Kontrola bakterije Listeria monocytogenes u prehrambenoj industriji

Ervačić, Josipa

Undergraduate thesis / Završni rad

2014

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:109:088527

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

REPOZITORIJ PTFOS PREHRAMBENO-TEHNOLOŠKI FAKULTET OSIJEK dabar DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Repository / Repozitorij:

Repository of the Faculty of Food Technology Osijek

zir.nsk.hr

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

dabar DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

PREHRAMBENO – TEHNOLOŠKI FAKULTET OSIJEK

PREDDIPLOMSKI STUDIJ PREHRAMBENE TEHNOLOGIJE

Josipa Ervačić

Kontrola bakterije *Listeria monocytogenes* u prehrambenoj industriji

završni rad

Osijek, 2014.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

PREHRAMBENO-TEHNOLOŠKI FAKULTET OSIJEK

PREDDIPLOMSKI STUDIJ PREHRAMBENE TEHNOLOGIJE

Završni rad

KONTROLA BAKTERIJE *LISTERIA MONOCYTOGENES* U PREHRAMBENOJ INDUSTRIJI

Nastavni predmet

HIGIJENA I SANITACIJA

Predmetni nastavnik: red.prof.dr.sc. Drago Šubarić,
izv.prof.dr.sc. Jurislav Babić,
doc.dr.sc. Đurđica Ačkar

Student: **JOSIPA ERVAČIĆ (MB: 3265/10)**

Mentor: **doc.dr.sc. Đurđica Ačkar**

Predano (datum):

Pregledano (datum):

Ocjena: **Potpis mentora:**

KONTROLA BAKTERIJE *Listeria monocytogenes* U PREHRAMBENOJ INDUSTRIJI

Sažetak:

U prehrambenoj industriji, bakterija *L. monocytogenes* predstavlja veliki problem jer ima sposobnost preživljavanja u mnogim nepovoljnim uvjetima u kojima većina mikroorganizama nema mogućnost rasta i razvoja, kao što su vrlo niske temperature, tretiranje različitim sredstvima, promjena pH vrijednosti i slični postupci kojima se snižavaju optimalni uvjeti za razvoj mikroorganizama. Upravo zbog takvih karakteristika predstavlja problem preradi i skladištenju proizvoda u prehrambenoj industriji. Potrebno je redovito provoditi mjere opreza, čišćenje i dezinfekciju u pogonima za preradu hrane, posebice u pogonima za preradu svježeg voća i povrća, mlijeka i mesa jer je u takvim vrstama sirovina i prerađenih proizvoda zabilježena najveća prisutnost *L.monocytogenes.* S novim tehnologijama su se razvile i brojne metode kako za detekciju i izolaciju, tako i za kontrolu ove patogene bakterije. Ne primjene li se ispravni postupci obrade sirovina u proizvodnji, za uništenje *L.monocytogenes*, ona može izazvati ozbiljne zdravstvene probleme kod ljudi, odnosno može doći do pojave bolesti listerioze koju izaziva ova bakterija. Ona je posebno pogubna za rizične skupine ljudi poput trudnica, starijih osoba i osoba s oslabljenim imunitetom. Stoga je vrlo bitno znati koje su osobine ove bakterije, te sukladno s tim kako ju tretirati, odnosno kontrolirati njezin rast i spriječiti njezino širenje kako ne bi došlo prvenstveno, do opasnosti za zdravlje ljudi, ali i kvarenja hrane i velikih problema kontaminacije u pogonima prehrambene industrije.

Ključne riječi: *Listeria monocytogenes*, bakterija, prehrambena industrija, patogen, listerioza, kontrola.

