Implementacija HACCP-a u odobrenom objektu za preradu mlijeka malog kapaciteta

Vnučec, Magdalena

Master's thesis / Diplomski rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Agriculture / Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:204:173027

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**



Repository / Repozitorij:

Repository Faculty of Agriculture University of Zagreb







SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

AGRONOMSKI FAKULTET

Implementacija HACCP-a u odobrenom objektu za preradu mlijeka malog kapaciteta

DIPLOMSKI RAD

Magdalena Vnučec

Zagreb, rujan, 2017.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

AGRONOMSKI FAKULTET

Diplomski studij:

Proizvodnja i prerada mlijeka

Implementacija HACCP-a u odobrenom objektu za preradu mlijeka malog kapaciteta

DIPLOMSKI RAD

Magdalena Vnučec

Mentor: Prof. dr. sc. Samir Kalit

Zagreb, rujan, 2017.

IZJAVA STUDENTA

O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, Magdalena Vnučec, JMBAG 0178095053, rođena dana 8.1.1994. godine u Zagrebu, izjavljujem da sam samostalno izradila diplomski rad pod naslovom:

Implementacija HACCP-a u odobrenom objektu za preradu mlijeka malog kapaciteta

Svojim potpisom jamčim:

- da sam jedina autorica ovoga diplomskog rada;
- da su svi korišteni izvori literature, kako objavljeni tako i neobjavljeni, adekvatno citirani ili parafrazirani, te popisani u literaturi na kraju rada;
- da ovaj diplomski rad ne sadrži dijelove radova predanih na Agronomskom fakultetu ili drugim ustanovama visokog obrazovanja radi završetka sveučilišnog ili stručnog studija;
- da je elektronička verzija ovoga diplomskog rada identična tiskanoj koju je odobrio mentor;
- da sam upoznata s odredbama Etičkog kodeksa Sveučilišta u Zagrebu (Čl. 19).

U Zagrebu, dana _____ _____

Potpis studentice

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

AGRONOMSKI FAKULTET

IZVJEŠĆE

O OCJENI I OBRANI DIPLOMSKOG RADA

Diplomski rad studentica Magdalena Vnučec, JMBAG 0178095053, naslova

Implementacija HACCP-a u odobrenom objektu za preradu mlijeka malog kapaciteta

obranjen je i ocijenjen ocjenom _____ , dana _____ .

Povjerenstvo: potpisi:

1. Prof. dr. sc. Samir Kalit mentor _____
2. Prof. dr. sc. Neven Antunac član _____
3. Doc. dr. sc. Milna Tudor Kalit član _____

Sadržaj:

1. Uvod.....1
1.1. Cilj rada.....1
2. Pregled literature.....2
2.1. Preduvjetni programi- mreža sustava koja podupire HACCP.....5
2.2. Potreba za implementacijom HACCP sustava u procese proizvodnje.....7
2.3. Uloga pojedinih sudionika u osiguravanju „sigurnosti hrane“.....11
2.4. Europsko i Hrvatsko zakonodavstvo.....12
2.5. Kategorizacija objekata po tipu i kapacitetu.....14
2.6. Specifičnosti u implementaciji HACCP-a u odobrenom objektu za preradu.....15
3. Materijali i metode.....18
3.1. Opis mini mljekare malog kapaciteta obuhvaćene ovim radom.....18
4. Implementacija HACCP sustava u odobrenoj mini mljekari malog.....19
4.1. Formiranje HACCP tima.....19
4.2. Opis proizvoda.....20
4.3. Utvrda namjene proizvoda.....22
4.4. Konstrukcija dijagrama toka.....22
4.5. Potvrda dijagrama toka na mjestu.....25
4.6. Analiza opasnosti.....25
4.6.1. Analiza opasnosti za faze prijema sirovina i pasterizacije.....27
4.6.2. Analiza opasnosti za prijam drugih sirovina.....30
4.6.3. Analiza opasnosti za fazu zrenja mlijeka.....33
4.6.4. Analiza opasnosti za fazu salamurenja.....35
4.6.5. Analiza opasnosti za faze skladištenja i transporta.....36
4.7. Određivanje kritičnih kontrolnih točaka.....38
4.7.1. Pitanje 1. Postoji li za identificiranu opasnosti preventivna mjera?.....40
4.7.2. Pitanje 2. Uklanja li se tom mjerom opasnost ili svodi na prihvatljivi nivo?.....40
4.7.3. Pitanje 3. Pojavljuje li se opasnost izvan prihvatljivih granica ili iz njih može.....41
4.7.4. Pitanje 4. Može li se nekom dodatnom operacijom identificirana opasnost.....41
4.8. Utvrđivanje kritičnih granica za svaku kritičnu kontrolnu točku.....42
4.9. Utvrđivanje sustava nadzora za svaku kritičnu kontrolnu točku.....44
4.10. Utvrđivanje popravnih radnji.....44

4.11. Utvrđivanje postupaka verifikacije i validacije....46
4.12. Uspostava dokumentacije i zapisa....46
4.13. Posebnosti odobrenih objekata malog kapaciteta....47
5. Zaključak....50
6. Literatura....51
7. Popis slika i tablica....56
8. Životopis....57

Sažetak

Diplomskog rada studenice Magdalene Vnučec, naslova

Implementacija HACCP-a u odobrenom objektu za preradu mlijeka malog kapaciteta

Pravne strukture kojima se povodi zakonodavstvo na području sigurnosti hrane unutar Europske unije, nisu uvijek bile ujednačene. Neujednačenosti je dovela do brojnih trgovinsko pravnih problema. U svrhu pojednostavljenja trgovine te u svrhu zaštite zdravlja potrošača na području Europske unije, Europska komisija razvija jedinstveni sustav upravljanja svim procesima proizvodnje hrane, izuzevši primarnu proizvodnju. Primjenu sustava koji se temelji na analizi opasnosti i uspostavi kritičnih kontrolnih točaka (HACCP), u Republici Hrvatskoj od 31. srpnja 2006. godine, dužni su provoditi svi subjekti u poslovanju s hranom. Prilikom provedbe primjene sustava u objektima malog kapaciteta koji posluju s hranom, nerijetko dolazi do problema u implementaciji i provođenju HACCP-a zbog infrastrukturne manjkavosti takvih objekata u smislu broja prostorija, opreme i uređenosti objekta. Stoga je cilj ovoga rada prikazati način implementacije HACCP sustava u odobrenom objektu za preradu mlijeka malog kapaciteta. Način implementacije sustava opisani su na primjeru odobrene mljekare malog kapaciteta prerade mlijeka do 300 l na dan koristeći 12 koraka implementacije HACCP sustava te su opisane posebnosti predmetnog objekta malog kapaciteta sukladno uvjetima pravila o mjerama prilagodbe („Flexibility“).

Ključne riječi: HACCP sustav, implementacija, prerada mlijeka malog kapaciteta, odobreni objekti

Summary

Of the master's thesis – student Magdalena Vnucec**,** entitled

Implementation of HACCP in an approved low-capacity milk processing facility

The legal structures underpinning/implementing food safety legislation within the European Union haven´t always been harmonized. The issue of this discrepancy has led to numerous trade and low problems. With hopes of simplifying trade and protecting the health of consumers in the European Union, the European Commission is developing a unified management system for all food production processes, apart from primary production. The implementation of such a system based on Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) is obligatory for all food business operators in the Republic of Croatia since 31 July 2006. During the implementation of HACCP in food businesses in small scale dairy plants due to infrastructure problems (lack of optimal number of processing rooms, less level of equipment and other facilities) some problems could occur. Therefore, the purpose of this thesis is to demonstrate the possibilities of HACCP implementation in proved dairy plant of small capacity. In this thesis the implementation methods by presenting an example of dairy plant of low capacity which process up to 300 l of milk per day are described. Twelve steps of HACCP implementation were determined and specificities of small scale dairy plant were postulated according to the rules for the measurements of flexibility.

Key words: HACCP system, implementation, small capacity milk processing, approved facilities

1. Uvod

Pravna obveza koja navodi kako svaka članica Europske unije ili ona zemlja koja pretendira na mjesto članice Europske unije mora provoditi sustav analize opasnosti i kontrole kritičnih točaka (HACCP) u objektima koji posluju s hranom, obvezuje i male objekte za preradu mlijeka za provedbu istoga. Prema *Pravilniku o mjerama prilagodbe zahtjevima propisa o hrani životinjskog podrijetla* (NN 51/15), objekti za preradu mlijeka malog kapaciteta je onaj čija ulazna sirovina ne prelazi 10 000 litara mlijeka dnevno. Svaki odobreni objekt za preradu mlijeka, neovisno o kapacitetu dnevne ulazne sirovine, obavezan je implementirati HACCP sustav samokontrole u proizvodni proces. Stoga se u objektima koji posluju s hranom javlja potreba primjenjivanja HACCP sustava, načela i koraka, te potreba za pravilnim razumijevanjem uvođenja niza drugih sustava koji omogućavaju provedbu i održavanje učinkovitosti HACCP sustava s naglaskom na potrebu neprestanog usavršavanja osoba koje provode sustav, kako bi pod pritiskom promjena okruženja, sustav i dalje ostao učinkovit. U tom smislu postoji čitav niz zakonskih okvira Europske unije u kojima se sigurnost hrane na geografskom području Unije nastojala izjednačiti. Implementacija HACCP sustava u objektima koji se bave preradom hrane uvelike se razlikuje ovisno o kapacitetu, odnosno stupnju izgrađenosti (veličini objekta), opremljenosti i uređenosti. U tom smislu velik je broj specifičnosti implementacije HACCP sustava u odobrenim objektima za preradu mlijeka malog kapaciteta koje čine tu implementaciju na određeni način zahtjevnijom.

1.1. Cilj rada

Odobreni objekti za preradu mlijeka malog kapaciteta su u Hrvatskoj još uvijek novina. Do sada su svi odobreni objekti za preradu mlijeka bili srednjeg ili velikog kapaciteta i morali su, kao dio procesa pristupa RH, udovoljiti strogim uvjetima izgradnje, uređenosti i opremljenosti propisanima Uredbama EU br. 178/02 i 852/04. Nakon ulaska RH u EU stvoreni su preduvjeti za uspostavu mnogo fleksibilnijih uvjeta izgradnje, uređenosti i opremljenosti odobrenih objekata, osobito onih malog kapaciteta, usvajanjem *Pravilnika o mjerama prilagodbe zahtjevima propisa o hrani životinjskog podrijetla* (NN 51/15). Stoga je cilj ovoga rada odrediti specifičnost u implementaciji HACCP-a u odobrenom objektu za preradu mlijeka malog kapaciteta, osobito specifičnosti koje se odnose na izradu radnih procedura vezanih uz provođenje više različitih tehnoloških faza (prijem sirovina, prerada, pakiranje i pranje) u istoj prostoriji.

2. Pregled literature

Sustav analize opasnosti i kontrole kritičnih točaka (dalje: HACCP) je sistem upravljanja svim procesima proizvodnje hrane, izuzevši primarnu proizvodnju, sa svrhom prevencije fizikalnih, kemijskih i bioloških kontaminacija putem kontrole rizika. Korištenjem HACCP sustava se ne osigurava potpuna eliminacija kontaminanata, već njihovo svođenje na prihvatljivu razinu; sigurnu za ljudsku konzumaciju (Goodrich-Schneider i sur., 2005).

Kako bi se omogućila prevencija pojave štetnih tvari u hrani, upravljanje rizikom obvezni su provoditi svi subjekti u poslovanju s hranom od procesa prerade, preko skladištenja i distribucije, sve do prodaje krajnjem potrošaču. Samo upravljanje rizikom organizirano je uspostavom kontrolnih točaka (KT) i kritičnih kontrolnih točaka (KKT). KT i KKT su koraci u procesu upravljanja rizikom, koje je moguće kvantitativno izraziti, a koji upućuju na razinu sigurnosti konzumacije krajnjeg proizvoda (Jeličić i sur., 2009). Prema *Codex Allimentariusu*, razlika između kontrolnih i kritičnih kontrolnih točaka jest u tome što u slučaju gubitka nadzora nad KKT može doći do neprihvatljivog rizika za zdravlje potrošača (Annex to CAC/RCP 1-1969, Rev. 3 (1997)).

Prema Zakonu o kontaminantima (NN 39/13), kontaminanti su svaka tvar koja u hranu nije dodana namjerno, te se u toj hrani nalazi kao posljedica rukovanja hranom na razini: proizvodnje, prerade, pripreme, obrade, skladištenja i stavljanja na tržište ili kao rezultat onečišćenja okoliša. U mljekarskoj industriji u biološke kontaminante ubrajaju se patogene bakterije i bakterije koje su sposobne stvarati toksine. Kemijske kontaminante, odnosno izvor kemijske opasnosti predstavljaju zaostali antibiotici u mlijeku koji su posljedica liječenja muznih životinja, ostaci pesticida te ostaci sredstava za sanitaciju koji u mlijeko ili mliječne proizvode može dospjeti tokom preradbenog procesa (Gligora i Antunac, 2007). Fizikalni kontaminanti su primjese i onečišćenja u hrani koja uključuju komadiće stakla, plastike, gume, metala, drveta, kamen i dr. Najčešći izvor fizikalnih kontaminanata je okoliš u primarnom dijelu proizvodnje, iako do njihova onečišćenja hrane može doći i tokom drugih faza prerade (Havranek i Tudor Kalit, 2014).

Kroz brojna znanstvena istraživanja, provedena nad prehrambenim proizvodima, prikupljena su saznanja i informacije o mogućim opasnostima do kojih dolazi tokom proizvodnog lanca. Na temelju tih spoznaja, uspostavljene su kritične granice, kao i postupci, kojima će se nadzirati svaka identificirana opasnost, a koje predstavljaju vrijednosti unutar kojih njihova pojava u prehrambenom proizvodu ne predstavlja opasnost za konzumaciju. Ukoliko se nadzornim postupcima utvrdi prekoračenje kritičnih granica, potrebno je provesti unaprijed planirane korektivne mjere kojima se svaka opasnost otklanja ili svodi na prihvatljivu razinu (Goodrich-Schneider i sur, 2005). Opisani model u praksi se primjenjuje kroz sedam načela HACCP-a, a prema Pravilniku (EU) br. 852/2004 navode se:

1. načelo HACCP sustava nalaže utvrđivanje svih opasnosti koja se moraju spriječiti, ukloniti ili smanjiti na prihvatljivu razinu;

2. načelo HACCP sustava nalaže utvrđivanje kritičnih kontrolnih točaka na razini ili razinama na kojima je kontrola bitna za sprečavanje ili uklanjanje opasnosti ili za njezino smanjivanje na prihvatljivu razinu;
3. načelo HACCP sustava nalaže određivanje kritičnih granica na kritičnim kontrolnim točkama koje razdvajaju prihvatljivo od neprihvatljivoga radi sprečavanja, uklanjanja ili smanjivanja uočenih opasnosti;
4. načelo HACCP sustava nalaže određivanje i provedbu učinkovitih postupaka nadgledanja kritičnih kontrolnih točaka;
5. načelo HACCP sustava nalaže određivanje mjera za uklanjanje nedostataka koje se poduzimaju ako sustav nadgledanja upozori da kritična kontrolna točka nije pod kontrolom;
6. načelo HACCP sustava nalaže određivanje postupaka koji se redovito poduzimaju kako bi se provjerila učinkovitost mjera navedenih u točkama od (1) do (5);
7. načelo HACCP sustava nalaže uspostavu i vođenje dokumentacije i evidencije primjerenih vrsti i veličini poduzeća u poslovanju s hranom, a koje će dokazivati učinkovitu primjenu mjera navedenih u točkama od (1) do (6).

Kao i svaki sustav koji se primjenjuje u proizvodnji, tako je i HACCP sustav potrebno prije njegove upotrebe pravilno uspostaviti. Pri olakšavanju uspostave sustava i maksimalnog pojednostavljenja njegove primjene, *Codex Allimentarius* (CAC/RCP 1-1969, Rev. 4-2003 – Annex) predstavlja 12 koraka koje je potrebno poštivati prilikom uspostave HACCP sustava. Prema Općenitom vodiču za praktičnu primjenu sustava *Codex Allimetariusa,* 12 koraka glase:

1) formiranje HACCP tima,
2) opis proizvoda,
3) utvrditi namjenu proizvoda,
4) konstrukcija dijagrama toka,
5) potvrda dijagrama toka na mjestu,
6) analiza opasnosti,
7) određivanje kritičnih kontrolnih točaka,
8) utvrđivanje kritičnih granica za svaku kritičnu kontrolnu točku,
9) utvrđivanje sustava nadzora za svaku kritičnu kontrolnu točku,
10) utvrđivanje popravnih radnji,
11) utvrđivanje postupaka verifikacije,
12) uspostava dokumentacije i zapisa.

HACCP sustav sačinjava 12 logičnih koraka u koja su implementirana načela samog sustava (6-12), a prvih pet koraka nazivaju se preliminarni koraci za implementaciju HACCP sustava te čine dio pripremnog postupka, prije korištenja načela (Wallace i sur., 2011).

2.1. Preduvjetni programi- mreža sustava koja podupire HACCP

Prema *Pravilniku o pravilima uspostave sustava i postupaka temeljenih na načelima HACCP sustava* (NN 68/15) preduvjetni programi su strukturalni, higijenski i drugi zahtjevi koje subjekt u poslovanju hranom mora ispuniti te aktivnosti koje mora provoditi, a koje su potrebne za održavanje higijene u cijelom lancu hrane. World Health Organization navodi kako su preduvjetni programi one prakse i uvjeti potrebni prije i za vrijeme provedbe HACCP-a i koji su bitni za sigurnost hrane (World Health Organization, WHO, 1999-1.)

Od samih početaka korištenja HACCP sustava prepoznata je potreba za dodatnim mjerama poboljšanja sigurnosti hrane. Proizvodnja sigurne hrane nije osigurana samo provedbom HACCP-a; učinkovitost ovog sustava postiže se kombiniranom primjenom preduvjetnih programa i HACCP-a. Dakle, primarna uloga preduvjetnih programa je osigurati povoljne okolišne uvjete za proizvodnju sigurne hrane, a samim time i temelje potrebne za učinkovitu provedbu HACCP sustava (Wallace i sur., 2011). Kako bi učinkovitost HACCP sustava bila zadovoljavajuća, sam sustav mora biti podržan od strane nekoliko preduvjetnih programa (Sperber, 1998) koje možemo podijeliti u pet kategorija tj. sustava, a to su dobra higijenska praksa, dobra proizvođačka praksa, standardni operativni postupci, standardni sanitacijski operativni postupci te sljedivost (Havranek i Tudor Kalit, 2014).

