

Primjena sustava osiguravanja kvalitete u proizvodnji UHT mlijeka

Popadić, Elena

Undergraduate thesis / Završni rad

2019

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:167:488820>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-26**

Repository / Repozitorij:

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



UNIVERSITY OF SPLIT



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJ

SVEUČILIŠTE U SPLITU
KEMIJSKO – TEHNOLOŠKI FAKULTET

PRIMJENA SUSTAVA OSIGURAVANJA KVALITETE U PROIZVODNJI UHT
MLJEKA

ZAVRŠNI RAD

ELENA POPADIĆ

Matični broj: 29

Split, srpanj 2019.

SVEUČILIŠTE U SPLITU
KEMIJSKO – TEHNOLOŠKI FAKULTET
PREDDIPLOMSKI STUDIJ PREHRAMBENE TEHNOLOGIJE

PRIMJENA SUSTAVA OSIGURAVANJA KVALITETE U PROIZVODNJI UHT
MLJEKA

ZAVRŠNI RAD

ELENA POPADIĆ

Matični broj: 29

Split, srpanj 2019.

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

**APPLICATION OF QUALITY ASSURANCE SYSTEM IN PRODUCTION OF
UHT MILK**

BACHELOR THESIS

ELENA POPADIĆ

Parent Number: 29

Split, july 2019.

Sveučilište u Splitu

Kemijsko – tehnološki fakultet

Preddiplomski studij Prehrambene tehnologije

Znanstveno područje: Prehrambena tehnologija

Znanstveno polje: sigurnosti i kvaliteta hrane

Tema rada je prihvaćena na 19. sjednici Fakultetskog vijeća Kemijsko tehnološkog fakulteta

Mentor: izv.prof.dr.sc. Josipa Giljanović

PRIMJENA SUSTAVA OSIGURAVANJA KVALITETE U PROIZVODNJI UHT MLIJEKA

Elena Popadić, 29

SAŽETAK

Odredba Zakona o hrani (NN 46/07) prema kojoj su svi subjekti u poslovanju s hranom, osim na razini primarne proizvodnje, dužni uspostaviti sustav upravljanja sigurnošću hrane koji se temelji na principima HACCP sustava stupila je na snagu 1. siječnja 2009. godine. U skladu s time svi subjekti u poslovanju s hranom do tog datuma bili su dužni uspostaviti i implementirati u svoje proizvodne pogone HACCP sustav. Pritom se javljaju mnoge poteškoće koje rezultiraju odugovlačenjem implementacije, neprovođenjem propisanih mjera nadzora te neadekvatnim održavanjem i poboljšanjem HACCP sustava, što na kraju dovodi do onemogućavanja svrsishodnog djelovanja i može izazvati narušavanje sigurnosti krajnjega prehrambenog proizvoda. Svrha je ovog rada prikazati tumačenje pojedinih koraka pri uvođenju HACCP sustava u proces proizvodnje UHT mlijeka te dati primjere kako neke od ključnih koraka konkretno i provesti. Mlijeko spada u lako kvarljive namirnice zbog čega su dobri higijenski uvjeti i osiguranje rashladnog režima pri manipulaciji jedni od glavnih preduvjeta za proizvodnju sigurnih mliječnih proizvoda. Prvi zakonski zahtjevi za uvođenjem HACCP sustava u Republici Hrvatskoj su u "Pravilniku o provedbi obvezatnih mjera u odobrenim objektima radi smanjenja mikrobioloških i drugih onečišćenja mesa, mesnih proizvoda i ostalih proizvoda životinjskog podrijetla namijenjenih prehrani ljudi (NN 74/97)". Kasnije se ta obveza proširila na sve subjekte u poslovanju s hranom Zakonom o hrani objavljenim 2003. godine.

U radu su korišteni podaci i iskustva iz KIM Mljekare Karlovac d.o.o. Opisani su svi rizici, pripadajuće kontrolne mjere, analiza rizika i utvrđivanje kritičnih kontrolnih točaka u procesu proizvodnje UHT steriliziranog mlijeka u pogonu KIM Mljekare Karlovac d.o.o. Analizom opasnosti procesa proizvodnje UHT mlijeka utvrđene su tri kritične kontrolne točke.

Ključne riječi: HACCP sustav, kritične kontrolne točke (KKT), UHT mlijeko, kritična granica

Rad sadrži: 52. stranice, 5 slika, 9 tablica, 20 literaturnih referenci

Jezik izvornika: hrvatski

Sastav povjerenstva:

1. doc.dr.sc Vedran Poljak - predsjednik
2. doc.dr.sc Ante Prkić - član
3. izv.prof.dr.sc. Josipa Giljanović – član mentor

Datum obrane: 12. srpnja 2019.

Rad je u tiskanom i elektroničkom (pdf format) obliku pohranjen u Knjižnici Kemijsko-tehnološkog fakulteta Split, Teslina 10 (Ruđera Boškovića 33).

BASIC DOCUMENTATION CARD

BACHELOR THESIS

University of Split

Faculty of Chemistry and Technology Split

Undergraduate University Study of Food Technology

Scientific area: Food technology

Scientific field: safety and quality of food

Thesis subject was approved by Faculty Council of Faculty of Chemistry and Technology, session no. 19.

Mentor: izv.prof.dr.sc. Josipa Giljanović

APPLICATION OF QUALITY ASSURANCE SYSTEM IN PRODUCTION OF UHT MILK

Elena Popadić, 29

SUMMARY

The regulation of the Food Act (NN 46/07) require all food business operators, except at the level of primary production, to establish a HACCP-based safety management system effective on January 1, 2009. Accordingly, all food business entities by that date were required to establish and implement their HACCP production facilities. There are many difficulties that result in delaying implementation, failure to implement prescribed control measures, and inadequate maintenance and improvement of HACCP system, which ultimately leads to disabling of deliberate action and can cause disturbance to the safety of the final food product. The purpose of this paper is to provide an explanation of the individual steps in introducing the HACCP system into the UHT milk production process and provide examples of how some of the key steps are implemented and implemented. Milk is one of the easily spoiled foods, which is why good hygiene conditions and the handling of refrigeration regimes are one of the main prerequisites for safe dairy products. The first legal requirements for the introduction of the HACCP system in the Republic of Croatia are set out in the "Ordinance on the implementation of mandatory measures in approved facilities to reduce microbiological and other contamination of meat, meat products and other animal products intended for human consumption (NN 74/97)". Later this obligation was extended to all food business operators in the Food Act, published in 2003.

All of the data and experiences are used from KIM Dairy Karlovac Ltd. All the risks, associated control measures, risk analysis and critical control points have been established in the production of UHT sterilized milk production at KIM Dairy Karlovac d.o.o. Three critical control points were identified by analyzing the hazards of UHT milk production process.

Keywords: HACCP system, critical control points, UHT milk, Critical limit

Thesis contains: 52 pages, 5 figures, 9 tables, 20 references

Original in: Croatian

Defence committee:

1. doc.dr.sc. Vedran Poljak - chair person
2. doc.dr.sc. Ante Prkić - member
3. izv.prof.dr.sc. Josipa Giljanović- supervisor

Defence date: July 12 2019.

Printed and electronic (pdf format) version of thesis is deposited in Library of Faculty of Chemistry and Technology Split, Teslina 10 (Ruđera Boškovića 33).

Završni rad je izrađen u tvrtki KIM Mljekara Karlovac d.o.o. i u Zavodu za Analitičku kemiju, Kemijsko-tehnološkog fakulteta u Splitu pod mentorstvom izv.prof.dr.sc. Josipe Giljanović, u razdoblju od svibnja do lipnja 2019. godine.

Zahvala:

U prvom redu veliku zahvalnost dugujem svojoj profesorici i mentorici izv.prof.dr.sc. Josipi Giljanović koja mi je omogućila svu potrebnu opremu i pomogla svojim savjetima pri izradi ovog završnog rada.

Također zahvaljujem se direktoru kvalitete tvrtke Dukat d.d., gospodinu Goranu Nidogonu na svim dokumentima koji su bili potrebni za pisanje završnog rada.

I na kraju, zahvaljujem se svojim roditeljima koji su uvijek bili tu uz mene, bez obzira bili to lijepi ili teški trenuci, i bez kojih sve ovo što sam do sad postigla ne bi bilo moguće.

ZADATAK ZAVRŠNOG RADA

Zadatak završnog rada bio je provesti analizu opasnosti i odrediti kritične kontrolne točke (KKT), kritične granice i uspostaviti plan nadzora (HACCP plan) u kritičnim kontrolnim točkama odnosno korake u procesu proizvodnje UHT mlijeka u pogonu KIM d.o.o. Mljekare Karlovac koja pripada grupi Lactalis.

SADRŽAJ

UVOD.....	1
1. OPĆI DIO	2
1.1. POVIJEST HACCP SUSTAVA	2
1.2. PREDUVJETNI PROGRAMI	2
1.2.1. Dobra proizvođačka i higijenska praksa	3
1.3. 12 KORAKA HACCP-A	7
1.3.1. USPOSTAVA HACCP TIMA	7
1.3.2. OPIS PROIZVODA.....	8
1.3.3. ODREĐIVANJE NAMJENE PROIZVODA I CILJNE GRUPE POTROŠAČA.....	8
1.3.4. IZRADA DIJAGRAMA TOKA PROCESA PROIZVODNJE.....	9
1.3.5. VERIFIKACIJA DIJAGRAMA TOKA U POGONU	9
1.3.6. IDENTIFIKACIJA I ANALIZA SVIH OPASNOSTI (NAČELO 1)	10
1.3.7. ODREĐIVANJE KRITIČNIH KONTROLNIH TOČAKA (NAČELO 2) 11	
1.3.8. USPOSTAVA KRITIČNIH GRANICA ZA SVAKU KRITIČNU KONTROLNU TOČKU (NAČELO 3)	11
1.3.9. USPOSTAVA NADZORA NAD SVAKOM KKT (NAČELO 4)	12
1.3.10. USPOSTAVA KOREKTIVNIH AKCIJA I MJERA (NAČELO 5)	12
1.3.11. USPOSTAVLJANJE POSTUPKA VERIFIKACIJE (NAČELO 6)	13
1.3.12. USPOSTAVLJANJE DOKUMENTACIJE I ČUVANJE ZAPISA (NAČELO 7).....	13
1.4. MLJEKO I PROIZVODNJA MLJEKA.....	14
1.4.1. PROIZVODNJA UHT MLJEKA.....	14
2. EKSPERIMENTALNI DIO	19
2.1. IMENOVANJE HACCP TIMA	19
2.2. OPIS PROIZVODA	19
2.3. RAZVOJ DIJAGRAMA TJEKA	22
2.4. VERIFIKACIJA DIJAGRAMA TOKA	23
2.5. PROVEDBA ANALIZE OPASNOSTI.....	23
2.6. ODREĐIVANJE KRITIČNIH KONTROLNIH TOČAKA.....	29
2.7. HACCP PLAN.....	29
3. REZULTATI I RASPRAVA	33
4. ZAKLJUČAK	38

5. LITERATURA.....	39
---------------------------	-----------

UVOD

HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) je sustav kojim se identificiraju, procjenjuju i kontroliraju opasnosti koje mogu nastati tijekom proizvodnje, skladištenja i distribucije hrane. Međunarodno je priznat kao jedan od učinkovitih načina kontrole bolesti koje se prenose hranom (trovanje). (1)

Prvi zakonski zahtjevi za uvođenjem HACCP sustava u Republici Hrvatskoj javljaju se u "Pravilniku o provedbi obvezatnih mjera u odobrenim objektima radi smanjenja mikrobioloških i drugih onečišćenja mesa, mesnih proizvoda i ostalih proizvoda životinjskog podrijetla namijenjenih prehrani ljudi (NN 74/97)". Te mjere su se kasnije proširile na sve subjekte u poslovanju s hranom Zakonom o hrani (2) i trebale su stupiti na snagu 15. srpnja 2006. godine. Zbog nemogućnosti provedbe zakonski rok je produžen do 01.01.2009. U međuvremenu je objavljen i novi Zakon o hrani (3), koji od subjekata u poslovanju s hranom zahtijeva uspostavu sustava upravljanja sigurnošću hrane temeljenog na principima HACCP-a.

Prema zakonskoj regulativi svi subjekti u proizvodnji preradi i distribuciji mlijeka u Republici Hrvatskoj moraju imati uveden HACCP sustav, koji je u međuvremenu nadograđen i nekim drugim standardima normi niza ISO kao što su npr. ISO 22000:2005 ili ISO 9001:2008.

HACCP sustav priznat je od strane Svjetske zdravstvene organizacije *Codex Alimentarius* 1971. godine. Ovaj sustav omogućava edukaciju zaposlenika, partnerske odnose s dobavljačima, kontrolu eventualnih pogrešaka koje se mogu dogoditi tijekom pripreme i posluživanja hrane. Cilj *Codex Alimentarius* je uspostaviti međunarodne standardne za hranu.

1. OPĆI DIO

1.1. POVIJEST HACCP SUSTAVA

HACCP koncept razvila je tvrtka Pillsbury 1959. godine kao odgovor na zahtjeve NASA-e o sigurnosti hrane koje tradicionalna kontrola gotovih proizvoda nije mogla ispuniti. Proaktivni pristup HACCP-a, oslanjajući se na znanje i iskustvo u prehrambenom proizvodstvu / procesu, omogućio je predviđanje "kritičnih kontrolnih točaka" u procesu u kojem je vjerojatno da će doći do opasnosti.

1971. godine Nacionalna konferencija o zaštiti hrane predstavlja HACCP koncept javnosti.

