

# Procjena i znanje o sigurnosti hrane u kantinama

---

**Vitko, Ivona**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2019**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Food Technology and Biotechnology / Sveučilište u Zagrebu, Prehrambeno-biotehnološki fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:159:957642>

*Rights / Prava:* [Attribution-NoDerivatives 4.0 International](#)/[Imenovanje-Bez prerada 4.0 međunarodna](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-09-02**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Food Technology and Biotechnology](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
PREHRAMBENO-BIOTEHNOLOŠKI FAKULTET

# DIPLOMSKI RAD

Zagreb, rujan 2019.

Ivona Vitko

1178/USH

**PROCJENA I ZNANJE O  
SIGURNOSTI HRANE U  
KANTINAMA**

Rad je izrađen u Laboratoriju za kontrolu kvalitete u prehrambenoj industriji na Zavodu za poznavanje i kontrolu sirovina i prehrambenih proizvoda Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu pod mentorstvom izv. prof. dr. sc. Marine Krpan, Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu te uz pomoć asistentice Saše Drakula, mag. ing.

Zahvaljujem se izv. prof. dr. sc. Marini Krpan na stručnom vodstvu te pomoći pri izradi ovog diplomskog rada, te asistentici Saši Drakula, mag. ing. na stručnim savjetima.

Najveće hvala mojoj obitelji i prijateljima na razumijevanju i bezgraničnoj podršci tijekom studija.

# TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Diplomski rad

Sveučilište u Zagrebu  
Prehrambeno-biotehnološki fakultet  
Zavod za poznavanje i kontrolu sirovina i prehrambenih proizvoda  
Laboratorij za kontrolu kvalitete u prehrambenoj industriji

**Znanstveno područje:** Biotehničke znanosti

**Znanstveno polje:** Prehrambena tehnologija

## PROCJENA I ZNANJE O SIGURNOSTI HRANE U KANTINAMA

*Ivona Vitko, 1178/USH*

**Sažetak:** U posljednje vrijeme, konzumacija hrane u restoranima i kantinama spada među najvažnije izvore bolesti prenošene hranom. U ovom radu provedeno je istraživanje u 4 kantine i 1 restoranu na ukupno 65 zaposlenika. Cilj ovog rada bio je procijeniti provođenje dobre prakse sigurnosti hrane i ozračja sigurnosti hrane u restoranima i kantinama te utvrditi najvažnije nedostatke u znanju o sigurnosti hrane među rukovateljima hranom. Rezultati istraživanja su pokazali da su zaposlenici segmente komunikacije, važnosti higijene i sigurnosti hrane te vođenja dokumentacije u objektima u kojima su zaposleni, percipirali zadovoljavajuće. Također su pokazali da je prisutan manjak znanja kod rukovatelja hranom u području križne kontaminacije i toplinske obrade hrane stoga su potrebne dodatne edukacije zaposlenika o sigurnim načinima rukovanja hranom.

**Ključne riječi:** dobra praksa, ozračje sigurnosti hrane, procjena sigurnosti hrane

**Rad sadrži:** 41 stranica, 19 slika, 12 tablica, 43 literaturnih navoda

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Rad je u tiskanom i elektroničkom obliku pohranjen u:** Knjižnica Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta, Kačićeva 23, 10 000 Zagreb

**Mentor:** Izv. prof. dr. sc. Marina Krpan

**Pomoć pri izradi:** Saša Drakula, mag. ing.

**Stručno povjerenstvo za ocjenu i obranu:**

1. Prof. dr. sc. Sanja Vidaček Filipec
2. Izv. prof. dr. sc. Marina Krpan
3. Prof. dr. sc. Mirjana Hruškar
4. Doc. dr. sc. Irena Barukčić (zamjena)

**Datum obrane:** 24. rujna 2019.

## BASIC DOCUMENTATION CARD

Graduate thesis

**University of Zagreb**  
**Faculty of Food Technology and Biotechnology**  
**Department of Food Quality Control**  
**Laboratory for Food Quality Control**

**Scientific area:** Biotechnical Sciences

**Scientific field:** Food Technology

### FOOD SAFETY EVALUATION AND KNOWLEDGE IN CANTEENS

*Ivona Vitko, 1178/USH*

**Abstract:** Recently, food consumption in restaurants and canteens has been one of the most important sources of food-borne illness. In this paper, a study was conducted in 4 canteens and 1 restaurant with a total of 65 employees. The aim of this paper was to evaluate the implementation of good food safety practices and food safety climate in restaurants and canteens and also to identify the major gaps in food safety knowledge among food handlers. The results of the research showed that food safety climate is satisfactory in some segments like communication, importance of food hygiene and safety and documentation management. It also showed that there are gaps in the knowledge of food handlers in the field of cross contamination and heat treatment of food and that additional training of employees on safe ways of handling food would be required.

**Keywords:** food safety climate, food safety culture, food safety evaluation

**Thesis contains:** 41 pages, 19 figures, 12 tables, 43 references

**Original in:** Croatian

**Graduate Thesis in printed and electronic (pdf format) version is deposited in:** Library of the Faculty of Food Technology and Biotechnology, Kačićeva 23, 10 000 Zagreb

**Mentor:** PhD. Marina Krpan, Associate professor

**Technical support and assistance:** Saša Drakula, MSc

**Reviewers:**

1. PhD. Sanja Vidaček Filipec, Full professor
2. PhD. Marina Krpan, Associate professor
3. PhD. Mirjana Hruškar, Full professor
4. PhD. Irena Barukčić, Assistant professor (substitute)

**Thesis defended:** 24 September 2019

## Sadržaj

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. UVOD.....</b>  | <b>1</b>  |
| <b>2. TEORIJSKI DIO .....</b>                                  | <b>2</b>  |
| 2.1. Dobra praksa i ozračje sigurnosti hrane .....             | 2         |
| 2.2. Higijenski minimum .....                                  | 4         |
| 2.3. Dobra higijenska praksa .....                             | 6         |
| 2.3.1. Rukovanje hranom .....                                  | 6         |
| 2.3.2. Čišćenje .....  | 9         |
| 2.4. Bakterije - biološka opasnost u hrani.....                | 10        |
| 2.4.1. <i>Salmonella spp.</i> .....                            | 12        |
| 2.4.2. <i>Campylobacter spp.</i> .....                         | 13        |
| 2.4.3. <i>Escherichia coli</i> .....                           | 13        |
| 2.4.4. <i>Listeria monocytogenes</i> .....                     | 14        |
| 2.4.5. <i>Staphylococcus aureus</i> .....                      | 15        |
| 2.4.6. <i>Bacillus cereus</i> .....                            | 16        |
| <b>3. EKSPERIMENTALNI DIO.....</b>                             | <b>17</b> |
| 3.1. Materijali .....  | 17        |
| 3.1.1. Dobra praksa provođenja sigurnosti hrane .....          | 17        |
| 3.1.2. Znanje o sigurnosti hrane .....                         | 20        |
| 3.2. Metode.....   | 22        |
| <b>4. REZULTATI I RASPRAVA.....</b>                            | <b>23</b> |
| 4.1. Ozračje sigurnosti hrane .....                            | 23        |
| 4.1.1. Demografske karakteristike ispitanika .....             | 23        |
| 4.1.2. Demografska obilježja prehrambenog objekta .....        | 25        |
| 4.1.3. Mišljenje zaposlenika o sigurnosti hrane u objektu..... | 26        |
| 4.1.4. Perivost opreme.....                                    | 31        |
| 4.2. Znanje o sigurnosti hrane.....                            | 32        |
| 4.2.1. Opće znanje i križna kontaminacija.....                 | 32        |
| 4.2.2. Hlađenje .....  | 33        |
| 4.2.3. Toplinska obrada .....                                  | 34        |
| 4.2.4. Čišćenje .....  | 35        |
| <b>5. ZAKLJUČCI.....</b>                                       | <b>37</b> |





## 1. UVOD

U posljednje vrijeme industrija prehrambenih proizvoda raste u razvijenim i zemljama u razvoju zbog promjena u načinu života i povećanja kupovne moći potrošača (Kearney, 2010; USDA, 2016). Smatra se da je potrošnja na konzumaciju hrane izvan kuće po restoranima i sl. jedan od glavnih doprinosa državnoj ekonomiji (Choi i Rajagopal, 2013). Međutim, potrošnja hrane iz komercijalnih (npr. restorana i kantina) i nekomercijalnih ustanova (npr. sveučilišta i fakulteti) spada među najvažnije izvore bolesti prenošene hranom (Todd i sur., 2007). Hrana je proizvod bogat hranjivim tvarima koje mikroorganizmi zahtijevaju, te može biti izložena kontaminaciji glavnim izvorima vode, zraka, prašine, opreme, kanalizacije, insekata, glodavaca i zaposlenika. Zbog promjena u proizvodnji hrane, tehnikama rukovanja i pripreme hrane, kao i prehrambenim navikama, ostaje činjenica da je hrana izvor mikroorganizama koji mogu uzrokovati bolest (Harrison i sur., 2001; Farber i Todd, 2000; Tarsitani i sur., 1998). Velika pozornost, kako znanstvenika tako i prehrambene industrije, posvećena je procjeni kulture sigurnosti hrane u prehrambenim tvrtkama (Jespersen i sur., 2017), zbog toga što unatoč naporima za razvoj i provedbu sustava upravljanja sigurnošću hrane (FSMS) trovanja hranom se i dalje bilježe i ostaju važan izvor bolesti čovjeka (EFSA, 2014; Griffith, 2006).

Uobičajene pogreške u rukovanju hranom, osim posluživanja kontaminirane sirove hrane, uključuju i neadekvatno kuhanje, grijanje ili ponovno zagrijavanje, konzumiranje hrane iz nesigurnih izvora, neprikladno hlađenje hrane i duži period stajanja hrane (Bryan, 1988; Mederios i sur., 2001). Mnoga istraživanja ukazuju na potrebu obuke i obrazovanja rukovatelja hranom o mjerama javne higijene zbog nedostatka znanja o mikrobiološkim opasnostima u hrani, temperaturnim rasponima hladnjaka, križnoj kontaminaciji i osobnoj higijeni (Bas i sur., 2004; Nel i sur., 2004).

Cilj ovog rada bio je procijeniti provođenje dobre prakse sigurnosti hrane i ozračja sigurnosti hrane u restoranima i kantinama te utvrditi najvažnije nedostatke u znanju o sigurnosti hrane među rukovateljima hranom u restoranima i kantinama kao i odnose između različitih karakteristika rukovatelja hranom kao što su obrazovanje, radno iskustvo, prethodna obuka o sigurnosti hrane i znanje o sigurnosti hrane.

## **2. TEORIJSKI DIO**

### **2.1. DOBRA PRAKSA I OZRAČJE SIGURNOSTI HRANE**

Konзумiranje sigurne hrane i dalje je jedna od glavnih briga društva. Svake godine milijuni ljudi širom svijeta su hospitalizirani ili umiru uslijed konzumacije kontaminirane hrane (WHO, 2000). Unatoč različitim studijama provedenim na području sigurnosti hrane i nizu preventivnih i kontrolnih mjera koje su preporučene i provedene u prehrambenoj industriji, ugostiteljstvu i usluživanju hrane, broj oboljenja izazvanih hranom u svijetu ostaje na vrlo visokoj razini (Havelaar i sur., 2010). Svjetska zdravstvena organizacija (WHO, 2006) utvrdila je čimbenike povezane s bolestima koje se prenose hranom, uključujući lošu osobnu higijenu i sanitarne uvjete, križnu kontaminaciju, neadekvatno kuhanje, neadekvatnu temperaturu tijekom skladištenja i kupovinu hrane iz nesigurnih izvora. U restoranima, radnici su ti koji mogu doprinijeti kontaminaciji hrane. Oni mogu kontaminirati hranu lošom osobnom higijenom, križnom kontaminacijom sirove i prerađene hrane te neadekvatnim kuhanjem i nepravilnim skladištenjem hrane (Walker i sur., 2003). Njihova uloga u prenošenju uzročnika bolesti tijekom pripreme hrane je dobro poznata, a glavni uzrok leži u nedostatku odgovarajućeg znanja o sigurnosti hrane. To naglašava potrebu za istraživanjem razine znanja i nedostataka u znanju o sigurnosti hrane kod rukovatelja hranom kako bi se osmislili odgovarajući obrazovni programi (Greig i sur., 2007).

Čimbenici rizika povezani s oboljenjima koje se prenose hranom su važni i trebaju se razmotriti prije kategorizacije prehrambenih tvrtki na temelju rizika. Uglavnom su povezani s postupcima rukovanja ili prerade primarnih ili sekundarnih produkata (hrane). Treba obratiti pažnju na one postupke koji mogu rezultirati bolestima potrošača koje se prenose hranom, ako ostanu nekontrolirani. Neki primjeri široko identificiranih čimbenika rizika za nastanak bolesti su: križna kontaminacija (npr. od sirovog do gotovog proizvoda), hrana iz nesigurnih izvora, neadekvatno kuhanje, nepravilne temperature držanja, kontaminirana oprema, loša osobna higijena, zdravstveno stanje rukovatelja hranom, kakvoća vode i prisutnost štetocina (FAO, 2008). U tablici 1 prikazana je kategorizacija objekata prema stupnju rizika u kojoj je vidljivo da kantine i restorani spadaju u skupinu srednje rizičnih prehrambenih objekata.

Tablica 1. Prikaz vrste objekata u odnosu na rizik (VNPSK, 2015)

| NAZIV POTKATEGORIJE  | RIZIK               |
|--|---------------------|
| Hrana - veliki proizvođač  | OVISI O VRSTI HRANE |
| Hrana - srednji proizvođač   | OVISI O VRSTI HRANE |
| Hrana - mali proizvođač  | OVISI O VRSTI HRANE |
| Pakirnice  | SREDNJI             |
| Hoteli   | VISOKI              |
| Restorani i catering objekti   | SREDNJI             |
| Gostionica, zdravljak, zalogajnica, pečenjara, pizzeria, bistro i objekt brze prehrane         | NISKI               |
| Objekti iz skupine "barovi" s pripremom i/ili posluživanjem hrane                              | NISKI               |
| Objekti iz skupine "barovi" barovi bez pripreme i/ili posluživanja hrane                       | NISKI               |
| Objekti jednostavnih usluga u objektu (kiosku, šatoru i brzih usluga)                          | NISKI               |
| Objekti jednostavnih usluga u izvan objekta (u vozilu, na klupi i kolicima)                    | NISKI               |
| Objekti koji pružaju usluge u domaćinstvu  | NISKI               |
| Skladišta i promet na veliko   | SREDNJI             |
| Trgovački centri s gastro ponudom  | SREDNJI             |
| Supermarketi i dućani  | NISKI               |
| Mesnice  | SREDNJI             |
| Pekarnice i slastičarnice  | SREDNJI             |
| Ljekarne i specijalizirane prodavaonice  | NISKI               |
| Internet trgovina  | NISKI               |
| Prodaja izvan prostorija   | NISKI               |
| Tržnice  | NISKI               |
| Objekti u kojima se peku i poslužuju smrznuti pekarski proizvodi, te lijevana i dizana tijesta | NISKI               |
| Trgovina hranom - ostali objekti   | NISKI               |
| IK – zdravstvene ustanove  | VISOKI              |
| IK - ustanove socijalne skrbi  | SREDNJI             |
| IK - odgojno obrazovne ustanove  | SREDNJI             |
| IK - restorani društvene prehrane  | SREDNJI             |
| Uvoznici   | NISKI               |
| Špediteri  | NISKI               |
| Subjekti bez objekta   | NISKI               |
| Organizatori sajmova   | NISKI               |
| Zastupnici   | NISKI               |
| Objekti za hranu koji ne pripadaju niti u jednu skupinu  | NISKI               |

Unatoč naporima za razvoj i provedbu sustava upravljanja sigurnošću hrane (FSMS), trovanja hranom se i dalje bilježe i ostaju važan izvor bolesti čovjeka (EFSA, 2014; Griffith, 2006). To je dovelo do promjena u razmišljanju nekolicine akademika, gdje iz formalnog i tehnički orijentiranog FSMS pristupa prelaze na humaniji pristup o sigurnosti hrane koji se odražava uvođenjem koncepta poput dobre prakse sigurnosti hrane i ozračja sigurnosti hrane (Griffith i sur., 2010a; Powell i sur., 2011; Yiannas, 2009).

