Regulacija ispravnosti hrane i HACCAP sustav

Knežević, Robin

Undergraduate thesis / Završni rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:122:328548

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-11**

Repository / Repozitorij:

University North Digital Repository

Sveučilište Sjever

Regulacija ispravnosti hrane i HACCP sustav

Robin Knežević, 2573/336

Koprivnica, lipanj 2021. godine

Sveučilište Sjever
Sveučilišni centar Koprivnica
Trg dr. Žarka Dolinara 1, HR–48000 Koprivnica

Prijava završnog rada

Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL Odjel za ekonomiju

STUDIJ preddiplomski stru ni studij Poslovanje i menadžment

PRISTUPNIK Robin Knežević | MATIČNI BROJ 2573/336

DATUM | KOLEGIJ Upravljanje kvalitetom

NASLOV RADA Regulacija ispravnosti hrane i HACCAP sustav

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU Food safety regulation and HACCAP system

MENTOR dr.sc. Krešimir Buntak | ZVANJE redovni profesor

ČLANOVI POVJERENSTVA
1. doc.dr.sc Mirko Smoljić, predsjednik
2. doc.dr.sc. Ivana Martinčević, član
3. prof.dr.sc. Krešimir Buntak, mentor
4. doc.dr.sc. Joško Lozić, zamjenski član
5.

Zadatak završnog rada

BROJ 255/PIM/2021

OPIS

Od najranijih civilizacija proizvodnja hrane bila je aktivnost u kojoj se država kao regulator kvalitete trudila spriječiti falsificiranje, onečišćavanje ili krivotvorenje, odnosno patvorenje hrane. Razvoj međunarodne trgovine i transporta rezultirao je širenjem bakterija, virusa i patogena izvan njihovih specifičnih geografskih staništa, ali i konkretizirao potrebu za donošenjem međunarodnih zakona, standarda i praksi vezanih uz manipulaciju i sigurnost hrane. Razvoj HACCP sustava pokrenut je u to doba i pretvorio je HACCP sustav u najrašireniji sustav kvalitete i kontrole ispravnosti hrane u globalnoj prehrambenoj industriji današnjice. Sukladno tome, u završnom radu potrebno je:
- Opisati važnost sigurnosti hrane
- Opisati troškove kvalitete s aspekta sigurnosti hrane
- Opisati sustave upravljanja sigurnosti hranom
- Opisati HACCAP
- Usporediti HACCAP i druge sustave sigurnosti hrane

ZADATAK URUČEN 23/6/2021 | POTPIS MENTORA

SVEUČILIŠTE SJEVER

Sveučilište Sjever

Odjel za ekonomiju

Naslov završnog rada

Student

Robin Knežević

Mentor

Prof.dr.sc. Krešimir Buntak

Koprivnica, lipanj 2021. godine

Sažetak:

Od najranijih civilizacija proizvodnja hrane bila je aktivnost u kojoj se država kao regulator kvalitete trudila spriječiti falsificiranje, onečišćavanje ili krivotvorenje, odnosno patvorenje hrane. Tri su načina kontaminacije hrane – fizički, kemijski i mikrobiološki. Detekcija fizičkog i kemijskog onečišćenja bila je izvediva u starijoj povijesti, dok mikrobiološka detekcija dolazi do izražaja tek uvođenjem modernijih tehnologija poput korištenja mikroskopa. Razvoj međunarodne trgovine i transporta rezultirao je širenjem bakterija, virusa i patogena izvan njihovih specifičnih geografskih staništa, ali i konkretizirao potrebu za donošenjem međunarodnih zakona, standarda i praksi vezanih uz manipulaciju i sigurnost hrane. Američki zakoni o hrani te europski zakonici (kodovi) spojili su se u drugoj polovici dvadesetog stoljeća formiranjem zajedničkih institucija (UN) te donošenjem unificiranih pravila o sigurnosti hrane.

Razvoj HACCP sustava pokrenut je u to doba i pretvorio je HACCP sustav u najrašireniji sustav kvalitete i kontrole ispravnosti hrane u globalnoj prehrambenoj industriji današnjice.

Ključne riječi: Onečišćenje hrane, fizička, kemijska, mikrobiološka kontaminacija, HACCP

Summary:

Since the earliest civilizations, food production has been an activity where the state, as a quality regulator, has tried to prevent falsification and adulteration of food. There are three way of food contamination – physical, chemical, and microbiological. Detecting the physical and chemical adulteration was possible in older history, whereas the detection of microbiological adulteration became possible only after the introduction of modern technologies, such as a microscope. The development of international trade and transport resulted in the spread of bacteria, viruses, and pathogens outside their specific geographic habitats, but also specified the need to adopt international laws, standards and practices connected with the handling and the safety of food. American food-related laws and European codes combined in the second half of the twentieth century by forming joint institutions (UN) and adopting unified food safety procedures.

The HACCP system was developed at that time and has since become the most spread system for controlling the quality and integrity of food in the global food industry today.

Key words: Adulteration of food, physical, chemical, microbiological contamination, HACCP

Popis korištenih kratica

HACCP – Hazard Analysis and Critical Control Point

CDC – Centers for Disease Control and Prevention

FAO – Food and Agriculture Organization of the united Nations

CAC – Codex Alimentarius Commission

USDA – U.S. Department of Agriculture

FDA – Food and Drug Administration

FDC – Federal Food, Drug and Cosmetic Act

TQM – Total Quality Management

PCDA – Plan, Do, Check, Act

ISO – International Organization for Standardization

NASA – National Aeronautics and Space Administration

NACMCF – National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods

CIES – The Food Business Forum

GMP – Good Manufacturing Practice

GHP – Good Hygienic Practice

GAP – Good Agricultural Practice

GSP – Good Storage Practice

HAH – Hrvatska agencija za hranu

CCFH – Codex Committee on Food Hygiene

NN – Narodne novine

IFS - International Food Standards

FSSC - Food Safety Management Systems

BRC - Brand Reputation through Compliance

GFSI – Global Food Safety Initiative

Predgovor

Nakon sedam godina provedenih u profesionalnoj kuhinji, odabir teme vezane uz sigurnost i kvalitetu hrane i prehrambenih namirnica činila se kao logičan korak. Primjena sustava za sigurnost hrane u praktičnom, svakodnevnom obliku nerijetko nadopunjuje i širi teorijske okvire iz kojih dolazi.

Nadalje, HACCP sustav, kao dominantni sustav kontrole sljedivosti i kvalitete hrane nije nužno revolucionarni pomak naprijed; on se nadovezuje na višedesetljetne prakse vezane uz manipulaciju hranom i prehrambenim namirnicama.

Zahvalio bih profesoru Krešimiru Buntaku te posebno stručnom suradniku Matiji Kovačiću na ukazanom povjerenju te nesebičnoj pomoći i korisnim smjernicama za izradu ovog rada.

Sadržaj

1. Uvod 13
1.1. Cilj i svrha završnog rada 14
1.2. Metodologija 14
2. Važnost sigurnosti hrane 15
2.1. Posljedice nesigurnosti hrane 15
2.1.1. Uzroci bolesti izazvanim prehranom 16
2.1.2. Zdravstveno ispravne i neispravne namirnice 19
2.2. Troškovi za kvalitetu 21
2.3. Troškovi vezani uz sigurnost hrane 22
2.4. Troškovi zbog nesigurnosti hrane 25
3. Povijest sustava za kvalitetu i sigurnost hrane 26
3.1. Europa 28
3.2. Sjedinjene Američke Države 30
4. Sustavi upravljanja sigurnosti hrane 32
4.1. ISO standard 22000 32
4.2. HACCP 33
4.3. GFCI inicijativa 33
4.4. Dobre gospodarske prakse 34
4.4.1. Dobra poljoprivredna praksa (GAP) 34
4.4.2. Dobra proizvođačka praksa (GMP) 34
5. HACCP 36
5.2. Razvoj HACCP-a 37
5.3. HACCP načela 39
5.4. Primjena HACCP sustava 41
5.5. HACCP plan 42
6. Diskusija 46

7. Zaključak 47
Literatura 49
Popis slika: 51
Popis tablica: 51

1. Uvod

U svakom uređenom društvu, sigurnost i kvaliteta hrane i prehrambenih namirnica je od vitalne važnosti. Iako je hrana, kao i druge robe koje se proizvode, distribuiraju i prodaju unutar gospodarstva, podložna ekonomskim mjerilima, važnost kvalitete prehrambenih proizvoda ima dalekosežnije posljedice od pukog zadovoljavanja potreba i očekivanja potrošača (ili neuspjevanja istog), u ekonomskom smislu.

Šteta učinjena nekvalitetnom ili pokvarenom hranom utječe na zdravlje i radne sposobnosti stanovništva, radni kapacitet društva, opterećuje zdravstveni sustav, uzrokuje dodatne troškove, redistribuciju raspoloživih resursa, smanjenje gospodarske učinkovitosti društva, promjene u socijalnim dinamikama i potrošnji i slično.

Obzirom na to da korištenje nekvalitetnih (ili čak pokvarenih, gledano unutar kategorije hrane) proizvoda proizvodi negativne posljedice u više kategorija, ne čudi prisutnost aktivnosti i regulacija u području proizvodnje hrane i prehrambenih namirnica od kada postoje zapisi o civilizacijama. Kontrola kvalitete proizvodnje s vremenom postajala je, s jedne strane, sve potrebnija, kako je društvo počelo shvaćati loše posljedice nekvalitete prehrambenih namirnica, i, s druge strane, sve preciznija, koristeći nove tehnologije u detekciji sastojaka koji su štetni za ljudsko zdravlje, pa i, u određenim slučajevima, smrtonosni.

Olovo, arsen, živa i drugi vrlo štetni sastojci nerijetko su se miješali u prehambene namirnice iz raznih razloga (povezivost, tekstura, boja, volumen hrane); iz današnje perspektive većinu štetnih sastojaka možemo promatrati samo kao primjere iz prošlosti. Današnja regulacija prebačena je najčešće u segment pronalaženja mikrobioloških onečišćenja, odnosno patogenih mikrooganizama. Obzirom na volumen proizvodnje i mogućnosti plasiranja hrane na tržište, nerijetko dolazi do higijenskih nesukladnosti u procesima transporta i skladištenja namirnica, koje rezultiraju pojavom patogena.

Ovaj rad prikazati će razvoj bitnih elemenata koji su oblikovali današnje prakse u implementaciji i kontroli kvalitete hrane i prehrambenih proizvoda.

1.1. Cilj i svrha završnog rada

HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) sustav je najpoznatiji sustav upravljanja kvalitetom i sigurnošću hrane, no protokoli koje on donosi nisu jedini dostupni kao rješenja koje organizacije mogu implementirati u svoja poslovanja. Prikazom razvoja koncepta kontrole hrane i prehrambenih namirnica, cilj ovog rada je pojasniti činjenicu da danas u svijetu postoji više certificiranih sustava koji se bave upravljanjem i kontrolom kvalitete u cjelokupnom lancu hrane.

1.2. Metodologija

Završni rad napisan je metodom sekundarnog istraživanja. Naime, iako postoje organizacije nazočne na lokalnoj razini čija je osnovna djelatnost proizvodnja hrane i prehrambenih proizvoda, zbog sustava poslovnih tajni te čuvanja poslovnih statističkih podataka, vrijednosti i rezultata, primarno istraživanje nije bilo moguće. Zbog toga se informacije i podaci prikupljaju iz dostupne literature, koju čine:

- knjige sa srodnom tematikom
- informacije i podaci dobiveni iz relevantnih baza podataka, dostupni putem interneta.
- informacije i podaci dobiveni s internetskih stranica raznih regulatornih agencija kod nas i u inozemstvu, dostupni putem interneta.