Izbijanje botulizma iz komercijalno konzervirane juhe od krumpira potiče američku Upravu za hranu i lijekove (FDA) da 1972. godine proglasi propise za proizvodnju nezakiseljenih konzerviranih namirnica. FDA inspektori obučeni su o HACCP principima i njihovoj primjeni. HACCP u drugim područjima prehrambene industrije još nije prihvaćen.

Nacionalna akademija znanosti Sjedinjenih Američkih Država obnavlja interes za HACCP objavljivanjem "Mikrobioloških kriterija za hranu i prehrambene sastojke" 1985. godine, koji snažno podržava korištenje HACCP-a kao učinkovitog preventivnog sustava za sigurnu proizvodnju prehrambenih proizvoda.

1990. godine Odbor za higijenu hrane objavljuje izvješće koje potvrđuje HACCP na međunarodnoj razini. Uveden je koncept analize opasnosti i odabir kritičnih kontrolnih točaka pomoću "stabla odlučivanja".

Codex odbor 1991. godine objavljuje "Smjernice za primjenu sustava analize rizika i kritičnih kontrolnih točaka (HACCP)".

USDA Inspekcija sigurnosti hrane objavljuje "Pathogen Reduction: Hazard Analysis and Critical control Point (HACCP) Systems: Final rule" 1996. godine, koji zahtijeva da svi prerađivači mesa i peradi implementiraju HACCP planove u svoje poslovanje. (4)

1.2. PREDUVJETNI PROGRAMI

Skup aktivnosti koje se provode kako bi se postigli uvjeti za sigurnu i zdravstveno ispravnu hranu nazivaju se preduvjetne mjere i programi (Pre-Requisite Program – PRP). Ti programi obuhvaćaju dobru higijensku praksu (Good Hygiene Practices – GHP), dobru

proizvođačku praksu (Good Manufacturing Practices – GMP), standardne operativne postupke (SOP) te sanitacijske standardne operativne postupke (SSOP). (1)

SOP obuhvaćaju sve vrste radnih uputa i instrukcija kojima se definira tko mora nešto napraviti, zašto se to radi, što točno treba napraviti i kako se to radi. SSOP utvrđuju način i korake sanitacije s obzirom na mogućnost izravne kontaminacije proizvoda tijekom proizvodnje. SSOP uključuju predoperativnu sanitaciju (čistoća opreme, pribora i površina prije početka proizvodnje) i operativnu sanitaciju (čistoća opreme tijekom proizvodnje, higijena radnika, manipulacija sa sirovinom, poluproizvodom i gotovim proizvodom). (5) Ako ovi preduvjeti nisu provedeni i utvrđeni primjena HACCP sustava nije moguća.

1.2.1. Dobra proizvođačka i higijenska praksa

Dobra higijenska praksa pruža opće informacije poput nošenja zaštitne opreme, nošenja posebne odjeće, zaštite kose, pravila ponašanja radnika, zabranu upotrebe kozmetičkih sredstava, postupke pranja i dezinfekcije te prikladnost prostorija za pušenje i jelo.

Dobra proizvođačka praksa podrazumijeva minimalne zahtjeve za kontrolu procesa i sanitaciju u proizvodnji hrane. Daje informacije o lokaciji i dizajnu objekta, kontrole štetnika, dizajn okoliša proizvodne lokacije, prikladnu opremu i materijal opreme te logistiku procesa. (5)

Uključuju sljedeće programe:

Prostor – imanje, zgrada, sanitarne prostorije, sustav kvalitete vode, vodene pare i leda;

Prijevoz i skladištenje - prijevoznici, kontrola temperature, skladištenje ulaznih materijala, neprehrambene kemikalije, gotov proizvod;

Oprema - projektiranje, ugradnja, održavanje i umjeravanje;

Osoblje - obuka, higijena i zdravstveni uvjeti;

Sanitacija i deratizacija - sanitarni i štetni program kontrole. (6) (7)

Prostor

Pod prostor podrazumijevaju se svi elementi u zgradi i okolini zgrade. Treba biti projektiran, izgrađen i održavan na način kojim se sprječavaju uvjeti koji mogu rezultirati kontaminacijom hrane.

Sva vanjska područja ne smiju sadržavati otpatke koji predstavljaju mogući izvor insekata i / ili zaraze glodavcima ili uzrokovati neugodne mirise, prašinu ili dim. Ceste, dvorišta i parkirališta moraju biti propisno popločeni i održavani te također treba osigurati i omogućiti dobro odvodnjavanje.

Kako bi se omogućilo lako čišćenje, spriječio ulaz štetočina i zagađivača okoliša, objekti trebaju biti projektirani, izgrađeni i održavani u dobrom stanju. Podovi, zidovi i stropovi moraju biti izrađeni od odobrenih materijala koji su izdržljivi, glatki i čisti. Zidovi moraju biti svijetlo obojeni, a podovi dovoljno kosi da tekućine mogu iscuriti na odgovarajuće ispuste. Potrebno je osigurati odgovarajuću ventilaciju kako bi se spriječilo nakupljanje pare, prašine i topline te kako bi se uklonio kontaminirani zrak. Sustavi za odvodnju i dovodnju i uređaji za skladištenje otpada trebaju biti projektirani i izgrađeni tako da se izbjegne opasnost od onečišćenja hrane ili pitke vode. Promet zaposlenika i opreme, materijala i proizvoda treba biti takav da se eliminira mogućnost unakrsne kontaminacije između sirove i prerađene hrane. (8)

Sanitarni čvorovi, blagovaonice i prostorije za presvlačenje trebaju biti odvojene i ne smiju izravno voditi do prostora u kojem se proizvodi hrana te moraju biti pravilno provjetravane i održavane. Sanitarne čvorove treba opremiti uređajima za pranje ruku s dovoljnim brojem umivaonika te vodovodom s toplom i hladnom pitkom vodom. Moraju sadržavati sapun, sanitazer, sanitarno sušenje ruku i spremnik za otpad. Područja u kojima su zaposlenici u izravnom kontaktu s mikrobiološki osjetljivom hranom trebaju sadržavati prikladno smještene prostore za pranje ruku.

Svaka voda koja dolazi u dodir s hranom ili površinama u dodiru s hranom mora biti sigurna i odgovarajuće sanitarne kakvoće. Mikrobiološku, kemijsku i fizičku kvalitetu izvora vode u postrojenjima treba redovito kontrolirati iz različitih mjesta korištenja u objektu. Sve kemikalije za obradu vode treba odobriti za takvu uporabu i skladištiti na odgovarajući način. Led koji se koristi u objektima za preradu hrane mora biti izrađen od pitke vode i zaštićen od bilo kojeg izvora kontaminacije. Para koja dolazi u izravan dodir s hranom ili površinama u dodiru s hranom mora biti iz izvora pitke vode. (6) (8)

Prijevoz i skladištenje

Kako bi se izbjegla kontaminacija, brzo razmnožavanje mikroorganizama, kvarenje ili oštećenje, svi sastojci, sirovine, ambalažni materijali ili drugi dolazni materijali te gotovi proizvodi moraju se rukovati, skladištiti i transportirati na sanitarni način i na

odgovarajućim temperaturama. Osjetljive sastojke i ambalažni materijal treba čuvati u odgovarajućim uvjetima. Transportna ambalaža treba biti prikladna za transport hrane i izrađena od materijala prikladnog za kontakt s hranom. Kemikalije treba skladištiti u suhom, dobro prozračenom prostoru, odvojeno od svih mjesta za rukovanje hranom. Sve kemikalije moraju biti propisno označene i pohranjene, njima smiju rukovati samo ovlašteni i odgovarajuće obučeni djelatnici postrojenja. (6) (7)

Oprema

Sva oprema i pribor za rukovanje ili proizvodnju hrane moraju biti projektirani i ugrađeni tako da olakšavaju čišćenje i sanitaciju, kao i održavanje i inspekciju. Oprema i pribor trebaju biti izrađeni od materijala otpornog na koroziju. Sve površine koje dolaze u dodir s hranom moraju biti neupijajuće, neotrovne, glatke i otporne na čišćenje i dezinfekciju. Sve kemikalije, premazi ili maziva koja se koriste u opremi / priboru moraju biti odobreni i korišteni kao označeni. Kontrolni instrumenti koji se upotrebljavaju za mjerenje, reguliranje ili bilježenje temperature, pH, kiselosti, aktivnosti vode ili drugih uvjeta trebaju biti točni i adekvatno održavani. (6) (7)

Osoblje

Rukovatelji hranom i nadzornici trebaju dobiti odgovarajuću obuku o pravilnim tehnikama rukovanja hranom i načelima zaštite hrane te trebaju biti obaviješteni o opasnosti od loših higijenskih i sanitarnih praksi. Sve aktivnosti osposobljavanja trebaju biti dokumentirane uključujući osobe koje su prošle obuku, datum i vrstu obuke. Svaka osoba koja je medicinskim pregledom ili nadzornim promatranjem pokazala da ima bolest, otvorenu leziju ili bilo koji drugi izvor mikrobiološke kontaminacije treba isključiti iz svih operacija. Na taj način se sprječava kontaminacija hrane, površine koja je u kontaktu s hranom ili materijala za pakiranje hrane s kojim je ta osoba u kontaktu. Sve osobe koje rade u područjima za rukovanje hranom moraju se pridržavati higijenskih praksi dok su na dužnosti.

Oni bi trebali:

- Nositi vanjsku odjeću, zaštitnu odjeću, pokrivala za kosu i obuću koji su prikladnu za operaciju.

- Temeljito oprati ruke i dezinficirati prije početka rada, nakon svake odsutnosti s radnog mjesta, nakon korištenja toaleta te u bilo koje vrijeme nakon rukovanja kontaminiranim materijalima.
- Ukloniti sav neosigurani nakit i druge predmete koji mogu upasti u hranu ili na drugi način zagaditi hranu. Ako se ručni nakit ne može ukloniti, treba ga pokriti materijalom koji se može održavati u netaknutom, čistom i sanitarnom stanju.
- Ne pušiti, jesti ili piti na mjestima za rukovanje hranom.
- Držati rukavice u netaknutom, čistom i sanitarnom stanju, ako su potrebne u rukovanju hranom.
- Skladištiti odjeću i druge osobne stvari na mjestima izvan područja gdje je izložena hrana.
- Održavati odgovarajuću osobnu higijenu. (6) (8)

Sanitacija i deratizacija

Program sanacije trebao bi uključivati pisane postupke čišćenja i dezinfekcije za svu opremu, pribor, nadzemnu konstrukciju, podove, zidove, stropove, odvode, uređaje za rasvjetu, rashladne jedinice i sve ostalo što utječe na sigurnost hrane. U programu se mora navesti ime odgovorne osobe, upotrijebljena kemikalija (deterdžent / sanitizer), korišteni postupci i učestalost čišćenja i sanitacije. Oprema za čišćenje i dezinfekciju treba biti dizajnirana za njezinu namjeravanu uporabu i mora se pravilno održavati i skladištiti. Postrojenje treba koristiti samo odobrene kemikalije i treba ih koristiti u skladu s uputama (npr. koncentracija, temperatura vode, faktor razrjeđivanja).

Program kontrole štetočina treba sadržavati pisane postupke za sprječavanje ulaska kukaca, glodavaca, ptica i drugih životinja u prostor.

Program treba navesti:

- ime osobe za kontakt u pogonu odgovorne za kontrolu štetočina;
- ime i adresu bilo kojeg poduzeća za istrebljenje;
- popis svih kemikalija i metoda koje se koriste za njihovu primjenu;
- kartu lokacija mamaca;
- postupke i učestalost inspekcije;
- anketiranje štetočina; i
- obrazac izvješća o kontroli.

Kemikalije za suzbijanje štetočina trebale bi se koristiti u skladu s uputama kako bi se spriječila kontaminacija. (6) (8)

1.3. 12 KORAKA HACCP-A

Ovih 12 koraka do HACCP-a obuhvaćaju i sedam načela HACCP-a:

1. Uspostava HACCP tima
2. Opis proizvoda
3. Određivanje namjene proizvoda i ciljne grupe potrošača
4. Izrada dijagrama toka procesa proizvodnje
5. Verifikacija dijagrama toka u pogonu
6. Identifikacija i analiza svih opasnosti (NAČELO 1)
7. Određivanje kritičnih kontrolnih točaka (KKT) (NAČELO 2)
8. Uspostava kritičnih granica za svaku kritičnu kontrolnu točku (NAČELO 3)
9. Uspostava nadzora nad svakom KKT (NAČELO 4)
10. Uspostava korektivnih akcija i mjera (NAČELO 5)
11. Uspostavljanje postupka verifikacije (NAČELO 6)
12. Uspostavljanje dokumentacije i čuvanje zapisa (NAČELO 7) (5)

1.3.1. USPOSTAVA HACCP TIMA

Prvi zadatak u izradi HACCP plana je okupiti HACCP tim koji se sastoji od pojedinaca koji imaju specifično znanje i stručnost primjerenu proizvodu i procesu. Tim bi trebao biti višestruko disciplinarni i uključivati pojedince iz područja kao što su inženjering, prehrambena tehnologija, sanitacija, osiguravanje kvalitete, mikrobiologija hrane itd. Odgovornost tima je da razvije HACCP plan. Često je potrebno zaposliti i druge stručnjake različitih znanja i stručnosti kao što su iz nabave, marketinga, prodaje itd.