Prema definiciji (Griffith i sur., 2010b) dobra praksa sigurnosti hrane može se smatrati „specifičnim oblikom organizacijske kulture koja opisuje agregaciju prevladavajućih, relativno stalnih, naučenih, zajedničkih stavova, vrijednosti i uvjerenja koji doprinose higijenskom ponašanju u određenom okruženju gdje se rukuje hranom“. Provođenje dobre prakse sigurnosti hrane definira se i kao uzajamno djelovanje ozračja sigurnosti hrane koju percipiraju zaposlenici i uprava na svim razinama tvrtke (tzv. ljudski put) i implementiranih FSMS-a, na koje utječe raspoloživa tehnologija, karakteristike tvrtke i politika tvrtke (tzv. „tehno upravljački put“) (De Boeck i sur., 2015).

Ozračje sigurnosti hrane, koje je sastavni dio provođenja dobre prakse sigurnosti hrane, definira se kao percepcija zaposlenika, primjerice komunikacija, predanost, resursi, svijest o riziku u pogledu sigurnosti hrane i higijene na njihovom radnom mjestu. Kao takvo, ozračje sigurnosti hrane smatra se percepcijom zaposlenika koja odražava dio slike dobre prakse sigurnosti hrane (De Boeck i sur., 2016). Dobra praksa sigurnosti hrane može se smatrati većim okvirom, kojem je sastavnica ozračje sigurnosti hrane (Quick i Tetrick, 2011).

## **2.2. HIGIJENSKI MINIMUM**

Prema članku 37. Zakona o zaštiti pučanstva od zaraznih bolesti NN 79/2007 „osobe koje na svojim radnim mjestima u proizvodnji ili prometu hranom i vodom za ljudsku potrošnju dolaze u dodir s hranom te osobe koje rade na pripremi i serviranju hrane moraju imati potrebna znanja o zdravstvenoj ispravnosti hrane i osobnoj higijeni.“, tj. moraju položiti „Tečaj higijenskog minimuma“. Pravilnik o načinu i programu stjecanja potrebnog znanja o zdravstvenoj ispravnosti hrane NN 116/2018 propisuje način i program stjecanja potrebnog znanja o zdravstvenoj ispravnosti hrane i osobnoj higijeni osoba koje na svojim radnim mjestima u proizvodnji ili prometu hranom i vodom za ljudsku potrošnju dolaze u dodir s hranom te osobe koje rade na pripremi i serviranju hrane, a koje moraju imati potrebna znanja o zdravstvenoj ispravnosti hrane i osobnoj higijeni. Prema članku 5. ovog Pravilnika pohađanje tečajeva po osnovnom programu obuhvaća, između ostalih, osobe koje rade u ugostiteljskim

objektima u kojima se pripremaju i poslužuju pića i topli napitci (Pravilnik, 2018). Popis potrebnih znanja po poglavljima koja moraju znati polaznici, a koji čini osnovni program tečaja, sastavni su dio Pravilnika. Osnovni program stjecanja znanja sastoji se od sljedećih tematskih cjelina:

1. osobna higijena (značaj osobne higijene radnika za očuvanje zdravstvene ispravnosti hrane, kao i za očuvanje i unapređenje zdravlja; higijenske navike, pravilno pranje ruku; značaj i higijena radne odjeće i obuće; pravilna upotreba sredstava za pranje, dezinfekciju i njegu ruku; osnove prve pomoći; prijava bolesti i važnost prijavljivanja bolesti),
2. higijena prostora, opreme i pribora (važnost pranja, čišćenja i po potrebi dezinfekcije kao opće mjere u suzbijanju zaraznih bolesti; uklanjanje tekućeg i krutog otpada i ekološko zbrinjavanje otpada; obveze pranja i čišćenja po završetku rada; vođenje evidencija o provedbi mjera; potrebe za planom pranja, čišćenja i dezinfekcije; pravilno pranje i dezinfekcija postrojenja, pribora, radnih površina i podova u prostorijama za proizvodnju, promet i u ugostiteljskim objektima; potrebe za zdravstveno ispravnom vodom; sanitarni čvor i garderoba za zaposleno osoblje; kontrola štetnika),
3. epidemiologija zaraznih bolesti – osnovni pojmovi o širenju, sprječavanju i suzbijanju zaraznih bolesti (uvjeti pojave i širenja zaraznih bolesti; opće metode sprječavanja i suzbijanja zaraznih bolesti; osnove znanja o kliconoštvi i njegovoj ulozi; osnovni pojmovi o crijevnim, kapljičnim i parazitarnim bolestima),
4. opasnosti u hrani i trovanje hranom (mikrobiološke opasnosti; kemijske opasnosti; fizičke opasnosti; alergeni; kemijska i mikrobiološka trovanja hranom; zarazne bolesti koje se prenose hranom; mjere za sprečavanje pojave trovanja hranom),
5. higijena hrane (vrste hrane prema njihovom porijeklu, niskorizična i visoko rizična hrana; uvjeti za mikrobiološko kvarenje hrane; kontrola termičke obrade hrane; važnost očuvanja hladnog lanca, temperaturni režimi čuvanja hrane; način kontrole kemijske i fizičke opasnosti u hrani; čuvanje, konzerviranje i kvarenje hrane; zdravstveno ispravna voda za ljudsku potrošnju i njen značaj pri proizvodnji hrane; osnove označavanja hrane (rokovi trajanja i razlika između »upotrijebiti do« i »najbolje upotrijebiti do«); sljedivost hrane; uvjeti za pravilan transport hrane; čuvanje sirovina i gotovih proizvoda) (Pravilnik, 2018).

## **2.3. DOBRA HIGIJENSKA PRAKSA**

U Republici Hrvatskoj, prema Zakonu o hrani NN 81/13 potrebno je poslovanje, proizvodnju, pripremu i posluživanje hrane uskladiti s odredbama navedenog propisa. Temeljem navedenog propisa izrađen je Vodič dobre higijenske prakse za ugostitelje koji prvenstveno služi kao podsjetnik i vodilja ugostiteljima za dobro poslovanje s hranom, uvažavajući potrebne preduvjetne programe. Preduvjetni programi su ustvari dobra higijenska i dobra proizvođačka praksa. Osiguravaju osnovne uvjete prerade i pripreme hrane. Pokrivaju opasnosti „nižeg rizika“ s težištem na prostoru, osoblju i proizvodu (Vodič, 2009).

### 2.3.1. Rukovanje hranom

#### *2.3.1.1. Križna kontaminacija*

U procesu rada s hranom postoji potencijalna opasnost od križne kontaminacije (unakrsnog zagađenja) odnosno prijenosa mikroorganizama (bakterije, virusi, paraziti). Hrana se može zagađivati mikroorganizmima (bakterijama, virusima, parazitima) iz različitih izvora tijekom procesa pripreme ili skladištenja hrane, što može dovesti do pojave bolesti koje se prenose hranom. Postoje tri glavna načina kako dolazi do križne kontaminacije: s hrane na hranu, s pribora na hranu i s osoblja na hranu. Sprječavanje križne kontaminacije važan je korak u prevenciji bolesti koje se prenose hranom. Da bi se spriječila križna kontaminacija s osoblja na hranu potrebno je prati ruke između rukovanja s različitim vrstama hrane, rukavice za jednokratnu uporabu redovito mijenjati pri promjeni radnog procesa, izbjegavati dodirivanje lica, kože i kose, a ruke odmah oprati nakon takve radnje te upotrebljavati isključivo čisti i dezinficirani pribor i opremu koja dolazi u kontakt s hranom. Za sprječavanje križne kontaminacije kod postupanja s hranom, a ovisno o stupnju obrade hrane, načinu obrade hrane i prema vrsti hrane (neoprano voće i povrće, svježe meso, svježe meso peradi, svježa riba, svježa jaja, suhomesnati proizvodi, mliječni proizvodi, termički obrađena hrana) potrebno je odvojeno skladištenje različitih vrsta namirnica, korištenje zasebnih radnih površina, daska i pribora za obradu, između različitih procesa provoditi temeljito čišćenje i dezinficiranje radnih površina, pribora i opreme te organiziranje procesa rada tako da se izbjegne križanje čistih i nečistih puteva (put hrane od niskog rizika prema visokom riziku). Kod skladištenja hrane, križna kontaminacija se može spriječiti razdvajanjem sirove i pripremljene hrane (termički obrađena hrana, porcionirana hrana, pripremljene salate, hladna predjela i sl.), odvojeno skladištiti u zasebnim rashladnim uređajima svježu i pripremljenu hranu, prilikom skladištenja

hranu je potrebno adekvatno zaštititi kako bi se izbjegla mogućnost mikrobiološke i fizikalne kontaminacije (Vodič, 2009).

#### *2.3.1.2. Termička obrada i hlađenje termički obrađene hrane*

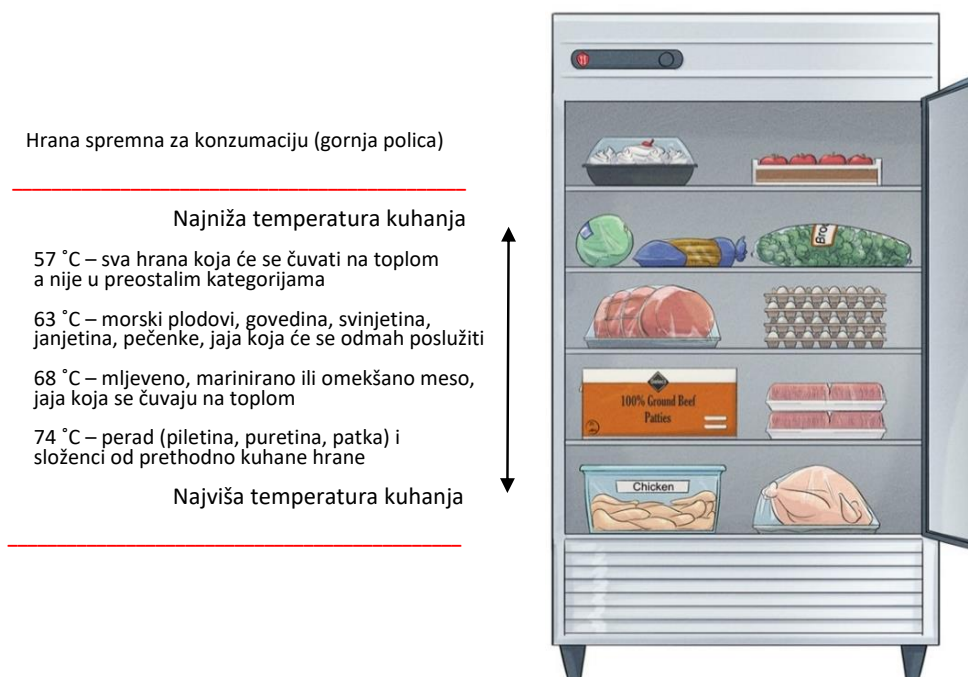
Sirova, termički nepotpuno obrađena hrana predstavlja rizik za preživljavanje, rast i razmnožavanje bakterija koje mogu dovesti do trovanja hranom. Neke bakterije imaju toksine otporne na visoke temperature (termostabilni), stoga je važno da se s hranom rukuje oprezno već i prije postupka termičke obrade hrane (tijekom "sirove faze,,"). Hrana će biti sigurna za konzumaciju nakon postupka termičke obrade ako se poštuju zahtijevane temperature u središtu hrane. Zahtijevana temperatura iznosi minimalno 73 C. Prije termičke obrade hrane potrebno je zagrijati opremu koja će se koristiti jer u protivnom će postupak termičke obrade duže trajati. Također, ne smije se ostavljati i držati sirovu hranu u blizini termički obrađene hrane jer sirova hrana može sadržavati patogene bakterije koje mogu u dodiru s termički obrađenom hranom na nju prijeći i na taj način ju kontaminirati (tzv. naknadna ili sekundarna kontaminacija). Termička obrada hrane osigurava se dobrom proizvođačkom praksom (odnos vrste i/ili veličine komada hrane, duljina trajanja termičke obrade, način termičke obrade i sl.) stoga se nakon termičke obrade provodi kontrola vizualnim putem ili mjerenjem temperature ubodnim termometrom u središtu hrane. Važan postupak za sprečavanje bolesti koje se prenose hranom, u slučaju da se termički obrađena hrana odmah ne posluži gostu, je hlađenje. Potrebno je brzo je ohladiti i čuvati u zasebnom hladnjaku odvojeno od ostale hrane jer sporo hlađenje hrane uzrokuje brzi rast bakterija i predstavlja potencijalnu opasnost. Moramo biti sigurni da je prilikom hlađenja u središtu namirnice postignuta temperaturi od +4 °C ili manja. Postupak hlađenja termički obrađene hrane odvija se u tri faze: 1. faza: do +60 °C na sobnoj temperaturi (maksimalno 30 minuta), 2. faza : brzo hlađenje u rashladnom uređaju do +10 °C u roku 4 sata i 3. faza: brzo hlađenje u rashladnom uređaju do +4 °C za narednih 2 sata. Nakon 6 sati hlađenja potrebno je mjeriti temperaturu ubodnim termometrom u središtu hrane. Tijekom skladištenja, termički obrađenu hranu potrebno je zaštititi folijom ili odgovarajućim poklopcem (Vodič, 2009).

#### *2.3.1.3. Skladištenje hrane*

Većina konzervirane hrane i hrana s niskim udjelom vode (tjestenina, koncentri, šećer, brašno, mlijeko u prahu i sl.) ne zahtijeva poseban temperaturni režim i može se sigurno skladištiti na sobnoj temperaturi u skladištu hrane. Potrebno je osigurati



adekvatnu ventilaciju skladišta hrane (prirodna ili umjetna ventilacija). Skladištenje svježeg voća i povrća provodi se u ventiliranoj prostoriji ili u rashladnom uređaju. Prilikom skladištenja voća i povrća potrebno je pridržavati se sljedećih uputa: prilikom skladištenja ukloniti vanjsku ambalažu prije nego što se odloži na police ili u rashladni uređaj, s obzirom da vanjska ambalaža može biti kontaminirana, prepakirati u namjenske posude izrađene od lakoperivog materijala, rotirati hranu po principu “prvo uskladišteno prvo upotrijebljeno”, kako bi se osiguralo da se uvijek prvo upotrijebi hrana koja je prva uskladištena, svakodnevno provjeravati znakove kvarenja te neškodljivo ukloniti trulo voće i povrće, svakodnevno provjeravati svježinu i uklanjati vanjske listove sa zelenog povrća ukoliko požuti. Ako se voće i povrće skladišti u rashladnom uređaju, mora biti u zasebnom uređaju kako bi se izbjegla mogućnost križne kontaminacije. Pojedine vrste hrane i sirovina zahtijevaju poseban temperaturni režim skladištenja kako bi se održala zdravstvena ispravnost, npr. hrana kojoj je na deklaraciji definirana temperatura skladištenja, hrana kojoj je na deklaraciji definirano da se nakon otvaranja mora skladištiti u rashladnom uređaju, ohlađena termički obrađena hrana, hladna predjela i pripremljene salate. Prilikom skladištenja hrane potrebno je osigurati ispravnost uređaja za hlađenje. Hranu skladištiti i razvrstavati u rashladnim uređajima ovisno o stupnju obrade, načinu obrade i prema vrsti hrane (Vodič, 2009).



