

# Usporedba provedbe službenih kontrola higijene pogona prehrambene industrije u Republici Hrvatskoj i nekim zemljama svijeta

---

Novoselić, Kasandra

Undergraduate thesis / Završni rad

2014

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, FACULTY OF FOOD TECHNOLOGY / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:109:810554>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-28**

REPOZITORIJ

PTFS

PREHRAMBENO-TEHNOLOŠKI FAKULTET OSIJEK

dabar  
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Food Technology Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

PREHRAMBENO – TEHNOLOŠKI FAKULTET OSIJEK

PREDDIPLOMSKI STUDIJ PREHRAMBENE TEHNOLOGIJE

Kasandra Novoselić

Usporedba provedbe službenih kontrola  
higijene pogona prehrambene industrije u Republici Hrvatskoj  
i nekim zemljama svijeta

završni rad

Osijek, 2014.

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
PREHRAMBENO-TEHNOLOŠKI FAKULTET OSIJEK**

**PREDDIPLOMSKI STUDIJ PREHRAMBENE TEHNOLOGIJE**

**Završni rad**

**Usporedba provedbe službenih kontrola higijene pogona  
prehrambene industrije u Republici Hrvatskoj i nekim  
zemljama svijeta**

Nastavni predmet

Higijena i sanitacija

Predmetni nastavnik: prof. dr. sc. Drago Šubarić

izv. prof. dr. sc. Jurislav Babić

doc. dr. sc. Đurđica Ačkar

---

Student/ica: Kasandra Novoselić

(MB: 3491/11)

Mentor: doc. dr. sc. Đurđica Ačkar

Predano (datum):

Pregledano (datum):

---

**Ocjena:**

**Potpis mentora:**

---

## Usporedba provedbe službenih kontrola higijene pogona prehrambene industrije u Republici Hrvatskoj i nekim zemljama svijeta

### SAŽETAK

Kolika je važnost sigurnost hrane za potrošača vidi se kroz pojave različitih bolesti uzrokovane hranom, kao i pojave novih patogenih vrsta. To je potaknulo veliku zabrinutost među potrošačima, industrijama i različitim ministarstvima o sposobnosti postojećih sustava kontrole sigurnosti hrane. U svrhu zaštite, osmišljene su smjernice kojim se nalažu postupci prevencije sigurnosti hrane. Smjernice su se iz godine u godinu nadopunjavale kako bi se uklonili nedostaci koji su se pojavljivali razvojem i napretkom u svim segmentima života. Kao najmoćniji sustav jamstva neškodljivosti namirnica nastao je HACCP sustav. Hrvatska kao članica Svjetske zdravstvene organizacije (WHO) primjenjuje HACCP program. Takav program rezultirao je povećanjem zdravstvene ispravnosti namirnica kao i smanjenjem bolesti uzrokovanih patogenim mikroorganizmima. Nemaju sve zemlje diljem svijeta mogućnost primjene smjernica danih od strane Svjetske zdravstvene organizacije odnosno mogućnost primjene HACCP sustava te se to odražava na njihove stanovnike kao i na njihovo zdravlje.

### KLJUČNE RIJEČI

sigurnost hrane, patogeni mikroorganizmi, higijena radnog okoliša, sredstva za čišćenje i dezinfekciju, Zavod za javno zdravstvo, uzimanje otisaka i brisova, sustav kontrole u Hrvatskoj i u svijetu

## Comparison of Croatian official controls of hygiene in food premises with practice in other world countries

### ABSTRACT

The importance of food safety for consumers is seen through the occurrence of various diseases caused by food as well as the emergence of new pathogenic species. This prompted a major concern among consumers, industries and various ministries regarding the capacity of the existing system of food safety control. In order to protect consumers, guidelines that dictate methods of preventing food safety were designed. The guidelines have been supplemented from year to year to eliminate the deficiencies that occurred during development and progress in all aspects of life. As the most powerful system that guarantees the safety of foods, HACCP system was developed. Croatia, as a member of the World Health Organization (WHO), applied the HACCP program. This program resulted in an increase in the safety of food and the reduction of diseases caused by pathogenic microorganisms. Not all countries around the world have the possibility of applying the guidelines given by the World Health Organization or the possibility of applying the HACCP system and this is reflected in their inhabitants as well as their health.

### KEY WORDS:

Food safety, pathogenic microorganisms, food premises hygiene, cleaning and disinfection, Institute of public health, sampling, control system in Croatia and worldwide

*SADRŽAJ:*

---

---

*1. Uvod 1*

---

*2. Važnost sigurnosti hrane za potrošača 2*

---

*3. Patogene bakterije i primjeri nekih trovanja istim bakterijama 5*

---

*4. Higijena radnog okoliša 15*

---

*5. Pravilnik o učestalosti kontrole i normativima mikrobiološke čistoće u objektima pod sanitarnim nadzorom (NN 137/09) 20*

---

*6. Tko je odgovoran za zdravstvenu ispravnost hrane? 22*

---

*7. Standardni operativni postupak za uzorkovanje briseva i otisaka za određivanje mikrobiološke čistoće u objektima pod sanitarnim nadzorom 24*

---

*8. Sustavi kontrole sigurnosti hrane 26*

---

*9. Zaključak 29*

---

*10. Literatura 30*

---

---

# 1. Uvod

Jedan od najznačajnijih aspekata u proizvodnji i distribuciji hrane svakako je njena kvaliteta i sigurnost. Obaveza svakog proizvođača je da na tržištu pruži kvalitetnu hranu sa određenim nutritivnim svojstvima i organoleptičkim osobinama, ali istovremeno i higijenski ispravnu, sigurnu hranu, čime će povoljno utjecati na zdravlja potrošača. U provedbi tih zakona i pravila primjenjuju se različiti pristupi kojima je cilj smanjiti rizik od pojave bolesti koje se prenose hranom. Svaki od tih pristupa ima svojih prednosti i nedostatke. Stupanj njihova učinka mijenja se s obzirom na vrijeme, mjesto ili način obrade hrane. Osnovni preduvjet svakog racionalnog programa mora biti nadzor nad bolestima koje se prenose hranom. Kontrolne i preventivne mjere moraju se temeljiti na problemima koji su najčešći u određenoj zajednici, regiji ili državi. Istraživanjima se dobivaju podaci koji pokazuju koje bolesti prevladavaju, koji su najčešći uzročnici, gdje se javljaju propusti u rukovanju hranom i koji čimbenici pridonose širenju bolesti. Nadzor nad ispravnošću namirnica uključuje senzorne procjene, mjerenje fizikalnih svojstava, kemijske analize i mikrobiološka ispitivanja. Mikrobiološko ispitivanje relativno je nov način procjene opasnosti od infekcija uzrokovanih hranom.

Dvadeset godina ranije, a i prije toga, nismo mnogo brinuli o hrani na tanjurima jednostavno zato što nismo bili ugroženi ili nismo dovoljno znali, a sada sve ispitujemo, zagledamo i u sve sumnjamo. Sve više čitamo deklaracije proizvoda i datume trajnosti. Je li u pitanju kriza sigurnosti hrane ili naš kritički odnos prema svemu što nas okružuje? Jedno je sigurno; ljudi su poprilično zbunjeni i zabrinuti. (Kulier, 2013.)

## 2. Važnost sigurnosti hrane za potrošača

Kao rezultat pojave različitih vrsta patogena i bolesti vezane za uveznu i domaću hranu, važnost sigurnosti hrane je porasla na nacionalnoj i međunarodnoj razini. Bolesti poput BSE, ptičje gripe, salmoneloze, bolesti uzrokovane mikotoksinima, akrilamidima, ostacima antibiotika i slične imale su veliki utjecaj na zemlje diljem svijeta. Sve to je rezultiralo padom povjerenja javnosti o sustavima regulacije i upravljanju o sigurnosti hrane. Nagli razvoj međunarodne trgovine i širenje distribucijskih sustava hrane znatno je povećao potencijal za širenje bolesti i zagađenja uzrokovanog hranom. Sve je to potaknulo veliku zabrinutost među samim potrošačima i industrijama. Postojeći sustavi kontrole hrane koji jamče za sigurnost i kakvoću hrane dovedeni su u pitanje. Kao rezultat toga, mnoge su zemlje pokrenule cjelokupnu reformu njihova upravljanja sigurnošću hrane kako bi pronašli učinkovite načine zaštite potrošača. (AI – Kandari i Jukes, 2012.)

Godine 1976. FAO (Organizacija za hranu i poljoprivredu Ujedinjenih nacija) i WHO (Svjetska zdravstvena organizacija) poduzele su jak interes za promicanje učinkovitosti nacionalnog sustava kontrole hrane. Pripremili su smjernice koje su pružale zemljama u razvoju savjete o strategijama za zaštitu javnoga zdravlja, sprječavanje prijevara i obmana, krivotvorenje hrane te olakšanu trgovinu. (AI – Kandari i Jukes, 2012.) Mnoge zemlje su prigrlile smjernice kako bi poboljšale opće stanje u zemlji. Potrošač je bio privremeno zaštićen. Unatoč tome, iz godine u godinu došlo je do razvijanja i napretka u svim segmentima; počevši od tehnologije, otkrića u znanosti, promicanju kulture. Negativna strana toga bila je pojava novih bolesti uzrokovanih hranom, bolesti koje su se prenosile hranom, neke od starih bolesti postajale su otpornije i češće. Stil života bio je promijenjen kao i sama prehrambena tehnologija.

Ponovno se pojavila važnost povećanja sigurnosti hrane i kvalitete standarda koja se riješila novim Codexom objavljenim od strane FAO i WHO organizacija 2003. godine pod nazivom „Assuring Food Safety and Quality“, smjernice za jačanje Nacionalnog sustava hranom danim 1976. godine. Model sustava sigurnosti hrane, 1976. godine, nije uvijek bio prikladan za primjenu jer neke od njegovih zapovijedi nisu bile u skladu sa svim legalnim sustavom. Publikacija izjavljuje da su se mnogi koncepti i problemi propisa o hrani razvili tijekom vremena što nije bilo u skladu sa smjernicama. Osim toga, strogo pridržavanje uvjeta smjernica danih 1976. godine, značilo je da mnoge zemlje trebaju napustiti odredbe, pojmove i standarde koje njihove okolnosti, pravne strukture i administracija zahtijevaju. (AI – Kandari i Jukes, 2012.)

Svi ti propusti su se popravili novim sustavom danim 2003. godine. FAO smjernice (2003. godine) fokusirale su se na razvoj integriranog regularnog sustava za kontrolu hrane utemeljenom na procjeni rizika. Smjernice se temelje na znanstvenim načelima i uključuju sve sektore opskrbnog lanca predstavljajući preventivni pristup kontrole hrane. To je osobito važno za zemlje u kojima je učinkovitost kontrole hrane ugrožena postojanjem fragmentiranih zakonodavstava, višestrukih



jurisdikcija, slabosti u nadzoru i praćenju. Nastoji se omogućiti vlastima da odobre najprikladnije opcije za svoje sustave kontrole hrane u pogledu zakonodavstva, infrastrukture i mehanizama za provedbu. (Al – Kandari i Jukes, 2012.)

Cijeli taj program nastao je na temelju niza sigurnosnih prijetnji i kriza izazvanih hranom. Vlade su shvatile da su njihovi sustavi nesposobni pružiti zaštitu zdravlja potrošača. Vladala je neučinkovitost u korištenju resursa među različitim zadaćama ministarstava. Javila se potreba za ažuriranjem i modernizacijom svih regulatornih sustava kontrole hrane. Time su se preispitali propisi o hrani te prevladali nedostaci. Danas, mnoge vlade centraliziraju svoj kontrolni sustav hrane kako bi se vratilo povjerenje potrošača u potpunosti. Iskustvo u nekim zemljama je pokazalo da se dosljednost u provedbi povećala, komunikacija je postala učinkovitija, povećala se koordinacija sigurnosnih aktivnosti hrane. FAO i WHO rade na tome da se usklade sve potrebe kontrole hrane i nadzora sa svim pravnim okvirima. Zemljama je na izbor dano tri vrste sustava. Svaka zemlja na temelju stanja te mogućnosti bira vrstu sustava. Sam izbor također može utjecati na postojeću politiku i prioritete. Svaki sustav ima svoje prednosti i nedostatke te se na temelju toga, prema različitostima u društveno političkim prilikama, geografskom položaju, povijesnih situacija bira prikladni sustav.

