Kontrola mikrobiološke ispravnosti prostora i nekih namirnica

Pejić, Silvio

Undergraduate thesis / Završni rad

2015

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:109:885531

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

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

Silvio Pejić

Kontrola mikrobiološke ispravnosti prostora i nekih namirnica

završni rad

Osijek, 2015.

SVEUČILIŠTE J. J. STROSSMAYERA U OSIJEKU
PREHRAMBENO-TEHNOLOŠKI FAKULTET OSIJEK

PREDDIPLOMSKI STUDIJ PREHRAMBENE TEHNOLOGIJE

Završni rad

Kontrola mikrobiološke ispravnosti prostora i nekih namirnica

Nastavni predmet
Opća mikrobiologija
Predmetni nastavnik: dr. sc. Lidija Lenart, doc.

Student: Silvio Pejić (MB: 3242/09)

Mentor: dr. sc. Lidija Lenart, doc.

Predano (datum):

Pregledano (datum):

Ocjena: **Potpis mentora:**

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek

Preddiplomski studij Prehrambene tehnologije

Silvio Pejić

Kontrola mikrobiološke ispravnosti prostora i nekih namirnica

ZAVRŠNI RAD

Mentor: dr. sc. Lidija Lenart, doc.

Osijek, listopad 2015.

Sažetak

Kao kontaminanti životnih namirnica i uzročnici njihovog kvarenja pojavljuju se: bakterije, gljive i virusi. Poznavanje uloge mikroorganizama u procesima kvarenja hrane i nastanka bolesti koje se prenose putem hrane je neophodno kako bi se razumjeli principi sanitacije hrane. Mikroorganizmi se nalaze širom prirodnog okruženja. Efikasne sanitarne procedure su neophodne kako bi se uspješno suprotstavili njihovom ubrzanom razmnožavanju i rastu i aktivnosti.Čimbenici koji najčešće dovode do širenja i razmnožavanja mikroorganizama u hrani su neodgovarajuća higijena ruku, površina i pribora za pripremu hrane, neprimjerena termička obrada i čuvanje hrane te križana kontaminacija. Propust u bilo kojem od spomenutih postupaka može izazvati trovanje. Iz navedenog je jasno da je za smanjenje rizika ili izbjegavanje trovanja hranom na prvom mjestu higijena ruku, radnih površina i pribora koji dolaze u dodir s hranom

Ključne riječi: mikroorganizmi, kvarenje, higijena, sanitacija,

Summary

As contaminants of food and causes of their deterioration following appear : bacteria, fungi and viruses. Knowledge of the role of microorganisms in the process of food spoilage and occurrence of diseases transmitted through food is essential to understand the principles of food sanitation. Microorganisms are found throughout the natural environment . Effective sanitation procedures are necessary in order to successfully confront their rapid reproduction and growth and activity. The factors that most often lead to the spread and multiplication of microorganisms in food are inadequate hand hygiene , surface and utensils for food preparation , inadequate cooking and food storage and crossed contamination . Failure in any of these methods can cause poisoning . From the above it is clear that the risk reduction or avoidance of food poisoning in the first place hand hygiene , work surfaces and utensils that come into contact with food.

Key words:microorganisms, deterioration, hygiene, sanitation

Sadržaj

1.UVOD 6

2.GLAVNI DIO 8

2.1. Mikroorganizmi 9

2.1.1. Plijesni 10

2.1.2. Kvasci 12

2.1.3. Bakterije 13

2.1.4. Virusi 15

2.2. MIKROORGANIZMI U NAMIRNICAMA 17

2.2.1. Mikrobiologija mesa i mesa peradi 20

2.3. HIGIJENA I SANITACIJA 29

3.LITERATURA 36

1.UVOD

Mikroorganizmi predstavljaju organizme mikroskopskih veličina. Većina njih može se uočiti uz pomoć svjetlosnog mikroskopa. Međutim, neki od njih, npr. virusi, tako su sitni, da je za njihovu identifikaciju potrebna primjena elektronskog mikroskopa. Mikroorganizmi međusobno se razlikuju prema: morfološkim, fiziološkim, biokemijskim i serološkim osobinama. Odlikuju se velikim rasprostranjenjem. Stanovnici su zemlje, vode i zraka, poznati su kao zagađivači stočne hrane i životnih namirnica, kao i sirovina za njihovu proizvodnju. Neki od njih imaju sposobnost parazitiranja u biljnom, životinjskom i čovjekovom organizmu i uzročnici su različitih oboljenja. S druge strane, u tom mnoštvu postoje i mikroorganizmi koji su korisni za čovjeka (Škrinjar i Tešanović, 2007).

2.GLAVNI DIO

2.1. Mikroorganizmi

Mikrobiologija je znanost o mikroskopskim oblicima života koji su poznati kao mikroorganizmi. Poznavanje mikroorganizama je bitno za sanitarnog radnika zato što je njihova kontrola dio sanitarnog programa. Riječ mikrobiologija dolazi od grč. mikrós - malen, sitan; biós - život; lógos - riječ, govor, u prenesenom značenju znanost. Ovi organizmi imaju metabolizam sličan ljudskom u odnosu na procese unosa hrane, izbacivanja nepotrebnih materijala, i reprodukcije.

Većina namirnica je podložna kvarenju, zato što sadrže nutrijente koji su neophodni za rast mikroorganizama. Kako bi se smanjio proces kvarenja hrane i kako bi se eliminirale bolesti koje se prenose putem hrane, mora se kontrolirati razmnožavanje mikroorganizama. Propadanje hrane bi trebalo minimalizirati kako bi se produžilo vrijeme tokom kojeg se može održati prihvatljivarazina ukusa i zdravstvene ispravnosti hrane. Ako se ne slijede adekvatne sanitarne procedure tokom procesa obrade hrane, pripreme i serviranja hrane, stopa i opseg degenerativnih promjena koje vode prema pokvarenosti hrane, će se povećati.

U hrani se pojavljuje tri tipa mikroorganizama: korisni, patogeni i i uzročnici kvarenja hrane. Korisni mikroorganizmi uključuju one koji mogu dovesti do stvaranja nove hrane ili hranljivih sastojaka u procesu fermentacije (npr. kvasci i mliječno kisele bakterije) i probiotike. Mikroorganizmi uzročnici kvarenja, svojim rastom i enzimskim reakcijama, mijenjaju okus hrane kroz degradaciju arome, teksture ili boje. Patogeni mikroorganizmi mogu izazvati bolesti.

Postoje dva tipa patogenih mikroorganizama koji rastu ili se prenose preko hrane, a izazivaju intoksikaciju i infekciju. Intoksikacija nastaje kao posljedica rasta mikroorganizama i proizvodnje toksina (koji dovodi do bolesti) u hrani. Infekcija predstavlja bolest koja nastaje kao posljedica unosa mikroorganizama koji izazivaju bolesti. Infektivni mikroorganizmi mogu izazvati bolest proizvodnjom enterotoksina u gastrointestinalnom traktu ili srastanjem i/ili urastanjem u tkiva (Marriott i Gravani, 2006).

Glavni izazov za sanitarnog radnika predstavlja zaštita proizvodne oblasti, i drugih lokacija koje su u to uključene, od mikroorganizama koji umanjuju zdravstvenu sigurnost hrane. Mikroorganizmi mogu kontaminirati hranu i utjecati na njena svojstva, uzrokujući opasne posljedice za potrošače. Mikroorganizmičije je prisustvo najkarakterističnije za hranu su bakterije i gljive. Gljive se sastoje od dvije velike grupe mikroorganizama: plijesni (koje su višetanične) i kvasaca (koji su obično jednostanični). Bakterije su jednostanične. Virusi, iako sečešće prenose sa osobe na osobu nego putem hrane, također trebaju biti uzeti u obzir, zato što mogu kontaminirati hranu kao posljedica loše higijene zaposlenih.

