

1. UVOD

Pojedine namirnice, naročito animalnog porekla, mogu da predstavljaju rizik po zdravlje potrošača i samim tim postoji potreba da se definišu posebni propisi iz oblasti higijene hrane. Zbog toga su donete regulative Evropske Unije (EC No 853/2004; EC No 854/2004; EC No 882/2004; EC No 852/2004) iz oblasti higijene namirnica, koje su stupile na snagu i primenjuju se u praksi od prvog januara 2006. godine. Ovim regulativama su zamenjeni postojeći propisi iz oblasti namirnica tako da se stavlja sve veći akcenat na odgovornost industrije (proizvođača) u proizvodnji bezbedne hrane i zahteva da svi proizvođači hrane (izuzev primarne proizvodnje) posluju na HACCP principima.

Nijedan proces dobijanja mesa od žive stoke do trupova ne može da obezbedi potpuno odsustvo mikroorganizama, pa čak ni potencijalno patogenih za čoveka. Osnovni izvor mikroorganizama na trupovima su poreklom od žive životinje. Zato, kontrola proizvodnje mesa, mora da počne od momenta uzgajanja životinja, zatim da se nastavi u toku transporta, smeštaja u depou, klanja i obrade, hlađenja i skladištenja trupova i distribucije mesa i organa. Premortalnom inspekcijom treba onemogućiti klanje izrazito prljave i klinički obolele stoke. Inspekcijski nadzor međutim ne može da spreči klanje životinja koje su kliničke zdrave, bez simptoma oboljenja, a da su pri tom nosioci patogenih mikroorganizama (za čoveka) u intestinalnom traktu, koži, dlaci ili vuni, jer u tom slučaju nisu obolele i samim tim su bez kliničkih simptoma bolesti. Zbog toga, zadatak odgovornih subjekata je da se kontrolom proizvodnje obezbedi minimalna kontaminacija na liniji klanja, jer je meso (trup) zaklanih zdravih životinja sterilno pre skidanja kože.

Preduslovni programi su osnov neophodan za proizvodnju bezbedne hrane, a uključuju dobru higijensku praksu (GHP), dobru proizvođačku praksu (GMP) i standardne operative procedure (SOP). Kontrola proizvodnog procesa uključuje takođe primenu HACCP sistema kojim se kontrolišu biološke, hemijske i fizičke opasnosti po zdravlje ljudi. Od bioloških agenasa pri klanju i obradi goveda najznačajni su bakterijski patogeni kao što je to *E.coli* O157:H7, salmonela vrste i listerija vrste. Ostali patogeni kao što su *Campylobacter* i *Yersinia enterocolitica* nisu od većeg značaja. Goveda su primarni rezervoar *E.coli* O157:H7 gde učestalost nalaza može da bude i do 15.7%. Ova bakterija nalazi se u digestivnom traktu (burag i debelo crevo) i izlučuje se fecesom. Ima podataka da je *E.coli* O157:H7 utvrđena u 0.8% uzoraka iz buraga, 2.4% uzoraka fecesa i 3.2% uzoraka uzetih sa trupova goveda. Goveda su i značajan rezervoar salmonela vrsta, tako da približno 2% goveda sadrži ovu vrstu bakterija, a kontaminacija trupova goveda može da bude i do 7.6%. Listerija vrste su ubikvitarne bakterije, a ima podataka da je čak 16% trupova goveda kontaminirano listerijama, uglavnom *L. monocytogenes*, *L.innocua* i *L.welshimeri*.

Ovi podaci ukazuju na to da trupovi goveda posle klanja i obrade mogu da budu kontaminirani različitim patogenima, pri čemu nivo kontaminacije zavisi u velikoj meri od higijene u pogonu, poštovanja principa GHP, GMP i SOP, odnosno, primene i održavanja HACCP sistema.

2. PREGLED LITERATURE

2.1 OPŠTI PRINCIPI PREDUSLOVNIH PROGRAMA (GMP/GHP) U PROIZVODNJI MESA GOVEDA (NA LINIJI KLANJA GOVEDA)

2.1.1 UVODNE NAPOMENE

Bolesti prouzrokovane hranom predstavljaju značajan problem u javnom zdravlju, prisutne čak i u najrazvijenijim zemljama. Na primer, u Sjedinjenim Američkim Državama, alimentarni mikrobiološki patogeni izazovu više od sedam miliona slučajeva oboljenja godišnje, od koji oko sedam hiljada ima smrtni ishod. Epidemije bolesti izazvanih hranom takođe nanose velike socio-ekonomske štete, uključujući i trgovinu i turizam. One dovode do prekida u zaradama, povećanja nezaposlenosti i sudskih postupaka. Kvarenje hrane ima za posledicu smanjenje poverenja potrošača, koji očekuju da namirnice budu bezbedne i kvalitetne.

Danas, razvijene zemlje razvijaju opsežne, dugoročne i naučno zasnovane strategije za što bolju zaštitu sopstvenog tržišta i zdravlja potrošača od alimentarnih bolesti. Iz tog razloga, u državama Evropske Unije se primenjuje sistem bezbednosti hrane baziran na principima HACCP-a, čija implementacija je obavezna i u ostalim ("trećim") državama koje žele da izvoze hranu na EU tržište. Primena sistema HACCP nije moguća bez prethodnog zadovoljavanja principa dobre proizvođačke prakse (GMP) i dobre higijenske prakse (GHP). GMP/GHP predstavljaju preduslovne programe kojima se obezbeđuju poštovanje opštih higijenskih principa i adekvatnih postupaka i organizacije u svim proizvodnim procesima dobijanja hrane.

2.1.2 PREDUSLOVNI PROGRAMI

Preduslovni programi čine skup postupaka kojima se postižu osnovni uslovi sredine i poslovanja, koji su neophodni za dobijanje bezbednih proizvoda (hrane). Glavni sastavni delovi preduslovnih programa su dobra proizvođačka praksa (GMP), dobra higijenska praksa (GHP) i standardne radne procedure (SOP). Svi sastavni delovi preduslovnih programa treba da se ustanove i uspešno sprovedu pre razvoja i primene sistema HACCP-a. Oni predstavljaju osnovu bez koje ne može ni da se počne se uvođenjem HACCP. Važno je razumeti da preduslovni programi sadrže univerzalna načela koja se primenjuju na isti način od strane svih subjekata koji proizvode i posluju hranom - GMP/GHP nisu specifični za individualnog proizvođača istog tipa (na primer, klanicu), nasuprot HACCP planu koji je i proces specifičan za svakog proizvođača.

2.1.3 DOBRA PROIZVOĐAČKA PRAKSA (GMP)

Dobra proizvođačka praksa predstavlja niz preporuka koje je poželjno sprovesti u proizvodnji, preradi, skladištenju i snabdevanju hranom kako bi se sprečila njena mikrobiološka, hemijska ili fizička kontaminacija. Drugim rečima, dobra proizvođačka praksa ukazuje šta je potrebno da se uradi, da bi se sprečilo zagađenje hrane, kao i *kada* i *ko* to treba da sprovede. Dobra proizvođačka praksa se ne odnosi na analizu rizika određene opasnosti, tako da gubitak kontrole nad GMP neće, uvek i neizostavno, direktno ugroziti zdravlje potrošača; ali će povećati rizike. Oblasti u kojima se dobra proizvođačka praksa ostvaruje su:

- **osoblje:** uključujući njihove zadatke, opis posla, organizacionu strukturu i obuku iz higijene;
- **prostorije:** uključujući mesto i raspored (dizajn, građevinske aspekte, održavanje, radno okruženje, svetlost, temperaturu, vlažnost);
- **oprema:** uključujući oblik, održavanje i podešavanja (kalibracije);
- **sirovine za proizvodnju:** uključujući žive životinje, materijale za pakovanje, sastojke hrane i hemikalije;
- **sledljivost proizvoda;**
- **službe:** uključujući sanitarnu, za uklanjanje otpada, snabdevanje električnom energijom, vodom, parom za hlađenje;
- **dokumentacija.**

2.1.4 DOBRA HIGIJENSKA PRAKSA (GHP)

U okviru dobre higijenske prakse, sanitacija i higijena imaju posebnu važnost i smatraju se glavnim elementima dobre higijenske prakse. GHP može da se opiše kao skup postupaka kojima se obezbeđuje čisto, sanitarno okruženje za proizvodnju, preradu, skladištenje i snabdevanje prehrambenim proizvodima. Drugim rečima, dobra higijenska praksa određuje *šta* je potrebno da se učini u vezi sa sanitacijom i higijenom, kao i *kada* i *ko* treba da sprovede te poslove. Oblasti obuhvaćene programom dobre higijenske prakse su: sanitacija objekta/pogona i opreme; zdravstveno stanje i lična higijena osoblja koje obavlja poslove u vezi sa hranom; ispravnost sirovina za proizvodnju; obezbeđivanje da sva sredstva za sanitaciju i održavanje higijene budu pravilno upakovana, obeležena, uskladištena i da se primenjuju shodno svojoj nameni i dokumentovanim postupcima.

2.2 OSNOVNI ELEMENTI DOBRE PROIZVOĐAČKE I DOBRE HIGIJENSKE PRAKSE

2.2.1 GLAVNE KARAKTERISTIKE OBJEKTA

Mesto, raspored, izgradnja i uređenje prostorija, kao i izbor uređaja, sredstava i opreme imaju presudnu ulogu da se poslovi vezani za hranu sprovedu pod higijenskim uslovima i bezbedno. Nedovoljno osmišljeni i loše izgrađeni objekti, kao i neadekvatno odabrana i ugrađena/postavljena oprema, mogući su izvor fizičkih, hemijskih i mikrobioloških štetnih agenasa, koji mogu dovesti do bolesti ili povreda potrošača.

Zavisno od prirode posla i opasnosti vezanih za njega, objekti, prostorije i oprema treba da budu osmišljeni, izgrađeni, smešteni i korišćeni na način kojim se obezbeđuje:

- da je zagađenje hrane minimalno;
- odgovarajuće održavanje, čišćenje i dezinfekcija, kao i smanjenje zagađenja putem vazduha;
- da površine i materijali, posebno koji su u dodiru sa hranom, budu neotrovni, dugotrajni i da se lako čiste i održavaju;
- da gde je potrebno, u objektu bude omogućeno održavanje potrebnog nivoa temperature, vlažnosti, strujanja vazduha i slično;
- da postoji uspešna zaštita od ulaska/prodora i naseljavanja štetočina.

2.2.2 LOKACIJA OBJEKTA

Prilikom donošenja odluke o lokaciji objekta, potrebno je razmotriti izvore mogućeg zagađenja hrane i proceniti uspešnost mera kojima se ta opasnost može otkloniti. Objekat ne treba da bude izgrađen na području gde je, nakon razmatranja raspoloživih zaštitnih mera, jasno da bi pretnja po bezbednost i pogodnost hrane i dalje postojala.