Knjige su pisane većinom na engleskom jeziku, obzirom na to da teme vezane uz povijest i razvoj regulacije uspostavljanja i kontrole kvalitete hrane i prehrambenih proizvoda te sigurnosti hrane nisu obrađivane u značajnijem broju od strane domaćih autora.

Rad je podijeljen na tri područja - opis vrsta i primjera onečišćenja i patvorenja hrane; povijesti regulacije unutar dva dominantna geografska područja – Sjeverne Amerike i Europe; kratki i općeniti opis HACCP sustava i plana.

2. Važnost sigurnosti hrane

Sigurnost hrane očituje se u dvostrukom mjerenju – ekonomskom, u obliku troškova uzrokovanim djelatnostima kojima uspostavljamo i kontroliramo sustav kvalitete, troškova prouročenim nekvalitetom te njezinim uklanjanjem, troškova iz područja javnog zdravstva te smanjenih prihoda zbog smanjene učinkovitosti gospodarskog sektora, te zdravstvenom u obliku oboljenja, lakših i težih, uzrokovanih trovanjima hranom i prehrambenim namirnicama i rijetkim ali mogućim, slučajevima smrti uzrokovanim trovanjem hranom.

2.1. Posljedice nesigurnosti hrane

Odjeljak započinje s nekoliko američkih statističkih podataka, koji daju prvenstveno ekonomsku težinu, iscrtavajući zatim i kontekst problema. Iako je civilizacija ušla u dvadeset i prvo stoljeće i šalje letjelice na susjedne planete a cestama su krenula autonomna vozila, bolesti uzrokovane prehranom nisu se puno promijenile od početaka zapadne povijesti.

Prema procijeni CDC-a, američke agencije za kontrolu i prevenciju bolesti (CDC, 2018), svake godine od bolesti uzrokovanih prehranom oboli oko 48 milijuna stanovnika Sjedinjenih Američkih Država. Većina oboljelih ne prijavljuje oboljenje institucijama, bolesti su kratkog vijeka, tretirane su kod kuće te ne postoji saznanje o specifičnom uzroku. Samo u procijenjenih 20 % patogeni su identificirani (9,4 milijuna slučajeva), od kojih je preko 55 tisuća hospitaliziranih bolesnika te preko tisuću i tri stotine smrtnih slučajeva.

Nadalje, prema C.I.P. Thomas (Thomas, 2014), ERS (Economic Reaserch Service) je izračunao da pet bakterijskih patogena - Campylobacter, Salmonela, Listerie monocytogenes, E. Coli 0157:H7 i E. Coli non–0157:H7 uzrokuju financijsku štetu od 6,7 milijardi američkih dolara godišnje, kumulativno u kategorijama smanjene poslovne sposobnosti, troškova liječenja i smanjenja dugoročnih prihoda zbog preuranjene smrtnosti.

Također, postoje i dugoročni troškovi koji nisu ukalkulirani u ukupan iznos poput troškova dijaliza, alokacije javnih sredstava korištenih za potrebe liječenja i slično.

2.1.1. Uzroci bolesti izazvanih prehranom

Prema Foodborne disease handbook, vol 2 (Hui, 2001), bolesti od kojih ljudi obolijevaju a prenose se hranom mogu se podijeliti u tri grupe:

- Crijevne bolesti
- Paraziti
- Otrovi

2.1.1.1. Crijevne bolesti

Zarazne bolesti unešene kroz usta putem prehrane a izazivaju oštećenja u probavnom sustavu. Prijenosnici su bakterije i virusi. Primjeri takvih bakterija prikazani su u tablici 1.

Tablica 1: Bakterije i virusi koje uzrokuju crijevne bolesti

Bakterija	Opis
Brucella	Izaziva bolest brucelozu. Bolest je najviše prisutna u ruralnim područjima, javlja se i kao profesionalna je bolest radnika na pakiranju mesa, veterinara, poljoprivrednika i uzgajivača stoke.
Mycobacterium bovis	Bakterija je uzročnik tuberkuloze u goveda, može preskočiti barijeru vrste i izazvati infekciju sličnu tuberkulozi kod ljudi.
Escherichia coli	Izaziva infekcije mokraćnog mjehura (najčešće u žena), zatim meningitis u novorođene djece te razne sepse i infekcije rana.
Clostridium botulinum	Izaziva botulizam, oštećenje mišića i živaca, te smrtnost.
Norovirus	Izaziva povraćanje i proljev.
Salmonella enteritidis	Vrsta salmonele koja uzrokuje bolesti u ljudi, uključujući tifus te gastroentritis. Životinje su izvori zaraze – perad, goveda, svinje, gmazovi i kućni ljubimci.
Listeria monocytogenes	Uzrokuje infekciju listeriozu, odgovorna je za treću najveću smrtnost (nakon salmonele i clostridium botulinuma), izaziva meningitis u novorođenčadi.

Izvor: Tablica je rad autora

Kao što je to prikazano u tablici 2, postoji niz bakterija koje se mogu razviti u hrani, čineći je nesigurnom za konzumiranje, izazivajući različite bolesti i tako narušiti kvalitetu života ljudi ali s druge strane može značiti i pojavu troškova zbog ne kvalitete za organizaciju.

2.1.1.2. Paraziti

Paraziti su organizmi koji stanuju na domaćinu ili unutar svog domaćina, kojim se hrane. Najčešći paraziti koji se razvijaju unutar čovjeka navedeni su u tablici 2.

Tablica 2: Paraziti koji nastanjuju čovjekov probavni sustav

Vrsta parazita	Opis
Svinjska trakavica	Koristi ljude kao konačne domaćine, svinje su srednji ili sekundarni domaćin (primarni domaćin je onaj u kojem parazit dosegne zrelost i spolno se reproducira). Može rasti u probavnom traktu, razviti se u mišićima, plućima, čak i mozgu. Uzrokuje cisticerkozu.
Metilji (trematoda)	Nametnici na unutarnjim organima čovjeka, mačaka, goveda, svinja, pasa, štakora, ovaca i drugih kralježnjaka, napadaju žučne kanale, jetru, gušteraču, pluća, vena, mokraćni mjehur itd.
Lisičja trakavica	Obično se ugradi u jetru, kasnije izazivajući glavobolje, mučnine, povraćanja, bolove u trbuhu, rijetko i žuticu te hepatomegaliju (povećanje jetre).
Trihinela	Izaziva trihinelozu, ulaze putem nedovoljno termički obrađenog svinjskog mesa no rijetko mogu ući u organizam putem medvjeđeg mesa, vepra, nekih morskih sisavaca i slično. Prodiru u mišiće, izazivaju upalne reakcije.
Toxoplasma gondii	Uzrokuje toksoplazmozu, najčešće kod novorođenčadi, također čest u konaktu sa mačkama.

Izvor: Tablica je rad autora

Jednako kao i kod bakterija, postoji niz parazita koji mogu biti prisutni u hrani ili namirnicama koje se upotrebljavaju za proizvodnju hrane. Takvi paraziti mogu znatno povećati zdravstveni rizik za čovjeka, nakon što čovjek konzumira hranu u kojoj se nalaze. Paraziti kao

takvi mogu se pojaviti zbog lošeg skladištenja, odnosno uvjeta koji prevladavaju u skladištu kao i uvjeta transporta. S obzirom na to, neophodno je voditi računa o uvjetima čuvanja hrane, odnosno o načinu rukovanja hranom i namirnicama budući da upotreba namirnica koje nisu kontrolirane može rezultirati pojavom niza rizika, a za organizaciju može značiti troškove zbog ne kvalitete.

2.1.1.3. Otrovi

Otrovi su smrtonosni u određenim količinama, no moguće ih je pronaći u prehrambenim namirnicama. U dugom roku, konzumacija otrova može rezultirati padom kvalitete života što može značiti i pojavu različitih bolesti, pa i smrtnih ishoda.

Tablica 3: Najčešći otrovi

Otrov	Opis
Alfatoksin	Dolazi od plijesni Aspergillus flavus (u kontejnerima i silosima žita, voća, kokosa, kakaovca, kukuruza) te može biti prisutan u mlijeku i siru (putem prehrane krava) i spada u kancerogene tvari (dovode se u izravnu vezu sa nastankom raka), napada jetru, termostabilna je molekula.
Arsen	Ulazi putem piva, vina, kelja pupčara, plave ribe, pitke vode... izaziva povećani rizik za rak mjehura, pluća i kože, razvoj dijabetesa 2 te srčanih i krvožilnih bolesti.
Cijanid	Može se naći u košticama trešanja, višanja, marelica, jabuka, menioke (kasava) u Južnoj Americi. Manje količine izazivaju povišenu temperaturu, glavobolje, nesanicu, bol u mišićima i zglobovima, smanjeni krvni tlak.
Kikiriki alergeni	Uzrokuju anafilaksiju (akutnu, po život opasnu alergiju) svrbež, osip, oticanje grla i nizak krvni tlak.
Diotoksini	Produkti industrijskih procesa, kancerogeni i teško razgradivi. Najčešće ulaze kroz kontaminiranu stočnu hranu, može izazvati karcinome, poremećaje imuloških sustava, defekte novorođenčadi i tako dalje.

Izvor: Tablica je rad autora

U tablici 3 prikazani su neki od otrova koji se mogu nalaziti u namirnicama koje konzumira čovjek. Budući da mogu izazvati brojna oštećenja, prilikom uzgoja sirovina te čuvanja namirnica,

pripreme i same konzumacije, neophodno je osigurati uvijete koji neće rezultirati značajnijim rizikom vezanim uz zdravlje i sigurnost osobe koja konzumira namirnice.

2.1.2. Zdravstveno ispravne i neispravne namirnice

Budući da prisustvo supstanci koje su opisane u poglavljima 2.1.1.1 do 2.1.1.3. mogu ugroziti zdravlje i sigurnost društva, Zakonodavac je regulirao posebnim Zakonom minimalne uvijete koje hrana koja se konzumira, odnosno upotrebljava mora ispunjavati kako bi bila sigurna za konzumaciju. S obzirom na to, Zakon o hrani jasno definira pojmove zdravstveno ispravnih i zdravstveno neispravnih namirnica. Definicija zdravstvene ispravnosti namirnica (Narodne novine, 1997) :

- Članak 2.
    - Namirnicama, u smislu ovoga Zakona, smatra se sve što se upotrebljava za hranu ili piće u neprerađenom ili prerađenom obliku. Namirnicom, u smislu ovoga Zakona, smatra se i voda koja služi za javnu opskrbu pučanstva kao voda za piće, ili kao voda za proizvodnju namirnica i predmeta opće uporabe.
- Članak 5.
    - Zdravstveno neispravnim smatraju se namirnice odnosno predmeti opće uporabe:
        1. ako su im sastav ili senzorska svojstva zbog fizikalnih, kemijskih, mikrobioloških ili drugih procesa izmijenjeni u tolikoj mjeri da nisu prikladni za prehranu ili drugu namjenu,
        2. ako sadrže patogene mikroorganizme ili patogene parazite,
        3. ako sadrže bakterijske toksine, mikotoksine, histamin i njemu slične tvari iznad količina utvrđenih propisima,
        4. ako sadrže prirodne toksine ili druge prirodne toksične tvari u količinama štetnim za zdravlje,
        5. ako sadrže pesticide, metale, nemetale, ostatke veterinarskih lijekova i druge otrovne tvari u količinama štetnim za zdravlje,

6. ako sadrže aditive koji nisu dopušteni za proizvodnju namirnica ili predmeta opće uporabe ili ako sadrže nedopuštene količine aditiva koje su utvrđene posebnim propisima,
7. ako sadrže radionuklide iznad propisane granice ili su ozračeni iznad granice utvrđene propisima,
8. ako su mehanički onečišćene primjesama koje mogu biti štetne za zdravlje ljudi ili izazivaju odbojnost,
9. ako potječu od uginulih životinja ili od životinja oboljelih od bolesti koje štetno utječu na zdravlje ljudi,
10. ako sadrže i druge mikroorganizme, parazite ili tvari u količinama štetnim za zdravlje ljudi.