2.1.1. Plijesni

Gljive su eukariotski mikroorganizmi. Spadaju u posebno carstvo Mycota. Gljive se dijele na: makromicete i mikromicete. Makromicete posjeduju krupna plodonosna tijela i poznata su pod nazivom više gljive. U mikromicete spadaju oblici mikroskopskih veličina. To su filamentozne gljive ili plijesni i kvasci.

Plijesni su višestanični mikroorganizmi (eukariotske stanice) s micelijskom (končastom) morfologijom. Micelij se sastoji od dugačkih razgranatih niti – hifa, prečnika od 30 do 100 m. Kod nižih gljiva hife su jednostanične i bez poprečnih pregrada , dok su kod većine gljiva hife septirane. Kod plijesni micelij se dijeli na: supstratni i zračni. Supstratni micelij predstavlja splet hifa, koje se razvijaju u supstratu i koje služe gljivi za pričvršćavanje. Zračni micelij nalazi se iznad supstrata i pored mnogobrojnih hifa sadrži i organe za fruktifikaciju – sporangiofore sa sporangiosporama ili konidiofore s konidiosporama. Pored navedenih, postoje i drugi oblici spora, koje služe za razmnožavanje gljiva. Tako se npr. askospore razvijaju u askusima Ascomycotina, a bazidiospore u bazidijama Basidiomycotina (Škrinjar i Tešanović, 2007).

Spore su tvorevine različitog porijekla, oblika i veličine, sastavljene od jedne, dvije ili više stanica. Visoko su specijalizirane za reprodukciju, preživljavanje i rasprostranjenje vrsta. Iz spore može nastati nova plijesan, ako dospije na mjesto koje ima uslove pogodne za njihovo

klijanje. Kod plijesni poznato je da se nova plijesan može formirati od bilo kog vegetativnog dijela, što utječe na mogućnost brzog razmnožavanja i opstanka u različitim sredinama.

Gljive se odlikuju velikom frekvencijom rasprostranjenja. Otporne su na različite agense, pa se mogu izolirati iz različitih sredina, npr. iz namirnica s izrazito kiselom sredinom (voćni sokovi na bazi citrusa), niskim sadržajem slobodne vode (čajevi, začini, žitarice, brašno i sl.), kao i sušenih, smrznutih i pasterizirnih prehrambenih proizvoda. U toku skladištenja smrznutog mesa mogu izazvati kvarčak pri temperaturi od -18°C, tj. temperaturi pri kojoj se smrznuto mesočuva (Škrinjar i Tešanović, 2007).

Plijesni, generalno, mogu izdržati veće promjene pH vrijednosti sredine, nego što je to slučaj s bakterijama i kvascima, i često mogu izdržati i veće temperaturne razlike. Iako plijesni rastu najbolje kada je pH oko 7,0, mogu se razviti i u opsegu pH od 2,0 do 8,0, mada je za njih najpovoljnije ako je pH blago kiseo ili neutralan. Plijesni bolje rastu na temperaturi bliskoj temperaturi okruženja nego u hladnijem okruženju, iako mogu rasti i na temperaturama ispod 0°C. Iako im više pogoduje minimalno prisustvo vode (water activity – aw) od približno 0,90, rast pojedinih osmofilnih plijesni se može javiti čak i od 0,60. Na aw od 0,90 ili većem, bakterije i kvasci rastu efikasnije i obično rastu na račun plijesni. Kada je aw ispod 0,90, vjerojatnije je da će se razvijati plijesni. Hrana poput tijesta, sireva i oraha, koja nema puno vlage u sebi je podložnija kvarenju uslijed razvoja plijesni (Marriott i Gravani, 2006).

Plijesni se obično javljaju u kombinaciji sa kvascima i bakterijama. Odgovorne su za proizvodnju brojnih fermentativnih namirnica i uključene su u proces industrijske proizvodnje organskih kiselina i enzima. S druge strane plijesni su i glavni uzrok za povlačenje namirnica iz prodaje. Mnoge plijesni ne predstavljaju opasnost po zdravlje ljudi, ali neke proizvode mikotoksine koji su toksični, kancerogeni, mutageni, ili teratogeni za ljude i životinje.

Plijesni se brzo šire zato što se mogu prenositi zrakom. Ove gljive izazivaju različite stupnjeve vidljivih pogoršanja i raspadanja namirnica. Njihov rast se može vidjeti preko pojave točkastih mjesta, krastica, micelija koji podsjeća na pamuk, ili obojana plijesni s puno spora. Plijesni mogu proizvesti neuobičajeni okus i miris zbog fermentativnih, lipolitičkih i

proteolitičkih promjena izazvanih enzimskim reakcijama sa ugljikohidratima, mastima i proteinima u hrani.

Pliesni zahtijevaju prisustvo kisika i ne mogu rastiako je prisustvo CO_2 veliko (5% do 8%). Njihova sposobnost prilagođavanja je vidljiva i kroz mogućnost da uzimaju kisik iz organske materije i da rastu na veoma niskim koncentracijama kisika, pačak i u vakuumskim pakovanjima. (Marriott i Gravani, 2006).

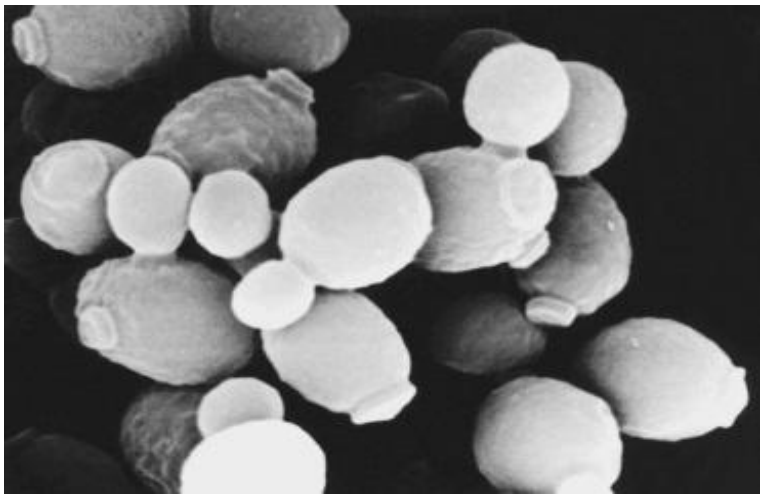
Budući da je plijesni teško kontorlirati, one su veliki problem prerađivačima hrane zbog kvarenja hrane uzrokovanim ovim mikroorganizmima. Zabilježeno je puno slučajeva povlačenja proizvoda iz prodaje zbog kontaminacije plijesnima.

2.1.2. Kvasci

Kvasci su generalno jednostanični organizmi, čije su stanice najčešće ovalnog ili cilindričnog oblika. Razlikuju se od bakterija po većim stanicama i morfologiji. Razmnožavaju se puanjem (momo ili polilateralno), pomoću askospora, koje se formiraju u askusima i rjeđe dijeljenjem. Generacijsko vrijeme kvasaca je sporije nego kod bakterija, s prosječnim vremenom od 2 do 3 sata u hrani, što vodi od početne kontaminacije od jedne stanice kvasca po gramu hrane do potpunog kvarenja za otprilike 40 do 60 sati. Poput plijesni, kvasci se također mogu prenositi zrakom ili na drugi način i tako dospjeti na površinu namirnica. Kolonije kvasca su uglavnom vlažne ili mukozne po izgledu i blijedožute boje. Kvascima najviše odgovara aw od 0,90 do 0,94, ali mogu rasti i ispod 0,90. Točnije, neki osmofilni kvasci mogu rasti čak i na aw od 0,60. Ovi mikroorganizmi najbolje rastu u kiseloj pH koja se kreće od 4,0 do 4,5. Kvasci će vjerojatnije razvijati u hrani s nižom pH i u onoj koja je vakuumirana. Hrana koja kontaminirana kvascimačesto ima slatkast miris (Marriott & Gravani, 2006).