Drugim rečima, objekat treba da bude na mestu koje nije:

- zagađeno i u kome nema industrije koja predstavlja pretnju za bezbednost hrane;
- podložno plavljenju, ukoliko nije obezbeđena dovoljna zaštita;
- podložno naseljavanju štetočina i
- sa kojeg otpadni materijali, bilo da su u čvrstom ili tečnom stanju, ne mogu uspešno da se uklanjaju.

Prilikom izbora lokacije, treba uzeti u obzir i sledeće:

- pogodnost zemljišta za izgradnju;
- dostupnost električne energije i vode za piće;

- mogućnost efikasnog odvođenja otpadne vode (kanalizacija);
- postojanje puteva za motorna vozila;
- blizinu naselja;
- prirodno strujanje vazduha.

2.2.3 OPŠTE UREĐENJE OBJEKTA

Uređenje (izgled, raspored i konstrukcija) objekta treba da omogući dobru higijensku praksu i zaštitu hranu od unakrsne kontaminacije.

A) Radni prostor i kontaminacija. Građevine treba da budu sazidane od čvrstih/trajnih materijala, da mogu lako da se održavaju i čiste, a gde je potrebno i dezinfikuju. Izgled, raspored i konstrukcija prostorija treba da omogući dovoljno prostora za sprovođenje dobre proizvođačke i dobre higijenske prakse prilikom svih postupaka u proizvodnji hrane.

Obavljanje više poslova u istoj prostoriji povećava rizik od unakrsne kontaminacije. Taj rizik može da se minimizira na dva osnovna načina: a) obavljanjem različitih poslova u odvojenim prostorijama, ili b) mogućim obavljanjem različitih poslova (manjeg obima) u istoj prostoriji ali u različito vreme, i to samo onih poslova i u onim prostorijama za koje je procenjeno da je to moguće, ali bez povećanja rizika od unakrsne kontaminacije, kao i sa čišćenjem i dezinfekcijom između različitih poslova. Takođe, ukupan broj/obim poslova i rada u svakoj prostoriji treba prilagoditi njenoj veličini, odnosno ukupan broj/veličina prostorija određuju broj/obim poslova koji se mogu adekvatno obavljati. Mora da se obezbedi korišćenje zasebnih prostorija za određene aktivnosti, na primer za čuvanje i rukovanje sa: sirovim materijalima, materijalima za pakovanje, jestivim komponentama i proizvodima, nejestivim delovima, opasnim supstancama, otpadnim materijama i slično. Pri utvrđivanju koji se poslovi moraju obavljati u zasebnim prostorijama, vodeći princip je da "čiste" i "nečiste" poslove uvek treba obavljati u zasebnim prostorijama.

Pri postupcima proizvodnje, pakovanja, skladištenja i prometa, hranu treba zaštititi od zagađenja iz vazduha/atmosfere, kontakta sa štetnim materijalima, potencijalno kontaminiranim i/ili fizički oštećenim površinama, kao i od prisustva buđi i štetočina. Takođe, domaćim životinjama ne treba dozvoliti pristup prostorijama gde se obavljaju poslovi vezani za hranu.

Prilikom utovara i istovara, posebno neupakovanih proizvoda, hrana može da se zagadi dimom, prašinom, lišćem i drugim štetnim materijama ili može da dođe do ulaska/prodora insekata. Takođe, spoljna temperatura može da utiče na temperaturu i relativnu vlažnost vazduha u unutrašnjosti objekta i vozila. Da bi se sve ovo izbeglo, građevinsko-tehničkim rešenjem veze između vozila i objekta i/ili primenjenim merama i postupcima rada u toku utovara i istovara,

mora da se postigne zaštita hrane od mogućeg zagađenja, a negativan uticaj uslova spoljašnje sredine svede na prihvatljiv nivo.

Ulazak i izlazak u objekat treba da je pod nadzorom.

B) Prostorije. Svaka prostorija treba da zadovolji određene uslove:

Podovi. Dobar materijal za podove je onaj koji se lako čisti, održava i dezinfikuje. Ne treba koristiti materijale koji nisu čvrsti/trajni ili se teško čiste i održavaju, jer olakšavaju kontaminaciju proizvoda i uzrokuju, tokom vremena, velike troškove. Površina poda ne treba da bude klizava, posebno u vlažnim prostorijama, ali s druge strane, ne sme da bude ni rapava jer to može da ugrožava održavanje dobre higijene (čišćenje/dezinfekciju). Neophodna je i dobra drenaža, što se postiže upotrebom nepropusnih, neotrovnih i neupijajućih materijala, na primer betona, kiselo otpornih keramičkih pločica (protivkliznih) ili epoksi smola. Drvo nije pogodan materijal za ovu svrhu.

Zidovi. Površine zidova treba da budu od glatkog materijala koji se lako čisti, dezinfikuje i održava. Glatka površina treba da premašuje visinu na kojoj se zid može zaprljati u toku rada, a najbolje je da se proteže do plafona. Za oblaganje zidova su pogodni nepropusni, neotrovni, neupijajući i glatki materijali, poput keramičkih pločica, plastičnih ploča ili vodootpornih boja. Spojevi zidova međusobno, sa tavanicama, kao i sa podovima, treba da su glatki i nepropusni. Na spojevima zidova i poda, uglovi treba da budu zaobljeni (holkeri), radi lakšeg čišćenja i sprečavanja zaostajanja nečistoće. Poželjne su svetle boje, jer odbijaju svetlost i time pomažu da se nečistoća lakše uoči.

Tavanica i unutrašnja površina krova. Oblik i materijali unutrašnje površine krova, tavanice i visoko postavljena oprema i uređaji treba da su takvi da sprečavaju kondenzaciju, rast buđi, zadržavanje nečistoće i rasipanje čestica. Potrebno je da mogu da se lako čiste, održavaju i budu trajni, što se postiže materijalima poput plastičnih obloga i obloženog betona. Ukoliko se visoko postavljeni oprema/uređaji i instalacije teško čiste, moguće ih je zaštititi, na primer oblaganjem. Takođe, potrebno je dobro provetravanje, jer sprečava kondenzaciju i rast buđi.

Prozori. Prozori i drugi otvori, poput svetlarnika i spoljašnjih vrata, treba da se lako čiste i održavaju, kao i da budu napravljeni i postavljeni na način koji sprečava nakupljanje nečistoće. Nije poželjno otvarati prozore dok je rad u toku, a ukoliko se otvaraju, treba postaviti mrežu protiv insekata.

Vrata. Spoljašnja vrata treba da budu dovoljno široka za nesmetano kretanje osoblja, opreme i prevoznih sredstava. Vrata treba postaviti tako da se, posle zatvaranja, ne vidi spoljašnja svetlost i spreči prodor nečistoće i štetočina. Ukoliko se vrata često upotrebljavaju, poželjne su dodatne mere, na primer samozatvarajući mehanizmi i/ili vazdušne zavese. Površina vrata treba da je glatka i neupijajuća; da može da se lako čisti i dezinfikuje. Materijali pogodni za to su, između

ostalog, nerđajući čelik i plastične obloge. Kvake i drugi delovi za rukovanje vratima treba da su glatke, otporne na hemikalije i da se lako peru.

2.2.4 OPREMA

A) Oprema koja dolazi u dodir sa hranom. Ova oprema (izuzev ambalaže/posuda i pakovanja za jednokratnu upotrebu), treba da je osmišljena i napravljena na način da može lako da se čisti, dezinfikuje i održava. Površine te opreme treba da budu od glatkog materijala i bez pukotina i ogrebotina, a njihovi spojevi i uglovi treba da su takvi da se lako čiste. Glatki, nerđajući i neotrovni materijali, kao što je nerđajući čelik, pogodni su za ovu namenu. Oprema treba da se lako rastavlja, kako bi se omogućilo efikasno održavanje, čišćenje/dezinfekcija, uočavanje štetočina, kao i odgovarajući nadzor. Opremu koja dolazi u dodir sa hranom treba postaviti u skladu sa njenom namenom i da se olakša dobra higijenska praksa i njen nadzor. Oprema za toplotnu obradu, hlađenje, skladištenje ili zamrzavanje hrane treba da je napravljena tako da se željena temperatura postigne dovoljno brzo, kako bi se sačuvala bezbednost i upotrebljivost hrane. Takođe, ta oprema treba da omogućava praćenje određenih parametara (na primer, temperature, vlažnosti, ventilacije/cirkulacije) gde je to neophodno, kao i odgovarajuće kalibracije.

B) Oprema za otpadne materijale. Sva oprema, uključujući posude za nejestive, otpadne i opasne materijale mora da bude jasno označena, odgovarajuće napravljena od nepropustljivih materijala. Posude namenjene odlaganju opasnih supstanci treba posebno obeležiti i postaviti na način kojim se onemogućava kontaminacija hrane bilo kojim putem.

2.2.5 INSTALACIJE

A) Snabdevanje vodom. Snabdevanje vodom za piće, uključujući njeno raspodeljivanje i održavanje temperature, treba omogućiti gde god je potrebno, kako bi se osigurala bezbednost i pogodnost hrane. Na svim mestima, površinama i uređajima gde se direktno ili indirektno radi sa hranom ili gde sa njom dolazi u dodir, mora da se koristi voda kvaliteta vode za piće. Voda koja nije kvaliteta vode za piće (tehnička voda, na primer za gašenje požara, proizvodnju pare, hlađenje i slično) može se koristiti samo tamo gde neće kontaminirati hranu. Tehnička voda mora da ima potpuno odvojen sistem razvoda od sistema za snabdevanje objekta vodom kvaliteta vode za piće, kako ne bi došlo do njihovog mešanja.

B) Održavanje temperature. U objektima za hranu treba omogućiti odgovarajuće grejanje, hlađenje, toplotnu obradu ili zamrzavanje, zavisno od poslova koji se obavljaju. Za skladištenje hrane mora da se obezbedi dovoljno prostora kako bi se održali potrebni temperaturni uslovi. Očuvanju temperature treba posvetiti posebnu pažnju za vreme povećanog prometa robe i povišene temperature spoljašnje sredine.

C) Kvalitet vazduha i ventilacija. Potrebno je obezbediti uslove za prirodnu ili veštačku ventilaciju da bi se:

- smanjila kontaminacija hrane putem vazduha, na primer aerosolom ili kapljicama kondenzovane vodene pare;
- održala temperatura sredine;
- suzbili neprijatni mirisi koji mogu štetno da utiču na ispravnost hrane i
- kontrolisala vlažnost, gde je neophodno, radi bezbednosti i upotrebljivosti proizvoda.

