

# TEHNOLOGIJA PRERADE I SKLADIŠTENJA SMRZNUTE VIŠNJE

---

**Cerovski, Mateo**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2022**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:112:333646>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-15**



**VELEUČILIŠTE U POŽEGI**  
STUDIA SUPERIORA POSEGANA

*Repository / Repozitorij:*

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



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

# VELEUČILIŠTE U POŽEGI



**Mateo Cerovski (0253042976)**

## **TEHNOLOGIJA PRERADE I SKLADIŠTENJE SMRZNUTE VIŠNJE**

### ***ZAVRŠNI RAD***

Požega, 2022. Godine

**VELEUČILIŠTE U POŽEGI**  
**POLJOPRIVREDNI ODJEL**  
PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ  
VINOGRADARSTVO-VINARSTVO -VOĆARSTVO

**TEHNOLOGIJA PRERADE I SKLADIŠTENJE**  
**SMRZNUTE VIŠNJE**

***ZAVRŠNI RAD***

**IZ KOLEGIJA PRERADA VOĆA**

MENTOR: dr.sc.Valentina Obradović, prof v.š.

STUDENT: Mateo Cerovski

Matični broj studenta: 0253042976

Požega, 2022. godina

## Sažetak:

Trend skladištenja smrznute hrane dobiva u zadnjih nekoliko godina sve više na značaju jer je primoran pratiti rast populacije na planeti Zemlji.

Cilj ovog rada je opisati cjelokupan postupak prerade višnje u tvrtki Hlad Usluge d.o.o, te postupak dubokog zamrzavanja i skladištenja gotovog proizvoda. Prerada i skladištenje višnje se vrši u tvrtki Hlad Usluge d.o.o koja godišnje preradi 2000 tona gotovog proizvoda smrznute otkoštene višnje.

Ključne riječi: višnja, prerada, zamrzavanje, skladištenje

## Abstract:

The trend of storing frozen food has gained more and more importance in the last few years because it is forced to follow the growth of the population on planet Earth.

The aim of this paper is to describe the entire process of cherry processing in the company Hlad Usluge d.o.o., as well as the process of deep freezing and storage of the finished product. The processing and storage of sour cherries is carried out in the company Hlad Usluge d.o.o., which annually processes 2,000 tons of frozen pitted sour cherries.

Key words: cherry, processing, freezing, storage

# SADRŽAJ

1. UVOD.....	1.
2. PREGLED LITERATURE.....	2
2.1. Višnja ( <i>Prunus cerasus</i> L.).....	2
2.1.1 Sorta Oblačinska.....	3
2.2. Proizvodnja višnje u svijetu i u RH.....	4
2.3. Doba higijenska praksa.....	4
2.4. IQF metoda smrzavanja.....	5
2.5. Hranjive vrijednosti višnje.....	6
3. MATERIJALI I METODE.....	7
3.1. Ulazna analiza kod primanja svježe višnje.....	7
3.2. Skladištenje i pothlađivanje svježe višnje u komori.....	9
3.3. Proces prerade pothlađene višnje.....	9
3.3.1. Bazen za pranje višnje.....	10
3.3.2. Peteljkar.....	11
3.3.3. Kalibrator.....	11
3.3.4. Laser i 1.inspekcijski stol.....	12
3.3.5. Izbijačice koštice.....	13
3.3.6. Smrzavanje višnje u protočnom tunelu.....	14
3.3.7. Vibacijsko sito i 2. inspekcija.....	15
3.3.8. Pakiranje smrznutog proizvoda.....	16
3.3.9. Metal Detector.....	17
3.3.10 Higijena i pranje pogona nakon smjene prerade.....	17
3.5. Skladištenje gotovog proizvoda.....	17
4. REZULTATI I RASPRAVA.....	18
5. ZAKLJUČAK.....	21
6. LITERATURA.....	22

## 1. UVOD

Tvrtka Hlad usluge d.o.o godišnje proizvede i skladišti oko 2000 tona) prerađene i zapakirane višnje. Sorta koja se prerađuje je Oblačinska. Većina prerađene višnje je iz vlastitog voćnjaka, te jedan dio od koopeanata.

Višnja u ovakvom prerađenom i smrznutom obliku može se čuvati i do 30 mjeseci na temperaturi od min.  $-18^{\circ}\text{C}$ . Tehnologijom IQF smrzavanja ne mijenja se struktura proizvoda jer se proizvod naglo smrzava i ne razvijaju se veliki komadići leda.

Ovakvim načinom skladištenja zadržavamo kvalitetu, i smanjuje se potreba za upotrebom konzervansa ili kemijskih aditiva.

Ovim radom ću opisati detaljno cijeli postupak prerade višnje i skladištenja u tvrtki Hlad Usluge d.o.o.