Kvasci su prouzrokovači kvara različitih životnih namirnica, pogotovo kiselih i slatkih. Većina njih nije štetna po ljudsko zdravlje. Neki od njih koriste se kao radni mikroorganizmi ili

starter kulture u prehrambenoj industriji, npr. u proizvodnji pekarskih i konditorskih proizvoda, piva i dr. Ova grupa mikroorganizama sadrži mnogobrojne rodove. S aspekta sanitarne mikrobiologije, najveća pažnja posvećena je slijedećim rodovima: *Candida*, *Saccharomyces* i *Rhodotorula* (Škrinjar i Tešanović, 2007).



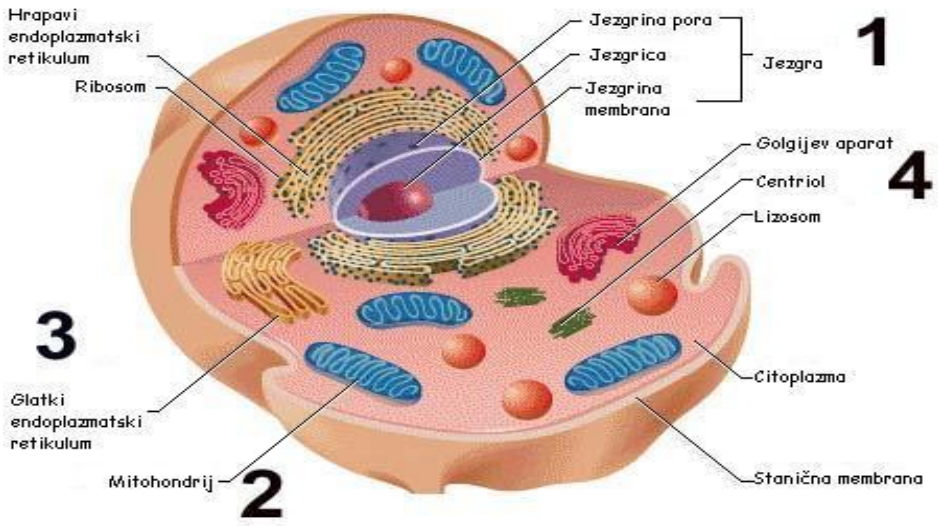
Slika 1. Plijesan (http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=34894 ,2015.g.)

2.1.3. Bakterije

Bakterije su jednostanični mikroorganizmi (prokariotske stanice) veličine približno 1 m, s varijacijama u morfologiji koje se kreću od kraćih i dužih štapića (bacili) do sfernih i jajastih oblika (cocci). Pojedinačne bakterije se blisko povezuju u različite oblike. Loptaste bakterije se javljaju u slijedećim formacijama: mikrokoke (stanice nakon diobe ne ostaju spojene), diplokoke (javljaju se u parovima), streptokoke (duži li kraći lanci), tetrade (u grupacijama odčetiri stanice), sarcine (u grupi po osam stanica) i stafilokoke (u grupacijama u obliku grozdova). I štapićaste bakterije se nakon diobe mogu razdvojiti ili ostaju po dvije (diplobacili) ili više (spreptobacili) zajedno (Škrinjar i Tešanović, 2007).

Bakterijska stanica ima prilično složenu strukturu. Stanica je obavijena staničnim zidom, a u unutrašnjosti se nalazi citoplazma. Stanice većine bakterija su obavijene sluzavim slojem

– kapsulom. Kapsula štiti stanicu od mehaničkih povreda, isušivanja, djelovanja toksičnih tvari i drugih agenasa. Zbog ovoga bakterije koje posjeduju kapsulu podnose uslove sredine koje bakterije bez kapsulečesto ne preživljavaju.



Slika 2. Građa eukariotske stanice (http://e-skola.biol.pmf.unizg.hr/odgovori/odgovor396.htm ,2015.g.)

Pokretljivost je karakteristična za štapićaste bakterije. Bakterije se pokreću pomoću nitastih izraštaja, tzv. treplji ili fimbrija.

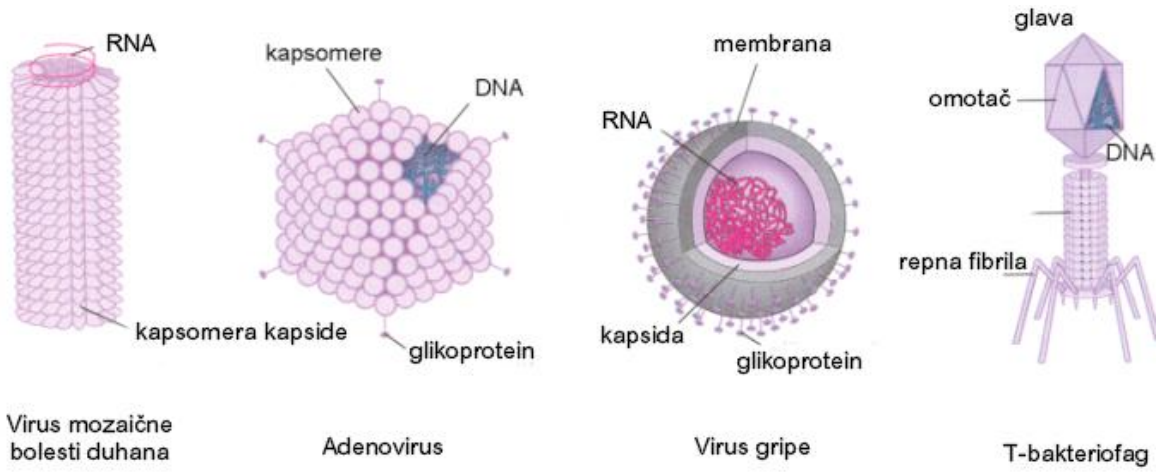
Načvrstim podlogama bakterije formiraju kolonije, koje su uglavnom sitne, okrugle, zrakaste ili nepravilnog oblika, različite po konzistenciji i obojenju. Bakterije proizvode pigmente koji variraju od raznih nijansi žute do tamnih boja, kao što su smeđa i crna. Određene bakterije imaju pigmentaciju: crvenu, ružičastu, narančastu, plavu, zelenu, ili ljubičastu. Ove bakterije uzrokuju promene boje namirnica, pogotovo kod hrane koja nema stabilne pigmente, kao što je to slučaj s mesom. Neke bakterije dovode do promjene boje i formiranjem mukoznih formi.

Neke štapićaste bakterije formiraju spore i zbog te osobine nazivaju se sporogene bakterije. Za razliku od štapićastih većina loptastih bakterija ne posjeduje ovu osobinu.