CONTROL OF *Listeria monocytogenes* IN FOOD INDUSTRY

Summary:

In the food industry, *L. monocytogenes* is a big problem because it has the ability to survive in many adverse conditions in which the majority of microorganisms has no possibility of growth and development, such as very low temperatures, the treatment with different compounds, a change in pH and similar procedures which reduce the optimal conditions for microbial growth. Because of these characteristics it is a problem with processing and storage of products in the food industry. Precautions, cleaning and disinfection of food processing units should be carried out regulary, particularly in the processing units, fresh fruits and vegetables, milk and meat, because in those raw materials and processed products the largest presence *L.monocytogenes* has been recorded. With new technologies more methods have been developed for the detection and isolation, and for control of these pathogenic bacteria. If procedures of processing raw materials in the production are not carried out correctly, to destroy *L.monocytogenes*, it can cause serious health problems in humans and can cause illness listeriosis caused by this bacterium. It is particularly devastating to the sensitive groups of people such as pregnant women, the elderly and people with supressed immune systems. It is, therefore, very important to know which features are of these bacteria, and according to that how to treat or control its growth and prevent its spread to avoid primarily the risk to human health, as well food spoilage and contamination in food industries.

Key words: *Listeria monocytogenes*, bacteria, food industry, pathogen, listeriosis, control.

Sadržaj:

1. Uvod 1

2. Karakteristike bakterije L.monocytogenes 2

2.1. Klasifikacija 2

2.2. Optimalni uvjeti za rast, razvoj i preživljavanje *L.monocytogenes* 3

2.3. Površine pogodne za razvoj *L.monocytogenes* 3

2.4. Formiranje biofilma 3

3. *L.monocytogenes* u prehrambenoj industriji - primjeri, kontrola i inhibicija 4

3.1. Primjeri prisutnosti L.monocytogenes u prehrambenoj industriji 4

3.1.1. Mesna industrija 4

3.1.2. Mliječna industrija 5

3.2. Kontrola *L.monocytogenes* u pogonima prehrambene industrije 5

3.2.1. Sredstva za čišćenje i dezinfekciju pogona 6

3.3. Inhibicija rasta *L.monocytogenes* 7

4. Podloge za detekciju i izolaciju *L.monocytogenes* 7

4.1. Compass *Listeria* Agar 8

4.2. Confirm L.mono agar 8

4.3. 3M molekularna detekcija *Listeria* 8

4.4. 3M Tecra *Listeria* VIA 8

5. Posljedice prisutnosti *L.monocytogenes* u prehrambenoj industriji 8

5.1. Listerioza 8

5.1.1. Liječenje i prevencija 9

6. Zaključak 10

7. Literatura: 10

1. Uvod

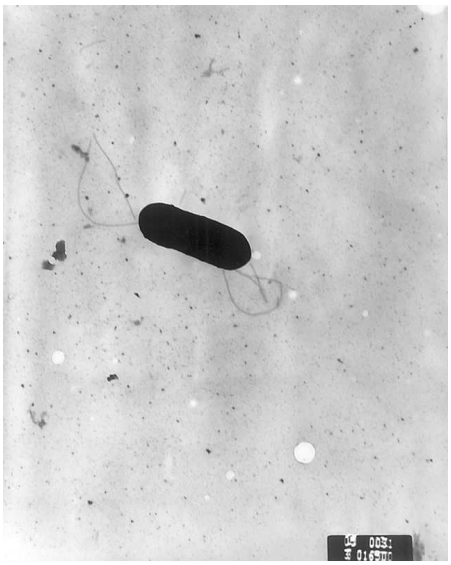
Bakterija L.monocytogenes koja je patogeni mikroorganizam se najčešće putem hrane prenosi do ljudi, te može predstavljati opasnost za ljudsko zdravlje. Ono što ju razlikuje od većine ostalih mikroorganizama i čini ju problemom u prehrambenoj industriji, je mogućnost opstanka pri vrlo niskim temperaturama prerade i skladištenja. Najveći problem predstavljaju proizvodi koji se ne podvrgavaju postupcima termičke obrade pri preradi. Kako bi se mogla kontrolirati ova bakterija, kontrola mora biti uspostavljena kroz sve stupnjeve prerade, skladištenja i distribucije proizvoda u prehrambenoj industriji. Kontrola je vrlo bitna već pri samom početku jer su u većini slučajeva izvor kontaminacije ulazne sirovine i koje omogućuju kontaminaciju već pri samom početku ako nisu poduzete mjere kontrole. Pravilno i redovito čišćenje i dezinfekcija pogona i svega ostalog imaju veliku ulogu u sprječavanju kontaminacije i uništenju ako do kontaminacije dođe. Oboje je moguće provoditi s različitim sredstvima, ovisno o tipu industrije odnosno kakva sirovina se prerađuje, te ovisno o konstrukcijskim, financijskim i ostalim mogućnostima same industrije. Sve mjere opreza, edukacije radnika, te provođenje ovih radnji je vrlo važno jer ako dođe do propusta i kontaminacije proizvoda koji potrošači konzumiraju naknadno, dovodi do velikih problema budući da *L.monocytogenes* djeluje vrlo pogubno za zdravlje ljudi. Treba se obratiti velika pozornost na što veću kontrolu ove bakterije kako do takvih posljedica ne bi došlo.