Sistem za ventilaciju treba osmisliti i instalirati tako da se ne dozvoli protok vazduha iz nečistih u čiste delove, kao i da se omogući njegovo čišćenje i održavanje, kada je neophodno. Kako bi se uticaj izvora toplote, pare i neprijatnih mirisa što više umanjio, najbolje je sistem za ventilaciju postaviti u njihovu blizinu. Ventilaciju treba obezbediti u svim, a ne samo u radnim prostorijama.

D) Osvetljenje. Potrebno je obezbediti dobro prirodno ili veštačko osvetljenje, kako bi rad mogao da se odvija pravilno i na higijenski način. Izvori svetla treba da su zaštićeni, kako prilikom njihovog fizičkog oštećenja ne bi došlo do kontaminacije hrane.

Kvalitet svetla ne sme da bude takav da negativno utiče na percepciju boja. Jačina svetla mora da bude prilagođena prirodi posla koji se obavlja. Osvetljenje od najmanje 550 lux-a odgovara mestima za pregled hrane, 220 lux-a radnim mestima, a 110 lux-a u ostalim prostorijama. Svetlo velike jačine se uvek preporučuje, izuzev u prostorijama/prostorima za privremeni smeštaj životinja ("depo") koje su upućene na klanje. Tamo se, radi dobrobiti životinja, koristi svetlo plave boje. Za premortalni pregled neophodno je obezbediti osvetljenje od 550 lux-a.

E) Odvod otpadne vode. Sistem za odvod otpadnih voda treba osmisliti i izgraditi tako da:

- efektivno odvodi otpadnu vodu, odnosno da njegove mogućnosti budu dovoljne i tokom najvećeg obima rada;
- da se lako čisti i održava;
- da se kreće u jednom smeru, odnosno, da se spreči vraćanje vazduha ili tečnosti;
- da je zaštićen od prodora i naseljavanja štetočina.

Podove u vlažnim prostorijama treba postaviti pod blagim nagibom kako bi bilo omogućeno odvođenje tečnosti u sistem za prikupljanje i odvođenje otpadnih voda. Taj sistem, otvorenog ili

polu-otvorenog tipa, treba izgraditi tako da odvodi otpadne vode prvo iz "čistih", a zatim iz "nečistih" prostorija/prostora, kako ne bi došlo do zagađenja hrane ili vode i širenja neprijatnih mirisa. Na otvorenom sistemu treba da se nalaze pokretne rešetke koje omogućavaju lako čišćenje i održavanje, a izlaze drenažnog sistema u spoljnu sredinu potrebno je zaštititi (na primer, mrežama) od ulaska glodara.

2.2.6 USLOVI ZA ODRŽAVANJE LIČNE HIGIJENE

Sredstva i prostorije za ličnu higijenu moraju da budu raspoloživi i lako dostupni, da bi se održao odgovarajući nivo lične higijene i izbegli kako kontaminacija hrane, tako i kontaminacija/infekcija zaposlenih.

A) Toaleti. Toaleti treba da budu povezani sa kanalizacionim sistemom, a njihov broj da odgovara broju zaposlenih. Vrata toaleta ne smeju da se otvaraju neposredno u prostorije u kojima se rukuje sa hranom, ali je poželjno da se nalaze u istoj zgradi. Potrebno je da ispred toaleta postoji prostor u kojem zaposleni mogu da skinu i okače zaštitnu odeću.

B) Oprema za pranje ruku (lavabo). Treba obezbediti dovoljan broj lavaboa, u skladu sa brojem zaposlenih. Oni treba da su odgovarajuće postavljeni, snabdeveni toplom i hladnom tekućom vodom, sredstvom za pranje ruku, kao i sredstvima za sušenje ruku za jednokratnu upotrebu. Lavaboi treba da budu smešteni uz toalete i na mestima ulaska u prostor gde se obavljaju poslovi sa hranom. Na taj način, osoblje može da ih koristi nakon upotrebe toaleta i pre odlaska na radno mesto. Da bi se izbegla unakrsna kontaminacija ruku, slavina treba da se aktivira senzorom ili pritiskom kolena ili stopala.

C) Garderobe (svlačionice). Treba obezbediti garderobe, gde god je predviđeno da zaposleni nose radnu i zaštitnu odeću. One treba da budu odvojene od toaleta i prostorija gde se obavljaju poslovi sa hranom, ali je poželjno da se nalaze u istoj zgradi. Druge prostorije, kao što su prostorija za ishranu, manipulativni prostori, skladišta i slično, ne mogu da se koriste kao garderobe. U garderobi treba da ima dovoljno ormarića za stvari zaposlenih, kao i mesta za sedenje kako se prilikom presvlačenja i promene obuće ne bi zaprljala radna i zaštitna odeća. Najbolje je obezbediti predprostor (tampon-prostorija) između garderobe i radne prostorije, u kome se, pored lavaboa, nalazi i oprema za pranje zaštitnog pribora (na primer, kecelja i čizama).

D) Obuka

Ovaj program treba da obezbedi neophodnu obuku radnika koji rade u klanici, od lične higijene do bezbednosti hrane. Obuku je potrebno osavremeniti svake godine. Takođe, obukom se ocenjuju i determinišu potrebe učesnika, korišćenjem menadžmenta i praktičnog dela da bi se

dobila povratna sprega radi unapređenja same obuke. Menadžment ima ulogu u nadgledanju, kontroli i održavanju odgovarajuće obuke i dobijanja sertifikata kao dokaz odgovarajuće obuke. Personal (radnici) koji se nalaze u proizvodnji moraju da budu obučeni da prepoznaju standarde i da proizvedu ispravne (prihvatljive) goveđe trupove. Oni moraju razumeti šta su to kritične granice (limiti), važnost održavanja limita i akcija koji se moraju poduzeti za pravilna korigovanja ovih limita.

E) Zdravstveni status radnika

Menadžment ima ulogu da kontroliše godišnju obnovu medicinskog sertifikata svakog zaposlenog radnika u klanici. Zabrana rada u klanici odnosi se na osobe koje boluju ili se zna da su nosioci oboljenja koji su prenosivi na hranu ili imaju inficirane rane, kao i gastroenterične bolesti. Prilikom povratka na rad potrebno je ponoviti medicinski pregled i obnoviti sertifikat zaposlenog, da bi se prevenirala bilo koja moguća kontaminacija hrane sa patogenim mikroorganizmima. Osobe sa otvorenom ranom ili abrazijom ne smeju da rukuju sa hranom, osim ako im rana nije prekrivena vodootpornom zaštitom.

F) Higijena osoblja

Svi zaposleni u klanici moraju da održavaju ličnu higijenu. Zaštitna odeća radnika obuhvata: radno odelo, kaput i pantalone svetlih boja, rukavice, kecelju, obuću i zaštitnu kapu za kosu. Takođe, potrebno je dnevno sanitarno održavanje same opreme radnika (npr. radno odelo, kaput i pantalone se svakodnevno menjaju i peru). Radnici u klanici ne smeju da nose satove i nakit (izuzetak su samo venčane burme) zbog moguće kontaminacije trupova. Sve lične stvari radnika se smeštaju u posebne ormariće van radnih prostorija klanice. Ishrana i odmor radnika su zabranjeni u krugu proizvodnje. Pranje ruku sa mikrobiološkim sapunom za otklanjanje mikrobiološke kontaminacije je obavezno pri ulasku i izlasku iz klanice, odmah nakon obrade i čišćenja creva, kao i nakon korišćenja toaleta.

G) Kontrola poseta

Sve posete treba da bude strogo kontrolisane, radi preveniranja kontaminacije. Potrebno je preduzeti sve moguće mere za sprečavanje unakrsne kontaminacije i one obuhvataju; zaštitnu odeću, kape za kosu i odgovarajuću obuću.

2.2.7 SKLADIŠTENJE HRANE

Gde je potrebno, treba obezbediti prostor za skladištenje hrane i njenih sastojaka. Prostor za skladištenje hrane treba osmisliti, izgraditi i urediti tako da bude:

- omogućeno efektivno čišćenje i održavanje;
- onemogućen pristup štetočinama i njihovo naseljavanje;
- hrana zaštićena od zagađenja, za vreme skladištenja i

- gde je neophodno, obezbeđeni uslovi sredine koji umanjuju kvarenje i osiguravaju bezbednost hrane (na primer, održavanjem temperature i vlažnosti).

Od prirode hrane zavise zahtevi za način i uslove skladištenja. Gde je neophodno, treba obezbediti odvojen prostor za ne prehrambene hemikalije i materijale (na primer, sredstva za čišćenje/dezinfekciju, podmazivanje i goriva).

2.2.8 HIGIJENA

Održavanje higijene ima za cilj da se ukloni sve što može da dovede do kontaminacije hrane. Površine u dodiru sa hranom smatraju se čistim ako zadovoljavaju sledeće uslove:

- da su fizički čiste - uklonjena je sva vidljiva nečistoća;
- da su hemijski čiste - uklonjeni su ostaci sredstava koja se koriste za čišćenje i
- mikrobiološki čiste - broj mikroorganizama je smanjen na nivo koji ne predstavlja opasnost po zdravlje ljudi.

Nečistoća, ostaci hrane i drugi otpadni materijal privlače štetne i predstavljaju mogući izvor mikrobiološke i fizičke kontaminacije. Redovno i temeljno čišćenje je neophodno da bi se nečistoća uklonila, a prostorije održale u čistom stanju.

Za održavanje čistoće mogu da se koriste deterdženti, dezinficijensi i „sanitajzeri“. *Deterdženti* su hemikalije koje rastvaraju/disperguju masti i uklanjaju nečistoću. *Dezificijensi* su hemikalije sa antimikrobnim dejstvom. Dejstvo dezificijensa nije efektivno ukoliko prethodno nije uklonjena mast, organska i druga nečistoća sa tretirane površine. Hemijska sredstva koja istovremeno sadrže deterdžente i dezinficijense nazivaju se *sanitajzeri*. Za čišćenje zatvorenog prostora treba koristiti sredstva koja sa vodom deluju na nižim temperaturama jer se time izbegava prekomerno isparavanje, kondenzacija i rast buđi.

A) Postupak čišćenja. Ukoliko nije navedeno drugačije u uputstvu proizvođača, postupak čišćenja se sastoji iz pet sledećih faza/koraka:

- Prvi korak - pripremno čišćenje koje podrazumeva četkanje, struganje i brisanje nečistoće i ostataka hrane, uz ispiranje higijenski ispravnom vodom;
- Drugi korak - glavno čišćenje, koje čini ribanje površine koja je prethodno natopljena rastvorom deterdženta, sa ciljem da se ukloni mast i preostala nečistoća; ribanje treba da počne od sredine zaprljane površine i mora da bude temeljno;
- Treći korak - ispiranje vodom radi uklanjanja deterdženta, razložene nečistoće i preostalih ostataka hrane;
- Četvrti korak - upotreba dezificijensa i
- Peti korak - temeljno ispiranje vodom.