Slika 1. Prikaz pravilnog načina razvrstavanja hrane u rashladnim uređajima  
(Anonymous 2019)

Pogrešan redoslijed hrane na policama rashladnog uređaja potencijalno može pospješiti rast patogena i na taj način povećati rizik trovanja hranom. Temperatura hladnjaka, redoslijed hrane na policama i vrijeme provedeno u hladnjaku mogu igrati veliku ulogu u rastu bakterija ili drugih patogena u hrani. Na slici 1 prikazan je pravilan način razvrstavanja hrane unutar rashladnog uređaja. Hrana se treba razvrstati po policama na način da se hrana koja se kuha pri najnižoj temperaturi nalazi na najvišoj polici, a hrana koja se kuha pri najvišoj temperaturi bude na najnižoj polici. To se radi kako bi se spriječilo da sokovi ili druge tekućine iz hrane koja se obrađuje na višim temperaturama ne kapa po hrani koja tu temperaturu neće dostići tijekom kuhanja (Anonymous 2019). Za adekvatnu zaštitu uskladištene hrane koristiti: namjenske lakoperive posude s poklopcem, vrećice za zamrzavanje hrane, zaštitnu foliju. Smrznuta hrana može se skladištiti dulji vremenski period s obzirom da niske temperature usporavaju rast mikroorganizama, plijesni i gljivica. Smrznutu hranu potrebno je odmah nakon zaprimanja uskladištiti u uređaj za skladištenje zamrznute hrane. Potrebno je redovito kontrolirati temperaturu uređaja za skladištenje smrznute hrane, najmanje dva puta dnevno odnosno jednom u smjeni (Vodič, 2009).

### 2.3.2. Čišćenje

Jedan od preduvjeta za očuvanje zdravstvene ispravnosti hrane je održavanje čistoće. od Mnogi mikroorganizmi mogu biti uzročnici zaraznih bolesti, a nečistoća pogoduje njihovom rastu i razmnožavanju, stoga pravilnim održavanjem čistoće smanjujemo broj mikroorganizama na prihvatljivu razinu. Proces čišćenja uvijek se odvija od čistog dijela prema nečistom dijelu, kako bi se spriječila mogućnost kontaminacije prostora, pribora i opreme. Pribor, oprema i površine koje dolaze u kontakt s hranom te prostori u kojima se hrana priprema moraju se održavati u čistom stanju, a to podrazumijeva redovito čišćenje, pranje i dezinfekciju. Posebnu pozornost treba obratiti na čišćenje opreme i uređaja koji se mogu rastaviti. Postoje različita sredstva koja se koriste za održavanje higijene, međutim potrebno je poznavati načine kada i kako ih pravilno koristiti. Prilikom korištenja određenog kemijskog sredstva, pozornost treba obratiti na preporučenu koncentraciju i potrebno kontaktno vrijeme djelovanja. Ukoliko imamo nisku ili visoku koncentraciju, sredstvo neće pravilno djelovati. Većina je sredstava za čišćenje koncentrirana te se dodaju u vodu u točno određenim razrjeđenjima. Potrebno je osigurati prostor ili zaseban ormar za odlaganje pribora i opreme za vrijeme kada se ne koriste. Sredstva za čišćenje i dezinfekciju moraju se skladištiti odvojeno od prostora u kojima se rukuje s hranom.

Za učinkovito provođenje čišćenja potrebno je izraditi Plan čišćenja koji uključuje što, kako, kada i tko će čistiti. U planu čišćenja treba navesti sve što dolazi u kontakt s hranom ili može imati utjecaj na hranu kao npr. radne površine, pribor, oprema i uređaji za pripremanje hrane, police/ormari za odlaganje čistog pribora i opreme, podne, zidne i stropne površine, itd. Nadalje, potrebno je navesti kako se čišćenje provodi, tj. koje kemijsko sredstvo se koristi, način doziranja za određenu koncentraciju, potrebno kontaktno vrijeme djelovanja, temperatura otopine, način primjene sredstva: brisanje, pranje, potapanje, prskanje, itd. Također, važno je za svaku stavku koja zahtijeva čišćenje, točno utvrditi dinamiku čišćenja (dnevno, tjedno, mjesečno) te definirati osobu ili osobe zadužene za čišćenje, koje moraju biti educirane za pravilan postupak čišćenja te svojim potpisom odgovarati za učinjeno. Prema Planu čišćenja vodi se i evidencija čišćenja koja se pohranjuje i služi za potrebe provođenje unutarnjeg (internog) i vanjskog nadzora procesa čišćenja (sanitarna inspekcija). Procesi čišćenja, pranja i dezinfekcije važni su za zadovoljavanje higijenskih uvjeta u radu s hranom. Stoga se zapisi trebaju uredno voditi i pohranjivati. Kontrola provedbe ovih mjera provodi se vizualno (pregled izgleda prostora, opreme i zaposlenika – vizualna čistoća i urednost) i pregledom vođenja zapisa i provođenja postupaka čišćenja, pranja i dezinfekcije prema Planu (Vodič, 2009).

#### **2.4. BAKTERIJE - BIOLOŠKA OPASNOST U HRANI**

Zbog svojih prehrambenih vrijednosti, hrana je posebno važna za čovjeka, ali istodobno svojim hranjivim sastojcima predstavlja idealnu podlogu za rast mikroorganizama. Neki mikroorganizmi koje možemo naći u hrani služe za njezinu proizvodnju (sirevi, vina, fermentirani mliječni proizvodi i dr.), neki će pak dovesti do njezina kvarenja, a patogene vrste ili njihovi metaboliti (toksini) uzrokovat će bolest u ljudi koji ih unesu u organizam, tzv. „trovanje hranom“. U biološke opasnosti u hrani (mikroorganizmi) koje mogu ugroziti zdravlje ljudi ubrajamo neke bakterije, viruse i parazite (ali u širem smislu tu se ubrajaju i plijesni, kvasci, rikecije, prioni, viroidi, itd.). U ljudski (ili životinjski) organizam mogu se unijeti direktno putem zagađene hrane ili vode, ali moguć je i prijenos putem predmeta koji se koriste prilikom pripremanja hrane, a izvor zaraze može biti i zaražena osoba. Kod „trovanja hranom“ najčešći su simptomi od strane probavnog trakta te su i komplikacije koje se mogu javiti najčešće posljedica dugotrajno narušene resorpcije hranjivih tvari. Ipak kod nekih bolesti ciljano se oštećuju i drugi organi te se simptomi od strane drugih organskih sustava mogu javiti istovremeno, neko vrijeme nakon probavnih, ali i sasvim neovisno od probavnih (npr. *L. monocytogenes* – pobačaj). Ako do „trovanja hranom“ dolazi uslijed djelovanja samog

mikroorganizma u organizmu čovjeka, govorimo o infekciji. Osim djelovanja samog mikroorganizma, do „trovanja hranom“ može doći i djelovanjem toksina kojeg producira bakterija u hrani (*Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* – emetički toksin) ili toksina kojeg producira bakterija u probavnom traktu (*Clostridium perfringens*, *Bacillus cereus* – dijarealni toksin) (Marinculić i sur., 2009).

Tablica 2. Najvažnije opasnosti u hrani i njihove epidemiološke karakteristike  
(Motarjeni i Lelieveld, 2014)

| Opasnost                                     | Važan izvor ili prenosnik         | Prijenos putem |       |                  |                       | Primjeri  |
|--|-----------------------------------|----------------|-------|------------------|-----------------------|---|
|  |                                   | Voda           | Hrana | S osobe na osobu | Razmnožavanje u hrani |   |
| <i>Bacillus cereus</i>                       | tlo                               | -              | +     | -                | +                     | kuhana riža, kuhano meso, povrće, proizvodi s velikim udjelom škroba                      |
| <i>Campylobacter jejuni</i>                  | kokoši, psi, mačke, stoka, svinje | +              | +     | +                | - <sup>a</sup>        | sirovo mlijeko, perad   |
| <i>E. coli enterotoxigenic</i>               | čovjek                            | +              | +     | +                | +                     | salata, sirovo povrće   |
| <i>E. coli enteropatogenic</i>               | čovjek                            | +              | +     | +                | +                     | mlijeko   |
| <i>E. coli enteropatogenic</i>               | čovjek                            | +              | +     | 0                | +                     | sir   |
| <i>E. coli enterohaemorrhagic</i>            | stoka, perad, ovce                | +              | +     | +                | +                     | nedovoljno kuhano meso, sirovo mlijeko  |
| <i>Listeria monocytogenes</i>                | okoliš                            | +              | +     | -                | +                     | sir, sirovo mlijeko, salata od kupusa   |
| <i>Salmonella Typhi</i> i <i>Paratyphi</i>   | čovjek                            | +              | +     | ±                | +                     | mliječni proizvodi, mesni proizvodi, školjke, povrtna salate                              |
| <i>Salmonella Non-typhi</i>                  | čovjek i životinje                | ±              | +     | ±                | +                     | meso, perad, jaja, mliječni proizvodi, čokolada   |
| <i>Staphylococcus aureus</i> (enterotoksini) | čovjek                            | -              | +     | -                | +                     | šunka, salate od piletine i jaja, pekarski proizvodi s kremastim punjenjem, sladoled, sir |

+ = da, - = ne, ± = rijetko, 0 = nema informacija.

<sup>a</sup> Razmnožavanje je uočeno pod nekim uvjetima. Nema jasnih epidemioloških dokaza.

Mikroorganizmi imaju različite putove širenja, uvjete razmnožavanja i rasta, način ulaska u organizam domaćina i mogućnosti preživljavanja u nepovoljnim uvjetima. Bakterije različito podnose varijacije u parametrima kao što su temperatura, aciditet i odnos prema kisiku, dostupnost hranjivih tvari i drugih čimbenika u okolini. Tako je za razvoj nekih potreban kisik, dok druge traže atmosferu bez njega. Neke su otporne na izrazito slanu okolinu dok neke ona uništava. Temperature optimalnog rasta, kao i gornje i donje granice su vrlo različite. Različito su osjetljive prema antibioticima, kemoterapeuticima i dezinficijensima, a razlikuju se i po stvaranju i načinu antimikrobne otpornosti. Najznačajnije bakterijske vrste koje se mogu prenijeti hranom su: *Salmonella spp.*, *Campylobacter spp.*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* i *Bacillus cereus* (Marinculić i sur., 2009), a prikazane su u tablici 2.

#### 2.4.1. *Salmonella spp.*

*Salmonella spp.* živi u crijevnom traktu različitih životinjskih vrsta i može biti prisutna na farmama bez prisutnosti kliničke bolesti. Zdrave životinje mogu postati nositelji te ju dulje vrijeme mogu nositi (Besser i sur., 2000). Salmonela u čovjeka uzrokuje dva oblika bolesti: trbušni tifus i netifusne salmoneloze. Trbušni tifus uzrokuje *Salmonella Typhi*. Izvor infekcije je bolesnik ili kliconoša, koji stolicom i mokraćom izlučuje uzročnika te se na taj način mogu kontaminirati voda i hrana. Netifusna salmoneloza je danas u razvijenim zemljama najčešći klinički oblik infekcije salmonelama. Obično je uzrokovan serovarovima *S. Enteritidis* i *S. Typhimurium*, a može ga uzrokovati od 1500 do 2000 različitih serovarova salmonela. Ovaj oblik salmoneloza se naziva enterokolitis (stari naziv gastroenteritis) i najčešće se prenosi hranom. Akutni znakovi enterokolitisa su mučnina, povraćanje, grčevi u trbuhu, proljev, vrućica i glavobolja, dok se kao komplikacija javlja artritis (upala zglobova). Rizična hrana je sirovo meso, perad, jaja, mlijeko i mliječni proizvodi, riba, škampi, žablji bataci, kremasti kolači, kakao i čokolada. Kako bi se smanjio rizik potrebno je otkriti kliconoše (ljudi bez kliničkih znakova bolesti koji šire uzročnika fecesom), naročito među ljudima koji rade u klaonicama i prehrambenoj industriji (u Hrvatskoj obvezno). Kod mlijeka i mliječnih proizvoda (sladoledi, kreme, sirevi i sl.) mora se spriječiti da se kontaminiraju fecesom, da nisu dostatno pasterizirani ili nisu pravilno pohranjeni (previsoka temperatura pohrane hrane, hrana nije čuvana u hladnjaku). Jaja su značajan izvor infekcije, a radi sprečavanja istog u Hrvatskoj je usvojen i provodi se nacionalni program kontrole salmoneloza peradi. Vrlo je važno da su jaja uvijek pohranjena na temperaturi hladnjaka (Marinculić i sur., 2009).pich



Slika 2. Kolonije vrste *Salmonella enteritidis* na XLD agaru nakon 24 sata inkubacije (Marinculić i sur., 2009)

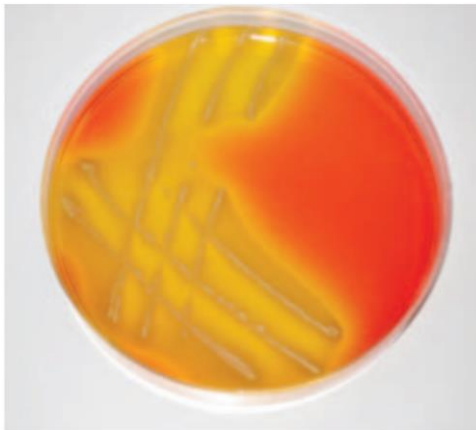
#### 2.4.2. *Campylobacter* spp.

Rod *Campylobacter* ima 14 vrsta od kojih su *Campylobacter jejuni* i *Campylobacter coli* najčešći su identificirani uzročnici akutne zarazne dijareje u razvijenim zemljama i najčešće izolirani humani patogen. Svake godine u SAD-u prijavljeno je između 2 i 4 milijuna slučajeva kampilobakterioza sa 120 do 360 smrti (Fahey i sur., 1995). Relativno je neotporna na utjecaje okoliša (uništava je npr. 21 % kisika, tj. normalna atmosfera, sušenje, grijanje, djelovanje dezinficijensa i kiselina), a raste pri temperaturi od 32 do 45° C. Istraživanja su pokazala da je *C. jejuni* vodeći uzročnik bakterijskih crijevnih infekcija u SAD-u, te da uzrokuje više oboljenja ljudi nego bakterije pripadnici rodova *Shigella* i *Salmonella* zajedno. Bolest koju izaziva se naziva kampilobakterioza, a poznata je i pod nazivom kampilobakterijski enteritis ili gastroenteritis. *C. jejuni* subsp. *jejuni* uzrokuje proljev, vrućicu, bol u trbuhu, mučninu, glavobolju i bol u mišićima. Rizična hrana je sirova piletina koja je često kontaminirana ovom bakterijom. To nije iznenađujuće, budući da zdravi pilići u svojim crijevima mogu imati ovu bakteriju. Sirovo mlijeko može isto biti izvor infekcije kao i neklorirana voda za piće. Budući da je *C. jejuni* osjetljiv na povišenu temperaturu, termička obrada hrane je najbolja prevencija infekcije ovom bakterijom (Marinculić i sur., 2009).

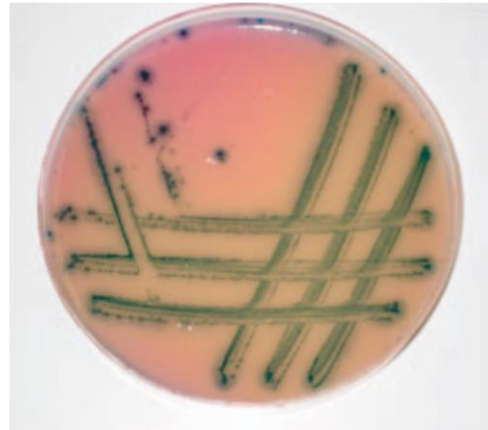
#### 2.4.3. *Escherichia coli*

Bakterija *Escherichia (E.) coli* je dominantna bakterijska vrsta u crijevima i fecesu. U organizmu čovjeka sprječava razmnažanje patogenih bakterija u crijevu i svojom mijenom tvari sintetizira pojedine vitamine u količini značajnoj za organizam čovjeka. Samo manji broj sojeva

*E. coli* može uzrokovati oboljenja u čovjeka zbog posjedovanja nekih mehanizama virulencije. *Escherichia coli* O157:H7 tvori velike količine toksina koji uzrokuje ozbiljna oštećenja sluznice crijeva. Ime akutne bolesti uzrokovane serovarom *E. coli* O157:H7 je hemoragijski kolitis. Bolest se očituje snažnim bolovima u truhu i proljevom. Oboljeli ljudi, poglavito djeca, mogu razviti hemolitičko – uremični sindrom kojeg karakteriziraju hemolitička anemija i zatajenje bubrega. Ova bolest može uzrokovati potpuno i nepovratno zatajenje bubrega. Nedovoljno termički obrađen hamburger je u velikom broju slučajeva uzrok ove bolesti, no izbijanje hemoragijskog kolitisa često je povezano s nepasteriziranim voćnim sokovima, dimljenim sušenim salamama, zelenom salatom, mesom divljači i sirovim mlijekom i mliječnim proizvodima (sir) (Marinculić i sur., 2009).