Dobra higijenska praksa predstavlja sustav koji pruža opće informacije o pravilima ponašanja radnika, prikladnosti odijevanja i nošenja zaštitne odjeće i obuće, uporabe kozmetičkih sredstava, raspored i prikladnosti prostorija za pušenje i prostorija za jelo te informacije o postupcima pranja i dezinfekcije (Jeličić i sur., 2009). Dobra proizvođačka praksa je sustav koji propisuje minimalne zahtjeve za kontrolu procesa i sanitacije tokom proizvodnog procesa, prikladnost lokacije, objekta, opreme i materijala te procese kontrole štetnika (Wallace i Williams, 2001). Sustav standardnih operativnih postupaka sačinjava prikladna dokumentacija kojom se obuhvaćaju sve vrste radnih uputa i instrukcija koje detaljno opisuju radne procedure i odgovorne osobe te njihove nadležnost. Nadalje, standardni sanitacijski operativni postupci propisuju načine sanitacije i postupke predoperativne sanitacije kojom se osigurava čistoća proizvodne okoline (Jeličić i sur., 2009). Posljednji sustav preduvjetnih programa je sljedivost; integrirani sustav sigurnosti hrane koji obuhvaća sve faze, a podrazumijeva da subjekti u poslovanju s hranom moraju osigurati da se sva hrana, hrana za životinje i sastojci hrane mogu pratiti kroz sve faze proizvodnje, prerade i distribucije (Vodič, 2011). Svi preduvjetni programi jednako su važni za osiguravanje sigurnosti hrane, a presudno je da se u praksi provode u potpunosti te neprestano provjeravaju i po potrebi poboljšavaju (Wallace i sur., 2011).

Uredba (EU) br. 852/2004 propisuje koje zahtjeve mora ispuniti subjekt u poslovanju s hranom koji obavlja bilo koju fazu pripreme, proizvodnje, prerade, pakiranja, skladištenja, prijevoza i distribucije hrane poslije primarne proizvodnje, a kojima se obuhvaćaju sustavi preduvjetnih programa. Propisani zahtjevi su: (1) ispunjavanje infrastrukturnih zahtjeva za

objekte i zahtjeva za opremu, (2) udovoljavanje propisanim zahtjevima za sirovine i materijale koji dolaze u kontakt s hranom, (3) udovoljavanje mikrobiološkim kriterijima za hranu, (4) sigurno rukovanje s hranom u području odgovornosti subjekta u poslovanju s hranom (uključujući pripremu, proizvodnju, preradu, pakiranje, skladištenje, prijevoz i distribuciju), (5) zbrinjavanje otpada, (6) zbrinjavanje nusproizvoda životinjskog podrijetla koji nisu za prehranu ljudi, (7) kontrola štetnika, (8) postupci pranja, čišćenja i dezinfekcije, (9) kontrola vode, (10) održavanje i kontrola hladnog lanca, (11) zdravlje djelatnika, (12) osobna higijena djelatnika, (13) edukacija djelatnika, (14) postupci sljedivosti hrane, (15) postupci povlačenja i opoziva hrane s tržišta te postupak obavještavanja nadležnih tijela.

Primjena zahtjeva preduvjetnih programa koji se u praksi provode kroz navedene sustave označavaju osnovne elemente upravljanja sigurnošću hrane i zahtijevaju ispunjavanje postupaka i odredbi koje će osigurati higijensku ugradnju u HACCP sustav. Bitno je da se preduvjetnim programima upravlja odvojeno od HACCP plana te da nisu uključeni u upravljanje KKT, jer su rijetko dizajnirani na način da kontroliraju značajne opasnosti (Wallace, 2014). Njihova uloga nije upravljanje KKT već kontrola stanja opće higijene i pitanja kvalitete, dok je HACCP usmjeren na kontrolu značajnih opasnosti (Wallace i Williams, 2001) iz čega je jasno vidljiva potreba za kombiniranom provedbom ovih sustava.

2.2. Potreba za implementacijom HACCP sustava u procese proizvodnje

Povijesno gledano, potreba za implementacijom HACCP sustava u procesima proizvodnje hrane pojavljuje se s naglim ubrzavanjem procesa globalizacije, pa tako i globalizacije prehrambenih opskrbnih lanaca. Novonastala velika postrojenja zahvaljujući rashladnim uređajima i uređenim prometnim infrastrukturama lako izvoze prehrambene proizvode, čak i na velike udaljenosti. S pojavom novog tržišta omogućava se i širenje poslovanja pa se tako hrana iz jednog izvora poslovanja prodaje i konzumira na velikom geografskom području.

Kontrola kvalitete je prije implementacije HACCP sustava podrazumijevala specifikaciju proizvoda i statistički kriterij prihvaćanja proizvodnje. Prihvatljivost svake proizvodnje temeljila se na broju neispravnih uzoraka te kada bi broj neispravnih uzoraka premašio specifikaciju za određeni proizvod, cijela proizvodnja proglasila bi se nevaljanom. Problem provedbe kontrole kvalitete na ovakav način bila je njegova neučinkovitost što dokazuju česta trovanja potrošača hranom. Iz navedenih razloga znanstvene institucije prikupljenim istraživanjima dokazuju kako je potrebno promijeniti sustav kontrole kvalitete jer u prosjeku na 1000 analitičkih jedinica unutar jedne proizvodnje, jedna analitička jedinica (0,1%) je kontaminirana te je za proglašavanje sigurnosti proizvoda (95%-tna sigurnosti) potrebno prikupiti 3000 analitičkih jedinica što sam proces čini nepraktičnim i neadekvatnim. Upravo je rijetka pojavnost opasnosti u procesu proizvodnje bila temeljni nedostatak ovakvog načina provedbe kontrole (Wallace i sir., 2011).

Tablica 1. Vjerojatnost obustave proizvodnje koja sadrži znani udio neispravnih jedinica

	Postotak neispravnih jedinica unutar jedne proizvodnje		
Broj testiranih uzoraka	**0,1**	**0,5**	**1,0**
300	**0,26**	**0,78**	**0,95**
500	**0,39**	**0,92**	**0,99**
1000	**0,63**	**0,99**	**-**
2000	**0,86**	**-**	**-**
3000	**0,95**	**-**	**-**
5000	**0,99**	**-**	**-**

Izvor: Food safety of 21st century, Wallace i sur. (2011).

Česti slučajevi trovanja hranom, osim izazivanja zdravstvenih poteškoća potrošača, nerijetko su dovodili i do smrti potrošača. Nekoliko je primjera takvih vrsta trovanja gdje je izvor trovanja bila konzumacija mliječnim proizvodima. Zbog konzumacije jogurta s okusom lješnjaka u Velikoj

Britaniji 1989. godine, hospitalizirano je 27 ljudi, a jedna je osoba umrla. Do otrovanja je došlo zbog prisutnosti gram-pozitivne bakterije *Clostridium botulinum,* tj. do otrovanja neurotoksinom koji navedena bakterija otpušta u okoliš, a razlog njena prisustva u proizvodu bila je neadekvatna toplinska obrada (Shapton, 1989). Gubitak kontrole nad toplinskom obradom za vrijeme izostanka električne energije je 2000. godine u Japanu dovelo do trovanja više od 10 000 ljudi sirovim mlijekom i jogurtom. Prisutnost bakterije *Staphylococcus aureus* i otpuštenih toksina u proizvod, razlog su ovog masovnog trovanja (Wringley i sur., 2006).

Na temelju navedenih podataka, implementacija preventivnog sustava kontrole opasnosti kao što je HACCP, bio je logičan odabir u postavljanju novog sustava kontrole kvalitete kao odgovor zabrinutim potrošačima. Za razliku od prijašnjeg modela kontrole, uspostavom HACCP sustava moglo se učinkovito i ekonomično odgovoriti na problem provedbe kontrole kvalitete gdje do pojave opasnosti dolazi rijetko.

Prema Uredbi (EU) br. 852/2004 Europskog parlamenta i Vijeća o higijeni hrane, od 1.1. 2006. godine na području Europske unije, provedba HACCP sustava postaje zakonska obveza za sve subjekte u poslovanju hranom, osim na razini primarne proizvodnje. Europska unija trenutno broji 28 članica koje nesmetano trguju prehrambenim proizvodima. Prostire se na više od četiri milijuna km^2 te broji više od 508 milijuna stanovnika[1]. Ukupna vrijednost uvoza i izvoza poljoprivrednih dobara između EU-28 i ostatka svijeta iznosi 235 milijardi eura, od čega na trgovinu proizvodima životinjskog podrijetla otpada 45 milijardi eura[2]. Veliko tržište te tehnološko i geografsko produljenje opskrbnih lanaca predstavljaju sve veći rizik za sigurnost hrane. Odgovorne osobe suočavaju se s novim zahtjevima koje posljedično donose sve veće odgovornosti. Unapređenje znanstveno istraživačkih metoda rezultirao je otkrićem velikog broja novih patogena u koje se ubrajaju bakterije, virusi, prioni i protozoe koji mogu izazvati trovanje ukoliko se nađu u namirnicama (Wallace i sur., 2011), a posljedica njihova širenja izvan tradicionalnih raspona je svakako moderna razmjena dobara koju karakterizira suvremeni transportni sustav omogućavajući brzo kretanje velike količine dobara iz svih dijelova svijeta (Saker i sur., 2004). Stoga Europska unija naglašava potrebu za izjednačavanjem zahtjeva na području zdravstvene ispravnosti hrane kao jedan od glavnih uvjeta za provedbu slobodnog kretanja hrane i hrane za životinje unutar Unije na način da se usklade pojmovi, načela i postupci kako bi stvorili zajedničku osnovu za mjere koje se temelje na analizi rizika, a uređuju područje hrane i hrane za životinje (Uredba EU br. 178/02).

Mliječna industrija suočena je s novim izazovima koji su posljedica brojnih inovacija na području razvoja novih proizvoda, tehnologija i materijala. Istraživanja su dokazala kako 15,5% inovacija u području razvoja novih proizvoda unutar mljekarske industrije otpada na razvoj novih načina pakiranja proizvoda i novih materijali za pakiranje. Dvadeset dva cijela dva posto inovacija odnosi se na nove sastojke koji se koriste u proizvodnji, 1,5% na nove bakterijske

[1] http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Population_structure_and_ageing
[2] http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Extra-EU_trade_in_agricultural_goods

sojeve, a 3,8% na novonastale proizvode (Tacken i sur., 2009). Posljedično navedenom strukturnom razvoju mljekarske industrije, gubitak kvalitete može imati puno veće posljedice neko ikada prije, zbog čega uloga preventivnih kontrola postaje sve važnija, a provedba sustava analize opasnosti od strane mljekarske industrije pridonosi smanjenju postojećih prepreka u međunarodnoj trgovini, ali i povećanju povjerenja potrošača (Sandrou i Arvanitoyannis, 2000).

Potencijalne opasnosti u mljekarskoj industriji kao i drugim prehrambenim industrijama, predstavljaju kemijske, biološke i fizikalne opasnosti. Mlijeko je zbog svog sastava povoljan medij za rast i razvoj mikroorganizama koji u mlijeko mogu dospjeti iz vimena ili okoliša te preko mljekarske opreme ali i ljudi koji rukuju mlijekom (Mossel i sur., 1995). Upravo su mikroorganizmi biološka opasnost koja predstavlja najveću opasnost za sigurnost hrane, odnosno predstavljaju najveći rizik kod izazivanja posljedica na ljudsko zdravlje (Jeličić i sur., 2009). *Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Corynebacterium bovis, Streptococcus agalactiae, Str. dysgalactiae, i Str. uberis,* najčešći su uzročnici mastitsa kod muznih životinja i tokom mužnje prelaze u mlijeko. Osim povećanja broja mikroorganizma u 1 ml mlijeka, povećava se i broj somatskih stanica u mlijeku koji upućuje na upalne procese vimena, mijenja se sastav i smanjuje se proizvodnja mlijeka. Mikroorganizmi u sirovo mlijeko mogu dospjeti iz vode, zraka, pašnjaka, opreme, objekata (Sandrou i Arvanitoyannis, 2000). Promjena sastava mlijeka rezultat je prisutnosti bakterija uzročnika kvarenja koje nisu opasne za ljudsko zdravlje iako umanjuju hranjivu vrijednost proizvoda, a HACCP sustav oblikovan je na način da detektira moguću pojavnost patogenih mikroorganizama. Opasnost za ljudsko zdravlje predstavljaju patogene bakterije, a one koje su povezane s mlijekom i mliječnim proizvodima podijeljene su u dvije skupine: (1) patogene same po sebi (rodovi *Listeria*, *Yersinia*, *Campylobacter* i patogeni sojevi *E. coli)* te (2) patogene zbog sposobnosti stvaranja toksina (rodovi *Staphylococcus, Salmonella, Clostridium* i *Bacillus).* Važno je naglasiti kako do kontaminacije patogenim mikroorganizmima može doći u bilo kojem trenu proizvodnje, prerade, pakiranja i distribucije (Samaržija, 2014).

Osim bioloških opasnosti, sigurnost i kvalitetu sirovog mlijeka i mliječnih proizvoda mogu narušiti kemijske opasnosti. Glavne kemijske opasnosti za sirovo mlijeko su antibiotici, mikotoksini, pesticidi ili neki drugi preparati koji se koristi u zaštiti poljoprivrednih usjeva, a u sirovo mlijeko dospijevaju preko vimena kao posljedica liječenja muznih životinja ili preko hrane. Tokom preradbenog procesa također može doći do kemijske kontaminacije, najčešće kemijskim preparatima koji se koriste u sanitaciji proizvodnih površina. Kao što je navedeno za biološke opasnosti, tako i do kemijske kontaminacije može doći u bilo kojem trenutku proizvodnje, prerade i pakiranja, stoga je još jedan izvor moguće kontaminacije pakirna ambalaža (Sandrou i Arvanitoyannis, 2000).

Posljednju kategoriju opasnosti predstavljaju fizikalne opasnosti koje također mogu naštetiti zdravlju potrošača. Pojava fizikalne opasnosti izglednija je u mlijeku koje ne prolazi kroz postupke filtracije ili mikrofiltracije nego drugim mliječnim proizvodima. Zaostali komadi stakla,

plastike, drva, hrane ili nekih drugih krutih tvari, kod potrošača mogu izazvati gušenje ili oštećenje unutarnjih organa (Adams i Motarjemi, 1999).

Sve tri kategorije opasnosti u mlijeko i mliječne proizvode mogu dospjeti u svim fazama proizvodnje, prerade, pakiranja i distribucije neovisno o veličini i načinu proizvodnje. Zbog toga je vrlo bitno HACCP sustav provoditi u svim objektima za preradu mlijeka uz moguću prilagodbu sustava ovisno o potrebama proizvodnje. Sam sustav je tokom godina primjene nekoliko puta bio nadograđivan, a sve izmjene izvršene su radi pojednostavljenja koncepta, olakšavanja implementacije te povećanja učinkovitosti no bez promjena početnog koncepta (Surak, 2003). Za očekivati je kako će se HACCP sustav u narednim godinama dodatno mijenjati i nadograđivati s obzirom da promjena okruženja iziskuje promjenu sustava kako bi sustav bio efikasan.

2.3. Uloga pojedinih sudionika u osiguravanju „sigurnosti hrane“

Sigurnost hrane je strategija europske politike koja podrazumijeva sveobuhvatnu i dinamičnu politiku koja se provodi na temelju strateških dokumenata, a cilj joj je zaštita zdravlja i interesa potrošača te osiguranje slobode kretanja sigurne hrane na tržištu (Schmidt i Gary, 2003).

WHO je definirao „sigurnost hrane“ kao zajedničku/podijeljenu obvezu u kojoj svatko ima ulogu i odgovornost koja se mora definirati. Sudionici koji dijele odgovornosti i koji su zaslužni za provedbu „sigurnosti hrane“ su predstavnici i radnici u industriji, vlade pojedinih država, akademska zajednica, mediji, trgovci i ugostitelji te potrošači (Wallace i sur., 2011).

Uloga industrije je poduzeti sve moguće korake kako bi se potrošačima omogućila konzumacija sigurne hrane, podrazumijeva neprestana ulaganja u znanje i sposobnosti radnika, ulaganja u tehnologiju te otvorenost za nova znanja i nove načine proizvodnje. Glavne odgovornosti vlada republika su transparentno provođenje zakona i propisa te osnivanje javnih vladinih agencija čija je zadaća uspostava i motrenje potencijalnih opasnosti. Informiranje i edukacija građana bilo preko medija ili kroz obrazovni sustav također je uloga vlada. U slučaju epidemija ili pojavnosti određenih incidenata, vlada i njene agencije imaju važnu ulogu u upravljanju takvim kriznim situacijama kao i u komunikaciji s potrošačima i proizvođačima. Primarna uloga akademske zajednice je nepristrano i kvalitetno obrazovanje stručnjaka te provođenje istraživanja koji ponuđenim dokazima unapređuju HACCP sustav. Bitna uloga akademske zajednice je da kao nepristrano tijelo omogući medijaciju između vlada i industrije. Mediji često predstavljaju jedini dotok informacija za veći dio potrošača, stoga je uloga medija točno i činjenično utemeljeno prenošenje informacija, zbog čega je komunikacija između svih sudionika u opskrbnome lancu i medija presudna kako bi se potrošačima prenijele točne informacije. Trgovci i ugostitelji imaju mogućnost izravne komunikacije s potrošačima zbog čega je njihovo poznavanje namirnica od presudne važnosti s obzirom da upravo oni potrošačima nude informacije o proizvodima. Osim dijaloga s potrošačima, trgovcima i ugostiteljima je omogućena i izravna komunikacija s proizvođačima što ih čini idealnim posrednicima u dobavljanju informacija koje mogu utjecati na poboljšanje proizvodnje i povećanje zadovoljstva potrošača. Cijela politika sigurnosti hrane usmjerena je prema potrošačima. Kao što je navedeno „sigurnost hrane“ je zajednička obveza, pa tako i potrošači imaju svoju ulogu u tome. Često zaboravljana uloga jest održavanje propisanih uvjeta skladištenja i pripreme namirnica te higijensko postupanje s istima. Obaveza svih potrošača je i brzo prijavljivanje uočenih nedostataka u proizvodu kako bi se problem pravovremeno i valjano riješio (Wallace i sur., 2011).

