

IDENTIFIKACIJA I RAZLIKE HACCP I HRACCP NA PRIMJERU MLIJEČNE INDUSTRIJE

Kemal Sejranic^{1*}, Damir Alihodžić¹, Benjamin Muhamedbegović²,
Muamer Mandra³, Arnela Smajić⁴

¹Agencija za certificiranje halal kvalitete, Turalibegova 73, 75000 Tuzla, Bosna i Hercegovina

²Tehnološki fakultet Univerziteta u Tuzli, Univerzitetska br. 8, 75000 Tuzla, Bosna i Hercegovina

³Perutnina Ptuj BH, Potkrajaska BB, 71370 Breza, Bosna i Hercegovina

⁴FINRA Univerzitet, Mitra Trifunovića Uče br.9, 75000 Tuzla, Bosna i Hercegovina

pregledni rad

Sažetak

Rad analizira implementaciju i primjenu sistema HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points) i HrACCP (Haram Analysis Critical Control Points) u mliječnoj industriji, s posebnim osvrtom na osiguranje sigurnosti hrane i usklađenost proizvoda sa halal standardom za hranu. HACCP sistem je globalno prepoznat kao ključni alat za identifikaciju, procjenu i kontrolu bioloških, kemijskih i fizičkih opasnosti u prehrambenoj industriji. U mliječnoj industriji, primjena HACCP-a uključuje identifikaciju opasnosti, određivanje kritičnih kontrolnih točaka (CCP), postavljanje kritičnih granica, praćenje tih točaka, provođenje korektivnih mjera u slučaju odstupanja, te verifikaciju i evidenciju cijelog procesa.

HrACCP sistem, s druge strane, predstavlja specifičan pristup prilagođen halal standardima, s fokusom na identifikaciju i kontrolu točaka u proizvodnom procesu koje bi mogle učiniti proizvod nehalal (haram). Ovo uključuje nabavku sirovina iz halal izvora, osiguranje čistoće opreme, te kontrolu skladištenja i transporta kako bi se spriječila kontaminacija haram supstancama.

Rad naglašava važnost kombinovanja oba sistema u mliječnoj industriji radi proizvodnje sigurnih i halal proizvoda, čime se zadovoljavaju zahtjevi kako sigurnosnih standarda, tako i islamskih propisa. Kroz primjere iz prakse, rad pokazuje kako se HACCP i HrACCP integriraju u različite faze proizvodnje mliječnih proizvoda, osiguravajući time njihovu kvalitetu i usklađenost sa standardima.

Ključne riječi: HACCP, HrACCP, zdravstvena ispravnost, halal, haram

Uvod

U osiguranju kvaliteta, zdravstvene i higijenske ispravnosti hrane koristi se niz standarda koji se mogu implementirati u proizvodnim pogonima. Jedan od sistema koji se bavi osiguranjem i upravljanjem zdravstvenom i higijenskom ispravnosti hrane je HACCP.

HACCP je sistematski preventivni pristup sigurnosti hrane koji identifikuje, procjenjuje i kontrolira opasnosti u procesu proizvodnje i obrade hrane. Zasnovan je na naučnim saznanjima preko kojeg se identifikuju konkretne opasnosti i mjere za kontrolu istih, s konačnim ciljem osiguranja zdravstvene ispravnosti i sigurnosti hrane. HACCP je primjenjiv u svim fazama proizvodnje prehrambenog proizvoda. Svi koji dolaze u dodir sa proizvodom u bilo kojoj fazi njegove obrade, prerade ili distribucije treba da primjenjuju HACCP principe (Šehović, 2023).

Pored HACCP-a postoji i niz drugih standarda koji se bave osiguranjem zdravstvene i higijenske ispravnosti proizvoda. U grupu standarda koji pored halal statusa proizvoda zahtijevaju i osiguranje zdravstvene i higijenske ispravnosti proizvoda je i Halal standard BAS 1049:2023 Halal hrana, zahtjevi i mjere. Kako je navedeno u području primjene: Halal standardom

utvrđuju se zahtjevi i mjere za sve procese i proizvode/usluge koji se moraju uskladiti s islamskim pravilima kako bi se ispunili uvjeti za dobijanje certifikata za halal kvalitet. Svi zahtjevi ovog standarda su generički i primjenjivi na sve organizacije u prehrambenom lancu bez obzira na veličinu i složenost (BAS 1049:2010 – Halal hrana zahtjevi i mjere, 2023). Općenito, halal označava sve stvari i postupke koji su dozvoljeni prema islamskim propisima. Sirovine, aditivi i drugi sastojci u hrani mogu imati različit status u skladu s islamskim propisima, ovisno o tome jesu li dozvoljeni, zabranjeni ili sumnjivi, odnosno jesu li halal, haram ili mešbuh. Halal hrana je ona koja je prema islamskim propisima dozvoljena, haram hrana je zabranjena i potencijalno ili dokazano štetna za um i tijelo, dok je mešbuh hrana sumnjiva i smatra se haramom (nedozvoljenom) dok se ne dokaže suprotno. Da bi određeni prehrambeni proizvod bio potvrđen kao halal – dozvoljen, mora biti proizveden u skladu s halal standardima i proći kontrolu nadležnih institucija ovlaštenih za izdavanje halal certifikata i oznaka (Topoljak, 2010; Riaz and Chaudry, 2019).

HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points) i Haram CCP (Critical Control Points za Haram - HrCCP) su dva koncepta koja se koriste u

prehrambenoj industriji za osiguranje zdravstvene i higijenske ispravnosti, te usklađenosti proizvoda sa islamskim principima. Generalno većina zahtjeva koji su propisani prema HACCP-u su istovjetni i primjenjivi u zahtjevima halal standarda, odnosno definisanju i izradi HrACCP planova. Kada se govori o dokumentiranosti oba sistema, gdje god je moguće, može se uraditi integracija, vođenje i upravljanja dokumentacijom (zapise, evidencije, radna uputstva i sl.), osim u slučajevima gdje se zahtjevi HACCP-a razlikuju od zahtjeva halal standarda. Tako na primjer ukoliko je prema HACCP proceduri u procesu pasterizacije mlijeka određena i HrACCP, dovoljno je samo na dijagramu toka proizvodnje i pratećoj dokumentaciji odrediti, opisati i označiti te točke. Međutim, kada se radi o zahtjevima gdje zahtjevi HACCP-a nisu definisani, kao npr. osoba na liniji klanja u klaonici, tada je potrebno da se na tom mjestu definiše HrACCP, te se navedena točka detaljno opiše i jasno označi u dijagramu toka proizvodnje (Jašić i Alihodžić, 2022).

HACCP u mliječnoj industriji

Mlijeko i mliječni proizvodi su osnovne namirnice u ljudskoj ishrani i spadaju u grupu najosjetljivijih proizvoda s aspekta očuvanja zdravstvene ispravnosti tokom proizvodnje, distribucije i konzumacije (Bijeljac i Sarić, 2005). Kako bi se očuvalo povjerenje potrošača i zadržala konkurentna pozicija na tržištu, od ključne je važnosti kontrolirati uvjete pod kojima se odvija proces proizvodnje i prerade. Time se osigurava ujednačen kvalitet i higijenska ispravnost proizvoda.

Higijenski ispravno mlijeko, a samim time i mliječni proizvodi, mogu se dobiti isključivo od zdravih životinja. Takvo mlijeko ne smije sadržavati patogene bakterije niti rezidue štetnih tvari koje ugrožavaju ljudsko zdravlje, poput antibiotika i drugih antibakterijskih supstanci korištenih u veterinarskoj praksi, pesticida, dezinficijensa ili drugih štetnih tvari. Upotreba antibiotika u stočarstvu pomogla je u suzbijanju mnogih zaraznih bolesti, ali je također stvorila probleme u mljekarstvu. Antibiotici mogu dospjeti u mlijeko nakon terapije bolesti ili kao dodatak stočnoj hrani. Vrijeme izlučivanja antibiotika iz organizma životinja varira u zavisnosti od vrste lijeka, količine, načina primjene, starosti životinje, njenog zdravstvenog stanja, stadija laktacije, te individualnih karakteristika životinje (Pintić i sur., 2006).