Da bi se kvalitetno pratio razvoj patogenih stanja te mikrobioloških opasnosti moramo razdijeliti namirnice odnosno hranu u dvije grupe:

- namirnice koje su podložne mikrobiološkom kvarenju – meso i perad, jaja, mlijeko i mliječni proizvodi, ribe, rakovi i školjke, orasi i dodaci orasima, začini, gljive, sojino brašno i srodne sirovine, želatina, tijesto, povrće, žitarice, kvasac i neke boje i ukrasi iz prirodnih izvora,
- namirnice koje nisu mikrobiološki osjetljive – sol, šećer, kemijski dodatci za očuvanje hrane, ukiseljena hrana i agensi kvasca, većina guma i zgušnjavala hrane, sintetičke boje, hrana kojoj su dodani antioksidanti, slani i kiseli začini, većina masti i ulja, kiselo voće (Aćamović & Kljajić, 2003).

Nadalje, kemijske opasnosti unutar namirnica odnose se na kemijske spojeve koji se ili prirodno nalaze u namirnicama (ali u tolikim količinama da postaju toksične, zatim kemijske spojeve kojima je definirana dozvoljena količina te kemijski spojevi koji su zabranjeni u namirnicama), ili su dodani putem proizvodnih aktivnosti (sjetve, žetve, uzgoja, klanja) te aktivnosti obrade, skladištenja i distribucije živežnih namirnica. Kemijski spojevi koji su umjetno dodani dijele se na dvije grupe:

- poljoprivredne kemikalije – pesticidi, fungicidi, herbicidi, antibiotici, hormoni rasta i umjetna gnojiva

- kemijski spojevi koji se dodaju hrani poput pojačivača okusa, boja, aroma, dodataka hrani, hranjivih dodataka poput minerala i vitamina i slično, te sekundarni direktni i indirektni kemijski spojevi koji se koriste u procesima proizvodnje i proizvodnim pogonima poput maziva, sanitarnih sredstava, sredstava za čišćenje, boja i premaza.

- Fizičke opasnosti uključuju svaku fizičku kontaminaciju hrane, poput kontaminacije komadićima drveta, kamenja, stakla, metala, plastike, papira i kartona i slično.

Drugim riječima, kako bi se namirnice mogle koristiti one moraju biti zdravstveno ispravne, a kako bi se utvrdila njihova zdravstvena ispravnost potrebno je izvršiti kontrolu sljedivosti namirnica, odnosno sve namirnice moraju biti skladištene u kontroliranim uvjetima koji podrazumijevaju strogo reguliranu temperaturu, vlagu u zraku kao i prisustvo bakterija ili parazita koji bi mogli ugroziti zdravstvenu ispravnost namirnica.

S obzirom na to, organizacija mora voditi računa o načinu kontrole i načinu skladištenja namirnica kao i o načinu na koji će smanjiti rizik od pojave ugroze zdravstvene ispravnosti namirnica.

2.2. Troškovi kvalitete

U procesu proizvodnje svaka organizacija polazi od ideje izrade proizvoda koji sadrži traženu kvalitetu, kako od strane proizvođača tako i od potrošača. Troškovi za kvalitetu, promatrani kao preventivni troškovi, sastoje se u sprečavanju odstupanja od zadane kvalitete – preventivnim mjerama te ispitivanjima.

Za razliku od troškova za kvalitetu, druga grupa troškova jesu troškovi zbog ne kvalitete, znani i kao kurativni troškovi - troškovi „liječenja“. Dijele se na unutarnje troškove, vezane uz nedostatke u proizvodnji, te vanjske troškove koji nastaju u slučajevima kada je, da bi se sanirala šteta plasiranjem inferiornih proizvoda, potrebno odraditi niz aktivnosti koje predstavljaju dodatni trošak.

Unutrašnji troškovi ili troškovi unutarnjih manjkavosti (T. Lazibat & Matić, 2000) vezani su uz pojavu škarta u proizvodnji, dorada, analizama propusta, ponovljenim kontrolama i ispitivanjima i sniženjem cijene zbog niže kvalitete.

Troškovi vanjskih propusta uključuju troškove zamjena ili popravaka (u jamstvenom roku), nagodbi prema pritužbama, vraćenim proizvodima te odštetama.

Bitno je napomenuti da se, uz takve, materijalno definirane troškove, mogu pojaviti i nevidljivi troškovi u obliku pada ugleda organizacije i pada povjerenja kupaca u kvalitetu proizvoda, što rezultira smanjenim prihodima u budućnosti.

2.3. Troškovi vezani uz sigurnost hrane

U istraživačkom radu Dumičić i Gajdić pojašnjavaju da, prema Zakonu o hrani pojam „subjekt u poslovanju s hranom“, podrazumijeva svaku fizičku ili pravnu osobu koja je uključena u poslovni proces vezan uz hranu i prehrambene proizvode, te je odgovorna osigurati nesmetanu provedbu odredbi propisa o hrani unutar poslovanja kojim upravlja. Odgovorni za hranu u svim fazama proizvodnje, prerade i distribucije koje su pod njihovom kontrolom dužni su osigurati da hrana koju stavljaju na tržište bude u skladu s propisanim zahtjevima objavljenih pravilnika. Kako Dumičić & Gajdić (2011) navode:

„To se prvenstveno odnosi na:

- Ispunjavanje zahtjeva higijene
- Obvezu uvođenja sustava samokontrole utemeljene na načelima HACCP sustava
- Osiguravanje sljedivosti u svim fazama proizvodnje, prerade i distribucije hrane
- Ispunjavanje zahtjeva u odnosu na označavanje hrane
- Ispunjavanje zahtjeva s područja kvalitete hrane“.

Troškovi vezani uz higijenu uključuju, s jedne strane, održavanje čistoće svih puteva kojima se namirnice kreću, prostora u kojima se skladište te prostora, radnih ploha, uređaja i alata koji su uključeni u procese proizvodnje i prerade namirnica. Drugi segment su zaposlenici – pravilna edukacija, polaganje higijenskog minimuma, održavanje osobne čistoće putem sredstava za čišćenje i adekvatne odjeće i obuće, periodički zdravstveno-sanitarni pregledi pri Hrvatskom zavodu za javno zdravstvo i slično.

Općenito govoreći, troškovi vezani uz sigurnost hrane mogu se podijeliti na:

- Troškove uvođenja sustava sa HACCP načelima - predstavljaju troškovi vezani uz edukaciju zaposlenika za uvođenje i provedbu HACCP sustava u poslovno okruženje ili troškovi vanjske organizacije za uvođenje i provođenje HACCP sustava, definiranje

protokola, plana te troškovi potrebnih preinaka u opremi i prostorima u kojima se HACCP plan i sustav implementira.

- Troškove osiguravanja sljedivosti u svim fazama proizvodnje, prerade i distribucije hrane - sljedljivost je dio HACCP sustava, a zadaća mu je da prenese krajnjem kupcu relevantne informacije o hrani, te na taj način jamči sigurnost i ispravnost hrane. Svi sudionici u lancu opskrbe dužni su osigurati kvalitetu i sigurnost namirnice, tako da se radi preciznije sljedljivosti prehrambenom proizvodu dodjeljuje LOT broj, serijski broj i određuje rok trajanja upotrebe („upotrijebiti do“ i „najbolje upotrijebiti do“). Po tim zadanim parametrima moguće je pratiti proizvod od proizvođača do prodajnog mjesta.
- Troškove vezane uz ispunjavanje zahtjeva u odnosu na označavanje hrane – trošak svih aktivnosti koje obuhvaćaju označavanje hrane- uključuju trgovačke nazive, nazive robnih marki, simbole ili slikovne prikaze koji se odnose na hranu, podatke te sve riječi koje moraju po zakonima biti na etiketi, ambalaži, popratnom dokumentu i slično. Nadalje, sva hrana koja dolazi na tržište Republike Hrvatske mora biti na hrvatskom jeziku te latiničnom pismu.
- Troškovi ispunjavanja svih zahtjeva u području kvalitete hrane – objedinjuje troškove vezane uz ispunjavanje zahtjeva za kvalitetu hrane vežu se kumulativno za sve predhodno navedene kriterije.

Propisi koji reguliraju navedeno na području Republike Hrvatske precizirani su u slijedećim pravilnicima:

- Pravilnik o higijeni hrane (NN br. 99/07, 27/08); usklađen s Uredbom 852/2004,
- Pravilnik o higijeni hrane životinjskog podrijetla (NN br. 99/07); usklađen s Uredbom 853/2004, Pravilnik o službenim kontrolama koje se provode radi verifikacije postupanja u skladu s odredbama propisa o hrani i hrani za životinje, te propisa o zdravlju i zaštiti životinja (NN br. 99/07, 74/08); usklađen s Uredbom 882/2004,
- Pravilnik o službenim kontrolama hrane životinjskog podrijetla (NN br. 99/07); usklađen s Uredbom 854/2004,
- Pravilnik o mikrobiološkim kriterijima za hranu (NN br. 74/08, 156/08); usklađen s Uredbom 2073/2005,

- Pravilnik o provedbenim mjerama za određene proizvode na koje se primjenjuju propisi o hrani (NN br. 154/08); usklađen s Uredbom 2074/2005,
- Pravilnik o označavanju, reklamiranju i prezentiranju hrane (NN br. 41/08) (usklađen s Direktivama 2000/13/EZ, 87/250/EEZ, 89/396/EEZ, 2008/5/EZ, 2002/67/ EZ, 1999/10/EZ te Uredbom (EZ) br. 608/2004.

2.4. Troškovi zbog nesigurnosti hrane

U sustavu upravljanja kvalitetom aktivnosti poput planiranja te upravljanja troškovima od velike je važnosti. Uz standardne obračune troškova nabave sirovina, proizvodnje i/ili prerade, manipulacije, skladištenja i transporta proizvodene robe, trošak sustava kontrole kvalitete jednako je bitan. Obzirom na to da svaki pojedinačni korak u proizvodnom procesu ima svoje troškove te da se unutar svakoga mogu dogoditi pogreške ili nezadovoljavajuće procedure, svaki od tih procesa traži i kontrolu odnosno skup aktivnosti kojima se preveniraju kvarovi, nedostaci i šteta; kako u jasno opipljivim vrijednostima (materijalna i financijska šteta), tako i u pozicijama koje nisu mjerljive u procesu proizvodnje, no utječu na poslovanje tijekom obračunskog razdoblja. Troškovi kvalitete jesu troškovi koji nastaju prilikom osiguravanja zadovoljavajuće kvalitete te zadobivanja povjerenja u nju. S druge strane u troškove kvalitete možemo ubrojiti i gubitke koje organizacija trpi zbog nedostizanja potrebne kvalitete. Zbog toga troškove dijelimo u dvije skupine:

- troškovi za kvalitetu – preventiva, i
- troškovi zbog kvalitete (odnosno nekvalitete) – kurativa.