## 2. PREGLED LITERATURE

### 2.1 VIŠNJA (*Prunus cerasus L.*)

Višnja (*Prunus cerasus L.*) pripada u najstarije voće koje čovjek koristi, što potvrđuju ostaci koštica špiljskih ljudi iz Sjeverne Amerike i sa Skandinavskog poluotoka, koji ukazuju na postojanje ove vrste još u vrijeme neolitika (prije skoro 5000 godina). (Brown i sur., 1996) Smatra se da je višnja nastala spontanom hibridizacijom između stepske višnje (*Prunus fruticosa Pall.*) i divlje trešnje (*Prunus avium L.*). Višnja pripada porodici *Rosaceae*, potporodici *Prunoideae* i rodu *Prunus L.*, podrodu *Cerasus Pers.* i sekciji *Eucerasus Koehne.* (Rehder, 1974)

Relativno je jednostavna za uzgoj. Oblačinska višnja, koja je na našem području poprilično zastupljena se lako vegetativno multiplicira, tako da je proizvodnja sadnica jednostavna te su i sadnice jeftine. Uz sve to, stabla višnje vrlo brzo stupaju u rod, rode redovno i obilato, rezidba nije komplicirana te nije potreban velik broj zaštitnih prskanja, a i berba se može izvoditi strojno. Višnja je izrazito otporna na niske temperature i može uspjeti i na većim nadmorskim visinama, čak i do 1500 m. Koštice višnje koje ostaju kao otpaci nakon prerade plodova se mogu koristiti za proizvodnju aktivnog ugljena, koji je dobre kvalitete. (Luissieri sur., 1994)

Cvjetovi višnje imaju značajan utjecaj kod stvaranja meda, te se prinos meda po hektaru kreće oko 30 kg. (Jašmak, 1980)

### 2.1.1 VIŠNJA OBLAČINSKA

Oblačinska višnja je autohtona i heterogena srpska sorta koja je dobila ime po malom selu Oblačina u južnoj Srbiji. Prvi nasad ove višnje bio je u Jugoslaviji, na površini od 17ha podignut 1959. Godine na imanju Zemljoradničke zadruge u Oblačinu kod Prokuplja, po kojoj je i dobila ime.

Također primijećeno je varijabilnost intrakultivara uzrokovana prirodnim mutagenim faktorima. (Mišić, 1989)

Ta sorta predstavlja mješavinu velikog broja genotipova, zbog čega nastaju problemi prilikom njihova razmnožavanja i iskorištavanja. Upravo ti razlozi, zbog metoda uzgoja izazivaju poseban oprez prilikom odabira genotipova. (Nikolić, 2005)

Oblačinska višnja predstavlja vodeću sortu višanja za prerađivačku industriju u Hrvatskoj zbog svojih pomoloških karakteristika, pogodnosti za strojnu berbu te rane zrelosti i dobre plodnosti. (Viljevac, 2012)

S obzirom na nutritivne vrijednosti Oblačinske višnje pri čemu se ističe značajan izvor antioksidanata, uključujući i antocijanine i spojeve polifenola koji su uključeni u antioksidativnu borbu protiv biotskog i abiotskog stresa, ima pozitivan utjecaj na zdravlje ljudi te je vrlo popularna kao voćni nasad. (Viljevac, 2012)



Slika 1. Višnja Oblačinska  
(Agroportal, url)



## 2.2 PROIZVODNJA VIŠNJE U SVIJETU I U RH

Na globalnoj razini, u 2018.godini ukupna proizvodnja višanja je iznosila 1.529.000 tona, od čega se 64.9% odnosi na Europu na ukupnoj površini od 215.839 ha, što dovodi do prosjeka od 7.09 t/ha.

Najveća tri svjetska proizvođača su Rusija s 232.200 t, Ukrajina s 218.700 t te Poljska 200.632 t. (FAOSTAT, 2018)

Što se pak tiče Hrvatske, prema podacima Državnog zavoda za statistiku ukupna proizvodnja višanja u 2018.godini je bila 8.301 tona na površini od 2.220 ha, što bi značilo 3.74 t/ha, dok se već u 2019. Godini bilježi značajan pad ukupne proizvodnje za čak 30.3 % te ona iznosi 5.867 tona.

Površine proizvodnje višanja u Osječko-baranjskoj županiji se iz godine u godinu smanjuju, konkretno prema podacima Agencije za plaćanje u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju, 2016.godine je bilo 883.62 ha, već naredne godine to je bilo 824.99 ha, a 2018.godine 817 ha nasada višnje.

## 2.3 DOBRA HIGIJENSKA PRAKSA

Postoje posebni zahtjevi za prostorije u kojima se priprema, obrađuje ili prerađuje hrana. Također, postoji i niz sustava upravljanja kvalitetom, a svima je zajedničko provođenje mjera dobre higijenske prakse, uključujući zaštitu od onečišćenja tijekom postupka pripreme i proizvodnje hrane.