Prema *Zakonu o zdravstvenoj ispravnosti životnih namirnica i predmeta opšte upotrebe* (Sl. novine FBiH br. 77/2020) namirnice ili predmeti opšte upotrebe smatraju se higijenski neispravnim ukoliko:

- Sadrže patogene mikroorganizme, parazite ili njihove izlučevine koje mogu štetno djelovati na zdravlje ljudi.
- Sadrže pesticide, toksične metale, metaloide, hemioterapeutike, anabolike i druge otrovne supstancije u količinama opasnim po zdravlje.
- Potiču od uginulih životinja ili životinja oboljelih od bolesti koje mogu štetiti ljudskom zdravlju.
- Sadrže mehaničke nečistoće koje mogu biti štetne ili izazivaju gađenje.
- Sadrže nedozvoljene aditive, aditive u nedozvoljenim količinama ili su aditivi tehnološki nepravilno primijenjeni.
- Imaju izmijenjen sastav ili organoleptička svojstva (ukus, miris, izgled) usljed fizičkih, kemijskih, mikrobioloških ili drugih procesa i nisu prikladni za ishranu.
- Sadrže radionuklide iznad dozvoljenih granica ili su ozračeni iznad zakonom propisanih limita.
- Imaju sastav ili druga svojstva koja mogu štetno uticati na zdravlje ljudi.

Cilj identifikacije i analize opasnosti je vezan za istraživanje kemijskih, fizičkih i mikrobioloških osobina svježeg mlijeka i poduzimanje mjera za poboljšanje istih primjenom HACCP sistema kontrole.

U tehničko tehnološkom pogledu cilj je bolja usklađenost tehnoloških linija, optimizacija procesa proizvodnje i definisanje svih mogućih predviđenih opasnosti u tehnološkom toku.

Ekonomski motiv je sprečavanje šteta, smanjenje škarta i povrata, povećanje sigurnosti i planirane dobiti.

Moguće je identificirati tri vrste potencijalnih opasnosti u mlijeku i mliječnim proizvodima, a to su: fizičke, kemijske i mikrobiološke opasnosti,

Fizičke opasnosti

Sirovo mlijeko mora imati svojstven izgled, boju, miris i okus. Bijelo do blago žute boje, bez stranih mirisa (osim onog karakterističnog za mlijeko), da se ne osjeti miris na štalu ili na miris neisprane kante.

Sirovo mlijeko ne smije sadržavati nikakve vanjske mehaničke nečistoće (ostaci trave ili sijena, staklo, drvo, željezo, pijesak, plastike, nokti, nakit radnika i sl.).

Mlijeko se mora odmah poslije muže, a najduže u roku 2 sata, ohladiti na temperaturu do 6 °C. Mlijeko ne smije sadržavati dodane količine vode (Keran i sur., 2007; Pračić i sur., 2019).

Kemijske opasnosti

Prema *Pravilniku o sirovom mlijeku* (Sl. glasnik BiH br. 21/2011) sirovo mlijeko mora ispunjavati slijedeće zahtjeve kvaliteta:

- da sadrži najmanje 3.2 % mliječne masti
- da sadrži najmanje 3 % bjelančevina
- da sadrži najmanje 8.5 % suhe tvari bez masti
- da mu je gustoća od 1.028 do 1.034 g/cm na temperaturi od 20 °C
- da mu je kiselinost stepen od 6.6 do 6.8 ° SH , a pH vrijednost od 6.5 do 6.7
- da mu točka leđišta nije viša od - 0,517 °C
- da mu je rezultat alkoholne probe sa 72 % etilnim alkoholom negativan.
- Sirovo mlijeko ne smije sadržavati rezidue iznad dozvoljene količine koje imaju farmakološko ili hormonalno djelovanje te antibiotike, pesticide, detergente i druge štetne tvari koje mijenjaju organoleptička svojstva mlijeka.

- Dozvoljene količine rezidua i štetnih tvari propisane su posebnim veterinarsko zdravstvenim propisima.

Mikrobiološke opasnosti

Prisustvo povećanog broja mikroorganizama u mlijeku, naročito štetnih, umanjuje njegov kvalitet i higijensku ispravnost i predstavlja opasnost za potrošača. Kontrolu kvaliteta neophodno je prilagoditi uslovima proizvodnje i ne ograničiti je na važeće propise o kvalitetu i higijenskoj ispravnosti, nego proširiti i prilagoditi novim propisima u Evropskoj uniji.

Prema *Pravilniku o higijeni hrane životinjskog porijekla* (Službeni glasnik BiH br. 103/2012) sirovo mlijeko mora zadovoljiti kriterije u pogledu broja mikroorganizama i broja somatskih ćelija prikazanih u Tablici 1.

Tablica 1. Kriteriji za sirovo kravlje mlijeko (*Pravilnik o higijeni hrane životinjskog porijekla* - Službeni glasnik Bosne i Hercegovine br. 103/2012)

Table 1. Criteria for raw cow's milk (*Regulation on the hygiene animal origin of food* - Službeni glasnik Bosne i Hercegovine br. 103/2012)

Broj mikroorganizama (broj kolonija na podlozi) na 30 °C (u 1 ml)	< 100 000
Broj somatskih ćelija (u 1 ml)	< 400 000 (**)

Najznačajniji mikrobiološki indikatori fekalnog zagađenja su *Escherichia coli*, termotolerantne (fermentišu laktozu na 44-45 °C) i druge koliformne bakterije

(G - štapičaste bakterije iz porodice *Enterobacteriaceae*) te fekalne streptokoke.

Tablica 2. Primjer ograničenja mikroorganizama u određenim mliječnim proizvodima propisani *Pravilnikom o mikrobiološkim kriterijima za hranu* (Službeni glasnik BiH br. 11)

Table 2. Example of restrictions on microorganisms in certain dairy products prescribed by the *Rulebook on Microbiological Criteria for Food* (Službeni glasnik BiH br. 11)

Kategorija hrane	Mikroorganizmi	Ograničenja		Faza u kojoj se kriterij primjenjuje	Radnja u slučaju nezadovoljavajućih rezultata
		M	M		
Pasterizirano mlijeko i drugi pasterizirani tečni mliječni proizvodi	<i>Enterobakterije</i>	10 cfu/ml		Završetak proizvodnog procesa	Provjeriti djelotvornost termičke obrade i sprečavanje ponovne kontaminacije kao i kvalitet sirovina
Sirevi pravljani od mlijeka ili surutke koji su podvrgnuti termičkoj obradi	<i>E.coli</i>	100 cfu/g	1 000 cfu/g	U onom momentu tokom procesa proizvodnje kada se očekuje najveći zbir <i>E. coli</i>	Unapređenje higijene proizvodnje i selekcije sirovina

Pored ograničenja prisustva za *Enterobakterije* i *E. coli* postoje i ograničenje i drugih mikroorganizama

kao što su *Koagulaza pozitivne stafilokoke* prisustvo *Bacillus cereus*.

U mliječnoj industriji, HACCP planovi obuhvataju sedam slijedećih principa: identifikaciju opasnosti, određivanje kritičnih kontrolnih točaka, postavljanje kritičnih granica, praćenje kritičnih kontrolnih točaka, korektivne mjere, verifikacija i evidencija. Implementacija ovih principa u okviru HACCP sistema omogućava proaktivno upravljanje rizicima i osigurava proizvodnju sigurne hrane.