Sporogene bakterije formiraju sporu ili endo sporu. Najčešće se u bakterijskoj stanici formira jedna spora, rijetko dvije ili više. Većina spora dobro podnosi isušivanje, utjecaj niskih i visokih temperatura, radijacije i drugih faktora. Spore nekih bakterija preživljavaju višesatno kuhanje, pačak i režim sterilizacije, koji se primjenjuje tokom tehnološkog procesa proizvodnje nekih prehrambenih proizvoda. Kada se spora nakon nepovoljnih uslova nađe u povoljnoj sredini, počinje klijati i tada dolazi do stvaranja nove bakterijske vrste. Neke od bakterija koje formiraju spore su termofilni mikroorganizmi koji proizvode toksin koji može dovesti do nastanka bolesti koje se prenose putem hrane (Škrinjar i Tešanović, 2007).

2.1.4. Virusi

Virusi su infektivni mikroorganizmi dimenzija koje variraju od 20 do 300 nm, ili oko 1/100 do 1/10 veličine bakterija. Većina virusa se može videti jedino uz pomoć elektronskog mikroskopa. Čestice virusa se sastoje od jedne molekule DNK ili RNK, okružnog s proteinskim omotačem. Virusi se mogu razmnožavati isključivo u živim stanicama drugih organizama. Oni su paraziti kao što su: bakterije, gljive, alge, protozoe, više biljke, beskičmenjaci i kičmenjaci. Kao paraziti, virusi spadaju u izuzetno specifične organizme, tako da postoje virusi biljaka, životinja ičovjeka, kao i virusi koji napadaju druge mikroorganizme. Kada se proteinska stanica pričvrsti za površinu stanice domaćina, ili stanica domaćin uvučečesticu virusa ili se nukleinska kiselina ubrizga iz virusa u stanicu domaćina, kao što je to slučaj kod bakteriofaga i bakterija kao domaćina (Marriott i Gravani, 2006).



Slika 3. Građa virusa (http://www.genetika.biol.pmf.unizg.hr/pogl13.html ,2015.g.)

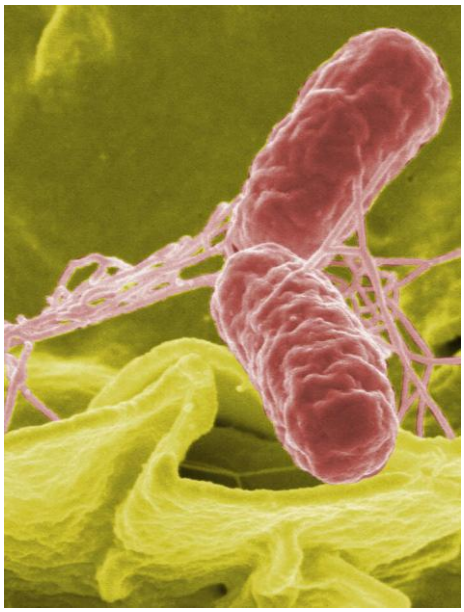
Kod životinja, neke zaražene stanice domaćina umiru, ali druge preživljavaju infekciju i nastavljaju svoje normalno funkcioniranje. Nije neophodno smrt stanice domaćina da bi organizam domaćin – u slučaju ljudi, postao bolestan. Zaposleni mogu biti prenositelji virusa i mogu ga prenijeti na hranu. Zaražena osoba koja je u dodiru sa hranom može zarazu prenijeti putem fekalija i preko respiratornog trakta. Do transmisije dolazi prilikom kašljanja, kihanja, dodirivanja nosa koji izlučuje sekret, i od neopranih ruku posle korištenja toaleta. Nemogućnost stanice domaćina da vrši svoju normalnu funkciju izaziva bolest. Poslije ponovnog uspostavljanja normalne funkcije, dolazi i do oporavka. Nemogućnost virusa da se reproduciraju izvan domaćina i njihova mala veličina komplicira njihovu izolaciju iz hrane za koju se sumnja da je uzročnik bolesti. Ne postoji dokaz da je HIV virus ikad prenesen putem hrane. Sanitarna sredstva poput jodoforma mogu uništiti viruse, ali oni ne mogu biti deaktivirani ako je pH niža od pH 3,0. Virusi se deaktiviraju sa 70% etanolom i 10 mg/L slobodnog rezidualnog klora.

Virusi koji se prenose putem hrane izazivaju bolesti preko viroznog gastroenteritisa ili viralnog hepatitisa. Virus koji je izazvao značajno povećanje pojava bolesti u restoranima tokom poslednjih 10 godina je hepatitis A. Intravenozna upotreba lijekova je također faktor koji utječe na rast bolesti. Zarazni hepatitis A može biti prenijet putem hrane kojom se ne

rukuje na sanitarno ispravan način. Period inkubacije je od 1 do 7 tjedana s prosječnom dužinom trajanja od 30 dana. Simptomi uključuju mučninu, grčeve, povraćanje, dijareju. Bolest može trajati od jednog tjedna do nekoliko mjeseci. Glavni izvor hepatitisa su sirove školjke iz zagađene vode. Namirnice koje najvjerojatnije mogu prenijeti virusnu bolest su one kojima sečesto rukuje i koje se ne obrađuju termički, kao što su sendviči, salate i deserti. Budući da je ova bolest veoma zarazna, obavezno je da radnici koji su u dodiru sa hranom temeljno peru ruke poslije korištenja toaleta, prije nego što dođu u kontakt s hranom i priborom za jelo, i poslije previjanja ili hranjenja dece. Virusi također izazivaju bolesti kao što su gripa i prehlada (Marriott i Gravani, 2006).

2.2. MIKROORGANIZMI U NAMIRNICAMA

Mikrobiološke opasnosti predstavljaju mikroorganizmi, tj. bakterije, virusi, kvasci, plijesni, paraziti i dakako njihovi toksini.Bakterije predstavljaju najčešću i najveću opasnost za zdravlje potrošača. Njihova pojava (i pojava njihovih toksina) može uzrokovati bolest, pa i smrt potrošača, pogotovo kod osjetljivog dijela populacije (djeca, stariji, trudnice, bolesni). Bakterije i njihovi toksini se nalaze u hrani onečišćenoj bakterijama, odnosno kada su temperatura, pH i vlaga (aktivitet vode, aw) optimalne za rast i razmnožavanje bakterija. Izvori onečišćenja su različiti – sirovo meso prilikom klanja (koža, feces, noževi), neadekvatno očišćena oprema i pribor, neadekvatna ambalaža, neuredno osoblje (ruke, usta, nos, koža, cipele, prstenje i sl.), radni prostor (zidovi, stropovi, prozori, vrata, podovi, odvodi i sl), zrak, križana kontaminacija, glodavci, kukci, ptice i mnogi drugi. Primjerice, više od 23% farmi na kojima se uzgajaju kokoši nesilice pozitivno je na salmonelu u usporedbi sa samo 4,4 % u tzv organskom uzgoju i 6,5 % u tzv. slobodnom uzgoju (podaci za Veliku Britaniju).Valja imati na umu da ako hrana i nije promijenila izgled, okus i miris, ne znači da se u njoj nije razvila dovoljna količina bakterija ili njihovih otrova koji u razmjerno kratkom vremenu mogu izazvati simptome bolesti. Ako do “trovanja hranom” dolazi zbog djelovanja same bakterije u organizmu čovjeka, govorimo o infekciji (*Salmonella sp*., *L. monocytogenes*, *Campylobacter sp*.)



Slika 4.*Salmonella spp.*(http://homepage.usask.ca/~vim458/virology/studpages2007/Chad_Jan_Amy/salmonella.html,2015.g.)

Ovisno o uzročniku, različito je vrijeme inkubacije (npr. salmonela 12 do 72 sata), ali i klinička slika bolesti koju najčešće karakteriziraju mučnina, povraćanje, proljev i opći simptomi kao što su povišena temperatura, glavobolja i dr.

