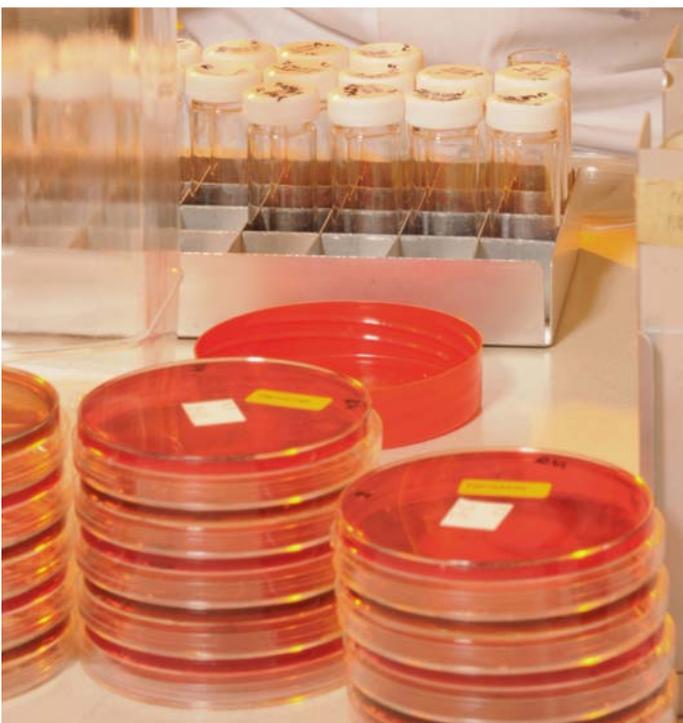
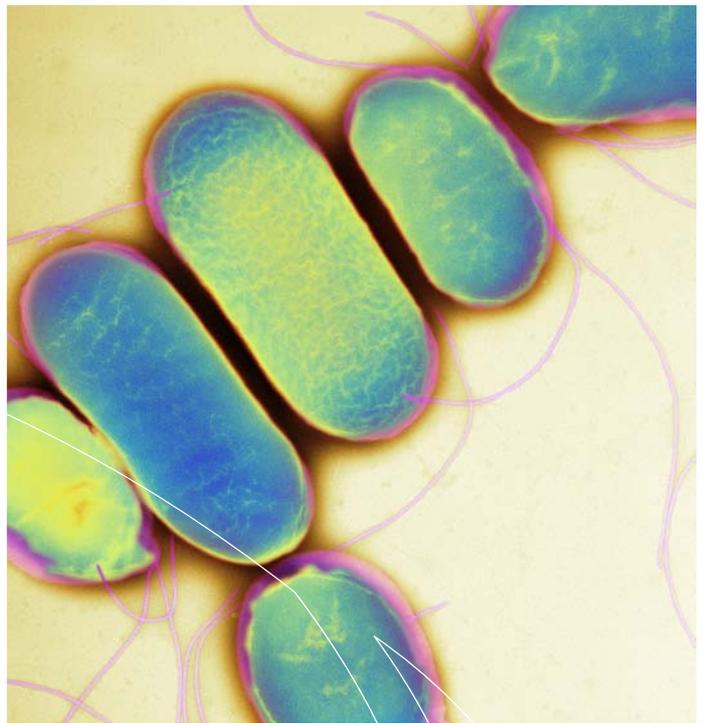


Smjernice za procjenu mikrobiološke sigurnosti hrane spremne za konzumaciju ("ready-to-eat" hrane) na tržištu



Autorstvo

Ove smjernice za procjenu mikrobiološke sigurnosti "ready-to-eat" hrane revidirala je i napisala Radna skupina Agencije za zaštitu zdravlja (Health Protection Agency - HPA, Velika Britanija) kojom je predsjedao profesor Eric Bolton.

Članovi Radne grupe HPA

- Profesor Eric Bolton (predsjedavajući) - Regionalna mikrobiološka mreža Agencije za zaštitu zdravlja (HPA Regional Microbiology Network)
 - Dr Christine Little (tajnica) - Centar za infekcije Agencije za zaštitu zdravlja (HPA Centre for Infections)
 - Dr Heather Aird - Regionalna mikrobiološka mreža Agencije za zaštitu zdravlja (HPA Regional Microbiology Network)
 - Ms Melody Greenwood - Microtech Services (Wessex) Ltd
 - Dr Jim McLauchlin - Regionalna mikrobiološka mreža Agencije za zaštitu zdravlja (HPA Regional Microbiology Network)
 - Dr Richard Meldrum - NPHS Wales
 - Dr Susanne Surman-Lee - Regionalna mikrobiološka mreža Agencije za zaštitu zdravlja (HPA Regional Microbiology Network)
 - Dr Grahame Tebbutt - Regionalna mikrobiološka mreža Agencije za zaštitu zdravlja (HPA Regional Microbiology Network)
 - Dr Kathie Grant - Centar za infekcije Agencije za zaštitu zdravlja (HPA Centre for Infections)
- Brošuru su preveli i za potrebe Republike Hrvatske prilagodili članovi Znanstvenog odbora za biološke opasnosti Hrvatske agencije za hranu pod predsjedanjem prof.dr.sc. Lidije Kozačinski

Zahvale

Zahvaljujemo se dr. Robertu Mitchellu i dr. Satnamu Saggou (Centar za infekcije Agencije za zaštitu zdravlja/HPA Centre for Infections) na njihovom ranijem doprinosu u reviziji ovih smjernica.

Članovi Znanstvenog odbora za biološke opasnosti HAH-a:

- prof.dr.sc. Lidija Kozačinski, Veterinarski fakultet, Zagreb
- doc.dr.sc. Andrea Humski, Hrvatski veterinarski institut, Zagreb
- dr.sc. Ivan Čiča Kovaček, Zavod za javno zdravstvo Andrija Štampar, Zagreb
- dr.sc. Andrea Benussi Skukan, Centar za kontrolu namirnica - Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Zagreb
- dr.sc. Relja Beck, Hrvatski veterinarski institut, Zagreb
- dr.sc. Brigita Hengl, Hrvatska agencija za hranu - koordinatorica ZO

Daljnje informacije

Za daljnje informacije o ovim smjernicama molimo kontaktirati dr. Jima McLauchlina iz Regionalne mikrobiološke agencije za zaštitu zdravlja (HPA Regional Microbiology Network),
e-mail: jim.mclauchlin@hpa.org.uk ili FWELabs@hpa.org.uk

Dozvola za pravo kopiranja/Copyright approval

Croatian Food Agency accept full liability for any consequences arising from errors in translation of Crown Copyright text supplied in the English language by Public Health England under Open Government Licence. / Hrvatska agencija za hranu prihvaća punu odgovornost za sve moguće posljedice proizašle iz pogreške u prijevodu teksta na engleskom jeziku za koji je izdano pravo kopiranja od strane *Public Health England* u skladu s *Crown Copyright*.

Citiranje

Health Protection Agency. Guidelines for Assessing the Microbiological Safety of Ready-to-Eat Foods. London: Health Protection Agency, November 2009. Hrvatska agencija za hranu, prijevod 2015.

Kratice

AMB	Aerobne mezofilne bakterije
BRC	British Retail Consortium
CFA	Chilled Food Association
cfu/g	Colony forming units per gram - jedinice koje formiraju kolonije po gramu
DHP	Dobra higijenska praksa
EK	Europska komisija
EN	Europska norma
EU	Europska unija
FSA	Food Standards Agency
g	Gram
H A C C P	Analiza opasnosti i kontrola kritičnih točaka
HPA	Health Protection Agency
kg	Kilogram
LACORS	Local Authorities Co-ordinators of Regulatory Services
mg	Milligram
NPHS	National Public Health Service for Wales
RTE	Ready to eat - hrana spremna za konzumaciju
SPH	Subjekt u poslovanju s hranom
VTEC	Verotoksična <i>Escherichia coli</i>

Sadržaj

Odjeljak 1.	Uvod	4
1.1	Svrha smjernica	4
1.2	Opseg smjernica	4
1.3	Namjera smjernica	4
1.4	Naputak za hrvatsko izdanje	5
1.5	Uredba Komisije o mikrobiološkim kriterijima za hranu	5
Odjeljak 2.	Patogeni mikroorganizmi	6
2.1	Uvod	6
2.2	Određivanje patogenih mikroorganizama u RTE hrani	6
2.2.1	Termotolerantne vrste roda <i>Campylobacter</i>	6
2.2.2	<i>Escherichia coli</i> O157 i druge verotoksične <i>E. coli</i> (VTEC)	6
2.2.3	<i>Salmonella</i> vrste	6
2.2.4	<i>Shigella</i> vrste	6
2.2.5	<i>Vibrio cholerae</i>	7
2.3	Određivanje broja patogenih mikroorganizama u RTE hrani	7
2.3.1	<i>Bacillus cereus</i>	8
2.3.2	<i>Bacillus</i> vrste (ostali patogeni roda <i>Bacillus</i>)	8
2.3.3	<i>Clostridium perfringens</i>	8
2.3.4	<i>Listeria monocytogenes</i>	8
2.3.5	<i>Staphylococcus aureus</i> i drugi koagulaza pozitivni stafilokoki	9
2.3.6	<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	10
2.4	Patogeni koji se prenose hranom i rizik od bolesti	10
2.5	Posebni i referentni testovi	10
Odjeljak 3.	Organizmi indikatori higijene	12
3.1	Uvod	12
3.2	Enterobacteriaceae	12
3.3	<i>Escherichia coli</i>	12
3.4	<i>Listeria</i> vrste	12
Odjeljak 4.	Ukupni broj aerobnih bakterija	14
4.1	Uvod	14
4.2	Razine AMB u različitoj hrani spremnoj za konzumaciju (ready-to-eat)	14
Odjeljak 5.	Dodatni savjeti o načinu upotrebe smjernica	15
5.1	Mikrobiološke metode	15
5.2	Uzorci iz okoliša	15
Odjeljak 6.	Tablice	16
Tablica 1	Vodič za tumačenje rezultata za dokazivanje bakterijskih patogena (opasnosti) u RTE hrani na tržištu	17
Tablica 2	Tumačenje rezultata ispitivanja metodama brojanja bakterijskih patogena (opasnosti) u uzorcima RTE hrane na tržištu	18
Tablica 3	Glavne značajke bolesti koje se prenose hranom za odabrane patogene	22
Tablica 4	Vodič za tumačenje rezultata mikroorganizama indikatora higijene u RTE hrani na tržištu	24
Tablica 5	Vodič za tumačenje rezultata pretraživanja aerobnih mezofilnih bakterija u različitoj RTE hrani spremnoj za konzumaciju i pojedinim sastojcima	26
Rječnik		28
Literatura		30

Uvod

1.1 Svrha smjernica

Agencija za zaštitu zdravlja (Health Protection Agency – HPA) obavlja analize hrane dostavljene od lokalnih i graničnih sanitarnih inspektora sa svrhom sprječavanja i smanjivanja pojave i posljedica infekcija na zdravlje ljudi¹ i na taj način pomaže u očuvanju zdravlja. Hrana obuhvaćena ovim analizama uključuje uzorke iz programa nadzora i monitoringa, iz službenih kontrola, kao i one koji su ispitani tijekom postupaka istrage zbog izbijanja bolesti. Baveći se ovim analizama, HPA je prikupila mnogo podataka kako o mikrobiološkim rezultatima tako i, što je možda i važnije, o njihovom tumačenju. Prikupljene informacije iznesene su i u prethodnim izdanjima ovih smjernica²⁻⁴ kako bi u praksi poslužili laboratorijskom osoblju koje se bavi analizama hrane i nadležnoj inspekciji u tom području. Ove revidirane „Smjernice“ zamjenjuju dosadašnja izdanja i predstavljaju drugačiji pristup s povećanim naglaskom na javno zdravlje i zaštitu potrošača. U ovo izdanje uključene su i dodatne informacije o bakterijama koje uzrokuju bolesti prenosive hranom i onima koje služe kao indikatori stupnja higijene, potom tumačenja rezultata ispitivanja i komentari o lošim postupcima koji vjerojatno pridonose nepovoljnim rezultatima te prijedlozi za odgovarajuće javnozdravstvene aktivnosti.

Mikrobiološki kriteriji, kao alat kojim se koriste upravitelji rizikom, trebaju biti primjenjivani samo kada je poznata njihova učinkovitost i doprinos opskrbi sigurnim proizvodima⁵⁻⁷. Provedba samo mikrobioloških ispitivanja nije dovoljan jamac sigurnosti hrane, već je potrebno uzeti u obzir mikrobiološke kriterije koje treba koristiti kao podršku dobroj higijenskoj praksi (DHP) i sustavu analize opasnosti i kritičnih kontrolnih točaka (HACPP). Subjekt u poslovanju s hranom (SPH) obavezan je poduzeti sve mjere i postupke kojima će osigurati eliminaciju ili redukciju mikroorganizama na prihvatljivu razinu koja neće štetno utjecati na ljudsko zdravlje⁸, dok se kroz službene kontrole utvrđuje usklađenost subjekata u poslovanju s hranom⁹ s navedenim kriterijima.

1.2 Opseg smjernica

"Hrana" obuhvaćena ovim izdanjem uključuje hranu spremnu za konzumaciju (RTE-ready-to-eat) uzorkovanu unutar maloprodajnog lanca, npr. sektor maloprodaje, veleprodaje, distribucije i posluživanja hrane (kao što je definirano Uredbom (EK) br. 178/2002¹⁰). Tu su uključene i sastavnice hrane, poput ljekovitog bilja ili začina, ukoliko se dodaju hrani koja neće biti podvrgnuta daljnjem kuhanju ili obradi. Smjernice za patogene mikroorganizme primjenjuju se i kod istraživanja otrovanja hranom u svim slučajevima, uključujući kućanstva. Kriteriji se također primjenjuju na bakterije koje ukazuju na moguću lošu higijenu i/ili standard niži od uobičajene prakse.

U pojedinim prilikama ove smjernice mogu se koristiti kako bi se potpunije procijenila sigurnost i kakvoća hrane uzorkovane u objektima proizvođača.

Iako je voda za piće sada definirana kao hrana, taj matriks nije obrađen u ovim smjernicama jer postoji relevantno zakonodavstvo i smjernice koje pokrivaju ovaj proizvod¹¹⁻¹⁴. Za određenu RTE hranu (uzorkovanu u proizvodnji i/ili na tržištu), postoje zakonski kriteriji propisani Uredbom (EK) br. 2073/2005 (uključujući izmjene i dopune), koja obuhvaća i planove uzorkovanja, referentne analitičke metode i popravne radnje^{15, 16}.

Nadležna inspekcija i inspekcija u lukama, odgovorne su za provjere hrane u trenutku ulaska u zemlju (primjerice na postajama granične inspekcije i drugim određenim mjestima ulaska). Revidirane Smjernice također se primjenjuju na RTE hranu koja se uvozi, uključujući i onu koja potječe iz Europske unije (EU), kao i iz trećih zemalja (izvan EU).

Ove smjernice nemaju prednost nad mikrobiološkim kriterijima u okviru europskog ili nacionalnog zakonodavstva (vidi Odjeljak 1.4), ali mogu poslužiti za njihovu nadopunu i dati naznake za procjenu mikrobiološke ispravnosti hrane za koju kriteriji trenutno nisu propisani. Za hranu koja dokazano nije u skladu s propisanim mikrobiološkim kriterijima i/ili u slučaju moguće pojave rizika za javno zdravlje, potrebno je provesti istraživanje identifikacije uzroka i ispravljanja nesukladnosti. Ove smjernice stoga ne treba koristiti za tumačenje rezultata zakonski propisanih mikrobioloških kriterija. Međutim, za zaštitu javnog zdravlja, može biti prikladno dodatno ispitivanje RTE hrane koje nije obuhvaćeno propisima. Uzorci hrane uzorkovani u proizvodnim objektima, u sklopu provođenja inspekcijskog nadzora od strane ovlaštene inspekcije, trebali bi imati zadovoljavajuće rezultate za sve zadane parametre, dok sva odstupanja treba istražiti.

1.3 Namjena smjernica

Smjernice su namijenjene laboratorijima u kojima se ispituje hrana i inspekcijским službama u prepoznavanju situacija koje zahtijevaju istragu zbog provjere zdravstvene ispravnosti hrane, odnosno zaštite zdravlja potrošača i mogu se primjenjivati na sljedeće kategorije uzoraka:

- Uzorci prikupljeni tijekom unaprijed osmišljenog programa uzorkovanja (kao što je u Velikoj Britaniji program koji provode lokalne vlasti koordinatora regulatornih usluga (LACORS)/HPA nacionalna istraživanja mikrobiologije hrane¹⁷);
- Uzorci uzeti na mjestu ili tijekom inspekcije hrane;
- Uzorci uzeti za potvrdu prethodnih nesukladnih rezultata kako bi se utvrdili razmjeri mikrobiološke kontaminacije;
- Uzorci prikupljeni tijekom istrage, kod sumnje na izbijanje bolesti (outbreak);
- Uzorci dostavljeni nakon pritužbi.