Zakon o hrani (NN 46/07) članak 51. nalaže „ Subjekti u poslovanju s hranom moraju uspostaviti i provoditi redovne kontrole higijenskih uvjeta u svim fazama proizvodnje, prerade i distribucije hrane, osim na razini primarne proizvodnje i pripadajući djelatnosti, u svom objektu pod njihovom kontrolom, provedbom preventivnog postupka samokontrole, razvijenog u skladu s načelima sustava HACCP -a “. U tvrtki Hlad Usluge sustav HACCP-a je implementiran od 2006, kao i ISO 9001, a 2020. je uveden i IFS FOOD standard. Kao proizvođač koji proizvodi privatnu robnu marku putem sustava kvalitete daje veću sigurnost trgovačkim lancima da će proizvodi koje kupuju od firme Hlad Usluge d.o.o. biti sigurni i kvalitetni.

## 2.4 IQF METODA SMRZAVANJA

Postoje 2 glavne IQF tehnologije: 1. mehanički IQF zamrzivači i 2. kriogeni IQF zamrzivači.

1. Mehanički IQF zamrzivači rade na principu cirkulacije hladnog zraka koji uz pomoć ventilatora struji ispod ploče zamrzivačkog uređaja ili transportnog remena. Hladni protok zraka kružnim pokretima neprestano prolazi kroz dijelove proizvoda, dok proizvod također napreduje kroz zamrzivač prema izlaznom kraju. Dizajn i učinkovitost ove vrste IQF zamrzivača razlikuju se među proizvođačima koji pokušavaju pronaći savršenu ravnotežu aerodinamike za optimalni rezultat smrzavanja.
2. Kriogeni IQF zamrzivači uranjaju proizvod u tekući dušik na vrlo niskim temperaturama, vrlo brzo ga smrzavajući uz neprestano pomicanje proizvoda kako bi se izbjeglo stvaranje blokova ili nakupina.

Proizvodi koji se smrzavaju pomoću IQF tehnologija obično su manji komadići prehrambenih proizvoda i mogu se kretati od svih vrsta bobičastog voća, voća i povrća na kockice ili kockice, morskih plodova poput škampa i sitne ribe, mesa, peradi. Proizvodi koji su bili podvrgnuti IQF-u nazivaju se Pojedinačno brzo smrznuto ili IQF. Kratko smrzavanje sprječava stvaranje velikih kristala leda u stanicama proizvoda, što uništava membranske strukture na molekularnoj razini. To čini da proizvod u velikoj mjeri zadrži svoj oblik, boju, miris i okus nakon odmrzavanja. (Anonymus, 2016, url)



Slika 2. Tunel za smrzavanje  
(Izvor: Autor)

## 2.4 HRANJIVE VRIJEDNOSTI VIŠNJE

Od ukupne mase ploda, koja se kreće u prosjeku od 3 do 6 g, na jestivi dio otpada 85 – 90%, što zavisi od sorte.

U kemijskom pogledu plod višnje je biološki visokovrijedan, jer sadrži 12-22% suhe tvari, 10-18% šećera (sa dominantnim sadržajem invertnih šećera, monosaharida fruktoze i glukoze i vrlo malim sadržajem disaharida-saharoze), 1,02-2,40% organskih kiselina, oko 2% taninskih tvari, oko 0,3% pektinskih tvari, 0,7-1,9% bjelančevina, oko 0,5% mineralnih tvari, oko 15mg/% vitamina C, velike količine obojenih tvari-antocijana, kao i drugih korisnih tvari. (Mratinić, 2010) S obzirom na ovakav kemijski sastav, plodovi višnje djeluju na ljudski organizam osvježavajuće, diuretično, antireumatično, umirujuće, energetski detoksicirajuće, antiinfektivno i laksativno.

Tablica 1. Kemijska analiza hranjive vrijednost smrznute višnje oblačinske

Parametar	Jedinica mjere	Rezultat	MDK	Odgovara	Metoda
<b>*Energetska vrijednost hrane</b>	Kj/kcal	284/67			Izračun
<b>*Masti</b>	g/100g	<0,5			RU-MET-158/Izdanje 1
<b>*Zasićene masne kiseline</b>	g/100g	<0,1			HRN EN ISO 12966-1,2,4:2015
<b>*Ugljikohidati</b>	g/100g	16,12			Izračun
<b>*Šećeri-ukupno</b>	g/100g	9,4			RU-MET-093/Izdanje 1
<b>*Bjelančevine</b>	g/100g	<1,09			RU-MET-159/Izdanje 1
<b>*NaCl</b>	g/100g	<0,01			RU-MET-197/Izdanje 1
<b>*Vlaga</b>	g/100g	82,70			RU-MET-204/Izdanje 1
<b>*Pepeo</b>	g/100g	0,58			RU-MET-205/Izdanje 1