Slika 3. Kolonije vrste *Escherichia coli* na XLD agaru nakon 24 sata inkubacije (Marinculić i sur., 2009).



Slika 4. Kolonije vrste *Escherichia coli* na Rambach agaru nakon 24 sata inkubacije (Marinculić i sur., 2009).

#### 2.4.4. *Listeria monocytogenes*

Rod *Listeria* podijeljen je u 7 vrsta od kojih su *L. monocytogenes* i samo rijetko *L. ivanovii* patogene za čovjeka. *L. monocytogenes* se prema svojoj otpornosti na kuhanje, hlađenje i sušenje ubraja među najotpornije nesporogene bakterije. Temperatura od 58 °C ju uništava za 5 minuta, a temperatura od 60 °C za 3 minute (Marinculić i sur., 2009). Opasno je prije svega za trudnice i njihove plodove, starije osobe i one koji su oslabljeni. Najveća briga za javno zdravstvo je da može razviti otpornost na antimikrobne lijekove (Kathariou, 2002). Bolest koju izaziva naziva se listerioza, a često započinje simptomima nalik gripu, uključujući stalnu vrućicu. Prisutne su i probavne smetnje poput mučnine, povraćanja i proljeva. Rizičnu hranu čini sirovo mlijeko, nedostavno pasterizirano mlijeko, sirevi, sladoled, sirovo povrće,

fermentirane kobasice, sirova i kuhana piletina, sve vrste sirova mesa, sirova i dimljena riba. Za razliku od većine bakterija koje uzrokuju trovanja hranom. *L. monocytogenes* se umnaža i na temperaturi hladnjaka, dakle i u hrani pohranjenoj u hladnjaku (Marinculić i sur., 2009).

#### 2.4.5. *Staphylococcus aureus*

Stafilokoki tvore mnoge ekstracelularne enzime i toksine i o tome ovisi patogenost i virulencija pojedinih sojeva. Stafilokokno trovanje hranom (stafiloenterotoksikoza, stafiloenterotoksemija) je naziv za bolest čovjeka koju uzrokuju enterotoksini bakterije *Staphylococcus (S.) aureus* koji su prema svojem antigenom sastavu podijeljeni u tipove A, B, C1, C2, D i E. Ti enterotoksini uzrokuju alimentarne intoksikacije, termostabilni su (otporni na temperaturu od 100 °C tijekom 30 minuta, 90 %-tnu redukciju količine toksina uzrokovat će temperatura od 100 °C tijekom 135 minuta) i otporni na djelovanje proteolitičkih enzima. Količina toksina manja od jednog mikrograma u kontaminiranoj hrani može uzrokovati simptome stafilokokne intoksikacije. Najčešći znakovi bolesti su povraćanje, mučnina, grčevi u trbuhu i iscrpljenost. U ozbiljnijim slučajevima mogu se javiti glavobolje, grčevi mišića i prolazni poremećaji u krvnom tlaku i bilu. Enterotoksini obično nastaju u hrani koja sadrži znatne količine ugljikohidrata ili bjelančevina, kada se drži u neprikladnim uvjetima koji omogućuju razmnažanje stafilokoka. Onečišćenje hrane stafilokokima je najčešće posljedica nehigijenskog postupka s namirnicama, ali namirnice mogu biti i primarno kontaminirane stafilokokima. Hrana koja najčešće uzrokuje intoksikaciju stafilokoknim enterotoksinima je meso i mesni proizvodi, meso peradi i proizvodi koji sadrže jaja. Čest uzrok intoksikacije su i salate koje sadrže jaja, meso tune, meso peradi, krumpir i tjestenine. Isto tako i slastičarski proizvodi (kremasti kolači, sladoled), čokoladni proizvodi, mlijeko i mliječni proizvodi. Radi izbjegavanja kontaminacije hrane stafilokokima, treba voditi računa o higijeni objekata i djelatnika te o pravilnoj temperaturi pohrane hrane. Iako su najznačajniji izvor stafilokoka koji uzrokuju intoksikacije ljudi koji rade s hranom, izvor kontaminacije hrane stafilokokima mogu biti i oprema i prostor u prehrambenoj industriji, slastičarnicama itd. Ljudi se obično intoksiciraju hranom koja ili nije dovoljno termički obrađena (60 °C ili više) ili nije držana na dovoljno niskoj temperaturi (nižoj od 7,2 °C). Smanjenje rizika stafilokoknog trovanja hranom temelji se na pregledu ljudi koji rade s hranom kako bi se utvrdilo tko je među njima kliconoša stafilokoka. Hranu je potrebno u što kraćem vremenu ohladiti i držati pohranjenu na temperaturi hladnjaka cijelo vrijeme do trenutka pripreme odnosno do konzumacije (Marinculić i sur., 2009).



#### 2.4.6. *Bacillus cereus*

*Bacillus (B.) cereus* može lako kontaminirati hranu i namnožiti se u hrani. Raste najbolje pri temperaturi od 35 °C, ali se može razmnažati i pri temperaturama od 10 do 45 °C. Otrovanje bakterijom *B. cereus* putem hrane očituje se u dva različita oblika bolesti koja su uzrokovana s dva različita metabolita ove bakterije. Dijaroičan oblik bolesti uzrokovan je proteinom velike molekularne mase (enterotoksin). Ovaj toksin inaktivira temperatura od 56,1 °C tijekom 5 minuta. Znakovi bolesti su vodenasti proljev, grčevi u trbuhu i bol. Drugi oblik bolesti u kojem dominira povraćanje (emetični oblik) uzrokuje termostabilni peptid male molekulske mase. Ovaj toksin ostaje stabilan 90 minuta pri temperaturi od 126 °C. Meso, mlijeko, povrće i riba mogu biti kontaminirani ovim uzročnikom i uzrokovati oblik bolesti s proljevom. Oblik bolesti s povraćanjem obično je uzrokovan kontaminiranom rižom i rižinim proizvodima. Sirova riža već je obično kontaminirana sporama koje prežive kuhanje na temperaturi vrenja. Ako se riža ostavi na sobnoj temperaturi, spore prokliju i stvara se toksin. Podgrijavanje prije konzumacije neće uništiti toksin jer je termostabilan. I drugi proizvodi s velikim udjelom škroba poput krumpira i tijesta te sirevi mogu također biti kontaminirani. Hrana poput umaka, pudinga, juha, kolača, torti i salata često može biti uzrok trovanja bakterijom *B. cereus*. Kako bi se smanjio rizik potrebno je pranje voća i povrća kloriranom vodom koje smanjuje količinu patogenih mikroorganizama, pa tako i *B. cereus* na svježem voću i povrću, ali ih ne može u potpunosti ukloniti. Spore bakterije *B. cereus* će preživjeti termičku obradu nižim temperaturama, što je naročito bitno kod dehidrirane hrane. Spore inaktivira temperatura od 100 °C tijekom 4 minute, a vegetativne oblike temperatura od 60 °C tijekom 1 minute (Marinculić i sur., 2009).

### 3. EKSPERIMENTALNI DIO

#### 3.1. MATERIJALI

U ovom radu provodilo se istraživanje o provođenju dobre prakse sigurnosti hrane i ozračju sigurnosti hrane u 4 kantine i 1 restoranu na 65 zaposlenika. Za provođenje ispitivanja koristio se upitnik koji je u svrhu ovog istraživanja izrađen kao modifikacija upitnika od nekoliko znanstvenika (De Boeck i sur., 2015; Smigic i sur., 2016). Pitanja u ovom upitniku su se razlikovala od pitanja iz navedenih radova te su u usporedbi s njima neka bila zahtjevnija. Upitnik je koncipiran u dva dijela:

1. dobra praksa provođenja sigurnosti hrane (Upitnik 1) i
2. znanje o sigurnosti hrane (Upitnik 2).

##### 3.1.1. Dobra praksa provođenja sigurnosti hrane

U upitniku 1 nalaze se tri grupe pitanja vezanih uz: demografske karakteristike zaposlenika, demografskih obilježja prehrambenog objekta i mišljenja zaposlenika o sigurnosti hrane u objektu. Upitnik se sastoji od pitanja u kojima ispitanik mora ocijeniti u kojoj mjeri se slaže ili ne slaže s navedenim tvrdnjama, pitanja na nadopunjavanje te opisnih pitanja.

##### 3.1.1.1. Demografske karakteristike zaposlenika koji rukuju hranom

U ovom dijelu upitnika nalaze se pitanja vezana uz demografske karakteristike zaposlenika, a prikazana su na slici 5. Pitanja uključuju spol, dob, obrazovanje, radno iskustvo te obuku o sigurnosti hrane.

| A1. Demografske karakteristike zaposlenika koji rukuju s hranom |  |                          |                                  |                          |  |
|---|--|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|--|
| Spol  | Žensko   | <input type="checkbox"/> | Muško                            | <input type="checkbox"/> |  |
| Dob   |  |                          |                                  |                          |  |
| Obrazovanje   | Osnovna škola  | <input type="checkbox"/> | Srednja škola                    | <input type="checkbox"/> | Visoka škola <input type="checkbox"/> Sveučilišna diploma <input type="checkbox"/> |
| Ukupno radno iskustvo u prehrambenom sektoru                    | do dvije godine                                      | <input type="checkbox"/> | 2-8 godina                       | <input type="checkbox"/> | 8-16 godina <input type="checkbox"/> 16-25 godina <input type="checkbox"/>         |
| Radno iskustvo na trenutnom radnom mjestu                       | do dvije godine                                      | <input type="checkbox"/> | 2-8 godina                       | <input type="checkbox"/> | 8-16 godina <input type="checkbox"/> 16-25 godina <input type="checkbox"/>         |
| Obuka o sigurnosti hrane  | Da, u organizaciji Ministarstva (higijenski minimum) | <input type="checkbox"/> | Da, u organizaciji drugih        | <input type="checkbox"/> | Ne <input type="checkbox"/>  |
| Obuka na postojećem radnom mjestu                               | Da, vanjski predavač                                 | <input type="checkbox"/> | Da, unutarnja                    | <input type="checkbox"/> | Ne <input type="checkbox"/>  |
| Vaša uloga je:  | A<br>Voditelj  | <input type="checkbox"/> | B<br>Djelatnik (pripremam hranu) | <input type="checkbox"/> | C<br>Poslužujem hranu <input type="checkbox"/>                                     |
| Ako ste voditelj, imate li voditelja iznad sebe?                | Da   | <input type="checkbox"/> | Ne                               | <input type="checkbox"/> |  |

Slika 5. Demografske karakteristike zaposlenika koji rukuju hranom

### 3.1.1.2. Demografska obilježja prehrambenog objekta

Na slici 6 prikazana su pitanja iz druge grupe pitanja vezanih uz obilježja prehrambenog objekta u kojem ispitanici rade, kao što su vrsta prehrambenog objekta, broj zaposlenih i razina rizika.

| A2. Demografska obilježja prehrambenih objekata |                    |                          |                     |                          |                      |                          |                     |                          |
|---|--------------------|--------------------------|---------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|---------------------|--------------------------|
| Vrsta prehrambenog objekta                      | A. Restoran        | <input type="checkbox"/> | B. Kantina          | <input type="checkbox"/> | C. Drugo             | <input type="checkbox"/> |                     |                          |
| Ako je C, navedite vrstu objekta:               |                    |                          |                     |                          |                      |                          |                     |                          |
| Broj zaposlenih u preh. objektu                 | ≤ 10               | <input type="checkbox"/> | 10 – 25             | <input type="checkbox"/> | ≥ 25                 | <input type="checkbox"/> |                     |                          |
| Površina dijela za preradu hrane                | ≤ 10m <sup>2</sup> | <input type="checkbox"/> | 11-20m <sup>2</sup> | <input type="checkbox"/> | 21-40 m <sup>2</sup> | <input type="checkbox"/> | ≥ 41 m <sup>2</sup> | <input type="checkbox"/> |
| Razina rizika                                   | Niska              | <input type="checkbox"/> | Srednja             | <input type="checkbox"/> | Visoka               | <input type="checkbox"/> | Ne znam             | <input type="checkbox"/> |

Slika 6. Demografska obilježja prehrambenog objekta

### 3.1.1.3. Mišljenje zaposlenika o sigurnosti hrane u objektu

Treća grupa pitanja vezana je uz mišljenje zaposlenika o sigurnosti hrane u objektu u kojem rade, a prikazana je na slikama 7, 8 i 9. Pitanja su koncipirana na način da ispitanici navedu razinu slaganja s navedenim tvrdnjama koristeći ljestvicu ocjenjivanja (1 = ne slažem se, 2 = djelomično se slažem, 3 = potpuno se slažem). Tvrdnje se odnose na komunikaciju, važnost higijene i sigurnosti, organizaciju i resurse na poslu, rizike, dokumentaciju i čišćenje.

| B . Vaše mišljenje o sigurnosti hrane u objektu  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| <b>1. Komunikacija</b><br><i>Označite koliko se slažete s navedenim tvrdnjama - ne slažem se (1), djelomično se slažem (2) potpuno se slažem (3)</i>                                       |   |   |   |
| Na mojem poslu, voditelji <u>jasno</u> iznose svoja očekivanja djelatnicima u svezi higijene i sigurnosti hrane  | 1 | 2 | 3 |
| Na mojem poslu, kolege <u>iznose</u> svoje prijedloge voditelju u vezi higijene i sigurnosti hrane.  | 1 | 2 | 3 |
| Na mojem poslu, važnost higijene i sigurnosti hrane je <u>vidljiva</u> jer postoje slike, znakovi ili posteri koji se odnose na higijenu i sigurnost hrane.                                | 1 | 2 | 3 |
| <b>2. Važnost higijene i sigurnosti hrane na mojem poslu</b><br><i>Označite koliko se slažete s navedenim tvrdnjama- ne slažem se (1) , djelomično se slažem (2) potpuno se slažem (3)</i> |   |   |   |
| Na mojem poslu, <u>voditelji</u> smatraju da su higijena i sigurnost hrane izrazito važne.   | 1 | 2 | 3 |
| <u>Moji kolege</u> su uvjereni da su higijena i sigurnost hrane važni za objekt u kojem radimo.  | 1 | 2 | 3 |
| Moji kolege smatraju da su <u>svi</u> na mojem poslu odgovorni za sigurnost hrane.   | 1 | 2 | 3 |
| Na mojem poslu, <u>voditelji</u> <u>brzo</u> rješavaju probleme koji utječu na higijenu i sigurnost hrane.   | 1 | 2 | 3 |

Slika 7. Mišljenje o sigurnosti hrane u objektu – komunikacija i važnost higijene i sigurnosti hrane

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| <b>3. Organizacija i resursi na mojem poslu</b><br><i>Označite koliko se slažete s navedenim tvrdnjama- ne slažem se (1) , djelomično se slažem (2) potpuno se slažem (3)</i> |   |   |   |
| Na mojem poslu, djelatnici imaju dovoljno vremena za rad na higijenski i siguran način  | 1 | 2 | 3 |
| Na mojem poslu, postoji potrebna infrastruktura (dovoljno je prostora, oprema je prikladna) kako bi se moglo raditi na higijenski i siguran način                             | 1 | 2 | 3 |
| Na mojem poslu, postoje jasne upute za rad koje se odnose na higijenu i sigurnost hrane.  | 1 | 2 | 3 |
| <b>4. Rizici na mojem poslu</b><br><i>Označite koliko se slažete s navedenim tvrdnjama - ne slažem se (1), djelomično se slažem (2) potpuno se slažem (3)</i>                 |   |   |   |
| Na mojem poslu, poznati su rizici koji mogu utjecati na higijenu i sigurnost hrane.   | 1 | 2 | 3 |
| Na mojem poslu, rizici koji se odnose na higijenu i sigurnost hrane su pod kontrolom.   | 1 | 2 | 3 |
| Moji kolege odmah reagiraju kada se pojavi potencijalni problem koji se odnosi na higijenu i sigurnost hrane.   | 1 | 2 | 3 |