Identifikacija opasnosti u HACCP sistemu je ključni korak u osiguravanju zdravstvene ispravnosti hrane. Proces identifikacije opasnosti uključuje prepoznavanje bioloških, kemijskih i fizičkih opasnosti koje mogu ugroziti sigurnost hrane tokom različitih faza proizvodnje, prerade i distribucije (Keran, 2009). Pregled svakog koraka u dijagramu toka i identifikacija mogućih bioloških, kemijskih i fizičkih opasnosti. Ovo uključuje:

- Biološke opasnosti (Bakterije, virusi, paraziti, plijesni, kvasci)
- Kemijske opasnosti (Pesticidi, veterinarski lijekovi, alergeni, industrijske kemikalije)
- Fizičke opasnosti (Metalni fragmenti, staklo, plastika, drvo, kosti)

Sve ove opasnosti su moguće i predstavljaju potencijalni rizik kada je riječ o preradi mlijeka i proizvodnji mliječnih proizvoda.

Određivanje kritičnih kontrolnih točaka (CCP) je proces u kojem se identifikuju točke u proizvodnom procesu gdje se mogu primijeniti kontrolne mjere kako bi se spriječile, eliminisale ili smanjile opasnosti za sigurnost hrane (Pračić i sur., 2019). Ovaj proces uključuje analizu svih faza proizvodnje, identifikaciju potencijalnih opasnosti i određivanje ključnih točaka gdje je kontrola neophodna za osiguranje sigurnosti proizvoda. CCP je pasterizacija mlijeka, jer je to ključna točka gdje se eliminiraju patogeni mikroorganizmi. Ove točke se potom prate i kontroliraju kako bi se osigurala sigurnost i kvalitet proizvoda. Takođe, CCP može biti i uslovi skladištenja i transporta, odnosno hladni lanac kako bi se osigurala sirovina do samog prijema u mljekari (Keran i sur., 2007).

Postavljanje kritičnih granica je proces određivanja specifičnih kriterija na kritičnim kontrolnim točkama koje moraju biti ispunjene kako bi se osigurala sigurnost hrane. Mjerljivi parametri kojima se upravlja CCT u mliječnoj industriji najčešće su temperatura, vrijeme, razina vlage i pH (Mortimore i Wallace, 2001). Te granice, kao što su određena temperatura ili pH vrijednost, definišu se na osnovu naučnih podataka i standarda kako bi se eliminisale ili smanjile

identificirane opasnosti na prihvatljiv nivo. U mliječnoj industriji, kritična granica za pasterizaciju može biti minimalna temperatura koja mora biti postignuta da bi se uništili štetni mikroorganizmi (Pračić i sur., 2019).

Praćenje kritičnih kontrolnih točaka (CCP) podrazumijeva kontinuirano ili periodično provjeravanje da li su kritične granice na tim točkama ispunjene. Ovo uključuje mjerenje i zapisivanje relevantnih podataka, kao što su temperatura, pH vrijednost ili vrijeme, kako bi se osiguralo da procesi ostaju unutar definiranih granica. Praćenje omogućava brzo otkrivanje odstupanja i poduzimanje korektivnih mjera kako bi se spriječilo da nesigurni proizvodi dođu do potrošača. Praćenje propisane temperature i vremena zadržavanja tokom pasterizacije mlijeka osigurava eliminaciju patogenih te je jamačno zdravstveni ispravan proizvod (Pračić i sur., 2019).

Korektivne mjere su postupci koji se primjenjuju kada praćenje kritičnih kontrolnih točaka (CCP) pokaže da su kritične granice prekršene. Njihov cilj je da se povрати kontrola nad procesom i osigura sigurnost hrane. To može uključivati prilagođavanje procesa, ponovnu obradu proizvoda, ili čak eliminaciju proizvoda koji ne zadovoljavaju sigurnosne standarde. Korektivne mjere također uključuju identifikaciju uzroka odstupanja i primjenu promjena kako bi se spriječilo ponavljanje problema. Ukoliko se u mliječnoj industriji utvrdi da temperatura pasterizacije nije dostigla minimalnu propisanu vrijednost, mlijeko se ponovno pasterizuje na propisanoj temperaturi kroz propisano vrijeme zadržavanja na istoj. Takav proizvod ima status neusaglašenog proizvoda do rješavanja njegove neusaglašenosti provođenjem korektivnih mjera, odnosno otpisa, prerade ili u ovom slučaju dorade proizvoda. Time se osigurava proizvod koji je zdravstveno ispravan za konzumiranje tokom vremena roka trajanja koji je naznačen na ambalaži proizvoda (Keran, 2009).

Verifikacija je proces kojim se potvrđuje da HACCP sistem efikasno funkcioniše i da osigurava sigurnost hrane. To uključuje pregled svih aspekata HACCP plana, poput testiranja proizvoda, analize zapisa, i provjere postupaka praćenja i korektivnih mjera. Cilj verifikacije je osigurati da su sve kritične kontrolne točke (CCP) pod kontrolom i da kritične granice nisu prekoračene, te da su sve primijenjene mjere efikasne u eliminaciji ili smanjenju identificiranih opasnosti. U mliječnoj industriji, kao i drugim prehrambenim industrijama, verifikacija može uključivati laboratorijske analize mlijeka kako bi se potvrdilo da

ne sadrži štetne mikroorganizme, kao i da je broj ukupnih mikroorganizama na dopuštenom nivou prema Pravilniku o mikrobiološkim kriterijima za hranu.

Uspostavljanje dokumentacije i evidencije u HACCP sistemu uključuje detaljno bilježenje svih postupaka, mjerenja, praćenja, korektivnih mjera i rezultata verifikacije. Cilj je osigurati trag podataka koji potvrđuju da su svi procesi vođeni u skladu s utvrđenim standardima sigurnosti hrane. Ova dokumentacija omogućava praćenje i pregledanje svih faza proizvodnje, pomaže u identifikaciji i rješavanju problema, te je neophodna za revizije i inspekcije. Na primjer, u mliječnoj industriji, zapisi o temperaturama tokom pasterizacije, rezultatima mikrobioloških testova i korektivnim mjerama se čuvaju kako bi se dokazala usklađenost s HACCP planom.

HrACCP u mliječnoj industriji

Halal hrana definirana je halal standardima za hranu, a prema Kohilavani i sur. (2013) treba da ispunjava šest (6) glavnih uvjeta. Prvi uvjet je da proizvod ili sastojak mora biti bez bilo kojih dijelova proizvoda od životinja koje nisu halal i dijelova životinja koje nisu zaklane u skladu sa šerijatskim zakonom. Drugi uvjet je da proizvod ili sastojci ne smiju sadržavati nečistoće (najs). Treći uvjet je da je sigurno za konzumaciju, da nije otrovno, opojno ili štetno po zdravlje. Četvrti uvjet je da proizvod mora biti pripremljen, obrađen ili proizveden koristeći opremu koja je oslobođena nečistoća (najs). Peti uvjet je da mora biti bez bilo kojih ljudskih dijelova ili njihovih derivata. Na kraju, šesti uvjet je fizička odvojenost od bilo koje druge hrane koja ne ispunjava prvih pet uvjeta, tokom procesa ili opisa koji su šerijatskim zakonom proglašeni kao nečisti (najs).

Analiza harama (HrACCP) se odnosi na identifikaciju i kontrolu točaka u svim proizvodnim procesima u kojima bi moglo do narušavanja halal statusa proizvoda prema zahtjevima halal standarda. U mliječnoj industriji, to najčešće uključuje: nabavu sirovina, proizvodnju, pakovanje i označavanje, skladištenje i transport.