### 3. MATERIJALI I METODE

#### 3.1 ULAZNA ANALIZA KOD PRIMANJA SVJEŽE VIŠNJE

Kod istovara svježe višnje uzimaju se dva uzorka po oko 3 kg sa početka, sredine i kraja kamiona. Ako je dobavljač prvi puta dovezao svježu višnju, uzima se jednokratno oko 1,5 kg uzorka u vrećicu sa etiketom na koju se upisuje ime dobavljača i datum uzimanja uzorka. Nakon uzimanja uzorka upisuje se u tablicu ime dobavljača i datum uzimanja uzorka kako bi se znalo od kojih je dobavljača već uzet uzorak. Uzorak se analizira na pesticide koju za nas radi vanjski, akreditirani laboratorij Croatiakontrola d.o.o.. Iz jednog uzorka od 3 kg se radi samo analiza na crve, potapanjem višnje u otopinu soli. Iz drugog uzorka rade se slijedeće analize:

1. fiziološki promijenjeni plodovi, blizanci, nedozreli plodovi i nagnječeni plodovi  
Uzorak se vizualno prekontrolira i izdvoje se neuvjetni plodovi.

2. kalibriranje višnje

Prvi način kalibriranja je odvaga sto plodova višnje. Sto plodova višnje se podijeli sa odvagom i pomnoži sa jednim kg te se tako dobije podatak koliki je broj plodova u 1kg uzorka. Drugi način kalibriranja je da se sto plodova pojedinačno provuku kroz otvor odgovarajućeg promjera na malom kalibratoru. Postotak određenog promjera je broj plodova koji su prošli kroz otvor veličine tog promjera.

3. mjerenje suhe tvari

Iz izmješanog uzorka uzme se 10 dg višnje iz kojih se iscijedi sok. Nekoliko kapi soka se nakapa na stakalce refraktometra. Stakalce se preklopi i očita se vrijednost suhe tvari (mjesto promjene boje na mjernoj skali).

4. crvljivost plodova

Nakon provedene analize cijeli uzorak se također analizira na crve kao i prvi uzorak. Postupak je u oba slučaja isti, uzorak se stavi u prozirnu posudu u kojoj je voda s oko 10 dg NaCl (kuhinjska sol). Nakon 5-10 minuta se vizualno pregleda da li u vodi ima crvi.

## 5. određivanje kiselina

Nakon mjerenja suhe tvari ostatak soka se ocjedi kroz cjedilo u staklenu posudu na kojoj se napiše dobavljač i datum. Kiseline se određuju titracijskom metodom s 0,1 M NaOH uz fenoftalein kao indikator.

Tablica 2. Primjer ulazne analize višnje pri otkupu

Parametri analize višnje	Jed. mjere	Dobivene vrijednosti	Prihvatljive vrijednosti ( I kl.)
Zdrava	%	70	od 90 %
Oksidirana	%	10	do 8 %
Nedozrela Fiziološki oštećena Zgnječena Blizanci		2	
Pljesniva Trula	%	0	
Lišće	Kom/kg	15	do 3 kom/kg
Peteljke	Kom/kg	10	do 3 kom/kg
Strane primjese		NEMA	
Kiseline	%	1,0	0,9-1,8 %
Suha tvar	%	25	> 16 %
Crvi	Kom/kg	0	0 kom/kg
Kalibraža: Ø <16 mm	%	50	5 %
Količina uzorka	kg	3	
Br. zapisnika	BR.	128	

### 3.2. SKLADIŠTENJE I POTHLAĐIVANJE SVJEŽE VIŠNJE U KOMORI

Nakon istovara i uzimanja uzoraka za analizu, višnja se sprema u hladnu komoru na -4 do -6°C bez kontrolirane atmosfere. Višnja dolazi na europaletama u gajbicama koje su polušupljikave kako bi hladan zrak od isparivača mogao prolaziti kroz gajbicu te tako bolje prodrijet i pothladiti višnju.

Općenito se drži oko 2-3 dana u komori od dovoza, a kada postigne ujednačenu temperaturu i prestane curenje soka možemo smatrati da je višnja spremna za preradu.

Ulaznom analizom određujemo tijek prerade, tj.buduću klasu višnje.

Višnja bi trebala biti čista od svih stranih tijela (lišća, grančica, peteljki) jer tako olakšavamo daljnji tijek prerade.

U praksi se to ne događa često jer većinom sve se bere strojno,i u tom slučaju ima otpada oko 10% više nego u ručnoj berbi.

### 3.3 PROCES PRERADE POTHLAĐENE VIŠNJE

Pothlađena svježa višnja prolazi kroz bazen za pranje, peteljkar, kalibrator, optički sorter(LASER) i 1. inspekcijsku traku na kojoj se odvajaju sve trule, oksidirane, nedozrele i deformirane višnje. U firmi Hlad Usluge d.o.o koriste se duple linijske trake strojeva sve do izbijačica za košticu, koristi se 6 izbijačica koje su velikog kapaciteta (oko 5t/h).