Preventivne radnje u praksi uključuju aktivnosti poput dodatnih kontrola i nadzora temperaturnog režima dostave sirovina – izloženost višim temperaturama koje se često javljaju pri transportu u vrijeme ljetnih mjeseci zbog transportnih propusta mogu, primjerice, prouzročiti mikrobiološka onečišćenja sirovina poput svježeg mesa. Uvođenje sustava nadzora temperature komore u transportu putem *data loggera* te ispis temperatura i vlage je jedan je od standardnih kontrolnih postupaka.

Kurativne radnje obuhvaćaju, istom vrstom primjera, povrat robe zbog propadanja ili kvarljivosti uzrokovane neadekvatnom temperaturom pri skladištenju robe kod proizvođača, a prije isporuke kupcu.

Obje grupe troškova imaju isti uzrok (neadekvatna kontrola temperature), s time da je prva nastala prije procesa proizvodnje i mogla je biti preventivno spriječena, dok je druga rezultat loše kontrole kvalitete te se prikazuje kroz povrat (pokvarene) robe, te obvezu proizvođača da loš proizvod zamijeni novim, ispravnim. U troškove povrata robe moraju se zbrojiti i troškovi pravovaljanog riješavanja otpada (pokvarene robe) obzirom na to da je vraćena roba mikrobiološki kontaminirana.

3. Povijest sustava za kvalitetu i sigurnost hrane

Povijest regulacije ispravnosti hrane i prehramenih namirnica seže u duboku povijest. Od davnina postoji praksa umetanja nepotrebnih, često i štetnih supstanci u hranu, s ciljem ostvarivanja veće zarade. Takve prakse kod nas su nazvane patvorbom hrane i prehrambenih namirnica.

Hranom, u pogledu njezine čistoće, bavila se i Biblija, iako je definiranje čistoće bilo motivirano religioznim pobudama, neusporedivo sa današnjim sustavom uspostavljanja i kontrole kvalitete u prehrambenoj industriji:

- „Potom dade Gospod Mojsiju i Aronu ovu naredbu: 'Kažite sinovima Izraelovim: od svih četveronožaca na zemlji smijete jesti ove životinje: sve što ima papke razdvojene, i to papke posve razdvojene, i što ujedno preživa među četveronošcima, to smijete jesti. Ali ne smijete jesti od preživača i od onih, što imaju papke razdvojene: devu, jer ona doduše preživa, ali nema papaka razdvojenih – on vam mora biti nečist. Isto tako svinju; ona ima doduše papke razdvojene, i to papke posve razdvojene, ali ne preživa – ona vam mora biti nečista. Mesa njihova ne smijete jesti i strvine njihove ne smijete se dodijevati – to vam mora biti nečisto. Od svih u vodi životinja smijete jesti ove: sve životinje u vodi, u morima i rijekama, što imaju peraje i ljuske, ove smijete jesti. A sve životinje u morima i rijekama, što nemaju peraje i ljuske između svega, što se giba u vodi, između svih živih bića, što su u vodi – one neka su vam gnusoba. Gnusoba imaju vam one biti! Od mesa njihova ne smijete ništa jesti, strvina njihova neka vam se gadi. Sve životinje u vodi, što nemaju peraje i ljuske, neka su vam gnjusoba. Između ptica neka vam se gade ove – ne smiju se jesti, nego su gnusoba: orao, strvinar, jastrijeb, piljug, sve vrste sokola; sve vrste gavrana; noj, lastavica, galeb, sve vrste kobaca; lovni ćuvik, gnjurac, ušara, labud, pelikan, plamenac, roda, sve vrste čapalja, pupavac i šišmiš. Sve krilate životinje, što idu na četiri, neka su vam gnusoba! Između svih malih krilatih životinja, što idu na četiri, smijete jesti samo one, što imaju nad svojim nogama dva stegna, da mogu njima skakati po zemlji. Od ovih smijete jesti ove: sve vrste skakavaca selaca, sve vrste skakavaca proždrljivih, sve vrste skakavaca brzonogih i ssve vrste skakavaca skočaca. A sve druge male krilate

životinje što imaju četiri noge, neka su vam gnusoba! Po slijedećim životinjama vi ćete se onečistiti – tko se dotakne stvine njihove, nečist je do večera. I svaki, koji ponese komad stvine, mora oprati haljine svoje i nečist je do večera; po svim životinjama, što imaju papke razdvojene, ali ne posve razdvojene i ne preživaju. One neka su vam nečiste, i tko ih se dotakne, nečist je! .....“ (Šarić, 2007)

Zakoni u starom Egiptu branili su krivotorenje mesa i mesnih prerađevina, a zakoni u Indiji zabranjivali su miješanje drugačijih primjesa u žitarice. Razni zakoni vezani uz ispravnu proizvodnju hrane pisani su u starim kulturama Kine, Indije, Grčke i Rima (Lasztity, 2009).

Rimljani su razvili sustav pravila vezan uz prodaju hrane koji je bio kompleksan kao i današnja, moderna legislativa. Dokumentacija iz prvog stoljeća naše ere opisuje patvorbu maslinova ulja dodavanjem primjesa poput drva, lišća i raznih bobica, te patvorbu vina tekućinama dobivenim od različitog bilja.

Arapski znanstvenici, poput fizičara, astronoma i kemičara Al-Khazinija, pažljivo su pratili i vodili evidenciju o kontroli kvalitete različitih roba, uključujući i prehrambene namirnice.
Srednji vijek u Europi nije se razlikovao puno od ranije povijesti: na području Svetog rimskog carstva prakse poput umetanja gipsa u kruh, dodavanja boje u vina (magente) ili stavljanja brašna u kobasice bile su uobičajene (Bonneck, 2017).

Poznati slučajevi takvih štetnih praksi bili su česti pri proizvodnji vina. Za vrijeme srednjeg vijeka, česte 'slaborodne godine' i slabe berbe grožđa dovodile su do problema izazvanih prevelikom potražnjom u usporedbi sa proizvedenim količinama. Da bi se povećale količine vina, dodavani su začini, trave, goruščica, slanina, živa, arsen, sumpor pa i olovo, čime bi se prikirivao gorak okus. „Colica Pictonum“ ili trovanje olovom bilo je često u raznim dijelovima Europe.
Onešćišćenje mlijeka (umiješalo bi se 50 % mlijeka, drugu polovicu smjese činili bi brašno, šećer, gips, guma, ječam, riža, sapun ili goveđi mozak..) dovelo je u konačnici do stope smrtnosti dojenčadi od 40 % u 19 stoljeću (Bonneck, 2017).

Potrebno je naglasiti da su zakoni i pravila o hrani i živežnim namirnicama bili u početku (te dugi niz godina, sve do druge polovine 19. stoljeća) pisani sa namjerom zaštite kupaca (potrošača) od kupoprodajne prevare. Pokušala se regulirati proizvodnja hrane da bi kupac dobio točno onu hranu koju je i platio na kupoprodajnom mjestu. Razvojem tehnologija, započinjanjem cijele nove grane znanosti (mikrobiologija) pozornost sustava upravljanja i kontrole kvalitete

prebačen je na područje javnog zdravstva, odnosno očuvanja zdravlja stanovništva, te poboljšanja kvalitete prehrane, time i kvalitete i trajanja ljudskog života.

3.1. Europa

Drugom polovinom 19. stoljeća kontaminacija te patvorba hrane i prehrambenih namirnica rasla je velikom brzinom, što je nagnalo mnoge europske zemlje da krenu u borbu protiv takvih štetnih praksi. Ispitivanja čistoće hrane pokazale su da proizvođači često u prehrambene proizvode stavljaju razne dodatke štetne za zdravlje (Thomas, 2014). Također, intenziviranje međunarodne trgovine dovodilo je do prenašanja štetnih mikroba i bakterija na teritorije gdje do tada nisu bili prisutni.

Mnogo različitih aktivnosti poduzeto je da bi se oformila baza propisa kojima se regulirala kvaliteta hrane a koji bi bili međusobno međunarodno kompatibilni, jer dobiveni rezultati su bili interpretirani od strane mnogih stručnjaka sa različitih strana svijeta. Prva međunarodna sanitarna konferencija - na kojoj se raspravljalo, uz definiranja kvalitete pitke vode i o sanitarnim smjernicama vezanima uz pojave zaraznih bolesti poput kolere - održana je u Parizu 1851 godine (Howard-Jones, 1975), nazočilo je tadašnjih dvanaest država, odnosno devet današnjih europskih država (moramo uzeti u obzir da, primjerice, u vrijeme održavanja prve konferencije nije postojala Kraljevina Italija, koja je formirana tek deset godina kasnije) – četiri države – Sardinija, Toskana i dvije Sicilije, te Austrija, Francuska, Velika Britanija, Grčka, Rusija, Portugal, Turska i Španjolska.

Slijedile su (Howard-Jones, 1975) konferencije u Parizu (1859), Konstantinopolu (1866) i Beču (1874). Slijedeća konferencija održala se u Sjedinjenim Američkim Državama (Washington, 1881), na kojoj se širi broj zemalja uključenih u postojeće sanitarne standarde, uključivanjem država poput SAD-a, sedam latinoameričkih država, Haitija, Hawaii (tada država za sebe, priključena Sjedinjenim Američkim Državama tek 1959. godine), Kine, Japana, Liberije, te uz dolazak izaslanika Kanade, Nizozemske, Portugala, Španjolske... Ukupno je organizirano četrnaest konferencija, zaključno sa zadnjom održanom u Parizu 1938. godine.

Razvojem mikroskopa, znanstvenici poput Roberta Kocha dokazali su da su uzročnici bolesti živi organizmi (bakterije), što je u to vrijeme bilo važno za detektiranje rasprostranjenih bolesti poput kolere, tuberkuloze i slično. Tehnološki razvoj omogućio je shvaćanje da hrana može biti kontaminirana i mikrobiološki; otkrilo se i dokazalo da živežne namirnice mogu u sebi

nositi mikroorganizme koji izazivaju cijeli spektar oboljenja kod čovjeka. U Beču je 1891. godine održan sastanak (Vojir, 2012) kemičara iz prehrambene industrije i mikrobiologa, što je, kao poslijedicu, dovelo do ustoličenja Znanstvene komisije u Beču, koja je utrla put formiranju te publikaciji (u periodu od 1907. do 1911. godine) skupa pravila vezanih uz ispravnost hrane i živežnih namirnica, kozmetike te predmeta u svakodnevnoj upotrebi pod nazivom Codex Alimentarius Austriacus.

Codex Alimentarius Austriacus nije bio obvezujući dokument, više skup preporuka vezanih uz čistoću i zdravstveni standard pri proizvodnji, skladištenju, transportu i prodaji hrane i živežnih namirnica. Ciljevi koje se je htjelo postići su slijedeći (Vojir, 2012) :

- Zaštita zdravlja potrošača te zaštita potrošača od prevare (prilikom namjerno pogrešno ili neprecizno navedenih sastojaka prehrambenog proizvoda)
- Zaštita proizvođača i trgovaca od nelojalne konkurencije
- Procjena tržišne vrijednosti dobara unutar zakonom propisanih okvira, te
- Nutritivni aspekti u smislu zaštite od bolesti izazvane prehranom.

Isto tako, u počecima, svaka zemlja je imala svoja pravila i legislative (svoj kod) vezane uz sigurnost hrane, ali zbog raširenog međudržavnog i međukontinetalnog transporta i trgovine shvatilo se da je potrebno kreirati zajedničku bazu pravila.

Naime, usklađivanje svih pojedinačnih zakona svake države sa ostalima, prateći pri tome svaku promjenu u zakonodavstvima ali i promjene u tehnologijama koje su se brzo mijenjale i poboljšavale bila bi nemoguća misija.