Članovi HACCP tima trebaju imati znanje i iskustvo za ispravno:

- provođenje analize rizika;
- identificirati potencijalne opasnosti;
- identificirati opasnosti koje se moraju kontrolirati;
- preporučiti kontrole, kritične granice i postupke za praćenje i provjeru;
- preporučiti odgovarajuće korektivne radnje kada dođe do odstupanja;
- preporučiti istraživanja vezana uz HACCP plan ako važne informacije nisu poznate; i

- potvrditi HACCP plan. (9) (10)

Kako bi HACCP tim radio učinkovito, svi članovi tima moraju razumjeti primjenu načela HACCP-a. Za najbolje rezultate cijeli bi tim trebao biti obučen koristeći praktičnu obuku koja obuhvaća teoriju i primjenu HACCP-a. Međutim, nije uvijek moguće da svi članovi imaju istu razinu obuke u načelima HACCP-a te je važno da proces proučavanja HACCP-a vode članovi tima s najboljim poznavanjem HACCP načela. To može značiti da se jednoj ili dvjema osobama s dobrim HACCP znanjem odredi zadatak da osiguraju učinkovito odvijanje HACCP plana, dok se preostali članovi tima usredotočuju na svoj funkcionalni doprinos raspravama tima. (11) (10)

1.3.2. OPIS PROIZVODA

Nakon što se odrediti HACCP tim slijedi izrada opisa proizvoda. Ovaj korak razmatra informacije o proizvodu i procesu te pomaže članovima HACCP tima da razumiju pozadinu operacija koje će proučavati. (5)

U opisu proizvoda moraju se nalaziti informacije koje se odnose na sigurnost kao što su:

- Glavne skupine sastojaka koje se koriste;
- Glavni procesi i način pripreme / obrade materijala;
- Proizvodni okoliš i raspored opreme;
- Vrste opasnosti koje treba razmotriti, ako su poznate;
- Ključne kontrolne mjere;
- Pakiranje, odnosno način konzerviranja;
- Fizikalna i kemijska struktura (a_w , pH...);
- Trajnost; i
- Uvjete skladištenja i način distribucije. (11)

1.3.3. ODREĐIVANJE NAMJENE PROIZVODA I CILJNE GRUPE POTROŠAČA

U ovom koraku potrebno je utvrditi tko će koristiti proizvod, odnosno je li proizvod namijenjen za restorane, dostavljače gotove hrane, opću populaciju, posebnu pripremu, izvoz, maloprodaju / veleprodaju, bolnice ili za specifične grupe potrošača. (12)

Također je važno odrediti ciljnu skupinu potrošača zato što različite skupine potrošača mogu imati različitu osjetljivost na potencijalne opasnosti; primjerice starije osobe, djeca ili kronični bolesnici. Ako je proizvod namijenjen za bolnice potrebno je osigurati višu

razinu zdravstvene sigurnosti konačnog proizvoda. Mora se naglasiti da svi proizvodi trebaju biti sigurni za sve potrošače.

Informacije o namjeni i skupini potrošača obično su uključene kao dio zapisa opisa proizvoda i procesa. (11)

1.3.4. IZRADA DIJAGRAMA TOKA PROCESA PROIZVODNJE

Dijagram toka je detaljni slijed koraka od ulaza sirovine do krajnjeg konzumenta koji su vezani uz određeni proizvod ili proces. Izrađuje ga HACCP tim te je njegova svrha dokumentiranje procesa i osiguravanje temelja za analizu opasnosti. Dijagram toka prikazuje sve procesne aktivnosti. Mora obuhvaćati sve pojedinačne aktivnosti na stupnjeviti način i prikazati interakcije među njima. (13)

Za njegovu izradu potrebno je razdvojiti proces u niz koraka. U kontekstu HACCP-a riječ "korak" odnosi se ne samo na očigledne operacije obrade, već i na sve faze kroz koje proizvod prolazi; na primjer ulazne sirovine, skladištenje itd. Dijagram treba napredovati logično i odnositi se na način na koji je proizvod stvarno proizveden te bi trebao sadržavati dovoljno detalja kako bi se omogućilo razumijevanje procesa i omogućila temeljita analiza rizika. Koraci bi trebali biti navedeni kao „aktivnosti“, a informacije o vremenu i temperaturi trebaju biti uključene tamo gdje je to relevantno. (11)

1.3.5. VERIFIKACIJA DIJAGRAMA TOKA U POGONU

S obzirom da će se dijagram toka procesa koristiti za strukturiranje analize opasnosti, važno je provjeriti i potvrditi točnost informacija. To se postiže praćenjem procesnih aktivnosti u procesnom području i uspoređivanjem dokumentiranog dijagrama s onim što se zapravo događa i navođenjem svih potrebnih promjena. (10)

Verifikaciju provode članovi HACCP tima ili proizvodnog osoblja. Potvrđivanje se provodi obilaskom proizvodnog pogona i provjeravanjem rada operacija u određenom proizvodnom procesu. Odnosno, provjerava se provode li se pojedine operacije zaista onako kako je navedeno u dijagramu toka. Također je bitno uključiti djelatnike iz neposredne proizvodnje kao što je poslovođa ili tehnolog kako bi se omogućila realnija izrada dijagrama toka s obzirom na to da se ponekad na licu mjesta provode operacije koje nisu evidentirane u proizvođačkim specifikacijama. Dovršeni dijagram toka procesa trebao bi biti potpisan i datiran kao valjan. (11)

1.3.6. IDENTIFIKACIJA I ANALIZA SVIH OPASNOSTI (NAČELO 1)

U ovom koraku, HACCP tim treba navesti sve opasnosti koje se mogu razumno očekivati u svakom koraku proizvodnje u skladu s opsegom primarne proizvodnje, prerade, proizvodnje i distribucije do trenutka potrošnje.

U provođenju analize opasnosti, gdje god je to moguće, treba uključiti sljedeće:

- vjerojatnu pojavu opasnosti i ozbiljnost njihovih štetnih učinaka na zdravlje;
- kvalitativnu i / ili kvantitativnu procjenu prisutnosti opasnosti;
- preživljavanje ili umnožavanje mikroorganizama od važnosti;
- proizvodnju ili postojanost toksina, kemikalija ili fizikalnih agenasa u hrani; i,
- uvjeti koji dovode do gore navedenog. (13)

Treba razmotriti koje se mjere kontrole, ako one postoje, mogu primijeniti na svaku opasnost. Nakon toga opasnost se definira kao biološki, kemijski ili fizički agens u hrani, ili stanje hrane koje može uzrokovati štetan učinak na zdravlje. (5)

1.3.6.1.BIOLOŠKE OPASNOSTI

Biološke opasnosti podrazumijevaju mikroorganizme (virusi, bakterija, kvasci, plijesni) ili parazite koju su vezani uz ljude i sirovine koje ulaze u proizvodni objekt. One predstavljaju kategoriju najvećih opasnosti po sigurnost hrane. Odnosno ako one nisu kontrolirane mogu izazvati ozbiljne posljedice po zdravlje potrošača. (5)

Virusi prenosivi namirnicama su Hepatitis A i E te Rotavirus.

Bakterije koje se najčešće prenose hranom su *Clostridium perfringens*, *Bacillus cereus*, *Salmonella spp.*, *Shigella spp.*, *Listeria Monocytogenes*, *Escherichia coli*, *Camylobacter spp*, *Staphylococcus aureus* i *Brucella spp*.

Paraziti prenosivi hranom su *Trichinella Spiralis*, *protozoe*, *cestode* i *trematode*. (1)

1.3.6.2. FIZIČKE OPASNOSTI

Fizičke opasnosti u hrani su komadići kostiju, kamenčići, komadići/dijelovi insekata, metal, ostaci mehanički skupljenih plodova, žetve i sl. (1)

Fizičke nečistoće kao što su nečistoće koje nastaju tijekom procesa dozrijevanja i skladištenja ili naknadna onečišćenja u procesu prerade uklanjaju se tehnološkim postupcima obrade do prihvatljive granice. Kontrola tih nečistoća vrši se tehnološkim

postupcima pranja i čišćenja, standardizacijom nečistoća u namirnicama te laboratorijskim metodama. (12)

1.3.6.3. KEMIJSKE OPASNOSTI

Kemijske opasnosti mogu biti prirodno prisutne u hrani ili mogu biti dodane u vrijeme procesa prerade.

To mogu biti: mikotoksini, toksini iz gljiva, pesticidi, fungicidi, umjetna gnojiva, antibiotici, insekticidi, hormoni rasta, poliklorirani bifenili (PCB), vinil klorid, zabranjene tvari za prehranu, cink, arsen, živa, omekšivači, maziva, boje, detergents, rashladna sredstva, toksične kemikalije... (1)

1.3.7. ODREĐIVANJE KRITIČNIH KONTROLNIH TOČAKA (NAČELO 2)

Kritične kontrolne točke (KKT) su točke u procesu u kojima se moraju kontrolirati značajne opasnosti i koje *Codex* (2009a) definira kao fazu u kojoj se može primijeniti kontrola i ključna je za sprječavanje ili uklanjanje opasnosti za sigurnost hrane ili smanjenje na prihvatljivu razinu.

KKT mogu biti identificirane korištenjem znanja ili iskustva HACCP tima i korištenjem stabla odlučivanja. Stablo odlučivanja je koristan alat koji se široko koristi u HACCP timovima. Da bi se koristilo stablo odlučivanja postavljaju se pitanja redom za svaku značajnu opasnost koja je identificirana za svaku aktivnost procesa.

Nakon što HACCP tim odredi KKT potrebno je definirati način na koji će se kontrolirati i upravljati na dnevnoj bazi. Načela HACCP-a 3,4 i 5 primjenjuju se za postavljanje tih standarda i ta informacija se bilježi u HACCP kontrolnoj tablici. (11) (10)

1.3.8. USPOSTAVA KRITIČNIH GRANICA ZA SVAKU KRITIČNU KONTROLNU TOČKU (NAČELO 3)

Načelo 3 HACCP sustava podrazumijeva postavljanje kritičnih granica za svaku KKT kako bi se spriječile, eliminirale ili smanjile opasnosti za sigurnost hrane na prihvatljivu razinu. *Codex* (2009a) definira kritične granice kao kriterij koji razdvaja prihvatljivost od neprihvatljivosti. (11)

Kritične granice izražene su kao apsolutne vrijednosti i moraju biti mjerljive. Često uključuju kriterije kao što su temperatura, vrijeme, pH, fizičke dimenzije, vlažnost, razina vlage, aktivitet vode, titrirajuća kiselost, koncentracija soli, raspoloživi klor, viskoznost, konzervansi ili senzorske informacije kao što su miris i vizualni izgled. Svaka središnja

KKT imat će jednu ili više kontrolnih mjera, dok će svaka kontrolna mjera imati jednu ili više povezanih kritičnih granica. (9)

Kritične granice moraju se temeljiti na znanstvenim i eksperimentalnim podacima, industrijskim ili zakonodavnim standardima i / ili povijesnim dokazima. (11)

1.3.9. USPOSTAVA NADZORA NAD SVAKOM KKT (NAČELO 4)

Nakon utvrđivanja kritičnih granica potrebno je uspostaviti sustav nadzora koji služi za identifikaciju odstupanja i pokretanja korektivnih mjera. *Codex* definira nadzor kao čin provedbe planiranog slijeda opažanja ili mjerenja kontrolnih parametara kako bi se procijenilo je li kontrolna točka kontrolirana (*Codex*, 2009a). (11)

Nadzor ima tri glavne svrhe. Prvo je da služi za upravljanje sigurnošću hrane i olakšava praćenje operacije. Ako nadzor pokaže da postoji trend gubitka kontrole, može se poduzeti radnja kako bi se proces vratio pod kontrolu prije nego dođe do odstupanja od kritične granice. Drugo, nadzor služi kako bi se odredilo kada dolazi do gubitka kontrole i kada dolazi do odstupanja kod KKT-a. U trenutku kada dođe do odstupanja mora se poduzeti odgovarajuća korektivna mjera. Treće, daje pisanu dokumentaciju za uporabu u verifikaciji. (9) (14)

Za nadzor KKT treba imati stručnu osobu čiji je glavni zadatak praćenje, bilježenje rezultata i poduzimanje svih potrebnih radnji. U samoj proizvodnji praćenje obavljaju radnici u proizvodnoj liniji u koju su uključeni. Prije nadzora potrebno je definirati što se nadzire, učestalost praćenja, tko provodi nadzor, gdje se provodi nadzor i kako se dokumentira. (11) (10)

1.3.10. USPOSTAVA KOREKTIVNIH AKCIJA I MJERA (NAČELO 5)

Kada nadzor pokazuje da dolazi do odstupanja od definirane kritične granice, potrebno je poduzeti korektivne mjere i akcije. Korektivne mjere odnose se i na proizvedeni proizvod dok je proces izvan kontrole (možda će ga trebati uništiti ili ponovno obraditi) i na pogrešku koja je uzorkovala odstupanje kritičnih kontrolnih točaka. Korektivna mjera je svaka radnja koju treba poduzeti kada rezultati praćenja u KKT ukazuju na gubitak kontrole. (11)

Postupke i odgovornosti za korektivne mjere mora odrediti HACCP tim kako bi ih odgovarajuće osoblje moglo provesti ako dođe do odstupanja. Učinkovitost predloženog plana korektivnih mjera treba provjeriti i osporiti jer je to posljednji obrambeni

mehanizam koji štiti potrošača od potencijalno nesigurnog proizvoda u slučaju neuspjeha KKT. (11) Korektivne mjere trebale bi sadržavati sljedeće elemente: odrediti i ispraviti uzrok neusklađenosti; odrediti raspolaganje nesukladnim proizvodima i zabilježiti poduzete korektivne mjere. (9) (14)

1.3.11. USPOSTAVLJANJE POSTUPKA VERIFIKACIJE (NAČELO 6)

Verifikacija je provjera provedbe i učinkovitosti HACCP sustava u pogonu. Postoje dvije različite vrste provedbe, to su validacija i provjera koje su definirane *Codexom*. (2009a)

Validacija je dobivanje dokaza da su elementi HACCP plana učinkoviti, dok je provjera primjena metoda, postupaka, testova i drugih procjena za utvrđivanje usklađenosti s HACCP planom. Drugim riječima, validacija se pita, ako je HACCP plan pravilno proveden, je li sposoban kontrolirati sve opasnosti, dok provjera pita postoji li usklađenost sa zahtjevima za sigurnost hrane kada se izvodi u praksi. (11) (14)

Periodičnu provjeru HACCP sustava treba provoditi strano i neovisno tijelo. Takva provjera trebala bi uključivati tehničku procjenu analize opasnosti i svakog elementa HACCP plana te pregled svih dijagrama toka u pogonu i odgovarajuće zapise o radu plana. Ako rezultati provjere ukazuju na nedostatke HACCP tim po potrebi mijenja HACCP plan. (9)

1.3.12. USPOSTAVLJANJE DOKUMENTACIJE I ČUVANJE ZAPISA (NAČELO 7)

Za primjenu HACCP sustava ključno je točno i učinkovito vođenje evidencije i dokumentacije. (13) Dokumentacijom se može pratiti razvoj HACCP plana, odnosno razvoj analize opasnosti, određivanja kritičnih kontrolnih točaka te identifikacije kritičnih granica.