- 1) sustav u kome središnje tijelo samostalno upravlja i obavlja sve obveze vezane za hranu. Pronalazi najučinkovitiji pristup koordinaciji i aktivnosti kontrole hrane. Umanjuje se dupliciranje poslova između tijela uključenih u kontrolu. Svaka nedosljednost, praznina i preklapanje se otklanja. Resursi se koriste učinkovitije te se pojačava sposobnost brzog djelovanja u slučaju izbijanja bolesti uzrokovane hranom. Takvom sustavu priklonjene su na primjer: Saudijska Arabija, Irska, Belize, Kanada...
- 2) sustav koji se temelji na postojanju nekoliko tijela koja su zadužena za kontrolu hrane. Često rezultira povećanjem birokracije, fragmentacije, dupliciranja. Zemlje koje prate takav sustav su na primjer: Kuvajt, Etiopija, Južna Afrika,...
- 3) sustav u kojem se odgovornost za kontrolu hrane dijeli na četiri razine djelovanja: procjena rizika, koordinacija kontrole hrane, inspekcija i provedba te obrazovanje i osposobljavanje. Prednosti koje uviđamo su suradnja i koordinacija među agencijama diljem opskrbnog lanca. Zemlje vođene tim sustavom su na primjer: Indonezija, Jordan, Tajland,...

Glavne funkcije tijela u jednoj agenciji su: učiniti da hrana zadovoljava najviše standarde, sprječavati prijevare, zaštititi prodaju, formulirati strategije i politiku o hrani kao i njenoj sigurnosti, poticati istraživanja o prehrambenim pitanjima, promicati obrazovanje potrošača, ... (Al – Kandari i Jukes, 2012.) Činjenica je da o hrani svatko govori i piše te da kolaju razne priče. Slušamo o toksičnim pesticidima, o umjetnim gnojivima koja se koriste u sve većim količinama, o „prionima“ u goveđem mesu, o GMO proizvodima, o krivotvorenju hrane, o prijevarama i podvalama. Čitamo i slušamo o tome kako namirnice sadrže hormone, balastne materijale, plastifikatore, kako jaja podižu kolesterol u krvi i povećavaju rizik od srčanog udara. Jedna vijest demantira drugu što sve stvara nepotrebnu

konfuziju. Znanstveni krugovi su nas svojevremeno upozorili da kava može biti uzrokom defekata kod novorođenčeta, grušanja mlijeka u dojka i raka gušterače; u najnovije vrijeme dolaze obrnute vijesti, tj. da kava može spriječiti nastanak raka mliječne žlijezde indukcijom enzima glutation-transferaze, koji detoksicira karcinogene tvari. Kava je zdrava i treba je piti jer sadrži obilje antioksidansa itd. (Kulier, 2013.)

Ista stvar se ponovila sa antioksidansom BHT, koji se koristi za zaštitu masti. Jedna vijest demantira drugu. Odakle toliko kontroverze u znanstvenim saznanjima i što je istina o stvarnom riziku od kontaminirane hrane? Danas pouzdano znamo da ništa nije sigurno 100% i nitko ne može jamčiti 100% sigurnost hrane.

Čak i najmodernija tehnika i tehnologija analitike u zemljama Zapada ima tzv. „proboje“ sigurnosti, a mikotoksini su samo jedan manji dio problema. Procjena je organizacije za hranu i prehranu FAO da je čak 25% svjetskih usjeva kontaminirano mikotoksinima, a 38% svih graničnih problema u vezi s hranom odnosi se upravo na mikotoksine u orašastim proizvodima. Procjena Svjetske zdravstvene organizacije (WHO) da je pljesniva hrana uzrok bolesti kod milijardu ljudi od kojih će smrtno stradati prije ili kasnije 1,8 milijuna osoba oba spola. Posljednji niz afera početkom 2013. godine zbog kontaminirane i falsificirane hrane (aflatoksini u mlijeku i konjetina u proizvodu od govedine) zapravo je nastavak niza afera s hranom koje se stalno ponavljaju posljednjih 30 godina od kontaminacije žita, krumpira, mlijeka u prahu s radionuklidima nakon incidenta u Černobilu, otrovanja ljudi s pesticidima u Iraku da bi nakon toga došla goveđa encefalopatija s katastrofalnim posljedicama, pa zatim imamo trovanje ljudi s falsificiranim maslinovim uljem u Španjolskoj, pa veliko trovanje falsificiranim vinom s antifrizom u Burgerlandu itd. No to nije kraj jer slijedi belgijska piletina i svinjetina kontaminirana dioksidom, pa kinesko mlijeko u prahu za bebe kontaminirano melaminom itd. (Kulier, 2013.)

Svi ti slučajevi jasno daju do znanja da unatoč dobrim propisima i kontrolnim mehanizmima rizik od kontaminiranja namirnica i falsificiranja postoji, a moglo bi se reći da se kontinuirano povećava. Na primjer, nije u pitanju bila jedna zemlja s Balkana ili neke zemlje s Istoka, nego sve zemlje jer je „goveđe ludilo“ krenulo u Ujedinjenom kraljevstvu zbog nesavjesnog zbrinjavanja leševa uginulih ovaca od bolesti „scrapie“. Umjesto u kafileriju te su leševe prerađivali u stočnu hranu za krave muzare i tako prionima kontaminirali cijelu EU. Što je najgore, svi službeni državni organi skrivali su problem do posljednjeg trenutka. Time su nastale goleme ekonomske štete. Nažalost, zdravlje ljudi bilo je u drugom planu. Što smo naučili iz toga? Kod pitanja kontaminacije namirnica treba uzeti u obzir da svake godine u promet ulazi oko 2000 novih kemikalija od kojih će jedan broj zasigurno upasti u lanac prehrane. O tim kemikalijama se ništa ne zna sve dok se ne dogodi neki problem, a onda je u pravilu kasno. Međutim, stručnjaci koji rade na sigurnosti hrane nisu uspjeli riješiti ni repove od starih kemikalija, a došle su nove. Time uviđamo da struka u sigurnosti hrane nema dovoljno vremena odnosno da stalno kaska. (Kulier, 2013.)

Propisi u EU se stalno mijenjaju i dopunjuju, a s njima se analitika poboljšava i u lijepoj našoj. Proračun stručnjaka kaže da svaki čovjek planete godišnje pojede oko 2,5 kg raznih kemikalija s hranom, vodom za piće, vinom, pivom, sokovima, kolačima, keksima,...a najzastupljenija kemikalija su zasigurno polifosfati kojih ima gotovo u svim namirnicama, a najviše u gaziranim napitcima, sirevima, mesnim proizvodima itd. Pravo je čudo kako zdravo tijelo to uspije detoksicirati. Glavno pitanje sigurnosti hrane je kako učinkovito uključiti i spojiti sve subjekte u prehrambenom sustavu od proizvodnje do konzumacije? Sigurnost hrane će postojati kada svi ljudi, u svakom trenutku, budu imali fizički, socijalni i ekonomski pristup dovoljno sigurnoj i hranjivoj hrani koja zadovoljava njihove prehrambene potrebe i preferencije hrane za aktivan i zdrav život! (Kulier, 2013.)

### **3. Patogene bakterije i primjeri nekih trovanja istim bakterijama**

Prema listi rizika koju je izgradila američka Agencija za hranu i prehranu davne 1972. godine, na prvom mjestu rizičnih tvari iz hrane bili su mikroorganizmi prirodno prisutni i patogeni mikroorganizmi. Na slijedeće su mjesto svrstane malnutricije, zatim kontaminanti iz zemljišta, prirodni toksikanti iz hrane i ostaci pesticida. Na kraju su se nalazili aditivi. Toj se listi rizika mogu dodati onečišćenja koja dolaze u hranu tijekom prerade. (Kulier, 2013.)

Zasigurno, 2014. godine slika izgleda sasvim drugačije. Naime, u posljednjih 20 godina je napravljen značajan napredak u tehnologiji proizvodnje namirnica i njenoj analitici pa i zaštiti. Otkrivene su nove metode identifikacije, ali je istovremeno enormno povećan i broj dopuštenih kemijskih sredstava koja se koriste u proizvodnji hrane. Premda s jedne strane imamo obilje hrane, s druge strane hrana nedostaje. Prvi na ljestvici liste rizika 1990. godine bili su mikroorganizmi. Apsolutna sigurnost od toksigenih i patogenih mikroorganizama ne postoji, bez obzira na sve mjere predostrožnosti. To znači da je rizik od bakterijske kontaminacije uvijek prisutan, a osobito kada se radi o hrani. (Kulier, 2013.)

Svaka osoba podložna je riziku da oboli od bolesti prouzrokovanih hranom, a procijenjeno je da čak 30% stanovnika razvijenih zemalja svake godine oboli od hrane koja je sadržavala opasne mikroorganizme ili parazite kao i neke druge kemijske i fizikalne opasnosti. Zarazne bolesti koje se prenose zagađenom hranom čest su problem koji ugrožava živote milijuna ljudi u svijetu. Osobe zaražene mikroorganizmima iz hrane ili njihovim toksinima ne moraju imati nikakve simptome ili mogu razviti simptome od blagog crijevnog poremećaja do teške dehidracije (gubitka velike količine tekućine), krvavog proljeva i smrti. (Duraković, 2001.)

Veliki broj jela spremljenih kod kuće ili pripremljenih za prodaju su bili uzročnici pojave bolesti koje se prenose putem hrane. Hrana životinjskog porijekla, poput jaja, crvenog mesa i mliječnih

proizvoda je češći izazivač trovanja od hrane biljnog porijekla. Pod trovanjem hranom se podrazumijeva bolest izazvana konzumacijom hrane koja sadrži toksine mikroorganizama ili kemijske otrove. Trovanje hranom izazvano toksinima bakterija se naziva intoksikacijom izazvanom hranom dok se, ono koje je izazvano kemikalijama koje su dospjele u hranu, naziva kemijskim trovanjem.

Bolesti koje nisu izazvane bakterijskim nusproizvodima, kao što su otrovi, već zbog unosa infektivnih mikroorganizama, kao što su bakterije, virusi, ili paraziti se nazivaju infekcijama putem hrane. Bolesti koje se prenose putem hrane izazvane kombinacijom intoksikacije hranom i infekcije hranom se nazivaju toksikoinfekcijama hrane. Kod ove bolesti, patogene bakterije se razvijaju u hrani. Veliki broj njih se zatim unosi u organizam domaćina zajedno sa hranom i, kada dospiju u crijeva, nastavlja se patogeno razmnožavanje, uz proizvodnju toksina, što dovodi do pojave simptoma bolesti. Patogenost predstavlja sposobnost mikroorganizama da izazovu oboljenje. Najznačajnija osobina patogenosti je toksičnost koja predstavlja sposobnost mikroorganizama da stvaraju toksine (otrove). (Duraković, 2001.)