Svi tipovi gore navedenih uzoraka predstavljaju pojedinačni uzorak i nisu povezani s nekim formalnim planom uzorkovanja. Svaka sljedeća studija koja zahtijeva testiranje u skladu s propisima, treba bitinapravljena prema

propisanim zahtjevima. Naknadna testiranja najbolje je napraviti prema savjetu onoga tko je hranu analizirao^{18, 19} ili drugog odgovarajućeg kvalificiranog mikrobiologa kako bi se osiguralo najprimjerenije testiranje, čime može biti obuhvaćeno i uzorkovanje iz okoliša.

Kada se u okviru ovih smjernica koriste mikrobiološki kriteriji, treba se voditi računa o vrsti hrane (uključujući i njezina unutarnja svojstva, primjerice pH i aktivitet vode te vanjska svojstva kao što su temperatura, pakiranje i sastav plina), ključnim čimbenicima prerade, temperaturi skladištenja i roku uporabe, kao i o dizajnu uzorkovanja te odabiru mikrobioloških parametara za ispitivanje.

1.4 Naputak za hrvatsko izdanje

Hrvatsko izdanje smjernica za procjenu mikrobiološke sigurnosti hrane spremne za konzumaciju ("ready-to-eat" hrane) na tržištu, doslovni je prijevod engleskog izdanja *Guidelines for Assessing the Microbiological Safety of Ready-to-Eat Foods Placed on the Market*, koji je 2009. godine izdala Agencija za zaštitu zdravlja (HPA - Health Protection Agency) u Velikoj Britaniji. Na temelju njihovog dugogodišnjeg iskustva u laboratorijskim analizama hrane i praćenju izbijanja bolesti u populaciji ljudi, došli su do korisnih zaključaka koje su kao savjete, preporuke ili mikrobiološke kriterije za RTE hranu iznijeli u ovoj knjizi. Većina brojčanih rezultata i naziva institucija u sustavu sigurnosti hrane odnosi se prvenstveno na područje Velike Britanije. Tamo gdje su urednici hrvatskog izdanja smatrali da je shodno, nadodani su podaci za Republiku Hrvatsku. Međutim, savjeti, preporuke i kriteriji koje su oni opisali jednako vrijedno se mogu primijeniti u sličnim ili istim situacijama u sustavu sigurnosti hrane u RH.

1.5. Uredba Komisije o mikrobiološkim kriterijima za hranu

Europski ili nacionalni propisi su zakonska obveza i njihovo provođenje je obavezno. Mikrobiološke kriterije u zakonodavstvu EU uskladila je Europska komisija (EK) Uredbom o mikrobiološkim kriterijima za hranu (Uredba (EK) br. 2073/2005, uključujući sve izmjene i dopune) koja je stupila na snagu u siječnju 2006^{15, 16}. Njezino uporište nalazi se u Uredbi o higijeni hrane ((EK) br. 852/2004), koje se također primjenjuje od siječnja 2006⁸ i u Zakonu o hrani (General Food Law (EK) br. 178/2002) koji je stupio na snagu u veljači 2002. godine, iako se određene ključne odredbe primjenjuju tek od siječnja 2005¹⁰). Pored toga, Uredbom kojom se utvrđuju posebna pravila za hranu životinjskog podrijetla ((EK) br. 853/2004²⁰) propisuju se kriteriji za morske biotoksine, žive školjkaše i sirovo mlijeko. Dokumente kojima se pojašnjava Uredba o mikrobiološkim kriterijima za hranu izdale su Food Standard Agency (FSA)²¹ i Udruga rashlađene hrane/Britanski konzorcij trgovačkih lanaca (Chilled Food Association - CFA/British Retail Consortium - BRC)²². Definicija standardnih uvjeta također je objavljena od strane CFA²³. Ovi propisi odnose se na sve SPH uključene u proizvodnju i rukovanje hranom.

Dvije vrste mikrobioloških kriterija navedene su u Uredbi (EK) br. 2073/2005 (s izmjenama i dopunama), a uključuju kriterije i za patogene mikroorganizme i indikator mikroorganizme:

- Kriteriji sigurnosti hrane - određuju prihvatljivost proizvoda ili serije (lota). Oni se odnose na hranu stavljenju na tržište sve do isteka njezinog roka uporabe.
- Kriteriji higijene procesa proizvodnje - određuju prihvatljivost procesa. Oni se primjenjuju samo tijekom proizvodnog procesa.

Neispunjavanje samih kriterija nije prekršaj, ali je obavezno provođenje specifičnih popravni radnji koje su u potpunosti u skladu s Uredbom. Mikrobiološki kriteriji namijenjeni su za pomoć u potvrđivanju i provjeri sustava upravljanja sigurnošću hrane koji se temelji na HACCP-u.



Patogeni mikroorganizmi

2.1 Uvod

Ispitivanje RTE hrane na prisutnost patogena²⁴⁻³⁰ doprinosi sigurnosti hrane. Međutim, prisutnost patogenih mikroorganizama navedenih u tablicama 1 do 3 ne odnosi se jednako na sve skupine hrane. Interpretaciju rezultata treba temeljiti na poznavanju proizvoda i proizvodnog procesa te se mora paziti ukoliko se rezultati analiza tumače bez tih informacija. Značaj patogenih mikroorganizama u RTE hrani objašnjen je u sljedećem odjeljku i tablicama.

2.2. Određivanje patogenih mikroorganizama u RTE hrani

Prisutnost patogenih bakterija koje se prenose hranom, prikazanih u Tablici 1 za RTE, predstavlja neprihvatljivi rizik za zdravlje, bez obzira na broj prisutnih bakterija i ne bi se smjeli naći u RTE hrani ukoliko je ona pripremljena na odgovarajući način. U Tablici 1 prikazani su detalji vjerojatnog uzroka onečišćenja RTE hrane te predložene mjere u slučaju da je patogen otkriven.

2.2.1. Termotolerantne vrste roda *Campylobacter*

Termotolerantne vrste roda *Campylobacter* najčešći su uzročnici bakterijske gastrointestinalne infekcije u Velikoj Britaniji. Većinom su slučajevi bolesti sporadični pa je pojavu izbijanja (outbreak) bolesti koje se prenose hranom teško otkriti kada se pojavi. Put prijenosa u većini kampilobakterioza ostaje neidentificiran. Za uzrokovanje infekcije dovoljan je unos malog broja živih termotolerantnih vrsta *Campylobacter* spp. putem hrane^{31, 32}.

Bolesti se javlja nakon konzumacije živih termotolerantnih vrsta bakterija roda *Campylobacter*. Najčešće izolirane vrste u slučajevima bolesti uzrokovanih hranom su *C. jejuni* i *C. coli*, no bolest je povezana i s drugim termotolerantnim vrstama. *Campylobacter* vrste ne mogu se namnažati u hrani, toplinska obrada ih uništava i opaženo je kako se njihov broj smanjuje prilikom zamrzavanja kontaminiranih namirnica. Važan put prijenosa je križna kontaminacija između kontaminiranog okoliša i RTE hrane prilikom pripreme^{33, 34}.

2.2.2. *Escherichia coli* O157 i druge verocitotoksične *E. coli* (VTEC)

Najznačajniji pripadnici bakterijske vrste *E. coli*, s gledišta sigurnosti hrane su oni koji proizvode verotoksine (VTEC). Unatoč relativno maloj incidenciji, infekcija VTEC sojevima u odnosu na pojavnost salmoneloza i kampilobakterioza,

moгуćnost smrtonosnog ishoda kao posljedice ove bolesti, posebice u mladih i starijih osoba, daje joj visoki javnozdravstveni značaj. Procjenjuje se da VTEC infekcije uzrokuju oko 70% slučajeva zatajenja bubrega u djece³⁵. Konzumacija vrlo malog broja živih stanica VTEC u hrani je dovoljna je za infekciju³⁶.

VTEC infekcija ne nastaje isključivo prijenosom preko hrane (Tablica 3) pa se unutar iste epidemije mogu pojaviti različiti načini prijenosa. Najučestaliji serotip uzročnik infekcija u Velikoj Britaniji je O157, ali su i drugi serotipovi povezani sa sporadičnim slučajevima bolesti ili izbijanjima bolesti koje se prenose hranom. U kontinentalnom dijelu Europe i Australiji, prijavljene su infekcije šireg raspona VTEC serotipova. Od drugih serotipova VTEC-a koji su najčešće povezani s bolesti u ljudi su O26, O103, O111 i O145^{37, 38}.

2.2.3. *Salmonella* vrste

Infekcije salmonelama posljedica su konzumacije hrane kontaminirane živim bakterijama. Javljaju se u svih dobnih skupina, no čimbenici prisutni u samom domaćinu mogu povećati osjetljivost na infekciju, primjerice korištenje terapije za smanjivanje kiselosti u želucu, povećava osjetljivost na infekciju. Infektivna doza za *Salmonella* vrste je obično prilično velika³². Međutim, podaci o epidemijama pokazali su da i unos manjeg broja salmonela putem hrane, ovisno o načinu unosa bakterija u probavni trakt, može uzrokovati infekciju; to je posebno uočeno kod hrane bogate mastima s niskim aktivitetom vode, kao što je čokolada, fermentirani mesni proizvodi, sir i snack proizvodi, u kojima bakterije mogu preživjeti i dulje vrijeme³⁹⁻⁵¹. Primjena dobre higijene i kontrole temperature i vremena tijekom pripreme hrane, također su važni kako bi se spriječila križna kontaminacija i namnažanje u hrani ili sastojcima hrane koji su pogodni za podržavanje rasta *Salmonella*^{24, 52-54}.

Opisano je približno 2500 serotipova salmonela, koji se specijaliziranim metodama za identifikaciju sojeva mogu dalje tipizirati. Tipizacija *Salmonella* vrsta na ovaj način je bitna za nacionalni i međunarodni nadzor i identifikaciju izbijanja bolesti^{24, 44-49, 55, 56}. Pojava novih sojeva salmonela ili sojeva otpornih na antimikrobne lijekove doprinosi zabrinutosti vezanoj za hranu iz uvoza. Infekcije salmonelama otpornima na antimikrobne lijekove povezane su s povećanom stopom hospitalizacije, obolijevanja i smrtnosti⁵⁷.

2.2.4. *Shigella* vrste

Šigelozna (shigellosis) je bolest uzrokovana unosom živih bakterija i u većini slučajeva u Velikoj Britaniji posljedica je infekcije sa *Shigella sonnei*. Događaju se i infekcije zbog drugih *Shigella* vrsta, kao što su *Sh. flexneri*, *Sh. boydii* i *Sh. dysenteriae*. Za razliku od najčešćih patogenih uzročnika koji se prenose hranom, šigelozna je isključivo bolest ljudi.

Većina slučajeva u Velikoj Britaniji su posljedica širenja uzročnika s osobe na osobu, a povremeno zbog konzumacije hrane onečišćene zbog rukovanja s hranom te povrća ili voća zalijevanih s netretiranom vodom ili kontaminiranih preko zaraženih radnika na usjevima. Bolest može nastati kod konzumacije malog broja živih bakterija (već kod 10 stanica, ovisno o osjetljivosti domaćina) i zbog toga se može lako širiti od osobe do osobe, a osobito među djecom³². Infekcija se može pojaviti u svim dobnim skupinama te postoji povezanost između pojave infekcije i putovanja na područja u kojima su loši higijenski uvjeti.

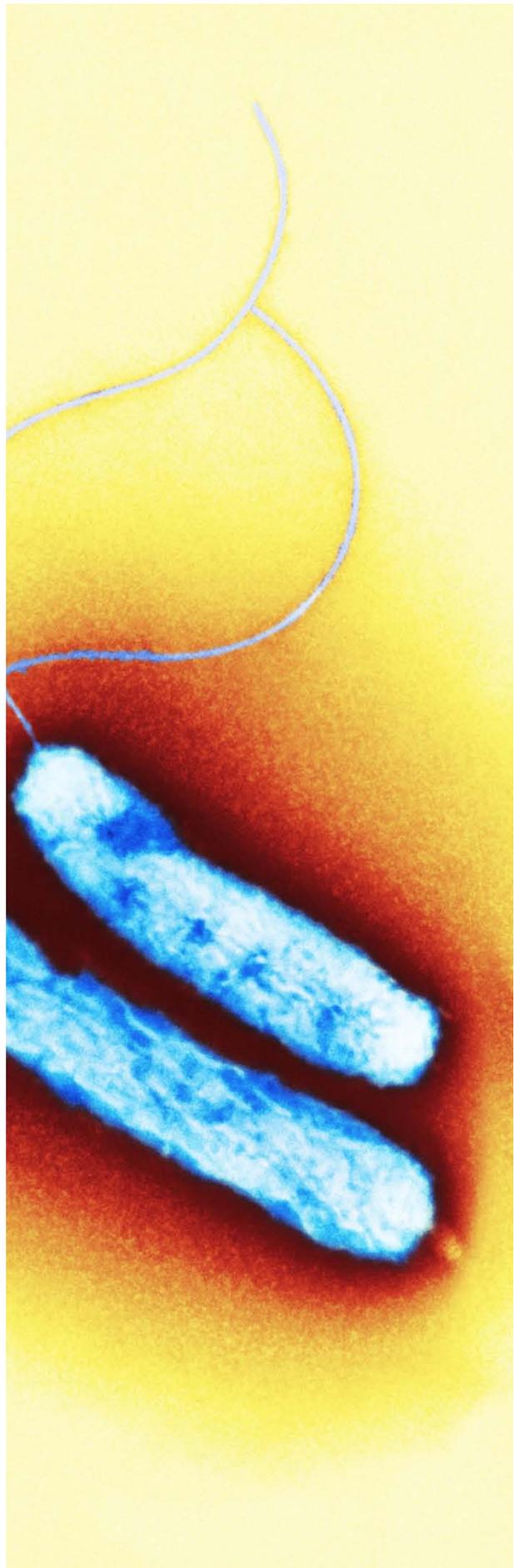
2.2.5 *Vibrio cholerae*

Kolera je bolest uzrokovana konzumacijom živih bakterijskih stanica *Vibrio cholerae*. Dva serotipa *V. cholerae*, O1 i O139, su identificirana kao uzročnici izbijanja bolesti. Kolera je izuzetno zarazna bolest koja se javlja kod djece i odraslih, karakterizirana brzim nastupom jakog proljeva. Stopa smrtnosti se kreće od 1 do 10 % te u velikoj mjeri ovisi o dostupnosti zdravstvene njege i pravilnoj rehidraciji.

Prijenos putem hrane dešava se kod konzumacije usjeva koji su zalijevani ili uzgajani u netretiranoj vodi, odnosno pranjem hrane ili rukovanjem hranom koja se neće dalje prerađivati te konzumacijom sirovih ili nedovoljno kuhanih morskih plovoda. Hrana koja je komercijalno uvezena iz zemalja u kojima je *V. cholerae* endem, rijetko je uzrok epidemije, ali mogućnost prijenosa preko uvezenih namirnica je prisutna. U Velikoj Britaniji, svi slučajevi kolere povezani su s putovanjima u inozemstvo, posebno na indijski potkontinent. Hrana proizvedena u skladu s dobrom proizvođačkom praksom, zanemarivog je rizika za prijenos kolere, a bakteriju uništava primjereno kuhanje.

2.3 Određivanje broja patogenih mikroorganizama u RTE hrani

Iako manji broj patogenih mikroorganizama od ukupno navedenih u Tablici 2 predstavlja manji rizik, njihova prisutnost može nagovijestiti grešku(e) u proizvodnji i/ili naknadnoj obradi koja, ako se ne nadzire, može dovesti do neprihvatljivog povećanja rizika. Onečišćenje patogenima navedenim u Tablici 2 uvijek treba istražiti te reagirati žurno, ovisno o razini kontaminacije i vrsti hrane, kao što je u tablici i prikazano. S obzirom da su patogene bakterije često neravnomjerno raspoređene u hrani, ustanovljena razina onečišćenja kao i tumačenje koje se temelji na dobivenom nalazu, može se razlikovati između uzoraka. Detekcija malog broja mikroorganizama u RTE hrani koju se povezuje s epidemijom ili koju su konzumirale skupine podložnije bolestima, zahtjeva daljnju istragu nadležnog tijela u dogovoru s analitičarom hrane. Osjetljiviji ljudi općenito su podložniji infekcijama i rizik od razvoja težeg oblika bolesti kod njih je veći.



2.3.1 *Bacillus cereus*

Potreban je veliki broj bakterija *B. cereus* kako bi se razvila bolest, bez obriza radi li se o otpuštanju toksina u hranu prije konzumacije (emetički sindrom) ili proizvodnji različitih toksina ili toksina u crijevima nakon užitane hrane (dijaretički sindrom). Emetički sindrom osobito je povezan s konzumacijom brašnatih proizvoda (riža i tjestenina), dok se dijaretički sindrom veže uz širi raspon hrane, poput proizvoda od mesa, juhe, povrća, pudinga i umaka.