Osnovni zapisi uključuju:

- Zapisi o praćenju KKT-a;
- Zapisi o korektivnim mjerama vezanim uz kritično odstupanje granica;
- Evidencije aktivnosti verifikacije;
- Evidencija izmjena procesa i HACCP plana.

Održavanje i arhiviranje HACCP zapisa važan je element učinkovitog HACCP-a. (11)

1.4. MLIJEKO I PROIZVODNJA MLIJEKA

Mlijeko je biološka tekućina, vrlo složena sastava, žućkasto-bijele boje, karakteristična okusa i mirisa, koju izlučuje mliječna žlijezda ženski sisavaca ili žene, određeno vrijeme nakon poroda. Sastav mlijeka ovisi o pasmini i zdravstvenom stanju životinja, načinu i vrsti hranidbe, stadiju laktacije, sezoni, vrsti mužnje, dobi i broju mužnje. (15)

Kakvoća i sastav mlijeka moraju odgovarati zakonskim propisima prilikom čega se vrši ispitivanje:

- sadržaja mliječne masti obavlja se na minimalno dva uzorka mjesečno,
- sadržaja bjelancevina obavlja se na minimalno dva uzorka mjesečno,
- sadržaja suhe tvari obavlja se na minimalno dva uzorka mjesečno,
- broja mikroorganizama obavlja se na minimalno dva uzorka mjesečno,
- broja somatskih stanica obavlja se na minimalno jednom uzorku mjesečno,
- prisutnosti inhibitornih tvari obavlja se na minimalno jednom uzorku mjesečno,
- radi utvrđivanja točke ledišta obavlja se na minimalno jednom uzorku mjesečno.

(16)

Postoji više vrsta mlijeka koje se razlikuju prema prehrambenim, fizikalno-kemijskim i tehnološkim osobinama, a to su: kravlje, ovčje, kozje, bivolje, kobilje, devino ili neko drugo mlijeko (uključujući i majčino mlijeko). Ove vrste mlijeka sadržavaju iste sastojke međutim njihovi udjeli i međusobni odnosi su različiti. (15) (10)

Obrada ultra visokom temperaturom (UHT) – sterilizacija je postupak koji: – uključuje kontinuirani tijek postupka na visokoj temperaturi kroz kratko vrijeme (najmanje 135°C u kombinaciji s odgovarajućim vremenom održavanja) tako da nema preživjelih mikroorganizama ili spora koje bi se mogle razvijati u obrađenom proizvodu, ako se drži u aseptički zatvorenom spremniku na sobnoj temperaturi, – osigurava da proizvod ostane mikrobiološki stabilan nakon inkubacije od 15 dana na temperaturi od 30°C u zatvorenom spremniku ili 7 dana na 55°C u zatvorenom spremniku ili nakon bilo koje druge metode dokazivanja da je primijenjeni način obrade prikladan. (NN 133/2007)

1.4.1. PROIZVODNJA UHT MLIJEKA

Prvi korak u proizvodnji UHT mlijeka je prijem mlijeka prilikom čega se ono mora kontrolirati. Pri izvođenju fizikalno-kemijske i bakteriološke kontrole mlijeka primjenjuju se:

1. ocjena senzorskih svojstava (odobrane osobe s razvijenim osjetima)
2. kontrola higijenske ispravnosti (reduktazna proba ili brojanje kolonija izraslih na hranjivom agaru ili pomoću bactoscan-a)
3. određivanje broja somatskih stanica (mikroskop ili Fossomatic)
4. određivanje dodane vode u mlijeko (krioskop ili refraktometar)
5. određivanje gustoće (laktodenzimetar)
6. test na antibiotike (klasični test sa metilenskim modrilom, delvotest ili brzi snap test)
7. određivanje kiselosti (pH ili titracijska kiselost)
8. određivanje sadržaja masti (postupak po Gerber, Milco-tester ili Milco-scan)
9. određivanje sadržaja suhe tvari, proteina, suhe tvari bez masti i laktoze (standardne metode ili Milco-scan, infracrveni mjerni uređaj).

Ako mlijeko koje je pristiglo u mljekaru nije moguće odmah toplinski obraditi ili preraditi u proizvod, mora se ohladiti na temperaturu od 4 °C ili nižu. Mlijeko je prvo potrebno mehanički obraditi, odnosno pročistiti kako bi se uklonili leukociti, bakterije, stanice vimena, prašina, slama itd. Takvo čišćenje obavlja se pomoću filtracije ili klarifikacije. Kod filtracije mlijeko prolazi preko pumpe za filter gdje se provodi filtriranje, dok se rad klarifikatora temelji na djelovanju centrifugalne sile. Nečistoće mlijeka se kao teži sastojci odbacuju prema periferiji bubnja, a mlijeko kao lakše odlazi prema osovini za izlaz mlijeka.

Zatim je potrebno odvojiti mliječnu mast iz mlijeka uz pomoć separatora. Separatori su centrifuge s kojima se na načelu centrifugalne sile provodi izdvajanje tvari na temelju različitih gustoća. Bubanj hermetičkog separatora se kontinuirano puni mlijekom koje se za vrijeme okretanja bubnja raspoređuje kroz otvore na plastu tanjura u slojeve između stijenki tanjura. Kako globule mliječne masti imaju nižu gustoću od ostalih sastojaka one se približavaju osi rotacije separatora gdje se odvoje i izlaze kao vrhnje, a ostali sastojci mlijeka bacaju se na obodni dio bubnja i izlaze kao obrano mlijeko. Ubrzavanjem okretanja bubnja separatora povećava se centrifugalna sila, a time i izdvajanje masti iz mlijeka.

Sljedeći korak u obradi mlijeka je standardizacija ili tipizacija mlijeka, odnosno postizanje željenog udjela mliječne masti u mlijeku. Tipizacija se postiže miješanjem

punomasnog mlijeka s djelomično obranim ili obranim mlijekom, ili miješanjem obranog mlijeka s vrhnjem. Standardizacija mlijeka ili vrhnja se može postići automatski, direktno u liniji u kombinaciji sa separacijom.

Nakon mehaničke obrade mlijeko je potrebno toplinski obraditi. Toplinska obrada provodi se u svrhu uništenja patogenih i što većeg broja ostalih mikroorganizama i enzima prisutnih u mlijeku radi produljenja trajnosti mlijeka, a napose da se osigura proizvod velike mikrobiološke kakvoće. Pristiglo mlijeko potrebno je čim prije toplinski obraditi, odnosno tijekom 24 sata od primitka. Kod proizvodnje UHT mlijeka provodi se i pasterizacija i sterilizacija.

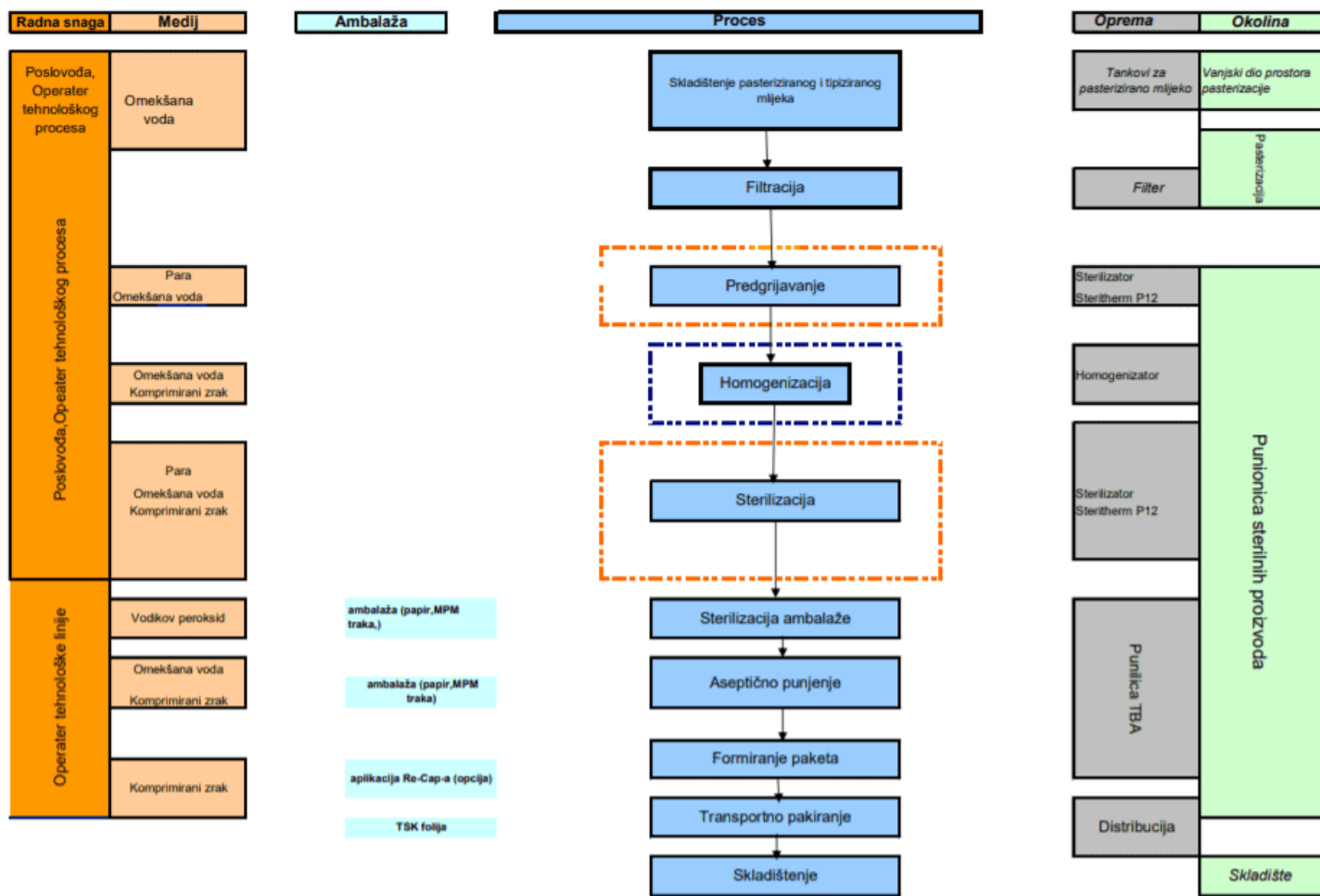
"Pasterizacija je proces koji se primjenjuje na proizvod u svrhu da se unište patogeni mikroorganizmi i što je moguće više smanji opasnost proizvoda za zdravlje, a da toplinska obrada izazove minimalne kemijske, fizikalne ili organoleptičke promjene proizvoda." (IDF, International Dairy Federation). Pasterizacija mlijeka provodi se na temperaturi od 71,7 do 74 °C 20 – 40 sekunda, ali ne manje od 15 sekunda. Za pasterizaciju mlijeka koriste se pločasti izmjenjivači topline u kojima se mlijeko kreće u jednom smjeru između dvije ploče, a između druge dvije ploče kreće se ogrjevnj medij u suprotnom smjeru. Takvo pasterizirano i tipizirano mlijeko skladišti se u tankove za pasterizirano mlijeko.

Za daljnju proizvodnju UHT mlijeka pasterizirano mlijeko se filtrira kroz filtere te se predgrijava na 75 °C u sterilizatoru djelovanjem para vode. Mlijeko je potrebno prije sterilizacije homogenizirati pri tlaku 180 – 250 bara. Homogenizacija je postupak usitnjavanja i izjednačavanja veličine globula mliječne maste u mlijeku pod utjecajem visokog tlaka radi veće stabilnosti emulzije masti u mlijeku te se provodi u homogenizatoru. Prolaskom mlijeka pod pritiskom kroz male ventile dolazi do rastezanja globule masti, a pri izlasku dolazi do vrtloženja mlijeka i do konačnog razdvajanja većih globula u sitnije i izjednačenog promjera. Homogenizacijom dolazi do intenzivnije bijele boje mlijeka, većeg površinskog napona, veće viskoznosti, smanjena je sposobnost koagulacije kazeina te se smanjuje osmotski tlak i ledište mlijeka.

Posljednji korak u obradi mlijeka je sterilizacija pomoću vruće voda koja se zagrijava parnim injektorom. Mlijeko se zagrijava na 140 °C 4 sekunde prolaskom kroz cijevni izmjenjivač topline koji je dizajniran tako da se postigne željeno vrijeme održavanja temperature sterilizacije. Sterilizirano mlijeko se pothlađuje u izmjenjivaču topline

pomoću vode koja je poslužila za sterilizacija mlijeka, ali se pritom ohladila i zatim hladi hladnim mlijekom.