Neke od najznačajnijih patogena su:

1. *Aeromonas hydrophila*
2. *Bacillus cereus*
3. *Clostridium botulinum*
4. *Clostridium perfringens*
5. *Campylobacter*
6. *Escherichia coli* 0157:H7
7. *Listeria monocytogenes*
8. *Salmonella*
9. *Shigella*
10. *Staphylococcus aureus*
11. *Yersinia enterocolitica*
12. *Vibrio* spp.
13. *Enterococcus*

#### 1. *Aeromonas hydrophila*

To je bakterija koju ubrajamo u fakultativne anaerobe te se kreće uz pomoć biča na jednom kraju. Prema metodi bojanja po Gramu, pripada gram – negativnim bakterijama štapičastoga oblika. Razvija se u rasponu temperatura od 4°C do 43°C sa optimalnom temperaturom razvoja 28°C. Opseg pH je od 4,5 do 9,0. Do razvoja *Aeromonas hydrophila* može doći ukoliko se obavlja vađenje iznutrica ili skladištenje pilećeg mesa na niskoj temperaturi od 3°C. Prilikom standardnog procesa obrade pilića, hladna voda i sam proces vađenja iznutrica mogući su uzroci kontaminacije, a također mogu doprinijeti i visokoj stopi pojavljivanja ovih mikroorganizama u objektima gdje se prodaje ovo

meso. *Aeromonas hydrophila* je izolirana u sirovom mlijeku, siru, sladoledu, mesu, svježem povrću, ribama, morskim plodovima te izazva gastroenteritis kod ljudi i infekcije kod pacijenata kojima je imunološki sustav narušen liječenjem od raka. (Duraković, 2001.)

## 2. *Bacillus cereus*

To je aerobna bakterija štapićastog oblika koja formira spore i široko je rasprostranjena. Prema metodi bojanja po Gramu ona je gram – pozitivna bakterija. Razmnožava se na temperaturama od 15 do 55°C sa optimalnom temperaturom od 30°C. Budući da ovaj mikroorganizam formira spore, otporan je na toplinu. Opseg pH u kojem se ove bakterije razvijaju je od 5,0 do 8,8. Stanište za *Bacillus cereus* su prašina, voda i zemlja. Često ga nalazimo na površinama mesa i peradi, vjerojatno zbog kontaminacije iz tala i prašine. Ova bakterija može uzrokovati kvarenje sireva i pasteriziranog mlijeka. Samo su dvije vrste iz roda *Bacillus*, *Bacillus anthracis* i *Bacillus cereus*, opisane kao patogene. *Bacillus cereus* može proizvoditi termolabilan enterotoksin koji uzrokuje dijareju (dijaretički), i termostabilan toksin koji u ljudi uzrokuje povraćanje (emetički). Dijaretički tip ima relativno blage simptome. To su dijareja i bol u trbuhu koji se javljaju 8 do 16 sati nakon infekcije i može trajati približno 6 do 24 sata. U tipu bolesti izazvane sa *Bacillus cereus*, kao simptome opisujemo povraćanje (koje se javlja od 1 do 6 sati nakon infekcije i traje 24 sata ili manje), iako se može javiti i dijareja. Spore mogu nastati u rasponu temperature od 8 do 30°C te spore sojeva koji su izazivači trovanja hranom imaju višu otpornost na povišene temperature. Takve su spore sposobnije preživjeti postupak kuhanja. Opisuju se kao hidrofobne i vežu se na površine namirnica. (Duraković, 2001.)

## 3. *Clostridium*

Opisujemo kao anaerobne, sporogene, gram - pozitivne bakterije. Široko su rasprostranjene u prašini, tlu, na biljkama i u probavnom traktu ljudi i životinja. Otkriveno je gotovo 100 vrsta iz roda *Clostridium*, no samo 25 do 30 uobičajeno uzrokuju bolest kod ljudi ili životinja. Najčešće manifestacije kolonizacije *Clostriduma* u ljudi su blaga, kratkotrajna trovanja hranom i slučajna kontaminacija rane. Teške bolesti uzrokovane *Clostridima*, kao što su plinska gangrena, tetanus i botulizam, relativno su rijetke, no mogu biti smrtonosne. One mogu biti posljedica traume, intravenske narkomanije ili unosa domaće konzervirane hrane.

Patogene vrste u vegetativnom obliku proizvode različite egzotoksine koji djeluju destruktivno na tkivo ili oštećuju živčanu funkciju, a biokemijski su i serološki definirani. *Clostridium* spp. nalaze se i u normalnoj flori, osobito debelog crijeva. U slučaju kad u tkivu postoji snižen oksidacijsko-redukcijski potencijal, visoka koncentracija laktata i snižen pH, mogu postati patogeni. Takvi uvjeti mogu nastati kod primarne arterijske insuficijencije ili nakon teških penetrantnih ozljeda. Veća vjerojatnost nastanka anaerobne infekcije je što je ran dublja i teža a osobito ako je došlo do minimalne kontaminacije rane stranim česticama.

Teška klostridijska sepsa može komplicirati perforaciju ili opstrukciju crijeva. Takvo trovanje najčešće je povezano s konzumiranjem kućno priređenih suhomesnatih proizvoda (šunka, kobasice). Kod oboljelog nastaje zamućen vid ili dvoslike, suhoća usta i slabost mišića.

Treća vrsta trovanja hranom uzrokovana bakterijama iz roda *Clostridia* najčešće liči na stafilokokno trovanje hranom. Prenosi se mesom i mesnim prerađevinama. Jedna vrsta trovanja potencijalno je smrtonosna. Riječ je o konzumiranju hrane koja je zagađena bakterijom *Clostridium botulinum* koja proizvodi toksin. Botulinum toksin može se naći u konzerviranoj hrani. Simptomi trovanja nastaju 12 do 36 sati nakon konzumiranja. (Duraković, 2001.)

- *Clostridium botulinum*

Ovaj je mikroorganizam opisan kao anaerobna, gram-pozitivna, štapičasta bakterija koja formira spore. Optimalna temperatura razvoja je od 30 do 40°C dok temperaturni raspon razvijanja može biti od 10 do 50°C, osim za tip E, koji se najbolje razvija na temperaturama od 3,3 to 45°C. Budući da se *Clostridium botulinum* može javiti u zemljištu, također je prisutan i u vodi. Morski su plodovi češći izvor botulizma od ostale životinjske hrane. Najveći potencijalni izvor botulizma su povrće i voće koje se koristi za pravljenje zimnice sa malim ili umjerenim dodatkom kiselina.

Budući da je ova bakterija anaerobna, konzervirana i vakuumirana hrana su također čest izvor botulizma. Konzervirane namirnice koje su napuhane ne bi se trebale konzumirati, jer napuhnutost može biti rezultat pojave plina koji proizvodi bakterija. Dimljenu ribu bi trebalo zagrijati na najmanje 83°C tijekom 30 minuta prilikom pripreme, kako bi se osigurala dodatna zaštita.

Botulizam je bolest koja se prenosi putem hrane, a rezultat je unošenja toksina koji proizvodi *Clostridium botulinum* tijekom svog razvoja u hrani. Trenutno se zna za osam različitih toksina botulinuma. Drugi po jačini biološki toksin koji je poznat ljudima a koji proizvodi ovaj mikroorganizam utječe na periferni živčani sustav žrtve. Unosom već samo 10 do 100 spora koje se zatim razmnožavaju u crijevnom traktu i proizvode toksin, mala djeca mogu biti pogođena ovom bolešću. Smrt se javlja u približno 60% slučajeva i to zbog prestanka rada respiratornih organa. Spore *Clostridium botulinum* rezistentne su na zračenje, pa ih nije praktično u namirnicama inaktivirati zračenjem. Otpornost na zračenje ovisi o tipu *Clostridium botulinum*. Proteolitički tipovi A, B i F su najotporniji. Spore su otporne na djelovanje etilen oksida. (Duraković, 2001.)

- *Clostridium perfringens*

Anaerobna, gram-pozitivna bakterija štapičastog oblika, koja stvara spore i tijekom razvoja proizvodi raznovrsne toksine. Ovaj mikroorganizam se razmnožava u temperaturnom rasponu od 15 do 50°C sa optimalnom temperaturom od 43 do 46°C. pH koji pogoduje razvoju je od 6,0 do 7,0, ali se mogu razviti na pH 5,0 do 9,0. Minimalni  $a_w$  pogodan za razvoj je 0,95 do 0,97. Spore različitih vrsta ovog mikroorganizma imaju različitu otpornost na toplinu. Neke spore uništavaju se za nekoliko minuta na 100°C, dok je za uništavanje drugih potrebno od 1 do 4 sata na istoj temperaturi. *Clostridium*

*perfringens* se najefikasnije može kontrolirati brzim hlađenjem skuhane i termički obrađene hrane. Hladno skladištenje na -15°C u periodu od 35 dana omogućava gotovo 100% uništavanje ovog mikroorganizama. (Duraković, 2001.)

Primjer 1: „Dvoje Splitskana oboljelo od botulizma 2003.godine. Jedna je osoba sa simptomima botulizma primljena na Zarazni odjel KB-a Split, dok su kod druge smetnje bile slabije izražene pa nije bila neophodna hospitalizacija. Alarmantno je odjeknuo u liječničkim krugovima te digao na noge Sanitarnu inspekciju. Riječ je najvjerojatnije o trovanju hranom, a sumnja se na pršut i svježe kobasice napravljene u kućnoj radinosti.

Kako nas je informirao dr. Vedran Poljak, sanitarni inspektor koji je izišao na teren i prosljedio uzorke sumnjivih prerađevina Zavodu za javno zdravstvo na analizu, trovanje se dogodilo u Hercegovačkoj ulici, u domu obitelji Sedlar. Sporno meso je iz obiteljske sušionice u Crivcu, a zaražen je jedan član, dok se ženska osoba, nastanjena na istoj adresi, požalila na slične smetnje, ali u njezinu slučaju nije bila nužna hospitalizacija.

Prema riječima dr. Ive Petrića, šefa Službe za epidemiologiju Zavoda za javno zdravstvo, simptomi su suhoća grla, teško gutanje i smetnje s vidom, te i u ovom slučaju najizravnije upućuju na zarazu bakterijom botulizma. Srećom, oboljeli ima blagu kliničku sliku, a čini se da nitko osim njega nema veće tegobe. Inače je botulizam poznat kao obiteljska zaraza, jer su u opasnosti svi koji pojedu zagađeno meso. Bakterija se idealno razmnožava u anaerobnim uvjetima, bez prisustva zraka, a pojavljuje se prilikom nehigijenske manipulacije mesom, primjerice, koristi li se prljav nož pri obradi. Meso najčešće izgleda posve zdravo. Bolest je prilično rijetka, a može dovesti do teških posljedica, čak sa smrtnim ishodom, kazao je Petrić.“ (slobodnadalmacija.hr, 18.01.2003.)

Primjer 2: „Z NET je dobio ekskluzivnu informaciju, kako se na području Zagreba jedna osoba zarazila bakterijom botulizma, te se nalazi u kritičnom stanju. Sumnja se kako je osoba bakteriju unijela konzumacijom kokošje paštete – Argeta, slovenskog proizvođača. Kako bi provjerili informaciju, kontaktirali smo Atlantic Grupu, te smo dobili sljedeći odgovor.- Zaprimiti smo informaciju od Službe državne sanitarne inspekcije kako je doista zabilježen slučaj trovanja botulizmom na području Zagreba. U sklopu standardne procedure testiraju se svi proizvodi koje je osoba konzumirala prije trovanja te je u skladu s tim uzorkovana i Argeta kokošja pašteta kupljena u Interšparu. U skladu s ustaljenim procedurama za takve slučajeve proizvodi Argete povučeni su s policia Interšpara, a provedena su testiranja proizvoda koji su povučeni sa policia te su interna kontrola kvalitete i laboratorij ustvrdili kako su svi proizvodi sanitarno i zdravstveno ispravni. Čekaju se još i rezultati analize sanitarnog inspektora, nakon čega će, vjerujemo, Argetini proizvodi ponovno biti vraćeni na police tog trgovačkog lanca. Valja napomenuti kako se Argeta namazi proizvode u strogo kontroliranim uvjetima po visokim standardima proizvodnje certificiranim ISO

standardima te je vjerojatnost zaraze iznimno niska, izjavila je Feđa Hudina iz Atlantic Grupe (2011.godine).“ (Znet.hr, 8.07.2011.)