B. cereus je ubikvitarna bakterija raširena u okolišu te stoga postoji mogućnost da sve namirnice i sastojci hrane budu kontaminirani njenim sporama. Kako spore mogu preživjeti procese kuhanja, čovjek je često izložen niskom broju *B. cereus* u hrani, koji neće uzrokovati simptome bolesti. Minimalne temperature rasta *B. cereus* kreću se od +4 do +12 °C, s gornjom granicom od približno 50 °C, koju pojedini psihotropni sojevi mogu preživjeti. Svi sojevi *B. cereus* ne posjeduju sposobnost tvorbe spomenutih toksina. Glavna razlika među njima je što emetički toksin nastaje već u hrani i stabilan je na kiselinu i temperaturu pa hrana može biti otrovna i kada u njoj nema živih stanica *B. cereus*.

2.3.2 *Bacillus* vrste (ostali patogeni roda *Bacillus*)

Bolest je uzrokovana bakterijama skupine *Bacillus subtilis* (uključujući i *B. subtilis*, *B. licheniformis*, *B. pumilis* i *B. amyloliquifaciens*), a javlja se rjeđe od gastroenteritisa uzrokovanog s *B. cereus*. Simptomi su slični onima koje uzrokuje *B. cereus* i uključuju akutni napad povraćanja koji često slijedi proljev, kao i proljev praćen rijetkim povraćanjem. Bolest ovisi o bakterijskom soju i vrsti. Simptomi bolesti uslijede nakon konzumacije različitih loše pohranjenih kuhanih jela koja sadrže veliki broj stanica (10^5 - 10^9 cfu/g ili više), a uključuje hranu pripremljenu od peradi, mesa, povrća i brašnatih proizvoda kao što su riža i kruh. Temperaturni raspon rasta sličan je kao kod *B. cereus* (vidi Odjeljak 2.3.1). Točni mehanizmi proizvodnje toksina i toksini proizvedeni od pripadnika ove skupine, manje su izraženi nego za *B. cereus*, no neki su povezani s nastalim toksinima, a neki sa živim organizmima. Nemaju sve bakterije iz *B. subtilis* skupine potencijal za uzrokovanje bolesti pa se tijekom nekih prirodnih fermentacija, kod kojih su prisutne vrlo visoke razine ovih bakterija, u konačnici dobivaju sigurni proizvodi.

Začini i proizvodi od začina, kao što su papar i *curry* pasta, često sadrže značajno visok broj bakterija *Bacillus*, obično u obliku spora. Iako se ovu grupu proizvoda ne smatra RTE hranom, oni mogu biti dodani takvoj hrani kao ukras ili začini, doduše kao vrlo mali dio gotovog proizvoda. Međutim, ovisno o prirodi hrane u koju su dodani, u konačnici mogu predstavljati rizik za zdravlje. Razine kontaminacije u začinicima koje nadilaze 10^6 cfu/g, mogu se smatrati

nezadovoljavajućim. Ukoliko se u RTE hrani dokažu visoke razine *Bacillus cereus*, potrebno je dodatno istražiti jesu li začini (poput papra) dodani nakon završenog procesa kuhanja jela, primjerice u majonezu ili pire krumpir.

2.3.3 *Clostridium perfringens*

Clostridium perfringens se može naći u crijevnom sadržaju pa njegov nalaz u hrani ukazuje na fekalnu kontaminaciju, iako je uobičajeno da su spore prisutne i u okolišu. Vrlo je neuobičajeno dokazati ovaj mikroorganizam kod pravilnog pripremanja RTE hrane. Bolest je uzrokovana konzumacijom velikog broja živih vegetativnih bakterija, koje sporuliraju u donjem dijelu tankog crijeva i proizvode enterotoksin koji uzrokuje proljev. Taj se enterotoksin ne proizvodi u hrani. Spore su uobičajene u okolišu i mogu preživjeti proces kuhanja, tako da se u konačnom proizvodu mogu povremeno pojaviti niske razine kontaminacije. One se kontroliraju primjenom naglog hlađenja koje će spriječiti klijanje spora i rast u hrani, primjerenom pohranom na hladno mjesto i odgovarajućim podgrijavanjem hrane. Bakterija *C. perfringens* raste pri temperaturi između +15 °C i +52 °C, a ispod +12 °C gotovo nema rasta. Ne proizvode svi *C. perfringens* enterotoksin i ti netoksikogeni izolati (bez obzira na broj prisutnih bakterija) neće dovesti do pojave bolesti. Međutim, prisutnost netoksikogene bakterije *C. perfringens* u RTE hrani u visokom broju smatra se nezadovoljavajućom i ukazuje na nedostatke u proizvodnom procesu, posebno tijekom hlađenja.

2.3.4 *Listeria monocytogenes*

Bolest nastaje kao posljedica konzumacije hrane kontaminirane živim bakterijama. *Listeria monocytogenes* obično je ubikvitarni mikroorganizam sveprisutan u okolišu i u sirovoj hrani, a posljedično se pojavljuje i u prostorima za proizvodnju hrane. Najveći rizik za proenos bolesti vjerojatno predstavlja rast ove bakterije nakon kontaminacije hrane, po završenom procesu proizvodnje ili kuhanja, ili u sirovoj hrani. *L. monocytogenes* može rasti u rasponu temperature nižem od 0 °C do 45 °C (iako raste sporije na temperaturi hladnjaka). Primjereno kuhanje uništava bakterije. Hrana koja nije ohlađena na temperaturu hladnjaka, kao i ona koja se presporo hladila, izložena je povećanom riziku od namnažanja listerije, posebice ako se radi o temperaturi hlađenja ispod optimalne. Osjetljive skupine (trudnice, osobe s oslabljenim imunološkim sustavom, stariji i mnogi pacijenti u bolnicama) posebno su izloženi riziku od infekcije, stoga konzumacija nižih koncentracija *L. monocytogenes* može predstavljati veći rizik ukoliko ju konzumiraju spomenute skupine.

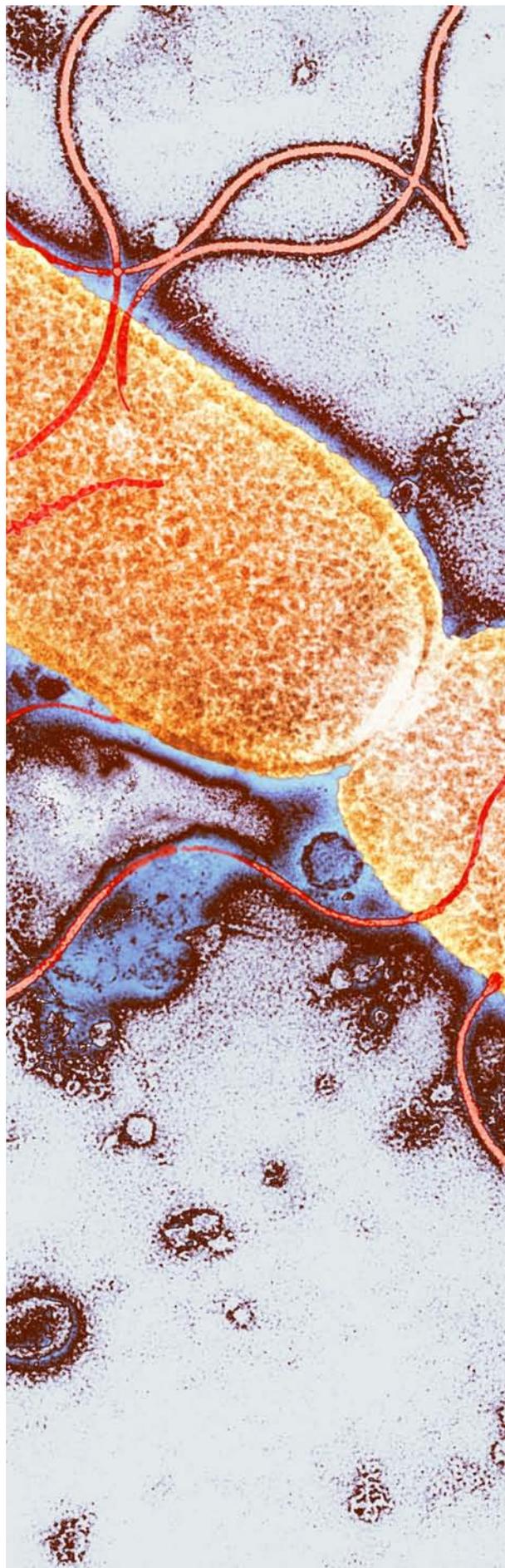
U visoko rizičnoj hrani koja se čuva u hladnjaku, kao što su mekani zreli sir, paštete, dimljena riba i kuhano narezano meso, u kojoj postoji mogućnost za rast *L. monocytogenes* tijekom skladištenja te u hrani koja bi se mogla poslužiti osjetljivim skupinama (poput one koja se poslužuje u bolnicama), prisutnost bakterije *L. monocytogenes* u bilo kojoj koncentraciji značajna je za javno zdravlje i treba biti istražena. Stoga se za prehrambene proizvode s visokim rizikom i procjenu značaja za javno zdravlje preporučuje u mikrobiološkoj pretrazi koristiti metodu namnažanja, tj. dokazivanja, pored metode brojanja, kako bi bili sigurni da je bakterija odustna u 25 g ispitivane hrane (Tablica 2).

Kriteriji sigurnosti hrane za bakteriju *L. monocytogenes* u Uredbi (EK) br. 2073/2005 (s izmjenama i dopunama)¹⁶ primjenjuju se na tri kategorije RTE hrane: odsutnost *L. monocytogenes* u 25 g u hrani namijenjenoj dojenčadi i hrani za posebne medicinske svrhe; dok u ostaloj RTE hrani koja podupire ili ne podupire rast *L. monocytogenes*, njihov broj ne smije prelaziti 10^2 cfu/g do isteka roka uporabe. Utemeljena javnozdravstvena pretraga može biti opravdana u proizvodima s manje od 10^2 cfu/g posebno u visoko rizičnoj hrani, koju će vjerojatno konzumirati pripadnici osjetljivih skupina, proizvodima koji su u Uredbi (EK) br. 2073/2005 definirani kao hrana koja ne podržava rast (na temelju roka trajanja manjeg od 5 dana), ali gdje može doći do rasta bakterije zbog neprimjerene kontrole temperature i vremena.

2.3.5 *Staphylococcus aureus* i drugi koagulaza pozitivni stafilokoki

Bolest povezana s bakterijom *S. aureus* uzrokovana je njenim enterotoksinima čija tvorba počinje u hrani. Samo pojedini sojevi *S. aureus* sadrže gene za tvorbu enterotoksina i time potencijal za uzrokovati trovanje hranom. Iako u većini slučajeva infekcija nastaje zbog prisutnosti *S. aureus*, druge vrste koagulaza - pozitivnih stafilokoka (npr. *S. intermedius*) također mogu proizvesti enterotoksine i uzrokovati bolesti koje se prenose hranom.

Pravilno kuhanje će uništiti bakterije, no neka vrsta zaštite se postiže u suhoj, jako masnoj i jako slanoj hrani. Stafilokokni enterotoksini su toplinski stabilni i mogu preživjeti uobičajene procese kuhanja, uključujući vrenje te aktivni toksini mogu biti prisutni u hrani u odsutnosti živih organizama. Većina koagulaza pozitivnih stafilokoka raste pri temperaturi od 7 °C do 48 °C, bez mogućnosti rasta na temperaturama hladnjaka (do 7 °C). U mnogih osoba, *S. aureus* je prisutan na koži i sluznicama te rukovanjem mogu kontaminirati hranu nakon proizvodnog procesa. Proizvodnja toksina počinje pri 10 °C pa bi skladištenje hrane na nižim temperaturama od ove, trebalo spriječiti njihov razvoj.



U hrani poput zrelih sireva i fermentiranog mesa, razine bakterije *S. aureus* su najviše 2-3 dana nakon početne proizvodnje i mogu se značajno smanjiti za vrijeme skladištenja. Ako razina kontaminacije hrane prelazi 10^5 cfu/g u bilo kojem trenutku tijekom njene pohrane, postoji rizik od nastanka količine enterotoksina dovoljne za uzrokovanje simptoma bolesti kao i daljnju prisutnost u prehranbenom proizvodu bez obzira na preostali broj za život sposobnih stafilokoka. Međutim, sir uzorkovan u maloprodaji s nalazom koagulaza-pozitivanih stafilokoka u broju većem od 10^3 cfu/g, treba se smatrati sumnjivim. Stoga se provodi daljnje ispitivanje jamstva, primjerice provjera evidencije proizvođača o testiranju. Ako razina kontaminacije prelazi 10^4 cfu/g, bakterijske izolate treba poslati u referentni laboratorij na ispitivanje prisutnosti gena za tvorbu enterotoksina. Ukoliko razina prelazi 10^5 cfu/g na bilo kojem proizvodu ili ako je hrana povezana s mogućim stafilokoknim otrovanjem, uzorak hrane (ako je moguće) treba testirati na prisutnost enterotoksina, a izolat na dokazivanje gena za enterotoksine.

Jedini kriterij sigurnosti hrane za stafilokoke u Uredbi (EK) br. 2073/2005 (s izmjenama i dopunama)¹⁶ je za odsutnost stafilokoknih enterotoksina u siru, mlijeku u prahu i sirutki u prahu u proizvodima koji se nalaze na tržištu tijekom njihovog roka uporabe. U Uredbi, u kriterijima higijene procesa, granice su između 10^1 i 10^5 cfu/g koagulaza pozitivnih stafilokoka u siru, mlijeku i sirutki u prahu tijekom proizvodnje, a ako su otkrivene vrijednosti iznad 10^5 cfu/g, serija bi trebala biti testirana na prisutnost stafilokoknih enterotoksina. Međutim, kako testovi za otkrivanje enterotoksina nisu brzi, mogu biti neosjetljivi za pojedini matriks iz hrane i ne mogu otkriti sve vrste stafilokoknog enterotoksina, javnozdravstvene akcije ne bi se trebale odgađati do konačnih rezultata.

2.3.6 *Vibrio parahaemolyticus*

V. parahaemolyticus je bakterija iz mora, pronađena u obalnom području i vodama ušća. Rijedak je uzrok bolesti u Velikoj Britaniji, a najčešće se povezuje s konzumacijom živih *V. parahaemolyticus* iz nekuhanih uvezenih morskih plodova ili s konzumiranjem hrane križno kontaminirane s plodovima mora. Ovaj uzročnik raste na temperaturi između $14\text{ }^{\circ}\text{C}$ i $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ te se stoga ne pojavljuje u plodovima mora koji se čuvaju na pravilan način na temperaturi hladnjaka. Zamrzavanje, međutim, ne uništava organizam, ali ga uništava većina toplinskih tretmana. Mnogi izolati koji se javljaju nisu u stanju proizvesti otrov koji se smatra odgovornim za nastanak bolesti.

2.4 Patogeni koji se prenose hranom i rizik od bolesti

Daljnje pojedinosti o nekim od tih patogena, uključujući i najčešću hranu povezanu s njima i postavke ili mjesta koja se najčešće povezuje s izbijanjem bolesti navedeni su u Tablici 3. U tablici su također identificirani najčešći putovi prijenosa, poznati čimbenici rizika za domaćina koji dovode do težih infekcija, simptomi i moguće posljedice infekcije i njihova učestalost, kao uzrok oboljenja ljudi u Velikoj Britaniji. U ovom izdanju navedeni su i podaci za Hrvatsku.

Bolesti koje se prenose hranom mikrobiološke etiologije, posljedica su djelovanja raznih uzročnika, čije je mjesto ulaska gastrointestinalni sustav. Simptomi bolesti koje se prenose hranom, koji nisu nužno ograničeni na proljev i povraćanje, posljedica su djelovanja živih organizama i/ili toksina koje oni proizvode. Rizik od nastanka bolesti kod ovih uzročnika ovisi o patogenu, dozi, domaćinu i svojstvima hrane kao matriksa. Čimbenici rizika u domaćinu uključuju dob, imunološki status, već postojeću (iscrpljujuću) bolest ili čimbenike stresa, te fiziološko stanje želuca i tankih crijeva za vrijeme izlaganja uzročniku. Iz tih se razloga najmanje vrijednosti infektivnih doza ne mogu definirati, iako se može očekivati manji rizik od bolesti kod izloženosti nižim dozama nekih uzročnika.