Osim djelovanja samog mikroorganizma, do trovanja hranom može doći i djelovanjem otrova kojeg bakterija luči u hranu (*Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* – emetički otrov), ili otrova koji proizvodi bakterija u probavnom traktu (*Clostridiumperfrigens*, *Bacillus cereus* – dijarealni otrov). Pri trovanju hranom izazvanom djelovanjem otrova vrijeme inkubacije znatno je kraće i kliničkom slikom dominiraju simptomi koji se odnose na probavni trakt, bez temperature i općih simptoma. Iznimka je izrazito teška klinička slika nastala djelovanjem botulinskog otrova *(Clostridium botulinum*).

Čimbenici koji najčešće dovode do širenja i razmnožavanja mikroorganizama u hrani su neodgovarajuća higijena ruku, površina i pribora za pripremu hrane, neprimjerena

termička obrada i čuvanje hrane te križana kontaminacija. Propust u bilo kojem od spomenutih postupaka može izazvati trovanje. Iz navedenog je jasno da je za smanjenje rizika ili izbjegavanje trovanja hranom na prvom mjestu higijena ruku, radnih površina i pribora koji dolaze u dodir s hranom.

Ispravno i često pranje ruku podrazumijeva pranje sapunom i toplom vodom najmanje 20 sekundi. Pranje ruku je obvezno prije svake pripreme hrane, nakon upotrebe sanitarnog čvora ili bavljenja drugim poslom tijekom pripreme. U slučaju promjena na koži ili ozljede na rukama, treba nositi rukavice.

Slika 5. Ispravno pranje ruku (http://www.izlog.info/tmp/hcjz/clanak.php?id=13575 ,2015.g.)

Radne površine i pribor potrebno je prati detergentom i toplom vodom, održavati čistima bez ostataka hrane. Oštećene daske za rezanje i površine ne smiju se koristiti zbog ostataka hrane i nečistoća koji se u njima zadržavaju.

Križana kontaminacija veliki je rizik u svakoj pripremi hrane i treba je spriječiti. Pod križanom kontaminacijom smatramo kontakt radnih površina, pribora i ruku prije pripreme hrane (sirova hrana) i nakon pripreme (gotova hrana). Na mogućnost križane kontaminacije moramo misliti već prilikom kupnje (slaganje u košaru) kao i prilikom slaganja u hladnjaku.

Cilj je odvojiti sve vrste sirove hrane – voće i povrće, sirovo meso, nareske i dr. od gotove. Ispravnom pripremom hrane moguće je izbjeći štetne posljedice.

Tijekom proizvodnje hrane primjenjuju se različiti tehnološki postupci radi smanjenja stupnja onečišćenja do dopuštenih granica, tj. bezopasnih za ljudsko zdravlje Ali isto tako treba u domaćinstvu voditi brigu o tome da se hrana toplinski obradi dovoljno dugo na dovoljno visokoj temperaturi kako bi uništili većinu patogenih bakterija. Ispravno čuvanje hrane, prije i nakon pripreme, pridonosi smanjenju rizika obolijevanja. Pripremljenu hranu nužno je staviti u hladnjak 1 do 2 sata nakon pripreme, smrznutu hranu potrebno je odmrzavati u hladnjaku. Temperaturu hladnjaka i zamrzivača nužno je kontrolirati da bismo sigurno čuvali hranu. Prilikom kupnje potrebno je odabrati hranu koja je u trgovini ispravno čuvana, s označnim rokom trajanja i u neoštećenoj ambalaži.

2.2.1.Mikrobiologija mesa i mesa peradi

Jestivo životinjsko meso sastoji se od mišićnog tkiva, ali ono također uključuje i organe, kao što su jetra, srce i bubrezi. Najviše mikrobioloških istraživanja mesa odnosi se na mišićna tkiva.

Strukturno, mišić je načinjen od mišićnoh vlakana; dugačke, tanke,višejezgrene stanice povezane su u snopove u vezivnom tkivu. Svako mišićno vlakno okruženo je membranom, sarkolemom unutar koje se nalaze mikrofibrili, kopmleksi dvaju mišićnih proteina, aktina i miozina, koji su okruženi sarkoplazmom. Visoki aktivitet vode i obilje hranjivih tvari čine meso izvanrednim supstratom za mikrobni rast. Iako su mnogobrojni mikrobi što obitavaju na mesu proteolitički, oni u početku rastu u bogatom, najbrže iskoristivom supstratu-u okolišu s koncentracijom u vodi otopljenih ugljikohidrata i neproteinskog dušika. Opsežna se proteoliza pojavljuje samo u kasnijoj fazi razgradenje kada je meso u pravilu već pokvareno.

Sadržaj ugljikohidratau mišiću osobito je važan za njegovu mikrofloru. Svježe mišićno tkivo je vrlo pogodan okoliš za mikrobni rast i, kao rezultat toga, ono je podložno brzom kvarenju, osim ako nije modificirano ili pohranjeno u okolišu oblikovanom tako da smanji ili

uspori mikrobna djelovanja i razmnožavanje. Iskoristiv sadržaj vode u svježem masnom tkivu je velik, a brzo iskoristiv glikogen, peptidi i amonikiseline, kao i ioni metala i topljivi fosfor, pridonose prikladnosti mišićnog tkiva kao supstrata oji potječe mikrobni rast. Obavljen je velik broj prikaza o sastavu i procesima kvarenja u mišićnome tkivu. O tome što je početak kvarenja mesa, peradi i hrane iz mora subjektivno se prosuđuje, stoga postoji određeni nesklad u razmišljanu koliki je broj živih bakterija prisutan u času kada je kvarnje detektirano. Opće je suglasje, međutim, da znaci kvarenja mesa postaju očevidni kada broj bakterija na površini premaši 10^7 CFU x cm^{-2} .

Mikrobno kvarenje mesa, peradi i hrane iz mora općenito se pojavljuje kao rezultat rasta bakterija koje nastanjuju površine mišića. Prvi studij u naseljavanju i rastu uključuje pričvršćivanje mikrobnih stanica na površinu. Pričvršćivanje bakterija na površine mišića odvija se u dva stadija. Prvi stadiji je slabo pričvršćivanje, reverzibilna sorpcija koja može biti uzrokovana van der Waalsovim ili nekim drugim fizičko-kemijskim faktorima. Jedan od faktora što utječu na pričvršćivanje u toj točki jest populacija baktarija u tankom vodenom sloju. Drugi je stadij ireverzibilno pričvršćivanje na površine što uključuje tvorbu izvanstaničnoga polisaridnog sloja poznatog kao glikokaliks.

Osim gustoće stanica, faktori poput površine, faze rasta, temperature i pokretljivosti mogu također utjecati na pričvršćivanje bakterija na površine mišića. Bakterije koje su već prisutne na površinama mogu utjecati na sposobnost ostalih bakterija da se pričvrste na površine. Međutim, Faber i Izdak su objavili da se između bakterija koje kvare meso pojavljuje minimalna konkurencija u tijeku pričvršćivanja na mišić *longissimus dorsi* u goveda.

Početna mikroflora na mišićnom tkivu vrlo je raznolika, a potječe od mikroba koji se nalaze i na živoj životinji, ali i iz okolišnih izvora poput biljaka, vode i tla, dodataka što se upotrebljavaju u mesnim prerađevinama, ruku osoblja i dodirnih površina u uređajima i prostorijama za preradu.