#### 4. *Campylobacter*

Opisan je kao gram - negativna, spiralno uvijena štapićasta bakterija. Ne formira spore, a kreće se pomoću bičeva. Rod *Campylobacter* sadrži 15 vrsta. Od najvećeg značaja za humanu medicinu su *Campylobacter jejuni* i *Campylobacter coli*. *Campylobacter* je zahtjevna bakterija po pitanju hranjivih tvari. Temperatura pogodna za razvoj se kreće između 30 i 45,5°C, a optimalna je od 37 do 42°C. *Campylobacter* se najčešće nalazi kao redovan stanovnik gastrointestinalnog trakta divljih i domaćih životinja. Budući da se mogu naći u fekalijama, meso može biti zaraženo tijekom klanja životinja, ako nisu primijenjene sanitarne mjere. *Campylobacter jejuni* pronađen je u mlijeku, jajima i vodi koja je bila u dodiru sa životinjskim fekalijama. (Duraković, 2001.)

#### 5. *Escherichia coli* (0157:H7)

To je gram-negativna bakterija štapićastog oblika koju ubrajamo u fakultativno anaerobne bakterije. Otkriveno je četiri tipa *Escherichia coli*. *Escherichia coli* 0157:H7 može se razvijati u temperaturnom rasponu od 8 do 44,5°C sa optimalnom temperaturom od 30 do 42°C. Optimalna pH vrijednost je između 5,5 i 7,5. Ovaj patogen preživljava i niske pH vrijednosti. Minimalni pH je od 4,0 do 4,5. Preživljavanje *Escherichia coli* 0157:H7 u kiseloj hrani je važno. Nekoliko je pojava bolesti bilo povezano sa niskim stupnjem preživljavanja u kiseloj hrani, kao što su fermentirane kobasice, jabučni ocat i sok od jabuke. Pripada u otporne mikroorganizme. Uništavanje se može postići kuhanjem na 72°C ili više. Glavni izvor svih tipova je čovjek. Ovaj mikroorganizam se nalazi u fekalijama stoke i može zaraziti meso tijekom obrade. (Duraković, 2001.)

#### 6. *Listeria monocytogenes*

Ovaj mikroorganizam je fakultativno anaerobna bakterija. Prema metodi bojanja po Gramu ubrajamo je u gram-pozitivne mikroorganizme. Ona je mikroaerofilna bakterija koja ne proizvodi spore. Važan je patogen kod ljudi i životinja. Može se razmnožavati unutar velikog raspona pH (4,3 – 9,6) i temperature. Izrazito je otporna prema visokim koncentracijama NaCl-a (do 12%). Ovi parametri omogućavaju preživljavanje različitih postupaka koji se koriste tijekom obrade namirnica. Ovaj mikroorganizam predstavlja veliki problem u prehrambenoj industriji, te potencijalnu opasnost za ljudsko zdravlje pored sposobnosti razmnožavanja na temperaturama skladištenja (+4°C). Optimalan opseg temperature za razmnožavanje je od 30 do 37°C te također preživljava temperature smrzavanja i obično se uništava na temperaturi obrade iznad 61,5°C.

*Listeria monocytogenes* uspijeva u supstratima od neutralnih do alkalnih pH vrijednosti, ali ne i u jako kiselom okruženju. Opseg vrijednosti pH za razvijanje dosta ovisi o supstratu i temperaturi. *Listeria monocytogenes* je sveprisutan patogen koji se javlja kod ljudskih nositelja (oko 10%



populacije). Nalazi se u crijevnom traktu preko 50 domaćih i divljih ptica i životinja, uključujući ovce, stoku, svinje kao i u zemljištu i truloj vegetaciji.

Drugi potencijalni izvori ovog mikroorganizma su potoci, kanalizacija, mulj, muhe, krpelji i ljudski prenosioci. *Listeria monocytogenes* može biti prisutna u različitim prehrambenim proizvodima. Mikrobiološka neispravnost gotovog proizvoda često se vezuje za kontaminiranost sirovina ili nepravilnosti u procesu proizvodnje, iako u slučaju *Listeria monocytogenes*, u rizičnoj grupi se nalaze svježe, neprerađene namirnice kao što su mlijeko, meso, i meki sirevi. Osim toga, može biti prisutna i u čokoladnom mlijeku, jogurtu, raznim vrstama gotovih jela, kao što su kobasice, šunka, paštete, kuhana piletina, morski plodovi itd. Veliki rizik za zdravlje potrošača predstavlja svježe povrće i voće. Najčešće se listerioza javlja kao posljedica konzumiranja svježeg kupusa, zelene salate, celera, rajčice, krastavaca, krumpira, rotkvice i drugog povrća. (Duraković, 2001.)

## 7. *Salmonella*

Opisujemo kao gram-negativnu bakteriju, štapićastog oblika. Ne stvara spore. Širine su od 0,7 do 1,5 µm, dužine od 2 do 5 µm, i većina je pokretna pomoću flagela (bič). *Salmonelle* su fakultativni anaerobi koji energiju dobivaju reakcijama oksidacije i redukcije organskih spojeva. Većina proizvodi vodikov sulfid, zbog čega se lako otkrivaju na podlogama koje sadrže željezo(II) sulfat. Mogu se pronaći u mnogim životinjama i ljudima. Pojedine *Salmonelle* uzrokuju kod ljudi bolesti koje se nazivaju salmoneloze. Uzrokuju bolesti kao što su trbušni tifus, paratifusni sindrom.

Rod bakterije je nazvan prema američkom veterinaru Daniel Elmer Salmonu. Simptomi trovanja počinju 12 do 24 sata nakon uzimanja zagađene hrane. Počinje sa groznicom, povišenom temperaturom, glavoboljom, bolovima u truhu, proljevom i povraćanjem. Najčešći uzročnici trovanja hranom su *Salmonelle*. Poznato je više od 500 različitih tipova, a proširene su među životinjama koje čovjeku služe kao izvor hrane. Infekcija *Salmonellom* sve je češća u razvijenom svijetu. Kod srednje teških oblika temperatura je povišena 2-5 dana. Proljev traje još nekoliko dana nakon pada temperature. Dehidracija (veliki gubitak tekućine), posebno kod djece, može biti teška. Kod nekih ljudi infekcija može postati kronična, bez nekakvih posebnih simptoma. Ti ljudi mogu biti izvor zaraze za okolinu. Većina ljudi se uspješno oporavlja od salmoneloze. Mali broj bolesnika može imati simptome izvan probavnog sustava (npr. artritis). Može biti vrlo ozbiljna, ponekad smrtonosna infekcija kod vrlo mladih, starih ili onih s oslabljenim obrambenim sustavom. Mnoge vrste *Salmonella* uzrokuju bolest i kod životinja i kod ljudi. Salmoneloza se može javiti u malim lokaliziranim epidemijama u općoj populaciji ili u velikim epidemijama u bolnicama, restoranima ili institucijama za djecu ili starije osobe. Najopasnija hrana su kolači jer sadržavaju jaja i mesni proizvodi. (Duraković, 2001.)

Primjer: „Salmonella je uzrok trovanja hranom na blagdanskome domjenku u Slavonskom Brodu 2010.godine. U tom slučaju bilo je prijavljeno 37 oboljelih, a u devetero njih potvrđena je salmonela.

Ravnatelj županijskoga Zavoda za javno zdravstvo rekao je na konferenciji za novinare kako očekuje još prijava. „Tri su osobe na liječenju na zaraznom odjelu brodske bolnice i njihovo je stanje zadovoljavajuće”, rekao je dodajući kako se i dalje utvrđuje koje su namirnice bile izvor zaraze. „Uzorci koje smo analizirali su uredni. Hrana na koju je pala sumnja, jela pripravljena od puretine i piletine nisu se mogla analizirati jer je nije ostalo”. Vlasnik restorana u kojemu se pripremala hrana za domjenke, javno je izrazio žaljenje zbog svega što se dogodilo.“ (dnevnik.hr, 21.12.2010.)

#### 8. *Shigella*

To je bakterija štapićastog oblika koja ne formira spore. Prema metodi bojanja po Gramu, opisujemo je kao gram negativnu bakteriju. Slabo je pokretna, laktoza negativna i ima malu otpornost na toplinu te nije otporna na utjecaje okruženja. Pripada fakultativnim, anaerobnim mikroorganizmima koji rastu na temperaturama od 6 do 48°C, sa optimalnom temperaturom od 37°C. Opseg pH koji pogoduje za njihov rast je od 4,9 do 0,3. Zahtjeva minimalnu  $a_w$  od 0,94, sa maksimalnim sadržajem soli od 4,0 do 5,0% . Primarno nastaje u organizmu čovjeka. Na hranu dospijeva preko ljudskih prenosilaca i putem kontaminirane vode.

Namirnice koje najčešće bivaju zaražene su krumpir, piletina, salata od škampa i tunjevine i morska hrana. U objektima u kojima se služi hrana kao što su bolničke kantine i restorani najčešće dolazi do ove bolesti koja se često pripisuje neadekvatnom pranju ruku nakon vršenja nužde.

*Shigella* gastroenteritis je infekcija do koje dolazi sa vremenom inkubacije od 1 do 7 dana i trajanjem od 5 do 6 dana. Primarni simptomi variraju. U ozbiljnim slučajevima može doći do pojave krvave dijareje, mukozne sekrecije, dehidracije, groznice i drhtavice. Može doći i do smrtnih slučajeva kod osoba kojima je imunitet narušen , ali je stopa smrtnosti obično jako niska kod svih ostalih. *Shigella* spp. proizvodi toksin koji ima enterotoksično, neurotoksično i psihotoksično djelovanje. Odgovoran je za pojavu upalnih procesa u crijevima. (Duraković, 2001.)

#### 9. *Staphylococcus aureus*

To je fakultativno anaerobna gram pozitivna bakterija. Iako je kod nekih ljudi normalni stanovnik nosne šupljine i ždrijela, vrlo je važan patogen u mikrobiologiji namirnica jer je uzročnik stafilokoknog trovanja. Ova bakterija je najotpornija od svih nesporogenih bakterija; ima sposobnost tolerancije visokog sadržaja soli, ekstremnih pH i visokih temperatura, preživljava sušenje i otporna je na djelovanje mnogih dezinfekcijskih sredstava i antibiotika. Sintetizira veliki broj enzima i toksina. Osobe koje su kliconoše predstavljaju opasnost za ostale. Najvažnija karakteristika ove bakterije je sposobnost stvaranja enterotoksina koji uzrokuje gastroenteritis. Simptomi trovanja su: proljev, povraćanje, abdominalna bol, grčevi. Ovaj tip intoksikacije najčešće je porijeklom iz mesnih proizvoda, sladoleda, kremastih kolača. Čovjek je kliconoša ove bakterije. U razmnožavanju *Staphylococcus aureus* pomažu pravilno čuvanje namirnica i odgovarajuća pasterezacija. Tako se

ujedno i inhibira sinteza enterotoksina. Hrana iz koje se izolira je zdravstveno neispravna. (Bilješke iz Zavoda Osijek, 2014.)

Primjer: Trovanje hranom u Beogradu, 2013.godine.