Nabava sirovina. U analizi HrACCP prema zahtjevima halal standarda nabava sirovina je ključni korak. Sve sirovine koje se koriste u proizvodnji ne smiju da sadrže haram sastojke i moraju da potječu iz halal izvora. Ovo uključuje detaljnu provjeru certifikata dobavljača, kao i analizu sastojaka kako bi se osiguralo da ne postoji kontaminacija sa zabranjenim (haram) tvarima, poput svinjskih derivata ili alkohola. U mliječnoj industriji, to znači da mlijeko,

starter kulture i svi aditivi moraju biti halal certifikovani, a svaki dobavljač mora pružiti dokaze o sukladnosti s halal standardima. Ova provjera doprinosi osiguranju da konačni proizvod bude u skladu s islamskim propisima, odnosno u skladu sa zahtjevima halal standarda (BAS 1049:2010).

Proizvodnja. U analizi kritičnih kontrolnih točaka (HrACCP), proizvodnja, oprema i uslovi proizvodnje moraju biti pažljivo kontrolisani kako bi se osigurala usklađenost sa zahtjevima halal standarda. Svi aspekti proizvodnog procesa trebaju biti pregledani kako bi se izbjegla kontaminacija haram supstancama. Prvo, oprema koja se koristi u proizvodnji mora biti čista i prethodno nije smjela doći u kontakt sa haram materijalima. Oprema korištena za proizvodnju haram proizvoda, mora biti temeljito očišćena i dezinficirana prema halal propisima, što često uključuje specifične metode čišćenja, te se takva vrsta čišćenja i prelaska sa haram na halal može uraditi samo jedanput s ciljem trajnog prelaska na isključivo halal proizvodnju. Također, prelazak se mora evidentirati i ovjeriti od strane nadležnog certifikacijskog autoriteta. Drugo, uslovi proizvodnje moraju biti takvi da se spriječi unakrsna kontaminacija. To podrazumijeva odvajanje proizvodnih linija za halal i haram proizvode, ako se oba tipa proizvoda proizvode u istoj fabrici. Takođe, radnici moraju biti obučeni da razumiju i poštuju halal standarde, uključujući nošenje zaštitne opreme koja sprječava kontaminaciju. Na primjer, u mliječnoj industriji, svi dodaci, enzimi i starter kulture koji se koriste moraju biti halal certifikovani, a proces pasterizacije mora biti pažljivo kontrolisan kako bi se osiguralo da nema dodira sa haram tvarima. Održavanje takvih strogih uslova proizvodnje osigurava da krajnji proizvod bude halal i prihvatljiv za potrošače koji slijede islamske prehrabene zakone (Jašić i sur., 2007).

Pakovanje i označavanje. U analizi haram kritičnih kontrolnih točaka (HrCCP), pakovanje i označavanje proizvoda osiguravaju da konačni proizvod ostane halal i da bude ispravno informisan potrošač. Pakovanje mora biti od materijala koji nije kontaminiran haram supstancama, te da primarna ambalaža bude usklađena sa zahtjevima halal standarda (Talib i Johan, 2012). Ovo uključuje provjeru da li su svi materijali korišteni za pakovanje, kao što su ambalaža, etikete i ljepila, halal certifikovani ili usklađeni sa zahtjevima halal standarda. Ambalaža ne smije doći u kontakt sa haram supstancama tokom skladištenja i transporta. Označavanje proizvoda treba jasno i precizno informisati potrošače o statusu proizvoda (Muhamedbegović i sur., 2018). Halal oznaka mora

biti jasno vidljiva i potvrđena od strane ovlaštene halal certifikacijske organizacije. Etiketa treba uključivati informacije o sastojcima, porijeklu sirovina i halal certifikatima, kako bi potrošači mogli biti sigurni da proizvod zadovoljava sve zahtjeve halal standarda. Na primjer, u mliječnoj industriji, jogurt koji se proizvodi kao halal mora biti pakovan u posude koje nisu kontaminirane haram tvarima, a na etiketi mora biti jasno naznačeno da je proizvod halal, uz navođenje certifikacione organizacije koja je izdala halal certifikat. Time se osigurava povjerenje potrošača i sukladnost s islamskim prehrambenim zakonima (Muhamedbegović i sur., 2022).

Skladištenje i transport. U analizi haram kritičnih kontrolnih točaka (HrACCP), skladištenje i transport su ključni za očuvanje halal statusa proizvoda. Skladištenje mora biti organizovano tako da se halal proizvodi čuvaju odvojeno od haram proizvoda, kako

bi se izbjegla bilo kakva mogućnost kontaminacije. Proizvodi koji su proglašeni kao neusaglašen proizvod te nad njima treba sprovesti korektivne mjere, moraju biti označeni i skladišteni odvojeno od proizvoda koji su usklađeni. Transport halal proizvoda također mora biti uređen tako da se spriječi unakrsna kontaminacija. To znači da se vozila koja se koriste za transport halal proizvoda ne smiju koristiti za transport haram proizvoda. Vozači i osoblje koje rukuje transportom moraju biti educirani i svjesni važnosti održavanja halal statusa i pridržavati se strogo definisanih procedura. Mlijeko i mliječni proizvodi koji su halal moraju biti skladišteni u odvojenim prostorima od proizvoda koji sadrže haram sastojke. Prilikom transporta, potrebno je osigurati da su kamioni ili druga vozila čisti i certificirani za transport halal proizvoda, kako bi se osiguralo da mliječni proizvodi budu u skladu s zahtjevima halal standardima do trenutka kada stignu do potrošača (MS 1500:2019).

Tablica 3. Ključne razlike u analizi CCP i HrCCP
Table 3. Key differences in the analysis of CCP and HrCCP

Cilj	HACCP	Fokusira se na osiguranje sigurnosti hrane za potrošače kroz kontrolu opasnosti.
	HrCCP	Fokusira se na osiguranje usklađenosti sa islamskim propisima, sa ciljem da se obezbijedi halal proizvod.
Priroda opasnosti	HACCP	Uključuje fizičke, kemijske i biološke opasnosti.
	HrCCP	Pored fizičkih, kemijskih i bioloških opasnosti, potrebno je obezbijediti da sirovine koje ulaze u sastav proizvoda imaju halal status, kao i postupci koji se sprovode kako bi se izbjeglo ohramljenje (narušavanje halal statusa proizvoda).
Kontrolne mjere	HACCP	Uključuje mjere kao što su pasterizacija, filtracija, laboratorijska ispitivanja.
	HrCCP	Uključuje mjere kao što su provjera porijekla sirovina, čišćenje opreme, odvojeno skladištenje halal i ne-halal sirovina.
Verifikacija	HACCP	Temelji se na znanstvenim metodama i analizi rizika.
	HrCCP	Temelji se analizi rizika (HrACCP) i certifikaciji od strane akreditovanih halal certifikacijskih tijela.

Primjer u mliječnoj industriji

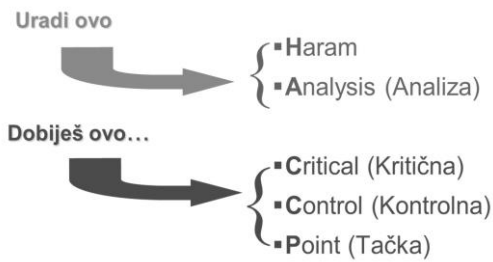
U proizvodnji jogurta, HACCP i Haram CCP mogu se primijeniti na sljedeći način:

- **HACCP:** Osigurati da je mlijeko pasterizirano na odgovarajućoj temperaturi kako bi se eliminirale patogene bakterije. Redovno testiranje uzoraka jogurta na prisutnost mikroorganizama.
- **HrCCP:** Osigurati da se koriste samo halal certificirane starter kulture za fermentaciju jogurta. Provođenje adekvatnog čišćenja opreme prije proizvodnje halal jogurta i skladištenje jogurta u odvojenim prostorima od proizvoda koji sadrže haram sastojke.