Oprema i površine koje dolaze u dodir sa hranom, nejestivim sporednim proizvodima i otpadom, treba da budu od materijala koji omogućava dezinfekciju. Takođe, važno je i da su površine u zadovoljavajućem stanju, odnosno neoštećene jer, u suprotnom, pukotine i ogrebotine zadržavaju nečistoću i onemogućavaju uspešnu dezinfekciju. Vozila takođe treba dezinfikovati, a ako su korišćena za prevoz životinja to treba učiniti što pre po istovaru, najkasnije 24 časa nakon upotrebe. Ukoliko je u pitanju dezinfekcija vozila za prevoz životinja, mogu se koristiti samo u tu svrhu odobreni dezificijensi. Važno je pridržavati se uputstava za upotrebu dezificijensa, jer se time postiže njegovo pravilno i potpuno dejstvo.

Najčešći propusti prilikom dezinfekcije su:

- nedovoljno prethodno čišćenje;
- upotreba pogrešnog dezificijensa;
- pogrešna upotreba dezificijensa;
- zaostajanje biofilma koji onemogućava prodiranje i dejstvo dezificijensa i
- propušteno ili nepotpuno obavljeno, ispiranja dezificijensa.

Hemijaska sredstva za čišćenje i dezinfekciju treba čuvati na obezbeđenom mestu kako ne bi predstavljala opasnost za upotrebljivost hrane i zdravlje ljudi.

Posebnu pažnju treba posvetiti i samoj opremi za čišćenje, koju treba redovno čistiti i dezinfikovati, da ne bi postala izvor unakrsnog zagađenja. Oprema za čišćenje treba da se čuva u zasebnoj prostoriji koju, takođe, treba održavati i čistiti. Pojedinu opremu za čišćenje treba koristiti samo u određenim prostorijama, radi sprečavanja širenja kontaminacije (npr. metlu za čišćenje podova toaleta ne koristiti za čišćenje prostorija u kojima se rukuje sa hranom). Obeležavanje opreme bojama jedan je od najjednostavnijih načina kojim se obezbeđuje dobra kontrola nad namenom i lokacijom određene opreme.

Kao što je ranije već istaknuto, izgradnja i uređenje prostorija, uređaja i opreme, mora da omogući njihovo redovno i temeljno čišćenje. Skučeni uslovi otežavaju sprovođenje dobre higijenske prakse i povećavaju opasnost prenošenja nečistoće sa prljavog na čisti deo opreme i prostorija. Uspeh čišćenja biće umanjen ukoliko se površine prostorija i opreme ne održavaju u ispravnom stanju, odnosno ako su istrošene, oštećene ili porozne.

B) *Plan čišćenja.* Planom čišćenja se osigurava odgovarajući nivo čistoće svih delova objekta, kao i same opreme za čišćenje. Plan treba redovno i temeljno ostvarivati, a po potrebi i dokumentovati da bi se utvrdila uspešnost i opravdanost sprovedenih postupaka. Ukoliko se koristi u pisanom obliku, plan treba da sadrži:

- površine, delove opreme i uređaje koje treba očistiti;

- ko je odgovoran za pojedine zadatke;
- način i učestalost čišćenja i
- proveru/kontrolu.

Plan čišćenja može da se izradi u konsultaciji sa stručnim savetnicima. Površine koje dolaze u kontakt sa hranom treba čistiti više puta dnevno, a ostale zavisno od potrebe. Poželjna praksa je da zaposleni uklone nečistoću i otpatke nakupljene u toku radnog vremena i time radno mesto ostave čisto. Ukoliko se čisti za vreme rada, neophodno je zaštititi hranu od moguće kontaminacije.

2.2.9 KONTROLA ŠTETOČINA

Insekti, glodari, ptice, domaće životinje i ostale vrste životinja, koje se u ovom slučaju nazivaju štetočine, značajna su pretnja za bezbednost i pogodnost hrane. Ove životinje često su nosioci mikroorganizama uzročnika trovanja hranom. Ptice, na primer, prenose *Campylobacter* spp., a insekti i glodari *Salmonella* spp., dva najčešća uzročnika bolesti prouzrokovanih hranom. Štetočine, inače, zagađuju hranu stranim telima i materijama kao što su dlaka, perje, izmet, mokraćna, jaja, larve i leševi. Mogu da izazovu i fizičko oštećenje namirnica i njihovih pakovanja kao i uređaja i opreme, npr. grickanjem električnih kablova, što takođe, ugrožava bezbednost i zdravlje ljudi. Stalno prisustvo štetočina ukazuje na greške u održavanju i čišćenju, odnosno, na krupne propuste u sprovođenju higijene.

Kontrolu štetočina treba sprovoditi sprečavanjem njihovog ulaska u objekat (vrata, prozori, slivnici), sprečavanjem razmnožavanja (dostupnost vode i hrane, premeštanje zaliha), kao i merama suzbijanja i iskorenjivanja (hemijska, fizička i biološka sredstva).

2.2.10 PRIKUPLJANJE I UKLANJANJE OTPADNIH MATERIJALA

Nejestivi sporedni proizvodi, otpaci i drugi odbačeni materijal čine značajan izvor potencijalnog fizičkog i mikrobiološkog zagađenja hrane. Otpad je hrana za štetočine koje mogu da ga dalje raznose ili dodatno zagađuju i tako ugroze bezbednost i zdravlje ljudi. Iz ovih razloga, otpadni materijal se mora uklanjati i skladištiti na odgovarajući način, a njegovo ponovno uključivanje u lanac hrane je nedopustivo.

Otpadni materijal treba što pre ukloniti iz prostorija u kojima se nalazi hrana. Ne sme se dozvoliti nakupljanje otpada u prostoru gde se rukuje hranom, kao i u okolnom području na rastojanju koje je neophodno za bezbedno izvođenje poslova u vezi sa hranom. Mesto za privremeno uskladištenje otpada treba da je dovoljno udaljeno od prostorija u kojima se rukuje hranom, da se lako čisti i da je zaštićeno od štetočina. U prostorijama treba da ima dovoljno mesta za

opremu/posude u koju se odlaže otpad, kao i da svi postupci njegovog sakupljanja, skladištenja i odnošenja mogu da se sprovedu na higijenski način. Svi koji su došli u dodir sa otpadom su obavezni da odmah operu ruke. Broj kontejnera u objektu treba da bude u skladu sa količinom otpadaka koji se svakodnevno proizvedu. Kontejnere treba redovno prazniti, a na kraju radnog vremena i očistiti. Treba da budu od otpornog materijala, na primer od plastike ili metala, da se redovno održavaju, čiste i dezinfikuju, a poželjno je i da mogu da se zatvore. Za držanje opasnog otpadnog materijala, koriste se kontejneri koji su jasno obeleženi određenom bojom, radi lakšeg raspoznavanja. Ukoliko se otpadni materijal sakuplja u prikolice i korpe smeštene u dvorištu objekta, treba ih prekriti da ne privlače ptice.

2.3 PRIMENA SISTEMA HACCP U MALIM PROIZVODNIM SUBJEKTIMA

Ne postoji neka jedinstvena definicija velikih, srednjih i malih subjekata koji se bave hranom, ali se oni mogu da klasifikuju po broju zaposlenih i po obrtu finansijskih sredstava i ostvarenom profitu. Tako, malim subjektima u poslovanju hranom (u daljem tekstu MSPH) se smatraju oni koji imaju do 50 zaposlenih, srednjim koji imaju 50-250 zaposlenih i velikim koji imaju više od 250 zaposlenih. Takođe, neki MSPH mogu da budu klasifikovani kao „mikro-subjekti“ (do 10 zaposlenih) i samostalne radnje („sole traders“) u kojima radi samo vlasnik.

MSPH su specifični po tome što uglavnom uslužuju lokalne potrošače i vlasnik je uglavnom jedan čovek ili mala grupa ljudi. Ti vlasnici nekad upravljaju subjektom uz nečiju pomoć, ali često i sami. Čak i u visoko razvijenim zemljama, mali subjekti koji se bave hranom su od veoma velikog opšteg značaja. Na primer, u Velikoj Britaniji 99% svih kompanija u industriji hrane su male, ali one zapošljavaju oko 50% radne snage i izvrše 38% obrta finansijskih sredstava. Ovo pokazuje da hrana poreklom od malih subjekata može da utiče na veliki broj potrošača. Stoga, uvođenje sistema HACCP u MSPH predstavlja vrlo značajan zadatak i poseban problem.

Problemi vezani za uvođenje HACCP sistema u male MSPH se, pre svega, odnose na nedostatak materijalnih sredstava, obuke za HACCP i stručnog znanja. Za svaki MSPH, uvođenje HACCP sistema zahteva prelazak na potpuno novi način rukovanja sa hranom. Vlasnici i menadžeri MSPH imaju malu motivaciju, jer uglavnom veruju da već proizvode bezbednu hranu, a glavni motiv im je ispunjavanje zakonske obaveze. Mnogi vlasnici i/ili rukovodioci MSPH još nisu ubeđeni da će HACCP sistem biti efektivan i praktičan u njihovoj sredini.

MSPH imaju ograničen pristup informacijama i često nemaju ni vremena ni veštinu da interpretiraju određena uputstva. Stoga, pored adekvatne obuke zaposlenih u oblasti HACCP-a, izuzetno je važno da oni imaju stalnu tehničku podršku unutar MSPH. Za mnoge MSPH, a naročito mikrokompanije, administracija bilo koje vrste predstavlja veliko opterećenje. Takođe,

procesi validacije i verifikacije predstavljaju veliki problem za vlasnike/menadžere MSPH (naročito mikrosubjekata), pre svega zbog nedostatka novca i vremena. Zato, vlasnici MSPH treba da razumeju da je cilj HACCP-a da osigura bezbednost hrane sa minimumom neophodne kontrole i da neophodna evidencija može biti integrisana u postojeću radnu praksu u MSPH (sa minimalnim izmenama) ukoliko se kontrole fokusiraju na određen broj kritičnih kontrolnih tački (CCP).

Da bi se olakšala implementacija HACCP planova u MSPH, od odgovornih organa države se očekuje da im dozvoli izvesne modifikacije u okviru postojećih principa i pomogne u njihovom sprovođenju. Primeri mogućih modifikacija uključuju:

Princip 1 (analiza opasnosti):

- integrisati opšte i specifične opasnosti na način da se mogu razumeti i kontrolisati;
- grupisati slične opasnosti i kontrole nad njima da se olakša primena HACCP;
- zameniti složenije izraze jednostavnijim i razumljivijim, da bi se izbegle zabune.

Princip 2 (određivanje CCP):

- pripremiti opšti vodič koji će olakšati korišćenje stabla odluke;
- definisati „preporučene“ kritične kontrolne tačke, da bi se olakšao razvoj HACCP, ali uz vođenje računa da se CCP posebno razviju u svakoj MSPH a ne da se „prepisuju“.