Šest dana nakon trovanja hranom 259 učenika u više beogradskih osnovnih škola, Gradski zavod za javno zdravlje priopćio je da su uzročnici trovanja bili stafilokokni enterotoksini. Oni su nađeni u špagetima bolognese i kuhanim špagetima koje su pripravljene u restoranu "Zlatna varoš". U izvještaju o epidemiji stafilokoknog trovanja hranom navedeno je da je "zajedničko za sve oboljele da su konzumirali hranu posluženu na ručku 30. listopada, u okviru produženog boravka učenika u školi. Ručak su bili "juneća juha, špagete bolognese (mljeveno meso, rajčica), kruh i jabuka, a poslužena hrana je pripravljena u restoranu 'Zlatna varoš'." Sanitarna inspekcija je u međuvremenu zatvorila restoran "Zlatna varoš", a sva oboljela djeca uspješno su se oporavila, budući da uzročnik trovanja ne ostavlja trajne posljedice. (vreme.com, 2013.)

#### 10. *Yersinia enterocolitica*

Opisujemo kao fakultativno anaerobni štapićasti patogen koji ne stvara spore te je gram negativan. Razmnožavati se može na temperaturi hladnjaka, ali sporije nego na sobnoj temperaturi te je osjetljiva na toplinu. Uništava se na temperaturi preko 60°C. Raspon pH vrijednosti u kojem se može razvijati je od 4,2 do 9,6. Može se naći u crijevnom traktu i fekalijama divljih i domaćih životinja a ostali su izvori sirova hrana životinjskog porijekla i neklorirana voda iz bunara, potoka, jezera i rijeka. Ova se bakterija prenosi i sa osobe na osobu. Izolirana je iz sirovog ili nedovoljno pečenog crvenog mesa, mliječnih proizvoda kao što su mlijeko, sladoled, punč od jaja i sir, većine morske hrane i svježeg povrća.

Ne izazivaju svi tipovi *Yersinia enterocolitica* bolest kod ljudi. Jersinioza se najčešće pojavljuje kod djece i mladih, no može se pojaviti i kod odraslih. Simptomi koji se pojavljuju 1 do 3 dana nakon unošenja kontaminirane hrane, su temperatura, bol u stomaku, dijareja, povraćanje i osip na koži. Bol u trbuhu povezana sa jersiniozom liči na onu koja se javlja kod upale slijepog crijeva. (Duraković, 2001.)

#### 11. *Legionella pneumophila*

To je bakterija koja izaziva Legionarsku bolest. Opisuje se kao fakultativni mikroorganizam. Prema metodi bojanja po Gramu, ona je gram negativna bakterija te se nalazi u kontaminiranoj vodi širom svijeta i postao je problem širokih razmjera. Izaziva 1 do 5% zarazne upale pluća kod odraslih osoba. Većinu su pojava ove bolesti izazvali uređaji koji proizvode aerosol, kao što su rashladni uređaji, isparivači, u kadama i bazenima za kupanje sa vodenom masažom, osvježivači zraka, dekorativne fontane, tuševi i slavine. Glavni rezervoar *Legionelle* je voda no nalazi se i na drugim

mjestima, kao što je zemlja za uzgajanje cvijeća. Amebe i biofilmovi, koji su prisutni u vodovodnim cijevima potiču razvoj ove bakterije. (Duraković, 2001.)

Primjer: Trovanje legionelom u Poreču

„Povodom novinskih napisa o tome kako su se strani državljani u Poreču zarazili legionelom, oglasili su se i iz Hotela i ljetovališta Valamar, u čijim su objektima bile smještene reprezentacije skupine D - Srbija, Danska, Norveška, Egipat, Saudijska Arabija i Brazil.

"U potpunosti odbacujemo navode srpskog Ministarstva zdravstva, koje su prenijeli mediji, o tome da je 14-orici srpskih navijača oboljelih od legionarske bolesti zajednički bio samo boravak na bazenu hotela Valamar Diamant. Naime, svi su oboljeli Srbi, kao i ostale oboljele osobe, boravili u gradskoj dvorani Žatika. U hotelu Valamar Diamant u Poreču bile su smještene sve rukometne reprezentacije skupine D, a ne navijači. Hotelski bazen su koristili u najvećoj mjeri gosti hotela, dakle rukometni reprezentativci. Nije zabilježeno da je ikoji igrač obolio od legionele", poručili su iz hotela. "Kao što znate, preliminarni rezultati ispitivanja Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo (HZJZ) pokazali su da je uzročnik legionele nedvojbeno u dvorani Žatika, a ne u hotelima. Isti preliminarni rezultati potvrdili su da porečki hoteli pa tako i Valamar Diamant nisu mjesto infekcije. Ponavljamo, u Valamaru provodimo najviše svjetske standarde kvalitete i održavanja te je minimalna vjerojatnost da su naši objekti na ikoji način povezani uz izvor ove infekcije", dodali su, napominjući kako informacije koje su izašle u javnost nanose neopravdanu štetu ugledu i poslovanju Valamarovih objekata u Poreču te porečkom i hrvatskom turizmu u cjelini. „(Index.hr, 12.09.2009.)

## 12. *Vibrio* spp.

To je gram - negativna, fakultativno anaerobna bakterija štapićastoga oblika. Razvija se na temperaturama od 13 do 45°C (opt. od 22 to 43°C) te u pH opsegu od 4,8 do 11,0 (7,8 do 8,6), dok je opseg za *Vibrio cholerae* od 5,0 do 9,6 (7,6), a za *Vibrio vulnificus* od 5,0 do 10,0 (7,8). Minimalni  $a_w$  iznosi 0,94; 0,96; i 0,97 za *Vibrio parahaemolyticus*; *Vibrio vulnificus*; odnosno, *Vibrio cholerae*. Podnosi visoke koncentracije kuhinjske soli te je dosta termorezistentan. Pri zagrijavanju u vremenu od 15 minuta pri 80°C može se izolirati još dosta veliki broj preživjelih mikroorganizama. Primarno stanište u kojem se nalaze *Vibrio* vrste je morska voda. Može se naći u digestivnom traktu čovjeka i životinja, u salamurama i salamurenim proizvodima od mesa. Nekoliko vrsta *Vibrio* su patogene: *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio cholerae* i *Vibrio vulnificans*. *Vibrio cholerae* je uzročnik kolere. *Vibrio parahaemolyticus* je uzročnik alimetarnih toksikoinfekcija. Gastroenteritis izazvan sa *Vibrio parahaemolyticus* razvija se u vremenu inkubacije od 8 od 72 sata, sa prosjekom od 18 sati. Prepoznatljivi simptomi su dijareja i grčevi u stomaku praćeni mučninom, povraćanjem i blagom groznicom. Dužina trajanja bolesti je od 48 do 72 sata i ima nisku stopu smrtnosti. (Duraković, 2001.)

### 13. *Enterococcus*

To su streptokoki fekalnog podrijetla čija je prisutnost u hrani indikator fekalnog zagađenja, odnosno nehigijenskih uvjeta pripreme i distribucije hrane. Rod *Enterococcus* sadrži više različitih vrsta. Za higijenu namirnica poseban značaj imaju tzv. D grupa (*Enterococcus faecalis*). Enterokoki se najčešće izoliraju iz hrane iz mora. Dugo godina se ovaj rod navodio kao *Streptococcus*. *Enterococcus faecalis* nije dokazani patogen, no proizvodi od mesa i mliječni proizvodi kontaminirani ovom bakterijom su uključeni u neke slučajeve bolesti. (bilješke iz Zavoda Osijek, 2014.)

## 4. Higijena radnog okoliša

Sastavni je dio sustava dobre higijenske prakse higijena radnog okoliša. Radni okoliš čine sve površine (radne površine, zidovi, podovi, namještaj, ostali predmeti) i sva oprema, kao i zrak koji nas okružuje. Dokazano je da pored ruku u prijenosu mikroorganizama i kontaminaciji namirnica veliku važnost imaju površine i oprema. Mikroorganizmi mogu od izvora kontaminacije izravno ili neizravno dospjeti na razne površine i opremu, a odakle opet izravno ili neizravno putem završiti u namirnicama. Izvor kontaminacije može biti čovjek, primarno kontaminirane sirovine i namirnice ali i zemlja i prašina. Da bi se mogla održavati higijena radnog okoliša, treba ispuniti određene preduvjete. Propisuje se da se svi pogoni u kojima se radi s namirnicama moraju biti tako koncipirani, konstruirani, izgrađeni i dimenzionirani da je moguće provoditi odgovarajuće čišćenje i/ili dezinfekciju. Također se traži da sve površine, uključujući i površine razne opreme i uređaja, moraju biti u besprijekornom stanju da se može provoditi učinkovito čišćenje i dezinfekcija. To znači da površine moraju biti izrađene od glatkih, perivih i netoksičnih materijala, da su glatke i neoštećene, po mogućnosti bez oštrih rubova. Hrapave površine se izbjegavaju jer one otežavaju čišćenje, a bez dobrog čišćenja nema ni dobre dezinfekcije, jer dezinficijens ne može prodrijeti do mikroorganizama u dubini. Drvo je primjer materijala koji se zbog hrapavosti i poroznosti ne može dobro čistiti ni dezinficirati. Zato drvo treba izbaciti iz primjene svugdje gdje se radi s namirnicama. Oni koji se još uvijek koriste drvenim daskama za rezanje, trebaju ih ribati solju, jer će jedino tako, neškodljivo za namirnice, zaustaviti razmnožavanje mikroorganizama koji su preostali nakon čišćenja. Oprema i uređaji moraju biti konstruirani tako da omogućuju jednostavan pristup za čišćenje i dezinfekciju. Pojam dezinfekcija označava cijeli niz različitih postupaka kojima se uništavaju, inhibiraju ili uklanjaju vegetativni oblici mikroorganizama, ali ne nužno i bakterijske spore. Također nije nužno uništiti sve prisutne mikroorganizme, nego ih je dovoljno reducirati na razinu koja ne šteti ljudskom zdravlju ni kvaliteti namirnica. Vidimo da se nekim dezinfekcijskim postupcima i sredstvima mikroorganizmi uništavaju dok se tim istim samo inaktiviraju. Sami dezinfekcijski postupci se mogu podijeliti na tri skupine: fizikalni, kemijski i mehanički postupci. U fizikalne postupke možemo ubrajati toplinu i zračenje dok se u mehaničke ubrajaju sedimentacija, ventilacija, struganje, pranje,

taloženje i filtriranje, a u kemijske postupke primjena kemijskih i dezinfekcijskih sredstava. Većina dezinfekcijskih postupaka ima selektivno djelovanje na mikroorganizme, ali ne po načelu patogeni i nepatogeni mikroorganizmi, nego po načelu osjetljivi i manje osjetljivi na određeni dezinfekcijski postupak. Poznato je da su vegetativni oblici mikroorganizama puno osjetljiviji nego bakterijske spore. I među vegetativnim oblicima mikroorganizama postoji značajna razlika u osjetljivosti prema fizikalnim i kemijskim postupcima. Jedino čišćenje i pranje nisu selektivni postupci i njihovom primjenom se istom mjerom uklanjaju i vegetativni oblici i bakterijske spore. (Turčić, 2000.)

Od svih postupaka najveće značenje u praksi imaju dezinfekcija čišćenjem i pranjem, dezinfekcija toplinom kao i kemijskim otopinama. Samo filtriranje je postupak kojim se mikroorganizmi odstranjuju iz otopina prolaskom kroz filtre vrlo sitnih pora. Selektivno djelovanje ovog postupka zasniva se na veličini mikrobnih stanica koje su sposobne proći kroz poru filtra, a ne na njihovu osjetljivost. (Turčić, 2000.)