2.4. Europsko i Hrvatsko zakonodavstvo

Krajem 80-ih godina prošloga stoljeća provedba HACCP sustava na području Europske unije nije bila ujednačena. Svaka država članica imala je svoje jedinstvene pravne strukture kojima se provodilo zakonodavstvo na području sigurnosti hrane. Neke države članice, poput Nizozemske, osmislile su vlastiti sustav kontrole kvalitete nalik HACCP sustavu što je posljedično dovodilo do brojnih trgovinsko pravnih problema. Kako bi se izbjeglo daljnje stvaranje problema i kako bi se riješili već stvoreni problemi, Europska komisija odlučila je razviti jedinstveni HACCP sustav koji bi se usvojio na području cijele EU. Direktive 91/493, 92/5, i 92/46 označavale su pravnu podlogu koju su morale primjenjivati sve zemlje članice, a odnosile su se na identifikaciju kritičnih kontrolnih točaka u proizvodnji ribljih (91/493), mesnih (92/5) i mliječnih proizvoda (92/46), uspostavi metoda za njihov nadzor, obvezu prikupljanja uzoraka i provedbe analiza te održavanje pisanih zapisa o navedenim postupcima. Navedene direktive nazivale su se „vertikalne“ direktive jer su se odnosile na specifične namirnice. Osim „vertikalnih“ direktiva, EU donosi i „horizontalnu“ direktivu 93/43 koja je predstavljala pravni oblik za standardizaciju higijenskih postupaka u procesima proizvodnje i prerade svih namirnica (Ropkin i Beck, 2000).

Europska unija 2000. godine donosi dokument „White Paper On Food Safety“ kojim se zahtijeva poboljšanje i dovršenje legislative o hrani za ljudsku prehranu i o stočnoj hrani, a u kojemu su postavljeni ključni elementi za nove zakonske okvire, osnivanje neovisnih tijela čija je zadaća osigurati znanstvene savjete zakonodavcima te izrada zakona kojima će se provoditi kontrola hrane (Gligora i Antunac, 2007).

Poboljšana legislativa i dalje podrazumijeva primjenu analize opasnosti koja se temelji na principima HACCP sustava. Novina poboljšane legislative je korištenje standarda *Codex Alimentariusa* kao dio temeljnog zakonodavstva o higijeni prehrambenih proizvoda (Sigurnost hrane, 2009). *Codex Alimentarius* je krovna organizacija za sigurnost hrane koja osigurava neutralni forum za razmjenu ideja o sigurnosti hrane između svih sudionika prehrambenih opskrbnih lanaca. Odluke *Codex Alimentariusa* moraju biti temeljene na znanstvenim analizama kako bi se osigurala kvaliteta i sigurnost duž cijelog prehrambenog lanca i zbog relevantnosti informacija i definicija koje donosi *Codex*, EU zakonodavstvo temeljeno na dokumentima Komisije *Codex Alimentariusa* ne zahtjeva procjenu rizika. Ovakav pristup korištenja znanstvenih činjenica uvelike je pridonio standardizaciji sustava (Schmidt i Gary, 2003).

Osnovni zakonski okvir Europske unije na području sigurnosti hrane danas čine: (1) Uredba (EU) br. 178/2002 Europskog parlamenta i Vijeća od 28. siječnja 2002. o utvrđivanju općih načela i uvjeta zakona o hrani kojom je uspostavlja Europska agencija za sigurnost hrane (EFSA) kao znanstveno savjetodavno tijelo i kojom se proizvođače obvezuje uspostaviti sustav sljedivosti, (2) Uredba (EU) br. 852/2004 Europskog parlamenta i Vijeća od 29. travnja 2004. o

higijeni hrane kojom se obvezuju svi proizvođači, osim na razini primarne proizvodnje, da implementiraju principe HACCP sustava koje je donijela komisija *Codex Alimentariusa,* (3) Uredba (EU) br. 853/2004 Europskog parlamenta i Vijeća od 29. travnja 2004. o utvrđivanju posebnih pravila higijene hrane životinjskog podrijetla, (4) Uredba (EU) br. 854/2004 Europskog parlamenta i Vijeća od 29. travnja 2004. o utvrđivanju posebnih pravila organizacije službenih kontrola proizvoda životinjskog podrijetla namijenjenih konzumaciji ljudi, Uredba (EU) br. 882/2004 Europskog parlamenta i Vijeća od 29. travnja 2004. o službenim kontrolama koje se provode radi verifikacije postupanja u skladu s odredbama propisa o hrani i hrani za životinje, te propisa o zdravlju i zaštiti životinja, (6) Uredba (EU) br. 2073/2005 o mikrobiološkim kriterijima za hranu te (7) Uredba (EZ) br. 1169/2011 o informiranju potrošača o hrani.

Ulaskom Republike Hrvatske u Europsku uniju slijedom standardizacije sustava u svim državama članicama, i Hrvatska je morala preuzeti zajedničko zakonodavstvo. Preuzimanje Europskog zakonodavstva osigurano je preko pet osnovnih zakona: (1) Zakon o hrani (NN 81/13, 14/14, 30/15) kojim se utvrđuju nadležna tijela i njihove zadaće te obveze subjekta u poslovanju s hranom i hranom za životinje čime je u potpunosti osigurana provedba Uredbe (EU) br. 178/2002, (2) Zakon o higijeni hrane i mikrobiološkim kriterijima za hranu (NN 81/13) čijom je primjenom osigurana provedba Uredbe (EU) br. 852/2004 i Uredbe (EU) br. 2073/2005, (3) Zakon o veterinarstvu (NN 82/13, 148/13) kojim se uređuje zaštita zdravlja životinja, mjere veterinarskog javnog zdravstva, inspekcijski nadzor u području veterinarstva te provedba dobrobiti životinja čime se osigurava provedba Uredbe (EU) br. 853/2004 i Uredbe (EU) br. 854/2004, (4) Zakon o službenim kontrolama koje se provode sukladno propisima o hrani, hrani za životinje, o zdravlju i dobrobiti životinja (NN 81/13; 14/14 i 56/15) čijom se primjenom osigurava provedba Uredbe (EU) br. 882/2004 te (5) Zakon o informiranju potrošača o hrani (NN 56/13, 14/14 i 56/16) čijom se primjenom osigurava provedbe Uredbe (EU) br. 1169/2011.

2.5. Kategorizacija objekata po tipu i kapacitetu

Krovnim zakonom u Republici Hrvatskoj na području proizvodnje, prerade i distribucije hrane; Zakon o hrani (NN 81/13, 14/14, 30/15), određena je obveza registriranja ili odobravanja objekta u kojemu se obavlja bilo koja faza proizvodnje, prerade ili distribucije hrane. Na temelju Zakona o hrani donesen je Pravilnik o vođenju Upisnika registriranih i odobrenih objekata te o postupcima registriranja i odobravanja objekata u poslovanju s hranom (NN 84/15) prema kojem je svaki subjekt u poslovanju s hranom životinjskog podrijetla dužan najmanje 30 dana prije početka stavljanja hrane na tržište podnijeti zahtjev za registracijom objekta. Pravilnik određuje tri različite kategorizacije objekata: (1) Objekti koji podliježu registraciji, (2) Objekti koji podliježu odobravanju pod posebnim uvjetima, (3) Objekti koji podliježu odobravanju. Ovaj Pravilnik odnosi se na registraciju i odobravanje objekata u kojima se vrši proizvodnja, prerada i distribucija proizvoda od mesa, mlijeka, jaja te pčelinjih proizvoda.

Objekti koji podliježu registraciji, a u kojima se proizvode mliječni proizvodi, su oni objekti koji se u prvom redu koriste kao privatni stambeni prostori u kojima se redovito priprema hrana životinjskog podrijetla radi stavljanja na tržište i to na prodajnom mjestu proizvodnje, u vlastitoj turističkoj ponudi u okviru ugostiteljskog objekta te na tržnicama ili prodajnim izložbama na području iste ili susjedne županije. Objekti koji podliježu odobravanju pod posebnim uvjetima, a u kojima se proizvode mliječni proizvodi prema ovom Pravilniku su objekti za preradu vlastitog mlijeka odnosno objekti za proizvodnju mliječnih proizvoda na gospodarstvu radi stavljanja na tržište i to prodajom na mjestu proizvodnje, u vlastitoj turističkoj ponudi u okviru ugostiteljskog objekta, na tržnicama ili prodajnim izložbama na području cijele Republike Hrvatske, u ugostiteljskim objektima te u trgovinama koje navedene proizvode prodaju izravno krajnjem potrošaču. Objekti za preradu mlijeka koji podliježu odobravanju, prema ovom Pravilniku su objekti koji skupljaju mlijeko od jednog ili više proizvođača mlijeka i prema istom Pravilniku su jedina kategorija objekta koji moraju implementirati HACCP sustav samokontrole, neovisno o veličini proizvodnje.

Odobreni objekti za preradu mlijeka nužni su provoditi Pravilnik o higijeni hrane životinjskog podrijetla (NN 99/07), osim „odobrenih objekata malog kapaciteta“ što podrazumijeva da ulazna sirovina ne prelazi 10.000 litara mlijeka dnevno. Tada odobreni objekti mogu koristiti Pravilnik o mjerama prilagodbe zahtjevima propisa o hrani životinjskog podrijetla (NN 51/15) prema kojemu su zahtjevi za opremanje objekta prilagođeni manjoj proizvodnji koju često karakterizira ograničenost proizvodnih površina koje su nužne za proizvodnju u objektima velikog kapaciteta. Navedeni Pravilnik propisuje posebne propisuje posebne zahtjeve u pogledu izgrađenosti, uređenja i opremanja objekata u poslovanju s hranom životinjskog podrijetla, omogućuje daljnju primjenu tradicionalnih metoda u svakoj fazi proizvodnje, prerade ili distribucije hrane životinjskog podrijetla te lakše poslovanje u regijama u kojima postoje posebna zemljopisna ograničenja.

2.6. Specifičnosti u implementaciji HACCP-a u odobrenom objektu za preradu **mlijeka malog kapaciteta**

Dvadeset prvog veljače 2003. godine Republika Hrvatska podnijela je zahtjev za punopravnim članstvom zajednice Europske unije. Svaka zemlja kandidatkinja mora tokom trajanja pregovora usvojiti cjelokupnu pravnu stečevinu Europske unije pa tako i dio koji se odnosi na provedbu sigurnosti hrane (Gelo, 2014). Pravna stečevina Europske unije je za vrijeme pregovora o pristupanju Hrvatske imala 35 poglavlja, a poglavlje broj 12 odnosilo se na sigurnost hrane, veterinarstvo i fitosanitarni nadzor. Prvog srpnja 2013. godine Hrvatska postaje punopravna članica Europske unije iako pregovori oko poglavlja 12 nisu u potpunosti završeni. Zbog nesukladnosti većeg dijela objekata u poslovanju s hranom životinjskog podrijetla, Hrvatskoj je odobreno prijelazno razdoblje za objekte u sektorima mesa, mlijeka, ribe i nusproizvoda životinjskog podrijetla kako bi zadovoljili strukturne standarde EU-a koji se moraju u potpunosti provoditi, a rok prijelaznog razdoblja završavao je 31. prosinca 2015. godine. Za vrijeme trajanja pregovora i vrijeme trajanja prijelaznog razdoblja, objekti za proizvodnju hrane životinjskog podrijetla morali su udovoljiti strogim pravilima Europske unije, donesenih Uredbama (EU) br. 178/02 i 852/04. Nesukladni objekti mogli su za vrijeme trajanja prijelaznog razdoblja svoje proizvode prodavati isključivo na području Republike Hrvatske ili na području trećih zemalja.

Uredba (EU) br. 178/02 o utvrđivanju općih načela i uvjeta zakona o hrani, osnivanju Europske agencije za sigurnost hrane te utvrđivanju postupaka u područjima sigurnosti hrane navodi kako je slobodno kretanje hrane i hrane za životinje unutar Zajednice ostvarivo samo ako se zahtjevi za zdravstvenom ispravnošću hrane i hrane za životinje ne razlikuju značajno između država članica što je glavni razlog inzistiranja Zajednice za potpunom provedbom Uredbe. Jedan od prvih zahtijeva Uredbe prema subjektima u poslovanju s hranom je uspostava sustava sljedivosti čijom provedbom subjekti mogu identificirati svako pojedino poduzeće koje ih je opskrbljivalo kako primarnim inputima, tako i bilo kojom drugom tvari koja se ugrađuje u hranu. Primarnu pravnu odgovornost za osiguranje sigurnosti hrane snose subjekti u poslovanju s hranom, stoga je njihova dužnost razviti siguran sustav opskrbe. U slučaju da subjekt izrazi sumnju u narušenost sigurnosti hrane koju je uvezao, proizveo, preradio ili distribuirao, njegova je obveza pokrenuti postupak povlačenja te hrane te pravovremeno i točno obavijestiti potrošače o razlogu povlačenja hrane. Ovom Uredbom postavljene su temeljne zadaće i odgovornosti svih subjekata u poslovanju s hranom te načela i definicije za propise o hrani dok su Uredbom (EU) br. 852/04 definirani zahtjevi prema izgrađenosti, uređenosti i opremljenosti objekata.

Potonjom Uredbom utvrđeni su opći higijenski zahtjevi za sve subjekte u poslovanju s hranom, osim onih u primarnoj proizvodnji, a prvo se navode uvjeti koje moraju ispunjavati

prostorije u kojima se posluje s hranom. Lokacija i veličina prostorija u kojima se posluje s hranom moraju omogućiti odgovarajuće održavanje, čišćenje i/ili dezinfekciju te svojim karakteristikama ne smiju izazivati kontaminacije putem zraka. Veličina prostora mora osiguravati odgovarajući radni prostor koji omogućuje higijensko obavljanje svih poslova i koji omogućuje provedbu dobre higijenske prakse uključujući zaštitu od kontaminacije te osobito suzbijanje štetnika. Prostorije u kojima se posluje s hranom moraju osiguravati prikladne uvjete za rukovanje i skladištenje hrane pri kontroliranim temperaturama. Tokom procesa izgradnje poslovnog objekta moraju se osigurati odgovarajuće prostorije u kojim se nalazi sanitarni čvor s tekućom vodom, spojen na učinkoviti odvodni sustav. Te prostorije ne smiju biti otvorene prema prostorijama u kojima se rukuje hranom. Mora biti osiguran odgovarajući broj umivaonika za pranje ruku, smještenih na prikladnim mjestima koji moraju imati toplu i hladnu tekuću vodu, sredstva za pranje ruku i higijensko sušenje. U objektu se mora nalaziti odgovarajući garderobni prostor za osoblje, te prostor za pohranu sredstava za čišćenje i dezinfekciju koji mora biti odvojen od prostorija u kojima se rukuje hranom.

Nakon zahtjeva o izgrađenosti, Uredbom se postavljaju i zahtjevi prema uređenosti objekta. Glavnina očekivanja usmjerena je prema sprječavanju nakupljanja prljavštine i rasta neželjenih plijesni na unutarnjim površinama (pod, zid, strop, oprema,…), što se postiže korištenjem prikladnih, nepropusnih i neotrovnih materijala u izgradnji objekta koji se lako održavaju. Objekt mora biti uređen na način da je osigurana primjerena i dostatna prirodna ili umjetna izmjena zraka. Mora se izbjegavati umjetno izazvan protok zraka iz kontaminiranog prostora u čisti prostor, a sustav za izmjenu zraka mora biti izveden na način da filtri i drugi dijelovi koji se moraju čistiti ili mijenjati budu lako dostupni. Sustavi za odvod otpadnih voda moraju biti izgrađeni na način da se izbjegne opasnost od kontaminacije tako da se osigura da voda ne teče iz kontaminiranog područja prema čistom području ili u čisto područje, pogotovo u područje u kojemu se rukuje hranom koja bi mogla predstavljati veliku opasnost za krajnjeg potrošača. Sve prostorije u kojima se posluje s hranom moraju imati primjereno osvjetljenje.

Zahtjevi prema opremljenosti i održavanju opreme unutar objekta dio su općih higijenskih zahtjeva koje propisuje Uredba (EU) br. 852/04. Svi predmeti, pribor i oprema moraju biti izrađeni od materijala koji smanjuju mogućnost kontaminacije. Osim izrađenosti predmeta, pribora i opreme, zadaća je svih sudionika u procesu proizvodnje hrane da iste održavaju čistima, učinkovito provodeći postupke čišćenja i dezinfekcije. Prilikom opremanja poslovnog objekta mora se pridodati pažnja pri ugradnji navedene oprema tako da se oprema i njeno okolno područje može na pravilan način čistiti.

Iz priloženog je vidljivo kako navedene Uredbe propisuju zahtjeve prema svim subjektima u poslovanju s hranom i iste su uvjete, neovisno o vrsti proizvodnje i kapacitetu, kao dio ispunjenja pristupnih pregovora, morali provoditi svi proizvođači i prerađivači hrane (osim primarne proizvodnje) na području Republike Hrvatske. O težini zahtjeva koje propisuju navedene Uredbe govori činjenica kako do kraja pregovornog procesa većina objekata nije

mogla dokazati da ispunjava sve zahtjeve koji su navedeni u Uredbama. Iz tog razloga dozvoljen je prijelazni rok za izvršenje navedenih propisa u trajanju do 31. prosinca 2015. godine.