Primjena oba sistema omogućava mliječnoj industriji da proizvede sigurne i halal proizvode za potrošače koji slijede islamske prehrabene zakone.

HACCP / HrACCP analiza u kontroli proizvodnje halal hrane

Da bi se uspostavio sistem kontrole, monitoringa i praćenja procesa proizvodnje i potvrdilo da je proizvod halal, potrebno je uspostaviti HrACCP sistem. HrACCP predstavlja analizu kompletnog lanca proizvodnje u svim fazama, počevši od primarne poljoprivredne proizvodnje, zatim prerade, pakovanja i distribucije do korisnika proizvoda. Cilj analize je da se u svakoj fazi proizvodnje prepoznaju točke koje mogu dovesti do eventualog oharamljenja. Zbog toga je preporučeno uraditi analizu harama kako bi se identificirale točke mogućeg oharamljenja, koje se skraćeno nazivaju HrACCP, prema engleskom Haram Analysis Critical Control Point, odnosno haram kritične kontrolne točke. Ovaj naziv je usvojen u formi koja je slična terminu HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points) koji se odnosi na sistematski pristup identifikaciji, procjeni i kontroli opasnosti (hazarda) po sigurnost hrane.



Slika 1. Struktura HrACCP analize u kontroli proizvodnje halal hrane (Jašić & Alihodžić, 2022)

Figure 1. The structure of HrACCP analysis in the control of halal food production (Jašić & Alihodžić, 2022)

Postoji analogija u pristupu HACCP-a i HrACCP-a. Kod HACCP-a se koristi točka u kojoj može doći do kontaminacije proizvoda i stvaranje štetnih materija po zdravlje konzumenata. Kod HrACCP-a može doći do oharamljenja proizvoda, bilo da se čini greška u koracima proizvodnje i postupanju sa sirovinama i međuproizvodima ili da se čini greška u nematerijalnom pristupu, kao što je naprimjer izgovaranje obrednih riječi prilikom halal klanja životinja. Također, to mogu biti i drugi agensi koji mogu uzrokovati oharamljenje. Metodologija i pristup HACCP-a i HrACCP-a su identični, s tim što prvi traga za hazardom ili opasnošću po sigurnost hrane, a HrACCP analizira proces da bi se otkrile kritične točke harama. Analiza sama po sebi počinje od izrade dijagrama toka proizvodnje, koji je osnova za bilo koju analizu, bilo da se radi o analizi za utvrđivanje kritičnih kontrolnih točaka ili da se radi o analizi harama i utvrđivanja kontrolnih točaka.

Prvi korak u proizvodnji je nabava sirovine i pomoćnih materijala, drugi korak je njihovo skladištenje, treći korak je obično proces prerade koji se može odvijati u više koraka i tako redom sve do isporuke proizvoda. Svaki korak je potrebno detaljno opisati i dati mu posebnu oznaku koja može biti opisna ili šifrirana. Naprimjer, prva faza može nositi oznaku A1 i odnosi se na nabavu sirovina, druga faza A2 skladištenje sirovina, treća faza A3 procesi prerade, četvta faza A4 je skladištenje gotovog proizvoda, faza A5 je distribucija do krajnjeg kupca. Sve proizvodnje su manje-više organizirane po ovom principu.

Svaka faza se može podijeliti na više koraka koji se kasnije analiziraju. Kada se izvrši opis procesa proizvodnje sa svim inputima i outputima (ulazima i izlazima) u svakom koraku, onda se radi dijagram toka. Ovdje je važno napomenuti da svaki korak ima svoje inpute i outpute. Tako u koraku čišćenja i pranja ulaz je neočišćena, a izlaz čista sirovina, ali također ulaz je i čista voda, a izlaz otpadna voda. Mogu se, također, dodavati sredstva za pranje, npr. soda

bikarbona i slično. Svi ulazi i izlazi moraju biti jasno definirani jer oni mogu biti uzrok harama.

S tim u vezi može se pozvati na kur'anski ajet koji poručuje da se ne remeti red na Zemlji, a otpadna voda je vrsta harama ako šteti okolišu i ako će onečistiti vodu za piće, ukoliko se, naprimjer, blizu proizvodnje nalazi izvor pitke vode. Kada sve ove korake opišemo i definišemo, tada kreiramo dijagram toka proizvodnje, a zatim se dijagram toka verificira (Jašić i Alihodžić, 2022).

Verifikacija podrazumijeva da osoba koja je kreirala dijagram toka provjerava zajedno sa odgovornom osobom za određenu fazu proizvodnje. Prethodno se za svaku fazu određuje odgovorna osoba koja se imenuje u tim za HrACCP analizu. Dijagram toka koji se verificira na ovaj način je adekvatan i vjerodostojan. U pojedinim zemljama u okviru GMP (Good Manufacturing Practises) uvedena je obaveza izrade dijagrama toka koji je garancija da se proizvodnja vrši na unaprijed propisan način. Dobra proizvođačka praksa je sistem koji propisuje minimalne zahtjeve za kontrolu procesa i sanitacije tokom proizvodnog procesa, prikladnost lokacije, objekta, opreme i materijala te procese kontrole štetočina (Wallace i Williams, 2001). Verifikacija dijagrama toka je obavezna, a nju vrši komisija za verifikaciju. Te komisije sačinjavaju odgovorne osobe za pojedine faze procesa proizvodnje. Nakon izrade dijagrama pristupa se analizi harama u procesu na osnovu koje se izrađuje tablica analize harama u pojedinim procesima.

Analiza harama

Analizu harama vrši HrACCP tim kojeg sačinjavaju interni auditori organizacije i osoblje iz različitih faza proizvodnje koje imaju zadatak da definiraju mogućnosti oharamljenja. Prva faza u uspostavi HrACCP-a bazirana je na dijagramu toka sa detaljnim koracima procesa. Pravila kod opisivanja procesa proizvodnje uz upotrebu dijagrama toka su ista svugdje u svijetu i postoji nekoliko metoda za pristup njihovom rješavanju.

Primjer analize i određivanja CCP i HrCCP u proizvodnji jogurta

HrCCP1: Sirovo mlijeko

Mlijeko i mliječni proizvodi dobijeni od domaćih životinja (krave, ovce, koze, deve,) i divljih negrabljivih (biljojedi) životinja (srna, antilopa, divokoza, divlja goveda) su halal. Kada je u pitanju sirovo mlijeko, od koji se dobija sirovo mlijeko moraju biti hranjene

hranom biljnog porijekla, bez upotrebe GMO i drugih sastojaka zabranjenih za upotrebu.

HrCCP 2: Standardizacija

Tokom standardizacije mliječnih proizvoda, različiti sastojci se mogu dodati ili ukloniti kako bi se postigao željeni kvalitet i dosljednost proizvoda.

HrCCP3: Dodavanje enzima, kultura i boja

Ovo je najkritičnija točka u proizvodnji sira zbog toga što starter kulture i enzimi koji se koriste u mliječnoj industriji mogu biti od dozvoljenih i zabranjenih životinja, kao i od mikroorganizama. Ukoliko su enzimi i starter kulture

porijeklom od zabranjene životinje onda nisu dozvoljeni za upotrebu u proizvodnji halal mliječnih proizvoda. Enzimi porijeklom od dozvoljenih životinja i mikroorganizma su dozvoljeni u proizvodnji mliječnih proizvoda. Također, ako se u proizvodnji upotrebljavaju i drugi sastojci, moraju biti dozvoljeni. Sve navedeno potrebno je dokumentovati.