Za dezinfekcijske se potrebe često iskorištava i ultraljubičasto zračenje. Ono se ne primjenjuje rutinski za dezinfekciju površina, nego se rabi u pojedinim prostorima za redukciju mikroorganizama u zraku i očuvanje postignute mikrobiološke čistoće. Njegova se upotreba dovodi u pitanje zbog nekoliko važnih razloga. Takva vrsta zračenja štetno djeluje na vid pa svjetiljka ne smije biti upaljena u prostoru u kojem borave ljudi i životinje. Zrake svjetlosti ne prolaze kroz strukturu materijala, ne reflektiraju se i ne kumuliraju se. Zračenje koje ima antimikrobno djelovanje pripada spektru valne duljine 220 – 230 nm, a područje mu je djelovanja u maloj zoni (oko 2 metra). Izvor zračenja s vremenom gubi snagu i teško ga je kontrolirati. Neki od inaktiviranih mikroorganizama se mogu pod utjecajem svjetlosti reaktivirati stoga je bolje da se previše ne pouzda u djelovanje ultraljubičastog zračenja. (Turčić, 2000.)

Mehanički postupci dezinfekcije ne uništavaju mikroorganizme, a ni na bilo koji drugi način ne djeluje na strukturu mikrobne stanice. Čišćenjem i pranjem mikroorganizmi se jednostavno uklanjaju s površina koje se tretiraju. Istom se mjerom uklanjaju i vegetativni oblici mikroorganizama i bakterijske spore. Sredstva za čišćenje olakšavaju postupak jer odmašćuju podlogu i uklanjaju prljavštinu u kojoj se nalaze mikroorganizmi. Voda za čišćenje i pranje ne smije biti toplija od 42°C jer se na višoj temperaturi denaturiraju bjelančevine, što otežava postupak. Čišćenjem i pranjem mogu se ukloniti svi prisutni mikroorganizmi, uključujući i bakterijske spore, što nije moguće postići toplinom na 75°C. Prema tome čišćenje može biti zadovoljavajuća metoda rutinske dezinfekcije površina i predmeta ako nema povećane kontaminacije infektivnim materijalom i ako zahtjevi za mikrobiološkom čistoćom nisu određeni posebnim stupnjem rizika. Čišćenje i pranje se mora provoditi prije kemijske dezinfekcije i dezinfekcije toplinom kako bi se smanjio broj mikroorganizama i omogućilo dezinfekciji ili toplini učinkovito djelovanje. (Turčić, 2000.)

Pasteur je otkrio da povišena temperatura sprječava kvarenje vina jer uništava mikroorganizme koji izazivaju kvarenje. Postupak koji se i danas primjenjuje za zaštitu mlijeka od kvarenja nazvan je prema autoru tog otkrića – pasterizacija. Toplina se za dezinfekcijske namjene može primijeniti u tri

oblika: suha toplina, vruća voda i vodena para. Suha se toplina može iskoristiti u obliku otvorenog plamena za dezinfekciju manjih metalnih predmeta. Dokazano je da voda zagrijana na 50°C može u 55 sekundi reducirati  $10^5$  bakterijskih stanica, a ako se zagrije na 85°C može reducirati njihov broj i do  $10^7$ . Temperatura vode zagrijane na 81 - 84°C, ako traje dulje od 8 minuta, trebala bi uništiti vegetativne oblike mikroorganizama. Vruća vodena para može se upotrijebiti za dezinfekciju većih površina. Vodena para pod tlakom ima snažan mehanički učinak pa se može iskoristiti i za čišćenje. Parnim se čistačima mogu čistiti i dezinficirati podovi, dijelovi opreme, zidovi koji su otporni na vlagu i površine namještaja obložene plastikom ili ultrapasom. (Turčić, 2000.)

Iako toplinska dezinfekcija ima niz prednosti, još uvijek se premalo primjenjuje. Prednosti toplinske dezinfekcije su njezina učinkovitost i niska cijena, nije toksična, ne izaziva alergijske reakcije u osoblja i ne onečišćuje okoliš.

Kemijska je dezinfekcija jedna od stečevina suvremene civilizacije bez koje se danas ne može zamisliti normalno funkcioniranje cijelog niza ljudskih djelatnosti. Razvijene zemlje u svijetu proizvodnju i uporabu kemijskih sredstava drže pod nadzorom državnih organa i reguliraju ih državnim zakonodavstvom kako bi se, zbog njihove sve češće uporabe, spriječile neželjene posljedice za ljudsko zdravlje i zaštitio okoliš. Kemijska dezinfekcija i primjena dezinficijensa vrlo je odgovoran posao koji se ne smije prepuštati nestručnim osobama. Kemijska dezinfekcija primjenjuje se jer treba učiniti neku površinu ili predmet sigurnim za primjenu ili rukovanje. Primjenjuje se za dekontaminaciju uvijek kada se ne može ili ne smije primijeniti drugi način dezinfekcije i kada se očekuje da će se kemijskom dezinfekcijom postići najbolji rezultat. U većini slučajeva kemijska dezinfekcija označuje primjenu dezinfekcijskih otopina. (Turčić, 2000.)

Predmeti se mogu dezinficirati uranjanjem u otopinu dezinficijensa, dok se površine tretiraju brisanjem ili prskanjem otopinom dezinficijensa. Predmeti i površine ne smiju se rabiti prije nego se temeljito isperu zbog toksičnih ostataka dezinfekcijskog sredstva. Svi predmeti i površine koji će se dezinficirati moraju biti temeljito očišćeni i oprani da bi učinak dezinfekcije bio potpun. Kemijska se dezinfekcija ne smije primijeniti kao metoda čišćenja niti dezinficijense treba dodavati sredstvima za čišćenje, zbog moguće međusobne nepodudarnosti. (Turčić, 2000.)

#### *Sredstva za čišćenje i dezinfekciju*

Sredstva za čišćenje su od velikog značaja. Od njih se traži da budu netoksična za ljude i životinje, da ne oštećuju kožu i sluznice osoblja, da ne oštećuju materijale na koje djeluju, da imaju ugodan miris, da se upotrebljavaju u niskim koncentracijama, da ne sadrže sastojke koji opterećuju okoliš, i da imaju visoki stupanj učinka. Osim toga, sredstva koja se primjenjuju za provođenje dobre higijenske prakse i HACCP sustava moraju biti usklađena s ISO 9000 standardom. Takvim je zahtjevima teško udovoljiti. U nas se još uvijek rabe sredstva za čišćenje koja sadržavaju neke sastojke koji su u svijetu zabranjeni. Nove generacije sredstava za čišćenje djelotvorne su već u niskim koncentracijama i pripremaju se kao vodene otopine. Za izbor kemijskog dezinfekcijskog

sredstva treba odrediti očekivanu vrstu kontaminacije. Prema osjetljivosti mikroorganizama, možemo i dezinfekcijska sredstva podijeliti u tri skupine: dezinfekcijska sredstva niskog stupnja aktivnosti, srednjeg stupnja aktivnosti za srednje osjetljive mikroorganizme i dezinfekcijska sredstva visokog stupnja aktivnosti koja uništavaju i najotpornije mikroorganizme. (Turčić, 2000.)

Mehanizmi djelovanja dezinfekcijskih sredstava usmjereni su na oštećivanje stanice mikroorganizama koje može biti trajno ili privremeno. Njihov učinak ovisi o mnogo čimbenika kao što su: koncentracija otopine, pH, temperatura, prisutnost organske tvari i vrijeme djelovanja. Viša koncentracija sredstva ima bolji učinak, ali samo u rasponu preporučenih koncentracija. Prisutnost organske tvari usporava djelovanje dezinfekcijskog sredstva i može se dogoditi da njegov učinak potpuno izostane ako je podloga na koju se djeluje opterećena velikom količinom organske tvari. Nadalje, ako se dezinfekcija izvodi prskanjem ili brisanjem površina, onda je količina otopine vrlo važan čimbenik. (Turčić, 2000.)

Njemačko društvo mikrobiologa postavilo je zahtjev da se dezinfekcijom mora broj mikroorganizama mora reducirati za 5 logaritamskih stupnjeva, što je u izravnoj vezi s količinom primijenjenog dezinficijensa. Kao količina otopine, vrijeme djelovanja je bitno jer niti jedno sredstvo nema trenutačno djelovanje. Među svim sredstvima alkohol ima najbrže djelovanje. Vrijeme djelovanja ovisno je o osjetljivosti mikroorganizma prema sredstvu. Vrijeme djelovanja temelji se u rasponu od 5 do 15 minuta, ovisno o stupnju aktivnosti dezinficijensa i vrsti kontaminacije. Za uništenje bakterijskih spora potrebno vrijeme djelovanja od 4 sata i više. (Turčić, 2000.)

Prema stupnju aktivnosti dezinfekcijska sredstva se dijele:

**Tablica 1.** Prikaz podjele dezinfekcijskih sredstava prema stupnju aktivnosti

Visoko aktivni	Srednje aktivni	Nisko aktivni
vlažna toplina 75 - 100°C	Formaldehid	kvartarni amonijevi spojevi
Glutaraldehid	Jodofori	
Vodikov peroksid stabilizirani	klorni spojevi	
peroctena kiselina	Alkoholi	
	fenolski spojevi	

- Kvarterni amonijevi spojevi čine niz spojeva čiji stupanj aktivnosti ovisi o vrsti spoja, ali se većinom ubraja u dezinfekcijska sredstva niskoga stupnja aktivnosti. Oni ne uništavaju neke otporne vrste mikroorganizama ni bakterijske spore, ali površinski aktivne tvari ovih spojeva imaju svojstvo da prodiru između površina i nečistoće s mikroorganizmima i prekidaju



njihovu vezu pa se mikroorganizmi koji prežive njihovo djelovanje lako mogu ukloniti. Mogu se dodavati sredstvima za čišćenje. Imaju sinergističko djelovanje s nekim drugim dezinficijensima kojima povećavaju djelotvornost na način što smanjivanjem površinske napetosti olakšavaju prodor drugom dezinficijensu i omogućuju brže i snažnije djelovanje. Obilježje im je da su nisko toksični i imaju visoki stupanj biorazgradivosti. (Turčić, 2000.)

- Klorni spojevi imaju široki spektar antimikrobne aktivnosti i brzo vrijeme djelovanja. Od svih klornih spojeva najviše se primjenjuju natrijev hipoklorit i kalcijev hipoklorit. Uporaba im je ograničena zbog korozivna djelovanja, inaktivacije organskim tvarima i nestabilnosti. Natrijev hipoklorit u dodiru s kiselinama stvara toksični klorni plin. Načelno je 100 do 200 ppm slobodnoga klora dostatno za dezinfekciju čistih površina i podova. Za dezinfekciju nečistih površina moraju se primijeniti višestruke koncentracije jer se klor snažno inaktivira u prisutnosti organskih tvari. (Turčić, 2000.)
- Peroctena kiselina je vrlo snažno dezinfekcijsko sredstvo, vrlo korozivno za kožu i neke površine. Mora se puferirati jer je izrazito kisela ako se koristi za dezinfekciju osjetljivih materijala da bi se spriječila korozija. Upotrebljava se u vrlo niskim koncentracijama. Za uništavanje spora mora se koristiti 1%-tna otopina. (Turčić, 2000.)

Primjena kemijskih dezinfekcijskih sredstava u proizvodnji i pripremi namirnica vrlo je odgovoran posao jer njihovi ostaci utječu na kvalitetu proizvoda. Iz toga je razloga broj sredstava ograničen i svodi se uglavnom na kvarterne amonijeve spojeve i klor. Gdje god je to moguće, treba zadovoljiti stupanj čistoće mehaničkim čišćenjem i pranjem uz primjenu sredstava za čišćenje koja zadovoljavaju uvjete propisane standardom ISO 9000.

## **5. Pravilnik o učestalosti kontrole i normativima mikrobiološke čistoće u objektima pod sanitarnim nadzorom (NN 137/09)**

Ovim Pravilnikom određuje se učestalost kontrole i normativi mikrobiološke čistoće u objektima pod sanitarnim nadzorom i drugim objektima ako postoji epidemiološka indukcija.