Po završetku prijelaznog roka, odobreni objekti za preradu mlijeka, glede posebnih pravila o higijeni hrane životinjskog podrijetla, nužni su provoditi Pravilnik o higijeni hrane životinjskog podrijetla (99/07), osim „odobrenih objekata malog kapaciteta“ što podrazumijeva da ulazna sirovina ne prelazi 10.000 litara mlijeka dnevno. Tada odobreni objekti mogu koristiti Pravilnik o mjerama prilagodbe zahtjevima propisa o hrani životinjskog podrijetla (NN 51/15) prema kojemu su zahtjevi za opremanje objekta prilagođeni manjoj proizvodnji koju često karakterizira ograničenost proizvodnih površina koje su nužne za proizvodnju u objektima velikog kapaciteta. Prema navedenom Pravilniku dozvoljeno je različite tehnološke faze proizvodnje i/ili proizvodnju različitih proizvoda obavljati u istoj prostoriji ako je osigurana vremenska odvojenost između proizvodnih faza i da se između pojedinih faza provodi odgovarajuće čišćenje te po potrebi pranje i dezinfekcija, skladištiti sirovinu, gotove proizvode i zadržane proizvode u istoj prostoriji uz odgovarajuću prostornu odvojenost, na način da se spriječi moguća kontaminacija i pod uvjetom da su zadržani proizvodi zapakirani, zatvoreni te jasno označeni, garderobni prostor za radnike, prostor za skladištenje ambalaže te prostor za sredstva za čišćenje i dezinfekciju proizvodnog pogona može se dislocirati od radnog dijela ako se nalazi unutar kruga objekta, koristiti isti ulaz/izlaz za sirovinu, gotov proizvod i nesukladan proizvod ako je osigurana odgovarajuća vremenska odvojenost te u objektima koji su smješteni u istom krugu gdje je i privatni stambeni objekt, kao garderobni i sanitarni prostor može se koristiti privatni prostor koji je smješten u krugu objekta.

3. Materijali i metode

Analitički dio ovoga rada provest će se u odobrenoj mini mljekari malog kapaciteta. Pomoću stabla odluke odredit će se kritične kontrolne točke i kontrolne točke, zatim potrebne analize i mjerne instrumente za kontrolu tih točaka te izraditi specifične radne upute.

3.1. Opis mini mljekare malog kapaciteta obuhvaćene ovim radom

Mini mljekara malog kapaciteta nalazi se na području Zagrebačke županije. Prema tipu objekta uvrštava se u odobrene objekte za preradu mlijeka malog kapaciteta jer mlijeko za preradu skupljaju od jednog proizvođača mlijeka, a opseg jedne preradbene šarže ne prelazi 300 l. Ovaj objekt osim prostora za preradu mlijeka ima i prostor prodavaonice za izravnu prodaju mlijeka i mliječnih proizvoda. U mljekari se proizvodi svježi sir, kiselo vrhnje, kuhani sir, škripavac, polutvrdi sir, skuta, sirutka, tekući jogurt i tekući voćni jogurti raznih okusa. Osim što prostor mljekare omogućava proizvodnju i prodaju proizvoda, omogućava i promatranje cijelog proizvodnog procesa i na taj način odgovara objektu koji nudi i izložbeno-edukativan pristup proizvodnji.

4. Implementacija HACCP sustava u odobrenoj mini mljekari malog kapaciteta

Odgovorna osoba, na čelu predmetne mini mljekare usvajanjem dokumenta o Politici kvalitete i zdravstvenoj ispravnosti obvezuje sve trenutne i buduće zaposlenike da primjenjuju zahtjeve HACCP-a kojim se nastoji odgovorno zadržati dogovorenu razinu kako kvalitete, tako i zdravstvene ispravnosti proizvoda, ali se i neprestano usavršavaju na polju sigurnosti hrane kako bi se navedena osnova visoke razine kvalitete (HACCP) primjereno razvijala i poboljšavala.

Kao što je navedeno u 2. poglavlju ovoga rada, HACCP sustav uspostavlja se, tj. implementira pomoću 12 koraka, stoga će ovaj rad pratiti implementaciju HACCP-a u mini mljekari prateći upravo tih 12 koraka. Prvih pet koraka nazivaju se preliminarni i predstavljaju korake čija provedba olakšava uvođenje sedam principa HACCP sustava.

4.1. Formiranje HACCP tima

Formiranje HACCP tima predstavlja prvi preliminarni korak implementacije sustava. HACCP tim je grupa pojedinaca koji rade zajedno kako bi primjenjivali HACCP načela. Poželjno je da članovi tima posjeduju znanja s različitih područja sigurnosti hrane čime se postiže multidisciplinaran pristup pri utvrđivanju opasnosti i načinu postupanja s nastalim opasnostima tokom preradbenog procesa. Upravo je multidisciplinaran tim jedan od najvećih snaga HACCP sustava (Wallace i sur., 2011).

U objektima za preradu mlijeka malog kapaciteta kao što je predmetna mljekara malog kapaciteta, koje broje mali broj zaposlenika, teže je oformiti multidisciplinaran tim. Iz tog razloga, ulaganje u znanje i vještine zaposlenih od presudne je važnosti kako bi sam sustav mogao pravilno funkcionirati.

HACCP predmetne mljekare ima četiri člana; tri interna i jednog eksternog člana tima. Voditelj HACCP tima interni je član, a odgovornosti voditelja su sustavna i djelotvorna proizvodnja zdravstveno ispravnih namirnica, kontrola procesa u pogonu, upravlja dokumentima i zapisima o HACCP-u, provedba nabave zdravstveno ispravnih sirovina i repromaterijala, vođenje brige o edukaciji osoblja i mogućim poboljšanjima kao i o sastancima HACCP tima. Radi provođenja interne kontrole, voditelj HACCP tima zadužen je za provedbu internog audita HACCP sustava. Ostali članovi tima ujedno su i djelatnici u poganu, a njihova je obveza voditi zapise o nadzoru nad kritičnim kontrolnim točkama, sljedivosti i čišćenju. Eksterni član tima je osoba s višegodišnjim iskustvom u implementaciji HACCP sustava i osoba koja poznaje proizvodne procese, a uloga eksternog člana je sudjelovati u unapređenju i nadzoru HACCP sustava.

4.2. Opis proizvoda

Drugi preliminarni korak podrazumijeva opis svih proizvoda koji se proizvode u poslovnom objektu. Prema *Pravilniku o pravilima uspostave sustava i postupaka temeljenih na načelima HACCP sustava* (NN 68/15) proizvode je potrebno detaljno opisati i to na način da opis mora uključivati najmanje informacije o sastavu, strukturi i fizikalno-kemijskim svojstvima, postupcima prerade i proizvodnje, pakiranju, uvjetima skladištenja i distribucije, roku trajanja proizvoda, uputama za upotrebu, ako je primjenjivo, primjenjivim mikrobiološkim i/ili kemijskim kriterijima, označavanju proizvoda sukladno posebnim propisima. Detaljno opisani proizvod pomaže pri lakšoj identifikaciji opasnosti, ali i u kasnijim fazama proizvodnje kao dobra podloga za obuku novih radnika (Martel i sur., 2006). U tablici 2. prikazan je primjer opisa proizvoda u predmetnoj mljekari malog kapaciteta.

Tablica 2. Primjer za opis proizvoda koji se proizvodi u predmetnoj mljekari malog kapaciteta

PROIZVOĐAČKA SPECIFIKACIJA

NAZIV	Svježi sir
VRSTA	Masni svježi sir
SASTOJCI	Kravlje mlijeko, mljekarska kultura i sirilo
SENZORSKA SVOJSTVA	Izgled sira je grudast, a boja mu je bijela sa žućkastom nijansom. Miris mu je ugodan i izražen. Okus sira je kiseo, pun, izražen i mliječni. Konzistencija sira je granulirana, nježna i mekana
FIZIKALNO-KEMIJSKA SVOJSTVA	Proizvod sadrži najmanje 25% mliječne masti u suhoj tvari i 69-85% vode u bezmasnoj tvari sira, pH vrijednost ne ispod 4,25
MIKROBIOLOŠKA SVOJSTVA	Proizvod udovoljava odredbama Zakona o hrani (NN 81/13, 14/14 i 30/15), Zakona o higijeni hrane i mikrobiološkim kriterijima za hranu (NN 81/13) i Vodiču za mikrobiološke kriterije za hranu
METODE OBRADE	Pasterizacija, fermentacija, rezanje gruša, prebacivanje gruša u perforirane kalupe/sirarske marame i cijeđenje na sobnoj temperaturi
MANIPULACIJA	Transport, skladištenje i čuvanje u rashladnim vitrinama na temperaturama od 4 do 8 °C
ROK TRAJANJA	15 dana
PRISUTNOST ALERGENA	Mlijeko
PODACI O AMBALAŽI	Ambalaža odgovara mikrobiološkim standardima propisanim Uredbom (EU) br. 1935/2004 o materijalima i proizvodima koji dolaze u dodir s hranom i o ukidanju Direktiva 80/590/EEZ i 89/109/EEZ, Zakonu o predmetima opće uporabe (NN 39/13), Zakonu o materijalima i predmetima koji dolaze u neposredan dodir s hranom (NN 25/13), Pravilniku o zdravstvenoj ispravnosti materijala i predmeta koji dolaze u neposredan dodir s hranom (NN 125/09 i 31/11)
TRANSPORTNA AMBALAŽA	Termo-izolirajuća transportna kutija
NAMIJENJENA UPORABA	Široka skupina potrošač

Izvor: HACCP priručnik, 2017.

Vidljivo je kako je opis proizvoda postupak u kojem se ukratko opisuju i postupci prerade. S obzirom da ovaj tip dokumenata služi svim članovima HACCP tima, kako sadašnjim, tako i budućim, razlog naglašavanja preradbenih procesa način je da se svim članovima da uvid u pozadinu preradbenih procesa, radi njihovog boljeg razumijevanja (Wallace i sur., 2011).

4.3. Utvrda namjene proizvoda

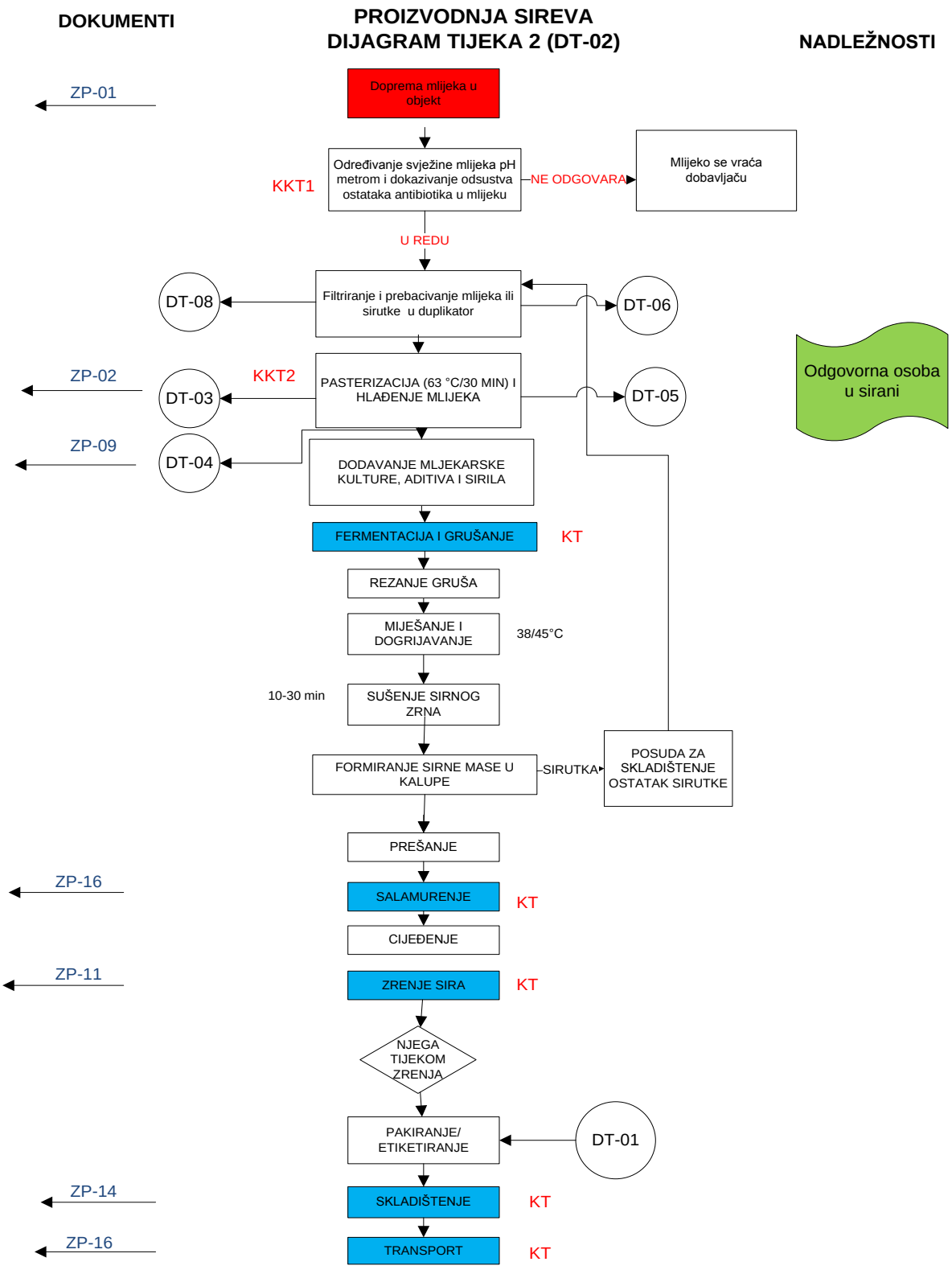
Nadovezujući se na prethodnu točku, utvrda namjene proizvoda prema *Pravilniku o pravilima uspostave sustava i postupaka temeljenih na načelu HACCP sustava* (NN 68/15) obuhvaća određivanje uobičajene ili očekivane uporabe proizvoda od strane potrošača i/ili ciljane skupine potrošača za koju je proizvod namijenjen. Posebnu pažnju pri utvrdi namjene proizvoda treba pridodati činjenici kako različite potrošačke skupine imaju različitu osjetljivost prema potencijalnim opasnostima kao što su djeca i starije osobe ili pak imuno kompromitirajuća skupina populacije. Utvrda namjene proizvoda se može ukomponirati u opis proizvoda kao što je to praksa u predmetnoj mljekari malog kapaciteta (tablica 2) iako se u dokumentu HACCP priručnika, Sustav samokontrole u skladu s HACCP načelima, dodatno navodi: „Proizvodi koji se proizvode u proizvodnom pogonu mini mljekare gotovi su proizvodi, spremni za konzumaciju, a namijenjeni su širokoj skupini potrošača. Nema ograničenja na dobne skupine, niti su definirane maksimalne dopuštene količine konzumacije. Ograničenja se odnose isključivo na ljude koji imaju dijagnosticiran manjak laktaze ili su alergični na mlijeko ili bjelanjak jajeta (kod polutvrdih i tvrdih sireva)“.

4.4. Konstrukcija dijagrama toka

Dijagram toka prikazuje sve aktivnosti i njihove međusobne interakcije tokom jednog preradbenog procesa. Za izradu valjanog dijagrama toka, potrebno je aktivnosti prikazati kao niz proizvodnih procesa koji prikazuju sve postupke prije, za vrijeme i nakon prerade. Dakle, dijagram toka mora obuhvatiti sve faze od prijema sirovine, proizvodnje, pakiranja i skladištenja, do transporta proizvoda. Iako jednostavan, dijagram toka mora detaljno prikazivati sve akcije kako bi se omogućilo razumijevanje procesa kao što su temperature i informacije o vremenskome trajanju toplinskih obrada. Ispravno je dijagram toka prikazati pomoću tekstualnih okvira u kojima su upisane aktivnosti procesa, a okviri su međusobno povezani strelicama koje objašnjavaju njihove međusobne odnose i smjer kretanja procesa tako da se ulazne sirovine nalaze na početku stranice, a gotov proizvod na dnu (Surak i Wilson, 2014). Jedan dijagram toka može biti korišten za više proizvoda ukoliko su koraci preradbenog procesa slični (Gligora i Antunac, 2007), a svrha dijagrama toka je dokumentiranje procesa i postavljanje temelja za analizu opasnosti (Wallace i sur., 2011) .

Slika 1. prikazuje dijagram toka za proizvodnju sireva u predmetnoj mljekari malog kapaciteta. Priloženi dijagram toka navodi sve postupke koji prethode izradi završnog proizvoda s naznačenim temperaturama i vremenskim ograničenjima. Lijeva strana dijagrama prikazuje

koje je aktivnosti preradbenog procesa potrebno dokumentirati, a desna strana prikazuje nadležnosti upravljanja kritičnim kontrolnim točkama.



Slika 1. Dijagram toka za proizvodnju sireva u predmetnoj mljekari malog kapaciteta (Izvor: HACCP priručnik, 2017.)

4.5. Potvrda dijagrama toka na mjestu

Po završetku sastavljanja dijagrama toka, HACCP tim mora na mjestu proizvodnje potvrditi točnost i cjelovitost dijagrama. Potvrđivanje dijagrama toka provodi se provjerom svih postupaka proizvodnog procesa (Martel i sur., 2006). U slučaju detektiranja nedostataka, HACCP tim prepravlja uočene nedostatke te ispravlja dokumente. Kada se dijagram toka sa sigurnošću može potvrditi, odgovorna osoba svojim potpisom, na dnu dokumenta koji prikazuje dijagram toka, garantira ispravnost dokumenta, a zaposlenici koji sudjeluju u proizvodnom procesu dužni su dijagram toka u potpunosti primjenjivati (Jeličić i sur., 2009). Svaka promjena u proizvodnom procesu zahtjeva provjeru od strane HAACP tima te promjene u dokumentima dijagrama toka (Wallace i sur., 2011).

Izdanje:	Datum:	Revizija:	Datum:
Izradila:	Datum:	Odobrio:	Datum:

Slika 2. Primjer dokumenta kojim odgovorna osoba potvrđuje točnost dijagrama toka predmetnoj mljekari malog kapaciteta (Izvor: HACCP priručnik, 2017.)

4.6. Analiza opasnosti

Potvrdom dijagrama toka završavaju preliminarni koraci implementacije HACCP-a i započinje provedba sedam principa HACCP sustava. Prvi princip podrazumijeva analizu svih potencijalnih opasnosti. Logičnost u koracima implementacije osigurava da se na temelju potvrđenog dijagrama toka procjenjuju potencijalne opasnosti. Glavnu ulogu u procjenama ima HACCP tim čija je zadaća razmotriti svaku procesnu aktivnost i sastaviti popis mogućih opasnosti. Osim popisivanja svih opasnosti, HACCP tim je dužan identificirati odgovarajuće mjere kontrole ili preventivne mjere (Guidebook, 1997).