Nakon izbijačica dolazi tunel za smrzavanje u kojem se višnja smrzava u lebdećem obliku na temperaturu od -18°C. Iza tunela kroz kalibratoska sita višnja odlazi na prosijavanje kako bi se izdvojili deformirani plodovi i eventualno zaostale slobodne koštice.

2.inspekcijski stol iza sita služi da se višnja vizualno pregleda i odstrane deformirani plodovi i blok višnja (slijepljeni komadi) prije pakiranja. Pakiranje se vrši strojno poluautomatski sa digitalnim vagama radi veće preciznosti mase gotovog smrznutog proizvoda. Svaka kutija prije nego se odloži sa trake na europaletu prolazi kroz metal detektor kojeg ćemo spominjati kasnije. Proizvod se pakira isključivo u MDPE vrećice i kartonske kutije te se skladišti u komori na – 18°C.

### 3.3.1. BAZEN ZA PRANJE SVJEŽE VIŠNJE

Pothlađena višnja se ubacuje iz pvc gajbe u bazene za pranje dok svijetlo na semaforu za ubacivanje ne pređe u crveno, tad se pokreće turbina koja radi na princip da miješa vodu pomoću zraka i na taj način pere višnju i odvaja ju od lišća i manjih grančica.

U bazenima se nalazi traka koja služi za transport oprane višnje na peteljcare.



Slika 3. Bazen za pranje višnje  
(Izvor: Autor)

### 3.3.2. PETELJKAR

To je stroj koji služi za odvajanje peteljke višnje od ploda. Pomoćne trake ubacuju višnju na peteljkar koji na sebi ima okretne šipke presvučene gumicama koje svojom rotacijom odvajaju peteljku, lišće i grančice od ploda. Stroj koristi vodu radi lakšeg rada i samog obavljanja zadatka otkidanja peteljke. Ruka koja je postavljena iznad šipki služi za raspoređivanje višnje i ujedno razbacuje vodu po kompletnoj cijeloj radnoj površini stroja. Voda štiti višnju od pucanja i eventualnog deformiranja od strane stroja ali isto tako služi kako ne bih došlo do oštećenja gumica na stroju.



Slika 4. Peteljkar  
(Izvor: Autor)

### 3.3.3 KALIBRATOR

Odmah nakon peteljgara dolaze kalibratori. To su strojevi kojima je zadatak klasiranja višnje po veličini ( I klasa > od 16 mm ( dvije trake), II klasa < od 16 mm). Višnja putem trake sa peteljgara pada na kalibratorske cijevi koje su postavljene vodoravno na beskonacni lanac i on se vrti u krug. Kalibratorske cijevi su naređene da se šire cijelom putanjom na stroju, te višnja propada kroz njega na određenom nivou i pada na 2 trake koje odlaze na optički sorter (LASER). Sva višnja koja ne ode u daljnju preradu pada na zadnju traku i ta višnja se skladišti u euro pvc boxovima. Takva višnja se koristi većinom za proizvodnju sokova.



### 3.3.4 OPTIČKI SORTER I 1.INSPEKCIJSKA TRAKA

Optički sorter ili Laser preko kamera očitava boju višnje i pomoću zraka odbacuje svu neodgovarajuću višnju(nedozrelu, trulu, deformiranu). Laser je povezan sa kompresorskom stanicom i mora imati stalni pritisak da bi idealno funkcionirao. Kapacitet optičkog lasera je 5 t na sat. Laser i inspeksijske trake su povezane i čine najvažniju kontrolu u cijeloj preradi zbog kvalitete gotovog proizvoda. Na inspeksijskim trakama rade žene koje vizualno pregledavaju višnju i odstranjuju eventualno zaostale neodgovarajuće plodove. Trake se vrte sporo radi što boljeg pregleda i kontrole. Optički sorter je točan oko 95%, ali u lošijim uvjetima kada je godina lošija ne može odvojiti svu neadekvatnu višnju za preradu.



Slika 5. Optički sorter i 1. inspeksijska traka  
(Izvor: Autor)

### 3.3.5 IZBIJAČICE ZA KOŠTICU

Višnja sa inspeksijskih traka putuje do trake koja vodi na izbijačice. Izbijačice su povezane sa kalibratorom te su odvojene prema frakciji višnje (< i > od 16 mm). Frakcija višnje < od 16 mm, odlazi na posebne izbijačice gdje su ploče smanjenje odnosno kod frakcija > od 16 ploče su povećane. Cijeli proces je automatiziran, a tempo količine višanja određuje semafor postavljen na bazenu. Igle koje izbijaju košticu su složene identično kao i rupe na pločama. U ovom procesu je bitno da ploče budu namočene vodom radi ne trošenja gumica na pločama. Kada ploča sa višnjom dođe u gornju zonu, ruka sa iglama se spušta i izbija košticu. Koštica pada na beskonačnu traku koja prolazi kroz središnji prostor svih 6.strojeva i iznosi ih u pasirku za odvajanje koštica putem centrifugalne sile. Koštica se na kraju skladišti u plastičnim euroboxovima te se koristi kao ogrijevni materijal. Višnja kojoj je koštica izbijena pada na traku i odlazi na smrzavanje u tunel. Vrlo je važno da igle za izbijanje koštice budu sve na broju jer u suprotnom nećemo imati 100% otkošteni gotovi proizvod.