Iz tog razloga, na temeljima Codexa Alimentariusa Austriacusa, predsjednik austrijskog odbora za za Codex Alimentarius Austriacus Dr. Hanz Frenzel je, nakon razgovora sa stručnjacima ostalih europskih zemalja, predlagao na sastancima Werderove fundacije u Bernu 1954. i 1956. godine uvođenje zajedničkog, europskog koda (skupa pravila) za hranu (Forschbach, 1961) . Iste, 1956. godine, u Beču se osniva komisija nazvana Europska komisija za Codex Alimentarius koja odmah počinje sa radom, definirajući minimalne zajedničke smjernice za različite varijante istih namirnica koje bi bile primjenjive u svim državama. Stvoren je Codex Alimentarius Europaeus, a 1961. godine, pri Ujedinjenim Narodima (FAO, organizacije UN za poljoprivredu i hranu) osnovalo se nadzorno tijelo pod nazivom Codex Alimentarius

Commission, CAC (komisija), koje se slijedeće godine pridružilo Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji, te kreiralo bazičnu skupinu propisa vezanih uz hranu i prehrambene namirnice nazvanu jednostavno Codex Alimentarius.

3.2. Sjedinjene Američke Države

Početke razvoja kontrole i sigurnosti hrane možemo povezati sa predsjednikom Abrahamom Lincolnom, koji je 1862. godine (FDA, 2018) oformio Ministarstvo za poljoprivredu (U.S. Department of Agriculture - USDA). Postavio je kemičara Charlesa M. Wetherilla da vodi Kemijski odjel (Division of Chemistry), koji se kasnije pretvorio u Biro za kemiju (Bureau of Chemistry) 1901. godine, pa kasnije, 1906. godine u današnju Agenciju za hranu i lijekove (Food and Drug Administration – FDA). Vođenje Biroa 1883. preuzima Dr. Harvey W. Wiley, glavni kreator prvog zvaničnog američkog zakona o hrani (Pure Food and Drugs Act) , potvrđenog u američkom kongresu 1906. godine. Istoga dana (30. lipnja) potvrđen je i drugi, The Meat Inspection Act. Potvrda oba zakona bila je potaknuta reakcijom američke javnosti na knjigu Uptona Sinclaira The Jungle (1906).

Naime, Sinclairova nakana bila je da u knjizi prikaže težak život američkih useljenika, koji su često živjeli i radili u nehumanim uvjetima. Knjiga je sadržavala fotografije radnika u američkim klaonicama koje su zgrozile javnost. Opisi loših sanitarnih i higijenskih uvjeta doveli su do bojkota proizvođača mesa i mesnih prerađevina, što je dalje proizvelo pritisak na zakonodavstvo i rezultiralo donošenjem zakona (Thomas, 2014).

Temelj zakona počivao je na regulaciji označavanja proizvoda, umjesto odobrenja prije stavljanja na tržište. Također, zakon je zabranjivao dodavanje bilo kakvih sastojaka koji bi zamjenjivali hranu, prikrivali štetu, predstavljali opasnost po zdravlje ili predstavljali onečišćenu ili raspadnutu tvar. Ako je proizvođač odlučio navesti težinu ili mjeru hrane, to je trebao učiniti precizno; naljepnica na proizvodu ne smije biti obmanjujuća ili lažna u bilo kojem obliku, a prisutnost i količina jedanaest opasnih sastojaka, „uključujući alkohol, herion i kokain“ (The Mastery Institute, 2002) morali su biti navedeni (kokain je van zakona stavljen 1914. godine primjenom Harrison Narcotics Act-a a heroin 1924. godine odlukom Kongresa da zabrani uvoz opijuma u SAD).

Navedeni zakoni unapređivali su se i proširivali, jedno od najvažnijih proširenja potvrđeno je 1938. godine – The Federal Food, Drug and Cosmetic (FDC) Act – koji nosi dodatna važnija proširenja:

- Povećanu kontrolu kozmetike i terapeutskih supstanci
- Zahtjev da se novi lijekovi dokažu kao sigurni prije stavljanje na tržište
- Definiranje maksimalnih vrijednosti koje ne narušavaju zdravlje kod neizbježnih a otrovnih i štetnih supstanci u proizvodu
- Definiranje standarda identiteta, kvalitete i punjenja spremnika za hranu
- Uvođenje kontrole proizvodnih pogona i
- Uvođenje i definiranje pravnog lijeka u slučaju štete.

Agencija za hranu i lijekove izdala je 1949. godine knjigu sa smjernicama za prehrambenu industriju, Procedures for the Appraisal of the Toxicity of Chemicals in foods, znanu i kao Crna knjiga (Black book), koja je preciznije definirala toksične supstance te njihove dozvoljene količine u prehrambenim proizvodima (Lehman, 1949).

4. Sustavi upravljanja sigurnošću hrane

U svijetu ne postoji jedan, univerzalni sustav upravljanja sigurnošću i kvalitetom hrane. Donešeni propisi rezultat su rada, s jedne strane, raznih državnih službi, a s druge, udruženja – javnih i privatnih, vođenih zajedničkim interesima.

Nadalje, obzirom na slojevitost sustava proizvodnje hrane „od farme do tanjura“, nerijetko se standardi razlikuju po poziciji – proizvođači rade po grupi standarda koje distributeri ili trgovci priznaju, no isti mogu koristiti drugačije standarde. Isto tako, trgovci mogu uvjetovati proizvođačima da, uz standarde koje proizvođači koriste, implementiraju i standarde koje trgovci (klijenti) traže.

4.1. ISO standard 22000

„Normativni dokumenti niza 22000 globalne su norme kojima se osigurava sigurna hrana u lancu opskrbe“ (Zavod za norme, 2021).

Razvojem industrije i širenjem tržišta i logistike u međunarodne i interkontinentalne okvire, vremenom su velike kompanije s jedne strane, a države sa druge počele razvijati i koristiti vlastite sustavime, pravila i zakone koji nisu nužno bili sukladni sa ostatkom svijeta ili tržišta. Ukazala se prigoda da se, unutar sustava normizacije kvalitete ISO 9000 (koja služi da pomogne proizvođačima da ispune očekivanja i potrebe kupaca, klijenata i ostalih dionika sukladno regulatornim okvirima koji su važeći za određenu robu ili uslugu) formira novu familiju normi pod brojem 22000, koja upravlja sigurnošću hrane. Kao i svaka ISO norma, i ISO 22000 je generička, ondosno može se primjenjivati na sve organizacije vezane uz uzgoj, proizvodnju, distribuciju i prodaju hrane i prehrambenih proizvoda. Norma im omogućuje:

- planiranje, implementaciju, operacionalizaciju i poboljšanje sustava upravljanja sigurnosti hrane, sukladno identificiranim zahtjevima
- demonstrirati i dokazati sukladnost sa zahtjevima koje na orgaizaciju postavljaju pozitivni zakonski propisi države
- evaluirati zahtjeve kuppaca i dokazati sljedivost s identificiranim zahtjevima
- komunicirati rizike vezane za osiguranje sigurnosti hrane svim zainteresiranim stranama unutar lanca opskrbe

- osiguranje sljedivosti organizacije sa zahtjevima i izjavom koju je definirala u poltii osiguranja sigurnosti hrane
- osiguranje sukladnosti sa zahtjevima zainteresiranih strana
- omogućuje certificiranje sustava upravljanja sigurnošću hrane od strane nezavisnog tijela (ISO 22000:2018, 2018) (Buntak & Kovačić,, 2020)

4.2. HACCP

HACCP je sustav koji identificira, procjenjuje i kontrolira rizike i opasnosti koje su prisutne pri proizvodnji hrane, te definira korake bitne za održavanje sigurnosti hrane.

Naziv HACCP je akronim (Hazard Analysis Critical Control Point) za procese procjene rizika i definiranje i analizu kritičnih kontrolnih točaka. I jedna i druga aktivnost (ili grupa aktivnosti) poduzima se zbog uspostavljanja sustava koji će jamčiti zdravstvenu ispravnost hrane . Analiziranje rizika pri tome se ne svodi samo na analiziranje procesa proizvodnje hrane, već kompletnog puta 'od polja do tanjura' – proizvodnje sirovine (mesa, žitarica, povrća, voća), transporta, skladištenja, prolaska sirovine kroz cijeli proces prerade i dobivanja konačnog prehrambenog proizvoda, te puta gotovog prehrambenog proizvoda kroz proces maloprodaje ili kroz ugostiteljske procese.

Fraza koja se za to koristi u engleskom jeziku je „from field to fork“. Također, srećemo i fraze poput „from farm to table“ koja najčešće opisuje kraći, direktan put od poljoprivrednika u restoran, bez posrednika (industrije i trgovine). Također, trebamo razlikovati pojmove poput „food producer“ (proizvođač hrane u gotovom obliku pogodnom za konzumaciju, poput voćarstva) te „food processor“(prerađivač hrane koji nabavlja sirovinu koju ne proizvodi, te od nje i pomoću nje radi završni prehrambeni proizvod, poput tvornice koja otkupi voće te od njega napravi marmeladu ili voćni sok).

4.3. GFCI inicijativa

GFCI (Global Food Safety Initiative) je privatna organizacija koja je osnovana i upravljana unutar međunarodne trovačke udruge Consumer Goods Forum. Organizacija je ustrojila svoje (međunardno priznate) standarde za hranu koji se odnose na proizvođače (industriju i farmere). Glavne zadaće GFCI jesu: usklađivanje nadzornih praksi i pravila između različitih organizacija

u različitim državama, upravljanje troškovima radi njihova smanjenja, udruživanje znanja i zajednička suradnja sudionika unutar platforme.

Inicijativa je razvila nekoliko skupina standarda, poput BRC, FSSC, GLOBAL G.A.P., IFS i drugi (GFSI, 2021).

4.4. Dobre gospodarske prakse

Prije pojave sustava ISO standarda, pa i globalne primjene HACCP sustava, gospodarske grane koje se bave proizvodnjom i distribucijom hrane usvojile su prakse koje su se pokazale dobrima, u smislu održavanja kvalitete hrane.

4.4.1. Dobra poljoprivredna praksa (GAP)

Dobra poljoprivredna praksa mora osigurati da proizvedena hrana bude sigurna te hranjiva za kupce. Proizvodnja kreće na farmi, u vodi (moru, jezeru), na polju ili u šumi. Bitno je da se poštuju određena pravila i načela – zemlja u kojoj se sade kulture ne smije biti kontaminirana otrovima, kemikalijama ili otpadom bilo kakve vrste. Takva onečišćenja rezultirati će kasnijim problemima poput neadekvatne ili štetne prehrane.

Potrebna je kontrola cijelog okruženja od strane poljoprivrednika s ciljem zaštite hrane od herbicida, fungicida, raznih oboljenja životinja i biljaka i slično. Primjena dobre poljoprivredne prakse, uključujući i dobru higijensku praksu trebala bi osigurati da proizvedene kulture (ili meso i mesne prerađevine) ne predstavljaju bilo kakav zdravstveni rizik za krajnjeg korisnika.

Dobre skladišne prakse primjenjuju se u slučajevima kada se kulture skladište na farmi, postoje četiri ISO procedure koje se odnose na skladištenje žitarica i mahunarki (ISO 6322).

4.4.2. Dobra proizvođačka praksa (GMP)

Proizvodnja se treba organizirati i izgraditi na način da arhitektura pogona minimalno omogućuje kontaminaciju proizvoda. Također, održavanje, čišćenje i dezinfekcija bitne su aktivnosti oko čijih potreba također treba promisliti prostor, u smislu da se minimalizira mogućnost prenosa zaraza ili onečišćenja putem zraka. Po potrebi, uvjeti proizvodnje moraju biti sukladni sa zahtjevanim kriterijima potrebne temperature i vlage u prostoru. Prostori moraju učinkovito sprečavati ulazak bilo kakve vrste nametnika.