UHT je kontinuirani proces koji se odvija u zatvorenom sustavu čime se sprječava kontaminacija. Ambalaža steriliziranog mlijeka mora biti prethodno sterilizirana prolaskom kroz otopinu H_2O_2 pri temperaturi od 80 do 85 °C u uvjetima sterilizirane okoline (UV-svjetiljke). Pakiranje mlijeka provodi se u steriliziranom uređaju koji ujedno i oblikuje ambalažu koja mora biti potpuno nepropusna za zrak i svjetlo. Ambalaža se sastoji od kartona koji daje mehanički oblik pakiranju i izvana je zaštićen parafinom, a unutra aluminijskom folijom koja ne propušta vodu, plinove i svjetlo, pa zatim s polietilenskom folijom koja štiti mlijeko od utjecaja metala. Nakon sterilizacije mlijeko se aspetično puni u ambalažu pri kontroliranim uvjetima i takvo se skladišti. Cijeli proces proizvodnje UHT mlijeka prikazan je na slici 1. uključujući opremu, okolinu, ambalažu, medij i radnu snagu. (15) (17) (18) (19)



Slika 1. Shema proizvodnje UHT mlijeka (20)

2. EKSPERIMENTALNI DIO

Svrha ovog rada je prikazati važnost primjene HACCP sustava u svim koracima procesa proizvodnje hrane i rukovanja hranom te je kao primjer uzeta primjena HACCP sustava u proizvodnji UHT mlijeka. Analizom sustava osiguranja kvalitete mogu se utvrditi slabe točke koje je potrebno kontrolirati.

Ta kontrola postiže se primjenom HACCP-a koji je prikazan u narednim stranicama rada te su opisane sve opasnosti, kritične kontrolne točke i korektivne mjere.

2.1.IMENOVANJE HACCP TIMA

Da bi se HACCP plan mogao provesti potrebno je imenovati HACCP tim koji se sastoji od pojedinaca koji imaju specifično znanje i stručnost primjerenu proizvodu i procesu na čelu sa voditeljem tima.

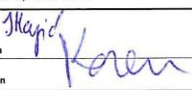
Cijeli tim mora biti prikladno obučen te mora uključivati pojedince iz različitih područja. Odgovornost tima je da razvije HACCP plan kojeg će verificirati certifikacijska kuća.

2.2.OPIS PROIZVODA

U opisu proizvoda moraju se nalaziti informacije kao što su: sastojci koje se koriste, glavni procesi i način pripreme / obrade materijala, proizvodni okoliš i raspored opreme, vrste opasnosti koje treba razmotriti, ključne kontrolne mjere, pakiranje, odnosno način konzerviranja, fizikalna i kemijska struktura, trajnost i uvjete skladištenja i način distribucije.



KIM mljekara Karlovac d.o.o. / KIM Dairy Karlovac Ltd.
Mekulanska cesta 51, 47 000 Karlovac, Hrvatska / Croatia
Regionalni Regulatorni Poslovi / Regional Regulatory Affairs

SPECIFIKACIJA PROIZVODA PRODUCT SPECIFICATION				Broj specifikacije / Specification number: 15 Datum prvog izdanja / Date of first issue: 2012.god. Izv. 7 Datum izdanja revizije / Date of revision issue: 23.01.2019. Str. 1 od 2
NAZIV PROIZVODA PRODUCT NAME		 Trajno mlijeko s 2,8% m.m. s vitaminom D UHT milk with 2,8% m.f. with vitamin D		
STRUČNI NAZIV PROIZVODA LEGAL PRODUCT DENOMINATION NETO KOLIČINA ¹⁾ NET QUANTITY DUKAT / LACTALIS ŠIFRA PROIZVODA DUKAT/LACTALIS ITEM CODE		Sterilizirano mlijeko s 2,8% mliječne masti i vitamin D UHT milk with 2,8% milk fat and vitamin D 6 L (6x1L) 36815/72517		
JEDINIČNI GTIN -13 PRIMARY PACKAGING GTIN -13 TRANSPORTNI GTIN -13 SECONDARY PACKAGING GTIN -13		3850165200336 HRVATSKI TARIFNI BROJ CROATIAN CUSTOMS TARIFF CODE UVJETI SKLADIŠTENJA I TRANSPORTA STORAGE AND TRANSPORT CONDITIONS do/till +30°C 129 dana / days Najbolje upotrijebiti do: / Best before:		
OPERATIVNI ROK UPOTREBE OPERATIVE SHELF LIFE DEKLARIRANA TRŽIŠTA NA PAKOVINI MARKETS ON THE PACK		do/till +30°C 129 dana / days Najbolje upotrijebiti do: / Best before:		
PROIZVOĐAČ / SUBJEKT U POSLOVANJU PRODUCER / FOOD BUSINESS OPERATOR IDENTIFIKACIJSKA OZNAKA OBJEKTA FBO IDENTIFICATION MARK		Proizvođač / Producer: KIM d.o.o./KIM Ltd., Mekulanska cesta 51, 47 000 Karlovac, Hrvatska / Croatia. www.dukat.hr - dukat-info@dukat.hr  		
SASTOJCI²⁾ INGREDIENTS		mlijeko s 2,8% mliječne masti, vitamin D ₃ (kolekalciferol) milk with 2,8% milk fat, vitamin D ₃ (cholecalciferol)		
PREHRAMBENA/ZDRAVSTVENA TVRDNJA NUTRITION/HEALTH CLAIM		"Vitamin D doprinosi održavanju normalnih kostiju" - preporučujemo uz uravnoteženu i raznovrsnu prehranu te zdrav način života. Ne savjetujemo da se kontinuirano unosi vitamina D veći od preporučenog (više od 100% PU). "Vitamin D contributes to the maintenance of normal bones" - Recommended along with a diverse, well-balanced diet and healthy lifestyle. Continuous intake of vitamin D higher than recommended is not advisable (higher than 100% NRV). Prema Uredbi (EZ) No 1924/2006, Uredbi (EU) No 432/2012 According to Regulation (EC) No 1924/2006, Regulation (EU) No 432/2012		
SPECIFIČNA KOMUNIKACIJA PROIZVODA SPECIFIC PRODUCT COMMUNICATION				
ROK TRAJANJA NAKON OTVARANJA OPEN SHELF LIFE		Neotvoreno ne zahtjeva hlađenje, a nakon otvaranja držati u hladnjaku i potrošiti u što kraćem roku. Unopened needs no cooling, refrigerate once opened and consume shortly.		
NEUSKLADNO POSTUPANJE INCORRECT USE		Ne smrzavati. Do not freeze.		
ORGANOLEPTIČKE KARAKTERISTIKE ORGANOLEPTIC CHARACTERISTICS		konzistencija i okus karakteristični za trajno mlijeko consistency and taste of UHT milk		
ZNAKOVI NA DIZAJNU SIGNS ON DESIGN				
IZJAVA O GMO GMO STATUS		Prema Uredbi (EZ) No 1829/2003, Uredbi (EZ) No 1830/2003 According to Regulation (EC) No 1829/2003, Regulation (EC) No 1830/2003		
MIKROBIOLOŠKI STANDARD MICROBIOLOGICAL STANDARD		Zakon o hrani (N.N. 81/13), Zakon o higijeni hrane i mikrobiološkim kriterijima za hranu (N.N. 81/13), Uredba (EZ) br. 1831/2003 o uspostavljanju zajedničkih kriterija za poljoprivredu, Uredbe (EZ) br. 2073/2005, 1441/2007, 365/2010 o mikrobiološkim kriterijima za hranu, Uredba (EZ) br. 853/2004 o higijeni hrane, Uredba (EZ) br. 853/2004 o uvjeravanju higijenskih pravila za hranu životinjskog podrijetla, Vodič za mikrobiološke kriterije za hranu, 3. izmijenjeno izdanje (ožujak, 2011.) Regulations: 1308/2013, 2073/2005, 1441/2007, 365/2010, 853/2004, 853/2004 Croatian Guidelines on microbiological food criteria, 3 rd edition (March, 2011.)		
PROSJEČNE HRANJIVE VRIJEDNOSTI NA NUTRITION FACTS PER tabeleto ili litrski / tabular or liter		100 ml (računski / by calculation)		
energija Energy		236 kJ/ 57 kcal		
masti Fat		2,8g		
od kojih zasićene masne kiseline of which saturates		1,8g		
ugljikohidrati Carbohydrate		4,6g		
od kojih šećeri of which sugars		4,6g		
bjelančevine Protein		3,3g		
soli Salt		0,10g		
vitamin D Vitamin D		0,75µg (15% PU / NRV)		
kalcij Calcium		120mg (15% PU / NRV)		
*od prirodno prisutnog natrija / from naturally present sodium		Svi korisnici, vegetarijanci, osim vegana, laktoza-intolerantnih i alergičnih na mlijeko (Uredba (EU) 1169/2011.) All consumers, vegetarians, except vegans, lactose intolerant users and allergic to: milk (Regulation (EU) 1169/2011.)		
Skupine korisnika / izjava o alergenima GROUPS OF USERS / ALLERGEN STATUS		ALERGENI ALLERGENS Žitarice koje sadrže gluten: pšenica, raž, ječam, zob, pir Cereals containing gluten & derivatives from: wheat, rye, barley, oats, spelt Rakovi i proizvodi od rakova Crustaceans & products thereof Jaja i proizvodi od jaja Eggs & products thereof Riba i ribiji proizvodi Fish & products thereof Kikiriki i proizvodi od kikirikija Peanuts & products thereof Zrna soje i proizvodi od soje Soybeans & products thereof Mlijeko i mliječni proizvodi (uključujući laktozu) Milk & products thereof (including lactose) Orašasto voće i njihovi proizvodi Nuts & products thereof Celer i njegovi proizvodi Celery & products thereof Gorušica i proizvodi od gorušice Mustard & products thereof Sjeme sezama i proizvodi od sjemena sezama Sesame seeds & products thereof Sumporni dioksid i sulfiti pri koncentracijama > 10mg/kg ili 10mg/l računati kao SO ₂ Sulphur dioxide and sulphites at concentrations > 10 mg/kg or 10 mg/l expressed in SO ₂ Lupina i proizvodi od lupine Lupin & products thereof Mekušci i proizvodi od mekušaca Molluscs & products thereof		
Izradio / Prepared by: Voditelj regionalnih regulatornih poslova / Head of Regional Regulatory Affairs: Ivana Majić Suradnik regionalnih regulatornih poslova / Regional Regulatory Affairs Specialist: Jovana Atelj Regionalni Direktor regulatornih poslova / Regional Regulatory Affairs Director: Inga Kesner-Koren Odobrio / Approved by: Regionalni Direktor regulatornih poslova / Regional Regulatory Affairs Director: Inga Kesner-Koren				
Zadržavamo pravo promjene podataka. Nova revizija izdaje se na Vaš zahtjev. / We reserve the right to change the data. The new revision will be issued on your request.				Regionalni Regulatorni Poslovi Adr. br.: 03175-04 / C-4b Datum: 1. siječnja: 15.05.2009. Rev. br.: 17, Datum rev.: 18.03.2019. Str. 1 od 2

Slika 2. Proizvođačka specifikacija proizvoda (20)



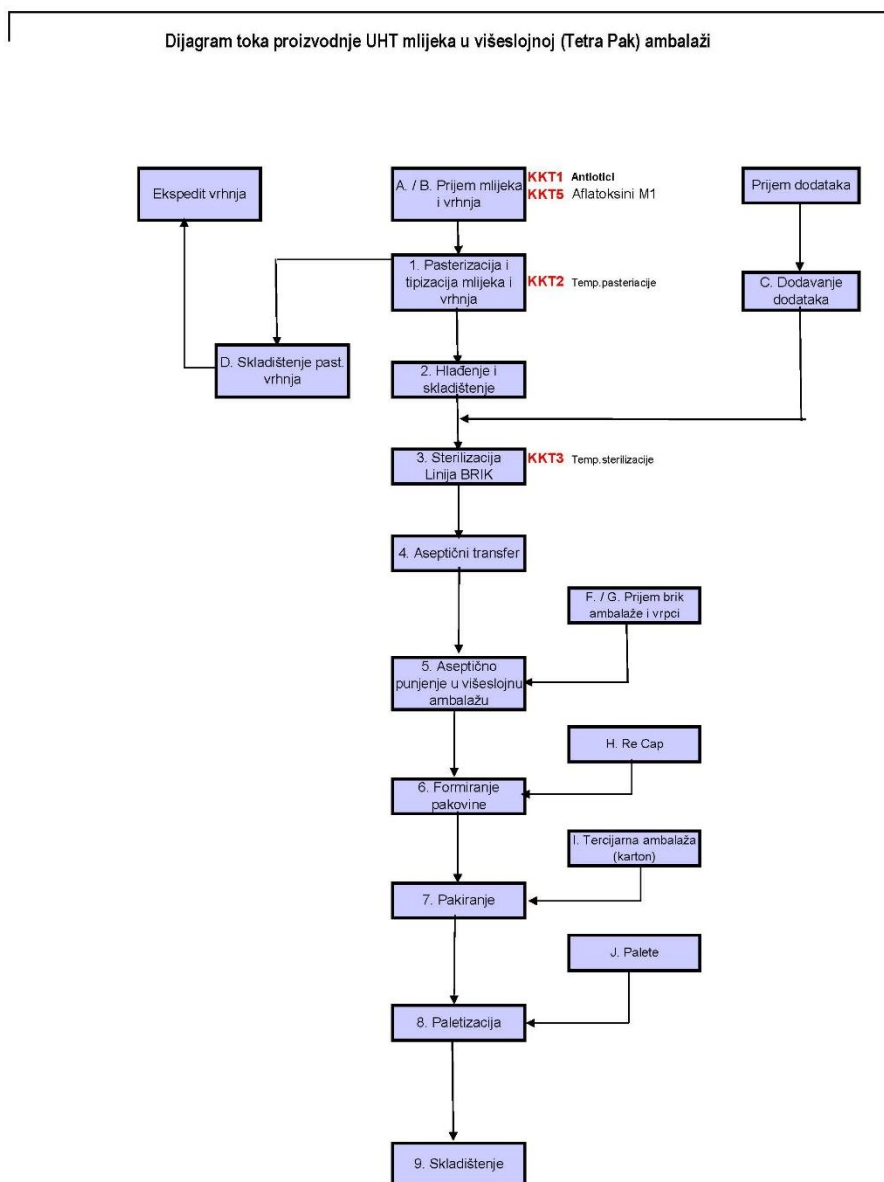
KIM mljekara Karlovac d.o.o. / KIM Dairy Karlovac Ltd.
Mekušanska cesta 51, 47 000 Karlovac, Hrvatska / Croatia
Regionalni Regulatorni Poslovi / Regional Regulatory Affairs