Princip 3 (kritične granice):

- validacija odabranih kritičnih granica za CCPs se uglavnom obavlja uz pomoć naučne ocene ili upućivanjem na stručnu literaturu. Ovo često predstavlja teškoću za MSPH, koji nemaju pristup takvoj pomoći ili mogućnost da je razumeju. Uloga nadležnog organa bi uključivala i harmonizaciju opšte korišćenih kritičnih granica (koje su obično navedene različitim propisima), validira ih kroz naučnu literaturu i zatim preporuči kao „bezbedne“ granice.

Princip 4 (monitoring):

- koristiti pojednostavljene metode monitoringa, gde je to moguće. Na primer, u slučajevima kada za dati proizvod na nekoj CCP postoji validna korelacija između promene izgleda proizvoda (na primer, boje i strukture) i dostignutih kritičnih granica (na primer, određene temperature kod zagrevanja), monitoring merenjem i beleženjem temperature se može zameniti vizuelnim monitoringom.

Princip 5 (korektivne mere):

- nema alternativnih strategija za ovaj princip.

Princip 6 (dokumentacija):

- pojednostaviti procedure dokumentacije i evidencije, korišćenjem principa „izuzimanja od izveštavanja“, odnosno da se beleže samo problemi kad oni nastanu i posledično preduzete korektivne mere.

Princip 7 (verifikacija):

- koristiti eksternog "verifikatora" (osobu za proveru), na primer osobu koja još uvek pohađa obuku za zvanične provere HACCP-a i u sklopu praktičnog dela te obuke;
- razviti i koristiti „trampa“ program između sličnih MSPH, gde vlasnik/menadžer jedne MSPH vrši ulogu internog "verifikatora" za drugu kompaniju i obratno;
- dopustiti osobi iz MSPH da vrši internu verifikaciju, ali da eksterni "verifikator" vrši proveru efektivnosti te interne verifikacije.

2.4 OPŠTI MODEL PREDUSLOVNIH PROGRAMA I HACCP PLANA ZA KLANJE I OBRADU GOVEDA

Svaki HACCP plan treba da bude prilagođen pojedinačnom objektu u odnosu na specifičnosti proizvodnog procesa, higijensko-tehničkih i veterinarsko-sanitarnih uslova u objektu i karakteristikama finalnog proizvoda.

2.4.1 PREDUSLOVNI PROGRAMI

Pre početka izrade HACCP plana, HACCP tim treba da osigura da su svi preduslovni programi dokumentovani, u skladu sa zakonskim odredbama i u skladu sa principima dobre higijenske prakse (GHP) i dobre proizvođačke prakse (GMP).

Ovo se odnosi na:

- ispunjenost higijensko-tehničkih i veterinarsko-sanitarnih uslova za objekat;
- vodu koja ispunjava uslove kvaliteta vode za piće (uključujući i vodu za pranje iznutrica, trupova);
- procedure za čišćenje i sanitaciju radnih površina i površina koje dolaze u kontakt s hranom (pre-operativne i operativne);
- ličnu higijenu radnika (zaštitna odeća, lični alat i korišćenje pomoćnih sredstava za rad);
- trening i obuku radnika;
- higijenski način rada/obrada- dobra higijenska praksa (GHP), dobra proizvođačka praksa (GMP), standardne operativne procedure (SOP) (način i tehnika higijenskog rada, trimovanje, abscesi, hematomi, hronična zapaljenja, opiljci kostiju);
- materijale koji dolaze u kontakt s hranom- ambalaža (specifikacije, rukovanje i skladištenje);

- kalibraciju i održavanje opreme i instalacija;
- kontrolu hemijskih sredstava (sredstva za čišćenje, pranje i dezinfikovanje);
- kontrolu štetočina (deratizacija i dezinsekcija);
- odlaganje konfiskata;
- program hlađenja (hladni lanac);
- stanje čistoće goveda namenjenih klanju;
- ugovore sa primarnim proizvođačima (manji individualni proizvođači ili farme)- dokazi o kontrolama na prisustvo rezidua/nacionalni monitoring program, dobra veterinarska praksa (GVP), dobra praksa ishrane (GFP), dobra farmska praksa (GFaP), itd.;
- postupke/procedure koje prethode klanju- utovar, transport i istovar životinja;
- sledljivost u proizvodnji, npr: eksterna (dobavljači; kupci) i interna (sirovine, ingredijenti; materijalni bilans).

2.4.2 ISPUNJENOST HIGIJENSKO-TEHNIČKIH I VETERINARSKO-SANITARNIH USLOVA ZA KLANICE

2.4.2.1 Obaveze subjekta:

Subjekt koji se bavi proizvodnjom goveđeg mesa mora da osigura da:

(a) klanica ima adekvatan i higijenski prostor za smeštaj životinja pre klanja (depo) ili u slučaju da klimatske prilike to omogućavaju, spoljne boksove, koji mogu da se lako čiste i dezinfikuju. Ove prostorije moraju da budu opremljene sistemom za napajanje životinja (valovi, pojilice) i ako je potrebno, sistemom za hranjenje životinja. Odvod (drenaža) otpadnih voda mora da bude takav da ne ugrozi bezbednost hrane;

(b) postojanje odvojenih prostorija, koje mogu da se zaključavaju ili ako klimatske prilike to dozvoljavaju, spoljne boksove za bolesne ili sumnjive životinje, sa posebnim sistemom odvoda otpadnih voda, koje su smeštene na način da se izbegne kontaminacija ostalih životinja, osim ako nadležni organi smatraju da takve prostorije nisu potrebne;

(c) veličina prostorija za smeštaj životinja pre klanja (depo) mora da bude takva da obezbedi uslove vezane za dobrobit životinja. Njihov situacioni plan mora da bude takav da bude omogućena ante-mortem inspekcija, uključujući i identifikaciju pojedinačnih životinja;

(d) prilikom istovara i u depou, životinje moraju da budu iskontrolisane na posedovanje identifikacione kartice, koje su dobijene od strane Ministarstva Poljoprivrede ili nekog drugog ekvivalentnog subjekta. Također, identifikacione kartice se moraju uporediti sa pratećim dokumentom tj. pasošem životinje koje ide uz svako grlo. Podaci se unose u kompjuterski sistem, radi praćenja kretanja životinja. U slučaju da je neko grlo odbijeno, mora se izdvojiti od ostalih životinja, o čemu se obaveštava vlasnik dopremljene stoke;

(e) pre-mortalna kontrola je obavezna kontrola od strane veterinarske inspekcije i predstavlja značajni deo u dobijanju ispravnog mesa za ljudsku ishranu. Pre-mortalni pregled obavlja zvanični (državni) veterinar (Ministarstvo Poljoprivrede) ili ovlašteni veterinar za tu klanicu. Svaka životinja koja je dobila prolaznu ocenu, kao i one koje su odbijene moraju da budu registrovane u zvanični dokument;

(f) postoji dovoljan broj prostorija, prikladnih za proces rada koji se obavlja;

(g) postoji odvojena prostorija za pražnjenje i čišćenje predželudaca, želuca i crevnog trakta, osim ako nadležni organ odobri odvojenost u vremenu ovih radnih operacija u sklopu određene klanice, prema svakom pojedinačnom slučaju;

(h) se osigura odvojenost u prostoru ili vremenu sledećih operacija:

- omamljivanje i iskrvarenje,
- evisceracija i dalja obrada,
- rukovanje očišćenim predželucima, želucima i crevima,
- pripremanje i čišćenje ostalih iznutrica, a posebno rukovanje glavama nakon skidanja kože, ukoliko se ova radna operacija ne obavlja na liniji klanja,
- pakovanje iznutrica i
- otpremanje mesa (iznutrica);

i) postoje instalacije koje sprečavaju kontakt između mesa i podova, zidova i ostale opreme;

(j) postoje linije klanja koje su konstruisane tako da omogućavaju konstantni progres procesa klanja i da se izbegne unakrsna kontaminacija između različitih delova linije klanja. Kada u jednom objektu postoji više od jedne linije klanja, mora da postoji adekvatna odvojenost linija u cilju sprečavanja unakrsne kontaminacije;

(k) moraju da imaju uređaje za dezinfekciju alata sa protokom vruće vode, temperature od najmanje 82°C ili alternativni sistem koji ima isti efekat;

(l) oprema za pranje ruku koju koristi osoblje koje rukuje neupakovanim mesom, mora da ima tako dizajnirane slavine/ručke da se spreči kontaminacija ruku radnika;

(m) moraju da postoje prostorije sa režimom hlađenja, koje mogu da se zaključavaju, za skladištenje mesa zadržanog nakon post-mortem pregleda i odvojene prostorije sa režimom hlađenja za skladištenje mesa koje je proglašeno neupotrebljivim za ishranu ljudi;

(n) mora da postoji odvojeno mesto sa odgovarajućim objektom i uslovima za čišćenje, pranje i dezinfekciju transportnih vozila, kojima se dopremaju životinje namenjene klanju. Ipak, klanica ne mora da ima ovakvo mesto i objekat, ukoliko nadležni organ to odobri i pod uslovom da u blizini postoji ovlašćena organizacija koja može da obavlja ovakve poslove;

(o) moraju da imaju prostorije koje se zaključavaju, za klanje bolesnih i sumnjivih životinja. To nije neophodno ukoliko se takvo klanje obavlja u drugim objektima odobrenim za tu namenu od strane nadležnih organa ili na kraju uobičajenog procesa klanja;

(p) ukoliko se sadržaj digestivnog trakta ili konfiskati skladište u klanici, mora da postoji posebni prostor ili mesto za te namene;

(r) moraju da postoje adekvatno opremljene prostorije za veterinarsku inspekciju koje se zaključavaju.