Prema *Pravilniku o pravilima uspostave sustava i postupaka temeljenih na načelu HACCP sustava* (NN 68/15) analiza opasnosti definira se kao proces prikupljanja i procjene informacija o opasnostima i uvjetima koji dovode do prisutnosti istih kako bi se moglo odlučiti koje su opasnosti značajne za sigurnost hrane te iste moraju biti uključene u sustav i postupke temeljene na načelima HACCP sustava, a utvrđuju se sve potencijalne biološke, kemijske i fizičke opasnosti koje se mogu očekivati u svakoj fazi pripreme, proizvodnje, prerade, pakiranja, skladištenja, prijevoza i distribucije, uključujući i opasnosti uzrokovane proizvodnom opremom.

Članovi HACCP tima izrađuju tablice u koje dokumentiraju potencijalne opasnosti, a tablice im služe pri odlučivanju o značajnosti opasnosti i određivanju odgovarajućih kontrolnih

mjera. Tablice se izrađuju na način da se svaka procesna aktivnost prepisuje iz dijagrama toka u tablice za analizu opasnosti i svakoj se aktivnosti određuje izvor ili uzrok mogućih opasnosti. Informacije o uzroku ili izvoru korisne su prilikom identificiranja kontrolnih mjera (Mortimore i Wallace, 2001). Uzimajući u obzir da je HACCP sustav, sustav sa svrhom prevencije fizikalnih, kemijskih i bioloških kontaminacija putem kontrole rizika, ova točka implementacije, tj. prvo načelo HACCP-a, predstavlja bit samog sustava i njegov je ključni element.

Analiza opasnosti zahtjeva točnost i specifičnost svih detalja o vrstama opasnosti te njihovim izvorima i uzrocima, u protivnom, prekratka ili općenita analiza može ozbiljno ugroziti svrhu HACCP sustava, a to je svođenje opasnosti na prihvatljivu razinu (Mortimore, 2001). Biološke, kemijske i fizikalne opasnosti opisane su u poglavlju 2.2.

Nakon što se ustanove sve potencijalne biološke, kemijske i fizikalne opasnosti, potrebno im je odrediti razinu značajnosti, a temelji se na procjeni vjerojatnosti pojave i ozbiljnosti posljedica koje opasnost može izazvati (Gligora i Antunac, 2006). Značajna opasnost je ona opasnost za koju je vjerojatno da će se dogoditi i da će njena pojava izazvati zdravstvene poteškoće kod potrošača (Wallace i sur., 2011).

Način određivanja značajnosti rizika u predmetnoj mljekari malog kapaciteta provodi se na način da se pomnože koeficijenti razine rizika i vjerojatnosti pojave. Razina rizika ima tri koeficijenta; 1-ukoliko utječe na kvalitetu proizvoda, 3-ukoliko neznatno utječe na zdravlje ljudi, 5-ukoliko znatno utječe na zdravlje ljudi, odnosno ako je kritično, dok vjerojatnost pojave ima četiri koeficijenta; 0, 5, 1, 3 i 5.

Posljednji zadatak analize opasnosti odnosi se na identifikaciji mjera kontrole ili mjera prevencije.

4.6.1. Analiza opasnosti za faze prijema sirovina i pasterizacije

U tablici 3. prikazana je analiza opasnosti za procese prijema sirovina, pasterizacije mlijeka, zrenja mlijeka i dodavanja mljekarskih kultura. Prvi stupac navodi postupke na koje se odnose navedeni rizici, a drugi stupac navodi vrstu opasnosti i potencijalni uzrok. Prijem mlijeka ima dvije potencijalne opasnosti: prisutnost antibiotika u mlijeku kao potencijalna kemijska opasnost te prisutnost mehaničkih nečistoća kao fizikalna opasnost. S obzirom da prisutnost antibiotika u mlijeku može značajno utjecati na zdravlje ljudi, dodijeljena je visoka razina rizika, izražena koeficijentom 5 te relativno niska vjerojatnost pojave, izražena koeficijentom 3. Upravo zbog izražene potencijalne opasnosti na ljudsko zdravlje, faza prijema mlijeka, točnije provjere prisutnosti antibiotika ima visoku razinu značajnosti (15). Kao kontrolna mjera navodi se redovito provođenje testa na prisutnost antibiotika u mlijeku prije preuzimanja mlijeka te edukacija kooperanata.

Antibiotici se često koriste u stočarstvu prilikom liječenja životinja i ujedno predstavljaju najčešće prisutne inhibitorne tvari u mlijeku, ali mlijeko dobiveno od životinja u postupku liječenja nije sigurno za ljudsku konzumaciju (Samaržija i Antunac, 2002). Učestala konzumacija malih količina antibiotika koje su zaostale u namirnicama mogu kod ljudi stvoriti rezistentnost na antibiotike. Opasnost postoji i za one osobe čiji organizam razvija alergijske reakcije uslijed ulaska antibiotika u organizam zbog čega konzumacija zaostalih antibiotika u hrani za njih predstavlja dodatnu opasnost (Rasooly i Herold, 2002). U svrhu kontrole zaostajanja nedozvoljenih količina rezidua u mlijeku, svi proizvođači mlijeka koji su u sustavu otkupa od strane odobrenih objekata za preradu mlijeka, dužni su provoditi uzorkovanje mlijeka na antibiotike jednom mjesečno (Sustav kontrola, 2011). Analizom ovog predmeta proizvođači mlijeka zadovoljili su sve zakonske obveze, ali to ne umanjuje činjenicu kako se na tržištu unatoč provedenim kontrolama može pronaći mlijeko ili neki mliječni proizvod koji sadrži nedozvoljenu količinu antibiotika. Zbog navedenog, uloga prerađivača mlijeka je prije svakog ulaska sirovine u prostor mljekare izvršiti brzi test na antibiotike kako bi zaštitio svoje potrošače. Sukladno odredbama „higijenskog paketa“ i načelima HACCP sustava koji se odnose na postupke samokontrole, odgovornost svih subjekata u poslovanju s hranom je isporuka zdravstveno ispravne hrane na tržište.

Zaostajanje antibiotika u mlijeku osim navedenih opasnosti na ljudsko zdravlje, predstavlja problem i za proizvodnju fermentiranih mliječnih proizvoda jer inhibitorno djeluju na bakterije mliječne kiseline uslijed čega može doći do produljenja trajanja ili potpunog izostajanja procesa fermentacije (Havranek i sur., 2014).

Iz navedenog je vidljivo kako se prisutnost antibiotika u mlijeku osim testovima na antibiotike može dokazati i izostankom fermentacije (biološka metoda), ili barem ukazati sumnja na njihovu prisutnost. Visoke cijene testova za dokazivanje antibiotika fiksni su trošak svake proizvodnje, stoga u svrhu reduciranja troškova i zadržavanja postojeće razine zaštite potrošača,

mali pogoni za preradu mlijeka imaju mogućnost biološkim metodama utvrditi prisutnost antibiotika, tj. kada govorimo o mljekarama malog kapaciteta koje svu zaprimljenu količinu ulazne sirovine prerađuju u samo jedan mliječni proizvod, a ukoliko tehnologija proizvodnje tog proizvoda obuhvaća faze fermentacije (fermentirani mliječni proizvodi), pravilnost provedbe ovih faza otklanjaju sumnju zaostajanja antibiotika. U praksi, svaki mali pogon za preradu mlijeka mogao bi sigurno, bez provedbe testa na antibiotike prilikom npr. proizvodnje jogurta, garantirati zdravstvenu ispravnost proizvoda ukoliko se tokom faze fermentacije nisu pojavili problemi (izostanak, duže trajanje). Ukoliko se pojavi neki od navedenih problema, moguće je provesti test na antibiotike s obzirom da su antibiotici termostabilni i zaostaju u mlijeku i nakon termičke obrade.

Visoku razinu značajnosti (15) ima i faza pasterizacije mlijeka. Primarna uloga pasterizacije mlijeka je smanjiti broj bakterija u mlijeku do razine koja ne utječe na ljudsko zdravlje. Pasterizacijom se uništavaju svi patogeni mikroorganizmi i većina ostalih (korisnih i štetnih) mikroorganizama u mlijeku (Ryser, 2011). Kao potencijalni uzrok ove biološke opasnosti navodi se zaostajanje patogenih i uvjetno patogenih mikroorganizama u mlijeku zbog nedovoljno visoke temperature i vremena trajanja pasterizacije. Ukoliko se uspostavi kako je za vrijeme trajanja pasterizacije došlo do bilo kakvih poteškoća koje bi mogle negativno utjecati na krajnji ishod ovog tehnološkog postupka; provodi se repasterizacija ili se produljuje vrijeme trajanja zrenja sira kako bi se autosterilizacijom sira otklonili mogući zaostali patogeni mikroorganizmi.

Zaostajanje mehaničkih nečistoća, zrenje sira i dodavanje mljekarskih kultura imaju nižu razinu značajnosti, prvenstveno zbog nižeg koeficijenta razine rizika, zbog nižeg utjecaja na ljudsko zdravlje. Jednako kao i za faze s visokom razinom značajnosti, tako je i za faze s nižom razinom značajnosti potrebno provesti analizu rizika te im odrediti potencijalan uzrok kao i kontrolne mjere kako bi se pojava bilo koje vrste rizika svela na minimum i kako bi se ispunila primarna uloga svih proizvođača hrane, a to je proizvodnja sigurne i zdravstveno ispravne hrane. Filtriranjem mlijeka umanjuje se mogućnost zaostajanja fizikalnih nečistoća, postupci kojima se kontrolira temperatura i vlažnost zraka u zrioni sireva, mjera je prevencije za potencijalan rast nepoželjnih mikroorganizama tokom zrenja. Navedene mjere su preventivne i prilikom njihovog provođenja mogućnost pojave ovih opasnosti svedena je na minimum. Prilikom uočavanja nedovoljne aktivnosti mljekarske kulture koja se očituje vremenskim zaostajanjem urednog pada pH vrijednosti, a da je pritom brzi test na antibiotike bio negativan, potrebno je mljekarsku kulturu zamijeniti novom i prilikom transporta i skladištenja istih voditi računa o temperaturi na kojoj su pohranjene.

Tablica 3. Primjer tablice analize rizika u predmetnoj mljekari malog kapaciteta- prijem sirovina i pasterizacija

Ime procesa/proizvoda: Prijem sirovina i pasterizacija

Analiza opasnosti		Procjena rizika	
Faza postupka	Vrsta opasnosti i potencijalni uzrok	Razina rizika x vjerojatnost pojave	Kontrolne mjere
Prijem mlijeka	K Antibiotici u mlijeku	5 x 3 = 15	Redovito provođenje testa na prisutnost antibiotika u mlijeku prije preuzimanja mlijeka. Biološki test (test fermentacije) Edukacija kooperanata
	F Mehanička nečistoća u mlijeku	3 x 1 = 3	Filtracija mlijeka prije njegova istakanja u duplikator
Pasterizacija	B Zaostajanje patogenih i uvjetno patogenih mikroorganizama u mlijeku zbog nedovoljno visoke temperature i vremena trajanja pasterizacije	5 x 3 = 15	Repasterizacija mlijeka ili zrenje polutvrdog sira kroz vrijeme duže od 60 dana (autosterilizacija sira)
Zrenje sira	B Rast nepoželjnih mikroorganizama tijekom zrenja. Visoka temperatura zrenja i visoka relativna vlažnost zraka u zrionici, neodgovarajući sastav zraka u zrionici te neodgovarajući sastav sira.	3 x 1=3	Odgovarajuća ventilacija (najmanje tri izmjene zraka u 24 sata), prema potrebi: odvlaživanje/ovlaživanje zraka, hlađenje/grijanje prostorije za zrenje sira.
Mljekarske kulture	B Kvarenje zbog neprikladne temperature čuvanja i vremena transporta	3 x 0,5 = 1,5	Provjereni dobavljač koji je u stanju dopremiti mljekarske kulture u kratkom roku (do dva dana) i koji nudi liofilizirane kulture prikladne za kraće čuvanje i na sobnim temperaturama tijekom transporta. Pregled dokumentacije Edukacija zaposlenika u sirani Sukladnost dobavnim uvjetima Što kraće vrijeme prebacivanja u zamrzivač

Izvor: HACCP priručnik, 2017.

4.6.2. Analiza opasnosti za prijam drugih sirovina

Prepisujući procesne aktivnosti iz dijagrama toka, potrebno je provesti i analizu svih potencijalnih opasnosti prilikom prijema sekundarnih sirovina u preradbenom procesu, a to su voda i sol (tablica 4) te sirilo i kontaktna ambalaža (tablica 5). Navedene opasnosti za fazu prijema vode su biološka opasnost koja se odnosi na kontaminiranost vode koliformnim i fekalnim bakterijama, sulfitreducirajućim klostridijama i aerobnim mezofilinim bakterijama. Kemijska opasnost zaostajanja sredstava za zaštitu bilja, teških metala i radioaktivnih izotopa te fizikalna opasnost pojave taloga. Voda se u proizvodnom procesu koristi u fazi pripreme proizvodnog pogona sa svrhom pranja i čišćenja. Kontrolne mjere kojima se nadziru biološka i fizikalna opasnost prilikom prijema vode su informativne kontrole vode jednom godišnje s obzirom da je izvor korištene vode gradska mreža vodoopskrbe koja zadovoljava sve zahtjeve za pitku vodu definirane u Zakon o vodi za ljudsku potrošnju (NN 56/13), dok se kemijske opasnosti nastoje kontrolirati postupcima preduvjetnih programa kojima su određeni načini informiranosti ovog poslovnog subjekta od strane državnih kontrolnih organa.

Kod prijema soli detektirane su dvije potencijalne opasnosti; biološka i kemijska, a opasnosti se manifestiraju kao kontaminacija soli aerobnim mezofilnim bakterijama i plijesni te dijelovima ambalaže, pijeskom, kamenčićima, dijelovima insekata i drugim štetočinama. Kontrolne mjere zahtijevaju provjeru dobavljača i osiguravanje dobrih skladišnih uvjeta kako bi se mogućnost navedenih opasnosti smanjila kao i provedba nadzora dobavljača određena preduvjetnim programima. Preduvjetnim programima određen je način nadzora dobavljača u svrhu osiguravanja zdravstvene ispravnosti sirovina, sustavom ocjenjivanja dobavljača. Ovaj nadzor vrši se jednom godišnje, a dobavljačima se dodjeljuje ocjena na temelju roka isporuke, cijene, kvalitete i zdravstvene ispravnosti. Zdravstvena ispravnost soli u smislu odsutnosti mehaničkih kontaminanata provodi se vizualnim pregledom dobavljene soli.

Tablica 4. Primjer tablice analize rizika u predmetnoj mljekari malog kapaciteta- prijem sirovina

Analiza opasnosti		**Procjena rizika**	
Faza postupka	Vrsta opasnosti i potencijalni uzrok	Razina rizika x vjerojatnost pojave	Kontrolne mjere
VODA	B Kontaminacija mikroorganizmima *Koliformne i fekalne bakterije u vodi* *Sulfitreducirajuće klostridije* *Aerobni mezofili*	5 x 0,5 = 2,5	Informativne kontrole vode jednom godišnje
	K Ostaci sredstava za zaštitu bilja Teški metali Radioaktivni izotopi	5 x 0,5 = 2,5	PP
	F Talog	5 x 0,5 = 2,5	Informativne kontrole vode jednom godišnje
SOL	B Kontaminacija mikroorganizmima *Aerobne mezofilne bakterije* Plijesni	1 x 0,5 = 0,5	Provjereni dobavljač, Suhi skladišni uvjeti, pregled dokumentacije i sukladnost dobavnim uvjetima
	K Dijelovi ambalaže, pijesak, kamenčići, dijelovi insekata i drugih štetočina	1 x 0,5 = 0,5	Provjereni dobavljači, sukladnost dobavnim uvjetima, edukacija zaposlenika u sirani PP Kontrolirani skladišni uvjeti

Izvor: HACCP priručnik, 2017.

Tablica 5 odnosi se na istu fazu prijema sirovina kao i tablica 4. U ovoj tablici prikazane su analizirane opasnosti i kontrolne mjere za faze prijema sirila i kontaktne ambalaže. Kod faze prijema sirila određena je biološka potencijalna opasnost uslijed koje može doći do kvarenja sirila zbog higroskopnosti sirila gdje uslijed vezanja vode dolazi do samorazgradnje sirila ili kontaminacije sirila mikroorganizmima, a kao kontrolna mjera provodi se organoleptički pregled sirila te kontrola skladišnih uvjeta. Kod faze prijema kontaktne ambalaže, također evidentirana je biološka opasnost koja se manifestira kao kontaminacija ambalaže aerobnim mezofilnim bakterijama, a kako bi se vjerojatnost pojave umanjila, potrebno je ambalažu skladištiti u zaštitnom najlonu i spriječiti kontakt s podom. Pojava kemijske opasnosti podrazumijeva prijem kontaktne ambalaže neprehrambene kvalitete, a kontrolne mjere odgovaraju onima kod prijema soli; provedba nadzora dobavljača sukladno odredbama preduvjetnih programa. Fizikalne opasnosti kontaktne ambalaže jednaki su kao i kod soli.

Tablica 5. Primjer tablice analize rizika u predmetnoj mljekari malog kapaciteta- prijem sirovina

Ime procesa/proizvoda: Prijem sirovina

Analiza opasnosti		Procjena rizika	
Faza postupka	Vrsta opasnosti i potencijalni uzrok	Razina rizika x vjerojatnost pojave	Kontrolne mjere
SIRILO	B Kvarenje zbog higroskopnosti sirila (samorazgradnja i kontaminacija mikroorganizmima)	1 x 0,5 = 0,5	Organoleptički pregled, skladišni uvjeti (suho tamno mjesto 4-8 °C). korištenje manjih pakiranja (manji broj otvaranja do potrošnje sadržaja pakiranja)
KONTAKTNA AMBALAŽA	B *Aerobne mezofilne bakterije*	5 x 0,5 = 2,5	Vizualni pregled i čuvanje u zaštitnom najlonu, ne na podu.
	K Ambalaža neprehrambene kvalitete	3 x 0,5 = 1,5	Odobreni dobavljači, sukladnost dobavnim uvjetima, edukacija zaposlenika PP, Suhi skladišni uvjeti
	F Dijelovi oštećene ambalaže, insekata, štetočina, pijeska, kamenčića i dr.	3 x 0,5 = 1,5	Zamjena proizvođača, edukacija zaposlenika i vizualni pregled ambalaže prije korištenja.