SPECIFIKACIJA PAKOVINE PACKAGING SPECIFICATION		Broj specifikacije / Specification number: 15 Datum prvog izdanja / Date of first issue: 2012. god. Rev.: 7 Datum izdanja revizije / Date of revision issue: 23.01.2019. Str. 2 od 2	
NAZIV PROIZVODA PRODUCT NAME		 Trajno mlijeko s 2,8% m.m. s vitaminom D UHT milk with 2,8% m.f. with vitamin D	
STRUČNI NAZIV PROIZVODA LEGAL PRODUCT DENOMINATION	isto vidno polje / same field of vision	Sterilizirano mlijeko s 2,8% mliječne masti i vitamin D UHT milk with 2,8% milk fat and vitamin D	
NETO KOLIČINA ¹⁾ NET QUANTITY		6 L (6x1L)	
DUKAT / LACTALIS ŠIFRA PROIZVODA DUKAT/LACTALIS ITEM CODE		36815/72517	
JEDINIČNI GTIN -13 PRIMARY PACKAGING GTIN -13		3850165200336	
TRANSPORTNI GTIN -13 SECONDARY PACKAGING GTIN -13			
LOGISTIČKI PODACI LOGISTICS INFORMATION			
JEDINIČNO PAKOVANJE (JP) PRIMARY PACKAGING (PP)			
Neto masa / Bruto masa (kg) Net weight / Gross weight (kg)			
Dimenzije vxšxd (cm) Dimensions HxWxD (cm)			
Materijal kontaktnog primarnog pakovanja Primary packaging contact material			
Prema Uredbi (EZ) No 1935/2004. According to Regulation (EC) No 1935/2004.			
Neto masa / Bruto masa (kg) Net weight / Gross weight (kg)			
Dimenzije vxšxd (cm) Dimensions HxWxD (cm)			
PALETNO PAKOVANJE PALLET PACKAGING			
euro paleta euro pallet			
Broj redova na paleti / broj kartona u redu No of layers per pallet / No of cartons per layer			
Broj jediničnih / transportnih pakovanja Number of primary / secondary packagings			
Neto masa / Bruto masa, uključujući paletu (kg) Net weight / Gross weight, pallet included (kg)			
Dimenzije vxšxd, uključujući paletu (cm) Dimensions HxWxD, pallet included (cm)			
Zadržavamo pravo promjene podataka. Nova revizija izdaje se na Vaš zahtjev. / We reserve the right to change the data. The new revision will be issued on your request.			
Regionalni Regulatorni Poslovi Ref. br.: D171-04 / O - 4b Datum 1. izdanja: 15.05.2009. Rev. br.: 17, Datum rev.: 18.01.2019. Str. 2 od 2			

Slika 3. Proizvođačka specifikacija proizvoda (20)

2.3.RAZVOJ DIJAGRAMA TIJEKA

Formirani HACCP tim izrađuje dijagram toka koji prikazuje slijed koraka od ulaza sirovine do krajnjeg konzumenta koji su vezani uz određeni proizvod ili proces.



Slika 4. Flow dijagram proizvodnje UHT mlijeka (20)

2.4.VERIFIKACIJA DIJAGRAMA TOKA

Nakon izrade dijagrama toka procesa potrebno je provjeriti i njegovu točnost praćenjem procesnih aktivnosti u procesu proizvodnje i uspoređivanjem dokumentiranog dijagrama. Verifikaciju provode članovi HACCP tima obilaskom pogona i provjeravanjem rada operacija u određenom proizvodnom procesu.

2.5.PROVEDBA ANALIZE OPASNOSTI

Treba razmotriti koje se mjere kontrole, ako one postoje, mogu primijeniti na svaku opasnost. Nakon toga opasnost se definira kao biološki, kemijski ili fizički agens u hrani, ili stanje hrane koje može uzrokovati štetan učinak na zdravlje. Svaka od opasnosti opisana je u sljedećim tablicama.

Analiza opasnosti

Opasnosti za analizu po koracima hodograma(Rizik nije prihvatljiv i opasnost podliježe HACCP studiji)

ZNAČAJNE OPASNOSTI ZA ANALIZU	Naziv Pravilnika	Limiti
MIKROBIOLOŠKE		
patogeni mikroorganizmi (Salmonella spp)	Uredbe (EZ) br. 2073/2005, 365/2010 o mikrobiološkim kriterijima za hranu, Uredbe (EZ) br. 852/2004 o higijeni hrane, Uredbe (EZ) br. 853/2004 o utvrđivanju higijenskih pravila za hranu	nije dozvoljeno u 25g (n=5; c =0)
patogeni mikroorganizmi (Listeria spp)	Životinjskog podrijetla, Zakona o higijeni hrane i mikrobiološkim kriterijima za hranu (N.N 81/13),	nije dozvoljeno u 25g (n=5; c =0)
mikroorganizmi iz vode za piće preniska koncentracija klora u vodi za piće	Pravilnik o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće ,Zakon o vodi za ljudsku potrošnju	limiti prema pravilniku, interni limiti
KEMIJSKE		
alergeni-gluten	Uredba 41/2009 o sastavu i označavanju hrane prikladne za ljude sa intolerancijom na gluten	< 20mg/kg
zaostaci antibiotika u mlijeku	pravilnik o kakvoći svježeg sirovog mlijeka, N.N. 102/2000., 74/08, 111/00, Pravilnik o pregledu sirovog mlijeka namijenjenog javnoj potrošnji NN 110/2010.	nije dozvoljeno
povišena koncentracija aflatoksina M1	Uredbe Komisije (EZ) br. 1881/2006 od 19. prosinca 2006. o najvećim dopuštenim količinama kontaminanata u hrani	<0,05µg/kg
zaostaci sredstava za pranje i dezinfekciju (oxonia, peroksid)	Zakona o hrani (N.N. 81/13), Uredbe (EZ) br. 178/2002., COUNCIL DIRECTIVE 92/46/EEC of 16 June 1992 laying down the health rules for the production and placing on the market of raw milk, heat-treated milk and milk-based	nije dozvoljeno
zaostaci sredstava za pranje linija i opreme (kiselina, lužine)	Zakona o hrani (N.N. 81/13), Uredbe (EZ) br. 178/2002., COUNCIL DIRECTIVE 92/46/EEC of 16 June 1992 laying down the health rules for the production and placing on the market of raw milk, heat-treated milk and milk-based	nije dozvoljeno

Analiza opasnosti

ZNAČAJNE OPASNOSTI ZA ANALIZU	Naziv Pravilnika	Limiti
FIZIKALNE (MEHANIČKE)		

Tablica 1. Definirane opasnosti

staklo	Zakona o hrani (N.N. 81/13), Uredbe (EZ) br. 178/2002., COUNCIL DIRECTIVE 92/46/EEC of 16 June 1992 laying down the health rules for the production and placing on the market of raw milk, heat-treated milk and milk-based	nije dozvoljeno
metal (vijci, matice,dijelovi opreme i sl)	Zakona o hrani (N.N. 81/13), Uredbe (EZ) br. 178/2002., COUNCIL DIRECTIVE 92/46/EEC of 16 June 1992 laying down the health rules for the production and placing on the market of raw milk, heat-treated milk and milk-based	nije dozvoljeno
plastika (plastične niti s rubova HDPE boce)	Zakona o hrani (N.N. 81/13), Uredbe (EZ) br. 178/2002., COUNCIL DIRECTIVE 92/46/EEC of 16 June 1992 laying down the health rules for the production and placing on the market of raw milk, heat-treated milk and milk-based	nije dozvoljeno
drvo	Zakona o hrani (N.N. 81/13), Uredbe (EZ) br. 178/2002., COUNCIL DIRECTIVE 92/46/EEC of 16 June 1992 laying down the health rules for the production and placing on the market of raw milk, heat-treated milk and milk-based	nije dozvoljeno

Tablica 2. Definirane opasnosti

HACCP ANALIZA OPASNOSTI				
Proizvodi UHT linije				
Sirovine i repromaterijal	Oz.	Opasnosti	br.	Postojeće kontrolne ili preventivne mjere
Sirovo i/ili Pasterizirano mlijeko	A	Mikrobiološka opasnost: reinfekcija patogenim mikroorganizmima - prisustvo spora patogenih mikroorganizama Kemijska opasnost: zaostaci rezidua veterinarskih lijekova i aflatoksina Fizikalna opasnost: zaostaci stranih tijella, dlaka i insekata	1	1.1 Ulazna provjera mlijeka prema radnoj uputi (kontrola rezidua, temperature i kiselosti mlijeka te čistoće filtera)
Pasterizirano vrhnje	B	Mikrobiološka opasnost: reinfekcija patogenim mikroorganizmima - prisustvo spora patogenih mikroorganizama Kemijska opasnost: zaostaci rezidua veterinarskih lijekova i aflatoksina Fizikalna opasnost: zaostaci stranih tijella, dlaka i insekata	2	2.1 Ulazna provjera vrhnja prema radnoj uputi (kontrola rezidua, temperature i kiselosti mlijeka te čistoće filtera)
Dodaci	C	Mikrobiološka opasnost: prisustvo spora patogenih mikroorganizama	3	3.1. Mikrobiološke analize prema planu uzorkovanja 3.2. Certifikat proizvođača
Skladištenje pasteriziranog vrhnja	D	Mikrobiološka opasnost: reinfekcija patogenim mikroorganizama	4	4.1. Ponovna termička obrada
Voda	E	Mikrobiološka opasnost: reinfekcija patogenim mikroorganizmima	5	5.1. Mikrobiološke analize prema planu uzorkovanja 5.2. Mikrobiološke analize Zavoda
Ambalaža-tetra pak (jedinično pakiranje)	F	Mikrobiološka opasnost: reinfekcija patogenim mikroorganizmima	6	6.1. Certifikat proizvođača 6.2. Sterilizacija tetra pak ambalaže peroksidom 6.3. Mikrobiološke analize prema planu uzorkovanja
PEP vrpca TAB folija MPM traka (LS)	G1 G2 G3	Mikrobiološka opasnost: reinfekcija patogenim mikroorganizmima	7	7.1. Certifikat proizvođača 7.2. Sterilizacija vrpce peroksidom
RE-Cap Ambalaža (transportno pakiranje) Paleta	H I J			

Str. 1 od 6

Tablica 3. HACCP analiza opasnosti

HACCP ANALIZA OPASNOSTI				
Proizvodi UHT linije				
Korak u procesu	Oz.	Opasnosti	br.	Postojeće kontrolne ili preventivne mjere
Pasterizacija sirovog mlijeka i tipizacija pasteriziranog mlijeka	1.0	Mikrobiološka opasnost: reinfekcija patogenim mikroorganizmima pasteriziranog vrhnja (nakon obiranja)	8	8.1. Kontrola temperatura / vrijeme pasterizacije 8.2. Plan preventivnog održavanja 8.3. Kalibracija temperaturnih sondi 8.4. Testiranje sustava prekida pasterizacije uslijed pada temperature
Hlađenje i skadištenje	2.0.	Mikrobidoška opasnost: reinfekcija patogenim mikroorganizmima	9	9.1. Kontrola temperature hlađenja 9.2. Plan preventivnog održavanja 9.3. Mikrobiološka analiza vode za hlađenje, prema planu uzorkovanja
Termička obrada - Sterilizacija mlijeka,	3.0.	Mikrobidoška opasnost:- preživljavanje spora patogenih mikroorganizama	10	10.1. Kontrola temperatura / vrijeme sterilizacije 10.2. Plan preventivnog održavanja 10.3. Kalibracija temperaturnih sondi 10.4. Testiranje sustava prekida sterilizacije uslijed pada temperature
Aseptični transfer	4.0.	Mikroobiološka opasnost: reinfekcija patogenim mikroorganizmima	11	11.1. Kontrola parnih barijera (> 125°C) 11.2. Plan preventivnog održavanja
Sterilizacija ambalaže	5.1	Mikrobidoška opasnost: reinfekcija patogenim mikroorganizmima	12	12.1. Kontrola koncentracije / temperature H ₂ O ₂ 12.2. Kontrola temperature vrućeg zraka
Aseptično punjenje u ambalažu	5.2	Mikrobidoška opasnost: reinfekcija patogenim mikroorganizmima	13	13.1. Kontrola elemenata punilice prije predsterilizacije 13.2. Plan preventivnog održavanja

Str. 2 od 6

Tablica 4. HACCP analiza opasnosti

HACCP ANALIZA OPASNOSTI				
Proizvodi UHT linije				
Procesna faza	br.	Opasnosti	br.	Postojeće kontrolne ili preventivne mjere
Formiranje pakovine	6.1	Mikrobiološka opasnost: reinfekcija patogenim mikroorganizmima	14	14.1. Vizualni pregled pakovine 14.2. Kontrola nepropusnosti ambalažne jedinice
Aplikacija RE-Cap-a	6.2.	_____		_____
Pakiranje u ambalažu	7.0.	_____		_____
Paletiziranje	8.0.	_____		_____
Skladištenje	9.0.	_____		_____
Distribucija	10.0	_____		_____
Kupac	11.0	_____		_____