2.2.2. Kvarenje

Prema *Oxford English Dictionary*, kvarenje je općenito definirano kao izostanak pouzdane, svrhovite i djelotvorne kakvoće. Kada je namirnica pokvarena, njezine su osobine promijenjene tako da tijekom dužeg vremenskog razdoblja nije upotrebljiva. Takve promjene ne moraju uvijek biti mikrobnog podrijetla; proizvod može postati neprihvatljiv zbog kukcima uzrokovanih oštećenja, isušivanja, promjene boje, starosti ili užeglosti, primjerice, ali se najčešće kvarenje namirnica zbiva kao rezultat djelovanja mikroba.

Kvarenje je također subjektivna kategorija; što je za jednog uživatelja pokvareno, za drugog može biti savršeno prihvatljivo. Percepcija kvarenja ovisi o različitim osobnim pristupima. Hrana prihvaćena u nekim civilizacijama, u drugima neprihvatljiva. Tako neke prehrambene proizvode, kao npr. prezrele sireve ili pernatu divljač koja je visjela na zraku tijekom dužeg vremenskog razdoblja, mnogi uživatelji iznimno cijene, dok su drugima potpuno nepodesni za jelo.

Opećenita karakteristika mikrobnog kvarenja jest njegov relativno neprevidiv početak prostom oku- kvarenje se ne pojavljuje postupno se razvijajući, dan za danom, malo sve više, nego mnogo češće kao neočekivano i neugodno otkriće. To je odraz eksponencijalne prirode mikrobnog rasta, iz čega kao posljedica proizlazi da se i mikrobni metabolizam također odvija u eksponencijalnoj fazi rasta. Faktori povezani s kvarenjem uključuju promjenu sastava, nastanak neobičnog mirisa, neugodnog okusa, sluzavosti ili nekih drugih karakteristika koje namirnicu čine neprihvatljivom za uživanje. Enzimsko djelovanje unutar tkiva mekušaca sudjeluje u promjenama za uskladištenje.

Slika 6. (http://pravilna-ishrana.blogspot.hr/2014/01/kvarenje-hrane.html ,2015.)

Bakterije koje se nalaze u mesu i mesu peradi

Tablica 1. Rodovi bakterija koje se najčešće nalaze u mesu i mesu peradi

Rod	**Reakcija po gramu**	**Svježe meso**	**Svježa jetra**	**Peradi**
Acinetobacter	-	Xx	X	Xx
Aeromonas	-	Xx		X
Alcaligenes	-	X	X	X
Bacillus	+	X		X
Brochothrix	+	X	X	X
Campylobacter	-			Xx
Carnobacterium	+	X		
Citrobacter	-	X		X
Clostridium	+	X		X
Corynebacterium	+	X	X	Xx

Enterobacter	-	X		X
Enterococcus	+	Xx	X	X
Escherichia	-	X		X
Flavobacterium	-	X	X	X
Hafnia	-	X		
Kocuria	+	X	X	X
Kurthia	+	X		
Lactococcus	+	X		
Lactobacillus	+	X		
Leuconostoc	+	X	X	
Listeria	+	X		XX
Microbacterium	+	X		XX
Micrococcus	+	X	XX	X
Moraxela	-	XX	X	X
Paenibaccilus	+	X		X
Pantonea	-	X		X
Pediococcus	+	X		
Proteus	-	XX		XX
Pseudomonas	-	XX		X
Psychrobacter	-	X		X
Salmonella	-	X		X
Serratia	-	X		X
Shewanella	-	X		
Staphylococcus	+	X		X
Vagococcus	+		X	XX
Weisella	+	X	X	
Yersinia	-	X	X	

(Duraković S., Duraković L. 2001.)

2.2.3. Pravilnik o mikrobiološkim standardima za namirnice

Na temelju članka 50 stavka 1. točke 2. Zakona o zdravstvenoj ispravnosti i zdravstvenom nadzoru nad namirnicama i predmetima opće uporabe ("Narodne novine", br. 60/92), ministar zdravstva donosi

PRAVILNIK o mikrobiološkim standardima za namirnice

OPĆE ODREDBE

Članak 1.

Ovim pravilnikom se odreduju mikrobiološki standardi kojima moraju udovoljavati namirnice koje se stavljaju u promet na domaćem tržištu.

Članak 2.

Ako ovim pravilnikom nisu propisani standardi za neke namirnice mogu se primijeniti standardi za slične namirnice uzevši u obz.ir namjenu namirnice, pH, aW (slobodna voda), obradu u procesu proizvodnje (toplinska obrada), uvjete čuvanja te postupak pripreme za jelo.

Članak 3.

Ako se na tržištu pojavi nova namirnica koju nije moguće svrstati u postojeće grupe namirnica ovog pravilnika,organ uprave nadležan za poslove sanitarne inspekcije ili organ uprave nadležan za poslove veterinarske inspekcije u proizvodnji namirnica animalnog porijekla će odrediti mikrobiološke standarde za takvu namirnicu, ako se za to ukaže potreba.

Članak 4.

Organ uprave nadležan za poslove veterinarske inspekcije ili organ uprave nadležan za poslove veterinarske inspekcije u proizvodnji namirnica animalnog porijekla mogu na osnovi epidemioloških podataka odrediti slijedeće:

1. Praćenje (monitoring) određenih mikroorganizama u pojedinim namirnicama, za koje nisu određeni standardi u ovom pravilniku.

2 Proširiti ili promijeniti vrstu ,skupinu ili broj mikroorganizama u ispitivanju namirnica, različito od zahtjeva određenih standardima ovog pravilnika.

3. Mikrobiološko ispitivarije namirnica i sirovina u pojedinim fazama procesa proizvodnje na prisutnost mikroorganizama koji nisu određeni standardima ovog pravilnika.

4. Mikrobiološko ispitivanje namirnica koje nisu nadređene u ovom pravilniku.

Članak 5.

Ako se tijekom ispitivanja namirnica u laboratoriju na osnovi epidemioloških i drugih podataka ustanovi da postoji vjerojatnost prisustva patogenih, potencijalno patogenih mikroorganizama ili pak mogućih uzročnika kvarenja u velikorn broju, a oni nisu navedeni u standardima ovog pravilnika, treba izvršiti njihovo ispitivanje i dobivene rezultate uzeti u obzir pri konačnoj ocjeni namirnice.

Članak 6.

Namirnice, osim mikroorganizarrka određenih standardima za pojedine namirnice ili grupe namirnica u ovom pravilniku, ne smiju sadržavati ni:

a) *Salmonella* vrste, patogene *E. coli*, *Clostridium perfrirkgekls*, *Campylobacter jejuni/coli*, *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica* u količini štetnoj za zdravlje ljudi.

b) *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Clostridium botulinum*, odnosno njihove toksine u količini štetnoj za zdravlje ljudi.

c) Ni druge potencijalno patogene mikroorganizme ni njihove metabolite u količini štetnoj za zdravlje ljudi.

Članak 7.

U ovom pravilniku su grupe mikroorganizama odnos no pojedini mikroorganizmi označeni simbolima.

Tumačenje simbola:

AB = Aerobne mezofilrke bakterije

ASB = Aerobne sporogene bakterije

SRK = Sulfitreducirajuće klostridije

K = Kvasci

P = Plijesni

S - *Salmonella* vrste

E = *Enterobakteriaceae*

EC = *Escherichia coli*

SA = *Staphylococcus aureus*

SGD = Streptoc-ocekks grupe D

Članak 8.

Mikrobiološki standardi za namirnice u ovom su pravilniku određeni brojem pojedinih mikroorganizmu u 1 g odnosno ml. Pod brojem mikroorganizama prema ovom pravilniku podrazumijeva se broj kolonija na krutoj podlozi ili pak broj dobiven postupkom najvjerojatnijih brojeva.