Slika 8. Mišljenje o sigurnosti hrane u objektu – organizacija i resursi i rizici

|   |         |             |                |          |         |
|---|---------|-------------|----------------|----------|---------|
| <b>5. Dokumentacija</b><br><i>Označite koliko se slažete s navedenim tvrdnjama- ne slažem se (1) , djelomično se slažem (2), potpuno se slažem (3)</i>  |         |             |                |          |         |
| Na mojem poslu, svakodnevno se ispunjavaju evidencijske liste kontrole temperature.   | 1       | 2           | 3              |          |         |
| Na mojem poslu, kolege smatraju da je važno redovito ispunjavati evidencijske liste.  | 1       | 2           | 3              |          |         |
| Na mojem poslu, kolege bi radije ispunjavali evidencijske liste na drugačiji način (mobitelom, na kasi ili na kompjutoru).  | 1       | 2           | 3              |          |         |
| <b>6. Čišćenje</b><br><i>Označite koliko se slažete s navedenim tvrdnjama- ne slažem se (1), djelomično se slažem (2) potpuno se slažem (3)</i>   |         |             |                |          |         |
| Na mojem poslu, kolege čiste opremu i aparate prema pisanim uputama za čišćenje.  | 1       | 2           | 3              |          |         |
| Na mojem poslu, dnevno čišćenje opreme, pribora, podova i drugog, otprilike traje:  | ≤15 min | 15 – 30 min | 30 min – 1 sat | 1-2 sata | Ne znam |
| Na mojem poslu, kolege smatraju da je neke aparate ili opremu teško očistiti (npr. teško je razmonirati, hrana se zaljepi, nije moguće jednostavno doći do svih površina koje je potrebno oprati i sl).                                   | 1       | 2           | 3              |          |         |
| Ako se slažete s prethodnom rečenicom, navedite opremu ili aparat kojeg je teško očistiti:  |         |             |                |          |         |
| Ako ste naveli opremu, navedite i zašto je tu opremu teško očistiti (primjer: jer je nije lako rastaviti (a), hrana ostaje zaljepljena za površine (b), nije moguće jednostavno doći do svih površina koje je potrebno oprati (c) i sl.). |         |             |                |          |         |

Slika 9. Mišljenje o sigurnosti hrane u objektu – dokumentacija i čišćenje

### 3.1.2. Znanje o sigurnosti hrane

Upitnik 2 odnosi se na provjeru znanja o sigurnosti hrane, a sastoji se od 20 pitanja podijeljenih u grupe: opće znanje i križnu kontaminaciju, hlađenje hrane, toplinska obrada hrane i čišćenje. Upitnik se sastojao od pitanja točno/netočno te na zaokruživanje s jednim točnim odgovorom, s mogućnošću odgovora „ne znam“. Ukupna točnost odgovora ispod 30 % smatra se lošim znanjem.

#### 3.1.2.1. Opće znanje i križna kontaminacija

Prva grupa pitanja vezana je uz opće znanje i križnu kontaminaciju kao što je vidljivo na slici 10. Uključuje pitanja o najznačajnijim bakterijama koje se prenose hranom i uzročnici su trovanja hranom te o postupcima koji mogu uzrokovati križnu kontaminaciju.

| <b>B1. Opće znanje i križna kontaminacija</b>  |
|--|
| 1. <i>Sirova jaja mogu biti pohranjena iznad pripremljene salate ili kolača u hladnjaku</i>  |
| a) Točno<br>b) Netočno   |
| 2. <i>Kako spriječiti trovanje salmonelom?</i>   |
| a) U potpunosti toplinski obraditi hranu<br>b) Oprati hranu vrućom vodom<br>c) Zamrznuti hranu dulje od 3 dana<br>d) Ne znam         |
| 3. <i>Koja od sljedećih namirnica ima najveću mogućnost kontaminacije bakterijom <i>E. coli</i> (<i>E. coli</i>)?</i>                |
| a) Voda iz slavine<br>b) Sirova govedina<br>c) Sirovo povrće<br>d) Sirova jaja<br>e) Ne znam   |
| 4. <i><i>Listeria monocytogenes</i> predstavlja rizik za vrstu objekta u kojem radim?</i>  |
| a) Točno<br>b) Netočno<br>c) Ne znam   |
| 5. <i>Na kojoj temperaturi opasne bakterije najbolje preživljavaju?</i>  |
| a) 10°C<br>b) 25°C<br>c) 37°C<br>d) 50°C<br>e) Ne znam   |
| 6. <i>Kako se voće i povrće treba prati?</i>   |
| a) Potopiti u hladnoj vodi, zatim oprati<br>b) Potopiti u mlakoj vodi, zatim oprati<br>c) Oprati tekućom hladnom vodom<br>d) Ne znam |

Slika 10. Opće znanje i križna kontaminacija

#### 3.1.2.2. Hlađenje

Druga grupa pitanja uključuje provjeru znanja o postupcima hlađenja i odmrzavanja hrane te postupanju s ohlađenom hranom kao što je vidljivo na slici 11.

| <b>B2. Hlađenje</b> |  |
|---------------------|--|
| 7.                  | <i>Kako biste reagirali ako je temperatura rashlađene hrane, poput mesa, kolača, itd. pri isporuci previsoka (npr. 12° C)?</i>                         |
|                     | a) Odbaciti isporuku<br>b) Odmah staviti hranu u hladnjak i ohladiti je<br>c) Konzultirao bi se s nadređenim<br>d) Konzultirao bi se s radnim kolegama |
| 8.                  | <i>Temperatura u hladnjaku treba biti na ili ispod koje temperature?</i>   |
|                     | a) 10° C<br>b) 8° C<br>c) -18° C<br>d) -25° C<br>e) Ne znam  |
| 9.                  | <i>Kuhana riža, ako nije pravilno ohlađena, je namirnica visokog rizika?</i>   |
|                     | a) Točno<br>b) Netočno<br>c) Ne znam   |
| 10.                 | <i>Najmanje sigurna metoda odmrzavanja je?</i>   |
|                     | a) U vodi<br>b) U hladnjaku<br>c) Na pultu<br>d) U mikrovalnoj pećnici<br>e) Ne znam   |

Slika 11. Hlađenje hrane

### 3.1.2.3. Toplinska obrada

Treći dio upitnika vezan je uz toplinsku obradu hrane. Na slici 12 vidljivo je da se pitanja odnose na temperature pri kojima bi se hrana trebala obrađivati te čuvati nakon što je pripremljena.

| <b>B3. Toplinska obrada</b> |   |
|-----------------------------|---|
| 11.                         | <i>Iznad koje temperature se treba držati toplinski obrađena hrana?</i>   |
|                             | a) 73° C<br>b) 63° C<br>c) 47° C<br>d) 22° C<br>e) Ne znam  |
| 12.                         | <i>Kad se hrana termički obrađuje, mjerenje unutarnje temperature ...</i>   |
|                             | a) ...nije bitno<br>b) ... nije bitno jer je procedura standardizirana i prati se trajanje obrade<br>c) ... je bitno, tako da se vrijeme kuhanja može prilagoditi i da se može uštediti energija<br>d) ... je važno, tako da hrana ne gubi hranjivu vrijednost (npr. nije prekuhana)<br>e) ... je važno, da znamo kad su uništeni štetni mikroorganizmi<br>f) Ne znam |
| 13.                         | <i>Masti i ulja na kojima se prži ne bi se trebala zagrijati iznad:</i>   |
|                             | a) 180° C<br>b) 220° C<br>c) 250° C<br>d) 200° C<br>e) 150° C   |
| 14.                         | <i>Što od navedenog nije korektivna mjera?</i>  |
|                             | a) Nastaviti peći hamburger dok ne dostigne preporučenu unutarnju temperaturu<br>b) Bacanje krumpir salate koja je ostala na sobnoj temperaturi dulje nego što je dozvoljeno<br>c) Mjeriti temperaturu termičke obrade hrane<br>d) Odbaciti isporuku kolača kojima je temperatura 12° C<br>e) Ne znam   |
| 15.                         | <i>Koliko sati se može čuvati topli obrok prije nego se odbaci/baci?</i>  |
|                             | a) Manje od 4 sata<br>b) Manje od 6 sati<br>c) Manje od 8 sati<br>d) Ne znam  |
| 16.                         | <i>Odgovarajuća minimalna unutarnja temperatura za kuhanje piletine je 70° C?</i>   |
|                             | d) Točno<br>e) Netočno  |

Slika 12. Toplinska obrada

### 3.1.2.4. Čišćenje

Četvrta grupa pitanja odnosi se na čišćenje opreme i prostora u kojem se priprema hrana kao što se može vidjeti na slici 13.

| B4. Čišćenje  |
|---|
| 17. Koji od navedenih postupaka je najsigurniji za uklanjanje bakterija s opreme?   |
| a) Oprati s toplom vodom<br>b) Oprati s deterгентom i toplom vodom<br>c) Oprati s deterгентom i toplom vodom, nanijeti dezinfekcijsko sredstvo<br>d) Oprati s toplom vodom i nanijeti dezinfekcijsko sredstvo<br>e) Ne znam |
| 18. Kako se svakodnevno provodi kontrola čišćenja?  |
| a) Vizualno<br>b) Mikrobiološkim analizama<br>c) Svakodnevna kontrola nije potrebna<br>d) Ne znam   |
| 19. Pravilno označena sredstva za pranje mogu se držati u istom prostoru gdje se priprema hrana, ako se skladište odvojeno u posebnom dijelu?   |
| a) Točno<br>b) Netočno  |
| 20. Kombinacija čimbenika je ključna kako bi se postigla čista oprema i time osigurala sigurnost hrane. Jedan od njih je metoda koja se primjenjuje (npr. snažno pranje abrazivnom spužvom). Ostali su:                     |
| a) Temperatura vode koja se koristi za čišćenje<br>b) Koncentracija otopine za čišćenje<br>c) Vrijeme čišćenja<br>d) sve: a, b i c<br>e) a i b  |

Slika 13. Čišćenje

## 3.2. METODE

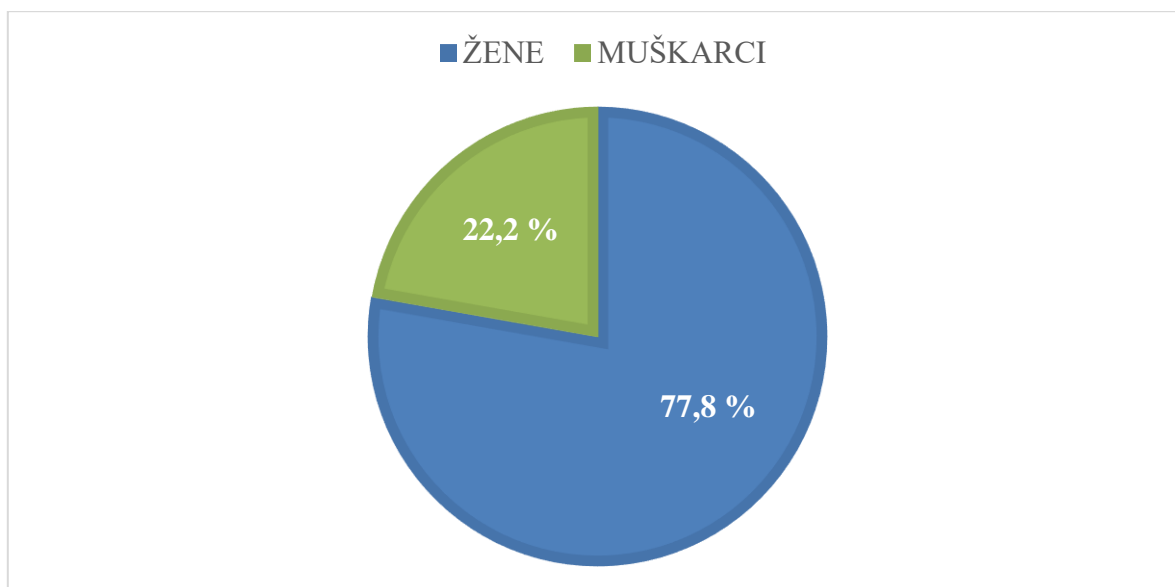
U ovom radu provodilo se istraživanje o provođenju dobre prakse sigurnosti hrane i ozračju sigurnosti hrane u 4 kantine i 1 restoranu na 65 zaposlenika. Provođenje istraživanja odvijalo se u nekoliko faza. Prva faza je bila izrada upitnika. Upitnik je modifikacija upitnika od nekoliko znanstvenika (De Boeck i sur., 2015; Smigic i sur., 2016) pomoću kojih se također provodilo istraživanje o percepciji i znanju o sigurnosti hrane u ugostiteljskim objektima i prehrambenoj industriji. Upitnik je koncipiran u dva dijela: dobra praksa provođenja sigurnosti hrane i znanje o sigurnosti hrane. Dogovaranje dolaska u kantine i restoran je bila druga faza. Kontaktiralo se voditelje kantina i restorana s kojima su dogovarani termini u kojima su zaposlenici imali vremena za ispunjavanje upitnika. Najčešće su to bile međusmjene kada su bili prisutni svi zaposlenici ili kada su imali pauze. Zadnja faza istraživanja bilo je prikupljanje upitnika te obrada dobivenih podataka u programu Excel 2016.

## 4. REZULTATI I RASPRAVA

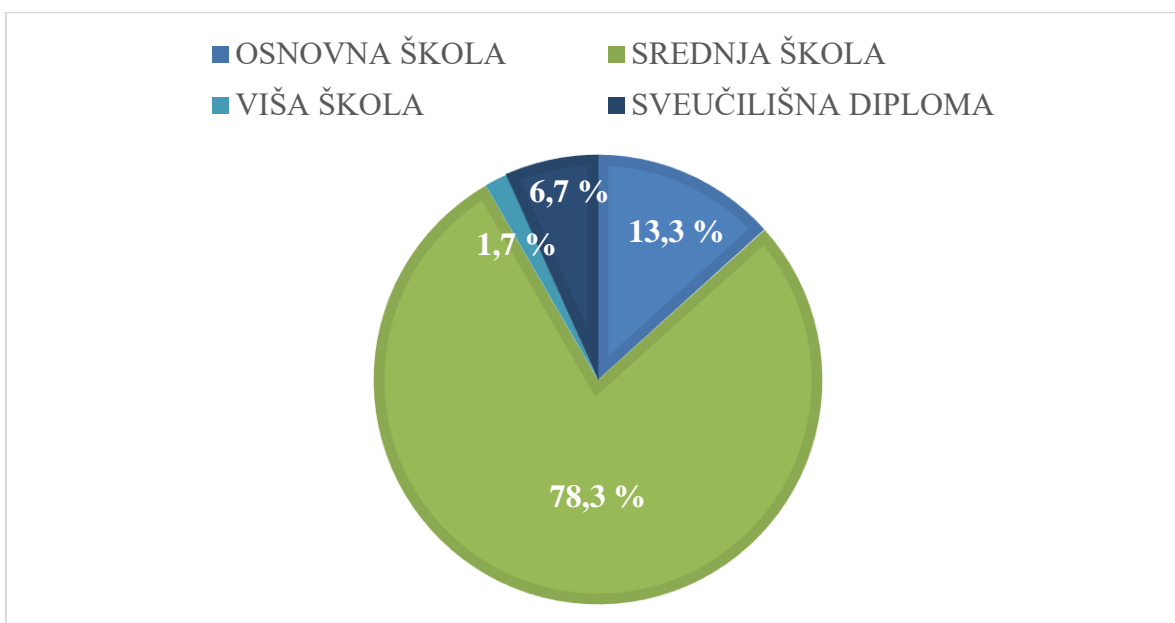
### 4.1. OZRAČJE SIGURNOSTI HRANE

#### 4.1.1. Demografske karakteristike ispitanika

U ovom radu provodilo se istraživanje o provođenju dobre prakse sigurnosti hrane i ozračju sigurnosti hrane u 4 kantine i 1 restoranu na ukupno 65 zaposlenika.