Prisutnost uzročnika koji se prenose hranom i koji mogu izazvati bolest u RTE hrani predstavlja značajan rizik za zdravlje potrošača i njihova odsutnost u hrani je od najveće važnosti. S izuzetkom aerobnih i anaerobnih bakterijskih spora, otkrivanje patogenih uzročnika koji se prenose hranom, u bilo kojoj fazi proizvodnje je zabrinjavajuće i treba provesti hitnu istragu razmjernu stupnju onečišćenja i riziku za potrošače. Iako mali broj patogena kao što su koagulaza pozitivni stafilokoki, *C. perfringens*, *B. cereus* i *L. monocytogenes* u RTE hrani predstavlja vrlo nizak rizik za ljude s normalnim imunološkim sustavom, oni su značajni za skupine s oštećenim imunološkim sustavom i druge osjetljive skupine. Niža razina kontaminacije može biti posljedica prirodne kontaminacije sirovina u tim namirnicama, ali obično njihova prisutnost ukazuje na greške u proizvodnji ili naknadnoj obradi hrane, koja bi mogla dovesti do neprihvatljivog povećanja rizika. U nekim slučajevima potrebno je poduzeti mjere, premda se radi o otkrivanju malog broja tih organizama u RTE hrani, jer postoje razlike u osjetljivosti domaćina i razlike u patogenosti između sojeva tih bakterija.

2.5 Posebni i referentni testovi

Posebni i referentni testovi dostupni su za mnoge patogene koji se prenose hranom i njihove toksine, čiji će rezultati pružiti znatnu dodatnu vrijednost rezultatima početnih i epidemioloških istraživanja. Posebni ili referentni testovi izvode se za:

- Provjeru mikrobioloških rezultata iz primarnog laboratorija;
- Identifikaciju rijetkih ili neuobičajenih patogena;
- Usporedne (otisci prstiju - *fingerprint* ili tipizacija - *typing*) analize za karakterizaciju soja kako bi se dovelo u vezu bakterijske kulture iz uzoraka prikupljenih tijekom epidemije i onih prikupljenih u različito vrijeme ili na različitim mjestima u prehranbenim lancima;

- Otkrivanje toksina i/ili potencijala za proizvodnju toksina;
- Uočavanje razlike, gdje je to moguće, između nepatogenih i patogenih varijanti iste vrste;
- Procjena moguće težine bolesti;
- Otkrivanje dodatnih bakterijskih patogena, kao i virusa (npr. norovirus) i parazita.

Testovi za *Cronobacter (Enterobacter) sakazakii*, neurotoksin bakterije *Clostridium botulinum*, za stafilokokni enterotoksin, toksin bakterija roda *Bacillus*, histamin i toksine iz školjaka, noroviruse i parazite, obično su dostupni samo u nacionalnim ili međunarodnim referentnim laboratorijima. Ovisno o posebnostima i složenostima nekih od tih testova, rezultati neće biti dostupni tako brzo kao kod primarnih ispitivanja (testova). Stoga javnozdravstvene akcije i intervencije ne bi trebale biti odgođene dok se čekaju rezultati posebnih i referentnih testova.



Organizmi indikatori higijene

3.1 Uvod

Prisutnost bakterija indikatora higijene u RTE hrani, iako ne predstavlja nužno i opasnost, može ukazivati na lošu praksu, koja može biti posljedica jednog ili više od navedenog:

- loša kvaliteta sirovina i sastojaka hrane;
- nedovoljno kuhanje;
- križna kontaminacija;
- loše čišćenje;
- slaba kontrola temperature i vremena.

Bakterije indikatori mogu biti povezane s povećanom vjerojatnosti prisutnosti patogena⁵⁸. Organizmi indikatori higijene su korisni u procjeni sigurnosti prehrambenog proizvoda, jer su oni obično prisutni u većem broju od većine patogena, a relativno brzo i jednostavno se mogu identificirati.

Postoji nekoliko preporučenih radnji, navedenih u Tablici 4, koje bi se mogle provesti kao odgovor na nezadovoljavajući rezultat za bakterije indikatore higijene. Nekoliko vrsta namirnica podrijetlom iz istih objekata s graničnim razinama indikatora higijene ukazuju na potrebu daljnjih ispitivanja. Preporučljivo je da se o svakoj predloženoj mjeri porazgovara s analitičarom hrane.

3.2 Enterobacteriaceae

Obitelj Enterobacteriaceae je skupina bakterija koje se koriste za procjenu statusa opće higijene prehrambenog proizvoda. Ova skupina uključuje vrste koje potječu iz crijevnog trakta životinja i ljudi, objekata i okoliša. Sve Enterobacteriaceae uništava toplinski proces koji se koristi u proizvodnji hrane i učinkovito se uklanjaju iz objekata, opreme i radnih površina, uz primjenu odgovarajućih postupaka čišćenja. Njihova prisutnost u hrani koja je termički obrađena ukazuje na neadekvatni proces kuhanja ili naknadnu kontaminaciju. Visoka razina tih bakterija može se očekivati u nekim vrstama hrane, kao što je npr. povrće za salatu. Uporaba dezinfekcijskih sredstava pri pranju može smanjiti, ali ne i u potpunosti ukloniti ove organizme.

Neke Enterobacteriaceae mogu doprinijeti nastajanju histamina (scombrotoksin) u hrani kao što su ribe skušovke (*scobridae*; npr. skuša i tuna), a povremeno i u nekim sirevima, ako nisu pravilno obrađeni i/ili pohranjeni na odgovarajućoj rashladnoj temperaturi. Konzumacija ribe s visokim razinama histamina dovodi do trovanja, a maksimalno dopuštene razine do 200 ili do 400 mg/kg

histamina (ovisno o vrsti proizvoda) su propisane Uredbom (EK) br. 2073/2005 (s izmjenama i dopunama)¹⁶.

3.3 *Escherichia coli*

E. coli pripada obitelji Enterobacteriaceae, a koristi se kao indikator fekalne kontaminacije u procjeni statusa higijene prehrambenog proizvoda. Toplinski procesi koji se koriste u proizvodnji hrane uništavaju *E. coli*, a korištenjem odgovarajućih postupaka čišćenja može ju se lako ukloniti iz objekta, opreme i s radnih površina. Poneki su sojevi patogeni; oni se rijetko nalaze u RTE hrani, djelomično i stoga jer se ne mogu svi utvrditi korištenjem trenutno dostupnih laboratorijskih metoda. Ukoliko se sumnja na bolest, potrebne su posebne metode za otkrivanje patogenih sojeva bakterije.

E. coli se ponekad može naći u mekanim sirevima, u čijem su zrenju korištene plijesni, ili kod „smrdljivih“ sireva (*Washed-rind cheese*) od sirovog mlijeka. Iako Uredba (EK) br. 2073/2005 (s izmjenama i dopunama)¹⁶ ne propisuje kriterije za *E. coli* u siru od sirovog mlijeka, preporučuje se da se ove vrste sireva rutinski pretražuju na *E. coli*. Preporuča se, također, napraviti procjenu rizika kako bi se utvrdila potreba za povremenim praćenjem (monitoringom) VTEC O157. Ispitivanja treba hitno primijeniti ukoliko postoji epidemiološki dokaz povezan s VTEC infekcijom iz određene hrane (pogledajte Tablicu 1 i poglavlje 2.2.2. za podatke o VTEC O157).

3.4 *Listeria* vrste

Listeria spp. mogu rasti na normalnim temperaturama hladnjaka, ali ih uništavaju temperaturni režimi od 70 °C tijekom dvije minute. Ovi organizmi pokazuju veću otpornost na toplinu od Enterobacteriaceae. U hrani koja je prošla toplinski tretman, prisutnost *Listeria spp.* ukazuje na nedovoljno kuhanje ili na kontaminaciju nakon procesa proizvodnje. Njihova prisutnost može se koristiti kao indikator procjene higijenskog statusa prehrambenog proizvoda. *Listeria spp.* se također ubraja u okolne kontaminante jer može preživjeti u prostoru za preradu hrane i proizvodnoj opremi, ako se koriste neprimjerene higijenske mjere. Ovi organizmi su manje osjetljivi na postupke čišćenja koji se koriste u objektima za proizvodnju hrane od mnogih drugih bakterija.

Pojam *Listeria spp.* u potpunosti uključuje sve vrste, pa tako i *L. monocytogenes*. Pojava tih bakterija u bilo kojoj koncentraciji, može biti značajna za određenu hranu visokog rizika koja se čuva u hladnjaku (npr. mekani zreli sir, pašteta, dimljena riba, kuhana narezana jela) zbog mogućnosti rasta tijekom skladištenja u nekim od ovih proizvoda. Za te se proizvode kod analiza preporučuje korištenje metode namnažanja tj. dokazivanja, pored metode brojanja, kako bi se provjerila odsutnost *Listeria spp.* u 25 grama hrane (Tablica 4).



Ukupni broj aerobnih bakterija

4.1 Uvod

Broj aerobnih mezofilnih bakterija (AMB), također poznat kao ukupni broj bakterijskih kolonija poraslih pri 30 °C, indikator je kakvoće, ne sigurnosti te ne može izravno doprinijeti procjeni sigurnosti RTE hrane.

4.2 Razine AMB u različitoj hrani spremnoj za konzumaciju (ready-to-eat)

AMB se može koristiti kao dio opće procjene kakvoće hrane, uključujući i onu za produžen rok uporabe hrane; kao takav može se upotrijebiti kao dio programa samo-ispitivanja roka uporabe proizvoda od strane proizvođača hrane:

- Ako je AMB iznad očekivanih razina, potrebno je određivanje prisutnih mikroorganizama i njihovih udjela u ukupnom borju, prije nego što se pokrenu bilo kakve druge naknadne istrage;
- Visoki broj AMB može utjecati na kakvoću i upućivati na moguću slabu kontrolu temperature, što bi trebalo istražiti.

Brzo poduzimanje mjera, kao odgovor na visoki AMB, obično nije potreban, osim za konzerviranu hranu ili hranu u bocama neposredno nakon otvaranja (kategorija 1, Tablica 5). Razina AMB će u početku ovisiti o vrsti i trajanju proizvodnog procesa hrane (vidi Tablicu 5). Nakon toga, razina će ovisiti o načinu na koji se s hranom rukuje i pohranjuje. Na primjer, neposredno nakon toplinskog procesa pasterezacije proizvod će obično imati AMB ispod 10^4 cfu/g, dok će procesi na višoj temperaturi poput roštiljanja, prženja ili pečenja, rezultirati s brojem kolonija ispod 10^3 cfu/g. U konzerviranim proizvodima koji su mikrobiološki stabilni na sobnoj temperaturi, živi mikroorganizmi su obično odsutni, ali ponekad termotolerantne spore mogu preživjeti, ovisno o jačini procesa zagrijavanja. Proizvodi koji su prošli proces sušenja biti će stabilni dok su suhi, ali mogu sadržavati relativno visok broj bakterija koje se mogu umnožavati nakon rehidracije.

Mikroorganizmi se neminovno uvode u proizvod tijekom rezanja, pakiranja, porcioniranja i drugih manipulacija hranom, ali to treba smanjiti dobrom higijenom, kako osoblja tako i opreme. Vrsta ambalaže može također utjecati na stopu rasta mikroba, npr. vakuum pakiranje će usporiti rast obligatnih aerobnih organizama zbog uklanjanja kisika. Temperatura hlađenja za proizvode koji se moraju držati u hladnjaku, također utječe na mikrobiološku stopu rasta. Skladištenje ispod 8 °C će spriječiti rast većine patogena koji se prenose hranom (s iznimkama bakterija *L. monocytogenes* i *Yersinia enterocolitica*),

ali ne i organizme kvarenja poput psihrotrofnog pseudomonasa; niža temperatura rashladnog uređaja će u određenoj mjeri smanjiti daljnji rast i pomoći produženju roka uporabe. Kako se vrijeme pohrane nastavlja, povećava se i broj aerobnih bakterija; to će se isto dogoditi ako su rashladne temperature slabo kontrolirane ili ako se hrana često vadi i ponovno vraća na hlađenje.

Manje od 10^6 cfu/g AMB obično je povezano s mješovitom mikroflorom. Iznad ove razine obično prevladava jedan mikroorganizam, a prihvatljivost i organoleptička kakvoća hrane ovisit će o vrsti mikroorganizma koji prevladava. U mesnim proizvodima, na primjer, mikroflora se često, gotovo u cijelosti, sastoji od bakterija mliječne kiseline (uglavnom laktobacila i streptokoka), koje mogu dobro rasti na temperaturama hlađenja. Kvarjenje će se vjerojatno pojaviti kod 10^9 cfu/g s obzirom na proizvodnju mliječne kiseline. Ako među prevladavajućim mikroorganizmima ili njihovim skupinama prevladavaju prema Gramu negativne bakterije, kvarenje će vjerojatno biti zamjetno već kod 10^7 - 10^8 cfu/g; pseudomonasi imaju tendenciju uzrokovati kvarenja koja se očituju promjenom boje i pojavom sluzi dok druge prema Gramu negativne bakterije često proizvode sluz. Kvasci mogu uzrokovati kvarenje i pri nešto nižim koncentracijama (10^6 - 10^7 cfu/g), zbog proizvodnje kiseline i plina. Visoka kontaminacija bakterijom *Bacillus spp.* može biti posljedica dodavanja papra i drugih začina nakon završene toplinske obrade; potrebno je istraživanje cijelog procesa proizvodnje. Kod visokog broja AMB važno je identificirati tip mikroorganizma koji prevladava kako bi u potpunosti mogli protumačiti značenje tako visokog broja bakterija. Laboratorijski testovi kojima se utvrđuje katalaza i proizvodnja oksidaze, kao i bojenje po Gramu, obično su dovoljni kako bi se postigla diferencijacija potrebna za interpretaciju rezultata.

Kod sirove RTE hrane, kao što su salate i povrće, može se očekivati da AMB bude mnogo veći, između 10^6 i 10^8 cfu/g. To će utjecati na ograničavanje roka uporabe, jer kvarenje može nastupiti relativno brzo i obično je vidljivo. To se odnosi i na proizvode kao što su salate od riže ili tjestenine koje sadrže sirovo povrće. Ako su proizvodi osušeni (npr. začini), AMB po gramu će se povećati ovisno o količini uklonjene vode. Sirovo meso i riba, koji se konzumiraju neprerađeni ili hladno dimljeni, također će imati AMB od oko 10^6 - 10^7 cfu/g, dok će marinirani proizvodi vjerojatno imati niži broj zbog kiselosti marinade, osim ako su pokvareni. Neke vrste hrane poput fermentiranog mesa, ribe, povrća i većine vrsta sireva proizvode se dodavanjem starter kultura bakterija; dominantni organizmi su stoga starter bakterije, a druge bakterije su obično prisutne samo u malom broju zbog kiselosti koja nastaje tijekom fermentacije.

Ova raznolikost prehrambenih proizvoda i proizvodnih metoda koje se koriste, ukazuje kako je potrebno dobro razumijevanje vrste proizvoda za potpuno tumačenje rezultata AMB. Smjernice su dane u Tablici 5, ali potrebno je pažljivo razmotriti vrstu hrane koja se testira i potvrditi radi li se uistinu o RTE hrani ili o sastojku kojeg je potrebno podvrgnuti daljnjem postupku zagrijavanja prije konzumacije. U obzir se treba uzeti i trenutak uzorkovanja u odnosu na rok uporabe. Naime, ukoliko je hrana uzorkovana u određenoj fazi proizvodnje, broj AMB utvrđen u hrani vjerojatno je protumačen kao "zadovoljavajući" nalaz. Međutim, ako je hrana uzorkovana na kraju roka uporabe, normalno je za očekivati da će ukupni broj bakterija AMB biti bliže gornjoj "graničnoj" vrijednosti. Ako se pravilno koristi, ukupni broj bakterija AMB može pružiti korisne informacije o cjelokupnoj kakvoći i preostalom roku uporabe hrane, i tako istaknuti potencijalne probleme u pohrani i rukovanju s hranom nakon završenog procesa proizvodnje. Međutim, ne treba im davati prednost kod analize koja se temelji na riziku.

ODJELJAK 5

Dodatni savjeti o načinu upotrebe Smjernica

5.1 Mikrobiološke metode

Laboratorijske metode koje omogućuju brzo i točno otkrivanje, identifikaciju i kvantifikaciju mikrobioloških opasnosti, povećavaju mogućnosti praćenja i istraživanja kontaminacije tijekom hranidbenog lanca. Metode koje se koriste za uzorkovanje za službene kontrole su propisane^{15,16,20,59}. No zbog javnozdravstvenih istraživanja i iz razloga povećane brzine ili osjetljivosti, različite metode (kao i veličine uzoraka) mogu se koristiti cijelo vrijeme ukoliko su validirane, u skladu s međunarodno priznatim protokolima, a njihova uporaba odobrena od nadležnog tijela.

Tumačenje laboratorijskih nalaza u mikrobiologiji hrane često je vrlo težak i složen oblik ispitivanja. Korisnici ovih Smjernica trebaju biti svjesni da preciznost i ponovljivost mnogih mikrobioloških testova ovisi o više čimbenika, od kojih su neki izvan kontrole laboratorija. Samo uzorkovanje najviše doprinosi varijabilnosti rezultata za određeni uzorak, jer mikroorganizmi obično nisu homogeno raspoređeni u kontaminiranim namirnicama. Matriks uzorka, vrsta ambalaže i mogućnost uzgoja oštećenih mikroorganizama također će pridonijeti daljnjim varijacijama ponovljivosti kod mikrobioloških rezultata. Rezultate stoga treba tumačiti uzimajući u obzir sve čimbenike. Trenutno ne postoje kriteriji za ostale uzročnike, kao što su virusi i crijevni paraziti; no kako će se razvijati metode europskog standarda (EN) i oni će možda u budućnosti biti obuhvaćeni Smjernicama.