HrCCP 4: Pakovanje

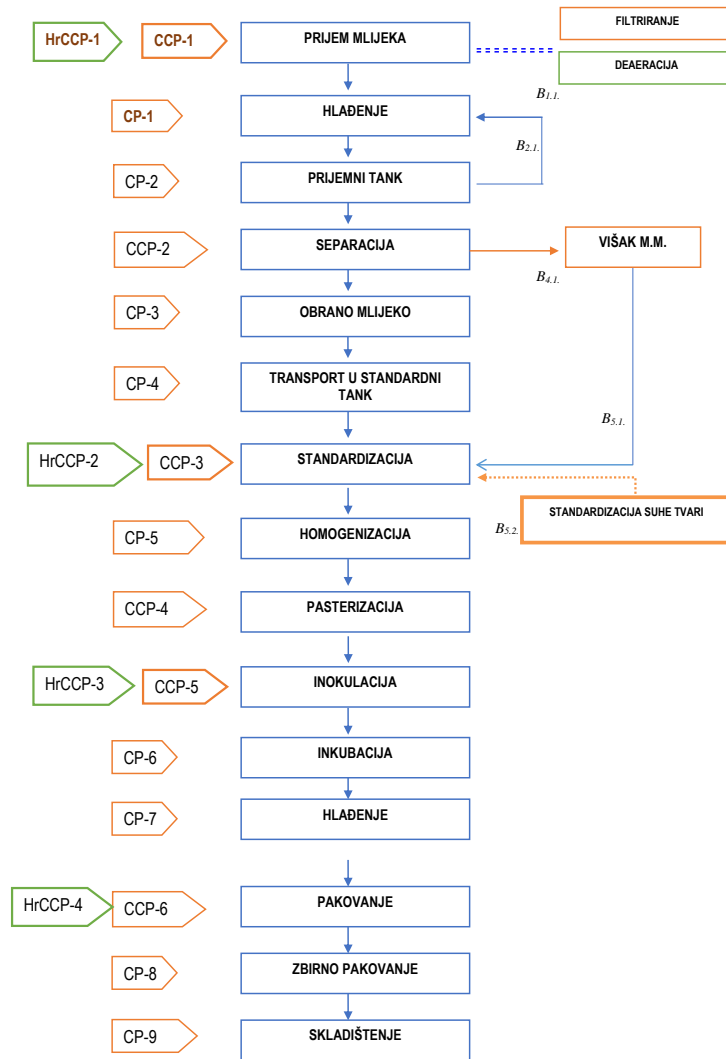
Pakovanje se mora obaviti u čistim i prikladnim ambalažnim oblicima. Ako se vosak nanosi kao barijera za vlagu ili konzervans, mora biti čistog halal kvaliteta. Etikete trebaju imati jasne halal oznake.

Tablica 4. Identifikacija opasnosti, analiza rizika i identifikacija CCP za jogurt
Table 4. Hazard identification, risk analysis and identification of CCPs for yogurt

ODREĐIVANJE KRITIČNIH KONTROLNIH TAČAKA NA OSNOVU STABLA ODLUČIVANJA			JOGURT				
Procesni korak	Hazard	Preventivna mjera	Q1	Q2	Q3	Q4	CCP
Prijem mlijeka	Fizički	Provjera ispravnosti opreme, crijeva, filtera za prečišćavanje mlijeka	DA	DA	DA	NE	CCP1 HrCCP1
	Hemijski	Kontrola mlijeka prije preuzimanja. Kontrola temperature, % MM, °SH, broja mikroorganizama i sl.					
	Biološki	Kontrola na prisustvo rezidua					
	Haram	Prisustvo rezidua i kontrola i provjera ishrane stoke					
Hlađenje	Fizički	Kontrola sistema za hlađenje, prisustva rashladne tečnosti, ventila	DA	DA	DA	DA	
	Hemijski						
	Biološki						
Skladištenje	Fizički	Kontrola ispravnosti posuda za lagerovanje mlijeka	DA	DA	NE	-	
	Hemijski	Dezinfekcija tankova i cjevovoda					
	Biološki						
Separacija	Fizički	Kontrola ispravnosti separatora, manometra i cjevovoda	DA	DA	DA	NE	CCP2
	Hemijski	Dezinfekcija separatora i cjevovoda					
	Biološki						
Standardizacija	Fizički	Kontrola ispravnosti opreme	DA	DA	DA	NE	CCP3 HrCCP2
	Hemijski	Kontrola materijala (Interni standard)					
	Biološki						
	Haram	Kontrola halal statusa materijala koji se dodaju					
Pasterizacija	Fizički	Provjera ispravnosti opreme, cjevovoda, manometara, automatike i sl.	DA	DA	DA	NE	CCP4
	Hemijski	Pranje i dezinfekcija opreme i cjevovoda					
	Biološki						
Inokulacija	Fizički	Kontrola fizičke ispravnosti pribora	DA	DA	DA	NE	CCP5 HrCCP3
	Hemijski	Kontrola materijala (Interni standard), sterilizacija pribora					
	Biološki						
	Haram	Kontrola halal statusa i porijekla starter kultura					

S obzirom da je metodologija određivanja Haram kritičnih kontrolnih točaka HACCP može se koristiti isto stablo odlučivanja ili modifikovano stablo odlučivanja kako bi se odredile HrCCP i CCP. Određivanje kritičnih kontrolnih točaka za HACCP i HALAL može se inkorporirati u istu tablicu. Takođe na jednom dijagramu toka mogu se označiti i HrCCP i CCP. S obzirom da jedan od uvjeta halal standarda da je hrana sigurna za konzumaciju, da nije otrovno, opojno ili štetno po zdravlje, definisane kritične

kontrolne točke ne moraju se posebno definisati prema HrCCP, jer je već njima definisana prevencija narušavanja zdravstvene opasnosti proizvoda.



Slika 2. Primjer dijagrama toka za proizvodnju jogurta sa označenim CCP i HrCCP točkama
Figure 2. An example of a flow chart for yogurt production with marked CCP and HrCCP points

Procesni dijagrami toka su, zajedno sa opisom proizvoda, osnova za identifikaciju i analizu harama. U njih je potrebno uključiti detalje svih procesa – spremnike, transportne puteve, zastoje, kontrolu i sl. Potrebno je označiti sve ulaze u procese: sirovine, ambalažu, pomoćni materijal (pranje i čišćenje, voda, ljepilo, plinovi i sl.) te sve izlaze iz procesa: proizvodi, otpad, dorade i popravci. Dijagram toka omogućava da se u svakom koraku procesa identificira i opiše haram, a zatim sačini lista svih mogućih harama u svakoj fazi ili koraku proizvodnje.

Prilikom analize u pogonima prehrambene industrije moraju se razmotriti moguća oharamljenja koja potiču od: sirovina, ambalaže ili pomoćnih materijala, dizajna i razmještaja mašina i ostale opreme i njihovog održavanja, higijene i sanitacije, zastoja i pauza u proizvodnji, proizvodnih i skladišnih prostora, ljudi,

postupka pakovanja, skladištenja i distribucije, a svaki pojedini procesni korak specificirati u dijagramu.

Da bi se potvrdila točnost procesnog dijagrama toka, HrACCP tim je dužan provesti verifikaciju dijagrama toka u proizvodnom pogonu. Verifikacija se vrši obilaskom svakog naznačenog procesnog koraka, kontrolom svih ulaza i izlaza, te svih naznačenih ostalih vrijednosti i podataka. O provedenoj verifikaciji potrebno je sačiniti zapis, te po potrebi korigovati procesne dijagrame.