Izvor: HACCP priručnik, 2017.

Tablica 5. odnosi se na istu fazu prijema sirovina kao i tablica 4. U ovoj tablici prikazane su analizirane opasnosti i kontrolne mjere za faze prijema sirila i kontaktne ambalaže. Kod faze prijema sirila određena je biološka potencijalna opasnost uslijed koje može doći do kvarenja sirila zbog higroskopnosti sirila gdje uslijed vezanja vode dolazi do samorazgradnje sirila ili kontaminacije sirila mikroorganizmima, a kao kontrolna mjera provodi se organoleptički pregled sirila te kontrola skladišnih uvjeta. Kod faze prijema kontaktne ambalaže, također je zabilježena biološka opasnost koja se manifestira kao kontaminacija ambalaže aerobnim mezofilnim bakterijama, a kako bi se vjerojatnost pojave umanjila, potrebno je ambalažu skladišti u zaštitnom najlonu i spriječiti kontakt s podom. Pojava kemijske opasnosti podrazumijeva prijem kontaktne ambalaže neprehrambene kvalitete, a kontrolne mjere odgovaraju onima kod prijema soli; provedba nadzora dobavljača sukladno odredbama preduvjetnih programa. Fizikalne opasnosti kontaktne ambalaže jednaki su kao i kod soli.

4.6.3. Analiza opasnosti za fazu zrenja mlijeka

U tablici 6 prikazane su tri vrste opasnosti utvrđene tokom faze zrenja mlijeka; kemijska, biološka i fizikalna. Biološka opasnost tokom ove faze, koja se očituje izostankom fermentacije, može biti uzrokovana neaktivnom mljekarskom kulturom, niskom temperaturom fermentacije, pojavom bakteriofaga ili već spomenutih rezidua poput antibiotika u mlijeku. Osim izostanka fermentacije, u ovoj fazi može doći do razvoja nepoželjnih mikroorganizama u mlijeku koje zaostaju i kasnije u proizvodu, a razlog je prespor pad pH vrijednosti što upućuje na nižu aktivnost bakterija. Kontrolne i preventivne mjere u ovoj fazi podrazumijevaju provjeru temperature i vremena trajanja faze zrenja mlijeka kako bi se pravovremeno moglo reagirati i popraviti potencijalne kvarove na opremi. Iz istog je razloga potrebno održavati i redovno servisirati svu opremu u mljekari. Pojava bakteriofaga rezultat je nedovoljnog održavanja higijene preradbenog prostora, a preventivne mjere podrazumijevaju provedbu postupaka čišćenja i dezinfekcije koji mogu otkloniti zaostale mikroorganizme, prije svega viruse.

Razlog izostajanja fermentacije može biti i zaostajanje kemijskih tvari iz materijala koji dolaze u doticaj s mlijekom ili zaostajanje sredstava za dezinfekciju i detergenata. Navedene opasnosti ubrajaju se u kemijske opasnosti, a dovoljnim ispiranjem površna koje su prane i dezinficirane te edukacijom zaposlenika o načinima provedbe ovih mjera, ali i posljedicama koje izazivaju ukoliko nisu dobro prevedene, čini sustav mjera kojima se pojava ove opasnosti nastoji svesti na minimum. Fizikalne opasnosti koje se mogu pojaviti u ovoj fazi prerade su zaostajanje metalnih dijelova opreme u mlijeku ili zaostajanje dijelova insekata i štetočina. Razina značajnosti ove opasnosti je relativno mala i iznosi 0,5. Dakle izražena je mala opasnost za ljude, ali i mala vjerojatnost ove pojave koja se može svesti na minimum ili u potpunosti otkloniti jednostavnim pridržavanjem preduvjetnih programa koji se tiču čišćenja i održavanja opreme.

Tablica 6. Primjer tablice analize rizika u predmetnoj mljekari malog kapaciteta- zrenje mlijeka

Ime procesa/proizvoda: Zrenje mlijeka

Analiza opasnosti		Procjena rizika	
Faza postupka	Vrsta opasnosti i potencijalni uzrok	Razina rizika x vjerojatnost pojave	Kontrolne mjere
Zrenje mlijeka/fermentacija	B Neaktivna mljekarska kultura, niska temperatura fermentacije, Baktriofagi i rezidue u mlijeku. Prespor pad pH vrijednosti što može pogodovati rastu nepoželjnih mikroorganizama u mlijeku i kasnije u proizvodu: *Enterobacteriacae, E. coli i* Kvasci i plijesni	3 x 1 = 3	Kontrola pH, brza acidifikacija PP Kontrola vremena Kontrola temperature Edukacija zaposlenika u sirani Oprema i održavanje
	K Kemijske tvari iz materijala koje dolaze u dodir s mlijekom Ostaci sredstava za dezinfekciju i detergenti	1 x 0,5 = 0,5	Dovoljno ispiranje površna koje su prane i dezinficirane, edukacija zaposlenika u sirani Kontrola vode za ispiranje PP
	F Metalni dijelovi opreme Dijelovi insekata i štetočina	1 x 0,5 = 0,5	Održavanje opreme, PP Edukacija zaposlenih u sirani

Izvor: HACCP priručnik, 2017.

4.6.4. Analiza opasnosti za fazu salamurenja

U tablici 7 prikazana je detektirana opasnost za fazu salamurenja sira. Prikazana opasnost je biološka opasnost i podrazumijeva rast nepoželjnih mikroorganizama u salamuri koji uzrokuju kvarenje salamure i potencijalno kvarenje sira koje se soli uranjanjem u salamuru. Uzrok pojave ove opasnosti je previsoka temperatura i pH salamure, te preniska koncentracija soli. Kako bi se otklonila ova opasnost potrebno je redovito provoditi kontrolu temperature, pH, i koncentracije soli u salamuri. Temperatura salamure mora biti između 10 i 15˚C, a mjeri se termometrom. pH vrijednost salamure mora biti između 4,7-5,2, a ovisi o vrsti sira koja će se soliti. Razina koncentracije soli u salamuri izražava se u stupnjevima bauméa (Bé) ili postocima soli, a treba iznositi između 18-24˚Bé a % soli od 19 do 26 (Havranek i sur., 2014).

Tablica 7. Primjer tablice analize opasnosti u predmetnoj mljekari malog kapaciteta-salamurenje

Ime procesa/proizvoda: Salamurenje

Analiza opasnosti		Procjena rizika	
Faza postupka	Vrsta opasnosti i potencijalni uzrok	Razina rizika x vjerojatnost pojave	Kontrolne mjere
Salamurenje sira	B Rast nepoželjnih mikroorganizama u salamuri i kvarenje salamure. Uzroci: previsoka temperatura i pH salamure, te preniska koncentracija soli.	5 x 1,5 = 7,5	Tjedna kontrola temperature salamurenja, pH i koncentracija soli u salamuri

Izvor: HACCP priručnik, 2017.

4.6.5. Analiza opasnosti za faze skladištenja i transporta

Prema definiciji o analizi opasnosti, potrebno je analize provoditi u svim fazama pripreme, proizvodnje, prerade, pakiranja, skladištenja, prijevoza i distribucije, uključujući i opasnosti uzrokovane proizvodnom opremom stoga je predmetnoj mljekari malog kapaciteta provedena analiza opasnosti i za faze skladištenja i transporta koje predstavljaju zadnje faze prije moguće prodaje proizvoda što prikazuje tablica 8.

U obje faze detektirana je mogućnost biološke opasnosti koje se odnose na rast nepoželjnih mikroorganizama zbog neadekvatnih temperatura ili nečistog prostora pohrane, bilo dugotrajnija pohrana u skladištu ili kratkotrajnija pohrana tokom transporta. Dnevna kontrola temperatura tokom skladištenja i provođenje čišćenja i održavanja prostora skladišta na način da se umanji mogućnost pojave štetočina održavanjem reda i uklanjanjem otpada skup je mjera kontrole kojima se umanjuje mogućnost nastanka ove opasnosti. Čišćenje i sanitacija kutija u kojima se proizvodi transportiraju umanjuju mogućnost nastanka navedene opasnosti tijekom faze transporta.

Tablica 8. Primjer tablice analize opasnosti u predmetnoj mljekari malog kapaciteta- skladištenje proizvoda i transport

Ime procesa/proizvoda: Skladištenje proizvoda i transport

Analiza opasnosti		Procjena rizika	
Faza postupka	Vrsta opasnosti i potencijalni uzrok	Razina rizika x vjerojatnost pojave	Kontrolne mjere
SVI PROIZVODI SKLADIŠTENJE	B Razvoj nepoželjnih mikroorganizama zbog neadekvatnih uvjeta i temperature skladištenja. Pojava raznih štetočina	5 x 1 = 5	PP Dnevna kontrola temperature skladištenja gotovih proizvoda. Edukacija zaposlenika Adekvatna sanitacija prostorija i hladnjaka za skladištenje Provođenje DDD mjera
SVI PROIZVODI TRANSPORT	B Razvoj mikroorganizama uslijed nečiste termo transportne kutije prijenosnih termo kutija i neadekvatne temperature transporta	5 x 1 = 5	PP Adekvatna sanitacija prijenosnih termo kutija Edukacija vozača i djelatnika

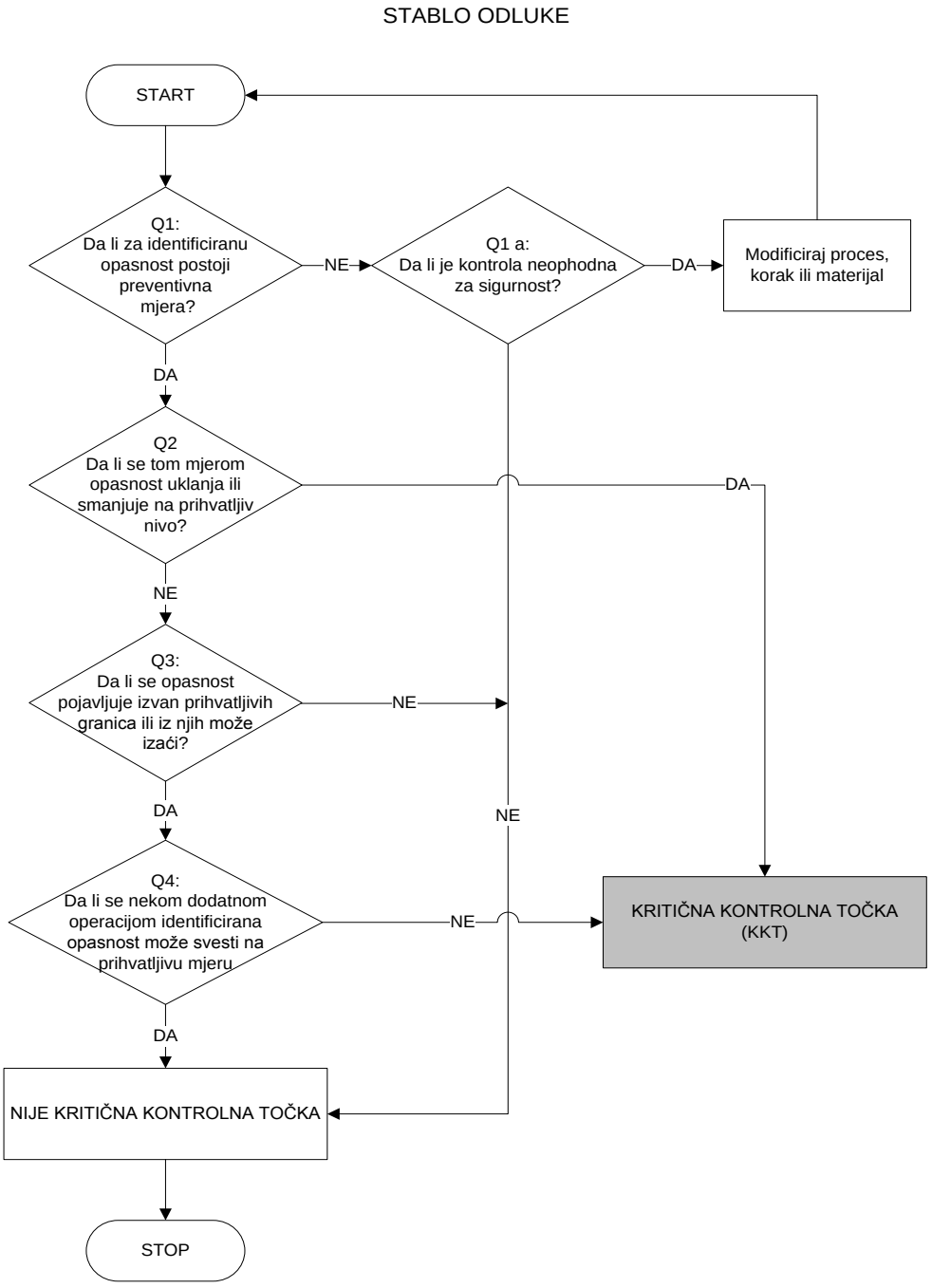
Izvor: HACCP priručnik, 2017.

4.7. Određivanje kritičnih kontrolnih točaka

Kritična kontrolna točka (KKT) je ona faza proizvodnog procesa kod koje je utvrđena značajna razina opasnosti koja mora biti kontrolirana (Wallace i sur., 2011). U jednom proizvodnom procesu može se pojaviti više kritičnih kontrolnih točaka, a bitno je da su te točke mjerljive i da možemo utjecati na njihov tijek (Jeličić i sur., 2009). Prema *Pravilniku o pravilima uspostave sustava i postupaka temeljenih na načelima HACCP sustava* (NN 68/15) kritična kontrolna točka je korak procesa na kojem se provodi kontrola, a koja je ključna za sprječavanje ili uklanjanje opasnosti za sigurnost hrane ili smanjenje pojavnosti ili učinka opasnosti na prihvatljivu razinu. Osim kritičnih kontrolnih točaka, na temelju razine sigurnosti, određuju se i kontrolne točke (KT) koje prema navedenom Pravilniku predstavljaju korake procesa na kojima se provodi kontrola nad potencijalnim opasnostima koje su identificirane u analizi opasnosti. KT se identificira prema vrsti potencijalnih opasnosti kao mjera upozorenja, ali nije procijenjena kao kritična kontrolna točka. Razlikovanje ovih dviju vrsta točaka vrlo je bitno za uspostavu pravovaljanog sustava. Uvrštavanjem kritičnih točaka, pod kritične kontrolne točke može otežati provedbu sustava i narušiti njegovu vjerodostojnost. S druge strane, utvrđivanje premalo kritičnih kontrolnih točaka, tj. neprepoznavanje pravih kritičnih kontrolnih točaka može rezultirati proizvodnjom zdravstveno neispravne hrane (Mortimore i Wallace, 2001).

Identifikacija KKT može biti utvrđena na više načina. Prikupljena znanja i iskustvo HACCP tima jedan su od načina njihovog utvrđivanja, iako je korištenje stabla odluke sigurnija metoda (Wallace i sur., 2011). Stablo odluke je alat kojim se olakšava identifikacija KKT točaka i osigurava otkrivanje samo pravih KKT. Koristi se na način da se svaka detektirana opasnost iz koraka 6. provlači kroz pitanja stabla odluke i na temelju zaključenih odgovora, pomicanjem po stablu odluke, spoznajemo spada li određena faza u KKT.

Pomoću stabla odluke odrediti ćemo KKT za preradbene procese u predmetnoj mljekari malog kapaciteta na temelju analiziranih opasnosti iz poglavlja 4.6.



Slika 2. Prikaz stabla odluke

Izvor: HACCP priručnik, 2017.

4.7.1. Pitanje 1. Postoji li za identificiranu opasnosti preventivna mjera?

Analizom opasnosti u prethodnom poglavlju popisane su preventivne mjere za svaku pojedinu fazu preradbenog procesa na osnovu čega je vidljivo kako svaka faza osim faza prijema vode i soli imaju preventivne mjere iz čega slijedi kako je odgovor na ovo pitanje za sve faze, osim faze prijema sekundarnih sirovina (voda, sol), „DA“. Faza prijema sekundarnih sirovina nema preventivne mjere zbog nemogućnosti utjecaja na proizvod prije njihova ulaska u prostorije mljekare. Za ovu fazu proizvodnje postoje samo korektivne mjere koje podrazumijevaju službene kontrole vode te nabavu soli od provjerenih proizvođača koji poštuju proizvođačku i higijensku praksu tokom svoje proizvodnje.

Ukoliko je odgovor „NE“, kao što je to slučaj s fazom prijema sekundarnih sirovina, stablo odluke navodi nas na potpitanje „Da li je kontrola neophodna za sigurnost?“. U ovom slučaju kontrola nije neophodna za sigurnost i prateći navode stabla odluke spoznajemo kako faza prijema sekundarnih sirovina (voda, sol) ne spada u kategoriju kritičnih kontrolnih točaka.

4.7.2. Pitanje 2. Uklanja li se tom mjerom opasnost ili svodi na prihvatljivi nivo?

Nakon spoznaje kako faza prijema vode i soli nije kritična kontrolna točka, nastojimo dalje ustanoviti status drugih proizvodnih faza. U fazama prijema mlijeka i pasterizacije te fazi prijema kontaktne ambalaže koja se odnosi na potencijalne fizikalne opasnosti, odgovor je „DA“. Provođenjem raspoloživih preventivnih mjera u ovim fazama, primijećena opasnost svodi se na prihvatljiv nivo ili se uklanja. Provođenjem testova na prisutnost antibiotika u mlijeku, potvrđuje se ili otklanja sumnja na prisutnost istih. Ukoliko se potvrdi njihova prisutnost, neškodljivim uklanjanjem, potencijalna opasnost se otklanja. Nadalje, repasterizacijom mlijeka ili autosterilizacijom sireva, broj zaostalih patogenih i uvjetno patogenih mikroorganizama se smanjuje čime se opasnost svodi na prihvatljivu razinu ili čak otklanja. Moguća oštećenja ambalaže ili zaostajanje dijelova insekata, štetočina, kamenčića i dr. preventivnom mjerom vizualnog pregleda primijećenu opasnost umanjuje ili uklanja.