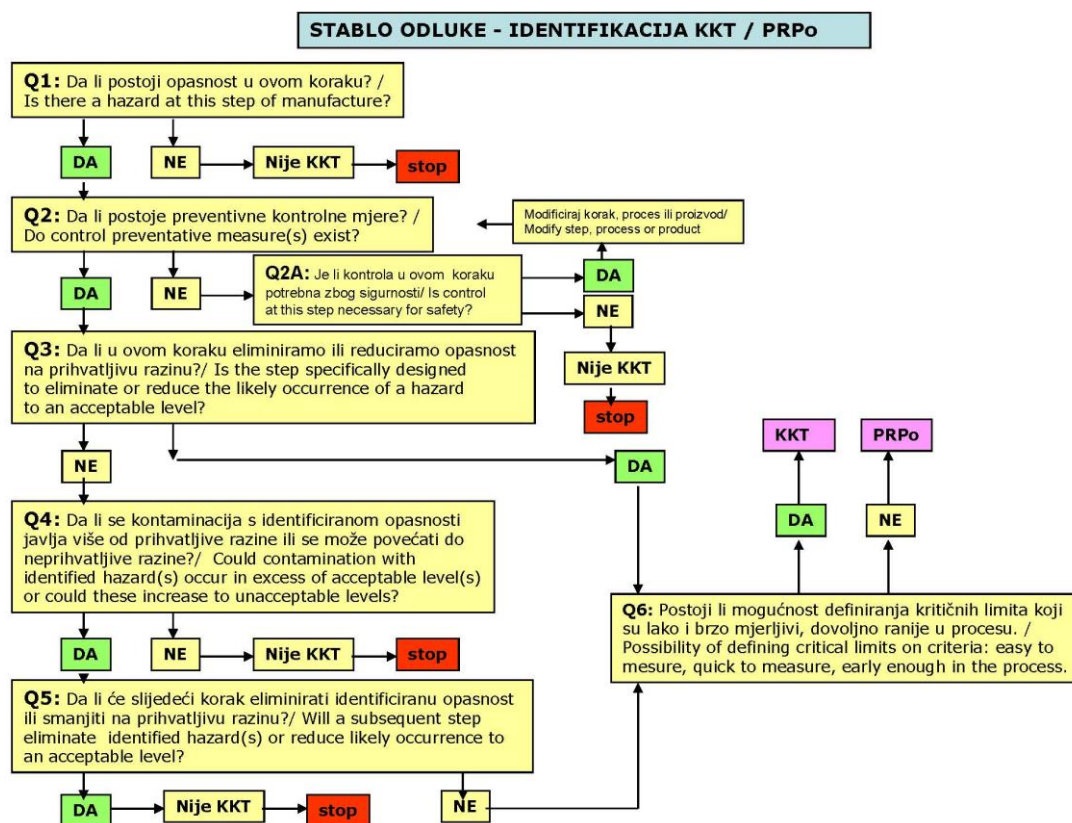
Str. 3 od 6

Tablica 5. HACCP analiza opasnosti

2.6. ODREĐIVANJE KRITIČNIH KONTROLNIH TOČAKA

Nakon što su određene sve opasnosti u proizvodnom procesu potrebno je utvrditi kritične kontrolne točke. Nakon što HACCP tim odredi KKT potrebno je definirati način na koji će se kontrolirati i upravljati na dnevnoj bazi.

KKT određuju se pomoću stabla odlučivanja.



Slika 5. Stablo odlučivanja

2.7. HACCP PLAN

U narednim tablicama nalazi se razvijeni HACCP plan za proizvodnju UHT mlijeka sustava Dukat d.d.

Plan je razvijen na temelju prethodnih tablica i slika.

		HACCP								
		PRIMJENA SMJERNICA ZA ODLUČIVANJE								
Proizvodi UHT linije										
Opasnost br.	Oznaka / korak br.	Q1	Q2	Q2A	Q3	Q4	Q5	Q6	KKT br.	oPRP br.
1	A	DA	DA		DA			KKT	1	
2	B	DA	DA		DA			KKT	5	
3	C	DA	DA		NE	DA	DA			
4	D	DA	DA		NE	DA	DA			
5	E	DA	DA		NE	DA	DA			
6	F	DA	DA		NE	DA	DA			
7	G	DA	DA		NE	DA	DA			
8	1.0.	DA	DA		DA			KKT	2	
9	2.0.	DA	DA		NE	DA	DA			
10	3.0.	DA	DA		DA			KKT	3	
11	4.0.	DA	DA		NE	NE				
12	5.1.	DA	DA		NE	NE				
13	5.2.	DA	DA		NE	NE				
14	6.0.	DA	DA		NE	NE				

Str. 4 od 6

Tablica 6. Primjena smjernica za odlučivanje

		HACCP						
		HACCP PLAN						
Proizvodi UHT linije								
Procesna faza	KKT	Analiza opasnosti	Preventivne / kontrolne mjere	Ciljana razina i tolerancija	zapisi	Nadzor procesa / učestalost	Validira / učestalost	Korektivna akcija
Br. A. / B. Prijem sirovog / Pasteriz. Mlijeka I pasteriz. vrhnja	KKT 1	KEMIJSKA OPASNOST: - ZAOSTACI REZITUA ANTIBIOTIKA	nadzor temperature hladnjaka za čuvanje testa	Max. 8°C	Lista nadzora	Laborant / 1x dnevno	Ruk.kvalitete / min. 2x tj	Popravlak hladnjaka Test pozitivne i negativne kontrole
			Provođenje Twinsenzor testa	test negativan.	Zapis o provedenoj analizi	Svaka cisterna	Ruk.kvalitete / dnevno	1. Potvrda sa DELVO T testom 2. U slučaju potvrde prisutnosti inhibitor azabrana korištenja sirovine / odbijanje zaprimanja 3. Dodatno uzorkovanje svake komore cisterne i dostavnog mjesta
			Test pozitivne i negativne kontrole	Sukladno uputi proizvođača	Zapis o testiranju	svako prispjeće nove pošiljke	Ruk.kvalitete / min. 2x tj	Ponavljjanje analize;u slučaju istog rezultata obavjestiti dobavljača i vratiti pošiljku
			Nadzor vremena trajanja analize	Twinsenzor: 10 min; Delvo test : 3 sata	zapis o dnevno provedenim testranjima	Laborant / svaka analiza	Ruk.kvalitete / dnevno	Zamjena testa
Br. A. / B. Prijem sirovog / Pasteriz. Mlijeka I pasteriz. vrhnja	KKT 5	KEMIJSKA OPASNOST: - Prisustvo aflatoksina M1	nadzor temperature hladnjaka za čuvanje testa	Max. 8°C	Lista nadzora	Laborant / 1x dnevno	Ruk.kvalitete / min. 2x tj	Popravlak hladnjaka Test pozitivne i negativne kontrole
			Provođenje Aflasenzor testa	< 50 ppb.	Zapis o provedenoj analizi	Svaka cisterna	Ruk.kvalitete / dnevno	1. U slučaju potvrde prisutnosti aflatoksina M1 iznad dopuštene razine zabrana korištenja sirovine / odbijanje zaprimanja 2. Dodatno uzorkovanje svake komore cisterne i dostavnog mjesta
			Test pozitivne i negativne kontrole	Sukladno uputi proizvođača	Zapis o testiranju	svako prispjeće nove pošiljke	Ruk.kvalitete / min. 2x tj	Ponavljjanje analize;u slučaju istog rezultata obavjestiti dobavljača i vratiti pošiljku
			Nadzor vremena trajanja analize	7 – 10 minuta	zapis o dnevno provedenim testranjima	Laborant / svaka analiza	Ruk.kvalitete / dnevno	Zamjena testa

Str. 5 od 6

Tablica 7. HACCP plan

		HACCP						
		HACCP PLAN						
Proizvodi UHT linije								
Procesna faza	KKT	Analiza opasnosti	Preventivne / kontrolne mjere	Ciljana razina i tolerancija	zapisi	Nadzor procesa / učestalost	Validira / učestalost	Korektivna akcija
Br. 1.0 Termička obrada Pločasti izmjenjivač topline PASTERIZATOR	KKT 2	MIKROBIOLOŠKA OPASNOST: -preživljavanje spora patogenih mikroorganizama	Praćenje temperature termičke obrade mlijeka	Mlijeko: 85 °C min.: 73°C	Termograf Lista nadzora sterilizatora	Softver / kontinuirano Operater sterilizatora / svaka 2 sata	Vet. Inspektor Ruk.proizvodnje / min. 2x tj	Ukoliko temp. padne ispod minimalno zadane temp. proizvod (mlijeko) se istjeruje u kanal, ponavlja se pranje i sterilizacija pasterizatora te se zatim pristupa ponovnoj termičkoj obradi proizvoda
			Kontrola vremena zadržavanja	min. 15 sekundi	Zapis o karakteristikama zadrživača	Poslovođa održ. / svakih 12 mj.	Direktor održavanja / svakih 12 mj	Zabrana korištenja uređaja do dovođenja u zadane limite
			Kalibracija temperature sonde na KKT 03.69	+ / - 1°C	Potvrda o umjeravanju	Ovlaštena ustanova / Svakih 12 mj.	poslovođaodrž. / svakih 12 mj	Zamjena sonde ili podešavanje mjernog kruga
			Testiranje sustava usljed pada temp.	- 1°C Od min.zadane	Zapis o testiranju	Rukovoditelj proizv. / Svakih 12 mj	Direktor Tvornice / Svakih 12 mj	Podešavanje sustava i ponovno testiranje
		Reinfekcija patogenim mikro-organizmima	Pregled pasterizatora	Pregled prema planu održavanja	Knjiga održavanja / zapis o godišnjem pregledu uređaja	Poslov. Održavanja / Svakih 12 mj	Ruk.Održavanja	Izmjena dijelova
Br. 3.0. Termička obrada Pločasti izmjenjivač topline - STERILIZATOR	KKT 3	MIKROBIOLOŠKA OPASNOST: -preživljavanje spora patogenih mikroorganizama	Praćenje temperature termičke obrade mlijeka	Mlijeko: 138 °C min.: 133°C	Termograf Lista nadzora sterilizatora	Softver / kontinuirano Operater sterilizatora / svaka 2 sata	Vet. Inspektor Ruk.proizvodnje / min. 2x tj	Ukoliko temp. padne ispod minimalno zadane temp. proizvod (mlijeko) se istjeruje u kanal, ponavlja se pranje i sterilizacija sterilizatora te se zatim pristupa se ponovnoj termičkoj obradi proizvoda
			Kontrola vremena zadržavanja	min. 4 sek. (mlijeko)	Zapis o karakteristikama zadrživača	Poslovođa održ. / svakih 12 mj.	Direktor održavanja / svakih 12 mj	Zabrana korištenja uređaja do dovođenja u zadane limite
			Kalibracija temperature sonde na KKT TT4	+ / - 1°C	Potvrda o umjeravanju	Ovlaštena ustanova / Svakih 12 mj.	poslovođaodrž. / svakih 12 mj	Zamjena sonde ili podešavanje mjernog kruga
			Testiranje sustava usljed pada temp.	- 1°C Od min.zadane	Zapis o testiranju	Rukovoditelj proizv. / Svakih 12 mj	Direktor Tvornice / Svakih 12 mj	Podešavanje sustava i ponovno testiranje
		Reinfekcija patogenim mikro-organizmima	Pregled sterilizatora	Pregled prema planu održavanja	Knjiga održavanja / zapis o godišnjem pregledu uređaja	Poslov. Održavanja / Svakih 12 mj	Ruk.Održavanja	Izmjena dijelova

Str. 6 od 6

Tablica 8. HACCP plan

3. REZULTATI I RASPRAVA

Temeljem eksperimentalnih podataka utvrđene su 3 (5) kritične kontrolne točke u proizvodnji UHT mlijeka, što je prikazano u tablici 9.

POPIS KKT U PROIZVODNJI UHT MLJEKA - PUNJENJE U VIŠESLOJNU (TETRA PAK) AMBALAŽU

POPIS KRITIČNIH KONTROLNIH TOČAKA

	OZNAKA KKT	OPIS	VRSTA IZMJENJIVAČA TOPLINE
Prijem mlijeka-zaostaci antibiotika u sirovom mlijeku	KKT 1	kemijska opasnost-zaostaci antibiotika u mlijeku	–
Pasterizacija	KKT2 (TT 13.02.70)	mikrobiološka-patogeni mikroorganizmi	Pločasti izmjenjivač topline
Sterilizacija-linija brik	KKT3 (TT 44)	mikrobiološka-patogeni mikroorganizmi	Pločasti izmjenjivač topline
Prijem mlijeka povećana-količina aflatoksina M1 u mlijeku	KKT5	kemijska opasnost-povećana količina aflatoksina M1 u mlijeku	–

Tablica 9. Popis KKT (20)

Jednostavan i brz način određivanja i uspostavljanja KKT je odgovaranjem na pitanja iz stabla odlučivanja. Na taj način se odredi koji je korak u procesu KKT, a koji nije. Pri određivanju kritičnih kontrolnih točaka za proizvodnju UHT mlijeka utvrđene su tri KKT navedene u tablici 9. Važno je istaknuti kako procesi prije dovoza mlijeka cisternama u mljekaru nisu obuhvaćeni u analizi rizika kao ni skladištenje sirovog mlijeka nisu identificirano kao kritična kontrolna točka. Razlog tomu je što su sabirališta i oprema na njima zaseban subjekt u poslovanju hranom te prema zakonskoj regulativi KIM Mljekara d.o.o. nema obavezu u svoj sustav upravljanja sigurnošću hrane uključiti i proces skladištenja sirovog mlijeka i procese vezane uz mužnju. Proizvodnja sirovog mlijeka spada u primarnu proizvodnju koja ne podliježe obvezi provođenja principa HACCP-a. Sigurno konzumno mlijeko i mliječne proizvode moguće je proizvesti samo ako je sirovo mlijeko bilo odgovarajuće higijenske kakvoće koja proizlazi iz dobre higijenske i proizvođačke prakse na farmama i sabiralištima. Kao odgovoran subjekt u proizvodnji hrane KIM d.o.o. mora u sklopu HACCP sustava, imati procedure za praćenje kooperanata od kojih se mlijeko otkupljuje, koje uključuju:

- Izradu i distribuciju radnih uputa za osoblje na sabiralištima i većim farmama;
- Izradu i distribuciju za održavanje higijene korištene opreme i pribora na sabiralištima;
- Edukaciju terenskih operatera;

- Izradu kontrolne liste za ocjenu higijenskih uvjeta na sabiralištima;
- Provođenje audita higijene na sabiralištima prema kontrolnoj listi.