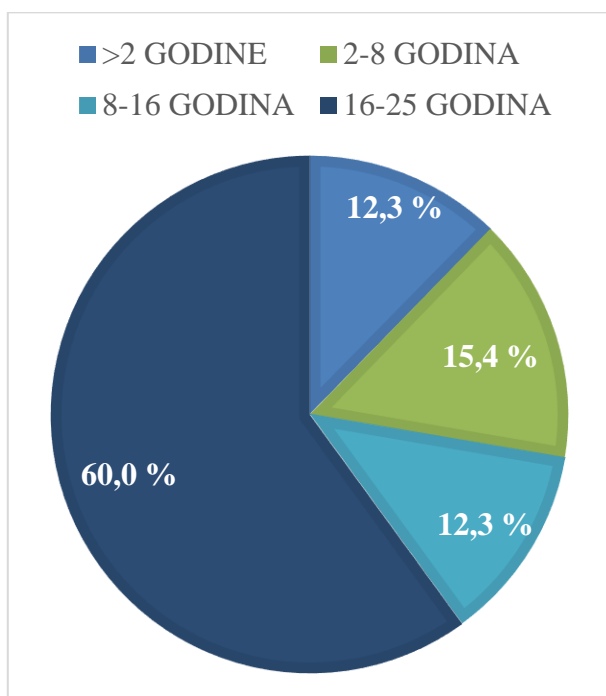


Slika 14. Spol zaposlenika

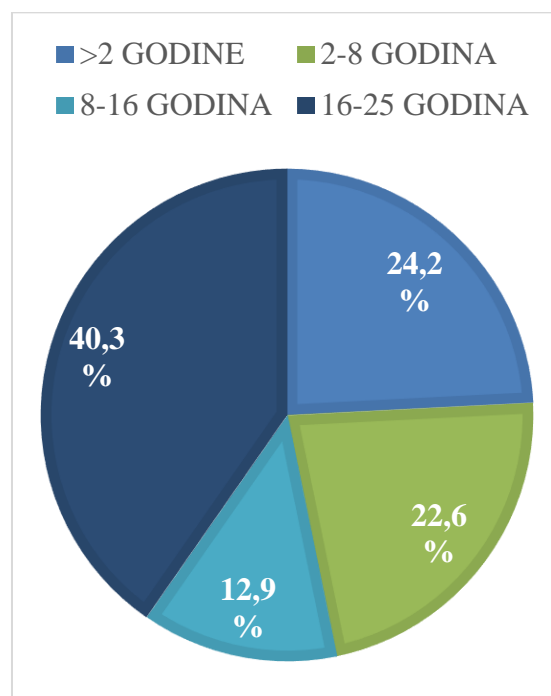


Slika 15. Obrazovanje zaposlenika

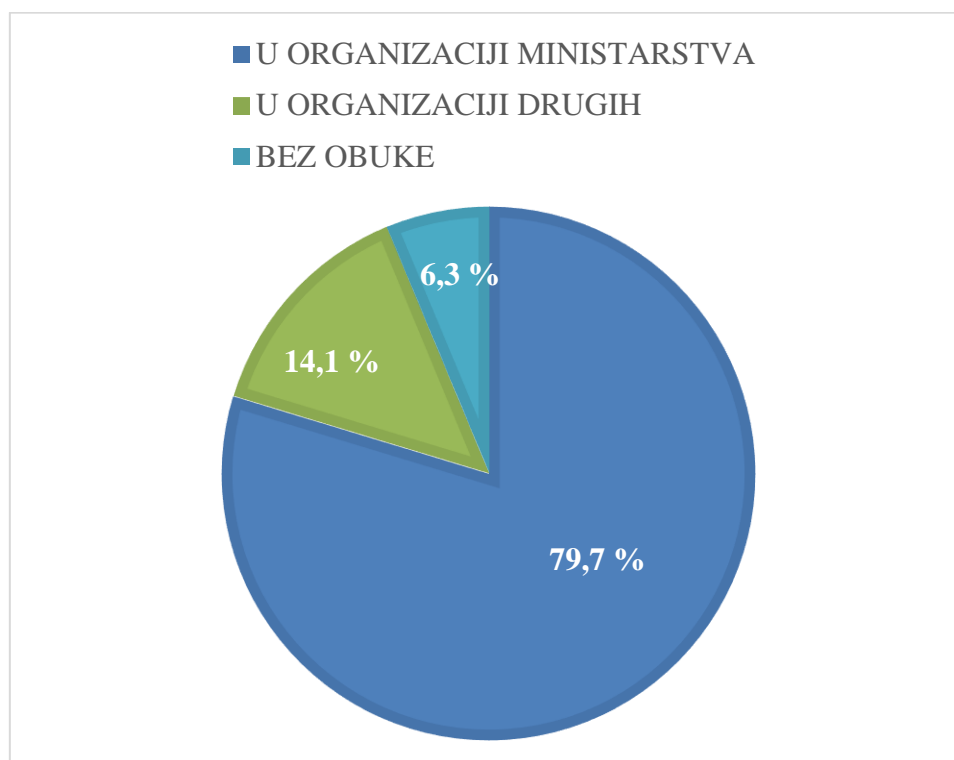




Slika 16. Ukupno radno iskustvo zaposlenika



Slika 17. Radno iskustvo na trenutnom radnom mjestu

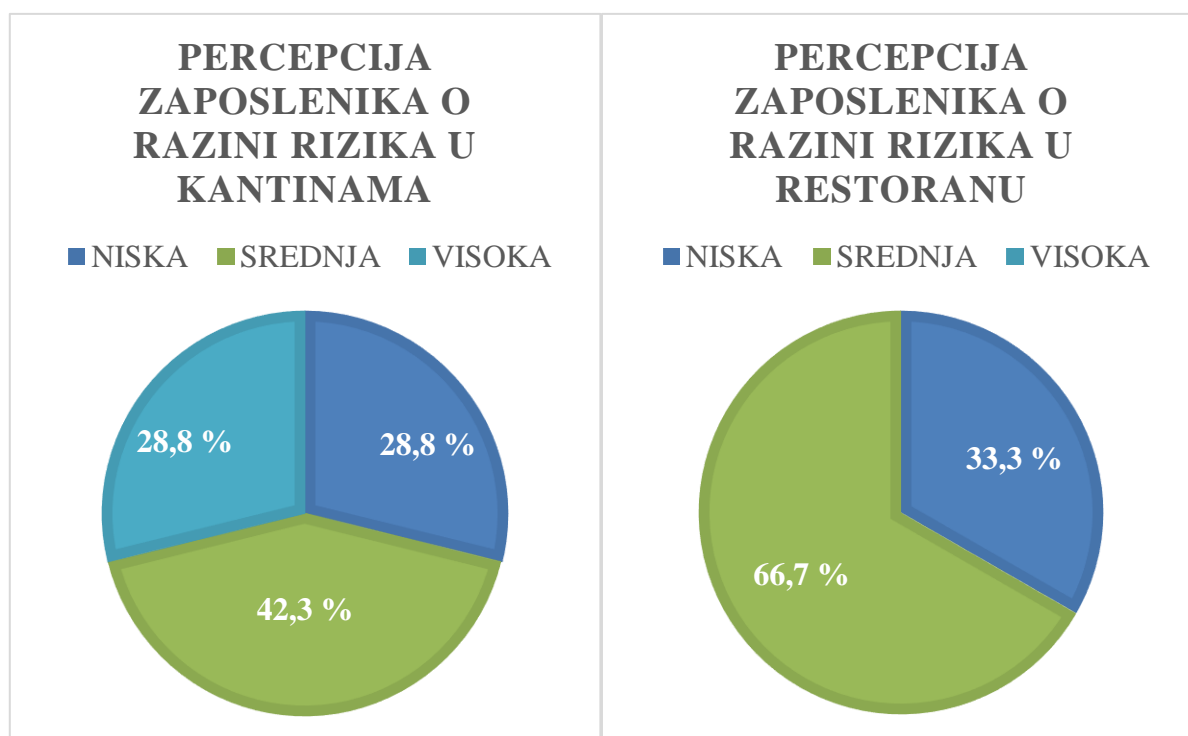


Slika 18. Obuka zaposlenika o sigurnosti hrane

Od ukupno 65 ispitanika 77,8 % čine žene, a 22,2 % muškarci (slika 14). Što se tiče obrazovanja, najveći postotak ispitanika je srednje stručne spreme, točnije njih 78,3 % (slika 15). Ukupno radno iskustvo ispitanika i radno iskustvo ispitanika na trenutnom radnom mjestu prikazani su na slikama 16 i 17. U okviru obuke zaposlenika, većina ispitanika je prošla neku vrstu obuke o sigurnosti hrane (u organizaciji ministarstva ili drugih) (slika 18).

#### 4.1.2. Demografska obilježja prehrambenog objekta

Kategorizacijom prehrambenih objekata prema razini rizika (tablica 1), kantine i restorani su svrstani u srednje rizične objekte. Na slici 19 može se vidjeti da je 28,8 % zaposlenika kantina odgovorilo da je razina rizika na mjestu na kojem rade niska, 42,3 % da je srednja, a 28,8 % visoka. 33,3 % zaposlenika restorana smatra da je razina rizika u objektu u kojem rade niska, a 66,7 % da je srednja. Prema navedenim rezultatima vidljivo je da su zaposlenici svjени razine rizika u objektu u kojem rade.



Slika 19. Percepcija zaposlenika o razini rizika u objektima

#### 4.1.3. Mišljenje zaposlenika o sigurnosti hrane u objektu

U upitniku 1 ispitivalo se mišljenje zaposlenika o sigurnosti hrane u objektu u kojem rade u segmentu komunikacija, važnosti higijene i sigurnosti hrane na radnom mjestu, organizaciji i resursima, rizicima, dokumentaciji i čišćenju opreme.

##### 4.1.2.1. Ozračje o sigurnosti hrane u Kantini 1

Tablica 3. Ozračje o sigurnosti hrane u Kantini 1

| SKUPINA PITANJA                            | REDNI BROJ PITANJA | NE SLAŽEM SE | DJELOMIČNO SE SLAŽEM | POTPUNO SE SLAŽEM |
|--|--------------------|--------------|----------------------|-------------------|
| <b>Komunikacija</b>                        | 1                  | 0,0 %        | 15,4 %               | 84,6 %            |
|  | 2                  | 0,0 %        | 15,4 %               | 84,6 %            |
|  | 3                  | 0,0 %        | 0,0 %                | 100,0 %           |
| <b>Važnost higijene i sigurnosti hrane</b> | 1                  | 0,0 %        | 0,0 %                | 100,0 %           |
|  | 2                  | 0,0 %        | 8,3 %                | 91,7 %            |
|  | 3                  | 8,3 %        | 16,7 %               | 75,0 %            |
|  | 4                  | 0,0 %        | 0,0 %                | 100,0 %           |
| <b>Organizacija i resursi</b>              | 1                  | 0,0 %        | 33,3 %               | 66,7 %            |
|  | 2                  | 8,3 %        | 25,0 %               | 66,7 %            |
|  | 3                  | 0,0 %        | 0,0 %                | 100,0 %           |
| <b>Rizici</b>                              | 1                  | 0,0 %        | 0,0 %                | 100,0 %           |
|  | 2                  | 0,0 %        | 9,1 %                | 90,9 %            |
|  | 3                  | 0,0 %        | 0,0 %                | 100,0 %           |
| <b>Dokumentacija</b>                       | 1                  | 0,0 %        | 0,0 %                | 100,0 %           |
|  | 2                  | 8,3 %        | 0,0 %                | 91,7 %            |
|  | 3                  | 16,7 %       | 16,7 %               | 66,7 %            |
| <b>Čišćenje</b>                            | 1                  | 0,0 %        | 16,7 %               | 83,3 %            |
|  | 3                  | 0,0 %        | 50,0 %               | 50,0 %            |

U Kantini 1 zaposlenici su prilično zadovoljni u svim segmentima. Iz tablice 3 vidljivo je kako je najveće nezadovoljstvo iskazano u segmentu čišćenja. Zaposlenici su nezadovoljni s perivošću opreme, pri čemu njih 50 % smatra da je neke aparate ili opremu teško čistiti. Također je vidljivo kako su zaposlenici svjesni važnosti higijene i sigurnosti hrane te vođenja evidencijskih lista. Svjesni su i rizika koji se mogu pojaviti te kako ih kontrolirati.

#### 4.1.2.2. Ozračje o sigurnosti hrane u Kantini 2

Tablica 4. Ozračje o sigurnosti hrane u Kantini 2

| SKUPINA PITANJA                            | REDNI BROJ PITANJA | NE SLAŽEM SE | DJELOMIČNO SE SLAŽEM | POTPUNO SE SLAŽEM |
|--|--------------------|--------------|----------------------|-------------------|
| <b>Komunikacija</b>                        | 1                  | 3,7 %        | 29,6 %               | 66,7 %            |
|  | 2                  | 3,7 %        | 51,9 %               | 44,4 %            |
|  | 3                  | 11,1 %       | 22,2 %               | 66,7 %            |
| <b>Važnost higijene i sigurnosti hrane</b> | 1                  | 0,0 %        | 3,7 %                | 96,3 %            |
|  | 2                  | 0,0 %        | 28,6 %               | 71,4 %            |
|  | 3                  | 13,8 %       | 31,0 %               | 55,2 %            |
|  | 4                  | 3,6 %        | 39,3 %               | 57,1 %            |
| <b>Organizacija i resursi</b>              | 1                  | 14,3 %       | 60,7 %               | 25,0 %            |
|  | 2                  | 25,9 %       | 63,0 %               | 11,1 %            |
|  | 3                  | 3,7 %        | 33,3 %               | 63,0 %            |
| <b>Rizici</b>                              | 1                  | 0,0 %        | 21,4 %               | 78,6 %            |
|  | 2                  | 0,0 %        | 21,4 %               | 78,6 %            |
|  | 3                  | 3,6 %        | 32,1 %               | 64,3 %            |
| <b>Dokumentacija</b>                       | 1                  | 3,4 %        | 3,4 %                | 93,1 %            |
|  | 2                  | 0,0 %        | 14,3 %               | 85,7 %            |
|  | 3                  | 36,0 %       | 44,0 %               | 20,0 %            |
| <b>Čišćenje</b>                            | 1                  | 7,1 %        | 32,1 %               | 60,7 %            |
|  | 3                  | 4,3 %        | 47,8 %               | 47,8 %            |

Iz tablice 4 vidljivo je da je u Kantini 2 u segmentu rizika, ozračje zadovoljavajuće. Zaposlenici su svjesni koje su potencijalne opasnosti i kako je važno pravovremeno reagirati ako dođe do potencijalno opasne situacije. U vidu dokumentacije, ozračje je također zadovoljavajuće. Redovito se ispunjavaju evidencijske liste, no zaposlenici smatraju kako nema potrebe za modernijim i bržim načinima vođenja evidencije. Svega 20 % zaposlenika smatra kako bi bilo bolje ispunjavati evidencijske liste putem računala ili mobitela. Najveće nezadovoljstvo od strane zaposlenika iskazano je u okviru organizacije i resursa. Samo 25 % zaposlenika se u potpunosti slaže da zaposlenici imaju dovoljno vremena za rad na higijenski i siguran način, a 11,1 % da postoji potrebna infrastruktura da bi se moglo raditi na higijenski i siguran način. U vidu čišćenja također je iskazano nezadovoljstvo od strane zaposlenika. 47,8 % zaposlenika djelomično i 47,8 % u potpunosti smatra da se neki aparati i oprema u kuhinji teško čiste.