Kontrola proizvodnih procesa mora biti usmjerena prema reduciranju rizika od onečišćenja. Održavanje i čišćenje prostora obuhvaća i upravljanje otpadom, te mjere protiv nametnika. Osobna higijena jednako je bitan faktor u održavanju prostora čistim i bez opasnosti za kontaminaciju hrane. Transport podliježe standardima u kategorijama čistoće te uvjetima skladištenja, u slučajevima da hrana treba biti ohlađena, smrznuta ili transportirana po specificiranim vrijenostima vlage . Cijeli sustav treba biti dobro održavan i mora ga se moći lagano čistiti i održavati.

5. HACCP

Da bi došli do početaka HACCP sustava, moramo u kratkim crtama spomenuti sustav koji je direktno predhodio nastajanju HACCP-a - TQM (Total Quality Management), sustav kvalitete implementiran u Japanu te globalno proslavljen od strane američkog matematičara i statističara Williama Edwardsa Deminga.

5.1. TQM (Potpuno upravljanje kvalitetom)

Potpuno upravljanje kvalitetom (Total Quality Management) je sustav kvalitete čiji razvojni put je započeo postavljanjem statističke analize i kontrole kvalitete 1923. godine od strane američkog statističara Waltera Shewharta – zaposlenog u Bell Telephone laboratories, izradio je sustav statističke kontrole znan kao Shewhartov ciklus. Stewhart je objavio svoju metodu 1931. godine („Economic control of quality of manufactured product“). Joseph Juran je na načelima te metode izdao svoju „Quality control handbook“ , 1951. godine.

Deming je u drugoj polovici 40-tih godina prošlog stoljeća pozvan u Japan od strane generala McArthura da održi nekoliko predavanja vezanih uz statisičku kontrolu, no on je s vremenom proširio fokus razgovarajući sa ljudima iz menadžmenta japanskih kompanija o svojoj viziji menadžmenta i načina upravljanja sustavima, posebice upravljanja kvalitetom. Japanskim menadžerima se koncept svidio, te je Deming dobio prostor za uvođenje svojeg sustava, razvijajući i implementirajući ideju da porast kvalitete smanjuje troškove, a povećava učinkovitost u poslu (PDCA krug, ili Demingov krug), uz kontinuiranu kontrolu i unapređivanje postojećih koraka i metoda.

Interesantno je napomenuti da njegove ideje tada nisu pronašle razumijevanje u Sjedinjenim Američkim Državama; američki menadžment smatrao je da je njihov sustav upravljanja dobar i bez potrebe za mijenjanjem. Tek nakon što je japanska privreda porasla i postala ozbiljan konkurent američkim kompanijama u mnogim sektorima (auto industriji, primjerice), američke kompanije su prihvatile Demingove metode, pozivajući samog Deminga za pomoć u implementaciji (kompanija Ford bila je prva, početkom osamdesetih godina 20. stoljeća).

Suštinska razlika između TQM sustava, te sustava kontrole koji su bili implementirani i na snazi u poslovnom (proizvodnom svijetu) ranije bila je u tome da :

- Tadašnji postojeći sustavi kontrole provjeravali su proizvode u izlaznoj fazi; nakon što bi proizvodi izašli sa trake, metodom uzorkovanja provjeravale bi se tehničke i kvalitativne karakteristike te eventualno pronalazili nedostaci.
- TQM sustav nalaže da se sustav implementacije i kontrole kvalitete ugradi u svaki proizvodni korak, od nabave, transporta i skladištenja sirovina do izlaska završnog proizvoda.

Na takvom konceptu potpunog upravljanja kvalitetom bazira se HACCP.

5.2. Razvoj HACCP-a

HACCP je sustav koji je razvijan u 60-tim godinama dvadesetog stoljeća (pokrenut 1959. godine) od strane NASA-e (Američke državne civilne uprave za zrakoplovna i svemirska istraživanja i razvoj), koja je, u suradnji sa američkom prehrambenom kompanijom Pillsbury (proizvođačem žitarica i drugih prehramenih proizvoda) željela razviti hranu koja bi bila bez patogena (i također se mrvila što je moguće manje), te imala maksimalno vrijeme upotrebe („shelf life“), a za potrebe američkih astronauta prilikom letova i boravka u svemiru (Weinroth, 2018).

Rigorozan sustav kontrole namirnica razvijen od strane NASA-e pokazao se neupotrebljiv u prehrambenoj industriji SAD-a. Naime, nakon što su sirovine i gotovi prehrambeni proizvodi bili podvrgnuti kontroli, pokazalo se da, po takvom standardu, malo prehrambenih proizvoda može zadovoljiti uvjete zadane NASA-inim kriterijima. Bilo je potrebno modificirati sustav do određene mjere gdje bi bio upotrebljiv u komercijalnoj proizvodnji hrane u Americi (Weinroth, 2018).

Paralelno sa razvojem programa kontrole hrane za potrebe svemirskih letova, koji su vodili timovi NASA-e (pod ravnanjem dr. Paula Lachancea) i Pillsburyja (vođeni dr. Howardom Baumanom), Pillsbury je počeo implementirati i prilagođavati sustav u svojim proizvođačkim pogonima, što je dovelo do prve javne prezentacije HACCP sustava 1971. godine na prvoj američkoj nacionalnoj konferenciji za sigurnost hrane. Slijedeće godine kompanija Pillsbury počela je održavati predavanja za osoblje FDA vezano uz područje HACCP sustava i njegova djelovanja, te je HACCP inplementiran u proizvodnju konzervirane hrane sa niskim postotkom kiselina (poput konzerviranog kukuruza, tune, graha i slično) (Weinroth, 2018).

Godine 1980. Svjetska zdravstvena organizacija radi izvještaj o HACCP sustavu, a 1983. europski ogranak preporučuje implementaciju; 1985. godine Američka akademija znanosti daje ocjenu da je sustav adekvatan u proizvodnji zdrave hrane; 1992. godine prezentirano je sedam bazičnih principa na kojima HACCP počiva. Codex Alimentarius komisija izdaje 1993. godine smjernice za primjenu HACCP sustava.

Do ozbiljnog napretka u implementaciji HACCP –a u prehrambenoj industriji, točnije u proizvodnji mesa i mesnih prerađevina, dolazi tek u devedesetima, i to zbog nesretne epizode – izbijanja epidemije E. coli 0157:H7 povezane uz nedovoljno termički obrađene goveđe pljeskavice lanca brze prehrane Jack-in-the-Box, 1993. godine (Seo, 2014). Od posljedica trovanja umrlo je četvero djece, a razboljelo se oko 700 ljudi. Lanac brze prehrane je odmah unajmio stručnjaka za sigurnost hrane, dr. Davida Thenoa, koji je implementirao HACCP u Jack-in-the-Box, te ga pretvorio u prvi lanac brze prehrane u svijetu koji koristi HACCP.

Američko nacionalno savjetodavno vijeće za mikrobiološke kriterije hrane (The National Advisory Committtee on Microbiological Criteria for Foods, NACMCF) definiralo je smjernice za HACCP koje su uključivale i generičke planove i stabla odlučivanja 1992. godine, a Codex Alimentarius Commission je privatila HACCP sustav 1993. godine.

Daljnji rad na finalizaciji HACCP sustava rezultirao je regulatornom odlukom iz 1996. godine (U.S. 9 CFR Part 304), uvodeći HACCP u američku mesnu industriju. 2003. godine, nakon nekoliko godina upotrebe HACCP sustava, američka ekonomska služba pri američkom ministarstvu poljoprivrede (USDA) izračunala je da, zbog korištenja HACCP sustava, broj bolesti uzrokovanim prehranom se smanjio za oko 20 % (Ollinger & Mueller, 2003).

Da bi se ujednačili propisi, procedure i prakse te unificiralo shvaćanje sustava, kako unutar Sjedinjenih Američkih Država tako i na međunarodnom nivou, 25. ožujka 1994. godine organiziran je Međunarodni HACCP savez (International HACCP Alliance), sa sjedištem pri teksaškom Texas A&M sveučilištu. Zadaća saveza je udruživanje industrije, obrazovnih institucija, profesionalnih organizacija, službi vlada država, stručnjaka sa sveučilišta i iz industrije te drugih zainteresiranih kompanija koje imaju interes vezan uz proizvodnju mesa, peradi i mesnih prerađevina.

Slika 1: HACCP logo, međunarodni

Izvor: https://getlogovector.com/download-logo-vector-235/# (pristupljeno 31.05.2021)

Također, 2000. godine dolazi do formiranja Globalne inicijative za sigurnost hrane (Global Food safety Initiative) od strane CIES organizacije (The world business forum) – neprofitne organizacije čiji su članovi najveći maloprodajni lanci u svijetu – Wal-Mart, Metro, Tesco, Carrefour, Migros i drugi – radi formiranja benchmark standarda koji bi prevazilazio razlike u različitim sustavima koje zasebne države imaju, poput International Food Safety Standarda (Francuska i Njemačka), Foundation of Food Safety Certification u (Nizozemska), Safe Quality Foods program u (Velikoj britaniji) i slično.

HACCP je nadogradnja već razrađenim sustavima kvalitete poput Dobre proizvođačke prakse (Good Manufacturing Practice, GMP), Dobre higijenske prakse (Good Hygienic Practice, GHP), Dobre poljoprivredne prakse (Good Agricultural Practice, GAP) i Dobre skladišne prakse (Good Storage Practice, GSP).

5.3. HACCP načela

HACCP sustav temelji se na sedam načela. To su, prema definiciji HAH-a (Hrvatske Agencije za Hranu):

- Analiza opasnosti. Označava moguće opasnosti povezane s hranom kao i načine kojima su ove opasnosti identificirane. Opasnosti mogu biti biološke (djelovanje mikroorganizama), kemijske (toksini) ili fizikalne (komadi metala, krhotine stakla itd.)

Vrlo često opasnosti se javljaju zbog loše manipulacije i rukovanja sirovinama i poluproizvodima, te gotovim proizvodima.

- Određivanje kritičnih kontrolnih točaka. U proizvodnom procesu postoje točke od polazne sirovine, kroz proizvodni proces, pa sve do faze isporuke krajnjem kupcu pri kojima se moguća opasnost može kontrolirati odnosno eliminirati. Primjeri takvih kontrolnih točaka su npr. kuhanje, hlađenje, pakiranje i detekcija metala.
- Uspostavljanje zaštitnih mjera s kritičnim granicama za svaku kontrolnu točku. Npr. za kuhanu hranu kao kritičnu točku može se uspostaviti minimalna temperatura kuhanja i vrijeme potrebno za eliminaciju štetnih mikroorganizama, ovisno o vrsti mikroorganizama i zahtjevima struke u tom pogledu.
- Uspostavljanje postupaka praćenja kritičnih kontrolnih točaka. Te postupke mogu sačinjavati npr. (prilikom kuhanja) određivanje načina i osobe koja bi trebala pratiti temperaturu kuhanja. (jačanje sustava odgovornosti)
- Uspostavljanje korektivnih radnji koje trebaju biti poduzete kada je praćenje pokazalo da kritične točke nisu osigurane na adekvatan način. Npr., ponovna obrada ili odlaganje hrane ako nije uspostavljena zadana minimalna temperatura.
- Uspostavljanje postupaka kojim se potvrđuje da sustav ispravno funkcionira. Postupci kojima potvrđujemo korektnost metode. Npr., vrijeme ispitivanja rada uređaja i instaliranje mjerača temperature sa povratnom spregom koji zapisuje podatke koji potvrđuju da uređaj za kuhanje ili pečenje ispravno funkcionira..
- Uspostavljanje učinkovitog vođenja evidencije prema dokumentima HACCP sustava. Ovaj korak uključuje uspostavu zapisa o opasnosti i metodama za njihovu kontrolu, praćenje sigurnosnih zahtjeva i poduzete radnje kako bi se ispravili mogući nastali problemi. Svaki od ovih principa mora biti temeljen na pouzdanim znanstvenim tvrdnjama, npr. na temelju objavljenih pravovremenih mikrobioloških studija ili činjenice o temperaturnim čimbenicima neophodnim za kontroliranje patogena prenosivih hranom.