2. Karakteristike bakterije L.monocytogenes

L.monocytogenes je gram pozitivna bakterija koja raste u aerobnim uvjetima, ali je i fakultativni anaerob. Patogeni je mikroorganizam, pokretljiv, nekapsulirajući štapić koji ne proizvodi spore. Može rasti i razmnožavati se unutar stanice domaćina i jedan je od najvažnijih i najčešćih patogena koji se prenose hranom. (Veterinarsko-medicinski riječnik)

2.1. Klasifikacija

Rod *Listeria* pripada klasi *Bacillusa* i redu *Bacillales*, što isto tako uključuje *Bacillus* i *Staphylococcus*. Šest različitih vrsta pripada rodu *Listeria*, a to su *L.monocytogenes*, *L.ivanovii*, *L.innocua*, *L.welshmeri*, *L.seeliger* i *L.grayi*. Samo *L.monocytogenes* se povezuje s patogenosti kod ljudi, dok su *L.ivanovii* i *L.monocytogenes* patogeni kod miševa. Postoji 13 serotipova *L.monocytogenes* koji mogu izazvati bolesti, ali samo tri serotipa, 1/2a, 1/2b i 4b, su opasni za ljudsko zdravlje. (Farber, Peterkin, 1991.)



Slika 1. Bakterija *L.monocytogenes*

(Izvor: University Herald)

2.2. Optimalni uvjeti za rast, razvoj i preživljvanje *L.monocytogenes*

Vrijednost pH pri kojoj se ova bakterija razvija i opstaje zavisi od supstrata (proizvoda tj.sirovine), temperature i sl., ali većinom je raspon dosta širok, osim što joj ne pogoduje vrlo kisela sredina. Najčešće se ta pH vrijednost kreće od 4,3 do 9,6. Temperaturni raspon u kojem preživljava je također dosta širok, 1-45° C, te je također vrlo otporna na visoke koncentracije NaCl (do 12%). Opstaje pri temperaturama skladištenja, točnije pri +4°C, te pri postupcima prerade gdje se ne koristi termička obrada visokim temperaturama. (Bubonja i sur., 2007.) Najoptimalniji temperaturni raspon za preživljavanje *L.monocytogenes* je 30-37°C iz čega se zaključuje da joj pogoduju i više temperature, te se upravo zbog ovoga odlično razvija u ljudskom organizmu čija je tjelesna temperatura u navedenom rasponu. Vrlo često ovaj patogeni mikroorganizam opstaje i na temperaturama zamrzavanja i isto tako pri temperaturama hladnjaka što predstavlja veliki problem u kućanstvima i opasnost za ljudsko zdravlje ako se higijena hladnjaka ne održava pravilno i redovito.