#### 4.1.2.3. Ozračje o sigurnosti hrane u Kantini 3

Tablica 5. Ozračje o sigurnosti hrane u Kantini 3

| SKUPINA PITANJA                            | REDNI BROJ PITANJA | NE SLAŽEM SE | DJELOMIČNO SE SLAŽEM | POTPUNO SE SLAŽEM |
|--|--------------------|--------------|----------------------|-------------------|
| <b>Komunikacija</b>                        | 1                  | 27,3 %       | 9,1 %                | 63,6 %            |
|  | 2                  | 27,3 %       | 0,0 %                | 72,7 %            |
|  | 3                  | 18,2 %       | 0,0 %                | 81,8 %            |
| <b>Važnost higijene i sigurnosti hrane</b> | 1                  | 0,0 %        | 0,0 %                | 100,0 %           |
|  | 2                  | 0,0 %        | 0,0 %                | 100,0 %           |
|  | 3                  | 0,0 %        | 9,1 %                | 90,9 %            |
|  | 4                  | 9,1 %        | 0,0 %                | 90,9 %            |
| <b>Organizacija i resursi</b>              | 1                  | 30,0 %       | 40,0 %               | 30,0 %            |
|  | 2                  | 63,6 %       | 18,2 %               | 18,2 %            |
|  | 3                  | 0,0 %        | 27,3 %               | 72,7 %            |
| <b>Rizici</b>                              | 1                  | 0,0 %        | 0,0 %                | 100,0 %           |
|  | 2                  | 0,0 %        | 54,5 %               | 45,5 %            |
|  | 3                  | 0,0 %        | 27,3 %               | 72,7 %            |
| <b>Dokumentacija</b>                       | 1                  | 0,0 %        | 0,0 %                | 100,0 %           |
|  | 2                  | 9,1 %        | 27,3 %               | 63,6 %            |
|  | 3                  | 81,8 %       | 0,0 %                | 18,2 %            |
| <b>Čišćenje</b>                            | 1                  | 0,0 %        | 30,0 %               | 70,0 %            |
|  | 3                  | 33,3 %       | 44,4 %               | 22,2 %            |

U Kantini 3 u vidu važnosti higijene i sigurnosti hrane, ozračje je zadovoljavajuće. Iz tablice 5 vidljivo je kako je više od 90 % zaposlenika svjesno kako su higijena i sigurnost hrane važni za objekt u kojem rade te kako su svi zaposlenici odgovorni za sigurnost hrane. U vidu dokumentacije vidljivo je da se redovito ispunjavaju evidencijske liste no skeptični su prema modernijim načinima vođenja evidencije. 18,2 % u Kantini 3 smatra kako bi bilo praktičnije provoditi evidenciju putem računala, mobitela i sl. U segmentu organizacije i resursa iskazano je nezadovoljstvo od strane zaposlenika. 63,6 % zaposlenika smatra da ne postoji potrebna infrastruktura da bi se moglo raditi na higijenski i siguran način. U ostalim segmentima iskazali su zadovoljstvo.

#### 4.1.2.4. Ozračje o sigurnosti hrane u Kantini 4

Tablica 6. Ozračje o sigurnosti hrane u Kantini 4

| SKUPINA PITANJA                            | REDNI BROJ PITANJA | NE SLAŽEM SE | DJELOMIČNO SE SLAŽEM | POTPUNO SE SLAŽEM |
|--|--------------------|--------------|----------------------|-------------------|
| <b>Komunikacija</b>                        | 1                  | 0,0 %        | 0,0 %                | 100,0 %           |
|  | 2                  | 0,0 %        | 0,0 %                | 100,0 %           |
|  | 3                  | 0,0 %        | 0,0 %                | 100,0 %           |
| <b>Važnost higijene i sigurnosti hrane</b> | 1                  | 0,0 %        | 0,0 %                | 100,0 %           |
|  | 2                  | 0,0 %        | 0,0 %                | 100,0 %           |
|  | 3                  | 0,0 %        | 0,0 %                | 100,0 %           |
|  | 4                  | 0,0 %        | 0,0 %                | 100,0 %           |
| <b>Organizacija i resursi</b>              | 1                  | 0,0 %        | 0,0 %                | 100,0 %           |
|  | 2                  | 0,0 %        | 0,0 %                | 100,0 %           |
|  | 3                  | 0,0 %        | 0,0 %                | 100,0 %           |
| <b>Rizici</b>                              | 1                  | 0,0 %        | 0,0 %                | 100,0 %           |
|  | 2                  | 0,0 %        | 0,0 %                | 100,0 %           |
|  | 3                  | 0,0 %        | 0,0 %                | 100,0 %           |
| <b>Dokumentacija</b>                       | 1                  | 0,0 %        | 0,0 %                | 100,0 %           |
|  | 2                  | 0,0 %        | 16,7 %               | 83,3 %            |
|  | 3                  | 83,3 %       | 0,0 %                | 16,7 %            |
| <b>Čišćenje</b>                            | 1                  | 0,0 %        | 0,0 %                | 100,0 %           |
|  | 3                  | 100,0 %      | 0,0 %                | 0,0 %             |

Iz tablice 6 može se vidjeti da je u Kantini 4 ozračje u svim segmentima zadovoljavajuće.

#### 4.1.2.5. Usporedba ozračja u Kantinama 1-4

U Kantinama 1 i 2 zaposlenici su iskazali nezadovoljstvo s perivošću opreme. Smatraju kako se neki uređaji teško rastavljaju i teško ih je za čistiti, što se može vidjeti u tablicama 3 i 4. U Kantini 2 i 3 zaposlenici su iskazali nezadovoljstvo u vidu organizacije i resursa. U tablicama 4 i 5 vidljivo je da samo 25 % u Kantini 2 i 30 % u Kantini 3 smatra da zaposlenici imaju dovoljno vremena za rad na higijenski i siguran način, a svega 11,1 % u Kantini 2 i 18,2 % u Kantini 3 smatra da imaju potrebnu infrastrukturu da bi mogli raditi na higijenski i siguran način. Ako „zaposlenici dobiju dovoljno vremena za rad na higijenski i siguran način“, oni će osjetiti da postoji velika podrška (financijska, praktična, psihološka i emocionalna) u vidu

higijene i sigurnosti hrane od strane organizacije (uočena organizacijska podrška) i to će dovesti do veće motivacije za rad (Griffith i sur., 2010a). U Kantini 3 i 4 vidi se odskakanje u vidu vođenja evidencijskih lista. U Kantini 3 81,8 %, a u Kantini 4 čak 83,3 % zaposlenika smatra da nema potrebe za ispunjavanjem evidencijskih lista na drugačiji način (mobitelom, na kasi ili na kompjutoru) vidljivo u tablicama 5 i 6. Uviđa se skeptičnost prema modernijim i jednostavnijim načinima ispunjavanja evidencijskih lista.

#### 4.1.2.6. Ozračje o sigurnosti hrane u Restoranu

Tablica 7. Ozračje o sigurnosti hrane u Restoranu

| SKUPINA PITANJA                            | REDNI BROJ PITANJA | NE SLAŽEM SE | DJELOMIČNO SE SLAŽEM | POTPUNO SE SLAŽEM |
|--|--------------------|--------------|----------------------|-------------------|
| <b>Komunikacija</b>                        | 1                  | 0,0 %        | 66,7 %               | 33,3 %            |
|  | 2                  | 0,0 %        | 33,3 %               | 66,7 %            |
|  | 3                  | 16,7 %       | 33,3 %               | 50,0 %            |
| <b>Važnost higijene i sigurnosti hrane</b> | 1                  | 0,0 %        | 0,0 %                | 100,0 %           |
|  | 2                  | 0,0 %        | 0,0 %                | 100,0 %           |
|  | 3                  | 0,0 %        | 16,7 %               | 83,3 %            |
|  | 4                  | 0,0 %        | 16,7 %               | 83,3 %            |
| <b>Organizacija i resursi</b>              | 1                  | 0,0 %        | 50,0 %               | 50,0 %            |
|  | 2                  | 0,0 %        | 16,7 %               | 83,3 %            |
|  | 3                  | 0,0 %        | 33,3 %               | 66,7 %            |
| <b>Rizici</b>                              | 1                  | 0,0 %        | 50,0 %               | 50,0 %            |
|  | 2                  | 0,0 %        | 16,7 %               | 83,3 %            |
|  | 3                  | 0,0 %        | 16,7 %               | 83,3 %            |
| <b>Dokumentacija</b>                       | 1                  | 20,0 %       | 40,0 %               | 40,0 %            |
|  | 2                  | 20,0 %       | 40,0 %               | 40,0 %            |
|  | 3                  | 25,0 %       | 25,0 %               | 50,0 %            |
| <b>Čišćenje</b>                            | 1                  | 0,0 %        | 33,3 %               | 66,7 %            |
|  | 3                  | 0,0 %        | 83,3 %               | 16,7 %            |

Prema rezultatima za Restoran, prikazanima u tablici 7, vidi se kako je ozračje u segmentu važnosti higijene i sigurnosti hrane prilično zadovoljavajuće. Preko 80 % zaposlenika smatra da su zaposlenici svjesni važnosti higijene i sigurnosti hrane u objektu u kojem rade te da su svi zaposlenici odgovorni za sigurnost hrane. Znatno lošije ozračje vidljivo je u segmentu

dokumentacije, gdje svega 40 % zaposlenika tvrdi kako se svakodnevno ispunjavaju evidencijske liste, a samo 40 % zaposlenika smatra kako je važno redovito ih ispunjavati. U ostalim segmentima ozračje je zadovoljavajuće.

#### 4.1.4. Perivost opreme

Tablica 8. Čišćenje opreme

|                             | Čišćenje prema uputama | Teško periva oprema i aparati |
|-----------------------------|------------------------|-------------------------------|
| <b>NE SLAŽEM SE</b>         | 3,4 %                  | 16,4 %                        |
| <b>DJELOMIČNO SE SLAŽEM</b> | 27,1 %                 | 47,3 %                        |
| <b>POTPUNO SE SLAŽEM</b>    | 69,5 %                 | 36,3 %                        |

Ukupni rezultati svih ispitanika iz skupine pitanja koja se odnose na čišćenje opreme prikazani su u tablici 8. Iz tablice je vidljivo da se 69,5 % zaposlenika u potpunosti, a 27,1 % djelomično slaže kako kolege čiste opremu i aparate prema pisanim uputama za čišćenje. Većina ispitanika se djelomično ili u potpunosti (ukupno 83,6 %) slaže kako se neka oprema i aparati teško čiste. Od ukupno 65 ispitanika, njih 23 je navelo da se teško čiste podovi između uređaja i površine ispod aparata (hladnjaci i slično), nape, uređaji poput mesoreznica, strojeva za omekšavanje mesa, friteza, vitrina za kolače te rezača povrća. Navedeno je kako su razlozi zbog kojih se ovi uređaji teško čiste najčešće nemogućnost lakog rastavljanja uređaja, dijelovi se zbog oblika teško čiste, zalijepljenost hrane za uređaje te zbog toga što nije jednostavno doći do svih dijelova koje je potrebno oprati.



## 4.2. ZNANJE O SIGURNOSTI HRANE

Najčešće identificirani uzroci trovanja hranom su: neadekvatna kontrola temperature hrane, kontaminirane sirovine, križna kontaminacija i neadekvatna toplinska obrada tijekom pripreme hrane (Bryan, 1988; Rooney i sur., 2004; Todd i sur., 2007). U nastavku se nalaze rezultati istraživanja razine znanja i nedostataka u znanju među rukovateljima hranom u vezi ovih kritičnih pitanja o sigurnosti hrane.

### 4.2.1. Opće znanje i križna kontaminacija

Tablica 9. Opće znanje i križna kontaminacija  
(brojevi 1-6 označavaju redni broj pitanja iz upitnika 2)

| PITANJA                |               |               |              |               |               |               |
|------------------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| OBJEKTI                | 1             | 2             | 3            | 4             | 5             | 6             |
| KANTINA 1              | 100,0 %       | 100,0 %       | 0,0 %        | 9,1 %         | 18,2 %        | 63,6 %        |
| KANTINA 2              | 96,2 %        | 84,6 %        | 7,7 %        | 38,5 %        | 3,9 %         | 84,6 %        |
| KANTINA 3              | 100,0 %       | 90,0 %        | 0,0 %        | 10,0 %        | 0,0 %         | 40,0 %        |
| KANTINA 4              | 100,0 %       | 83,3 %        | 0,0 %        | 0,0 %         | 33,3 %        | 83,3 %        |
| RESTORAN               | 100,0 %       | 80,0 %        | 0,0 %        | 0,0 %         | 20,0 %        | 40,0 %        |
| <b>UKUPAN % TOČNIH</b> | <b>96,6 %</b> | <b>86,4 %</b> | <b>3,4 %</b> | <b>20,3 %</b> | <b>10,2 %</b> | <b>67,8 %</b> |

U tablici 9. prikazani su postoci točnih odgovora, od svakog objekta zasebno te ukupni postotak točnih odgovora na pitanja o križnoj kontaminaciji i općem znanju o sigurnosti hrane. 96,6 % rukovatelja hranom znalo je kako se sirova jaja ne smiju pohraniti iznad pripremljene salate ili kolača u hladnjaku, što se može smatrati zadovoljavajućim rezultatom. U Austriji je provedeno slično istraživanje gdje je postotak točnih odgovora na isto pitanje bio 91 % (Pichler i sur., 2014). Na pitanja „Kako spriječiti trovanje salmonelom?“ postotak točnih odgovora je 86,4 %, a na pitanje „Kako se voće i povrće treba prati?“ postotak točnih odgovora je 67,8 %, te se oba rezultata smatraju zadovoljavajućima. Znatno lošiji rezultati ostvareni su na pitanjima vezanim uz bakterijske uzročnike trovanja hranom. Svega 20,3 % rukovatelja hranom znalo je

da *Listeria monocytogenes* predstavlja rizik za objekt u kojem rade, a 10,2 % znalo je pri kojoj temperaturi opasne bakterije najbolje preživljavaju. Najlošiji rezultat ostvaren je na pitanju vezanom uz *E. coli*, točnije 3,4 % ispitanika je točno odgovorilo na pitanje „*Koja od navedenih namirnica ima najveću mogućnost kontaminacije bakterijom E. coli?*“, s time da od ukupno 5 ispitanih objekata, 4 od njih je imalo 0 % točnih odgovora, a svega jedan objekt je imao postotak točnih odgovora 7,7 %. To se smatra izrazito lošim rezultatom s obzirom da *E. coli* može uzrokovati oboljenja u čovjeka najčešće povezana s nedovoljno termički obrađenim hamburgerima, nepasteriziranim voćnim sokovima, dimljenim sušenim salamama, zelenom salatam, mesom divljači i sirovim mlijekom i mliječnim proizvodima (sir) (Vodič, 2009).

U ovoj grupi pitanja vidljiv je nedostatak znanja o mogućnosti trovanja štetnim bakterijama, uzročnicima bolesti koje se prenose hranom.

#### 4.2.2. Hlađenje

Tablica 10. Hlađenje (brojevi 7-10 označavaju redni broj pitanja iz upitnika 2)

| PITANJA                |               |               |               |               |
|------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| OBJEKTI                | 7             | 8             | 9             | 10            |
| KANTINA 1              | 72,7 %        | 100,0 %       | 81,8 %        | 81,8 %        |
| KANTINA 2              | 50,0 %        | 80,8 %        | 57,7 %        | 42,3 %        |
| KANTINA 3              | 60,0 %        | 90,0 %        | 10,0 %        | 60,0 %        |
| KANTINA 4              | 83,3 %        | 83,3 %        | 100,0 %       | 100,0 %       |
| RESTORAN               | 40,0 %        | 100,0 %       | 0,0 %         | 20,0 %        |
| <b>UKUPAN % TOČNIH</b> | <b>57,6 %</b> | <b>86,4 %</b> | <b>52,5 %</b> | <b>55,9 %</b> |

Postoci točnih odgovora na pitanja vezana uz hlađenje hrane prikazani su u tablici 10. U ovoj grupi pitanja rezultati su zadovoljavajući s obzirom da je postotak točnih odgovora na svako pitanje bio iznad 30 %. Na pitanje „*Temperatura u hladnjaku treba biti na ili ispod koje temperature?*“ postotak točnih odgovora iznosi 86,4 % što je u skladu s rezultatima slične studije provedene u Srbiji, Grčkoj i Portugalu gdje je postotak točnih odgovora na ovo pitanje

bio 81,9 % (Smigic i sur., 2016). 55,9 % ispitanika je znalo da je odmrzavanje na pultu najmanje sigurna metoda odmrzavanja. Uspoređujući ovaj rezultat s rezultatima studije provedene u Jordanu (Osaili, 2013), gdje je 66,7 % ispitanika izjavilo da odmrzava smrznuto meso i piletinu u hladnjaku, a 32,5 % na pultu, ovaj rezultat se može smatrati zadovoljavajućim. Pitanje vezano uz hlađenje kuhane riže ima 52,5 % ukupnog postotka točnih odgovora što je ujedno i najmanji postotak točnih odgovora u ovoj grupi pitanja. Iako je, ukupno gledano, ovo pitanje natpolovično točno odgovoreno, taj postotak se može smatrati zabrinjavajućim s obzirom da je u jednoj kantini postotak točnih odgovora bio 10 %, a u restoranu 0 % točnih odgovora. Zabrinjavajuće je zbog toga što je sirova riža obično kontaminirana sporama *B. cereus* koje prežive kuhanje na temperaturi vrenja te ako se kuhana riža ostavi na sobnoj temperaturi, spore prokliju i stvara se toksin koji uzrokuje oboljenja (Vodič, 2009).