Bitno je napomenuti da, prilikom uspostavljanja HACCP načela, moramo uzeti u obzir i specifičnost svake poslovne okoline unutar koje se HACCP implementira. Dakle, uzimanjem u obzir specifičnosti kako prostora, tako i proizvodnih oblika, tehnologija, skladišnih i transportnih

kapaciteta potrebno je definirati specifični HACCP plan i protokol, o čemu više u slijedećem poglavlju.

5.4. Primjena HACCP sustava

Vezano na Codex Alimentarius (skup međunarodnih standarda vezanih uz hranu) , uz angažman Svjetske zdravstvene organizacije te Organizaciju za hranu i poljoprivredu pri Ujedinjenim narodima, primjenu HACCP sustava definirao je Odbor za čistoću hrane (Codex Committee on Food Hygiene, CCFH) putem HACCP aneksa 2019. godine, na slijedeći način: HACCP sustav je primjenjiv i svrsishodan za sve faze u proizvodnji hrane od uzgoja, žetve, prerade, distribucije i prodaje proizvoda. Pri tome je implementacija HACCP sustava pogodnija u proizvodnim procesima (industriji) prehrambenih namirnica.

Važan element HACCP sustava je obrazovanje i osposobljavanje osoblja za primjenu sustava. Zbog toga je potrebno od strane zainteresirane kompanije ili tvrke pripremiti odgovarajuće programe kojima bi se obrazovali ne samo zaposlenici zaduženi za implementaciju, sprovođenje i kontrolu HACCP sustava, već i ostali zaposlenici.

Definiranje kritičnih točki u proizvodnim i poslovnim procesima je ključno. U slučaju da se definira opasnost, odnosno rizik po zdravlje potrošača, a propusti se postaviti kritična točka, potrebno je ponovno projektirati operaciju. Bitno je da svaka opasnost bude naznačena odgovarajućom kritičnom točkom, koja se moža pratiti i korigirati po potrebi, da bi se izbjegla šteta.

Postavljanje kritičnih točaka ovisi o specifičnosti radnih procesa svake organizacije. Drugim riječima, ne postoji univerzalni obrazac po kojem se definiraju kritične točke; sama organizacija, sukladno svojim specifičnostima, definira probleme ili rizična područja te vezano uz njih definira kritične točke. Primjera radi, možemo navesti dva proizvodna pogona koji koriste iste strojeve, istu tehnologiju pri proizvodnji istog proizvoda. No, zbog razlike u prostoru te drugačije pozicioniranosti ili rasporeda strojeva, mogu se detektirati drugačiji rizici odnosno opasnosti, te drugačije postaviti kontrolne točke.

Promjene u proizvodnji, procesu ili promjene samog proizvoda mogu prouzročiti i promjene kontrolnih točaka. Svaka veća promjena trebala bi inicirati ponovno promišljanje novog stanja, uz eventualne korekcije rizika i kontrolnih točaka (Aćamović & Kljajić, 2003).

5.5. HACCP plan

Smjernice definirane od strane Organizacije za hranu i poljoprivredu Ujedinjenih naroda (FAO) opisuju sastavljanje HACCP plana (FAO, 2021):

- Uspostavljanje HACCP tima: da bi u potpunosti razumjeli sustave, te bili sposobni identificirati sve rizike te definirati sve kritične kontrolne točke, važno je da se HACCP tim sastoji od stručnjaka različitih profesija. Tim se treba sastojati od vođe tima, stručnjaka za proizvod u čijem se proizvodnom procesu definira HACCP sustav i protokol, te raznih drugih stručnjaka čija područja specijalnosti pružaju znanja o opasnostima i rizicima vezanim uz specifičnosti procesa, poput kemičara, toksikologa, proizvodnih inženjera, mikrobiologa i slično. Također se i druga zanimanja mogu konzultirati, ovisno o specifičnostima procesa i rizika. Ako dođe do bilo kakvih promjena u procesu, potrebno je prepraviti HACCP plan sukladno promjeni. Prva aktivnost HACCP tima je definiranje opsega studije. Pokriva li se kompletan proizvodni, procesni ili poslovni sustav HACCP analizom i kontrolom, ili samo određeni dio (dijelovi)?
- Opis proizvoda: prije definiranja svih rizika, potrebno je dati puni opis proizvoda, uključujući i opis potreba i očekivanja kupaca od istog. Fizičke, kemijske i (mikro)biološke specifikacije, vrsta ambalaže ili pakiranja, opis načina na koji će se proizvod uskadištiti i transportirati, rok trajanja te definirane temperature skladištenja i transporta (ako postoji potreba za to). Uz navedeno poželjno je priložiti i sve informacije navedene na deklaraciji te primjerak deklaracije.
- Definiranje upotrebe proizvoda: obzirom na to da baratamo hranom odnosno prehrambenim proizvodima, važno je znati na koji način će se proizvod koristiti. Može li se konzumirati u kupljenom (sirovom) obliku; treba li se prije konzumacije termički obraditi (kuhati, ispeći). Isto tako je važno navesti ciljanu grupu potrošača, u slučaju da je proizvod namijenjen primjerice dojenčadi ili starijoj populaciji i slično. U obzir treba uzeti i mogućnost pogrešne upotrebe ili zloupotrebe proizvoda (primjerom - konzumacija hrane za kućne ljubimce od strane ljudi).
- definiranje dijagrama toka: Zadatak u ovoj fazi je crtanje detaljnog dijagrama toka cijelog procesa, ili jednog od (ili više) njegovih dijelova, ovisno o tome što HACCP prati. Ovoj fazi bitno je znanje stručnjaka za sam proizvod, zbog različitih potreba ili regulacija na

različitim tržištima, vezano uz isti proizvod. Čak se i unutar iste države mogu pojaviti zahtjevi za različitim varijantama proizvoda.

- Provjera točnosti dijagrama toka na lokaciji: nakon izrade dijagrama toka, tim odlazi na lokaciju te provjerava točnost i istinitost dijagrama uspoređujući nacrt procesa sa stvarnim stanjem. Na taj se način provjerava jesu li sve informacije točno i precizno prenesene „na papir“, odnosno odgovara li kompletan zapis stanju u stvarnosti. Tim informacijama trebaju se dodati i „sekundarne informacije“ – od informacija vezanih uz područja poput marketinga, analiza društveno-ekonomskog okruženja, do opisa procesa poput sušenja, skladištenja i slično. Bilo kakve preporuke vezane uz poboljšanje sustava kvalitete također bi trebale biti navedene u ovom dijelu.
- Identificiranje i analiza rizika: najbitniji dio HACCP plana - svi rizici, postojeći i potencijalni trebaju se uzeti u obzir i navesti u planu. Kako smo već naveli, rizici su podijeljeni u tri kategorije: biološki, kemijski i mehanički. Vjerojatnost da će se opasnost ostvariti naziva se rizikom. Rizik može biti izražen u vrijednosti između nula (0) i jedan (1), ovisno o vjerojatnosti pojavljivanja opasnosti. Nakon definiranja i evidentiranja opasnosti, analiza opasnosti postavlja se u kontekstu zdravstvenog rizika za ljude ili životinje. Rizik se može klasificirati i kao niski, srednji ili visoki. Nakon prepoznavanja opasnosti, definiraju se aktivnosti kojima se kontrolira prepoznata opasnost na način da se prevenira, eliminira ili smanji opasnost na prihvatljivu razinu. Aktivnosti mogu uključivati i obuku zaposlenih za aktivnosti definirane dobrim praksama (GAP, GMP, GHP).
- Definiranje kritičnih kontrolnih točaka: svaki korak naveden u dijagramu toka potencijalni je prostor za određivanje kritične točke. Pri svakom navedenom koraku tim analizira proces te procjenjuje je li potrebno unutar promatranog koraka postaviti kritičnu kontrolnu točku. U slučaju da tim identificira opasnost, no ne postoji način da se implementira adekvatna kontrolna mjera, proizvod se proglašava nesigurnim za ljudsku upotrebu. Proizvodnja bi se trebala obustaviti do trenutka kada je moguće postaviti kontrolne mehanizme i definirati kritičnu točku (sa mogućnošću korektivnog djelovanja).
- Definiranje granica prihvatljivih vrijednosti za svaku kritičnu kontrolnu točku: granice prihvatljivih vrijednosti moraju biti definirane i vrednovane za svaku kritičnu točku. Kriteriji uključuju parametre poput temperature, vlage, kiselosti (pH), pa čak i provjera

ispravnosti proizvoda organoleptičkim metodama. Granične vrijednosti moraju biti navedene u HACCP planu.

- Definiranje procedura nadzora: stalni nadzor je neophodan, pomoću njega potvrđuju se kretanja parametara proizvoda unutar zadanih vrijednosti (granica). Metoda nadzora mora biti dovoljno osjetljiva da je sposobna brzo reagirati i ukazati na nepravilnosti. Brzina korektivne aktivnosti je bitna jer tako smanjuje ili čak potpuno poništava moguću štetu.
- Definiranje korektivne aktivnosti: u slučaju da nadzor zaključi da se granične vrijednosti nisu ispoštovale, što ukazuje da je proces van kontrole, moraju se poduzeti korektivne aktivnosti. U obzir se uzima i najgori predviđeni scenario, ali i procjena opasnosti, rizika i ozbiljnosti problema. Zaposlenici koji rade na otklanjanju opasnosti trebaju biti adekvatno izučeni za poduzimanje korektivnih aktivnosti i mjera. Korektivne aktivnosti trebale bi vratiti vrijednosti kontrole kritične točke natrag unutar propisanih vrijednosti. Ako postoji mogućnost, poželjno je postaviti sustav koji je u mogućnosti alarmirati zaposlenike već u trenucima približavanja graničnim vrijednostima.
- Provjera HACCP plana: nakon definiranja plana i provjere kritičnih kontrolnih točaka, cijeli plan mora biti provjeren. Pokretanje HACCP sustava i plana u praćenom procesu zahtjeva kontrolu i provjeru periodički. Svaka provjera odrađuje se od strane zaduženog zaposlenika, prateći sve zadane parametre i vrijednosti zaposlenik potvrđuje ispravnost HACCP kontrole, te da proizvod zadovoljava specifikacije ili očekivanja kupca. Aktivnosti internog audita potvrditi će namjeru da se HACCP plan sprovodi kako je predviđeno.