Slika 6. Izbijačice za košticu  
(Izvor: Autor)

### 3.3.6. SMRZAVANJE VIŠNJE U PROTOČNOM TUNELU

Nakon izbijačica za košticu, višnja trakom dolazi do tunela za smrzavanje. Prije tunela višnja prelazi preko vibrodozatora koji odvaja višak vode i soka koji se nalazi u višnji. Višnja prilikom ulaska u tunel bi trebala biti bez kapljica vode jer u suprotnom kreće do smrzavanja u grudama ili blokovima, ovisno o količini vode na višnji. Višnja se smrzava u tunelu otprilike 8min. U tunelu se nalaze dvije pvc trake ispod kojih se nalaze perforirani limovi koji služe za određivanje količine prodora zraka. Na prvoj traci u tunelu višnja se zadržava otprilike 3 minute stoga je potrebno postaviti limove sa većim perforacijama kako bi se veća količina zraka ispuštala na traku (brzo šokiranje), dok se višnja na drugoj traci zadržava oko 5 minuta .

Obavezno vršimo provjeru temperature proizvoda digitalnim termometrom kada izađe iz tunela jer temperatura ne smije biti ispod  $-18^{\circ}\text{C}$  . Hladni lanac nama omogućava da ne dođe do zagrijavanja proizvoda tijekom njihovog skladištenja i otpreme.



Slika 7. Protočni tunel za smrzavanje  
(Izvor: Autor)

### 3.3.7. VIBACIJSKO SITO I 2. INSPEKCIJA

Vibracijsko sito je namjenjeno da odbaci višnju koja ne prolazi veličinom pod 1.klasu. Višnja koja propadne kroz vibracijsko sito automatski se svrštava u II klasu. Višnja koja je prošla kroz vibracijsko sito prolazi još jedan pregled na inspekcijskih trakama na kojima radnici vizualno pregledavaju ima li kakvih deformacija, blokova itd.

Ako se uoče bilo kakve deformacije koje nisu dopuštene zaustavlja se pakiranje i prerada dok se ne otkloni problem. Nakon inspekcijske trake višnja elevatorima putuje do automatske vage.



Slika 8. Vibracijsko sito  
(Izvor: Autor)



### 3.3.8 PAKIRANJE SMRZNUTOG PROIZVODA

Pakiranje se vrši pomoću automatskih vagi ( 2 komada) kapaciteta 4t/h. Svaka vaga je naštimana da dozira 10 kg smrznute višnje. Izvagana višnja pada u kartonske kutije koje se također prave automatski. Kartonske kutije sa višnjom putuju trakom do stroja za ljepljenje kutija te tako zaljepljene kutije prolaze kroz metalni detektor.



Slika 9. Automatske vage i stroj za pravljenje kutija  
(Izvor: Autor)

### 3.3.9. METAL DETEKTOR

Test kontrola rada metal detektora radi se na početku rada i svaka dva sata s test karticama Fe 2,0mm; NFe 2,5 mm; SSt 3,0mm. Test kartice se za kontrolu postavljaju unutar kutije s proizvodom, na MDPE vrećicu da ne dodiruju proizvod.

Test kontrola evidentira se u obrazac OB – 83A Test kontrola rada metal detektora. Test kontrolu obavlja radnik u proizvodnji-evidentičar, a verificira je voditelj proizvodnje ili tehnolog. Kutije koje su prošle test detektora slažu se na paletu i dobivaju žig METAL DETECTOR CHECKED.

### 3.3.10. HIGIJENA I PRANJE POGONA NAKON SMJENE PRERADE

Nakon svake smjene prerade od 9h moramo napraviti kontrolu strojeva i pranje kompletnog pogona. Pogon za preradu se pere pomoću visokotlačnih satelita i aktivnom pjennom. Prema popisu odobrenih sredstava za čišćenje vrši se apliciranje pjene ili dezinfekcija. Educirane osobe rade na koncentracijama sredstva za čišćenje koje se provodi 4 h .

## 3.5. SKLADIŠTENJE GOTOVOG POIZVODA

Skladištenje gotovog proizvoda u ovom slučaju smrznute višnje oblačinske se odvija u mraznim komorama koje su postavljene na temperaturni režim od -19 do -22 ° C. Rashladno sredstvo koje firma Hlad Usluge koristi za održavanje režima je amonijak. Hrana se smije odmrznuti samo jednom i potom ju je potrebno pripremiti ili konzumirati, ukoliko je već pripremljena. Zamrzavanje jednom odmrznute hrane je strogo zabranjeno.