2.3. Površine pogodne za razvoj *L.monocytogenes*

Bakterija *L.monocytogenes* se često nalazi na površinama koje vizualno djeluju potpuno čisto, ali to su obično vlažna i prljava mjesta što pogoduje njenom rastu i razvoju. U velikoj većini slučajeva su to teško dostupna mjesta poput kutova, pukotina, porozni, zahrđali i šuplji materijali, nedostupna mjesta gdje se nakupljaju i zaostaju ostatci hrane ili sirovina. Razvija se na svim površinama u pogonu poput podova, zidova, stropova, traka za transport, skladišta, alata za čišćenje, rashladnih tijela, te čak i ambalažnih materijala i sl. Prema tome, potrebno je uzeti u obzir sve površine pri njenoj detekciji, tretiranju i uklanjanju.

2.4. Formiranje biofilma

Kako bi se što bolje zadržala na površinama, *L.monocytogenes* je razvila sposobnost stvaranja biofilma. To postiže tako da stvara mikrofibrile koji se zatim povezuju formirajući biofilm i na taj način se lakše povezuju s čvrstim površinama i dulje se ondje zadržavaju, te isto tako otežavaju njihovo uklanjanje prilikom čišćenja.

"Pripajanje *L.monocytogenes* za površinu se odvija u dvije faze. Prva faza podrazumijeva primarni kontakt stanica s čvrstom površinom, dok se druga faza odnosi na čvrsto pripajanje koje slijedi tek nakon razdoblja inkubacije. Za podlogu se pripaja na način da proizvodi veliku količinu isprepletenih polisaharidnih vlakana, koja se pružaju od površine bakterije kako bi formirala ''glikol-kaliks'' koji zatim okružuje stanice i ima svrhu da provodi hranjive tvari u stanice, te također da se preko njega oslobađaju enzimi i toksini." (Šumić, 2009.)

3. *L.monocytogenes* u prehrambenoj industriji - primjeri, kontrola i inhibicija

Patogena bakterija *L.monocytogenes* se pojavljuje u različitim pogonima za preradu prehrambenih proizvoda, te sukladno s tim se može i pojaviti u različitim proizvodima. Najčešće se pojavljuje u svježim, neprerađenim ili poluprerađenim proizvodima jer je često već početna sirovina kontaminirana ovom bakterijom. U rizičnu grupu proizvoda se ubrajaju svježe voće i povrće koje se ne podvrgava nikakvim postupcima prerade pogotovo ne onim termičkim postupcima, zatim meso, mlijeko i neke vrste sireva. Osim u navedenim namirnicama, *L.monocytogenes* možemo još pronaći i u čokoladnom mlijeku, jogurtima, te mesnim prerađevinama poput raznih vrsta kobasica, šunke, paštete i sl.

3.1. Primjeri prisutnosti L.monocytogenes u prehrambenoj industriji

3.1.1. Mesna industrija

U mesnoj industriji do kontaminacije *L.monocytogenes* dolazi već u početku jer početna sirovina može biti kontaminirana ovom bakterijom. Uzrok tome može biti različita ishrana životinja koje su namijenjene daljnjoj preradi. *Listeria* u organizam životinja dospijeva iz okoliša, većinom putem hrane (sijeno, stočna hrana i sl.) koja je kontaminirana. Na farmama također može doći do pojave kontaminacije na tlu, u prašini, izmetu i svemu ostalom što okružuje životinje i preko čega se kontaminacija može prenijeti i u njihov organizam. Tako zaraženo meso je potrebno preraditi na propisani način, koristiti visoke temperature, regulirati pH, udio vode, NaCl, vrijeme tretiranja i ostale čimbenike kako bi se uništila

L.monocytogenes. Do kontaminacije može doći i u samome pogonu, ako se higijena pogona ne održava pravilno i redovito. Kontaminirane mogu biti klaonice noževi, oprema i transportne trake, daske za pripremu mesa, te i sami radnici. Sve što dolazi u doticaj sa svježim mesom može biti izvor kontaminacije i mora se kontrolirati. Najviše slučajeva kontaminacije *L.monocytogenes* u mesnoj industriji je bilo u neprerađenim ili poluprerađenim proizvodima od kojih većina nije podvrgnuta toplinskoj preradi. To su proizvodi tipa polutrajne kobasice, svježe polutke mesa, svježi mesni proizvodi, mesni naresci, hrenovke, dimljeni mesni proizvodi itd.