Prateći smjer kretanja stabla odluke, vidljivo je kako odgovor „DA“ na ovo pitanje vodi do polja „KRITIČNA KONTROLNA TOČKA“ čime se upućuje kako ove tri faze predstavljaju kritične kontrolne točke. Radi provjere točnosti i utvrđivanja statusa, ove ćemo faze provući i kroz ostatak pitanja.

U svim ostalim fazama odgovor na ovo pitanje je „NE“ jer provedba preventivnih mjera ne otklanja opasnost, niti je svodi na prihvatljivi nivo. To je vidljivo u primjeru faze fermentacije gdje pod utjecajem kemijskih tvari može doći do njena izostanka. Mjere ispiranja površina od zaostalih detergenata ili dezinficijensa ili pak edukacija zaposlenika, ne mogu utjecati na otklanjanje ove opasnosti.

4.7.3. Pitanje 3. Pojavljuje li se opasnost izvan prihvatljivih granica ili iz njih može izaći?

Termin prihvatljive granice odnosi se na razinu sigurnosti za potrošnju, gdje neprihvatljiva granica može prouzročiti štetu kod potrošača (Wallace i sur., 2011). Sama činjenica kako se opasnostima prilikom analize dodjeljuju razine značajnosti govori o tome kako će u većini slučaja rezultat pojave opasnosti izazvati probijanje granica. Kod već determiniranih faza prijema mlijeka i pasterizacije, koje imaju visoku razinu opasnosti, uslijed njihove pojave može doći do pojavljivanja opasnosti izvan prihvatljivih granica. Odgovor „DA“ vrijedi i za faze zrenja sira, fermentacije, salamurenja sira, skladištenja i transporta. Odgovor „NE“ kojim pojedina faza prestaje bit potencijalna kritična kontrolna točka, vrijedi za faze dodavanja mljekarskih kultura i sirila čije kvarenje i prestanak aktivnosti ne mogu izazvati pojavljivanje opasnosti izvan prihvatljivih granica.

Do ovog odgovora potvrđeno je sa sigurnošću uz pomoć stabla odluke kako faze prijema vode i soli, faze prijema mljekarskih kultura i sirila nisu kritične kontrolne točke. Odgovor na četvrto pitanje stabla odluke potvrditi će koje su od preostalih točaka kritične kontrolne točke.

4.7.4. Pitanje 4. Može li se nekom dodatnom operacijom identificirana opasnost svesti na prihvatljivu mjeru?

Postavljanjem ovoga pitanja daje se naslutiti kako je pojava opasnosti u jednom koraku dopuštena, ukoliko će u kasnijim procesnim koracima biti učinkovito kontrolirana (Mortimore i Wallace, 2001).

Odgovor „NE“ na postavljeno pitanje imaju samo one faze koje predstavljaju kritičnu kontrolnu točku i to su faza pasterizacije i prijema mlijeka (prisutnost antibiotika). Nijedna dodatna operacija ne može ove opasnosti svesti na prihvatljivu razinu. U preostalim fazama, provedbom dodatnih operacija moguće je identificiranu opasnost svesti na prihvatljivu razinu. Primjerice, detektiranu fizikalnu opasnost prilikom prijema mlijeka koju očituje zaostajanje mehaničkih nečistoća u mlijeku moguće je naknadnim operacijama izdvajanja nečistoća dodatnim filtriranjem ili mehaničkim otklanjanjem, svesti na prihvatljivu mjeru.

Iz navedenog zaključujem kako od svih analiziranih opasnosti u fazama prerade mlijeka u predmetnoj mljekari malog kapaciteta, faze prijema mlijeka, točnije određivanje antibiotika u mlijeku i faza pasterizacije po svim svojim karakteristikama spadaju u skupinu kritičnih kontrolnih točaka.

4.8. Utvrđivanje kritičnih granica za svaku kritičnu kontrolnu točku

Nakon utvrđivanja KKT, HACCP tim određuje kritične granice za svaku KKT kako bi se osigurala proizvodnja zdravstveno ispravne hrane. Kritične kontrolne točke moraju biti mjerljive, tj. imati kvantitativnu vrijednost kako bi se zadovoljila ova točka implementacije. Zbog toga kritične granice uvijek imaju apsolutnu vrijednost, a ne raspon. Kritične granice određuju se s obzirom na to koja bi razina potencijalne opasnosti narušila sigurnost konzumacije proizvoda (Wallace i sur., 2011). Njihovo određivanje može se temeljiti na već donesenim propisima ili sigurnosnim standardima tvrtke, jednako kao i na temelju znanstveno dokazanih činjenica (Mortimore i Wallace, 2001). Prema *Pravilniku o pravilima uspostave sustava i postupaka temeljenih na načelima HACCP sustava* (NN 68/15) definicija kritičnih granica glasi: „»Kritična granica« – je kriterij koji razdvaja prihvatljivo od neprihvatljivog“. Mjerljivi parametri kojima se upravlja KKT u mljekarskoj industriji najčešće su temperatura, vrijeme, razina vlage i pH (Mortimore i Wallace, 2001).

Tablica 9. prikazuje proizvodne faze određene kao kritične kontrolne točke na temelju stabla odluke iz prethodnog poglavlja, analizirane opasnosti za istaknute proizvodne faze, kritične granice kojima se određuje prihvatljivost proizvodnje te način nadzora kritičnih granica. Već spomenute faze prijema mlijeka i pasterizacije predstavljaju kritične kontrolne točke. Potencijalne opasnosti za ove faze opisane su u poglavlju 4.6.1. Kritična granica za preventivnu mjeru hlađenja mlijeka iznosi 0 do 8˚C. Ove temperature mlijeka osiguravaju zaustavljanje rasta mikroorganizama kako bi se spriječilo njegovo kvarenje prije prerade. Osim temperaturnih vrijednosti, prikladnost mlijeka za preradu određuje se i pH vrijednostima čija je kritična granica 6,5 iz čega slijedi kako kiselost sirovog kravljeg mlijeka ne smije biti manja od 6,5 pH jedinica. Ova vrijednost određena je temeljnim zahtjevima kakvoće kravljeg mlijeka prema *Pravilniku o kakvoći svježeg sirovog mlijeka* (NN 102/00).

Druga KKT je faza pasterizacije. Tokom ove faze u mlijeku se uništavaju vegetativni oblici patogenih bakterija i njihov se broj svodi na prihvatljivu razinu (Codex alimentarisu), a detektirana biološka opasnost za ovu fazu je preživljavanje nepoželjnih mikroorganizama zbog neadekvatne temperature i vremena trajanja pasterizacije. Duljina trajanja pasterizacije i visina temperature na kojoj se ona provodi određuje se na temelju smanjenja mikrobne populacije u namirnicama pri određenoj temperaturi. Bakterije svoj broj smanjuju logaritamski zbog čega je moguće izraziti unutar kojeg vremenskog razdoblja i pri kojoj temperaturnoj vrijednosti će broj aktivnih mikroorganizama pasti za 90% (McClure i sur, 1994). S obzirom da je svježe mlijeko namirnica široke potrošnje, pravilno određene granice pasterizacije od presudne su važnosti za održavanje javnoga zdravstva, stoga su vremenski i temperaturni kriteriji pasterizacije mlijeka određeni propisima Codex alimentariusa. Prema ovim propisima razlikuju se dva temperaturno vremenska režima pasterizacije mlijeka; 72˚C/15 sekundi i 63˚C/30 minuta.

Navedene temperature koriste se tokom provedbe pasterizacije za proizvodnju sira (63˚C/30 minuta), a za proizvodnju jogurta provodi se pasterizacija na temperaturama od 90-95˚C/5 min. Korištenjem druge temperaturno-vremenske pasterizacije, mijenja se struktura proteina mlijeka. Izlaganjem mlijeka ovim temperaturama dolazi do denaturacije 95% sirutkinih proteina, od čega 65% denaturiranih β-laktoglobulina i 50% denaturiranih α-laktalbumina ulazi u interakcije s kazeinskom micelom, a posljedica ovih interakcija ima pozitivan učinak na poboljšanje preradbenih svojstava mlijeka jer novonastali kompleks denaturiranih proteina sirutke i kazeina poboljšavaju konzistenciju tekućih jogurta (Samaržija, 2015).

Tablica 9. Primjer HACCP tablice za određivanje kritičnih granica KKT u predmetnoj mljekari malog kapaciteta

Proizvodna faza	KKT broj	Opis opasnosti	Kritična vrijednosti za svaku preventivnu mjeru	Način nadzora			
				Što?	Kako?	Kada?	Tko?
PRIJEM MLIJEKA	KKT - 1	B Razvoj mikroorganizama zbog neadekvatnih uvjeta čuvanja i transporta sirovog mlijeka	Temperatura od 0 do 8°C Kiselost kravljeg mlijeka ne manja od 6,5 pH jedinica	Temperatura Kiselost	Mjerenjem (termometar, pH metar)	Prilikom svakog prijema mlijeka	Zaposlenik
		K Rezidue antibiotika,	Negativan test na antibiotike	Rezidue antibiotika i ostaci sredstava za čišćenje i dezinfekciju	Brzi test na antibiotike	Prilikom svakog prijema mlijeka	Zaposlenik
PASTERI-ZACIJA	KKT - 2	B Preživljavanje nepoželjnih mikroorganizma zbog neadekvatne temperature i vremena pasterizacije	Temperatura pasterizacije za sir 63 °C/30 min, hlađenje na 32°C, za jogurt od 90 do 95°C/5 min, hlađenje na 42°	Temperatura pasterizacije, vrijeme trajanja pasterizacije i test na fosfatazu	Mjerenjem vremena i vizualno (displej temperature na kotlu za sirenje i pasterizaciju)	Tijekom procesa pasterizacije	Zaposlenik

Izvor: HACCP priručnik, 2017.

4.9. Utvrđivanje sustava nadzora za svaku kritičnu kontrolnu točku

Nakon uspostave kritičnih granica, potrebno je uspostaviti sustav nadzora koji će dokazati učinkovitost kritičnih kontrolnih točaka (Killen, Heinz, 2001).

U dijelu tablice 9. koja prikazuje način nadzora prethodno opisanih kritičnih granica, odgovaranjem na pitanja „Što?“, „Kako?“, „Kada?“ i „Tko?“ prikazan je način upravljanja kritičnim granicama. Tom analogijom prikazano je kako se za fazu prijema mlijeka koja se odnosi na upravljanje biološkom opasnosti razvoja mikroorganizama, nadziru parametri; temperatura i kiselost, i to mjerenjem njihovih vrijednosti termometrom i pH metrom prilikom svakog prijema mlijeka, a provodi ih zaposlenik. Način upravljanja kemijskom opasnosti koja kontrolira zaostajanje rezidua antibiotika u mlijeku provodi se dokazivanjem njihove prisutnosti u mlijeku brzim testovima na antibiotike prilikom svakog prijema mlijeka i provodi ga zaposlenik.

U sustav nadzora druge KKT spada mjerenje vremena trajanja pasterizacije i visina temperature. Ove metode mogu se provoditi mjerenjem vremena vizualno i mjerenjem temperature termometrom ili očitavanjem vrijednosti s displeja duplikatora u kojem se provodi pasterizacija. Pravilnost provedbe pasterizacije može se provjeriti i testom na fosfatazu. Ove mjere sustava nadzora provode se tijekom trajanja procesa pasterizacije i provodi ih zaposlenik.

4.10. Utvrđivanje popravnih radnji

Unatoč uspostavi sustava nadzora nad kritičnim kontrolnim točkama, nije u potpunosti otklonjena mogućnost pojave potencijalnih opasnosti. U slučaju pojave potencijalnih opasnosti čije vrijednosti izlaze izvan postavljenih kritičnih granica u proizvodu, potrebno je utvrditi i popravne radnje. Uloga HACCP tima je predložiti učinkovite popravne radnje čijom se provedbom osigurava proizvodnja zdravstveno ispravnih proizvoda. Često popravne radnje mogu i isključiti samu proizvodnju. Učinkovitu radnju opisuje jednostavnost provedbe koju s lakoćom mogu provesti svi zaposlenici, te njena uspješnost u otklanjanju potencijalnih opasnosti (Killen, Heinz, 2001).

Tablica 10. prikazuje popis popravnih radnji/korektivnih postupaka za sve potencijalne opasnosti koje se mogu pojaviti za navedene KKT. Popravna radnja koja se provodi ukoliko dođe do razvoja mikroorganizama zbog neadekvatnih uvjeta čuvanja i transporta ili zaostajanja rezidua u mlijeku je vraćanje mlijeka dobavljaču, čija je uloga proizvodnja zdravstveno ispravnog mlijeka. Uspostavljenje popravne radnje za KKT-2; pasterizacija mlijeka, su repasterizacija, umjeravanje opreme i produljenje zrenja polutvrdoga sira na više od 60 dana kako bi se autosterilizacijom sira uklonili zaostali nepoželjni mikroorganizmi te kontaktiranje dežurne službe za održavanje duplikatora u kojemu se provodi pasterizacija.

Tablica 10. Primjer HACCP tablice za utvrđivanje popravnih KKT u predmetnoj mljekari malog kapaciteta

Proizvodna faza	KKT broj	Opis opasnosti	Korektivni postupci	Verifikacija
PRIJEM MLIJEKA	KKT - 1	B Razvoj mikroorganizama zbog neadekvatnih uvjeta čuvanja i transporta sirovog mlijeka K Rezidue antibiotika	Vračanje mlijeka dobavljaču	Umjeravanje opreme (kvartalno) Pregled zapisa (dnevno) Pregled zapisa (dnevno)
PASTERIZACIJA	KKT - 2	B Preživljavanje nepoželjnih mikrooorganizama zbog neadekvatne temperature i vremena pasterizacije	Ponoviti pasterizaciju. Ako nije u redu pozvati službu održavanja da se utvrdi uzrok nepravilnosti. Umjeravanje opreme i zrenje polutvrdog sira duže od 60 dana	Kontrola ispravnosti kotla za sirenje i umjeravanje opreme (godišnje) Pregled zapisa (dnevno)

Izvor: HACCP priručnik, 2017.

4.11. Utvrđivanje postupaka verifikacije i validacije

Prema *Pravilniku o pravilima uspostave sustava i postupaka temeljenih na načelima HACCP sustava* (NN 68/15) verifikacija je provjera kojom subjekt u poslovanju s hranom pregledom i razmatranjem objektivnih dokaza utvrđuje funkcioniraju li uspostavljene validirane metode, procedure, ispitivanja i drugi postupci u skladu sa specifikacijom metode ili postupaka utvrđenih tijekom validacije. Verifikacija je dakle potvrda kojom se utvrđuje djelotvornost sustava.

Dva su načina potvrde sustava; prvi način je potvrda koja se provodi nakon uspostavljanja cijelog HACCP sustava, ali prije njegove implementacije i naziva se validacija. Ovaj način potvrde provodi se periodično i nakon implementacije ukoliko dođe do promjena u proizvodnim operacijama ili promjene proizvoda i sastojaka koje se u koriste u proizvodnji. Drugi način potvrđivanja je verifikacija kojom se potvrđuje prikladnost sustava s vremenskim odmakom tj. način utvrđivanja učinkovitosti sustava tokom duljeg vremenskog perioda(Wallace i sur., 2011).

Tablica 10 prikazuje validacijske metode koje se koriste za KKT prijema mlijeka i pasterizacije. Validacijske metode su kvartalno ili godišnje umjeravanje opreme kojom se nadziru KKT (termometar, pH metar, kotao za sirenje) te dnevni pregled zapisa o prijemu mlijeka i pasterizaciji.

4.12. Uspostava dokumentacije i zapisa

Radi mogućnosti dokazivanja pravilne uspostave HACCP sustava bitno je izraditi prateću dokumentaciju i zapise koji će predstavljati pisani dokaz uspostave i olakšati provođenje sustava svim postojećim i novim članovima. Svi dokumenti i zapisi moraju biti jasno napisani kako bi se olakšalo njihovo čitanje. Odredbama Europske unije, opseg dokumentacije mora biti proporcionalan veličini poslovanja, što znači da manji prerađivači ne moraju provoditi istu razinu dokumentiranosti kao i oni veći. Prema *Pravilniku o pravilima uspostave sustava i postupaka temeljenih na načelima HACCP sustava (NN 68/15)* subjekt u poslovanju s hranom mora sam odrediti označavanje, pohranu, vrijeme čuvanja i dostupnost evidencija, a dokumentacija mora uključivati najmanje procedure za preduvjetne programe, analizu opasnosti, HACCP plan, određivanje KKT i KT, određivanje kritičnih granica te dokumentaciju o izmjenama sustava i postupaka temeljenih na načelima HACCP sustava.

4.13. Posebnosti odobrenih objekata malog kapaciteta

Mogućnost prilagodbe HACCP sustava uvjetima objekta malog kapaciteta rezultiraju razlikama u izradi i provedbi nekih protokola ili postupaka. Dok su neki postupci, kao npr. upravljanje nesukladnim proizvodima, postupci popravnih radnji ili pak zaštitnih radnji, provode gotovo jednako neovisno o veličini objekta i opsega proizvodnje, neki se postupci u proizvodnji uvelike razlikuju.

Jedan od postupaka je izrada i provedba radnih procedura koje omogućavaju proizvodnju različitih tehnoloških faza i proizvodnju različitih proizvoda u istoj prostoriji s odgovarajućom vremenskom odvojenošću pri čemu se između pojedinih faza provodi odgovarajuće čišćenje, a po potrebi pranje i dezinfekcija. U predmetnoj mljekari malog kapaciteta tehnološke faze koje se provode u istoj prostoriji i traže vremensku odvojenost su: prijem mlijeka, prerada mlijeka, pakiranje proizvoda te pranje i dezinfekcija opreme i pogona. Tijekom faze prijema mlijeka ne smije se provoditi faza prerade niti jednog drugog proizvoda gdje je taj proizvod otvoreno izložen kako bi se spriječila moguća kontaminacija sirovim mlijekom. Tijekom faze prerade mlijeka ne smije se provoditi faza prijema mlijeka, kao ni postupci pranja pogona i opreme, izuzev manjih pomagala kojima se ne dovodi u mogućnost kontaminacija mlijeka u procesu prerade. Za fazu pakiranja proizvoda vrijedi jednaka zabrana provedbe prijema mlijeka i postupaka pranja kao i za fazu prerade, zbog mogućnosti kontaminacije još nezapakiranih proizvoda. Kako bi se zadovoljio kriterij vremenske odvojenosti, između svake tehnološke faze treba proteći najmanje dva sata i u tom se periodu provodi odgovarajuće čišćenje.