Slika 10. Smrznuta višnja u komori za skladištenje  
(Izvor:Autor)



Slika 11. Zapakirana smrznuta višnja u kutiji MPDE vrećici  
(Izvor:Autor)

#### 4. REZULTATI I RASPRAVA

Iz ulazne analize dobivamo informaciju u kakvom je zdravstvenom stanju otkupljena višnja. Nakon što višnja prođe proces prerade obavljamo detaljnu mikrobiološku kontrolu gotovog proizvoda. Za tvrtku Hlad usluge d.o.o to obavlja akreditirana firma Croatiakontrola d.o.o iz Zagreba. Uzorak mora biti težak 3kg i šalje se na sljedeće analize: mikrobiološka analiza, analiza na pesticide i teške metale.

Tablica 3. Mikrobiološka analiza smrznute višnje

Parametar	Jedinica mjere	Rezultat	MDK	Odgovara	Metoda
<b>*Aerobne mezofilne bakterije</b>	Cfu/g	<10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	da	HRN EN ISO 4833:2013
<b>Bacillus cereus</b>	Cfu/g	<10	-		
<b>Enterobacteriaceae</b>	Cfu/g	<10	10 <sup>2</sup>	da	
<b>Escherichia coli</b>	Cfu/g	<10	-		
<b>Koliformne bakterije</b>	Cfu/g	<10	-		
<b>Kvasci i plijesni</b>	Cfu/g	6x10	10 <sup>2</sup>	da	
<b>Listeria monocytogenes</b>	Cfu/g	Nije izolirana/25g	n.n./25g	da	
<b>Salmonella spp.</b>	Cfu/g	Nije izolirana/25g	n.n./25g	da	
<b>Staphylococcus aureus</b>	Cfu/g	<10	10	da	
<b>Sulfitreducirajuće klostridije</b>	Cfu/g	<10	10 <sup>2</sup>	da	



Prema Vodiču za mikrobiološke kriterije određuje se je li poslani uzorak sukladan ili ne.

Iz tablice 3. možemo vidjeti prisustvo aerobnih mezofilnih bakterija koje je manje od maksimalne dopuštene količine te količinu kvasaca i plijesni koja je također u dozvoljenim granicama te ne postoji mogućnost kvarenja smrznutog proizvoda.

Ispitivanje na *Salmonella* spp. također je negativno, tj. nisu nađeni nikakvi sojevi bakterije *Salmonella* spp. Vrlo važna provjera koju kupci jako traže je bakterija *Staphylococcus aureus*. U ovom slučaju bakterija nije prisutna te je rezultat negativan. Ta bakterija se javlja većinom kod ne urednog, prljavog pogona za preradu.

Vrlo važna analiza koju kupci najviše traže je analiza na pesticide i teške metale. U gotovom proizvodu ne smije biti nedozvoljenih tvari koje bi mogle narušiti ljudsko zdravlje.

Tablica 4. Analiza uzorka na teške metale

Parametar	Jed. mjere	Rezultat	MDK	Odgovara	Metoda
*Kadmij(Cd)	Mg/kg	<0,010	0,020	da	RU-MET
*Olovo (Pb)	Mg/kg	<0,010	0,010	da	RU-MET

U tablici 4. prikazana je analiza na teške metale koju kupci obavezno traže pri otkupu smrznute višnje. Analiza pokazuje da je prisustvo teških metala u dozvoljenim granicama.

Tablica 5. Analiza uzorka na pesticide

Parametar	Jed.mjere	Rezultat	MDK	Odgovara	Metoda
F-Demeton S	Mg/kg	<0,01	<0,05	da	HRN EN 15662:2018
F-EPTC	Mg/kg	<0,01	<0,05	da	HRN EN 15662:2018
F-Etakonazol	Mg/kg	<0,01	<0,05	da	HRN EN 15662:2018
F-Furalaksil	Mg/kg	<0,01	<0,05	da	HRN EN 15662:2018
F-Nitrofen	Mg/kg	<0,01	<0,05	da	HRN EN 15662:2018

Analiza na pesticide se radi uz analizu ulazne sirovine zbog provjere mogućnosti zaostatka pesticida. Ako su dozvoljene granice bilo kojeg oblika pesticida u nedozvoljenim količinama prerada neće biti moguća i takva višnja se zbrinjava na smeće. Iz tablice 5. Možemo isčitati da su svi parametri koji su ispitivani nemaju nedozvoljenu količinu u uzorku. Ovo je isto vrlo bitna analiza koju kupci traže prilikom otkupa smrznute višnje.

Ako ne postujemo karencu na sredstvima za zaštitu možemo dovesti u pitanje količinu pesticida i teških metala, zato je bitno poštivati karence i zadane propise oko zaštite nasada.