3.1.2. Mliječna industrija

Izvori kontaminacije u industrijama za preradu mlijeka većinom su same sirovine odnosno svježe mlijeko. Kontaminacija svježeg mlijeka se pojavljuje zbog lošeg održavanja higijene u stajama. *Listeria* je pronađena na farmama u sijenu, silaži, na tlu, u prašini, izmetima i sl. Sumnjalo se da može biti prisutna i zbog bolesnog vimena, ali su pri istraživanju Takai i sur. (1990.) utvrdili da nakon brisanja vimena nema pozitivnih rezultata na *Listeriu* što znači da bakterije na vime dospijevaju iz okoliša. Na taj način se mlijeko kontaminira, te dolazi u pogone za preradu gdje se trebaju primijeniti pravilni postupci prerade kako bi se bakterija uništila. Naročito je bitno ispravno provesti pasterizaciju i sterilizaciju jer se djelovanjem visokih temperatura uništava ova bakterija. Kao i samo mlijeko i svi ostali proizvodi koji nastaju preradom mlijeka, mogu biti kontaminirani ovom bakterijom. Svi ti proizvodi predstavljaju veliku opasnost za ljudsko zdravlje ako su kontaminirani jer su to proizvodi koje svakodnevno ljudi konzumiraju poput jogurta, maslaca, margarina, čokoladnog mlijeka, mlijeka u prahu i posebice sireva.

3.2. Kontrola *L.monocytogenes* u pogonima prehrambene industrije

U većini slučajeva je početna sirovina koje se koristi za preradu, zaražena *L.monocytogenes* te se mora u pogonima pri samom ulazu sirovine osigurati razdvajanje sirovina koje jesu ili se sumnja da bi mogle biti kontaminirane kako se ne bi kontaminacija širila pogonom već u početku. Trebalo bi se provoditi uzorkovanje svih područja pogona na kojima je vrlo velika vjerojatnost kontaminacije *L.monocytogenes* kao što su vlažna područja koja pogoduju

njenom razvoju. Uzorkovanje takvih područja pogona treba se provoditi što češće, najmanje jednom tjedno.

Radnicima se treba ograničiti kretanje kroz takva područja u pogonu, tj. svesti broj radnika ondje na minimalnu razinu, te ih ograničiti samo na određeni dio pogona kako bi se što više smanjila daljnja kontaminacija pogona budući da i oni mogu biti prenosioci kontaminacije. Ako već postoji kretanje radnika kroz pogon, treba ih educirati i provoditi određene mjere opreza i zaštite, odnosno trebaju presvlačiti gornji dio odjeće pri prelasku iz jednog u drugi dio pogona, dezinficirati ruke i mijenjati zaštitne rukavice.

Svi podovi, zidovi i stropovi se trebaju redovito prati i dezinficirati. Isto tako je bitna i dezinfekcija svih uređaja, traka za transport, pribora koji se koristi pri preradi, skladišta, odvodnih sustava i svega ostalog što može biti kontaminirano. U obzir treba uzeti i konstrukciju pogona i opreme koja bi trebala biti što jednostavnija kako bi se olakšalo čišćenje tj. smanjiti broj teško dostupnih kutova, poroznih površina, paziti na nagibe i sl.