5.2 Uzorci iz okoliša

Ove smjernice ne obuhvaćaju mikrobiološke kriterije i tumačenje mikrobioloških rezultata za uzorke iz okoline proizvodnog procesa. Ti će uzorci biti predmet naknadnih HPA Smjernica. U ovim Smjernicama preporučuje se uzimanje odgovarajućih i ciljanih uzoraka iz okoliša u slučajevima nezadovoljavajućih ili graničnih vrijednosti rezultata analize RTE hrane. Ispitivanje uzoraka okoline proizvodnog procesa čini pozitivan i dodatni doprinos sigurnosti hrane.

Ispitivanje uzoraka okoline proizvodnog procesa uputno je u sljedećim situacijama:

- Za provođenje istrage u slučaju izbijanja bolesti (epidemija) ili incidenta, uzorci se trebaju uzeti što je prije moguće, u sklopu provođenja prvotnog uzorkovanja. Otkrivanje patogena u uzorcima iz proizvodne okoline je važno jer može biti jedina poveznica proizvodnog objekta s izbijanjem zaraze ili incidenta;
- Kao indikator higijene tijekom istrage na temelju loših mikrobioloških rezultata ili tijekom inspekcijskog pregleda objekta, osobito kada postoji mogućnost križne kontaminacije;
- Kao dio praćenja za procjenu učinkovitosti temeljitog čišćenja prostora za koji postoji dokaz da je kontaminiran patogenima.

Tablice



Tablica 1. Vodič za tumačenje rezultata za dokazivanje bakterijskih patogena (opasnosti) u RTE hrani na tržištu

Opasnost/Patogeni mikroorganizam	Rezultat/25 g ^a	Mikrobiološka kategorija rizika	Tumačenje	Mogući uzrok	Preporučeno djelovanje (nije isključeno) NB: Napraviti procjenu rizika prije daljnjih djelovanja	Dodatne informacije koje zahtijevaju uključivanje stručnjaka i referentna testiranja ^c . Ne odgađati mjere dok se čekaju rezultati posebnih testiranja
Termotolerantni <i>Campylobacter</i> spp.	Prisutan	Visok	NEZADOVOLJAVAJUĆI: Potencijalno štetna (hrana) za zdravlje i/ili neprikladna za ljudsku konzumaciju ^b	Neadekvatan proces Križna kontaminacija	Hitno istražiti: podrijetlo hrane, proizvodni proces i okoliš; izuzeti uzorke hrane i razmotriti provedbu monitoringa uzimanjem briseva	Potvrda izolata mikroorganizama (ili identifikacija mikroorganizama), molekularna tipizacija.
	Odsutan	Nizak	ZADOVOLJAVAJUĆI		N/A	
<i>Escherichia coli</i> O157 (i druge verotoksigene <i>E. coli</i> (VTEC))	Prisutan	Visok	NEZADOVOLJAVAJUĆI: Potencijalno štetna za zdravlje i/ili neprikladna za ljudsku konzumaciju ^b	Neadekvatan proces Križna kontaminacija	Hitno istražiti: porijeklo hrane, proizvodni proces i okoliš; uzeti uzorke hrane i razmotriti monitoring briseva	Identifikacija mikroorganizma serotipizacijom, tipizacija verotoksina tipizacijom faga, molekularna tipizacija.
	Odsutan	Nizak	ZADOVOLJAVAJUĆI		N/A	
<i>Salmonella</i> spp.	Prisutan	Visok	NEZADOVOLJAVAJUĆI: Potencijalno štetna za zdravlje i/ili neprikladna za ljudsku konzumaciju ^b	Neadekvatan proces Križna kontaminacija	Hitno istražiti: porijeklo hrane, proizvodni proces i okoliš; uzeti uzorke hrane i razmotriti monitoring briseva	Identifikacija mikroorganizama, serotipizacija, tipizacija faga, određivanje antimikrobne rezistencije, molekularna tipizacija. Uredbom (EC) 2073/2005 (uključujući sve izmjene i dopune) određeni su mikrobiološki kriteriji za pojedinu vrstu hrane te određene serovarove <i>Salmonella</i> uz zahtjeve koje SPH moraju ispuniti.
	Odsutan	Nizak	ZADOVOLJAVAJUĆI		N/A	
<i>Shigella</i> spp.	Prisutan	Visok	NEZADOVOLJAVAJUĆI: Potencijalno štetna za zdravlje i/ili neprikladna za ljudsku konzumaciju ^b	Križna kontaminacija kod rukovanja s hranom ili fekalna kontaminacija sirovog proizvoda	Hitno istražiti: higijenu, čistije i osobe koje rukuju s hranom povezane s izbijanjem bolesti	Potvrda identiteta, serotipizacija, molekularna tipizacija.
	Odsutan	Nizak	ZADOVOLJAVAJUĆI		N/A	
<i>Vibrio cholerae</i> (O1 i O139)	Prisutan	Visok	NEZADOVOLJAVAJUĆI: Potencijalno štetna za zdravlje i/ili neprikladna za ljudsku konzumaciju ^b	Neadekvatan proces Križna kontaminacija kod rukovanja s hranom Kontaminirana voda za zalijevanje	Hitno istražiti: porijeklo hrane, proizvodni proces i okoliš; uzeti uzorke hrane i razmotriti monitoring briseva	Potvrda identiteta, serotipizacija, molekularna tipizacija.
	Odsutan	Nizak	ZADOVOLJAVAJUĆI		N/A	

NB - *nota bene*; dobro poznato; N/A - *Not applicable*, nije primjenjivo

a, Uobičajena je praksa rezultat ispitivanja tumačiti ZADOVOLJAVAJUĆIM ako testiranjem 25 g hrane nije dokazana prisutnost određenog patogenog mikroorganizma. Testiranje hrane, u većem ili manjem obujmu, može biti značajno za vrijeme izbijanja bolesti ili kad se uzorkovanje temelji na Uredbi (EZ) br. 2073/2005 (s amandmanima). Uzorci pojedine RTE hrane uzimaju se u svrhu službene kontrole pri čemu u obzir treba uzeti mikrobiološke kriterije i planove uzorkovanja određene Poglavljem I. Kriteriji sigurnosti hrane odnosno Poglavljem II. Kriteriji procesa proizvodnje Uredbe (EZ) br. 2073/2005 (uključujući sve izmjene i dopune).

b, Direktiva (EZ) br. 178/2002, Članak 14. Zahtjevi za sigurnost hrane.

c, Svi izolati se moraju poslati u referentni laboratorij na potvrdu osim *Campylobacter* spp. kad se prijavljuju samo oni koji su povezani s izbijanjem bolesti.

Tablica 2. Tumačenje rezultata ispitivanja metodama brojanja bakterijskih patogena (opasnosti) u uzorcima RTE hrane na tržištu

Opasnost	Rezultat (cfu/g) ^a	Mikrobiološka kategorija rizika	Tumačenje	Mogući uzrok	Preporučeno djelovanje (nije isključivo) NB: Napraviti procjenu rizika prije daljnjih djelovanja	Dodatne informacije koje uključuju stručnjaka iz laboratorija i referentna testiranja ^b Ne odgađati mjere dok se čekaju rezultati posebnih testiranja
<i>Bacillus cereus</i>	>10 ⁵	Visok	NEZADOVOLJAVAJUĆE: Potencijalno štetna za zdravlje i/ili neodgovarajući za ljudsku konzumaciju ^b	Čvrst dokaz lošeg proizvodnog procesa, loša kvaliteta sirovine ili loša kontrola temperature	Hitan pregled temperature i kontrole vremena posebno za pohranu kuhane hrane. Uzeti uzorke hrane, sirovih sastojaka hrane i briseve okoliša u kojem se hrana priprema.	Ne proizvode svi sojevi toksin niti dovode do gastrointestinalnih poremećaja. Identifikacija izdvojenog/ih mikroorganiz(a)ma, molekularna tipizacija.
	10 ³ - ≤10 ⁵	Umjeren	GRANIČNO	Vjerojatan dokaz za loš proizvodni proces, lošu kvalitetu sirovine ili lošu kontrolu temperature.	Rizik će se povećavati proporcionalno razinama koje su utvrđene. Hrana ne mora predstavljati opasnost ukoliko se primjene određene razine kontrole. Pregled temperature i kontrole vremena, posebno trajanja pohrane kuhane hrane. Razmisлити o uzorkovanju hrane, sirovih sastojaka hrane i briseva okoliša u kojem je hrana pripremana.	Vjerojatna sumnja na <i>B. cereus</i> sve dok se ne poveže s izbijanjem bolesti, kad su napravljene potvrda i tipizacija.
	<10 ³	Nizak	ZADOVOLJAVAJUĆE	N/A	N/A	Prijaviti, ako je prisutan, kao moguća prisutnost <i>B. cereus</i>
Ostali/drugi pripadnici roda <i>Bacillus</i> (<i>B. subtilis</i> grupa)	>10 ⁵	Visok	NEZADOVOLJAVAJUĆE: Potencijalno štetan za zdravlje i/ili neodgovarajući za ljudsku konzumaciju ^b	Čvrst dokaz lošeg proizvodnog procesa, loša kvaliteta sirovine ili loša kontrola temperature	Hitan pregled temperature i kontrole vremena, posebno trajanja pohrane kuhane hrane. Uzeti uzorke hrane, sirovih sastojaka hrane, briseve okoliša u kojem se hrana priprema.	Ne dovode svi sojevi do gastrointestinalnih poremećaja. Potvrda identiteta, molekularna tipizacija.
	10 ³ - ≤10 ⁵	Umjeren	GRANIČNO	Vjerojatan dokaz za loš proizvodni proces, lošu kvalitetu sirovine ili lošu kontrolu temperature.	Rizik će se povećavati proporcionalno razinama koje su utvrđene. Hrana ne mora predstavljati opasnost ukoliko se primjene određene razine kontrole. Pregled temperature i kontrole vremena, posebno trajanja pohrane kuhane hrane. Razmisлити o uzorkovanju hrane, sirovih sastojaka hrane i briseva okoliša u kojem se hrana priprema.	Visoke razine mogu se naći u specifičnim fermentiranim proizvodima i ne predstavljaju rizik za javno zdravlje. Vjerojatna sumnja na <i>B. cereus</i> sve dok se ne poveže s izbijanjem bolesti, kad su napravljene potvrda i tipizacija.
	<10 ³	Nizak	ZADOVOLJAVAJUĆE	N/A	N/A	Prijaviti, ako je prisutan, kao vjerojatan <i>B. cereus</i> .

<i>Clostridium perfringens</i>	>10 ⁴	10 - <10 ⁴	Umjeren	Visok	NEZADOVOLJAVAJUĆE: Potencijalno štetan za zdravlje i/ili neodgovarajući za ljudsku konzumaciju ^b	GRANIČNO	Čvrst dokaz lošeg proizvodnog procesa, posebno za vrijeme hlađenja nakon kuhanja, korištenje ostataka hrane, ili pohranjenih zaliha bujona ili umaka. Vjerojatan dokaz za loš proizvodni proces, posebno hlađenje.	Hitan pregled temperature i kontrole vremena pripreme hrane. Uzeti uzorke hrane i briseve okoliša u kojem se hrana priprema. Rizik će se povećati proporcionalno razinama koje su utvrđene. Hrana ne mora predstavljati opasnost ukoliko se primjene određene razine kontrole. Pregled temperature i kontrole vremena, posebno trajanja pohrane kuhane hrane. Razmisлити o uzorkovanju hrane, sirovih sastojaka hrane i briseva okoliša u kojem se hrana priprema.	Identifikacija, tipizacija, patogenost (otkrivanje gena za toksin). Poslati izolate koji su povezani s istraživanjem izbijanja bolesti.
	<10		Nizak	ZADOVOLJAVAJUĆE			N/A	N/A	
<i>Listeria monocytogenes</i>	>10 ²	10 - <10 ^{2 c}	Umjeren	Visok	NEZADOVOLJAVAJUĆE: Potencijalno štetan za zdravlje i/ili neodgovarajući za ljudsku konzumaciju ^b	GRANIČNO	Čvrst dokaz lošeg proizvodnog procesa, kontaminacija iz okoliša ili križna kontaminacija za vrijeme proizvodnog procesa ili u trenutku prodaje, loša kontrola temperature, neprimjerena dužina roka trajanja. Vjerojatan dokaz za loš proizvodni proces i/ili lošu kvalitetu sirovine.	Hitno istražiti: porijeklo hrane, proizvodni proces i okoliš. Uzeti uzorke hrane i provesti monitoring okoliša. Proporcionalno utvrđenim razinama rasti će i rizik i vjerojatnost posljedičnog rasta u normalnim uvjetima pohrane. Pregledati kvalitetu sirovine, okolišu kojem se proizvodi hrana (uključujući čišćenje), kuhanje, temperature i kontrolu roka trajanja. Razmisлити o uzimanju uzoraka hrane i monitoring okoliša. Za hranu visokoga rizika koja se drži u hladnjacima kod koje postoji potencijal za rast za vrijeme pohrane, kao i u hrani koja se poslužuje osjetljivim grupama (u bolnicama) prisutnost <i>L. monocytogenes</i> na bilo kojoj razini može biti važna i treba se istražiti.	Poslati izolate na identifikaciju, serotipizaciju, molekularnu tipizaciju. Razmisлити o upućivanju izolata, posebno u slučaju kada su povezani s perzistirajućom kontaminacijom ili su dio istraživanja izbijanja bolesti. Za hranu u visoko rizičnim kategorijama. Poslati izolate na testiranje. Uredba (EZ) No. 2073/2005 (s amandmanima) sadrži mikrobiološke kriterije za kombinaciju neke posebne hrane/ <i>L. monocytogenes</i> i zahtjeve kojima SPH mora udovoljiti.
	<10 ^d		Nizak	ZADOVOLJAVAJUĆE			N/A	N/A	

<p><i>Staphylococcus aureus</i> i drugi koagulaza pozitivni stafilokoki</p>	<p>>10⁴</p>	<p>Visok</p>	<p>NEZADOVOLJAVAJUĆE: Potencijalno štetan za zdravlje i/ili neodgovarajući za ljudsku konzumaciju^b</p>	<p>Čvrst dokaz lošeg rukovanja i loše kontrole temperature.</p>	<p>Hitno revidirati način rukovanja s hranom kao i kontrolu temperature . Uzeti uzorke hrane, briseve okoliša u kojem se hrana priprema i osoba koje rukuju s hranom.</p>	<p>Ne proizvode svi sojevi toksin niti dovode do bolesti. Potvrda identiteta, tipizacija, patogenost (otkrivanje gena za toksin). Razmisлити o otkrivanju enterotoksina u hrani i ostacima hrane u slučajevima kada se radi o sumnji na trovanje hranom ili kada se visoke razine (> 10⁵ cfu/g) mogu pojaviti u bilo kojem stadiju u lancu hrane.</p>
<p><i>Vibrio parahaemolyticus</i></p>	<p><20</p>	<p>Nizak</p>	<p>ZADOVOLJAVAJUĆE</p>	<p>Vjerojatan dokaz lošeg rukovanja, proizvodnog procesa i kontrole temperature.</p>	<p>Proportionalno utvrđenim razinama rasti će i rizik i vjerojatnost posljedičnog rasta koji je posljedica nepostojanja primjerenih razina kontrole. Revidirati rukovanje kao i kontrole proizvodnog procesa, posebno ako se radi o postojanju mogućnosti za rast stafilokoka za vrijeme procesa zrenja proizvoda. Razmisлити o uzimanju uzoraka hrane, okoliša u kojem se hrana pripravlja i ljudi koji s njom rukuju.</p>	<p>Razmisлити o slanu izolata, posebno ako su povezani s istraživanjem izbijanja bolesti gdje je došlo do uništenja bakterija za vrijeme pohrane. Uredba (EZ) No. 2073/2005 (s amandmanima) sadrži mikrobiološke kriterije za kombinaciju neke specifične hrane/koagulaza pozitivne stafilokoke i zahtjeve kojima SPH moraju udovoljavati.</p>
<p><i>Vibrio parahaemolyticus</i></p>	<p>>10³</p>	<p>Visok</p>	<p>NEZADOVOLJAVAJUĆE: Potencijalno štetan za zdravlje i/ili neodgovarajući za ljudsku konzumaciju^b</p>	<p>Čvrst dokaz za loš proizvodni proces.</p>	<p>Hitno istražiti: porijeklo hrane, revidirati proces kuhanja i pripadajuće kontrole temperature i vremena. Uzeti uzorke procesuirane (kuhane) hrane, komponente sirove hrane (posebno morske proizvode) i briseve okoliša u kojem se hrana pripravlja.</p>	<p>Potvrda o identifikaciji, tipizacija.</p>
<p><i>Vibrio parahaemolyticus</i></p>	<p>20 - ≤ 10³</p>	<p>Umjeren</p>	<p>GRANIČNO</p>	<p>Vjerojatan dokaz za loš proizvodni proces ili križnu kontaminaciju.</p>	<p>Proportionalno utvrđenim razinama rasti će i rizik. Hrana ne mora predstavljati opasnost ukoliko su primijenjene osigurane razine primjerene kontrole. Razmotriti uzimanje uzoraka procesuirane (kuhane) hrane, komponenti sirovina (posebno morskih proizvoda) i briseve okoliša u kojem se hrana priprema.</p>	<p>Razmisлити o slanju izolata, posebno kad su povezani s istraživanjem izbijanja bolesti.</p>
<p><i>Vibrio parahaemolyticus</i></p>	<p><20</p>	<p>Nizak</p>	<p>ZADOVOLJAVAJUĆE</p>	<p>N/A</p>	<p>N/A</p>	<p>N/A</p>

NB - *Nota bene*; dobro poznato; N/A - *Not applicable*; nije primjenivo
a, Hrana spremna za konzumaciju koja je uzeta u okviru službenih kontrola, mora udovoljavati kriterijima sigurnosti hrane i kriterijima procesa proizvodnje kako su navedeni u Uredbi (EZ) br. 2073/2005 (s amandmanima)

b, Uredba (EZ) br. 178/2002, članak 14. Zahtjevi sigurnosti hrane. Nije primjenjiv na hranu fermentiranu s *Bacillus* spp.

c, Potvrđeni postupkom obogaćivanja u 25g uzorka visoko rizične hrane koja podržava rast *L. monocytogenes* kao što su meki zreli sirevi, narezani proizvodi od mesa, dimljena riba i paštete.

d, Nisu dokazani postupkom obogaćivanja u 25g uzorka visoko rizične hrane koja podržava rast *L. monocytogenes*.