Uspostava monitoringa

Nakon urađenog dijagrama toka, njegove verifikacije, izrade analize harama i određivanja HrACCP-a, uspostavlja se plan monitoringa kako bi se mogao nadzirati tok proizvodnje.

Tablica 5. Primjer plana monitoringa HrCCP**Table 5.** An example of the HrCCP monitoring plan

HrCCP	Procesni korak /opis harama	Preventivna mjera	Korektivna mjera	NADZOR				
				ŠTA?	KO?	GDJE?	KAKO?	KADA?
HrCCP1	Prijem mlijeka	Osiguranje halal sirovina u nabavi	Nabava halal sirovina	Prijem mlijeka	Šef nabave	U skladištu sirovina	Provjerom Izjava od dobavljača	Pri svakom prijemu sirovina
HrCCP2	Standardizacija	Osigurati da su sirovine halal porijekla	Nabava sirovina i pomoćnih supstanci	Nabava i prijem supstanci	Šef nabave	U odjelu nabave i skladištu sirovina	Provjerom specifikacija i certifikata	Pri svakoj novoj isporuci
HrCCP3	Inokulacija	Osigurati da su mikrobne kulture halal	Zamjena mikrobne kultura sa halal porijeklom	Mikrobne kulture	Šef nabave	U odjelu nabave i skladišta sirovina	Provjerom specifikacija i certifikata	Pri svakoj novoj isporuci
HrCCP4	Pakovanje	Osigurati halal status ambalaže	Zamjena ambalaže za halal	Ambalaža i pakovanje	Tehnolog	Na liniji pakovanja	Provjerom specifikacija i certifikata	Pri svakoj novoj isporuci

Potrebno je definirati i uspostaviti sistem posmatranja (monitoringa) identificiranih HrACCP. To može biti procedura ili opisan postupak koji definira: šta, ko, kada i kako nadzire. Pri tome se vode odgovarajući zapisi koji se čuvaju najmanje za dvostruki period koliko je rok trajanja proizvoda.

Plan monitoringa treba da definira kako se kontroliše HrACCP, gdje, kada i ko kontroliše i šta se poduzima ukoliko bi došlo do oharamljenja proizvoda.

U tablici se obavezno navode faze i koraci procesa proizvodnje, a potom se daje ocjena potencijalnog harama, vjerovatnoća da se to može dogoditi i mjere koje treba poduzeti unaprijed da se takav događaj prevenira i spriječi. Dobro urađena analiza harama je prvi korak za upješnu prevenciju. Ovdje se koristi proaktivni preventivni pristup, što znači da se unaprijed preduzmu sve mjere i da se rizici svedu na minimum. Nakon kreiranja tablice, kompletirane analize opasnosti i određivanja HrACCP-a, pristupa se izradi kartica kontrole.

Neki procesi proizvodnje mogu biti potpuno halal, što znači da cijeli sistem bude halal, a neki mogu biti djelimično halal, odnosno dobiti certifikat samo za jedan proizvod ili seriju proizvodnje. Kada je proizvodni pogon halal u cijelosti, onda haram mora biti isključen iz svih faza proizvodnje i onemogućiti da dođe do oharamljenja u bilo kojoj fazi. Međutim, često firme imaju potrebu za certificiranjem za samo jedan ili više halal proizvoda. U tom slučaju moguće je izvesti certificiranje samo određenog broja

proizvoda, proizvodnih linija, jedne ili više šarži. Certificiranje određene proizvodne linije podrazumijeva uspostavu HrACCP-a na toj proizvodnoj liniji. Potrebno je uspostaviti preventivne mjere da ne dođe do miješanja sa sirovinama i sastojcima koji nisu halal sa drugih proizvodnih linija.

Uspostava postupka verifikacije i validacije HACCP/HrACCP

Uspostava postupka verifikacije HACCP/HrACCP-a sastoji se od izrade praktičnog plana za provjeru da li HACCP/HrACCP funkcioniše ili ne. Prema definicijama iz standarda ISO 9000, pod verifikacijom se podrazumijeva potvrđivanje i pružanje objektivnog dokaza da su ispunjeni specifikirani zahtjevi, dok se pod validacijom podrazumijeva potvrđivanje pružanjem objektivnog dokaza da su ispunjeni zahtjevi za specifičnu predviđenu upotrebu ili primjenu.

Prema tome, verifikacija i validacija halala su skup aktivnosti kojima se utvrđuje odgovara li HACCP/HrACCP zahtjevima halala. Proces verifikacije je procjena da li proizvod, proces i sistem ispunjavaju zahtjeve i uvjete koji su zadani u dokumentaciji.

Potrebno je uspostaviti i postupke validacije procesa i proizvoda, a ako se certificira kompletan halal sistem onda je potrebno uspostaviti validaciju i verifikaciju sistema. HACCP/HrACCP predviđa uspostavljanje

postupaka koji treba da potvrde kontrolu identifikovanih haram točaka i da provjere da li sistem funkcioniše kako je predviđeno.

Validacija (utvrđivanje valjanosti) treba da osigura da su informacije točne, potvrđuje da se identificirane haram točke kontroliraju uspostavljenim HACCP/HrACCP planom, ali i utvrđuju da li su obuhvaćene sve potencijalne haram opasnosti. Validacija provjerava procese i ocjenjuje da li oni odgovaraju stvarnim zahtjevima i potrebama korisnika.

Ukoliko je HACCP/HrACCP validiran i verificiran, to ne znači da on ne može imati grešku, već da je pouzdan i pogodan za proizvodnju halal hrane zato što postoji neprekidni monitoring i vrši se njegova validacija.

Uz pojam verifikacije i validacije često se veže i pojam testiranje koje predstavlja aktivnost ocjenjivanja, najčešće, proizvoda kroz pronalaženje neispravnosti i pogrešaka.

Metode koje se koriste za verifikaciju i validaciju su statička verifikacija, validacija i testiranje.

Nakon verifikacije se vrši validacija, koja se ogleda u kontroli proizvoda. Najčešće je to analiza proizvoda na prisustvo harama. Verifikacija i validacija proizvoda su esencijalne u određivanju kritičnih kontrolnih točaka i njihovom praćenju. Drugi oblik verifikacije je interni i eksterni audit. Audit je također metoda verifikacije.

Uspostava dokumentacije

Za implementaciju HACCP/HrACCP potrebno je dokumentirati sve procedure i upravljati zapisima u skladu sa metodama upravljanja dokumentima i obrascima koji se rade po ISO standardima. Sve vrste dokumenata rade nosioci procesa u skladu sa odgovornostima za obavljanje poslova. Svi dokumenti se označavaju prema pravilima o načinu označavanja u skladu sa ISO standardima.

Značajniji dokumenti vezani za HACCP/HrACCP su interni standardi sirovina, specifikacija gotovih proizvoda, planovi kontrole, identifikacija i analiza harama po procesima, određivanje CCP/HrCCP, uspostavljanje monitoringa sa planovima monitoringa, validacija proizvoda, odnosno dokazi o izvršenoj validaciji, zapisi i dr.

Zaključak

Sigurnost i kvaliteta proizvoda - Implementacija HACCP i HrACCP sistema doprinosi postizanju visokih standarda sigurnosti i kvalitete mliječnih proizvoda. Kroz identifikaciju i kontrolu kritičnih kontrolnih točaka (CCP) u proizvodnom procesu,

smanjuje se rizik od kontaminacije i osigurava se zdravstvena ispravnost proizvoda.

Integracija HACCP i HrACCP sistema - Primjena kombinovanog pristupa HACCP i HrACCP sistema u mliječnoj industriji pruža sveobuhvatan okvir za osiguranje sigurnosti hrane, kao i usklađenosti sa halal standardima. Ovaj integrisani pristup omogućava efikasno upravljanje biološkim, kemijskim i fizičkim opasnostima, dok istovremeno garantuje da proizvodi ostaju u skladu sa halal standardima za hranu.