Načini na koje auditi mogu ocijeniti sustav jesu:

- prikupljanjem uzoraka na različiti način od prikupljanja uzoraka zaposlenika koji kontrolira sustav
- pitanjima upućenima zaposlenicima koji nadgledaju kritične kontrolne točke
- promatranjem rada zaposlenika kod kritičnih kontrolnih točaka
- angažiranjem vanjskog auditora kao neovisne osobe.
- Vođenje evidencije

Evidencija je najbitniji element HACCP sustava, jer njome se dokazuje ispravnost postupaka i procedura od početka do kraja nadgledanih procesa, te omogućuje prikaz sljedljivosti. Također dokazuje uskađenost sa zadanim vrijednostima, unutar propisanih graničnih vrijednosti. Takva evidencija može se iskoristiti u slučajevima obrana u slučajevima tužbe. Evidencija uključuje i sve procese i procedure vezane uz GMP, GHP, kontrole kritičnih točaka, devijacije te korektivne radnje. Zapisi mogu biti ručni ili zavedeni u kompjuteru, vodeći računa da su vrsta i oblik zapisa sukladni veličini i kompleksnosti organizacije.

6. Diskusija

Sustavi kontrole kvalitete u proizvodnji prihvatili su sustav HACCP kao jedan od vodećih metoda sustava upravljanja i kontrole kvalitete u industriji hrane. HACCP je, kao metoda, standardizirala i precizirala sve postupke i kriterije koji prate kvalitetu i sigurnost hrane i prehrambenih proizvoda, pretvarajući podatke koji su ranije bili podrazumijevani sami po sebi u jasno definirane i evidentirane protokole. Tako gledano, HACCP je korak naprijed u proceduralnom smislu.

Uspoređujući HACCP sa drugim sustavima i protokolima, poput sustava ISO, IFS (International Food Standards), FSSC (Food Safety Management Systems) ili BRC (sadašnji Brand Reputation through Compliance, britanski sustav također globalno priznat, proizašao iz nekadašnjeg British Retail Consortiuma), teško se oteti dojmu da, u konekstu konkretnih okvira poslovanja, HACCP nije donio revolucionarne pomake – u svojem istraživanju izdanom 2011. godine, Dumičić i Gajdić navode podatak da 60 % anketiranih menadžera nisu utvrdili porast profita, a 61 % nisu primjetili smanjenje troškova zbog uvođenja normi za upravljanjem kvalitetom i sigurnošću hranom. Istraživanje, naravno, time pokazuje da 40 % anketiranih jesu primjetili razlike, svejedno pokazujući da su promjene u ukupnom broju slučajeva nijansirane i često nedovoljno istaknute ili financijski opravdane.

Jedan od evidentnih nedostataka je i nepostojanje jednog jasnog i nedvosmislenog protokola koji bi se dokazao kao apsolutno najbolji i sveobuhvatni standard na međunarodnoj razini. Organizacije mogu birati, što često i čine, između različitih sustava, poput, primjerom, sustava ISO 22000 ili ISO 9001 sa HACCP sustavom, IFS sustava i slično. Nerijetko proizvođači biraju sustave prema preferencijama klijenata i kupaca i njihovom procijenom dodatne vrijedonsti koju implementirani sustav donosi – odbacujući jedan sustav u korist drugog. Obzirom na to da su postojeći međunarodni sustavi temeljno prilično slični, nemoguće je, na osnovu trenutnih razlika jasno ukazati na najbolji i najkvalitetniji sustav upravljanja kvalitetom i sigurnošću hrane.

7. Zaključak

Razvojem novih tehnologija i primjenjenih znanosti, prvenstveno mikrobiologije i medicine, čovječanstvo je u mogućnosti danas preciznije dijagnosticirati uzročnike bolesti vezanih uz hranu i prehrambene proizvode, te time i kvalitetnije postaviti terapije kojima se takva oboljenja reduciraju.

Iako je kontrola kvalitete hrane bila prvenstveno namijenjena zaštiti potrošača od strane proizvođača koji su onečišćavali hranu i time dobivali na volumenu te zbog toga zarađivali više novaca, s vremenom naglasak sustava kvalitete u prehrambenoj industriji stavljen je u kontekst javnog zdravstva. Brojne bolesti te ekonomski multiplikatori istih natjerali su društva da bolje ustroje sustave vezane uz ispravnost hrane; s druge strane jasno artikulirana potreba i potražnja potrošača za kvalitetnim, zdravim, prirodnim i hranjivim namirnicama dovela su do promjena u strukturi poslovnih organizacija, ne samo kroz kvalitetnije promišljanje proizvodnih procesa, već do promjena u načinu razmišljanja vlasničkih i menadžerskih struktura.

U zadnjih stotinu godina zakoni i legislative vezane uz hranu su se proširile, poboljšale i organizirale u obliku međunarodnih normi i standarda, smanjujući broj bolesti vezanih uz prehranu.

Kreiranjem sustava kontrole kvalitete HACCP drugom polovinom dvadesetog stoljeća polako i nezaustavljivo ustoličio se je standard za kontrolu kvalitete prepoznat diljem svijeta, korišten u kombinaciji sa drugim sustavima za ispravnost hrane u svim fazama koju hrana kao namirnica prolazi do krajnjeg kupca: u proizvodnji, preradi, skladištenju, distribuciji te prodaji.

Buduća istraživanja tek moraju dokazati superiornost HACCP sustava u usporedbi sa drugim postojećim međunarodnim standardima, ako je to uopće mjerljivo. Obzirom na to da je HACCP sustav sproveden unutar starijih sustava koji su se koristili u praksi, trebalo bi istražiti razliku između egzogenih i endogenih procesa na način da se odijele rezultati dobiveni regulacijom okruženja od rezultata dobivenih primjenom HACCP sustava. Trenutna istraživanja nisu svojim obujmom i prezentiranim rezultatima i podacima dovoljna za donošenje jasnih zaključaka.

Sveučilište
Sjever

SVEUČILIŠTE
SJEVER

IZJAVA O AUTORSTVU
I
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, ROBIN KNEŽEVIĆ *(ime i prezime)* pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor završnog rada pod naslovom POVJEST REGULACIJE ISPRAVNOSTI HRANE I HACCP SUSTAV *(upisati naslov)* te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student :
(upisati ime i prezime)
ROBIN KNEŽEVIĆ
(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnost i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, ROBIN KNEŽEVIĆ *(ime i prezime)* neopozivo izjavljujem da sam suglasan s javnom objavom završnog rada pod naslovom POVJEST REGULACIJE ISPRAVNOSTI HRANE I HACCP SUSTAV *(upisati naslov)* čiji sam autor .

Student :
(upisati ime i prezime)
ROBIN KNEŽEVIĆ
(vlastoručni potpis)

Literatura

Knjige:

1) Aćamović, N., & Kljajić, R.(2003). Razvoj sistema analize opasnosti i kritične kontrolne točke (HACCP) u proizvodnji hrane. Novi Sad: Naučni institut za veterinarstvo
2) Buntak, K., & Kovačić, M.(2020). Upravljanje kvalitetom 1. Koprivnica: Sveučilište Sjever
3) Lasztity, R. (2009).Food Quality And Standards – Volume I. Oxford: Eolss Publishers Co., Ltd.
4) Hui, Y.H. (2001). Foodborne Disease Handbook, Second Edition. Boca Raton: CRC Press.
5) Šarić, I. (2007). Biblija. Zagreb: Izvan nizova (Verbum)
6) Thomas, C.I.P.(2014). In Food We Trust: The Politics of Purity in American Food Regulation. Lincoln: University of Nebraska Press

Internetski izvori:

1) Bonneck S., (2017). Food fraud in the ancient and medieval times: https://sabinebonneck.de/en/2017/05/15/food-fraud-ancient-times/ (pristupljeno 11. svibnja 2021.)
2) Centers for Disease Control and Prevention (2018). Estimates of Foodborne Illness in the United States: https://www.cdc.gov/foodborneburden/2011-foodborne-estimates.html (pristupljeno 14. travnja 2021.)
3) Dumičić, K., & Gajdić, D., (2011). Istraživanje utjecaja primjene sustava upravljanja kvalitetom hrane na poslovni rezultat u hrvatskim prehrambenim poduzećima: https://hrcak.srce.hr/75450 (pristupljeno 26.svibnja 2021.)
4) FDA, U.S. Food & Drug Administration (2018). Milestones in U.S. Food and Drug law: https://www.fda.gov/about-fda/fda-history/milestones-us-food-and-drug-law (pristupljeno 16. svibnja 2021.)

5) 5) Food and Agriculture Organization of the United Nations (2021). Developing a HACCP plan: http://www.fao.org/3/y1390e/y1390e0a.htm#TopOfPage (pristupljeno 20. svibnja 2021.)
6) 6) Forschbach, E., (1961). The European Food Code 'Codex Alimentarius Europaeus: https://www.jstor.org/stable/26657221?seq=1#metadata_info_tab_contents (Pristupljeno 12. svibnja 2021.)
7) Global Food Standard (2021). Overview –Safe food for consumers everywhere: https://mygfsi.com/who-we-are/overview/ (pristupljeno 27. svibnja 2021.)
8) Howard-Jones, Norman & World Health Organization. (1975). The scientific background of the International Sanitary Conferences, 1851-1938: https://apps.who.int/iris/handle/10665/62873 (pristupljeno 1. svibnja 2021.)
9) Hrvatska agencija za hranu (2021). HACCP: https://www.hah.hr/arhiva/haccp.php (pristupljeno 20. svibnja 2021.)
10) Hrvatski zavod za norme (2021.) HRN EN ISO 22000 - Sigurnost hrane: https://www.hzn.hr/default.aspx?id=57 (pristupljeno 20. svibnja 2021.)
11) Lazibat, T., & Matić, B.(2000). Troškovi kvalitete kao čimbenik povećanja konkurentnosti na domaćem i svjetskom tržištu: https://hrcak.srce.hr/28826 (pristupljeno 27.svibnja 2021.)
12) Lehman, A.J., et Al (1949). Procedures for the Appraisal of the Toxicity of Chemicals in Foods: https://www.jstor.org/stable/pdf/26651773.pdf (pristupljeno 7. svibnja 2021.)
13) Narodne novine (1997). Zakon o zdravstvenoj ispravnosti i zdravstvenom nadzoru nad namirnicama i predmetima opće uporabe : https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/1997_01_1_3.html (pristupljeno 16. travnja 2021.)
14) Ollinger M., & Mueller V.(2003). Managing for Safer Food: The Economics of Sanitation and Process Controls in Meat and Poultry Plants : https://www.ers.usda.gov/publications/pub-details/?pubid=41497 (pristupljeno 17. svibnja 2021.)
15) Seo S., et Al (2014). The negative spillover effect of food crises on restaurant firms: did Jack in the Box really recover from an E. coli scare? : https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7117015/ (pristupljeno 14. svibnja 2021.)

16) The Mastery Institute (2002). History of GMP: http://themasteryinstitute.org/gmpmastery/history.htm (pristupljeno 11. svibnja 2021.)
17) Vojir. F. et Al, (2012). The origins of a global standard for food quality and safety: codex alimentarius austriacus and FAO/WHO Codex alimentarius: https://www.researchgate.net/publication/233964573_The_Origins_of_a_Global_Standard_for_Food_Quality_and_Safety_Codex_Alimentarius_Austriacus_and_FAOWHO_Codex_Alimentarius (pristupljeno 17. travnja 2021.)
18) Weinroth, M.D., et Al (2018). History, development, and current status of food safety systems worldwide: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6951898/ (pristupljeno 9. svibnja 2021.)

Popis slika:

1) Prikaz 5.1.: HACCP logo, međunarodni: https://getlogovector.com/download-logo-vector-235/# (pristupljeno 19. svibnja 2021.)

Popis tablica:

Tablica 1: Bakterije i virusi koje uzrokuju crijevne bolesti 16
Tablica 2: Paraziti koji nastanjuju čovjekov probavni sustav 17
Tablica 3: Neki od otrova 18