Metode određivanja čistoće podrazumijevaju:

- Postupci uzimanja uzorka -brisa  
-otiska
- Za određivanje broja i vrste bakterija na – površinama postrojenja, opreme, uređaja, pribora, prijevoznih sredstava i ruku osoba koje u tijeku proizvodnje i predmeta dolaze u dodir s hranom i predmetima opće uporabe
- U čistom stanju pripremljenom za uporabu ili za početak rada

Metode se provode u skladu s međunarodnom normom ISO 18593 ili odgovarajućom hrvatskom normom

1. Uzorak je prihvatljive mikrobiološke čistoće ako odgovara mikrobiološkim normativima
2. Uzorak je prihvatljive mikrobiološke čistoće i ako sadrži do 50% veći broj aerobnih mezofilnih bakterija uz uvjet da ne sadrži patogene bakterije
3. Uzorak je neprihvatljive mikrobiološke čistoće ako ne ispunjava uvjete iz stavka 1. i 2.

Mikrobiološka čistoća je zadovoljavajuća kada je manje od 25% ispitanih uzoraka neprihvatljive mikrobiološke čistoće.

Mikrobiološka čistoća je nezadovoljavajuća kada je 25% i više ispitanih uzoraka neprihvatljive mikrobiološke čistoće.

Kontrolu treba provoditi redovito i to najmanje jednom u 6 mjeseci.

Normativ mikrobiološke čistoće:

PREDMETI, POVRŠINE, RUKE	Aerobne mezofilne bakterije	<i>Enterobacteriaceae</i>
	ODGOVARA	ODGOVARA
Porculanske, staklene, glatko metalne površine cfu*/cm <sup>2</sup>	≤ 10 (≤ 1) <sup>***</sup>	0-1
Ostale površine (drvene, plastične, kamene i sl.) cfu*/cm <sup>2</sup>	≤ 30 (≤ 1) <sup>***</sup>	0-1
Tanjuri, zdjelice, pribor za jelo i manje posuđe; Posuđe i pribor koje dolazi u kontakt s hranom i POU** cfu*/mL (cm <sup>2</sup> )	≤ 100 (≤ 1) <sup>***</sup>	0-1
Boce ili ambalaža za tekućine cfu*/mL	0-1	0-1
Ruke osoba u dodiru s hranom i POU** cfu*/mL (cm <sup>2</sup> )	≤ 200 (≤ 2) <sup>***</sup>	0-1

\* cfu – colony forming unit (broj kolonija bakterija)

\*\* POU – predmeti opće uporabe

\*\*\* navedene vrijednosti odnose se na otisak

Navedeni normativi odnose se na ispitivanje predmeta i ruku u čistom stanju, pripremljenih za uporabu ili početak rada.

## 6. Tko je odgovoran za zdravstvenu ispravnost hrane?

Prema važećim zakonskim propisima glavnu odgovornost za zdravstvenu ispravnost hrane snosi subjekt u poslovanju s hranom. Isti je dužan uspostaviti, provoditi i održavati trajni postupak samokontrole temeljen na načelima sustava analize opasnosti i kritičnih kontrolnih točaka (HACCP sustav). HACCP sustav omogućava prepoznavanje i kontrolu mikrobioloških, kemijskih i fizikalnih čimbenika, koji mogu biti štetni za zdravlje potrošača. Subjekt u poslovanju s hranom obavezan je u skladu sa Zakonom o hrani i Zakonom o zaštiti pučanstva od zaraznih bolesti (NN 79/07; NN 113/08; NN 43/09) provoditi redovitu godišnju mikrobiološku kontrolu hrane i kontrolu mikrobiološke čistoće objekata u kojima se radi s hranom. (bilješke iz Zavoda Osijek, 2014.)

Služba za zdravstvenu ekologiju bavi se zaštitom zdravlja ljudi od bolesti koje se prenose hranom. Prevencija bolesti podrijetlom iz hrane provodi se kontrolom mikrobiološke ispravnosti hrane iz maloprodaje i ugostiteljstva, kontrolom mikrobiološke čistoće subjekata koji posluju hranom (npr. ugostiteljski objekti ili objekti društvene prehrane), sudjelovanjem u epidemiološkim izvidima (npr. kod epidemija), edukacijama osoba koje rade s hranom („higijenski minimum“), te informiranjem javnosti o rizicima iz hrane. Također provodi navedene analize hrane za potrebe sanitarne inspekcije tijekom sanitarnog nadzora subjekata u poslovanju s hranom. (bilješke iz Zavoda Osijek, 2014.)

Služba za zdravstvenu ekologiju je osposobljena prema zahtjevima norme HRN EN ISO/IEC 17025:2007 za fizikalno-kemijska ispitivanja voda, žitarica i proizvoda od žitarica i mikrobiološko ispitivanje hrane i stočne hrane.

Služba za zdravstvenu ekologiju Zavoda za javno zdravstvo zauzima centralno mjesto u mreži javnozdravstvenih ustanova – županijskih Zavoda za javno zdravstvo koje provode mjere zaštite zdravlja ljudi vezano uz čimbenike okoliša s potencijalno štetnim djelovanjem.

Služba se sastoji od:

- \* Odjel za mikrobiologiju hrane, vode i predmeta opće upotrebe
- \* Odjel za ispitivanje vode i zraka
- \* Odjel za fiziologiju prehrane, anorganskih i organskih polutanata
- \* Odjel za humanu analitičku toksikologiju

Poslovi Zavoda u sklopu javnozdravstvene djelatnosti

\* provodi preventivnu zdravstvenu zaštitu djece i mladeži, osobito u osnovnim i srednjim školama te fakultetima. Na svom području prati, proučava i izvješćuje o zdravstvenim potrebama i funkcionalnoj onesposobljenosti starijih ljudi te predlaže zdravstvene mjere za svoje područje

\* prikuplja, kontrolira i analizira statička izvješća iz područja zdravstva uključujući i bolesti ovisnosti na razini jedinica područne samouprave za potrebe Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo

- \* na zahtjev poglavarstva jedinice područne samouprave prati i ocjenjuje zdravstveno stanje stanovništva na tom području
- \* kontinuirano provodi mjere higijensko – epidemiološke zaštite s epidemiološkom analizom stanja na području jedinice područne samouprave i po potrebi protuepidemijske mjere te nadzire provođenje obaveznih cijepljenja
- \* analizira epidemiološko stanje; planira, predlaže i sudjeluje u provođenju mjera i aktivnosti za sprečavanje, rano otkrivanje i suzbijanje bolesti ovisnosti
- \* surađuje sa zdravstvenim i drugim ustanovama i zdravstvenim radnicima u provedbi dijagnostike i liječenja bolesti ovisnosti te rehabilitacije i društvene integracije ovisnika
- \* nadzire provedbu mjera dezinfekcije, dezinsekcije i deratizacije te provodi preventivne i protuepidemijske postupke dezinfekcije, dezinsekcije i deratizacije za područje jedinice područne samouprave
- \* obavlja mikrobiološku djelatnost od interesa za jedinicu područne samouprave
- \* prati, proučava, analizira i ocjenjuje zdravstvenu ispravnost vode za piće, vode za rekreaciju i fizikalnu terapiju, površinske i otpadne vode, stanje vodoopskrbe te zdravstvenu ispravnost namirnica i predmeta opće upotrebe za područje jedinice samouprave
- \* obavlja poslove iz područja zdravstvene ekologije temeljem ovlaštenja nadležnih ministarstva sudjeluje u izradi i provedbi pojedinih programa zdravstvene zaštite u izvanrednim prilikama
- \* obavlja stručne poslove zaštite okoliša
- \* prati, analizira i ocjenjuje utjecaj okoliša i hrane na zdravstveno stanje stanovništva jedinice područne samouprave, sudjeluje u planiranju, predlaganju i provođenju mjera za sprječavanje rano otkrivanje i suzbijanje kroničnih masovnih bolesti uključujući i bolesti ovisnosti
- \* obavlja raspodjelu obveznih cjepiva ordinacijama na primarnoj razini zdravstvene djelatnosti na području jedinice samouprave
- \* sudjeluje u teoretskoj i praktičnoj obuci zdravstvenih radnika koji provode pripravnički i specijalistički staž
- \* obavlja znanstvena istraživanja
- \* obavlja i ostale poslove iz područja javnog zdravstva, a na zahtjev Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo
- \* obavlja i druge poslove iz javnog zdravstva

#### Djelatnosti Zavoda za javno zdravstvo Osječko – baranjske županije

- \* Ravnateljstvo
- \* Služba za školsku medicinu
- \* Služba za dezinfekciju, dezinsekciju i deratizaciju
- \* Služba za mikrobiologiju
- \* Služba za epidemiologiju

- \* Služba za zdravstvenu ekologiju
- \* Služba za javno zdravstvo
- \* Centar za prevenciju i liječenje bolesti ovisnosti
- \* Služba za računovodstvo i financijske poslove
- \* Služba za pravno – kadrovske i opće poslove

## **7. Standardni operativni postupak za uzorkovanje briseva i otisaka za određivanje mikrobiološke čistoće u objektima pod sanitarnim nadzorom**

Postupak uzorkovanja brisova, otisaka i transport istih do Odjela za mikrobiologiju hrane, vode i POU u svrhu kontrole mikrobiološke čistoće u objektima pod sanitarnim nadzorom se opisuje ovim SEPom. Važno je da laboratorij zaprimi uzorak koji je reprezentativan i koji nije oštećen tijekom transporta ili reziduama dezificijensa. Također, svi djelatnici ZZJZ ovlaštteni za obavljanje uzorkovanja moraju postupiti prema SEP-u prilikom uzorkovanja na terenu bez obzira na čiji se zahtjev uzorkovanje obavlja (bilješke iz Zavoda Osijek, 2014.)

### **OPREMA:**

- Bris: sterilan, lomljiv štapić koji na vrhu ima standardizirani namotaj vate, smješten je u epruveti napunjenoj pepton-fiziološkoj otopini; tako opremljeni brisovi se čuvaju u hladnjaku do uporabe
- Otisci: sintetička pločica (7-10 cm<sup>2</sup>) čije su obje strane prekrivene slojem krute podloge (izabrane u skladu s ciljanim mikroorganizmom) smještena u plastičnu tubu, otisci se čuvaju prema uputi proizvođača
- Sterilne šablone- dva tipa: 1) 5x5 cm – uzimanje briseva s površine za određivanje mikrobiološke čistoće prema Pravilniku ( NN br.137/09)  
2) 10x10 cm – s površina kada postoji dodatni zahtjev kupca, za dokazivanje prisutnosti specifičnih mo
- Termometar
- Zaštitne rukavice i eventualno druga osobna zaštitna oprema u skladu sa zahtjevima kupca
- Vodootporne olovke
- Putni hladnjak
- Torba za administrativni pribor

Uzorkovanje brisova i otisaka:

- uzorkovanje se obavlja temeljem pisanog zahtjeva pravne ili fizičke osobe,
- uzorkovanje obavlja uzorkivači zavoda po posebnom zahtjevu kupca, obavljaju analitičari VSS
- uzorkovanje se može obaviti i temeljem usmenog naloga ovlaštenih djelatnika Službe za epidemiologiju u slučaju izbijanja ili prevencije epidemije
- uzimanje brisova ili otisaka uvijek se vrši na površinama postrojenja, v opreme, uređaja, pribora, prijevoznih sredstava i ruke osoba koje u tijeku proizvodnje i prometa dolaze u dodir sa hranom i predmetima u čistom stanju pripremljenim za uporabu ili za početak rada
- ako u objektu nema čistih površina, opreme, pribora osoblje objekta treba provesti čišćenje, pranje i dezinfekciju prema propisanom postupku i u skladu sa uputom proizvođača upotrijebljenog dezinficijensa
- brisove ili otiske uzeti nakon isteka vremena dezinficijensa ili nakon najmanje 15 min
- bris ili otisak ruku se uzima na radnoj ruci i to plantarni dio šake – dlan, prsti i dio oko noktiju