Zbog prostorne ograničenosti, mali pogoni često imaju jednak put ulaza i izlaza sirovina, prilikom čega se izradom specifičnih procedura nastoji onemogućiti križna kontaminacija koju karakterizira prelazak kontaminanata sa sirove namirnice, na gotove proizvode. Predmetna mljekara malog kapaciteta, koja je kao što je već spomenuto, podijeljena na proizvodni i prodajni prostor, posjeduje jedan ulaz i izlaz za sirovine. Prostor proizvodnje te prostor prodaje i prijema mlijeka i ostalih sirovina, odvojen je PVC/staklenom pregradom. PVC/staklena pregrada izgrađena je na način da se na njoj nalazi otvor kojim se provodi prebacivanje mlijeka u proizvodni prostor pomoću fleksibilnog mljekovoda i na taj se način osigurava da osoba koja dostavlja mlijeko u pogon nikada ne ulazi u radne prostorije pogona. Ulaz ostale sirovine koja zahtjeva čuvanje na temperaturama hlađenja (4-8˚C), provodi se preko prodajnog pulta i skladišti u hladnjacima koji se nalaze u prodajnom prostoru. Prijem ostale ambalaže provodi se korištenjem predviđenog spremnika za ambalažu koji posjeduje otvor i prema prodajnom prostoru i prema preradbenom prostoru čime se kao i kod prijema mlijeka omogućava da osoba koja doprema ambalažu, ne ulazi u preradbeni prostor. Procedure pri ulazu odnose se i na radne

osobe koje prije ulaza u proizvodni pogon prolaze kroz garderobni prostor gdje civilnu odjeću zamjenjuju radnom, zaštitnom odjećom, a prije početka rada peru i dezinficiraju ruke na bezručnom umivaoniku.

Osim ulaza, radne procedure prikazuju specifičnosti tokom korištenja istih puteva u svrhu izlaza sirovina. Sirutka se iz pogona odvodi pomoću fleksibilnog mljekovoda kroz otvor na PVC/staklenoj pregradi po završetku proizvodnog procesa i postupaka pakiranja. Gotove proizvode iz prostora predmetne mljekare otpremaju kupci, a poslužuje ih radnik preko prodajnog pulta na kojem se nalazi rashladna vitrina. Oštećena ambalaža, kruti otpad i zadržani proizvodi otpremaju se isključivo na kraju radnog dana, kada radna osoba napušta pogon, ponovno u civilnoj odjeći, a u radno-zaštitnoj odjeća nikada ne napušta prostor mljekare.

Dodatne posebnosti koje se tiču skladištenja sirovine (mljekarske kulture, sirila i ostali dodaci koji zahtijevaju niske temperature čuvanja; 4-8 °C), gotovih proizvoda i zadržanih proizvoda, pojašnjavaju na koji se način skladištenje istih provodi u istoj prostoriji uz otklonjenu mogućnost kontaminacije. U predmetnoj mljekari osigurana je prostorna odvojenost navedenih kategorija (zasebni hladnjaci) iako se sve skladište u istom prostoru, a zadržani proizvodi uvijek su zapakirani i naznačeni čime se mogućnost kontaminacije smanjuje na prihvatljivu razinu.

U predmetnoj mljekari nije omogućeno skladištenje primarne sirovine; mlijeka. Zbog navedenog se provodi specifična procedura komunikacije s dobavljačem i prijem sirovoga mlijeka. S dobavljačem mlijeka komunicira se svaki dan po završetku proizvodnog procesa te se na temelju količine preostalih (ne prodanih) proizvoda dogovara potrebna količina mlijeka za idući radni dan, koja nikako ne prelazi dnevni maksimum od 300 l. Na dan prerade radna osoba čeka dobavljača u preradbenom prostoru, koji iz prodajnog prostora, koristeći otvor na PVC/staklenoj pregradi i uz pomoć fleksibilnog mljekovoda prebacuje mlijeko u prostor prerade, izravno u kotao za sirenje uz prethodno otklanjanje eventualno prisutne mehaničke nečistoće iz njega. Prije početka prerade, uzima se uzorak mlijeka i određuje mu se pH vrijednost te se provodi brzi test na antibiotike. Ukoliko su rezultati ovih postupaka zadovoljavajući, počinje proces prerade mlijeka, odnosno pasterizacija, dok se u slučaju nezadovoljavajućih rezultata mlijeko istim putem vraća dobavljaču.

Još jedna od posebnosti odnosi se na postupak posluživanja kupaca koju u predmetnoj mini mljekari vrši radna osoba zadužena i za preradu mlijeka. Svrha izrade i provedbe specifične procedure je osigurati higijenski postupak posluživanja kupca za vrijeme trajanja preradbenog procesa te sprječavanje kontaminacije sirovine ili proizvoda od strane radne osobe, po povratku u preradbeni prostor. Iz navedenog slijedi; osoba u slučaju dolaska kupca prekida preradbeni proces, skida zaštitne rukavice, pere ruke na bezručnom umivaoniku, suši ruke suhim papirnatim ubrusom za jednokratnu primjenu, iz prostorije za preradu mlijeka dolazi u prostoriju za prodaju mliječnih proizvoda te za sobom odmah zatvara vrata, poslužuje kupca i po završetku prodaje se vraća u prostoriju za preradu mlijeka, zatvarajući za sobom vrata, ponovno temeljito pere ruke na bezručnom umivaoniku koristeći blagu otopinu dezinficijensa pripremljenom u tu svrhu, suši

ruke papirnatim ubrusom za jednokratnu primjenu, stavlja gumene rukavice za rad te nastavlja proizvodni proces.

5. Zaključak

Na temelju rezultata ovog istraživanja mogu se donijeti slijedeći zaključci:

1. Pravilna uspostava i implementacija HACCP sustava predstavljaju dugotrajan proces koji zahtijeva veliku količinu znanja s različitih područja sigurnosti hrane i često predstavljaju veći problem u malim objektima za preradu mlijeka gdje radi manji broj zaposlenih koji istovremeno obnašaju veći broj funkcija.

2. Pravilnom provedbom HACCP sustava, omogućava se proizvodnja hrane koja je sigurna za ljudsku konzumaciju, na način da se kontrolom rizika udio kontaminanata svodi na prihvatljivu razinu i u pogonima malog kapaciteta.

3. Ovim radom je potvrđeno da se svi nedostaci pogona malog kapaciteta vezani uz broj prostorija i razinu opremljenosti mogu anulirati, ukoliko se na adekvatan i stručan način HACCP sustav prilagodi zadanim uvjetima.

6. Literatura

1. Adams, M., Motarjemi, Y., (1999): Basic Food Safety for Health Workers. World Health Organization, Geneva. 17-29

2. Gelo, R. (2014): Proces pristupanja Hrvatske Europskoj uniji i strukturni fondovi u EU Civitas Crisiensis, Vol. 1, str. 177 - 205.

3. Gligora, Š., Antunac, N. (2007): Primjena HACCP sustava u proizvodnji Paškog sira. Mljekarstvo. Proizvodnja, proučavanje i tehnologija mlijeka i mliječnih proizvoda 57, 2; 127-152.

4. Goodrich-Schneider, R., Schneider, K. R., Danyluk, M. D., Schmidt, R. H. (2005): HACCP-an Overview, http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/FS/FS12200.pdf (pristupljeno 19.4.2017.)

5. Havranek J., Tudor Kalit, M. (2014): Sigurnost hrane od polja do stola. MEP, Zagreb.

6. Havranek, J., Kalit, S., Antunac, N., Samaržija D. (2014): Sirarstvo. Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb, 2014, 27, 66-104, 101-102.

7. Jeličić, I., Božanić, R., Krčmar, N. (2009): Primjena HACCP sustava u proizvodnji UHT steriliziranog mlijeka. Mljekarstvo 59, 2; 155-175.

8. Killen, D., Heinz, H.J. (2001): Implementing HACCP systems in Europe: Heinz u Making the most of HACCP, Learning from others' experience. Woodhead Publishing Limited, Cambrige, UK, 119-135.

9. Martel, K., Kirmeyer, G., Hanson, A. (2006): Application of HACCP for Distribution System Protection. Awwa Research Foundation, Washington, SAD, 21-62.

10. McClure, P.J., Blackburn, C. de W., Cole, M.B., Curtis, P.S., Jones, J.E., Legan, J.D. Ogden, I.D., Peck, M.W., Roberts, T.A., Sutherland, J.P., Walker, S.J.(1994): Modelling the growth, survival and death of microorganisms in foods: the UK Food Micromodel approach. International Journal of Food Microbiology, 23 (1994), 265-275.

11. Mortimore, S.E. (2001): How to Make HACCP Really Work in Practice. Food Control, 12(4), Elsevier, UK, 209-215.

12. Mortimore, S.E., Wallace, C.A. (2001): Food Industry Brieffing Series: HACCP. Blackwell, UK.

13. Mossel, D. A. A., Corry, J. E. L., Struijk, C. B., Baird, R. M. (1995). ‘‘Essentials of the Microbiology of Foods; A Textbook for Advanced Studies,’’ John Wiley and Sons, Chichester-New York, USA.

14. Rasooly, A., Herold, K.E. (2002): Biosensors u Encyclopaedia of Dairy Science second edition, ed. John W. Fuquay, vol 1., Elsevier, London, 235-248.

15. Ropkin, K., Beck, A.J. (2000): Evaluation of worldwide approaches to the use of HACCP to control food safety, Trends in Food Science & TechnologyVolume 11, Issue 1, 10-21

16. Ryser, E.T. (2011): Pasteurization of Liquid Milk Products: Principels, Public Health Aspects u Encyclopaedia of Dairy Science second edition, ed. John W. Fuquay, vol 1., Elsevier, London, 310-316.

17. Saker, L., Lee, K., Cannito, B., Gilmore, A., Campbell-Lendrum, D. (2004): Globalization and infectious diseases: a review of the linkages. World Health Organization on behalf of the Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases, London, UK, 35-45.

18. Samaržija, D. (2014): Mljekarska mikrobiologija- Radna verzija nastavnog teksta. Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zagreb.

19. Samaržija, D. (2015): Fermentirana mlijeka. Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb, 187-194.

20. Samaržija, D., Antunac, N. (2002): Važnost dokazivanja prisutnosti antibiotičkih ostataka u mlijeku. Mljekarstvo 52, 61-70.

21. Sandrou, D.K., Arvanitoyannis, I.S. (2000): Impelentation of Hazard Analyssis Critical Contol Point (HACCP) to Dairy Industry: Current status and perspectives. Food Rev. Int., 16(1), 77–111.

22. Schmidt, R.H., Gary, E. (2003): Food safety Handbook. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 125-291.

23. Shapton, N. F. (1989): Food Safety – A Manufacturer's Perspective. Hobsons Publishing, Cambridge, UK.

24. Sperber, W. H. (1998): Auditing and verification of food safety and HACCP. Food Control 9(2-3): 157–162.

25. Surak, J. G. (2003): The Evolution of HACCP Quality Congress. ASQ's, Annual Quality Congress Proceedings; Milwaukee 57, 463-468.

26. Surak, J.G., Wilson, S. (2014): The Certified HACCP Auditor Handbook, Third edition. ASQ Quality Press Milwaukee, Wisconsin.

27. Tacken, G.M.L., Batowska, A., Gardebroek, C., Nesha Turi, K., Banse, M., Wijnands J.H.M., Poppe, K.J. (2009): Competitiveness of the EU dairy industry. LEI Wageningen UR, Nizozemska, 36-44.

28. Wallace, C.A. (2014): Hazard Analysis and Critical Control Point System (HACCP):Principles and Practice. Encyclopedia of Food Safety, Volume 4, Elsevier.

29. Wallace, C.A., Williams, T. (2001): Pre-requisites: a help or a hindrance to HACCP?, Food Control 12, 235-240.

30. Wallace, C.A., Sperber, W.H., Mortimore, S.E. (2011): Food Safety for the 21st Century: Managing HACCP and Food Safety Throughout the Global Supply Chain. Oxford,UK:Wiley-Blackwell, 3-63, 185-215.

31. Wrigley, B.J., Ota,S., Kikucki, A. (2006:) Lightening strikes twice: lessons learned from two food poisoning incidents in Japan. Publ. Relat. Rev. 32, 349–357.

32. Pravilnik o kakvoći svježeg sirovog mlijeka (2000): Narodne novine, 102.

33. Pravilnik o higijeni hrane životinjskog podrijetla (2007): Narodne novine, 99.

34. Pravilnik o vođenju Upisnika registriranih i odobrenih objekata te o postupcima registriranja i odobravanja objekata u poslovanju s hranom (2015): Narodne novine, 84.

35. Pravilnik o Pravilima uspostave sustava i postupaka temeljenih na načelima HACCP sustava (2015): Narodne novine, 68.

36. Pravilnik o mjerama prilagodbe zahtjevima propisa o hrani životinjskog podrijetla (2015): Narodne novine, 51.

37. Uredba (EU) Europskog parlamenta i Vijeća kojim se utvrđuju opća načela i uvjeti o hrani, osniva Europska agencije za sigurnost hrane, te utvrđuju postupci u predmetu zdravstvene ispravnosti hrane (2002): Br. 178.

38. Uredba (EU) Europskog parlamenta i Vijeća o higijeni hrane (2004): Br. 852.

39. Uredba (EU) Europskog parlamenta i Vijeća o posebnim pravilima higijene hrane životinjskog podrijetla (2004): Br. 853.

40. Uredba (EU) Europskog parlamenta i Vijeća o uspostavljanju specifičnih propisa za organizaciju službenih kontrola hrane životinjskog podrijetla namijenjenih prehrani ljudi (2004): Br. 854.

41. Uredba (EU) Europskog parlamenta i Vijeća o službenim kontrolama koje se provode radi verifikacije postupanja u skladu s odredbama propisa o hrani i hrani za životinje, te propisa o zdravlju i zaštiti životinja (2004): Br.882.

42. Uredba (EU) o mikrobiološkim kriterijima za hranu, sa svim izmjenama i dopunama(2005): Br. 2073.

43. Zakon o vodi za ljudsku potrošnju (2013): Narodne novine, 56.

44. Zakon o službenim kontrolama koje se provode sukladno propisima o hrani, hrani za životinje, o zdravlju i dobrobiti životinja (2013): Narodne novine, 81.

45. Zakon o veterinarstvu (2013): Narodne novine, 148.

46. Zakon o higijeni hrane i mikrobiološkim kriterijima za hranu (2013): Narodne novine, 81.

47. Zakon o kontaminantima (2013): Narodne novine, 39.

48. Zakon o informiranju potrošača o hrani(2014): Narodne novine, 14.

49. Zakon o hrani (2015): Narodne novine, 30.

50. Codex Allimentarius (1997): Annex to CAC/RCP 1-1969, Rev. 3.

51. Codex Allimentarius (2003): Annex to CAC/RCP 1-1969, Rev. 4.

52. HACCP priručnik (2017): HACCP priručnik Mini mljekare malog kapaciteta Sesvetski Kraljevec.

53. Guidebook (1997): Guidebook for the Preparation of HACCP Plans. United States Department of Agriculture, Food Safety and Inspection Service, travanj.

54. Sigurnost hrane (2009): Mini vodič za poslovnu zajednicu. MPRRR, BIZimpact, travanj.

55. Sustav kontrola (2011): Sustav kontrola po pitanju higijenske i zdravstvene ispravnosti mlijeka. Ministrastvo poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja, Uprava za veterinarstvo, ožujak.

56. Vodič (2011): Vodič – Sljedivost, povlačenje i opoziv hrane. MPRRR, Uprava za sigurnost i kakvoću hrane, Zagreb, svibanj.

57. EUROSTAT- Population structure and ageing, <http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Population_structure_and_ageing>. Pristupljeno 12.5.2017.

58. EUROSTAT- Extra-EU trade in agricultural goods, <http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Extra-EU_trade_in_agricultural_goods>. Pristupljeno 12.5.2017.

7. Popis slika i tablica

POPIS SLIKA

Slika 1. Dijagram toka za proizvodnju sireva u predmetnoj mljekari malog kapaciteta

Slika 2. Primjer dokumenta kojim odgovorna osoba potvrđuje točnost dijagrama toka predmetnoj mljekari malog kapaciteta

POPIS TABLICA

Tablica 1. Vjerojatnost obustave proizvodnje koja sadrži znani udio neispravnih jedinica
Tablica 2. Primjer za opis proizvoda koji se proizvodi predmetnoj mljekari malog kapaciteta

Tablica 3. Primjer tablice analize rizika u predmetnoj mljekari malog kapaciteta- prijem sirovina i pasterizacija
Tablica 4. Primjer tablice analize rizika u predmetnoj mljekari malog kapaciteta- prijem sirovina

Tablica 5. Primjer tablice analize rizika u predmetnoj mljekari malog kapaciteta- prijem sirovina

Tablica 6. Primjer tablice analize rizika u predmetnoj mljekari malog kapaciteta- zrenje mlijeka

Tablica 7. Primjer tablice analize opasnosti u predmetnoj mljekari malog kapaciteta- salamurenje

Tablica 8. Primjer tablice analize opasnosti u predmetnoj mljekari malog kapaciteta- skladištenje proizvoda i transport

Tablica 9. Primjer HACCP tablice za određivanje kritičnih granica KKT u predmetnoj mljekari malog kapaciteta

Tablica 10. Primjer HACCP tablice za utvrđivanje popravnih KKT u predmetnoj mljekari malog kapaciteta

8. Životopis

Magdalena Vnučec rođena je 8. siječnja 1994. godine u Zagrebu gdje je završila osnovnu i srednju školu. Godine 2012. upisuje preddiplomski studij Agrarne ekonomike na Agronomskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, a završava ga 2015. godine obranom završnog rada pod nazivom "Mali opskrbni lanci hrane" pod vodstvom prof. dr. sc Marija Cerjak. Godine 2015. upisuje diplomski studij Proizvodnja i prerada mlijeka na Agronomskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.