Tablica 3. Glavne značajke bolesti koje se prenose hranom za odabrane patogene

Opasnost	Vrste hrane najčešće povezane s infekcijama ljudi	Mikrobiološka kategorija rizika	Glavni putevi prijenosa	Poznati čimbenici rizika koji pogoduju razvoju težeg oblika infekcije	Simptomi, težina i posljedice ^a	Broj prijavljenih slučajeva u ljudi u Velikoj Britaniji 2007 ^b /u RH 2014 ^b
<i>Bacillus cereus</i>	Kuhana riža (emetički sindrom) Kuhano meso, pileтина i povrće, juhe, začini (dijareički sindrom)	Ugostiteljski objekti/ usluge otvorenog tipa	Hrana	Nepoznato	Povraćanje (emetički sindrom) Proljev (dijareički sindrom) Najčešće blaga i kratkotrajna (~1 dan)	Brojne infekcije koje se prenose hranom nisu prijavljene
<i>Bacillus</i> spp. (drugi patogeni pripadnici roda <i>Bacillus</i>)	Kuhano meso, pileтина i povrće	Ugostiteljski objekti/ usluge otvorenog tipa	Hrana	Nepoznato	Povraćanje i proljev Obično blaga i kratkotrajna, (~1 dan)	Brojne infekcije koje se prenose hranom nisu prijavljene
<i>Campylobacter</i> spp. (termotolerant)	Piletina, crveno meso, mlijeko i mliječni proizvodi napravljeni od nepasteriziranog mlijeka ili mlijeka naknadno kontaminiranog nakon pasterezacije, netretirana voda za piće	Konzumacija hrane, pripremljene izvan kuće Roštilj Konzumacija netretirane vode za piće/mlijeka na izletima (npr. na farmama, kolibama, prijenosnim tezgama - kamp kućice)	Hrana Križna kontaminacija Životinje Voda	Dob (<5 godina ili >60 godina) Oslabljeni imunološki sustav Terapija antacidima	Povraćanje, glavobolja, bol u trbuhu; Obično traje 2-7 dana Sindrom iritabilnog crijeva najčešća posljedica, reaktivni artritis, Guillain-Barré-ov sindrom	57,815/1,647
<i>Clostridium perfringens</i>	Kuhano meso, umaci i bujoni	Catering otvorenog tipa i unutar institucije	Hrana, Infekcije koje se ne prenose hranom (npr. s osobe na osobu i infekcije povezane s antibioticima koje se javljaju u starijoj populaciji)	Vjerojatno je osjetljiva većina ljudi	Proljev, bol u trbuhu; Obično blage i kratkotrajne, traje ~1 dan, ali proljev traje duže i s težim posljedicama u starijim ljudi Dehidracija kod težih slučajeva	73/nema prijavljenih slučajeva
<i>Escherichia coli</i> O157 (i druge verotoksigene <i>E. coli</i> (VTEC))	Nedovoljno kuhana govedina, mlijeko i mliječni proizvodi od nepasteriziranog mlijeka ili mlijeka naknadno kontaminiranog nakon pasterezacije, salato povrće, netretirana voda za piće	Vrtići/jaslice Farme i uzgoji malih životinja/ljubimaca Kućanstva Institucionalni/javni smještaji Konzumacija netretirane vode za piće/mlijeka na godišnjem odmoru (npr. na farmama, kolibama, prijenosnim tezgama)	Hrana Križna kontaminacija Iz okoliša S druge osobe na osobu Životinje Voda	Dob (<5 godina (HUS) ili >60 godina (TTP))	Proljev, povraćanje, bol u trbuhu, hemoragijski kolitis, traje 2 tjedna u blažim slučajevima, može biti fatalan; Hemolitički uremijski sindrom (HUS), Trombotična trombocitopenična purpura (TTP)	1,149/nema prijavljenih slučajeva

<i>Listeria monocytogenes</i>	Visoko rizična hrana, kao što su narezani proizvodi od mesa, pašteta, meki sir, sendviči, dimljena riba	Bolnice i društveni centri/domovi	Hrana Križna kontaminacija	Dob (>60 godina), Trudnoća Novorođenčad Oslabljen imunološki sustav Terapija antacidima	Neinvazivna: proljev, groznica, glavobolja, bol u mišićima Invazivna: groznica i moguće ozbiljne sistemske infekcije (septikemija i meningitis te pobačaj). Visoka stopa smrtnosti.	261/nema prijavljenih slučajeva
<i>Salmonella spp. (non Typhi/Paratyphi)</i>	Jaja, piletina, svinjetina, govedina, mliječni proizvodi, sjemenke, začini, salatan povrće, čokolada	Konzumacija hrane pripremljene izvan vlastitog domaćinstva Putovanja u inozemstvo	Hrana Križna kontaminacija S osobe na osobu Životinje	Oslabljen imunološki sustav	Proljev, povraćanje, bol u stomaku, groznica; traje od nekoliko dana do 3 tjedna i u težim slučajevima dolazi do smrti; Septikemija i upala stijenke abdomena, reaktivni artritis	13,802/1,494
<i>Shigella spp.</i>	Salatan povrće	Vrtići/jaslice/Javni smještaj Putovanja u inozemstvo	S osobe na osobu Hrana	Dob (<5 godina)	Proljev, povraćanje, bacilarna dizenterija; U prosjeku traje 4 - 7 dana; HUS, toksični megakolon.	1,638€/0
<i>Staphylococcus aureus</i> i drugi koagulaza pozitivni stafilokoki	Prerađeno meso, piletina, riba, školjke i mliječni proizvodi	Catering otvorenog tipa i unutar institucije	Hrana Rukovanje s hranom Križna kontaminacija	Osjetljiva je većina ljudi	Mučnina i povraćanje, traje 1 – 2 dana, može biti izrazito akutna Grčevi u želucu i proljev U teškim slučajevima dolazi do kolapsa	Brojne intoksikacije koje se prenose hranom nisu prijavljene/31
<i>Vibrio cholerae</i>	Školjkaši iz uvoza, netretirana voda za piće	Putovanja u inozemstvo posebno na Indijski potkontinent	Putem vode Putem hrane	Vjerojatno je osjetljiva većina ljudi	Proljev, povraćanje, ozbiljna dehidracija, grčevi u nogama	47 ^d /nema prijavljenih slučajeva
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	Plodovi mora iz uvoza	Različito	Putem hrane	Vjerojatno je osjetljiva većina ljudi	Proljev	41/nema prijavljenih slučajeva

a. Tablica nije isključiva i značajke drugacije od opisanih, mogu se javiti, ali se općenito smatraju neubičajenim.

b. Podaci od Health Protection Agency, Health Protection Scotland, Communicable Disease Surveillance Centre Northern Ireland; za RH podaci iz Hrvatskog zdravstveno-statističkog ljetopisa za 2014. godinu

c. Najčešći identificirani slučajevi su bili prijenos osobe s osobe

d. Pridružena sva putovanja u inozemstvo

Tablica 4. Vodič za tumačenje rezultata mikroorganizama indikatora higijene u RTE hrani na tržištu

Indikator higijene	Rezultat (cfu/g)	Tumačenje	Opaska	Vjerojatni uzrok	Predložene mjere (nisu isključive)
<i>Enterobacteriaceae</i> ^a	>10 ⁴	NEZADOVOLJAVAJUĆA	Pripadnici ove obitelji nalaze se u okolišu, kao i crijevima ljudi i životinja. Njihovo prisustvo u navedenim količinama upućuje na ukupno loš higijenski status hrane/proizvoda. Ove bakterije nisu pouzdani indikatori fekalne kontaminacije u hrani.	Loša higijena zbog nedovoljnog kuhanja ili križne kontaminacije iz sirovog mesa, rukovanja s hranom ili kontakta hrane s proizvodnim površinama kao i neprimjerena temperatura obrade i vrijeme kontrole.	Pregled kuhanja i svih higijenskih procesa uključujući čišćenje. Uzimanje uzoraka hrane i pokretanje monitoringa praćenja okoline u kojoj se hrana proizvodi.
	10 ² - ≤10 ⁴	GRANIČNA	Moraju se interpretirati zajedno s rezultatima testiranja ostalih mikrobioloških parametara, ali njihovo prisustvo u različitoj hrani ili u proizvodnim objektima mora se istražiti.	Mogući dokazi nedovoljnog kuhanja ili križne kontaminacije iz sirovog mesa, rukovanja s hranom ili kontakta hrane s proizvodnim površinama kao i neodgovarajuća temperatura i vrijeme kontrole.	Pregled kuhanja i svih higijenskih procesa uključujući čišćenje. Razmisлити o uzimanu uzoraka hrane i briseva iz okoline. Mjere koje se poduzimaju moraju biti u proporciji s utvrđenom količinom mikroorganizama.
	<10 ²	ZADOVOLJAVAJUĆA		N/A	Uredba (EZ) br. 2073/2005 (s amandmanima) navodi mikrobiološke kriterije za kombinaciju posebne hrane/Enterobacteriaceae i te zahtjeve SPH mora ispuniti.
<i>Escherichia coli</i> ^{b,c,d}	>10 ²	NEZADOVOLJAVAJUĆA	Potječe iz probavnog trakta ljudi i životinja upućujući na kontaminaciju i rast (ovisno o utvrđenoj količini) u nekom dijelu proizvodnog procesa. Utvrđivanje <i>E. coli</i> može ukazivati na rizik fekalne kontaminacije. Rezultate je potrebno interpretirati zajedno s rezultatima ostalih mikrobioloških ispitivanja. Učestalo i rasprostranjeno dokazivanje u različitoj hrani ili proizvodnim objektima znak su povećanog rizika sigurnosti hrane.	Loša higijena zbog nedovoljnog kuhanja ili križne kontaminacije iz sirove hrane posebno mesa, rukovanja s hranom ili kontakta hrane s proizvodnim površinama kao i neprimjerena temperatura i vrijeme kontrole.	Pregled kuhanja i svih higijenskih procesa uključujući čišćenje. Uzimanje uzoraka hrane i pokretanje monitoringa praćenja okoliša u kojoj se hrana proizvodi.
	20 - ≤10 ²	GRANIČNA	Iako <i>E. coli</i> ne bi trebala biti prisutna u RTE hrani, povremeno se mogu ustanoviti manje kontaminacije. Učestalo i rasprostranjeno utvrđivanje u različitoj hrani ili proizvodnim objektima znak su povećanog rizika sigurnosti hrane.	Mogući dokazi nedovoljnog kuhanja ili križne kontaminacije iz sirove hrane posebno mesa, rukovanja s hranom ili kontakta hrane s proizvodnim površinama kao i neodgovarajuća temperatura i vrijeme kontrole.	Pregled kuhanja i svih higijenskih procesa uključujući čišćenje. Razmisлити o uzimanu uzoraka hrane i briseva iz okoline. Mjere koje se poduzimaju moraju biti u proporciji s utvrđenom količinom mikroorganizama.
	<20	ZADOVOLJAVAJUĆA		N/A	Uredba (EZ) br. 2073/2005 (s amandmanima) sadrži mikrobiološke kriterije za kombinaciju posebne hrane/ <i>E. coli</i> i te zahtjeve SPH mora ispuniti.

<i>Listeria</i> spp. (ne <i>L.monocytogenes</i>)	>10 ²	NEZADOVOLJAVAJUĆE	Uz vrlo rijetke iznimke, osim <i>L. monocytogenes</i> druge vrste nisu patogene za ljude. Utvrđivanje drugih vrsta <i>Listeria</i> u ovoj količini ukazuje na rizik od moguće prisutnosti i namnažanja <i>L. monocytogenes</i> u hrani. <i>Listerije</i> mogu rasti, iako sporo, na temperaturi hladnjaka, i njihovo prisustvo u hrani koja ima produženi rok trajanja, u ovoj količini zahtijeva dodatne aktivnosti/mjere. Korektivne se radnje moraju poduzeti za hranu koju će konzumirati osjetljive skupine/kategorije i kod kojih je povećan rizik od listerioze, npr. za hranu koja se poslužuje u bolnicama.	Čvrsti dokazi loše proizvodnje, ili loše kontrole temperature koje obuhvaćaju neprimjerene radnje hlađenja ili prekoračenje roka trajanja.	Pregled higijene postrojenja (uključujući čišćenje), temperatura i kontrola roka trajanja. Uzimanje uzoraka hrane i briseva proizvodne okoline, posebno postrojenja i opreme. Uzeti u obzir i slanje izolata u referentni laboratorij na daljnje testiranje.
	10 – ≤10 ² e	GRANIČNA	Može biti problem posebno u hrani koja podržava rast <i>Listeria</i> (vidi gore). Korektivne se radnje moraju poduzeti za hranu koju će konzumirati osjetljive grupe i kod kojih je povećan rizik od listerioze, npr. kod hrane koja se poslužuje u bolnicama.)	Mogući dokazi lošeg proizvodnog procesa ili loše kvalitete sirovine. Ukazuju da postoji mogućnost kontaminacije s <i>L. monocytogenes</i> tijekom procesa.	Pregled kvalitete sirovine, higijene postrojenja (uključujući čišćenje), temperature i kontrole roka trajanja. Uzeti u obzir uzorkovanje hrane i briseva okoliša, posebno postrojenja i opreme. Uzeti u obzir slanje izolata za referentno testiranje. Mjere koje se poduzimaju moraju biti u proporciji s utvrđenom količinom mikroorganizama.)
	<10 ^f	ZADOVOLJAVAJUĆE		N/A	

a, Kriterij za Enterobacteriaceae se ne primjenjuje na svježe voće i salatno povrće ili hranu koja sadržava svježe voće i povrće kao sastojke kao npr. sendviči, jer ova vrsta hrane može sadržavati velike količine Enterobacteriaceae kao dio njihove normalne mikroflore. Kriterij se također ne primjenjuje na zrele sireve kod kojih se u proizvodnji koriste kulture *Hafnia alvei* ili *Proteus vulgaris*.

b, RTE hrana koja je uzeta kao uzorak službene kontrole, mora udovoljavati kriterijima sigurnosti hrane ili higijene proizvodnog procesa iz Uredbe (EZ) br. 2073/2005 (s amandmanima) za mikrobiološke kriterije i planove uzorkovanja

c, U skladu s Uredbom (EZ) No. 2073/2005 (s amandmanima) granična vrijednost za *E. coli* u živim školjkašima i bodljikašima, plaštenjacima i puževima koji se nalaze na tržištu u vremenu roka trajanja (npr. sirove kamenice koje se jedu sirove) je 230 MPN/100 g mesa i meduljuštune tekućine (kriterij sigurnosti hrane) korištenjem ISO TS 16649-3.

d, Kriterij se ne primjenjuje na sireve napravljene od sirovog mlijeka.

e, Utvrđene u 25 g obogaćivanjem za hranu visokog rizika koja podržava rast *Listeria* spp. kao što su neki meki zrelj sirevi, narezano meso, dimljena riba i pašteta.

f, Nije utvrđena u 25 g obogaćivanjem za hranu visokog rizika koja podržava rast *Listeria* spp.