Članak 9. Sirovo svježe i smrznuto meso

	AB	S/25g	SA	E	SRK/g
Sirovo meso trupova, polutki					

četvrti (najmanje jedan cm ispod površine	10^3	0	< 1	< 1	< 1
Sirovo i konfecionirano meso, te meso peradi u trupovima (najmanje 0,5cm ispod površine)	10^5	0	$< 10^2$	$< 10^3$	$< 10^2$
Proporcionirano meso i meso u malim komadima	10^6	0/10	5×10^3	5×10^3	-
Mljeveno meso, oblikovano mljeveno meso, kobasice za pečenje	-	0/5	$< 10^3$	$< 10^4$	$< 10^3$

Članak 10.Polutrajne i trajne kobasice, suhomesnati proizvodi i slanina

	AB	SB/25g	SA	E	SRK/g
Obarene i polutrajne kobasice (tirolska, šunkerica i srodni proizvodi	10^4	0	$< 10^2$	$< 10^2$	< 10
Kuhane kobasice (krvavica, tlačenica, pašteta u ovitku i srodni proizvodi)	5×10^4	0	$< 10^2$	$<10^2$	$<10^2$
Trajne kobasice i suhomesnati	-	0	< 10	< 10	< 10

proizvodi					

Članak 11.Mesne konzerve i polukonzerve

	AB	SB/25g	SA	SGD	E	SRK/g
Komerciajalno sterilni mesni proizvodi (nakon termostatskog testa 7 dana/37°)	< 1	-	-	-	-	< 1
Kuhano prešano meso u komadima u limenci (proizvodi koji se čuvaju pri temp. hlađenja)	104	0	< 10	$< 10^2$	< 10	< 10

(Pravilnik o mikrobiološkim standardima za namirnice)

2.3.HIGIJENA I SANITACIJA

Kada u svakodnevnom govoru koristimo riječ „higijena“, najčešće podrazumijevamo osobnu higijenu. Medutim, higijena je skup svih postupaka kojima se održava zdravlje. Sama riječ potječe od grčke rijeci„hugieine techne“ koja u prijevodu znači „(umjetnost) održavanja zdravlja“ ili „hugieinos“ -„dobro za zdravlje“. Grci su imali i božicu higijene, koja se zvala Hygiea. Pojam higijena hrane podrazumijeva mjere i uvjete potrebne za kontrolu opasnosti i

osiguranje prikladnosti hrane za prehranu ljudi u skladu s njenom namjenom.To je općenitiji pojam od čišćenja, koje podrazumijeva uklanjanje nepoželjnih tvari (kamenčići, zemlja, ostaci hrane,…) s radnih površina, opreme, i/ili radnog okruženja. Dezinfekcija je postupak kojim se primjenom kemijskih ili fizikalnih metoda broj mikroorganizama smanjuje na prihvatljivu razinu, koja ne ugrožava sigurnost i prikladnost hrane. To je blaži postupak od sterilizacije, kojom se uništavaju svi prisutni mikroorganizmi i njihove spore. Sanitacija je općenitiji pojam koji se odnosi na radnje kojima se povečava higijena životnog okoliša te se tako poboljšava i očuvanje zdravlja. Štetna tvar (kontaminant) je svaki biološki ili kemijski agens, strana tvar ili druge tvari koje nisu namjerno dodane hrani, a koje mogu ugrožavati sigurnost i prikladnost hrane. Onečišćenje (kontaminacija) je uvođenje ili pojava štetne tvari u hrani ili u okruženju hrane. (Šubarić, 2012.)

Slika 7. Sanitacija (http://www.bioinstitut.hr/djelatnosti/sanitacija/ ,2015.g.)

2.3.1. Razlozi za održavanje higijene i sanitacije u prehrambenoj industriji

Osnovni razlog provođenja sanitacije u prehrambenoj industriji je sprječavanje pojave epidemija bolesti izazvanih hranom. Samo u jednoj smjeni jednoga pogona prehrambene

industrije može se proizvesti na tone odredenog proizvoda. Samo jedan higijenski problem tako može izazvati oboljenje, pa čak i smrt velikog broja ljudi. Osim toga, uslijed loših higijenskih uvjeta može doći i do kvarenja hrane, skraćenja roka trajanja, a to utječe i na sklonosti potrošača. Pravilnim održavanjem higijene pogona ostvaruju se značajne uštede jer se smanjuju troškovi održavanja, osiguranja i utrošak energije. Osim toga, održavanjem higijene pogona prehrambene industrije i provodenjem sanitacijskih mjera udovoljava se zakonskim propisima. Prema Glavi V. Zakona o hrani (NN46/07), subjekti u poslovanju s hranom moraju osigurati da sve faze proizvodnje, prerade i distribucije hrane, koje su pod njihovom kontrolom, udovoljavaju zahtjevima vezanim za higijenu propisanim Zakonom provedbenim propisima donesenim na temelju Zakona. Na temelju Zakona doneseni su Pravilnik o higijeni hrane (NN99/07) s izmjenama (NN27/08 i NN 118/09), Pravilnik o higijeni hrane životinjskog podrijetla (NN99/07) s izmjenama (NN28/10 i 45/11) i ostali pravilnici koji se tiču higijene hrane. Subjekti u poslovanju s hranom moraju osigurati da sve fazeproizvodnje, prerade i distribucije hrane koje su pod njihovom kontrolom udovoljavaju propisanim zahtjevima higijene utvrdene odredbama Pravilnika o higijeni hrane.

Higijena pogona prehrambene industrije (mesna insdustrija)

Meso je jako pokvarljiva namirnica koja lako mijenja boju. Neadekvatna sanitacija omogučuje mikroorganizmima da uzrokuju još vece promjene boje i okusa mesa, dok dobar program sanitacije smanjuje promjene boje mesa i njegovo kvarenje te produljuje rok trajnosti. Najčešći uzrok promjene boje mesa su mikroorganizmi. Mikroorganizmi uzimaju kisik s površine mesa pa je manje kisika na raspolaganju za održavanje jasne boje mišića. Kisik je, naime, potreban da bi se mioglobin održao u formi oksimioglobina. Oksidacijom iona željeza, pak, može nastati neprirodna smeda, siva ili zelena boja mesa. Boja svježeg mesa postaje neprihvatljiva kada udio metmioglobina na površini prijeđe 70%. Stvaranje metmioglobina ubrzava se smanjenjem tlaka kisika uslijed rasta aerobnih mikroorganizama. Kada tlak kisika padne ispod 4 mm, nastupa brza oksidacija u metmioglobin. Različiti mikroorganizmi različito djeluju na pigmente mesa, no održavanje čistoće usporava njihovrast. Radnici koji rade s mesom trebaju se pobrinuti da što manje mikroorganizama dospije na njegovu površinu.

Sanitacija počinje već sa živom stokom i peradi i traje sve do posluživanja proizvoda. Uprava mora planirati, poticati i kontrolirati provedbu sanitacijskog programa od početka do kraja. Osoba zadužena za sanitaciju odgovara vrhu poduzeća i brine se za održavanje sanitarnih uvjeta. Za čišćenje i provjeru čistoće zaduženi su educirani radnici koji su odgovorni za održavanje čistoce. Tijekom klanja, prerade, distribucije i posluživanja, mesom se može rukovati i 18 do 20 puta. Gotovo sve što dode u dodir s mesom može ga i kontaminirati, pa se sa svakim sljedećim rukovanjem povečava i rizik od kontaminacije.

Dobra sanitacija smanjuje mogucnost kontaminacije na minimum i povecava stabilnost proizvoda.Najvažniji razlozi za održavanje visokih higijenskih standarda u pogonima za preradu mesa su:

• U nesanitarnim uvjetima prisutni su mikroorganizmi koji kontaminraju meso i mijenjaju mu boju i okus.