Iz navedenog se može zaključiti kako je znanje o hlađenju i odmrzavanju hrane prilično zadovoljavajuće s obzirom da su sva pitanja natpolovično točno odgovorena.

#### 4.2.3. Toplinska obrada

Tablica 11. Toplinska obrada (brojevi 11-16 označavaju redni broj pitanja iz upitnika 2)

| PITANJA                |               |               |               |              |               |               |
|------------------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|
| OBJEKTI                | 11            | 12            | 13            | 14           | 15            | 16            |
| <b>KANTINA 1</b>       | 66,7 %        | 0,0 %         | 0,0 %         | 0,0 %        | 75,0 %        | 75,0 %        |
| <b>KANTINA 2</b>       | 38,5 %        | 50,0 %        | 15,4 %        | 0,0 %        | 50,0 %        | 38,5 %        |
| <b>KANTINA 3</b>       | 10,0 %        | 70,0 %        | 50,0 %        | 0,0 %        | 60,0 %        | 60,0 %        |
| <b>KANTINA 4</b>       | 0,0 %         | 100,0 %       | 83,3 %        | 33,3 %       | 0,0 %         | 83,3 %        |
| <b>RESTORAN</b>        | 40,0 %        | 40,0 %        | 20,0 %        | 60,0 %       | 20,0 %        | 40,0 %        |
| <b>UKUPAN % TOČNIH</b> | <b>35,6 %</b> | <b>47,5 %</b> | <b>25,4 %</b> | <b>8,5 %</b> | <b>49,2 %</b> | <b>54,2 %</b> |

U tablici 11 prikazani su rezultati 3. grupe pitanja, tj. pitanja vezanih uz toplinsku obradu hrane. 54,2 % ispitanika je znalo da minimalna unutarnja temperatura za kuhanje piletine nije 70 °C. Uspoređujući s rezultatima istraživanja provedenih u Austriji (Pichler i sur., 2014), gdje

je postotak točnih odgovora na slično pitanje („Koja je minimalna unutarnja temperatura za kuhanje piletine?“) bio 39%, ovaj rezultat možemo smatrati zadovoljavajućim. 35,6 % rukovatelja hranom je znalo da se toplinski obrađena hrana treba držati na temperaturi iznad 63 °C. Od ukupno 5 objekata, 1 kantina je imala 0 % točnih odgovora. Rezultati istraživanja provedenog u Srbiji, Grčkoj i Portugalu, pokazali su da je 43,9 % ispitanika točno odgovorilo na ovo pitanje, pa se može zaključiti da su rezultati slabiji u odnosu na druge države. 47,5 % rukovatelja hranom je znalo da se tijekom termičke obrade hrane treba mjeriti unutarnja temperatura kako bi se znalo da su uništeni štetni mikroorganizmi, a 49,2 % je znalo da se topli obrok može čuvati manje od 4 sata prije nego se odbaci te se oba rezultata smatraju zadovoljavajućim. Svega 25,4 % ispitanika znalo je da se masti i ulja ne smiju zagrijavati na temperaturi većoj od 180 °C. Najmanji postotak točnih odgovora bio je na pitanje vezano uz korektivne mjere. 8,5 %, od ukupnog broja ispitanika, je znalo da mjerenje temperature termičke obrade hrane nije korektivna mjera, s time da su čak tri kantine imale 0% točnih odgovora, pa se ovakav rezultat može smatrati izrazito nezadovoljavajućim.

Iz navedenog se uviđa nedostatak znanja o toplinskoj obradi hrane.

#### 4.2.4. Čišćenje

Tablica 12. Čišćenje (brojevi 17-20 označavaju redni broj pitanja iz upitnika 2)

| PITANJA                |               |               |               |               |
|------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| OBJEKTI                | 17            | 18            | 19            | 20            |
| KANTINA 1              | 91,7 %        | 100,0 %       | 8,3 %         | 8,3 %         |
| KANTINA 2              | 84,6 %        | 50,0 %        | 53,9 %        | 53,9 %        |
| KANTINA 3              | 80,0 %        | 30,0 %        | 40,0 %        | 60,0 %        |
| KANTINA 4              | 100,0 %       | 100,0 %       | 0,0 %         | 100,0 %       |
| RESTORAN               | 40,0 %        | 40,0 %        | 80,0 %        | 40,0 %        |
| <b>UKUPAN % TOČNIH</b> | <b>83,1 %</b> | <b>61,0 %</b> | <b>39,0 %</b> | <b>49,2 %</b> |

Rezultati točnih odgovora na pitanja vezana uz čišćenje prikazani su u tablici 12. 39 % ispitanika znalo je da se pravilno označena sredstva za pranje mogu držati u istom prostoru gdje se priprema hrana, ako se skladište odvojeno u posebnom dijelu. Nešto slabiji postotak točnih odgovora vidljiv je u istraživanju provedenom u Austriji (Pichler i sur., 2014) gdje je na isto pitanje točno odgovorilo 31% ispitanika. Zadovoljavajući rezultat postignut je na pitanju „*Koji od navedenih postupaka je najsigurniji za uklanjanje bakterija s opreme?*“ gdje je točno odgovorilo 83,1 % ispitanika. 61 % ispitanika je znalo da se svakodnevna kontrola čišćenja provodi vizualno, a 49,2 % njih je znalo koja kombinacija čimbenika je ključna kako bi se postigla čista oprema i time osigurala sigurnost hrane te se oba rezultata mogu smatrati zadovoljavajućima.

Prema navedenim rezultatima može se zaključiti da je znanje iz područja čišćenja dobro.

## 5. ZAKLJUČCI

Temeljem provedenog istraživanja i dobivenih rezultata možemo zaključiti sljedeće:

1. Zaposlenici su segmente komunikacije, važnosti higijene i sigurnosti hrane te vođenja dokumentacije u objektima u kojima su zaposleni percipirali zadovoljavajućim.
2. U segmentu općeg znanja i križne kontaminacije uviđa se nedostatak znanja o bakterijskim uzročnicima bolesti koji se prenose hranom, dok je znanje o sprječavanju križne kontaminacije zadovoljavajuće. U segmentu hlađenja vidljivo je znanje o hlađenju i odmrzavanju hrane. Najveći nedostatak znanja vidljiv je u segmentu toplinske obrade. Znanje zaposlenika u segmentu čišćenja je zadovoljavajuće.
3. S obzirom na dobivene rezultate, može se zaključiti da su ozračje sigurnosti hrane i znanje zaposlenika osrednji. To upućuje na potrebu za dodatnim edukacijama zaposlenika jer su kvalificirani zaposlenici ključni za uspjeh i osiguravanje zdravstveno ispravne hrane.

## 6. LITERATURA

Anonymous (2019) Fridge Storage for Food Safety, <<https://www.statefoodsafety.com/Resources/Resources/fridge-storage-for-food-safety>>.

Pristupljeno 29. kolovoza 2019.

Bas, M., Ersun, A.S. i Kivanc, G. (2004) The evaluation of food hygiene knowledge, attitudes and practices of food handlers in food businesses in Turkey. *Food Control* **17**, 317-322.

Besser, T.E., Goldoft, M., Pritchett, L.C., Khakhria, R., Hancock, D.D., Rice, D.H., i sur. (2000) Multiresistant Salmonella Typhimurium DT104 infections of humans and domestic animals in the Pacific Northwest of the United States. *Epidemiol. Infect.* **124**, 193–200.

Bryan, F.L. (1988) Risks of practices, procedures and processes that lead to out-breaks of foodborne diseases. *J. food protect.* **1**, 663-673.

Choi, J. H. i Rajagopal, L. (2013) Food allergy knowledge, attitudes, practices, and training of foodservice workers at a university foodservice operation in the Midwestern United States. *Food Control* **31**, 474-481.

De Boeck, E., Jacxsens, L., Bollaerts, M. i Vlerick, P. (2015) Food safety climate in food processing organizations: Development and validation of a self-assessment tool. *Trends Food Sci. Tech.* **46**, 242-251.

De Boeck, E., Jacxsens, L., Bollaerts, M., Uyttendaele, M. i Vlerick, P. (2016) Interplay between food safety climate, food safety management system and microbiological hygiene in farm butcheries and affiliated butcher shops. *Food Control* **65**, 78-91.

EFSA (2014) The European Union Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks in 2012. *EFSA Journal* **12**, 312.

Fahey, T., Morgan, D., Gunneburg, C., Adak, G.K., Majid, F., Kaczmarek, E. (1995) An outbreak of *Campylobacter jejuni* enteritis associated with failed milk pasteurization. *J. Infect.* **31**, 137–143.

FAO (2008) Risk-based food inspection manual. *Food and Nutrition Paper* **89**. Rome.

FAO (2011) Guidelines for risk categorization of food and food establishments applicable to ASEAN countries. <<http://www.fao.org/3/i2448e/i2448e00.pdf>>. Pristupljeno 28. kolovoza 2019.

Farber, J.M. i Todd, E.C.D. (2000) *Safe Handling of Foods*. U: Food safety in catering establishments, (Griffith, J., ured.), Marcel Dekker, Inc, New York.

Greig, J. D., Todd, E. C. D., Bartleson, C. A. i Michaels, B. S. (2007) Outbreaks where food workers have been implicated in the spread of foodborne disease. Part 1. Description of the problem, methods, and agents involved. *J. food protect.* **70**(7), 1752-1761.

Griffith, C. J. (2006) Food safety: where from and where to? *Brit. Food J.* **108**, 6-15.

Griffith, C. J., Livesey, K. M. i Clayton, D. (2010a) The assessment of food safety culture. *Brit. Food J.* **112**, 439-456.

Griffith, C. J., Livesey, K. M. i Clayton, D. A. (2010b) Food safety culture: the evolution of an emerging risk factor? *Brit. Food J.* **112**, 426-438.

Harrison, W., Griffith, C.J., Tennant, D. i Peters, A.C. (2001) Incidence of *Salmonella* and *Campylobacter* in poultry and poultry packaging. *Lett. Appl. Microbiol.* **33**, 1-5.

Havelaar, A. H., Brul, S., de Jong, A., de Jonge, R., Zwietering, M. H. i ter Kuile, B. H. (2010) Future challenges to microbial food safety. *Int. J. Food Microbiol.* **139**, 79-94.

Jespersen, L., Griffiths, M. i Wallace, C. A. (2017) Comparative analysis of existing food safety culture evaluation systems. *Food Control* **79**, 371-379.

Kathariou, S. (2002) *Listeria monocytogenes* virulence and pathogenicity, a food safety perspective. *J. Food Prot.* **65**, 1811–1829.

Kearney, K. (2010) Food consumption trends and drivers. *Philos. T. R. Soc. B* **365**, 2793-2807.

Marinculić, A., Habrun, B., Barbić, Lj., Beck, R. (2009) Biološke opasnosti u hrani. Hrvatska agencija za hranu (HAH), Osijek.

Mederios, L., Hillers, V., Kendall, P. i Mason, A. (2001) Evaluation of food safety education for consumers. *J. Nutr. Educ. Behav.* **33**, 27-34.



Motarjeni, Y., Lelieveld, H. (2014) Food Safety Management: A Practical Guide for the Food Industry. U: Hygiene in Primary Production, (Kopper, G., Mirecki, S., Kljujev, I. S., Raicevic, V. B., Lalevic, B. T., Jovicic- Petrovic, J., Stojanovski, S., Blazekovic-Dimovska, D., ured.), Elsevier Applied Science, London/New York, str. 561-618.

Nel, S., Lues, J.F.R., Buys, E.M. i Venter, P. (2004) The personal and general hygiene practices in the deboning room of a high throughput red meat abattoir. *Food Control* **15**, 571-578.

Osaili, T. M., Abu Jamous, D. O., Obeidat, B. A., Bawadi, H. A., Tayyem i R. F., Subih, H. S. (2013) Food safety knowledge among food workers in restaurants in Jordan. *Food Control* **31**(1), 145–150.

Pichler, J., Ziegler, J., Aldrian, U. i Allerberger, F. (2014) Evaluating levels of knowledge on food safety among food handlers from restaurants and various catering businesses in Vienna, Austria 2011/2012. *Food Control* **35** (1), 33–40.

Powell, D. A., Jacob, C. J. i Chapman, B. J. (2011) Enhancing food safety culture to reduce rates of foodborne illness. *Food Control* **22**, 817-822.

Pravilnik o načinu i programu stjecanja potrebnog znanja o zdravstvenoj ispravnosti hrane (2018) *Narodne novine* **116**, Zagreb.

Quick, J.C. i Tetrick, L.E. (2011) Handbook of Occupational Health Psychology, 2. izd. U: Safety climate: Conceptual and measurement issues, (Zohar, D., ured.), Washington, DC: American Psychological Association, str. 123-142.

Rooney, R. M., Cramer, E. H., Mantha, S., Nichols, G., Bartram, J. K., Farber, J. M., i Benembarek, P. K. (2004) A review of outbreaks of foodborne disease associated with passenger ships: Evidence for risk management. *Public Health Reports* **119**(4), 427–434.

Smigic, N., Djekic, I., Martins, M.L., Rocha, A., Sidiropoulou, N., Kalogianni i E. P. (2016) The level of food safety knowledge in food establishments in three European countries. *Food Control* **63**, 187-194.

Tarsitani, G., Gadliardi, C. i Persiani, G. (1998) Microbial analysis of health risks in university cafeterias. *L'igiene Moderna* **110**, 3-12.

Todd, E. C., Greig, J. D., Bartleson, C. A. i Michaels, B. S. (2007) Outbreaks where food workers have been implicated in the spread of foodborne disease. Part 2. Description of outbreaks by size, severity, and settings. *J. food protect.* **70**, 1975-1993.

United States Department of Agriculture. 2016. Gain report: an overview of the foodservice industry in the Netherlands. Office of Agricultural Affairs in The Hague, the Netherlands. <[https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Food%20Service%20%20Hotel%20Restaurant%20Institutional\\_The%20Hague\\_Netherlands\\_7-6-2016.pdf](https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Food%20Service%20%20Hotel%20Restaurant%20Institutional_The%20Hague_Netherlands_7-6-2016.pdf)>.

Pristupljeno 16. kolovoza 2019.

Višegodišnji nacionalni plan službenih kontrola Republike Hrvatske (VNPSK) (2015) Ministarstvo poljoprivrede i Ministarstvo zdravstva, Zagreb.

Vodič dobre higijenske prakse za ugostitelje (2009) Hrvatska obrtnička komora i Nastavni zavod za javno zdravstvo, Zagreb.

Walker, E., Pritchard, C. i Forsythe, S. (2003) Food handlers' hygiene knowledge in small food businesses. *Food Control* **14**, 339-343.

World Health Organization (2006) Five keys to safer food manual. WHO Department of Food Safety, Zoonoses and Foodborne Diseases. <[http://www.who.int/entity/foodsafety/publications/consumer/manual\\_keys.pdf](http://www.who.int/entity/foodsafety/publications/consumer/manual_keys.pdf)>.

Pristupljeno 5. rujna 2019.

World Health Organization (WHO) (2000) Food safety - A worldwide public health issue. <<http://www.who.int/fsf/fctshtfs.htm#Background>>. Pristupljeno 16. kolovoza 2019.

Yiannas, F. (2009) Food Safety Culture: Creating a Behavior-Based Food Safety Management System. New York Springer.

Zakon o hrani (2013) *Narodne novine* **81**, Zagreb.

Zakon o zaštiti pučanstva od zaraznih bolesti (2007) *Narodne novine* **79**, Zagreb.

## IZJAVA O IZVORNOSTI

Izjavljujem da je ovaj diplomski rad izvorni rezultat mojeg rada te da se u njegovoj izradi nisam koristio/la drugim izvorima, osim onih koji su u njemu navedeni.

*Boana Vitkuo*

Ime i prezime studenta