Tablica 5. Vodič za tumačenje rezultata pretraživanja aerobnih mezofilnih bakterija u različitoj RTE hrani spremnoj za konzumaciju i pojedinim sastojcima

	Kategorija hrane	Primjeri	Rezultati (cfu/g)		
			Zadovoljavajuće ^a	Granično ^b	Nezadovoljavajuće ^c
1	Konzervirana, u staklenkama, kartonskoj ambalaži, u vrećicama, koja se čuva na sobnoj temperaturi, neposredno nakon istovara robe	Konzervirani proizvodi poput tunjevine, lososa, usoljene govedine, juha, gulaša, deserta, voća; UHT proizvodi	<10	Nije primjenjivo	Vidi komentar d
2	Hrana kuhana neposredno prije prodaje ili konzumacije	Hrana za ponijeti, hamburgeri, kebabi, kobasice, pizza, gotova jela (kuhano/ohlađeno i kuhano/zamrznuo) nakon ponovne pripreme	<10 ³	10 ³ - <10 ⁵	≥10 ⁵
3	Kuhana i ohlađena hrana s naknadnom minimalnom manipulacijom prije prodaje ili konzumacije; konzervirana pasteurizirana hrana koja se čuva u hladnjaku	Pite, kobasice, rožata, quiches, porcije pilića; šunka iz konzerve, pasteurizirana hrana u koju se ubrajaju i voćni sokovi i juhe; deserti	<10 ⁴	10 ⁴ - <10 ⁷	≥10 ⁷
4	Pekarski i slastičarski proizvodi bez mliječne kreme, hrana u prahu	Torte bez mliječne kreme, juha u prahu (gotova juha), mliječni proizvodi u prahu, druga hrana rekonstituirana iz praha, koja se jede neposredno nakon rekonstrukcije ili zagrijavanja	<10 ⁴	10 ⁴ - <10 ⁶	≥10 ⁶
5	Kuhana ohlađena hrana s kojom se malo rukovalo prije prodaje ili konzumacije	Narezane mesne prerađevine, komadi pite, pašteta, sendviči bez salate, toplo dimljena riba (skuša i sl.) školjke, rakovi i tome slični proizvodi ali bez školjke (vanjskog dijela)	<10 ⁵	10 ⁵ - <10 ⁷	≥10 ⁷ Vidi komentar e
6	Nefermentirani mliječni proizvodi i mliječni deserti, majoneza i preljevi s majonezom, kuhani umaci	Mlijeko i maslac, vrhnje, sladoled, svježi sir (maskarpone), poslastica s mliječnom kremom (i voćem), komadići mesa s roštilja i torte s mliječnim kremom	<10 ⁵	10 ⁵ - <10 ⁷	≥10 ⁷
7	Hrana pomiješana s preljevima, umacima, namazi (paste)	Salata od kupusa ,umaci, tarama salata, humus	<10 ⁶	10 ⁶ - <10 ⁷	≥10 ⁷
8	Hrana produljenog roka trajanja koja se drži u hladnjaku	Proizvodi pakirani u MAP-u ili vakuumu npr. meso, riba, voće i povrće	<10 ⁶	10 ⁶ - <10 ⁸	≥10 ⁸ Vidi komentar e
9	Meso i riba, hladno dimljena riba spremna za konzumaciju	Sushi, dimljeni losos, losos iz marinade	<10 ⁶	10 ⁶ - <10 ⁷	Vidi komentar f
10	Konzervirani proizvodi-kiseljenje, mariniranje ili soljenje	Ukiseljena ili usoljena riba, ukiseljene školjke, povrće – ukiseljeno i u ulju, začini, bilje	Nije primjenjivo	Nije primjenjivo	Vidi komentar f
11	Sušena hrana	Voće, bobičasto voće, grožđice, orašasti plodovi, sjemenke suncokreta, bilje začini, sušena riba	Nije primjenjivo	Nije primjenjivo	Vidi komentar f
12	Svježe voće i povrće, proizvodi koji sadrže sirovo povrće	Cijelo voće, pripremljene voćne salata, povrće pripremljeno za konzumaciju, salate, sendviči sa salatnom, miješane salata koje sadrže povrće	Nije primjenjivo	Nije primjenjivo	Vidi komentar f
13	Fermentirano, dimljeno, soljeno, sušeno meso, fermentirano povrće, zreli sirevi	Kontinentalne kobasice/salame, sušeno meso (kiseli kupus, masline, neki sirevi (cheddar, stilton, brie), pica od fermentiranog mlijeka, maslac, jogurt i sl.	Nije primjenjivo	Nije primjenjivo	Vidi komentar f

- a, Zadovoljavajuće: nije potrebna mjera
- b, Granično: izvijesti porijeklo hrane (proizvođač/prodavač) i stupanj roka trajanja prije poduzimanja mjera. Ukoliko su i ostali uzorci istog porijekla s graničnim rezultatima, daljnje istraživanje je primjereno.
- c, Nezadovoljavajuće: razmisliti o provođenju istrage zbog čega je došlo do tako visokog broja
- d, Kategorija hrane 1
- Većina proizvoda su normalno sterilni kada se uzorkuju kod istovara, ali ako se konzumiraju nakon daljnje pripreme onda ih se procjenjuje kao kategoriju 5
 - Ovi proizvodi su „**Nezadovoljavajući**“ ukoliko su prisutni anaerobi koji tvore spore, ali to zahtijeva posebno testiranje za detekciju i enumeraciju (brojanje) : Aerobi koji tvore spore često nisu prisutni u hrani koja je kuhana u zatvorenoj ambalazi (konzervi), ali se u konzerviranim ribljim proizvodima može pojaviti manja količina.
- e, Kategorija hrane 8
- Odrediti mikroorganizam koji prevladava. **“Nezadovoljavajući”** rezultat, ukoliko je prevladavajući mikroorganizam $> 10^6$ za kvasce, $> 10^7$ za Gram negativne baciluse ili *Bacillus* spp., ili $> 10^8$ za mliječno kisele bakterije.
- f, Kategorije hrane 9 -13
- AMB ne radi rutinski. Za istraživanje kvarenja, **“Nezadovoljavajući”** ukoliko je prevladavajući mikroorganizam $> 10^6$ za kvasce, $> 10^7$ Gram negativne bacile ili *Bacillus* spp., ili $> 10^8$ za mliječno kisele bakterije osim ukoliko su one dodane tijekom proizvodnog procesa.



Rječnik

Aerobno (*Aerobic*) – uvjeti u kojima je kisik prisutan.

Anaerobno (*Anaerobic*) – uvjeti u kojima je kisik odsutan.

Antimikrobna rezistencija (*Antimicrobial resistance*) - sposobnost određenih vrsta mikroorganizama da prežive ili čak rastu uz prisutstvo određene koncentracije antimikrobne tvari, koja je inače dovoljna da inhibira ili uništi mikroorganizam te iste vrste (Direktiva 2003/99/EC⁶⁰).

a_w – aktivitet vode (a_w) u hrani je mjera raspoloživosti vode za metaboličku aktivnost i rast mikroorganizama.

Serijski/lot (*Batch*) - znači grupu ili skup proizvoda koji se mogu identificirati dobivenih određenim procesom pod praktično identičnim okolnostima te koji su proizvedeni na određenom mjestu unutar određenog definiranog proizvodnog razdoblja (Uredba (EZ) No. 2073/2005).

Granični (rezultat) (*Borderline*) – rezultati testa koji nisu nezadovoljavajući, ali nisu niti zadovoljavajući, već su na gornjoj granici prihvatljivosti i koji ukazuju na mogućnost pojave javnozdravstvenih problema i neprihvatljivog rizika.

Bakterijske spore (endospore) (*Bacterial spores (endospores)*) - postoje u slobodnom stanju, žilave su i u latentnom obliku vrlo otporne na isušivanje, toplinu, i različite kemijske tretmane i zračenje, koji su inače letalni za vegetativne bakterije. Rodovi Gram-pozitivnih bakterija, *Bacillus* i *Clostridium*, proizvode endospore koje se otpuštaju iz bakterijske stanice.

Nadležno tijelo (*Competent authority*) - središnje tijelo zemlje članice nadležno za organizaciju službenih kontrola ili bilo koju drugu nadležnost za koju je ta kompetencija dodijeljena (Uredba (EZ) No. 882/2004).

Kontaminacija (*Contamination*) – prisutnost ili unošenje opasnosti (Uredba (EZ) br. 852/2004).

Bolest (*Disease*) – svaka promjena normalnog fiziološkog stanja ili funkcije.

Emetički (*Emetic*) – uzrokuje povraćanje.

Fermentacija (*Fermentation*) – pretvorba ugljikohidrata, kao što su šećeri, uz pomoć mikroorganizama u kiselinu ili u alkohol.

Flora (*Flora*) - bakterije i drugi mikroorganizmi koji se normalno nalaze u hrani..

Subjekti u proizvodnji hrane - SPH (*Food business operator - FBO*) - kvalificirana ili pravna osoba odgovorna za udovoljavanje zahtjevima iz zakona o hrani u poslovanju pod njezinom kontrolom (Uredba (EZ) br. 178/2002).

Ispitivač ili kontrolor hrane (*Food examiner*) - osoba koja posjeduje potrebne kvalifikacije i iskustvo za provođenje istraživanja u okviru engleskog propisa o sigurnosti hrane¹⁸

Kriterij sigurnosti hrane (*Food safety criterion*) – kriterij kojim se definira prihvatljivost proizvoda ili lota hrane, koji se primjenjuje na proizvode na tržištu (Uredba (EZ) br. 2073/2005).

Izbijanje bolesti prenosive hranom (*Foodborne outbreak*) - incident primijećen pod određenim okolnostima, u 2 ili više slučajeva iste bolesti i/ili infekcije u ljudi, ili situacija u kojoj primijećen broj slučajeva prelazi očekivani broj i gdje su slučajevi povezani, ili vjerojatno povezani s istim izvorom (Direktiva 2003/99/EC⁶⁰).

Uvezena hrana (*Imported food*) – hrana koja nije proizvedena u Velikoj Britaniji već je uvezena iz drugih zemalja unutar ili izvan Europske unije. Uvoz znači dozvolu za slobodno kretanje hrane ili namjeru da se dozvoli slobodno kretanje hrane (Uredba (EZ) br. 882/2004).

Mikrobiološki kriteriji (*Microbiological criterion*) – kriterij koji definira prihvatljivost proizvoda, proizvodnog lota ili procesa, a temelji se na odsutnosti, prisutnosti ili broju mikroorganizama i/ili količini njihovih toksina/metabolita, po jedinici mase, volumena, prostora ili lota (Uredba (EZ) br. 2073/2005).

Pakiranje u modificiranoj atmosferi - MAP (*Modified atmosphere packaging - MAP*) – uklanjanje zraka iz pakiranja hrane i zamjena sa strogo kontroliranom mješavinom plinova ugljičnog dioksida, kisika i/ili dušika, te hermetičko zatvaranje.

Pobol (*Morbidity*) – utjecaj bolesti (bolest kao posljedica infekcije).

Smrtnost (*Mortality*) – smrt kao posljedica bolesti.

Službena kontrola (*Official control*) - bilo koji oblik kontrole koju provodi nadležno tijelo ili zajednica sa svrhom potvrde o udovoljavanju zahtjeva iz zakona i propisa o hrani i hrani za životinje, zdravlja i dobrobiti životinja (Uredba (EZ) br. 882/2004).

Pasterizacija (Pasteurisation) – oblik toplinskog tretmana koji uništava vegetativne oblike patogena i mikroorganizme koji uzrokuju kvarenje mlijeka i druge hrane npr. za mlijeko je uobičajena temperatura pasterizacije 71,7 °C kroz 15 sekundi.

Patogen (Pathogen) – mikroorganizam koji je sposoban dovesti do bolesti tj. ima svojstvo patogenosti.

pH – relativna kiselost ili lužnatost hrane.

Pitka voda (Potable water) - voda namijenjena za piće ili upotrebu u pripremi hrane.

Kriteriji higijene procesa (Process hygiene criterion) – kriterij koji ukazuje na prihvatljivost funkcioniranja proizvodnog procesa. Ovaj kriterij nije primjenjiv na proizvode koji se nalaze na tržištu. Njime se postavlja indikativna vrijednost kontaminacije iznad koje su potrebne korektivne mjere kako bi se zadržala higijena procesa u skladu sa zakonom o hrani (Uredba (EZ) br. 2073/2005).

Psihotrof (Psychotroph) - mikroorganizam koji može rasti na temperaturi od -1 °C do 5 °C, a optimum rasta je na temperaturama u rasponu mezofila (20-30 °C)

Hrana spremna za konzumaciju RTE (Ready-to- eat food) – hrana koju je proizvođač ili izrađivač namijenio direktnoj ljudskoj konzumaciji bez potrebe za kuhanjem ili drugim procesom dovoljno efikasnim da određene mikroorganizme dovede na prihvatljivi nivo (Uredba (EZ) br. 2073/2005).

Maloprodaja (Retail) – rukovanje i/ili procesiranje hrane i njezina pohrana u trenutku prodaje ili dostave do krajnjeg potrošača, koja uključuje terminale za distribuciju, catering, industrijske kantine, posluživanje hrane unutar institucije, restorane i druge slične subjekte koji se bave hranom, dućane, centre za distribuciju u supermarketu i poslovnice veleprodaje (Uredba (EZ) br. 178/2002).

Rizik (Risk) - funkcija vjerojatnosti štetnog djelovanja na ljudsko zdravlje i težine tog djelovanja kao posljedica opasnosti (Uredba (EZ) br. 178/2002).

Procjena rizika (Risk assessment) - znanstveno utemeljen proces koji se sastoji od četiri koraka: identifikacije opasnosti, karakterizacije opasnosti, procjene izloženosti i karakterizacije rizika (Uredba (EZ) br. 178/2002).

Uzorak (Sample) - set koji čini jedna ili više jedinica ili porcija tvari izabranih na različite načine u populaciji ili određenoj količini materije, s namjerom da se osiguraju informacije o određenim karakteristikama populacije koja se promatra i kako bi se osigurao temelj za odluke koje se tiču e populacije ili materije o kojoj se radi ili koje se tiču procesa koji je do njih doveo (Uredba (EC) br. 2073/2005).

Zadovoljavajući (rezultati) (Satisfactory) – rezultati ispitivanja koji ukazuju na dobru mikrobiološku kvalitetu.

Rok trajanja (Shelf-life) – vrijeme koje je određeno s „iskoristiti do“ ili koje označava najkraće vrijeme trajanja (Direktiva 2000/13/EC⁶¹).

Sporulacija (Sporulation) – proces u kojem su neke bakterije sposobne stvarati endospore kako bi povećale mogućnosti svog preživljavanja u za njih lošim uvjetima (vidi bakterijske spore).

Simptomi (Symptoms) – manifestacija ili pokazivanje bolesti.

Termotolerantno (Thermotolerant) – sposobnost preživljavanja visokih temperatura.

Toksin (Toxin) – otrovna tvar koja ima sposobnost izazivanja bolesti.

Nezadovoljavajući (rezultati) (Unsatisfactory) – za patogene, rezultati testiranja na razinama koje upućuju da je proizvod potencijalno štetan za zdravlje i/ili neprimjeren za ljudsku konzumaciju te je potreba hitna popravna mjera. Za indikatore higijene, rezultati testiranja koji zahtijevaju popravnu mjeru.

Vegetativne bakterije (Vegetative bacteria) – bakterijske stanice koje su sposobne aktivno rasti; razmnožavanje nastupa diobom jedne stanice u dvije stanice.

Vitalne (Viable) - sposobne za život, razvoj ili klijanje u zadovoljavajućim uvjetima okoline.

Osjetljive grupe (Vulnerable groups) – populacije osoba koje su osjetljivije ili kod kojih češće dolazi do bolesti uzrokovanih hranom, ponekad s nastankom teških slučajeva; ove grupe uključuju trudnice, starije, dojenčad, djecu i osobe s oslabljenim imunološkim sustavom.

Zoonoze (Zoonosis) - bolesti i/ili infekcije koje se prenose prirodno, direktno ili indirektno među ljudima i životinjama (Uredba 2003/99/EC⁶⁰).

Zoonotski čimbenik (Zoonotic agent) – bilo koji virus, bakterija, gljivica, parazit ili drugi biološki organizam za kojeg je izvjesno da može dovesti do zoonoze (Direktiva 2003/99/EC⁶⁰).