3.2.1. Sredstva za čišćenje i dezinfekciju pogona

Sredstva na bazi kiselina i kvarternih amonijevih spojeva

Najučinkovitija sredstva za kontrolu rasta *L.monocytogenes* u pogonima, koriste se za čišćenje podova, zidova i opreme u pogonima za preradu mesa. Učinkovitost im je vrlo visoka jer imaju dobru sposobnost prodiranja pa su samim time odlični za čišćenje poroznih materijala. Djeluju tako što formiraju na površinama film koji onemogućava rast mikroorganizama. Prednost ovih sredstava je što istovremeno služe i za čišćenje i za dezinfekciju.

Ozon

Vrlo često se koristi za uništenje mikroorganizama poput *L.monocytogenes* u pogonima prehrambene industrije, te u posljednje vrijeme i pri tretiranju vode za piće, procesne i otpadne vode. Koristi se i kao plin i kao tekuće sredstvo u ulozi dezinficijensa i jakog oksidansa. Specifičan je jer nakon razgradnje ne zaostaju nikakve rezidue i ne reagira s

organskim tvarima. Jači je dezinficijens od klora, ali je također skuplji od ostalih sredstva. Nedostatak je i taj što izaziva koroziju i pri određenim uvjetima je nestabilan.

(Šubarić, Babić, Ačkar, 2012.)

3.3. Inhibicija rasta *L.monocytogenes*

Mnogi faktori utječu na rast odnosno inhibiciju bakterije *L.monocytogenes.* Reguliranjem navedenih faktora (Tablica 1.), njihovim smanjenjem ili povišenjem, se smanjuje i mogućnost kontaminacije pri procesima prerade u prehrambenoj industriji.

Tablica 1. "Odabrani faktori koji utječu na rast i preživljavanje bakterije *L. monocytogenes*"

(Preuzeto iz: Vodič za provođenje istraživanja o sukladnosti s kriterijima za bakteriju *Listeria monocytogenes* u gotovoj hrani do isteka roka trajanja, ožujak, 2011.)

Faktor	Može rasti[b]			Može preživjeti (ali ne rasti)[c]
	Donja granica rasta	Optimalno	Gornja granica rasta	
Temperatura (°C)	-1,5 do +3,0	30,0 do 37,0	45,0	-18,0
pH[d]	4,2 do 4,3	7,0	9,4 do 9,5	3,3 do 4,2
Aktivitet vode (a_w)	0,90 do 0,93	0,99	> 0,99	< 0,90
Koncentracija soli (%)[e]	< 0,5	0,7	12 – 16	≥20
Atmosfera	Fakultativni anaerobi (može rasti u prisutnosti ili odsutnosti kisika, npr. u vakuumu ili modificiranoj atmosferi pakiranja).			
Toplinska obrada tijekom proizvodnog procesa	Kombinacija temperature/vremena npr. 70 °C i 2 min je potrebno za D-6 (10^6 ili 6 decimala) redukciju broja stanica bakterije *L. monocytogenes*. Druge kombinacije temperature/vremena mogu omogućiti istu redukciju.			

4. Podloge za detekciju i izolaciju *L.monocytogenes*

Razvojem novih tehnologija razvile su se i brojne metode za detekciju i izolaciju bakterije *L.monocytogenes.* Ovdje su navedene neke od njih koje se vrlo često koriste danas.

4.1. Compass *Listeria* Agar

Selektivna podloga za diferencijaciju, izolaciju i brojanje *L.monocytogenes* u raznim uzorcima iz hrane, te okoliša, odnosno pogona. Kolonije *L.monocytogenes* se očituju kao plavo obojane sa prozirnom alveolom oko njih na plavo-zelenom agaru dok se sve ostale kolonije *Listerie* očituju kao samo plavo obojane, bez alveola. Inkubacija se provodi na 37°C kroz 24h.

(Biokar-diagnostic)

4.2. Confirm L.mono agar

Čvrsta podloga pomoću koje se, nakon izolacije određenih kolonija bakterije sa Compass *Listeria* Agar, određuju i potvrđuju rod i vrsta *L.monocytogenes.*

4.3. 3M molekularna detekcija *Listeria*

Omogućuje brzu i specifičnu detekciju *Listerie*. Također je moguće testirati i druge patogene u uzorcima istovremeno. Temelji se na specifičnom bojanju po tipovima mikroorganizama. Prednost je što je sustav epruveta zatvoren i time se smanjuje rizik dodatne kontaminacije.