2.4.2.2 Opšti savet:

a) Dizajn i konstrukcija depoa:

Depo treba da bude dizajniran i izgrađen tako da ne nastaje dodatna zaprljanost životinja zemljom i ostalim (fekalnim) nečistoćama, da se ne izazove dodatni stres životinja ili na bilo koje drugo stanje koje utiče na bezbednost i kvalitet mesa životinja koje su smeštene u depou

Depo treba da bude dizajniran i konstruisan tako da:

- životinje mogu da budu smeštene bez nepotrebnog nagomilavanja ili nastajanja povreda;
- postojeći situacioni plan i prostorije omogućavaju pranje i sušenje životinja;
- se omogući ante-mortem inspekcija;

- su podovi odgovarajućeg nagiba i da omogućavaju dobar odvod otpadnih voda (drenaža);
- postoji adekvatno snabdevanje čistom vodom za napajanje životinja i čišćenje/pranje/dezinfekciju, kao i da se obezbede, prema potrebi, sistemi za ishranu životinja;
- postoji fizička odvojenost između depoa i prostora u klanici gde se potencijalno nalazi meso namenjeno ishrani;
- "sumnjive" životinje treba da budu izdvojene i pregledane u posebnom prostoru. Takvi prostori treba da imaju uređaje/prostorije u kojima je moguće čuvati "sumnjive" životinje na siguran način, pod nadzorom, tako da se isključi kontaminacija ostalih životinja;
- se omogući odvajanje različitih klasa i tipova životinja namenjenih klanju, npr: odvajanje životinja sa posebnim zahtevima za obradu ili odvajanje "sumnjivih" životinja koje su identifikovane kao potencijalni prenosnici specifičnih patogena koji se prenose hranom, od drugih životinja (unakrsna kontaminacija);
- postoje sistemi koji mogu da osiguraju da samo životinje koje su dovoljno čiste mogu da se upute na klanje;
- postoje sistemi koji mogu da osiguraju da je ishrana životinja uskraćena dovoljno dugo pre klanja;
- postoji sistem za individualnu identifikaciju životinja do početka procesa klanja i obrade;
- postoji prenošenje relevantnih informacija o individualnim životinjama ili grupama životinja u cilju olakšavanja ante- i post-mortem pregleda/inspekcije.

b) Dizajn i konstrukcija klanice:

- prostori za omamljivanje i iskrvarenje treba da budu odvojeni od prostora za obradu (fizički ili prostorno) tako da se umanju unakrsna kontaminacija;
- linija klanja/obrade treba da bude konstruisana tako da kada se proces klanja obavlja, postoji konstantano progresivno kretanje životinja/trupova na način da se ne uzrokuje unakrsna kontaminacija.

Prostorije i ostali prostori gde se vrši obrada trupova ili gde se nalazi meso treba da budu dizajnirani i konstruisani tako da:

- se u toku izvođenja radnih operacija tokom klanja i obrade smanji unakrsna kontaminacija na najmanji mogući stepen;
- efektivno čišćenje, sanitacija i održavanje mogu da budu sprovedeni u toku i između perioda rada;

- podovi imaju odgovarajući nagib i/ili nivelaciju, kako bi se sprečilo formiranje vodenih akumulacija i omogućila kontinuirana drenaža;
- se spoljna vrata ne otvaraju direktno prema prostoru u kome se obavlja klanje i obrada;
- koloseci koji sprovode odvojeno različite delove životinja (trupove, glave, iznutrice) odgovaraju takođe potrebama inspekcije i čišćenja, u cilju obavljanja sanitacije;
- postoje odvojene prostorije, u slučaju kada se u isto vreme obavlja obrada i goveda i svinja;
- posebne prostorije se koriste za:
 - pražnjenje i čišćenje alimentarnog trakta i ostalih priprema očišćenog alimentarnog trakta, osim ako se takva odvojenost smatra nepotrebnom;
 - rukovanje mesom i nejestivim delovima životinja, nakon njihovog proglašenja nejestivim, osim ako su ti proizvodi na drugi način odvojeni- u vremenu ili prostoru;
 - skladištenje nejestivih delova trupa, poput koža, rogova, papaka i nejestivih masnoća;
 - postoji adekvatno prirodno ili veštačko osvetljenje za potrebe kontrole higijene procesa klanja i obrade;
 - postoje odgovarajuće prostorije za pripremu i skladištenje jestivih masnoća;
 - je pristup i razmnožavanje štetočina (glodari, insekti) efektivno kontrolisan (deratizacija, dezinsekcija) i da su obezbeđene odgovarajuće prostorije za sigurno skladištenje hemikalija (npr: sredstva za čišćenje, maziva, mastilo za veterinarski pečat, itd.) i ostalih opasnih supstanci tako da se spreči slučajna kontaminacija mesa.

2.4.3 HIGIJENA KLANJA (DOMAĆI PAPKARI)

2.4.3.1 Higijena klanja

Proizvođač/organizacija koja upravlja klanicom u kojoj se obavlja klanje domaćih papkara mora da obezbedi da proces rada bude u skladu sa sledećim zahtevima:

1. Klanje životinja mora da otpočne što je pre moguće nakon prispeća životinja u depo klanice. U određenim slučajevima, kada je u pitanju dobrobit životinja, treba omogućiti odgovarajući period odmora.
2. Meso životinja, ne sme da se koristi za ishranu ljudi ukoliko nije dobijeno klanjem u klanici (izuzev prinudnog klanja).
3. Samo žive životinje namenjene klanju mogu da budu uvedene u objekat za klanje životinja, sa izuzetkom:
 - (i) životinje koje su bile podvrgnute hitnom klanju, van klanice, prinudno zaklane,

(ii) životinje koje su zaklane na mestu proizvodnje

4. Meso koje potiče od životinja koje su zaklane u klanici, nakon akcidenta koji je nastao u klanici, može da bude upotrebljeno za ishranu ljudi ukoliko, tokom post-mortem inspekcije, nisu otkrivene ozbiljne lezije, osim onih koje su u vezi sa akcidentom.

5. Sve životinje moraju da budu identifikovane tako da može da se prati njihovo poreklo.

6. Životinje namenjene klanju moraju da budu čiste.

7. Proizvođač/kompanija koja upravlja klanicom mora da sledi uputstva ovlašćenog veterinarskog inspektora, postavljenog od strane nadležnog organa prema odredbama kako bi se osiguralo da se pod odgovarajućim uslovima može obaviti ante-mortem inspekcija svake životinje.

8. Životinje koje se uvode na liniju klanja moraju da budu zaklane bez odlaganja.

9. Omamljivanje, iskrvarenje, skidanje kože, evisceracija i ostala obrada trupa moraju da budu obavljani bez bilo kakvog odlaganja i na način da se izbegne kontaminacija mesa.

Posebna pažnja mora da se obrat nai:

(a) dušnik (trachea) i jednjak (oesophagus) moraju da ostanu intaktni u toku iskrvarenja, osim u slučaju klanja u skladu sa religioznim obredima ("košer" i "halal" klanje);

(b) skidanje kože:

(c) izbegavanje kontakta između spoljne strane kože i trupa i

(d) to da radnici i oprema koji dolaze u kontakt sa spoljnom površinom kože ne smeju da dodiruju meso;

10. Mora da se spreči da tokom i nakon evisceracije nastane probijanje digestivnog trakta i razlivanje sadržaja po trupu i da se osigura da se evisceracija završi što je pre moguće nakon omamljivanja

11. U toku skidanja vimena ne sme da dođe do kontaminacije trupa mlekom ili kolostrumom.

12. Mora da se obavi kompletno skidanje kože sa trupa i ostalih delova tela, koji su namenjeni sa ishranu ljudi, osim kada su u pitanju glave i papci teladi (mora da se obezbedi rukovanje glavama i papcima tako da ne dođe do kontaminacije mesa).

13. Trup ne sme da sadrži vidljivu fekalnu kontaminaciju. Bilo koja vidljiva kontaminacija mora da bude uklonjena bez odlaganja, trimovanjem ili alternativnim načinom koji ima jednaki efekat.

14. Trupovi i iznutrice ne smeju da dolaze u kontakt sa podovima, zidovima i radnim postoljima (podestima).

15. Proizvođač/subjekt koji upravlja klanicom mora da sledi uputstva ovlašćenog veterinarskog inspektora, postavljenog od strane nadležnog organa kako bi se osiguralo da se pod odgovarajućim uslovima može obaviti post-mortem inspekcija svake životinje.

16. Sve dok se ne obavi post-mortem inspekcija, svi delovi zaklane životinje koji treba da budu pregledani moraju da:

(a) ostanu identifikovani, tako da se zna kom trupu pripadaju i

(b) ne smeju da dolaze u dodir sa drugim trupom i iznutricama, uključujući i one koji su već bili na post-mortem inspekciji.

17. Nakon dokaza da nema patoloških lezija, penis mora da se odmah ukloni.

18. Oba bubrega moraju da budu oslobođeni iz bubrežne (peri-renalne) kapsule-masni pokrivač i kapsula mora da budu uklonjeni.

19. Ukoliko se u istom kontejneru prikuplja krv ili ostale iznutrice, koje potiču od više životinja, pre završetka post-mortem pregleda, kompletan sadržaj takvog kontejnera treba da bude proglašen neupotrebljivim za ishranu ljudi ukoliko se trup jedne ili više životinja proglašuje neupotrebljivim za ishranu ljudi.

20. Nakon post-mortem inspekcije:

(a) krajnici goveda moraju da se uklone na higijenski način;

(b) delovi koji su neupotrebljivi za ishranu ljudi moraju da se uklone što pre iz čistog dela linije

(c) meso koje je zadržano ili proglašeno neupotrebljivim za ishranu ljudi i nejestivi sporedni proizvodi klanja ne smeju da dolaze u kontakt sa mesom koje je proglašeno ispravnim za ishranu ljudi i

(d) unutrašnji organi ili njihovi delovi koji su spojeni sa trupom, osim bubrega, moraju da, što je pre moguće, budu u potpunosti uklonjeni sa trupa, osim ako nadležni organ ne odobri drugačiju proceduru.

21. Nakon završetka klanja i post-mortem inspekcije meso mora da bude skladišteno hlađenjem.

22. Kada se vrši dalja obrada:

(a) želuci moraju da budu ošureni ili očišćeni;

(b) creva moraju da budu ispražnjena i očišćena i

(c) sa glave i papaka mora da bude uklonjena koža i moraju da budu ošureni ili depilirani.

23. Ako u objektu gde se obavlja klanje i obrada životinja ne postoje posebne prostorije koje se mogu zaključavati, namenjene klanju bolesnih ili "sumnjivih" životinja, onda se u tom slučaju prostorije za klanje i obradu u kojima su zaklane takve životinje moraju očistiti, oprati i dezinfikovati pod službenim nadzorom, pre nego što se otpočne/nastavi klanje ostalih životinja.

2.4.3.2 Higijena životinja na liniji klanja (opšti savet):

Primarni proizvođači i nadležni organi treba da rade zajednički na primeni programa za bezbednost mesa koji su bazirani na oceni rizika.

Na nivou primarne proizvodnje treba da se dokumentuje generalni zdravstveni status životinja namenjenih klanju i primene one prakse koje treba da održavaju ili unaprede zdravstveni status, npr: programi za kontrolu zoonotskih oboljenja.

Životinja može da bude zaklana i/ili obrađena u klanici samo ako je pristupa kompetentna osoba koja treba da obavi ante- i post-mortem inspekciju. U slučaju hitnog klanja kada kompetentna osoba nije prisutna, primenjivaće se specijalne odredbe koje su definisane od strane nadležnih organa i koje treba da osiguraju da je meso bezbedno i prikladno za ishranu ljudi.