Literatura

- 1 Health Protection Agency. Health Protection Agency - Corporate Plan 2004-2009. April 2004. Dostupno na: http://www.hpa.org.uk/web/HPAwebFile/HPAweb_C/1197021714519.
- 2 Public Health Laboratory Service. Provisional microbiological guidelines for some ready-to-eat foods sampled at point of sale. Notes for PHLS food examiners. *PHLS Microbiology Digest* 1992; 9: 98-9.
- 3 Public Health Laboratory Service. Microbiological guidelines for some ready-to-eat foods sampled at the point of sale: an expert opinion from the PHLS. *PHLS Microbiology Digest* 1996;13: 41-3.
- 4 Public Health Laboratory Service. Guidelines for the microbiological quality of some ready-to-eat foods sampled at the point of sale. *Communicable Disease & Public Health* 2000; 3: 163-7. Dostupno na: www.hpa.org.uk/cdph/issues/CDPHVol3/no3/guides_micro.pdf.
- 5 Mitchell, R.T. Practical Microbiological Risk Analysis. How to Assess, Manage and Communicate Microbiological Risks in Foods. Chandos Publishing (Oxford) Limited, Oxford, 2000.
- 6 European Food Safety Authority. Opinion of the Scientific Panel on Biological Hazards on microbiological criteria and targets based on risk analysis, *The EFSA Journal* 2007; 462: 1-29.
- 7 European Commission. Discussion paper on strategy for setting microbiological criteria for foodstuffs in Community legislation. SANCO/1252/2001 Rev. 11. 8 March 2005. Dostupno na: http://ec.europa.eu/food/food/biosafety/salmonella/discussion_paper_en.pdf.
- 8 European Commission. Regulation (EC) No. 852/2004 of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 on the hygiene of foodstuffs. *Official Journal of the European Communities* 2004; L139: 1-54. Dostupno na: eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2004:226:0003:0021:EN:PDF
- 9 European Commission. Regulation (EC) No. 882/2004 of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 on official controls performed to ensure verification of compliance with feed and food law, animal health and animal welfare rules. *Official Journal of the European Communities* 2004; L191: 1-52. Dostupno na: eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2004:191:0001:0052:EN:PDF.
- 10 European Commission. Regulation (EC) No. 178/2002 of the European Parliament and of the Council of 28 January 2002 laying down the general principles and requirements of food law, establishing the European Food Safety Authority and laying down procedures in matters of food safety. *Official Journal of the European Communities* 2002; L31: 1-24. Dostupno na: eur-lex.europa.eu/pri/en/oj/dat/2002/l_031/l_03120020201en00010024.pdf.
- 11 The Water Supply (Water Quality) Regulations 2000, SI 3184. Dostupno na: www.opsi.gov.uk/SI/si2000/20003184.htm.
- 12 The Water Supply (Water Quality) Regulations 2000 (Amendment) Regulations 2007, SI 2734. Dostupno na: http://www.opsi.gov.uk/si/si2007/pdf/uksi_20072734_en.pdf.
- 13 The Natural Mineral Water, Spring Water and Bottled Drinking Water (England) Regulations 2007, SI 2785. Dostupno na: http://www.opsi.gov.uk/si/si2007/uksi_20072785_en_1.
- 14 The Natural Mineral Water, Spring Water and Bottled Drinking Water (England) (Amendment) Regulations 2009. Dostupno na: http://www.opsi.gov.uk/si/si2009/pdf/uksi_20091598_en.pdf.
- 15 European Commission. Regulation (EC) No. 2073/2005 of 15 November 2005 on microbiological criteria for foodstuffs. *Official Journal of the European Union* 2005; L338: 1-26. Dostupno na: europa.eu.int/eur-lex/lex/LexUriServ/site/en/oj/2005/l_338/l_33820051222en00010026.pdf.

- 16 European Commission. Regulation (EC) No. 1441/2007 of 5 December 2007 amending Regulation (EC) No 2073/2005 on microbiological criteria for foodstuffs. **Official Journal of the European Union** 2007; L322: 12-29. Dostupno na: eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:322:0012:0029:EN:PDF.
- 17 Health Protection Agency. Food Sampling. National microbiological food studies carried out by the Health Protection Agency and the Local Authorities Co-ordinators of Regulatory Services. Dostupno na: <http://www.hpa.org.uk/webw/HPAweb&Page&HPAwebAutoListName/Page/1191942150074?p=1191942150074>.
- 18 The Food Safety (Sampling and Qualifications) Regulations 1990 SI 2463. Dostupno na: http://www.opsi.gov.uk/si/si1990/Uksi_19902463_en_1.htm.
- 19 Health Protection Agency. Requirements of Food Examiners, Expert Witnesses and Witnesses of Fact acting for/or on behalf of the Health Protection Agency. National Standard Method QSOP 50 Issue 1. Dostupno na: <http://www.hpa-standardmethods.org.uk/documents/qsop/pdf/qsop50.pdf>.
- 20 European Commission. Regulation (EC) No. 853/2004 of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 laying down specific hygiene rules for food of animal origin. **Official Journal of the European Communities** 2004; L139: 55-205. Dostupno na: europa.eu.int/eur-lex/lex/LexUriServ/site/en/oj/2004/l_226/l_22620040625en00220082.pdf.
- 21 Food Standards Agency. General Guidance for Food Business Operators. EC Regulation No. 2073/2005 Microbiological Criteria for Foodstuffs. 26 February 2009. Dostupno na: <http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/ecregguidmicrobiolcriteria.pdf>.
- 22 Chilled Food Association / British Retail Consortium. Guidance on the Practical Implementation of the EC Regulation on Microbiological Criteria for Foodstuffs. Ed 1.2. December 2006. Dostupno na: <http://www.chilledfood.org/>.
- 23 Chilled Food Association. Glossary of definitions of industry, legal and technical terms (W 1.0 (v2.7)). 14 September 2007. Dostupno na: <http://www.chilledfood.org/>.
- 24 Little, C.L., Surman-Lee, S., Greenwood, M., Bolton, F.J., Elson, R., Mitchell, R.T., Nichols, G.N., Sagoo, S.K., Threlfall, E.J., Ward, L.R., Gillespie, I.A., O'Brien, S.J. Public health investigations of *Salmonella* Enteritidis in catering raw shell eggs, 2002 – 2004. **Letters in Applied Microbiology** 2007; 44: 595-601.
- 25 Elviss, N.C., Little, C.L., Hucklesby, L., Sagoo, S., Surman-Lee, S., de Pinna, E., Threlfall, E.J. Microbiological study of fresh herbs from retail premises uncovers an international outbreak of salmonellosis. **International Journal of Food Microbiology** 2009; Dostupno na: doi:10.1016/j.ijfoodmicro.2009.01.015.
- 26 Willis, C., Little, C.L., Sagoo, S., de Pinna, E., Threlfall, J. Assessment of the microbiological safety of edible dried seeds from retail premises in the United Kingdom with a focus on *Salmonella* spp. **Food Microbiology** 2009; Dostupno na: doi:10.1016/j.fm.2009.05.007.
- 27 Meldrum, R.J., Little, C.L., Sagoo, S.K., Mithani, V., McLauchlin, J., de Pinna, E. Microbiological quality of salad vegetables and sauces from kebab take-away restaurants in the United Kingdom. **Food Microbiology** 2009; 26: 573-7.
- 28 Sagoo, S.K., Little, C.L., Ward, L., Gillespie, I.A., Mitchell, R.T. Microbiological study of ready-to-eat salad vegetables from retail establishments uncovers a national outbreak of salmonellosis. **Journal of Food Protection** 2003; 66: 403-9.
- 29 Little, C.L., Sagoo, S.K., Gillespie, I.A., Grant, K., McLauchlin, J. Prevalence and level of *Listeria monocytogenes* and other *Listeria* species in selected retail ready-to-eat foods in the UK. **Journal of Food Protection** 2009; 72: 1869-77.
- 30 Willis, C., Greenwood, M. Wessex Shopping Basket Survey - a structured approach to local food sampling. **International Journal of Environmental Health Research** 2003; 13: 349-59.
- 31 Black, R. E., Levine, M.M., Clements, M.L., Hughes, T.P., Blaser, M.J. Experimental *Campylobacter jejuni* infection in humans. **Journal of Infectious Diseases** 1988; 157: 472-9.
- 32 Kothary, M.H., Babu, U.S. Infective dose of foodborne pathogens in volunteers: A review. **Journal of Food Safety** 2001; 21: 49-73.

- 33 Pearson, A.D., Greenwood, M.H., Donaldson, J., Healing, T.D., Jones, D.M., Shahamat, M., Feltham, R.K.A., Colwell, R.R. Continuous source outbreak of campylobacteriosis traced to chicken. *Journal of Food Protection* 2000; 63: 309-14.
- 34 Yoda, K., Uchhimura, M. An outbreak of *Campylobacter jejuni* food poisoning caused by secondary contamination in cooking practice at a high school. *Japanese Journal of Infectious Diseases* 2006; 59: 408-9.
- 35 Fitzpatrick, M. Haemolytic uraemic syndrome and *E. coli* O157. *British Medical Journal* 1999; 318: 684-5.
- 36 Tilden, J.Jr, Young W., McNamara, A.M., Custer, C., Boesel, B., Lambert-Fair, M.A., Majkowski, J., Vugia, D., Werner, S.B., Hollingsworth, T. and Morris, J.G.Jr. A new route of transmission for *Escherichia coli*: infection from dry cured salami. *American Journal of Public Health* 1996; 86: 1142-5.
- 37 World Health Organisation. Zoonotic Non-O157 Shiga Toxin-Producing *Escherichia coli* (STEC). Report of a WHO Scientific Working Group Meeting. Berlin, Germany. WHO/CRS/APH/98.8, 1998.
- 38 European Food Safety Authority. Scientific Opinion of the Panel on Biological Hazards on a request from EFSA on monitoring of verotoxigenic *Escherichia coli* (VTEC) and identification of human pathogenic VTEC types. The EFSA Journal 2007; 579: 1-61. Dostupno na: http://www.efsa.europa.eu/cs/BlobServer/Scientific_Opinion/biohaz_op_ej579_vtec_en.pdf?ssbinary=true.
- 39 Gill, O.N., Sockett, P.N., Bartlett, C.L.R., Vaile, M.S.B., Rowe, B., Gilbert, R.J., Dulake, C., Murrell, H.C., Salmaso, S. Outbreak of *Salmonella* Napoli infection caused by contaminated chocolate bars. *Lancet* 1983; i: 574-7.
- 40 Rowe, B., Begg, N.T., Hutchinson, D.N., Dawkins, H.C., Gilbert, R.J., Jacob, M., Hales, B.H., Rae, F.A., Jepson, M. *Salmonella* Ealing infections associated with consumption of infant dried milk. *Lancet* 1987; ii: 900-3.
- 41 Unicomb, L.E., Simmons, G., Merritt, T., Gregory, J., Nicol, C., Jelfs, P., Kirk, M., Tan, A., Thomson, R., Adamopoulos, J., Little, C.L., Currie, A., Dalton, C.B. Sesame seeds products are high risk for *Salmonella* contamination: Three outbreaks associated with tahini. *Epidemiology & Infection* 2005; 133: 1065-72.
- 42 Craven, O.C., Mackel, D.C., Baine, W.B., Barker, W.H., Gangarosa, E.J. International outbreak of *Salmonella* Eastbourne infection traced to contaminated chocolate. *Lancet* 1975; 1: 788-92.
- 43 Connor, C. Defying a reputational crisis – Cadbury’s *Salmonella* scare: Why are customers willing to forget and forgive? *Corporate Reputation Review* 2009; 12: 64-82.
- 44 Danyluk, M.D., Jones, T.M., Abd, S.J., Schlitt-Dittrich, F., Jacobs, M., Harris, L.J. Prevalence and amounts of *Salmonella* found on raw California almonds. *Journal of Food Protection* 2007; 70: 820-7.
- 45 Kirk, D.M., Little, C.L., Lem M., Fyfe, M., Tan, A., Threlfall, J., Paccagnella, A., Lightfoot, D., Genobile, D., Li, H., McIntyre, L., Crawford, C., Ward, L., Brown, D.J., Surman, S., Fisher, I.S.T. An outbreak due to peanuts in their shell caused by *Salmonella enterica* serotypes Stanley and Newport—sharing molecular information to solve international outbreaks. *Epidemiology & Infection* 2004; 132: 571-7.
- 46 Killalea, D., Ward, L.R., Roberts, D., de Louvois, J., Sufi, F., Stuart, JM, Wall, P.G., Susman, M., Schwieger, M., Sanderson, P.J., Fisher, I.S.T., Mead, P.S., Gill, O.N., Bartlett, C.L.R., Rowe, B. International epidemiological and microbiological study of outbreak of *Salmonella* Agona infection from a ready to eat savoury snack-I: England and Wales and the United States. *British Medical Journal* 1996; 313: 1105-7.
- 47 Cowden, J.M., O'Mahony, M., Bartlett, C.L.R., Rana, B., Smyth, B., Lynch, D., Tillett, H. A national outbreak of *Salmonella* Typhimurium DT 124 caused by contaminated salami sticks. *Epidemiology & Infection* 1989; 103: 219-25.
- 48 Hedberg, C.W., Korlath, J.A., D'Aoust, J-Y., White, K.E., Schell, W.L., Miller, M.R., Cameron, D.N., MacDonald, K.L., Osterholm, M.T. A multistate outbreak of *Salmonella* Javiana and *Salmonella* Oranienburg infections due to the consumption of contaminated cheese. *Journal of the American Medical Association* 1992; 268: 3203-7.

- 49 Van Duynhoven, Y.T.H.P., Isken, L.D., Borgen, K., Besselse, M., Soethoudt, K., Haitsma, O., Mulder, B., Notermans, D.W., Jonge, R.D., Kock, P., van Pelt, W., Stenvers, O., van Steenberg, J. A prolonged outbreak of *Salmonella* Typhimurium infection related to an uncommon vehicle: hard cheese made from raw milk. *Epidemiology & Infection* 2009; Dostupno na: doi:10.1017/S0950268809002337.
- 50 Uesugi, A.R., Danyluk, M.D., Harris, L.J.. Survival of *Salmonella* Enteritidis Phage Type 30 on inoculated almonds stored at -20, 4, 23 and 35°C. *Journal of Food Protection* 2006; 69: 1851-7.
- 51 Bell, C., Kyriakides, A. *Salmonella*. A practical approach to the organism and its control in foods. 2002. Blackwell Science Ltd., Oxford, UK.
- 52 Humphrey, T.J., Martin, K.W., Whitehead, A. Contamination of hands and work surfaces with *Salmonella* Enteritidis PT4 during the preparation of egg dishes. *Epidemiology & Infection* 1994; 113: 403-9.
- 53 Bradford, M.A., Humphrey, T.J., Lappin-Scott, H.M. The cross-contamination and survival of *Salmonella* Enteritidis PT4 on sterile and non-sterile foodstuffs. *Letters in Applied Microbiology* 1997; 24: 261-4.
- 54 Gillespie, I.A., O'Brien, S.J., Adak, G.K., Ward, L.R., Smith, H.R., 2005. Foodborne general outbreaks of *Salmonella* Enteritidis phage type 4 infection, England and Wales, 1992-2002: where are the risks? *Epidemiology & Infection* 2005; 133: 795-801.
- 55 Pezzoli, L., Elson, R., Little, C.L., Yip, H., Fisher, I., Yishai, R., Anis, E., Valinsky, L., Biggerstaff, M., Patel, N., Mather, H., Brown, D.J., Coia, J.E., van Pelt, W., Nielsen, E.M., Ethelberg, S., Hampton, M., Threlfall, J. Packed with *Salmonella* - Investigation of an international outbreak of *Salmonella* Senftenberg infection linked to contamination of pre-packed basil. *Foodborne Pathogens & Disease* 2008; 5: 661-8.
- 56 Fisher, I.S.T., Jourdan-Da, S.N., Hächler, H., Weill, F-X, W., Schmid, H., Danan, C., Kérouanton, A., Lane, C., Dionisi, A.M., Luzzi, I. Human infections due to *Salmonella* Napoli: a multicountry, emerging enigma recognized by the Enter-net international surveillance network. *Foodborne Pathogens & Disease* 2009; 6: 613-9.
- 57 Mølbak, K. Human health consequences of antimicrobial drug-resistant *Salmonella* and other foodborne pathogens. *Clinical Infectious Diseases* 2005; 41: 1613-20.
- 58 Roberts, D., Greenwood, M. Isolation and enrichment of microorganisms, p 131-192. In Roberts, D., Greenwood, M. (eds) *Practical Food Microbiology*. 2003. Blackwell Publishing Ltd., Oxford, UK.
- 59 European Commission. Guidance document on official controls, under Regulation (EC) No 882/2004, concerning microbiological sampling and testing of foodstuffs. 13 November 2006. Dostupno na: http://ec.europa.eu/food/food/controls/foodfeed/sampling_testing.pdf.
- 60 European Commission. Directive 2003/99/EC of the European Parliament and of the Council of 17 November 2003 on the monitoring of zoonoses and zoonotic agents, amending Council Decision 90/424/EEC and repealing Council Directive 92/117/EEC. *Official Journal of the European Union* 2003; L325: 31-40. Dostupno na: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:325:0031:0040:EN:PDF>.
- 61 European Commission. Directive 2000/13/EC of the European Parliament and of the Council of 20 March 2000 on the approximation of the laws of the Member States relating to labelling, presentation and advertising of foodstuffs. *Official Journal of the European Communities* 2000; L109: 29-42. Dostupno na: http://eur-lex.europa.eu/pri/en/oj/dat/2000/l_109/l_10920000506en00290042.pdf.