(Noack group)

4.4. 3M Tecra *Listeria* VIA

Specifičan i brz skrining test za detekciju antigena *Listerie* kojima je obogaćen uzorak iz hrane ili okoliša odnosno pogona pomoću ELISA ''sandwich'' metode. Ako su antigeni *Listerie* prisutni, oni su zarobljeni od strane poloklonalnih antitijela specifičnog visokog afiniteta, dok se sve ostalo ispire. Dodaje se i bezbojni supstrat, te se razvija zelena boja u prisutnosti *Listerie* i ona se nakon toga odredi spektrofotometrijski. (AOAC Official MethodsSM 995.22 and 2002.09).

5. Posljedice prisutnosti *L.monocytogenes* u prehrambenoj industriji

5.1. Listerioza

Zarazna bolest koja se javlja kod ljudi i životinja, a uzrokuje ju naravno, *L.monocytogenes.* Potencijali izvori *L.monocytogenes* su životinje koje su zaražene, a namijenjene su preradi, te

muhe, krpelji, kanalizacijski odvodi, potoci, čak i ljudi kao prenosioci. Najčešće i najlakše se ovaj patogen prenosi tj. unosi u organizam, konzumiranjem kontaminirane hrane. Može se prenijeti i s osobe na osobu, te inhalacijom (udisanjem) patogena. Većinom se razvija i razmnožava u kućanstvima, posebice u hladnjacima jer je otporan na te temperature, te ako se ne održava higijena hladnjaka često, može vrlo lako doći do zaraze. Prema statistici, listerioza godišnje izaziva 2500 ozbiljnih bolesti i 500 smrtnih slučajeva. Listeriozu kod ljudi može izazvati bilo koji od 13 serotipova *L.monocytogenes,* a oni koji najčešće izazivaju bolest su 1/2a, 1/2b i 4b. Naravno, da su u određenim rizičnim skupinama pojedinci koji su podložni listeriozi, npr. trudnice su do oko 20 puta podložnije zarazi nego ostali dio populacije. Kao i većina ostalih bolesti, listerioza prvo zahvaća trudnice, novorođenčad, starije i ostale osobe s oslabljenim imunosnim sustavom. Kod odraslih se ova bolest najčešće manifestira kao meningitis ili meningoencefalitis. Simptomi su slični gripi i sve je popraćeno povišenom temperaturom. Trudnice zaražene listeriozom mogu imati spontani pobačaj ili roditi mrtvo novorođenče. U slučaju da novorođenče preživi ono može imati septikemiju koja dovodi do sepse ili kasnije može imati meningitis. Stopa smrtnosti iznosi oko 30% kod novorođenčadi i skoro 50% kada se infekcija pojavi u prva četiri dana nakon rođenja. Listerioza je također vrlo opasna za osobe oboljele, tj zaražene AIDS-om jer im je imunitet znatno oslabljen. Istraživanja pokazuju da su muške osobe koje su zaražene AIDS-om 300 puta podložnije listeriozi nego osobe koje nisu zaražene. Infektivna doza još nije utvrđena jer ovisi o mnogo faktora kao što su jakost imunosnog sustava osobe, te vrste *Listerie*. (M.Bubonja i sur., 2007.)