U toku početnih postupaka obrade, a u skladu sa principom minimalne kontaminacije, treba da :

- zaklane životinje odmah budu podvrgnute skidanju kože (dranju);
- iskrvarenje bude što je moguće potpunije; ukoliko je krv namenjena ishrani ljudi treba da bude prikupljena i skladištena na higijenski način;
- oslobađanje jezika bude takvo da krajnici ne budu odsečeni;
- skidanje kože sa glave kod nekih životinja ne mora da se obavi (telad), uz obezbeđenje uslova da rukovanje takvim glavama neće dovesti do kontaminacije mesa;
- pre uklanjanja sa glave bilo kog dela namenjenog ishrani ljudi, glave moraju biti čiste, sa njih mora da bude skinuta koža kako bi se omogućila post-mortem inspekcija i higijensko uklanjanje posebnih delova;
- vime u laktaciji ili očigledno obolelo vime ukloniti sa trupa što je pre moguće i na takav način da njegov sadržaj ne kontaminira trup;
- nadležni organ podržava razvoj i usvajanje inovativnih tehnologija i procedura na nivou objekata za klanje i obradu životinja, koje redukuju unakrsnu kontaminaciju i poboljšavaju bezbednost hrane (npr: zatvaranje terminalnog rektuma u plastičnu vreću i vezivanje);
- koža ne treba da se pere, da se sa nje skidaju ostaci mesa ili da se ostave da se nagomilavaju u bilo kom delu objekta koji se koristi za klanje i obradu.

Blagovremeno ispiranje trupova na više mesta u toku obrade, nakon svake moguće kontaminacije, sprečava adherenciju (priljubljanje) bakterija na kožu (površinu trupa), što može da minimizuje sveukupnu kontaminaciju trupa u toku klanja i obrade. Pranje nakon evisceracije i post-mortem pregleda je takođe neophodno iz tehnoloških razloga, jer je to jedini dostupan metod za rutinsko čišćenje trupova pre početka procesa hlađenja. Pranje trupova može da se obavlja na nekoliko načina, npr: upotrebom spreja, mlaza vode, imerziono pranje (potapanjem), itd.

Jednom kada se obavi skidanje kože, trupovi životinja treba da budu odvojeni jedni od drugih kako bi se izbegao kontakt i to treba da se održava sve dok kompetentna osoba ne obavi post-mortem pregled.

U toku obrade, uzimajući u obzir minimalizaciju kontaminacije, poštovati sledeće :

- kada se sa trupova životinja skida koža, ovaj proces treba da se obavi pre evisceracije;
- evisceracija treba da se obavi bez suvišnog odlaganja;
- treba da se spreči probijanje i ispuštanje (izlivanje) sadržaja iz jednjaka, predželudaca, želudaca, creva, rektuma, žučne kese, mokraćne bešike, materice ili vimena;

- creva ne treba da se odvajaju od želuca u toku evisceracije i nikakva druga otvaranja creva ne treba da se obavljaju, osim ako se pre toga ne podvežu da bi se sprečilo izlivanje sadržaja;
- želuci i creva i sav nejestivi materijal koji potiče od klanja i obrade trupova, treba da bude uklonjen što je pre moguće iz prostora za klanje i obradu i obrađen na način da ne nastane unakrsna kontaminacija mesa;
- za metode koje se koriste u cilju uklanjanja vidljive i mikrobiološke kontaminacije treba ispitati efektivnost koja zadovoljava zahteve definisane od strane nadležnih organa;
- fekalni i drugi materijal treba da se ukloni sa trupova trimovanjem ili drugom metodom, na način koji ne dovodi do dodatne kontaminacije trupova i koji omogućava postizanje odgovarajućih performansi ili kriterijuma vezanih za kontrolu procesa proizvodnje;
- životinje i trupovi ne treba da dolaze u kontakt sa površinama ili opremom, osim kada je to nemoguće izbeći. U slučaju kada korišćenje opreme uključuje kontakt s trupom, npr: automatska evisceracija, higijena takve opreme treba da se adekvatno održava i nadzire.

2.5 OSNOVNI PRINCIPI HACCP KONCEPTA- RAZVOJ HACCP PLANA

HACCP – Hazard Analysis Critical Control Point je sistemski, naučno baziran prilaz identifikaciji i upravljanju opasnostima značajnih za bezbednost hrane u cilju njegove eliminacije ili svođenja na najmanju moguću meru.

HACCP sistem se sastoji od obaveznih *pet koraka* i *sedam principa* :

Korak 1 – formiranje HACCP tima

Korak 2 – opisati proizvod i predviđeni način distribucije, uključujući njegovu krajnju namenu kod potrošača.

Korak 3 – sačiniti kompletnu listu sirovina, dodataka i aditiva (za svaki proizvod ponaosob)

Korak 4 – sačiniti dijagram procesa

Korak 5 – ispunjenje zakonske regulative kada su u pitanju standardne sanitacione radne procedure (SSOP) i dobra proizvodna praksa (GMP)

Principi :

Princip 1 – izvršiti analizu rizika

Princip 2 – određivanje kritičnih kontrolnih tačaka (CCP)

Princip 3 – ustanoviti kritične limite za svaku kritičnu kontrolnu tačku

Princip 4 – odrediti procedure za nadgledanje (monitoring)

Princip 5 – ustanoviti korektivne mere

Princip 6 – ustanoviti procedure za vođenje evidencije

Princip 7 – ustanoviti procedure za proveru zapisa (verifikacija)

TABELA 2.1. OPIS PROIZVODA I NAMENA

1. Naziv proizvoda	Goveđi trup/polotka
2. Važne karakteristike proizvoda	Obavljena ante-mortem i post-mortem inspekcija Proizvod zadovoljava mikrobiološke kriterijume prema nacionalnim propisima (prema propisima EU- za izvozne objekte)
3. Nazivi ulaznih sirovina i pomoćnih	Goveda namenjena klanju, voda
4. Metodi konzervisanja proizvoda	Ne primenjuje se
5. Način i materijali pakovanja	Ne primenjuje se
6. Uslovi skladištenja	T<7°C (trupovi/polutke) T<3°C (iznutrice)
7. Način distribucije	Hladni lanac: Trupovi/polutke (T<7°C) Iznutrice (T<3°C) Trupovi/polutke + iznutrice (T<3°C)
8. Uslovi čuvanja kod prodaje	Hladni lanac : Trupovi/polutke (T<7°C) Iznutrice (T<3°C)
9. Rok upotrebe pod definisanim uslovima čuvanja	9 dana/< 3°C <i>Napomena: rok upotrebe može da bude i drugačiji ako je baziran na rezultatima validacije/eksperimentalne evidencije za svaki pojedinačni slučaj</i>
10. Namena/način upotebe: a. Od strane sledećeg prerađivača b. Od strane potrošača	a. Ohlađene polutke/kompenzovano meso/otkošteno i konfekcionirano meso b. sirovo ili toplotno obrađeno
11. Gde će biti prodavano a. Izvozna tržišta b. Lokalno tržište	Spisak zemalja a. Zemlje CEFTA sporazuma; EU b. Veleprodaje/maloprodaje
12. Uputstva za potrošače	Meso toplotno obraditi do T od min. 70°C u termalnom centru/kroz meso
13. Potencijalni korisnici proizvoda	Sve kategorije potrošača(nema visoko-rizičnih grupa)

TABELA 2.2. DIJAGRAM TOKA KLANJA GOVEDA

Procesni koraci
1. Prijem/Identifikacija ušnih markica životinja
2. <i>Ante-mortem</i> pregled
3. Depo (boravak u depou)
4. Omamljivanje
5. Kačenje za zadnju nogu- dizanje na kolosek
6. Klanje/iskrvarenje
7. Odsecanje rogova / prednjih nogu(u karpalnim/tarzalnim),dranje kože s glave
8. Skidanje kože s buta, odsecanje vimena; Podvezivanje rektuma; Odsecanje zadnjih nogu/prevešavanje; Odsecanje spoljašnjih genitalnih organa
9. Popuštanje kože sa trupa
10. Skidanje kože sa leđa, plećke i vrata/ručno ili mašinsko skidanje; Rasecanje grudne kosti
11. Oslobađanje i podvezivanje jednjaka Odsecanje glave; Pranje glave
11a. Priprema glave za pregled
11b. Obrada/otkoštavanje glava
12. Post-mortem pregled glave
13. Evisceracija trbušnih organa; označavanje/etiketiranje trupova i trbušnih organa
14. Evisceracija grudnih organa

15. Post-mortem pregled organa
16. Obrada i razvrstavanje iznutrica
16a. Smeštaj i hlađenje iznutrica
17. Prihvat crevnog kompleta (crevara)
18. Rasecanje trupa
19. Post-mortem pregled trupa
20. Odstranjivanje kičmene moždine
21. Završno pranje
22. Merenje/ocena kvaliteta
23. Završna inspekcija Revizija kičmene moždine; Označavanje trupova pečatom
24. Skladištenje i hlađenje polutki

2.6 OPIS POSLOVA (OPERACIJA) U POJEDINIM FAZAMA KLANJA I OBRADJE GOVEDA

2.6.1 STANDARDNA OPERATIVNE PROCEDURE (SOP)

Standardne operativne procedure (SOP) su utvrđene metode koje radnici moraju rutinski da obavljaju prilikom klanja goveda. Značaj SOP-a je da se osiguraju pravilne, sigurne i higijenski tačne procedure tokom klanja i obrade mesa. SOP je potrebno dokumentovati, kao i sve preduzete korektivne mere koje se primenjuju u klanici, bilo da su izazvane greškama ljudske ili mehaničke prirode.

U ovom radu prikazana je samo jedna standardna operativna procedura (skidanje kože), kao primer, odnosno kao generički model.

2.6.2 SKIDANJE KOŽE

Opis posla:

Sledeći principi dobre higijenske prakse (GHP) treba da se primenjuju tokom svih postupaka/faza skidanja kože:

- sprečiti kontakt kože (npr: uvrtnje) i trupa, odnosno transfer nečistoća sa "oslobođenih" delova kože na trup;
- ne dodirivati površinu mesa nožem/rukom kojom je pridržavana koža tokom skidanja pre efektivnog pranja ruku (tj. ne menjati ruku kojom se drži nož, sa rukom kojom se pridržava koža);
- sprečiti kontaminaciju trupa prljavim kukama, lancima (tj. oprema za mašinsko skidanje kože) i odećom radnika;
- sprečiti fekalnu kontaminaciju trupa kod podvezivanja rektuma (npr: koristiti plastičnu kesu da se podvezani rektum dodatno zaštiti);
- sprečiti kontaminaciju trupa mlekom, kod uklanjanja vimena (npr: potencijalno mastično mleko);
- sprečiti kontakt trupa sa opremom, podovima, zidovima;
- nakon inicijalnog reza kroz kožu (npr: otvaranje kože), sanitirati nož na temperaturi od 82 °C i potom napraviti ostale rezove sa "unutrašnje" strane (npr: odvajanje kože i potkožnog tkiva od trupa);
- "princip dva noža", odnosno naizmenično koristiti noževe- uvek koristiti za rad prethodno opran i sanitiran nož (npr: jednim nožem se obavljaju rezovi, dok je drugi nož sanitiran i

- drži se u uređaju za sanitaciju noževa- "sterilizator"- do upotrebe);
- sprečiti formiranje aerosola u toku mehaničkog skidanja kože;
 - na trupu sa koga je skinuta koža ne sme biti ostataka dlake ili parčića kože;
 - na skinutoj koži ne sme biti prisustva većih krvavljenja (hemoragija).