## 5. ZAKLJUČAK

U svim fazama rada s hranom, hrana mora biti zaštićena od svake kontaminacije koja bi ju mogla učiniti neprikladnom za prehranu i štetnom za zdravlje. Svi opisani higijenski zahtjevi za opremom, pribor i prostorije u kojima se hrana priprema, poslužuje ili distribuira, kao i zahtjevi za higijenom hrane značajni su preduvjeti za uspješnu uspostavu HACCP- a i osiguranje zdravstveno ispravne hrane.

Kako bismo mogli dokazati sigurne postupke u procesu pripreme hrane bitno je ispravno procijeniti koje su kritične kontrolne točke u procesu proizvodnje, stalno ih kontrolirati, zapisivati te verificirati kako bi cijeli proces bio uspješan.

## 6. LITERATURA

1. Annonymus 2016 URL: [https://upwikihr.top/wiki/Individual\\_Quick\\_Freezing](https://upwikihr.top/wiki/Individual_Quick_Freezing) (PRISTUP: 9.9.2022)
2. Brown, S.K., Iezzoni, A.F., Fogle, H.W. (1996.): Cherries, In: Fruit breeding, Volume I: Tree and tropical fruits (Janick, J., Moore, J.N., eds.). John Wiley and Sons, Inc.,
3. FAOSTAT (2022) , url, <https://www.fao.org/faostat/en/>
4. Hrvatska norma HRN EN ISO 9001 , ICS : 03.120.10, šesto izdanje, travanj 2016.
5. Hrvatska obrtnička komora, Vodić dobre higijenske prakse za ugostitelje, veljača 2009
6. Kosta Jašmak, (1980), Medonosno bilje, "Nolit" , Beograd
7. Lussier, M.G., Shuff, J.C., Miller, D.J. (1994.): Activated carbon from cherry stones,
8. Mratinić Evica, (2010.), Višnja, Partenon, Beograd
9. Nikolić, D., Rakonjac, V., Milutinović, M., Fotirić, M. (2005.): Genetic divergence of
10. Oblačinska sour cherry (*Prunus cerasus* L.) clones, Genetika, 37(3):191-198.
11. Petar D.Mišić, (1989), Nove sorte biljaka, „Nolit“, Beograd
12. poljoprivredi.
13. Pravilnika o najvećim dopuštenim količinama određenih kontaminanata u hrani (NN 154/2008; NN 146/2012; NN 39/13; Tablica 3. Prilog I).
14. Pravilniku o informiranju potrošača o hrani NN 8/13, i Uredbom 1169/2011/EC.
15. Rehder, A. (1974.), Manuelo of cultivated trees and shrubs-hardy in North America. New
16. Uredba 396/2005 i 149/2008/EC
17. Viljevac, M. (2012), Učinkovitost u uvjetima suše, Osijek ,Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.
18. Viljevac, M. (2012.): Genetska varijabilnost višnje (*Prunus cerasus* L.) i fotosintetska
19. Vodič za mikrobiološke kriterije za hranu ( 2011 god.)
20. Zakon o hrani , NN 46/2007

## POPIS SLIKA I TABLICA

Slika 1. Višnja Oblačinska ([url,https://www.agroportal.hr/agro-baza/sortne-liste/voce/visnja/7249](https://www.agroportal.hr/agro-baza/sortne-liste/voce/visnja/7249))

Slika 2. Tunel za smrzavanje (Izvor:Autor)

Slika 3. Bazen za pranje višnje (Izvor:Autor)

Slika 4. Peteljkar (Izvor:Autor)

Slika 5. Optički sorter i inspeksijska traka (Izvor:Autor)

Slika 6. Izbijačice za košticu (Izvor:Autor)

Slika 7. Protocni tunel za smrzavanje (Izvor:Autor)

Slika 8. Vibracijsko sito (Izvor:Autor)

Slika 9. Automatske vage i stroj za pravljenje kutija (Izvor:Autor)

Slika 10. Smrznuta višnja u komori za skladištenje (Izvor:Autor)

Slika 11. Zapakirana smrznuta višnja u kutiji MPDE vrećici (Izvor:Autor)

Tablica 1. Kemijska analiza hranjive vrijednost smrznute višnje oblačinske (Hlad usluge d.o.o)

Tablica 2. Pimjer ulazne analize višnje pri otkupu (Hlad usluge d.o.o)

Tablica 3. Mikrobiološka analiza smrznute višnje (Hlad usluge d.o.o)

Tablica 4. Analiza uzorka na teške metale (Hlad usluge d.o.o)

Tablica 5. Analiza uzorka na pesticide (Hlad usluge d.o.o)

## IZJAVA O AUTORSTVU RADA

Ja, Mateo Cerovski, pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi Autor završnog/diplomskog rada pod naslovom: Proizvodnja i skladištenje smrznute višnje, te da u navedenom radu nisu na nedozvoljen način korišteni dijelovi tuđih radova.

U Požegi \_\_\_\_\_

Ime i prezime studenta: \_\_\_\_\_