Također u sklopu sustava sigurnosti hrane rade se godišnji izvještaji i ocjena kooperanata. Ipak kao najvažniji aspekt kvalitete kooperanata pokazala se njihova trajna edukacija u što se ulažu veliki naponi.

Sama uspostava kritičnih kontrolnih točaka nije dovoljna, potrebno je uspostaviti nadzor nad svakom KKT kao i uspostaviti korektivne akcije. Svaka KKT mora se držati i odvijati unutar specifičnih parametara kako bi se osigurao učinkovit nadzor nad identificiranim rizicima. Stoga nakon što su KKT utvrđene, mora se za svaku odrediti kritične granice, ciljanu vrijednost koja je obično temeljena na zakonskim odredbama, literaturnim podacima i na osnovu osobnih iskustava u proizvodnoj praksi, način na koji se taj korak proizvodnog procesa nadzire i drži pod kontrolom te korektivne akcije koje je potrebno poduzeti u slučaju odstupanja. Kritične granice su kriteriji koji odvajaju prihvatljivo od neprihvatljivog. Rijetko kada se za kritične granice uzimaju mikrobiološki parametri, budući da se ishod mikrobioloških analiza ponekad čeka dulje nego što je rok uporabe nekog proizvoda, a u proizvodnji se mora reagirati brzo i jednostavno kako bi se osigurao siguran proizvod. Kad su kritične granice uspostavljene, moraju se učinkovito i jednostavno nadzirati. Nadzor podrazumijeva sva planirana promatranja i mjerenja na KKT radi potvrde da je proces pod kontrolom, tj. da ne dolazi do prekoračenja ciljnih razina, tolerancije ili kritičnih granica. Kod uspostavljanja nadzora daju se informacije o tome tko provodi nadzor, kako, kada i koliko često. Nakon uspostavljanja nadzora, za svaku kritičnu kontrolnu točku, utvrđuju se korektivne mjere koje imaju za cilj vratiti proces u ciljano stanje. Prema definiciji *Codex Alimentarius-a* korektivna mjera je svaka akcija koja se poduzima kada rezultati nadzora na KKT upozoravaju na gubitak kontrole. Korektivna mjera po potrebi mora navesti kako postupiti s neispravnim proizvodom (karantena, testiranje, ponovna obrada, čak i bacanje i povlačenje proizvoda). Sve te informacije sadržane su u HACCP planu koji je dan prethodno u radu (Tablice 7 i 8).

Idući korak je uspostaviti postupke verifikacije. Prema *Codex Alimentarius-u* verifikacija podrazumijeva primjenu metoda, postupaka, ispitivanja i drugih provjera, uz nadziranje, za utvrđivanje sukladnosti s HACCP planom. Svrha postupka verifikacije je kroz dokumentaciju potvrditi da se svi pridržavaju HACCP plana kako je opisano. Obično su članovi HACCP tima odgovorni za verifikaciju. Verifikacija sustava ili njegovih

pojedinih dijelova odvija se periodički i provodi ju ovlaštena i kompetentna osoba, za koju je bitno da nije vezana uz korak procesa koji se nadzire. Verifikacija je ključan postupak koji je vrlo bitan alat za održavanje i unaprjeđivanje postojećeg HACCP sustava. Najvažnije stavke pri provođenju verifikacije su sam proizvod i njegove karakteristike te preduvjetni programi koji izravno utječu na identificirane opasnosti, analizu opasnosti i sve ostale korake bitne za funkcioniranje HACCP sustava. Nužno je povremeno provoditi verifikaciju tih elemenata. Verifikacija kritičnih kontrolnih točaka odvija se kako je opisano u HACCP planu.

Na odgovarajuće popunjene zapise prije arhiviranja obavezno se potpisuje odgovarajući član HACCP tima čime se potvrđuje da je te zapise prekontrolirao i provjerio što je učinjeno ako je došlo do odstupanja, čime potvrđuje kako se odstupanja više nisu ponavljala.

- Analiziranjem sirovina, poluproizvoda i gotovih proizvoda od strane internog laboratorija kao i od strane nadležnih institucija, u svrhu potvrde zdravstvene ispravnosti pojedinih proizvoda propisane važećim zakonskim aktima i podaktima, čime se potvrđuje valjanost postavljenog procesa koji se nadzire.
- Izuzimanjem i analizom brisova radnih površina, opreme i ostalog; potpisom i žigom ovlaštenoga veterinarskog inspektora (verifikacija čistoće, tj. pridržavanja SSOP mjera).
- Internim auditima preduvjetni programa te ostalih elemenata sustava upravljanja sigurnošću hrane.

Svrha HACCP sustava je postaviti nadzore i djelovati preventivno u cilju proizvodnje sigurnog proizvoda, ali i biti u mogućnosti to dokazati. Stoga je dokumentacija vrlo bitan čimbenik cijelog sustava. Mora se čuvati jer upravo ona pokazuje povijest postupka, provođenje nadzora, odstupanja i korektivne mjere (uključujući i uništavanje proizvoda) koje su se dogodile na identificiranoj kritičnoj kontrolnoj točki. Važno je da je sva dokumentacija koja se odnosi na HACCP sustav označena na odgovarajući način, da su te oznake svima pojašnjene i da je sva potrebna važeća dokumentacija distribuirana do odgovarajućih djelatnika koji sudjeluju u pojedinom procesu.

Primjeri dokumentacije HACCP sustava su:

1. Analiza opasnosti,
2. Opis proizvoda,

3. Specifikacije ulaznih materijala,
4. HACCP priručnik,
5. Dijagrami tijeka,
6. HACCP plan,
7. Plan osposobljavanja zaposlenika,
8. Plan internih audita.

Dokumentaciju slijede odgovarajući zapisi koji se također čuvaju a nalaze se u HACCP planu. Primjeri zapisa su:

- Aktivnost nadzora KKT-a i KT-a,
- Zapisi o nesukladnosti,
- Zapisi o provedenom osposobljavanju,
- Zapisi sa sastanka HACCP tima,
- Zapisi o provedenim internim auditima,
- Zapisi o verifikaciji,
- Zapisi o validaciji,
- Zapisi o slijedivosti,
- Zapisi o provedenim čišćenjima.

Prema nekim nepisanim pravilima i preporukama svu dokumentaciju, a pogotovo pojedine zapise, potrebno je čuvati 6 mjeseci do 1,5 godinu od isteka roka trajanja nekog proizvoda.

Na kraju, obavezno se provodi validacija sustava. Prema *Codex Alimentarius*-u validacija podrazumijeva dobivanje dokaza da su elementi HACCP plana učinkoviti. Validacija se obavlja prije implementacije HACCP sustava, a ne periodički kao što je slučaj sa verifikacijom. Svrha validacije je potvrditi da je HACCP plan ispravno postavljen i da su sve identificirane opasnosti u nekoj kritičnoj kontrolnoj točki kontrolirane. U postupku validacije ispituje se:

- temelji li se lista identificiranih opasnosti na znanstvenim osnovama i uključuje li sve potencijalne opasnosti,

- je li analiza opasnosti provedena u skladu s trenutnim stručnim i znanstvenim spoznajama,
- jesu li preventivne mjere učinkovite za identificirane opasnosti,
- dokumentiranost parametara graničnih i akcijskih vrijednosti,
- jesu li za propisane mjere prikladne za postavljene metode nadzora,
- jesu li korektivne mjere prikladne.

Kao referentni dokazi mogu se navesti literaturni podaci koji dokazuju da su uspostavljene metode nadzora i kritične granice učinkovite u eliminaciji neke opasnosti ili svodenju njezine pojave na prihvatljivu razinu. U KIM Mljekari Karlovac d.o.o., HACCP tim odgovoran je za provođenje validacije, a po potrebi može se uključiti i vanjski stručnjak.

Nakon izrade HACCP dokumentacije i uspostave samog sustava, ne smije se smatrati da će on ostati takav. Svrha sustava je upravo neprekidno poboljšanje što uključuje promjene sustava i dokumentacije u skladu sa svim izmjenama koje se događaju u samoj proizvodnji. Za ispravno održavanje sustava edukacija svih djelatnika, osposobljavanje zaposlenika na svim razinama, a ne samo članova HACCP tima, je najvažnija. HACCP plan se mora distribuirati i pojasniti osobama zaduženim za vođenje sustava upravljanja kvalitetom (ukoliko postoje), članovima uprave poduzeća i ostalim osobama na rukovodećim funkcijama, čije je sudjelovanje bitno za funkcioniranje sustava. Na kraju, najvažnija je stavka redovito revizija dokumentacije i HACCP plana kako bi sustav i popratna dokumentacija uvijek pratili sve promjene koje se događaju na razini prerade jer se samo tako može dugoročno osigurati pravilno funkcioniranje sustava i proizvodnja zdravstveno sigurne hrane.

4. ZAKLJUČAK

Cilj ovog rada bio je izrada HACCP plana za UHT mlijeko prema načelima HACCP sustava. Kako bi se sustav održavao potrebna je edukacija svih djelatnika, a ne samo članova HACCP tima. Najvažnije je da se redovito provjerava dokumentacija HACCP plana kako bi se uvijek pratile sve promjene koje se događaju na razini proizvodnje.

Analizom opasnosti procesa proizvodnje UHT mlijeka utvrđene su slijedeće KKT:

1. Prijem mlijeka – KKT1
2. Prijem mlijeka povećana količina aflatoksina M1 u mlijeku – KKT5
3. Pasterizacija – KKT2
4. Sterilizacija – KKT3

5. LITERATURA

1. Ivona Babić, Jelena Đugum i suradnici. Uvod u sigurnost hrane. s.l. : Institut za sanitarno inženirstvo Slovenije i Komora sanitarnih inženjera Slovenije, 2014. str. 97-109.
2. POSTUPKU, ODLUKA O PROGLAŠENJU ZAKONA O IZMJENAMA I DOPUNAMA ZAKONA O PARNIČNOM. čl. 29, NN 117/03 . 2003.
3. Zakon hrani, NN 46/07.
4. HACCP Historical Timeline, Penn State Food Science. [Mrežno]
http://foodsafety.psu.edu/angel_stuff2/fssbook/docs/HACCP_history.pdf.
5. Irena Jeličić, i sur. Primjena HACCP sustava u proizvodnji UHT mlijeka. Zagreb : an., 2009. str. 155-174, Stručni rad.
6. Omar, Maria Isabel Virgílio. HACCP training manual. Reykjavik : an., 2002. str. 5-12, Završni rad.
7. Višnja Magdić, i sur. Vodič dobre higijenske prakse za proizvodnju mliječnih proizvoda na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima. s.l. : Savez udruga malih sirara RH „SirCro“, 2013. str. 1-128.
8. Europski vodič dobre higijenske prakse. s.l. : Farmhouse and and Artisan Cheese and Dairy Products European Network. str. 1-98.
9. Hazard analysis and critical control point. s.l. : NATIONAL ADVISORY COMMITTEE ON MICROBIOLOGICAL, 1997. str. 10-21.
10. Vnućec, Magdalena. Implementacija HACCP-a u odobrenom objektu za preradu mlijeka malog kapaciteta. Zagreb : an., 2017. str. 1-67.
11. C.A. Wallace, S.E. Mortimore. HACCP. s.l. : International Institute of Nutritional Sciences and Applied Food Safety Studies, University of Central Lancashire, Preston, Lancashire, United Kingdom. str. 4-13.
12. Čule, Nina. Primjena sustava osiguravanja kvalitete u proizvodnji čvrstog jogurta. s.l. : Sveučilište u Splitu, Kemijsko-tehnološki fakultet, 2014. str. 10-22, Završni rad.
13. Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) system and guidelines for its application. str. 25-28.
14. Mortimore, Sara. HACCP, A practical approach. str. 194.
15. Tratnik, Ljubica. Mlijeko - tehnologija, biokemija i mikrobiologija. Zagreb, 1998.
16. 27/2017, NN. Pravilnik o utvrđivanju sastava sirovog mlijeka.
17. Sarić, Zlatan. Tehnologija mlijeka i mliječnih proizvoda 2.dio. Sarajevo, 2007.
18. Jasmina Havranek, Vlatko Rupiće. Mlijeko : od farme do mljekare. Zagreb, str. 238.

19. Rajka Božanić, Irena Jeličić, Tea Bilušić. Analiza mlijeka i mliječnih proizvoda : Priručnik. str. 103.
20. Dokumentacija KIM Mljekare Karlovac d.o.o.