• Paketi svježeg mesa za samoposluživanje u trgovinama zahtijevaju visoki stupanj sanitacije kako bi se maksimalno produljila trajnost mesa.

• Dobri sanitarni uvjeti smanjuju količinu otpada jer se baca manje mesa.

• Izvrsni sanitarni uvjeti mogu povečati ugled poduzeća. Proizvod proizveden u sanitarnim uvjetima ima bolji okus i zdraviji je od mesa koje je proizvedeno u nesanitarnim uvjetima.

• Ustanove za regulaciju i potrošači inzistiraju na dobroj sanitaciji.

• Radnici zaslužuju čiste i sigurne uvjete rada. Sanitarno i uredno okružje stvara uvjete za produktivnost i moral.

• Centraliziraniji sustav proizvodnje i pakiranja stavlja veći naglasak na sanitaciju. Više procesiranja i rukovanja hranom zahtijeva i stroži sanitacijski program. (Šubarić, 2012.)

2.3.2. Čišćenje u prehrambenoj industriji

Pranje vrućom vodom

Onečišćenja od mesa uglavnom su masti i proteini pa čišćenje vodom nije učinkovito. Vrućom vodom se mogu „opustiti“ i otopiti masti, no češće se dešava da se one i proteini zbog vruće vode zapeku za površinu. Glavna prednost sustava za pranje vodom je u tome što ne zahtijeva puno opreme. Međutim, potrebno je puno radne snage i dolazi do kondenzacije vode na zidovima, stropovima i opremi. Pranjem vrućom vodom se velika onečišćenja jako teško uklanjaju.

Centralni sustav za kombinirano čišćenje s niskim volumenom pod visokim tlakom i pjenom

Sustav je isti kao centralni sustav za čišćenje s malim volumenom pod visokim tlakom, osim što se pomocu njega može nanositi i pjena. Metoda je fleksibilna jer se na velikim površinama može primjenjivati pjena, a na remenima, vrpcama i teško dostupnim pjenama raspršivanje pod visokim tlakom.

CIP sustav

CIP nema veliku primjenu u mesnoj industriji. Oprema je skupa i neučinkovita na mjestima jačih necistoća. Može se koristiti za cišcenje vakuum komora za odmrzavanje, pumpi i cjevovoda za salamuru, silosa i sustava za otapanje masti. Lanci, valjci i karike se kod prerade peradi čiste posebnim CIP sustavom. Motor i pokretni dijelovi nalaze se na postolju, a karike se čiste na prolazu izmedu dviju četki koje rotiraju. Kada nisu u upotrebi, četke se podižu. (Šubarić, 2012.)

2.3.3. Ispitivanje mikrobiološke čistoće radnog okoliša

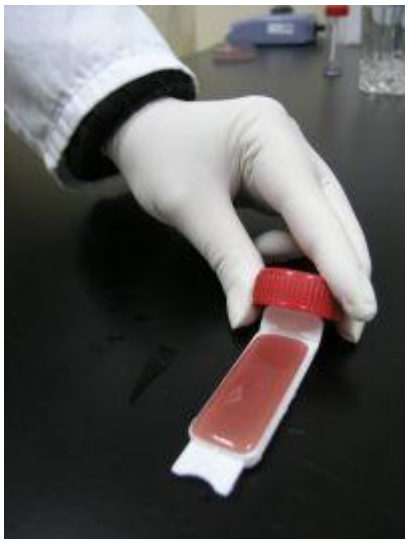
Kontrola mikrobiološke čistoće provodi se sukladno Zakonu o zaštiti pučanstva od zaraznih bolesti (NN 79/07; NN 113/08; NN 43/09), a u svrhu provjere djelotvornosti i učestalosti čišćenja, pranja i dezinfekcije u objektima u kojima se namirnice proizvode, poslužuju i stavljaju u promet. Površine postrojenja, oprema, uređaji, pribor, prijevozna sredstva i ruke osoba koje u poslovanju s hranom dolaze u dodir s hranom moraju odgovarati normativima mikrobiološke čistoće propisanim Pravilnikom o učestalosti kontrole i normativima mikrobiološke čistoće u objektima pod sanitarnim nadzorom (NN 137/09). Normativ mikrobiološke čistoće, prema navedenom pravilniku jest normativ kojim se

propisuje granica prihvatljivosti uzorka obzirom na prisutnost, vrstu i broj mikroorganizama. Prema navedenom Pravilniku normativi mikrobiološke čistoće uključuju:

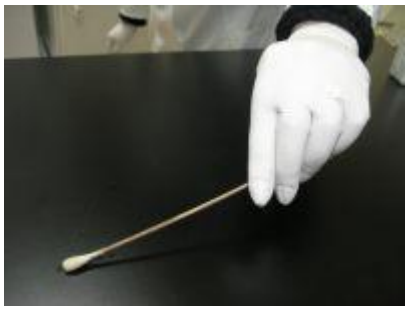
-aerobne mezofilne bakterije

-*Enterobacteriaceae*

Metode određivanja mikrobiološke čistoće koje se primjenjuju su u skladu s međunarodnom normom ISO 18593. Radi se metodom otiska ili metodom brisa.



Slika 8. Metoda otiska
(http://www.zzjzdnz.hr/hr/usluge/Ispitivanje_hrane/ispitivanje_mikrobioloske_cistoce ,2015.g.)



Slika 9. Metoda brisa

(http://www.zzjzdnz.hr/hr/usluge/Ispitivanje_hrane/ispitivanje_mikrobioloske_cistoce ,2015.g.)

3.LITERATURA

Duraković S., Delaš F., Stilinović B., Duraković L.: Moderna mikrobiologija namirnica-knjiga prva. Kugler, Zagreb, 2002.

Duraković S., Duraković L.: Mikrobiologija namirnica: Osnove i dostignuća-knjiga druga. Kugler, Zagreb, 2001.

Šubarić D., Babić J., Ačkar Đ.: Higijena i sanitacija, interna skripta. Prehrambeno-tehnološki fakultet, Osijek, 2012.

N. G. Marriott, R. B. Gravani: Principles of Food Sanitation. New York, 2006.

Škrinjar, M., Tešanović, D. : Hrana u ugostiteljstvu i njeno čuvanje. Prirodno matematički fakultet, Novi Sad, 2007.

http://www.zzjzdnz.hr/hr/usluge/Ispitivanje_hrane/ispitivanje_mikrobioloske_cistoce

http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=34894 [19.10.2015.g.]

http://e-skola.biol.pmf.unizg.hr/odgovori/odgovor396.htm [19.10.2015.g.]

http://www.genetika.biol.pmf.unizg.hr/pogl13.html [19.10.2015.g.]

http://homepage.usask.ca/~vim458/virology/studpages2007/Chad_Jan_Amy/salmonella.html [19.10.2015.g.]

http://www.izlog.info/tmp/hcjz/clanak.php?id=13575 [19.10.2015.g.]

http://pravilna-ishrana.blogspot.hr/2014/01/kvarenje-hrane.html [19.10.2015.g.]

http://www.bioinstitut.hr/djelatnosti/sanitacija/ [19.10.2015.g.]

http://www.zzjzdnz.hr/hr/usluge/Ispitivanje_hrane/ispitivanje_mikrobioloske_cistoce[19.10.2015.]

http://www.zzjzdnz.hr/hr/usluge/Ispitivanje_hrane/ispitivanje_mikrobioloske_cistoce [19.10.2015.g.]