POSTUPAK:

Bris:

- Prije uzimanja brisa, označiti ga vodootpornom olovkom
- Za uzimanje brisova radnih površina odmotati foliju i izvaditi sterilnu šablonu i staviti na površinu
- Uzeti bris iz epruvete i ocijediti ga laganim pritiskom na unutarnju stjenku epruvete
- Držeći šablonu smjestiti vrh brisa na površinu ograničenu šablonom
- Vrteći bris između palca i kažiprsta obrisati površinu u okomitom vodoravnom smjeru
- Vratiti u epruvetu
- Kod čaša, pribora za jelo, tanjura, zdjelica, manjih posuda bris se uzima sa cijelog predmeta iznutra koji dolaze u kontakt s hranom i rubovi koji dolaze u dodir s ustima
- Brisove staviti u hladnjak

Otisak:

- Označiti ga
- Izvaditi iz tube i čvrsto bez pomicanja pritisnuti na ispitnu površinu jednu stranu otiska a na drugom mjestu drugu stranu otiska
- Vremenski kontakt cca 10 sekundi a pritisak cca 500 grama
- Nakon inokulacije, vratiti u tubu

Transport:

- U rashladnim uređajima ,na zapisnik je potrebno upisati temperaturu transporta (brisevi)
- Mogu se transportirati u putnoj torbi (otisak)
- Unutar 4h
- Predatnica: tipizirana predatnica koja se popunjava prilikom uzorkovanja hrane, brisova i otisaka; u 3 primjerka (jedan u blok, kupcu, labosu) ; sadrži potpis kupca, uzorkivača i zaprimača

KONTROLA KVALITETE:

- o Uzorkovači obavezni popuniti odgovarajuća polja i kućice predatnice prilikom uzorkovanja
- o Zaprimač ima pravo provjeriti i mora zahtijevati od uzorkivača da otkloni eventualne propuste u obilježavanju uzorka, predatnice
- o Zaprimač mora o propustima odmah izvijestiti voditelja odjela , kako bi se pravovremeno provjerila valjanost uzorka
- o Voditelj Odjela ili odgovorni analitičar laboratorija ima pravo odbiti analizu ako smatra da nije prikladan ili reprezentativan

## 8. Sustavi kontrole sigurnosti hrane

Australija je uvela sustav upravljanja sigurnošću hrane baziran na općim smjernicama za higijenu hrane i smjernicama za implementaciju HACCP-a Codex Alimentarius. Na osnovu ovih dokumenata donesen je nacionalni zakon o hrani kojim je harmonizirana legislativa na području cijele Australije te paket standarda koji se tiču primjene zakona, općih zahtjeva i zahtjeva koje moraju zadovoljiti objekti i oprema. Ovi standardi obuhvaćaju cjelokupnu proizvodnju, prodaju i posluživanje hrane izuzev primarne proizvodnje (Martin i sur., 2003).

Standard „Programi sigurnosti hrane“ sastavni je dio paketa i baziran je na principima HACCP-a. njegovim uvođenjem je odgovornost za sigurnost hrane prebačena u potpunosti na proizvođača/poslužitelja što do 2000. godine nije bio slučaj. Naime, u prijašnjoj praksi proizvođač nije bio dužan dokazivati da preventivno djeluje kako bi osigurao ispravnost hrane, nego je za to odgovarao samo ako je inspekcija utvrdila neudovoljavanje zahtjevima (Martin i sur., 2003). U Republici Hrvatskoj isti se trend uočava prije i nakon donošenja zakona o hrani 2007. godine. Nedostatak australskog sustava u ovom pogledu ogleda se u tome što standard nije obvezujući za sve članice, nego samo za države koje su same donijele odluku o obvezi njegove primjene, dok je U Republici Hrvatskoj primjena HACCP principa obvezna na cijelom teritoriju.

Drugi standard iz gore navedenog paketa zapravo podrazumijeva primjenu dobre higijenske prakse (prijem, skladištenje, prerada, pakiranje, transport i dr.; edukacija radnika; osobna higijena; čišćenje i dezinfekcija; kontrola štetočina...), ali bez obveze vođenja dokumentacije (Martin i sur., 2003).



Treći standard iz paketa odnosi se na proizvodni pogon i opremu, od higijenskog dizajna zidova, podova, dovoda i odvoda vode, zbrinjavanja otpada do sanitarnih čvorova, opreme za proizvodnju i transportnih sredstava (Martin i sur., 2003). Ovakvog standarda u hrvatskoj legislativi nakon harmonizacije s EU legislativom nema.

Saudijska Arabija imala je sustav kontrole hrane raspršen na više ministarstava i agencija što je uzrokovalo dupliciranje regulirajuće aktivnosti, povećanje birokracije te nedostatak koordinacije i učinkovitosti. Često je dolazilo do preklapanja i nedostataka u aktivnostima vezanima za sigurnost hrane. Stoga je provedena reforma kojom je sustav centraliziran, uspostavljanjem Agencije za hranu i lijekove (SFDA), pod čiju je djelatnost stavljeno donošenje propisa, kontrola uvoza i proizvodnje hrane, centar za bolesti koje se prenose hranom, centar za kontrolu kontaminanata u hranu i brzi sustav uzbunjivanja (Al-Kandari i Jukes, 2012).

Zakon o hrani Saudijske Arabije u osnovi je sličan hrvatskom – propisuje da je HACCP sustav obavezan za sve koji sudjeluju u lancu prehrane od proizvodnje do posluživanja, definira odgovornosti i zaduženja, a sadrži i dijelove koji se odnose na certificiranje proizvoda i kontrolu prilikom proizvodnje i uvoza hrane (Al-Kandari i Jukes, 2012). Međutim, sustav je učinkovitiji zahvaljujući centralizaciji svih aktivnosti pod jednu agenciju, što u Republici Hrvatskoj još uvijek nije slučaj.

U Južnoj Africi kontrola hrane podijeljena je između Ministarstva Zdravstva, Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i ribarstva, Ministarstva trgovine i industrije, a djelomično i Ministarstva vode i okoliša. Dodatno, na nižim razinama vlasti ingerencija je podijeljena na niz odjela, pododjela i agencija, a dio kontrole vrši se i na lokalnoj razini. Takav sustav rezultira nedostatkom koordinacije funkcija, umnožavanjem i nejasnom interpretacijom funkcija između pojedinih ministarstava. Vlada Južne nastoji uvesti jedinstvenu organizacijsku strukturu sigurnosti hrane, no postupak je jako spor. Hrvatska ima novi pristup sigurnosti hrane postavljen donošenjem europskog Zakona o hrani odnosno Uredbe (EZ) 178/02 Europskog parlamenta i Vijeća od 28. siječnja 2002. godine. Cilj Zakona o hrani je osiguranje visoke razine zaštite zdravlja ljudi i interesa potrošača u vezi s hranom, uzimajući u obzir razlike u opskrbi hranom, uključujući tradicionalne proizvode i pritom osiguravajući učinkovito funkcioniranje tržišta.

Sigurnost hrane podrazumijeva sigurnu i zdravstveno ispravnu hranu duž cjelokupnog lanca prehrane „od polja do stola“ koji uključuje proizvodnju, preradu i skladištenje hrane, te transport i stavljanje na tržište. Subjekti u poslovanju s hranom su primarno odgovorni za hranu u svim fazama koje su pod njihovom kontrolom i njihova je zakonska obveza uvođenje sustava samokontrole utemeljene na načelima sustava analize rizika i kritičnih kontrolnih točaka (HACCP), te obveza primjene dobre higijenske prakse. (mps, 2014.)

Sustav sigurnosti hrane uključuje nadležno tijelo odnosno Ministarstvo poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja (MPRRR), tijela nadležna za provođenje službene kontrole (MPRRR, Ministarstvo zdravstva i socijalne skrbi (MZSS) i Državni inspektorat (DI)), te druge institucije u Republici Hrvatskoj koje međusobno surađuju u svrhu stavljanja na tržište zdravstveno ispravne, odnosno sigurne hrane. (mps, 2014.)

Prema odredbama Zakona o hrani MPRRR je određeno kao središnje tijelo državne uprave nadležno za sigurnost, higijenu i kakvoću hrane i hrane za životinje te organizaciju službenih kontrola i predstavlja kontakt točku prema Europskoj komisiji. (mps, 2014.)

## 9. Zaključak

Razrada ove teme pokazala je kolika je važnost sigurnost hrane za potrošača te kako je rasla kroz povijest na nacionalnoj i međunarodnoj razini. Iz godine u godinu javljale su se nove bolesti uzrokovane hranom kao i nove vrste patogenih mikroorganizama. Kao posljedica toga, nastajali su različiti modeli pravilnika. Kako bi se osigurala visoka kvaliteta namirnica i očuvalo zdravlje potrošača, Svjetska zdravstvena organizacija (WHO) uspostavila je novi sustav pod nazivom HACCP. To je sustav kojim se analiziraju opasnosti i kontroliraju kritični momenti u procesu proizvodnje, pripreme i čuvanja namirnica. Za razliku od Republike Hrvatske, ovaj model nije zakonska obveza u mnogim zemljama. Primjena ovoga sustava odraz je cjelokupnog stanja u pojedinoj zemlji. Patogeni mikroorganizmi predstavljaju veliki problem za zdravlje ljudi jer s vremenom postaju sve otporniji i opasniji.

## 10. Literatura

- D. Al-Kandari, D. J. Jukes: The food control system in Saudi Arabia Centralizing food control activities, *Food Control*, 28: 33-46, 2012.
- R.R. Chanda, R.J. Fincham, P. Venter: A review of the South African food control system: Challenges of fragmentation. *Food Control*, 21: 816-824, 2009.
- S. Duraković i L. Duraković: Mikrobiologija namirnica, osnove i dostignuća, knjiga prva. Kugler, Zagreb, 2001.
- S. Duraković i sur.: Moderna mikrobiologija namirnica, knjiga druga. Kugler, Zagreb, 2002.
- I. Kulier: Što i kako jedemo? Sve je pod kontrolom. Uliks, Rijeka, 2013.
- V. Turčić: HACCP i higijena namirnica. Zagreb, 2000.
- Zavod za javno zdravstvo u Osijeku, Bilješke iz mikrobiološkog laboratorija, 2014.
- T. Martin, E. Dean, B. Hardy, T. Johnson, F. Jolly, F. Matthews, I. McKay, R. Souness, J. Williams: A new era for food safety regulation in Australia. *Food Control*, 14: 429-438, 2003.

### *Web izvori:*

- Pliva zdravlje <http://www.plivazdravlje.hr/aktualno/clanak/9775/Zarazne-bolesti-koje-se-prenose-hranom.html> (30.09.2014.)
- Portal Dnevnik.hr, članak o slučaju trovanja hranom <http://dnevnik.hr/vijesti/hrvatska/salmonela-je-uzrok-trovanja-u-slavonskom-brodu.html>, (26.09.2014.)
- Portal Index, članak o slučaju trovanja patogenim mikroorganizmom <http://www.index.hr/vijesti/clanak/stranci-su-se-u-porecu-legionelom-zarazili-u-dvorani-a-ne-u-hotelima/421101.aspx> (26.09.2014.)
- Portal Vreme, članak o slučaju trovanja hranom <http://www.vreme.com/cms/view.php?id=1149235>, (26.09.2014.)
- Portal Z net, članak o slučaju trovanja hranom <http://www.znet.hr/2011/07/zarazili-se-bakterijom-botulizma/> (27.09.2014.)
- Slobodna Dalmacija, članak o slučaju trovanja patogenim mikroorganizmom <http://arhiv.slobodnadalmacija.hr/20030118/split01.asp> (28.09.2014.)
- Zavod za javno zdravstvo Osijek <http://www.zzjosijek.hr/index.php?page=o-nama> (30.09.2014.)