5.1.1. Liječenje i prevencija

Nakon što se utvrdi da osoba boluje od listerioze započinje se liječenje antibioticima, od kojih se u praksi najčešće upotrebljava ampicilin i njemu se u nekim slučajevima dodaje gentamicin zbog sinergističkog učinka. Rano postavljanje dijagnoze je ključno za što veću uspješnost terapije. Trajanje terapije se obično kreće od 2 do 6 tjedana, ovisno o stupnju infekcije. Unatoč ranom otkrivanju zaraze, te primjenjenoj terapiji, stopa smrtnosti je oko 20 do 30%, a kod 22% trudnica dolazi do pobačaja ako su bile zaražene ovim patogenom. (Pliva zdravlje)

Najbitniji koraci u prevenciji su naravno pravilno rukovanje, kuhanje i slične radnje, te konzumiranje hrane. Svježe voće i povrće je potrebno dobro oprati prije konzumacije, hranu je potrebno kuhati na određenim propisanim temperaturama i u određenom vremenskom intervalu. Također je vrlo bitno za rizične skupine da izbjegavaju hranu u neprerađenom ili poluprerađenom obliku, a ako do infekcije već dođe, bitno je u što je moguće kraćem vremenskom roku dijagnosticirati bolest, te ju tretirati prema propisanom liječenju.

6. Zaključak:

Na temelju svih navedenih i obrađenih podataka zaključujem kolika je važnost higijene i sanitacije u pogonima prehrambene industrije, te higijena samih radnika. Bakterija *Listeria monocytogenes* predstavlja veliku opasnost u prehrambenoj industriji upravo zbog svoje patogenosti i mogućnosti da preživi u mnogim nepovoljnim uvjetima. Zbog toga je potrebno redovito i pravilno održavati higijenu u pogonima i propisano provoditi postupke obrade sirovina kako ne bi došlo do kontaminacije proizvoda namijenjenih za tržište i samim time do pojave listerioze koja može biti smrtonosna.

7. Literatura:

1. AOAC Official MethodsSM 995.22 and 2002.09

2. D.Šubarić, J.Babić, Đ.Ačkar: Higijena i sanitacija, interna skripta, PTF, Osijek, (2012.)

3. Vodič za provođenje istraživanja o sukladnosti s kriterijima za bakteriju *Listeria monocytogenes* u gotovoj hrani do isteka roka trajanja (ožujak, 2011.)

4. M.Gandhi, M.L.Chickindas: *Listeria*: A foodborne pathogen that knows how to survive, PubMed 113(1):1-15 (2007.)

5. Center for disease control and prevention (http://www.cdc.gov/listeria/) [5.10.2014.]

6. Biokar diagnostic (http://www.biokar-diagnostics.com/solabia/produitsDiagnostic.nsf/0/CEE12575967E7F4CC125748E002C686F/$file/TDS_BK192_BM123_124%20_BT008%20_v6.pdf) [11.8.2014.]

7. Veterinarsko - medicinski rječnik (http://veterina.info/veterinarski-recnik/Veterinarsko-medicinski-re%C4%8Dnik-1/L/listerioza-2294/) [11.8.2014.]

8. J.M. Farber, P.I. Peterkin: Listeria monocytogenes, a food-borne pathogen, Microbiological Reviews, 55(3):476-511 (1991.)

9. University Herald (http://www.universityherald.com/articles/7702/20140222/listeria-outbreak-1-dead-7-others-sickened-by-foodborne-illness-traced-to-cheese.htm) [15.9.2014.]

10. M.Bubonja, D.Vučković, R.Rubeša-Mihaljević, M.Abram: Činitelji bakterije i domaćina u patogenezi listerioze, Medicina Fluminensis, Vol.43.No.1., str. 15-20. (2007.)

11. Pliva zdravlje (http://www.plivazdravlje.hr/aktualno/clanak/20966/Listerioza-infekcija-koja-vreba-iz-hrane.html) [24.9.2014.]

12. Z.Šumić: Bakterije izazivači trovanja hranom (2009.)

http://www.tehnologijahrane.com/mikrobiologijahrane/bakterije-izazivaci-trovanja-hranom) [11.8.2014.]

13. Noack group - animal nutrition and food safety

(http://www.noackgroup.com/Live/ProductCatalog_hr.YoCms?GROUP=%24D_FBP) [3.10.2014.]