Halal standardi u mliječnoj industriji - HrACCP sistem je ključan za osiguranje da mliječni proizvodi zadovoljavaju halal standarde. To uključuje nabavku sirovina iz halal izvora, kontrolu proizvodne opreme, kao i skladištenje i transport u skladu sa halal pravilima. Održavanje ovih standarda povećava povjerenje potrošača i omogućava pristup širokom tržištu halal proizvoda.

Praktična primjena u industriji - Kroz primjere iz prakse, ovaj rad pokazuje kako se HACCP i HrACCP sistemi mogu efikasno integrisati u sve faze proizvodnje mliječnih proizvoda. Uspješna primjena ovih sistema demonstrira mogućnost postizanja dualne usklađenosti sa sigurnosnim i vjerskim standardima, što je od posebnog značaja za industrije koje ciljaju halal tržišta.

Doprinos globalnoj sigurnosti hrane - Implementacija HACCP i HrACCP sistema u mliječnoj industriji ne samo da doprinosi lokalnim standardima kvalitete i sigurnosti, već i globalnoj sigurnosti hrane. Ovi sistemi omogućavaju proizvođačima da proizvode visokokvalitetne, sigurne i halal proizvode koji su konkurentni na međunarodnom tržištu.

Literatura

- BAS 1049:2010 – Halal hrana zahtjevi i mjere. (2023): Sarajevo: Institut za standardizaciju Bosne i Hercegovine.
- Bijeljac, S., i Sarić, Z. (2005): Autohtoni mliječni proizvodi sa osnovama sirarstva, Poljoprivredni fakultet Sarajevo.
- Jašić, M., Alihodžić, D. (2022): Halal kvalitet koncept i standardizacija. Tuzla: Agencija za certificiranje halal kvalitete.
- Jašić, M., Bašić, M., Sakić, A., Čengić, F. (2007): Halal status aditiva u mlijeku i mliječnim proizvodima, *Mljekarstvo* 57 (2) 153-159.
- Karahmet, E., Toroman A., Hamidović, S. (2017): Higijena i sanitacija pogona u prehrambenoj industriji, Sarajevo, BiH.
- Keran, H. (2009): Sistemi upravljanja u prehrambenoj industriji ISO 9001, HACCP I GLOBAL GAP, Nerda Tuzla.
- Keran, H., Salkić, M., Ahmetović, N., Muhamedbegović, B. (2007): Primjena HACCP-a sistema u otkupu sirovog mlijeka, *1-2 Prehrambena industrija - mleko i mlečni proizvodi* 18 (1-2), 52-56.

- Kohilavani, Zzaman, W., Ariefandie Febrianto, N., Syafarah Zakariya, N., Wan Abdullah, W., Tajul Aris, Y. (2013): Embedding Islamic dietary requirements into HACCP approach, *Food Control* 34, 607-612.
- Mortimore, S.E., Wallace, C.A. (2001): Food Industry Briefing Series: HACCP. Blackwell, UK.
- MS 1500:2019 Halal food - Production, preparation, handling and storage - General guidelines (second revision).
- Muhamedbegović, B., Alihodžić, D., Jašić, M., Sejrančić, K. (2022): "Packaging In The Process Of Halal Certification Of Food Products" Proceedings of the World Halal Summit Scientific Conference, 24-26 Nov 2022 Istanbul.
- Muhamedbegović, B., Jahić, S., Pračić, N., Mujic, E. (2018) How to Inform the Consumer on Packaged Food? Proc. 6th Int. Scientific Conf. "June 5th - World environment day", 18 – 19 June 2018, Bihać, BiH.
- OIC/SMIIC 1: 2019 Second Edition General Requirements for Halal Food.
- Pintiće, N., Dakić, A., Poljak, F., Stručić, D., Tomše-Đuranec, V., Jelen, T. i Pintiće, V. (2006): Učestalost pojave antibiotika i drugih antibakterijskih tvari u mlijeku isporučenom za tržište, *Stočarstvo* 60 (2), 83-95. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/365>
- Pračić, N., Muhamedbegović, B., Jahić, S., Jusufhodžić, Z. (2019): Sanitarna inspekcija i sigurnost hrane, Univerzitetsko izdanje, Bihać, BiH.
- Pravilnik o higijeni hrane životinjskog porijekla (2012). Službeni glasnik BiH br. 103.
- Pravilnik o mikrobiološkim kriterejima za hranu (2013). Službeni glasnik BiH br. 11.
- Pravilnik o sirovom mlijeku (2011). Službeni glasnik BiH br. 21.
- Riaz, MN., Chaudry, MM. (2019): Halal Production Requirements For Dairy Products, in Handbook of Halal Food Production, CRC Press, USA, p 260-264.
- Riaz, MN., Chaudry, MM. (2019): Labeling, Packaging and Coating for Halal Food, in Handbook of Halal Food Production, CRC Press, USA, p 260-264.
- Šehović, A. (2023): HACCP Priručnik. Sarajevo: Investicijska fondacija Impakt.
- Talib, M. S. A., Johan, M. R. M. (2012): Issues in Halal Packaging: A Conceptual Paper, *International Business and Management* 5(2), 94-98, 2012.
- Topoljak, S. (2010): Halal i haram u islamu, Journal Special, KDBH Preporod Zagreb.
- Wallace, C.A., Williams, T. (2001): Pre-requisites: a help or a hindrance to HACCP?, *Food Control* 12, 235-240.
- Zakon o zdravstvenoj ispravnosti životnih namirnica i predmeta opšte upotrebe (2020). Sl. novine FBiH br. 77/2020.

IDENTIFICATION AND DIFFERENCES BETWEEN HACCP AND HRACCP IN THE EXAMPLE OF THE DAIRY INDUSTRY

**Kemal Sejranović¹, Damir Alihodžić¹, Benjamin Muhamedbegović²,
Muamer Mandra³, Arnela Smajić⁴**

¹Agency for Halal Quality Certification, Turalibegova 73, 75000 Tuzla, Bosnia and Herzegovina

²Faculty of Technology, University of Tuzla, Univerzitetska br. 8, 75000 Tuzla, Bosnia and Herzegovina

³Perutnina Ptuj BH, Potkrajaska BB, Breza 71370, Bosnia and Herzegovina

⁴FINRA University, Mitra Trifunovića Uče br.9, 75000 Tuzla, Bosnia and Herzegovina

review paper

Summary

The paper analyzes the implementation and application of the HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points) and HrACCP (Haram Analysis Critical Control Points) systems in the dairy industry, with special reference to ensuring food safety and product compliance with the halal food standard. The HACCP system is globally recognized as a key tool for the identification, assessment and control of biological, chemical and physical hazards in the food industry. In the dairy industry, the application of HACCP includes the identification of hazards, the determination of critical control points (CCPs), the establishment of critical limits, the monitoring of these points, the implementation of corrective measures in case of deviations, and the verification and recording of the entire process.

The HrACCP system, on the other hand, represents a specific approach adapted to halal standards, with a focus on identifying and controlling points in the production process that could make the product non-halal (haram). This includes sourcing raw materials from halal sources, ensuring the cleanliness of equipment, and controlling storage and transportation to prevent contamination with haram substances.

The paper emphasizes the importance of combining both systems in the dairy industry in order to produce safe and halal products, thus meeting the requirements of both safety standards and Islamic regulations. Through examples from practice, the paper shows how HACCP and HrACCP are integrated in different stages of dairy production, thus ensuring their quality and compliance with standards.

Keywords: HACCP, HrACCP, health safety, halal, haram