Proizvođač je obavezan da se:

- Striktno pridržava GHP u toku svih postupaka/faza skidanja kože;
- Prilagođava SOP u odnosu na postojeću opremu i tehnologiju skidanja kože (npr. ručno; ručno-mašinsko);
- Sprovodi treninge/obuke radnika;
- Vršiti monitoring vizuelno prisutne kontaminacije na trupu nakon skidanja kože (npr: statistička kontrola procesa skidanja kože).

TABELA 2.3. IDENTIFIKACIJA BIOLOŠKIH OPASNOSTI ZA KLANJE GOVEDA

Sirovina/komponenta	Biološka opasnost¹
Trup/glava/iznutrice	<p>B1 - Mikrobiološke opasnosti - jasno vidljive abnormalnosti, npr: groznica, abscesi</p> <p>B2 - Mikrobiološke opasnosti koje nisu jasno vidljive, npr: bakteriemija, <i>Toxoplasma gondii</i></p> <p>B3 - Vidljivi paraziti, npr: <i>Taenia saginata</i> (<i>Cysticercus bovis</i>)</p>
Gastrointestinalni trakt	<p>B4 - Mikrobiološke opasnosti¹ koje potiču od fecesa ili crevnog sadržaja, npr: <i>Salmonella</i> spp., <i>E. coli</i> O157:H7, <i>Clostridium</i> spp.</p>
Koža	<p>B5 – Mikrobiološke opasnosti¹ koje potiču od kontaminacije kože fecesom i nečistoćama, npr: <i>Salmonella</i> spp., <i>E. coli</i> O157:H7, <i>Clostridium</i> spp.</p>
Vime (krave)	<p>B6 - Mikrobiološke opasnosti koje potiču od kontaminacije mlekome poreklom iz obolelog vimena, npr: <i>Staphylococcus aureus</i></p>
SRM (specifično rizičan)	B7- Prioni

Oznake koje se koriste za opasnosti, u opštem HACCP planu:

B - Biološke opasnosti

B1 – Mikrobiološke opasnosti koji se odnose na velike i vidljive abnormalnosti tj abscesi

B2 – Mikrobiološke opasnosti koje nisu jasno izražene/vidljive (npr: patogeni mikroorganizmi)

B3 - Vidljivi paraziti (npr: cysticercosis)

B4 - Mikrobiološke opasnosti iz fecesa i sadržaja digestivnog trakta

B5 – Mikrobiološke opasnosti sa kože

B6 - Mikrobiološke opasnosti iz mleka poreklom iz obolelog vimena (mastitis)

B7 - Mikrobiološke opasnosti koje potiču od kontaminacije u skladu sa rizičnim materijalima

TABELA 2.4. UTVRĐIVANJE KATEGORIJA RIZIK (semikvantitativni pristup-dvodimenzionalni model za ocenu rizika)

Verovatnoća	Često	Verovatno	Povremeno	Retko	Skoro nikad
Posledice					
Katastrofalne	Vrlo visok 4	Vrlo visok 4	Visok 3	Visok 3	Srednji 2
Ozbiljne	Vrlo visok 4	Visok 3	Visok 3	Srednji 2	Nizak 1
Umerene	Visok 3	Srednji 2	Srednji 2	Nizak 1	Nizak 1
Zanemarljive	Srednji 2	Nizak 1	Nizak 1	Nizak 1	Nizak 1

HEMA 1. STABLO ODLUČIVANJA ZA CCP ("CCP Decision Tree")

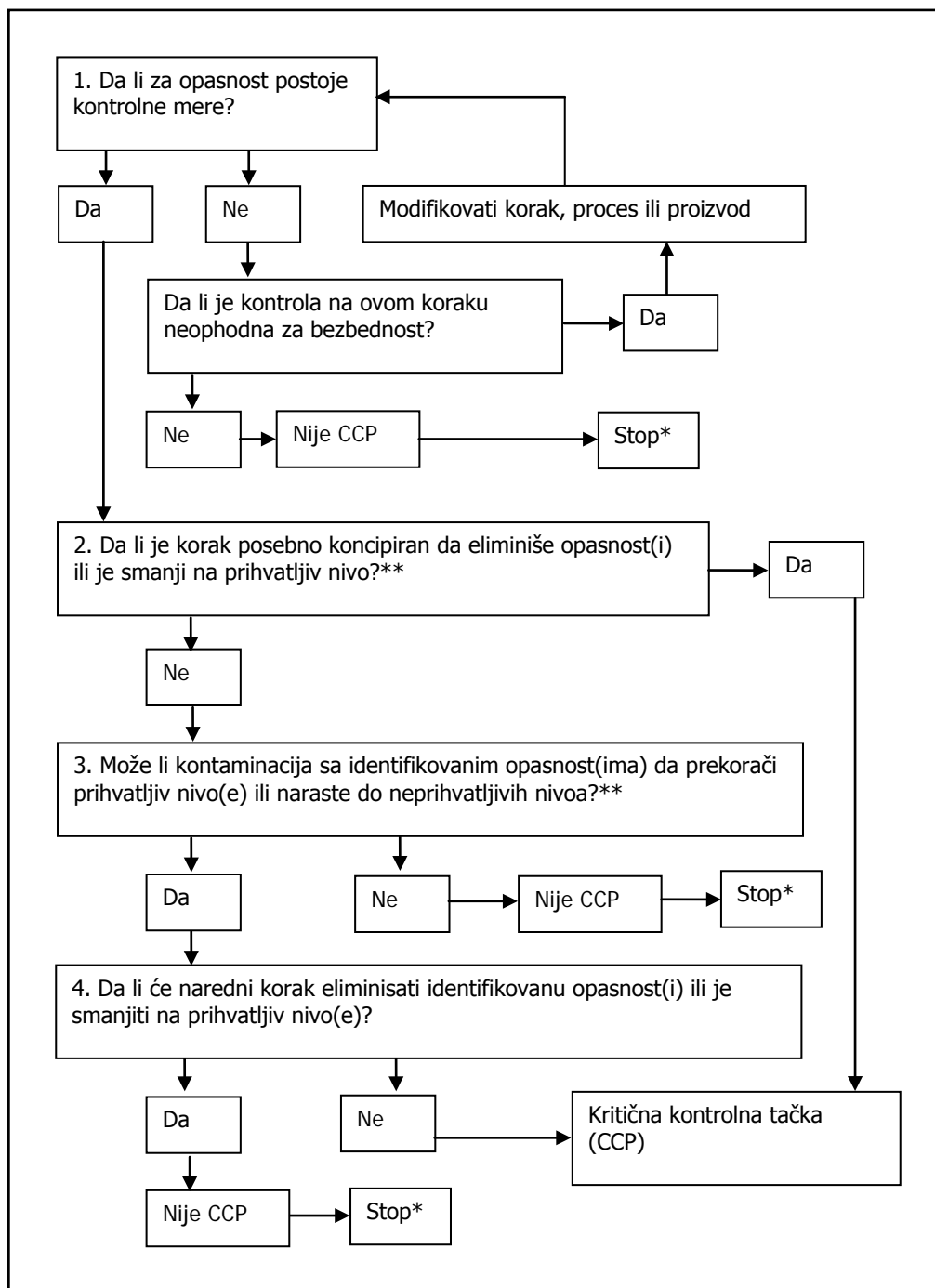


TABELA 2.5. ANALIZA OPASNOSTI ZA KLANJE I OBRADU GOVEDA

Procesni korak	OPASNOST Identifikacija, karakterizacija	Ocena rizika*			CCP	Kontrolne mere
		Verovatnoća	POSLEDICE	Kateg orija rizika		
1. Prijem/Identifikacija ušnih markica životinja	H1, H2	retko	kritične	2		Odobreni dobavljač, kontrola prateće dokumentacije (e.g. potvrda veterinarske inspekcije o zdravstvenom stanju, transportno uverenje, itd.), prisustvo fekalne kontaminacije na koži goveda, podlivi/hematomi (ISLs) Uočiti i otkloniti.
	F1	retko	umerene	1		
2. Ante-mortem pregled (sumnjive životinje)	Službena procedura					Ovlašćeni veterinarski inspektor
3. Depo (ocena čistoće životinja) <i>Napomena: Ovaj procesni korak može da bude i deo preduslovnih programa (GHP/GMP) i o tome treba da donese odluku HACCP tim nakon detaljne analize rizika.</i>	B4, B5	često	kritične	4	1	Kategorizacija čistoće kože, pranje životinja pre omamljivanja, dekontaminacija kože/antimikrobni tretmani pre omamljivanja, odobreni dobavljači, komunikacija sa dobavljačima, logistika procesa smeštanja životinja u depou (odvojeno držanje jako zaprljanih i "čistih" životinja, logistika klanja (najprljavije životinje se kolju na kraju smene, uz dodatne mere predostrožnosti- GHP/GMP)
4. Omamljivanje	B4, B5	retko	kritične	2		GMP/GHP, SOP, pravilno održavanje opreme za omamljivanje, rezervna oprema, trening i obuka radnika
5. Kačenje za zadnju nogu- dizanje na kolosek						GMP/GHP
6. Klanje/iskrvarenje	B4, B5	retko	kritične	2		GMP/GHP, SOP, trening i obuka radnika

7. Odsecanje rogova / prednjih nogu,dranje kože s glave	B4, B5	retko	kritične	2		GMP/GHP, SOP,trening i obuka radnika
	F1, F2	skoro nikad	kritične	1		
8. Skidanje kože s buta, odsecanje vimena; Podvezivanje rektuma; Odsecanje zadnjih nogu/prevešavanje; Odsecanje spoljašnjih genitalnih organa **Dekontaminacija kože pre skidanja (opcionalna CCP) - 1D <i>Napomena: Ovaj procesni korak može da bude i deo preduslovnih programa (GHP/GMP) i o tome treba da donese odluku HACCP tim nakon detaljne analize rizika.</i>	B4, B5, B7	često	kritične	4	2 (1D)	GMP/GHP, SOP, trening i obuka radnika, sanitacija opreme i radnih površina, odsustvo vidljive kontaminacije (feces, dlaka, zemlja), kontrola uređaja za sanitaciju noževa, monitoring učestalosti kontaminacije, monitoring mikrobioloških trendova- procesna higijena
9. Popuštanje kože sa trupa	B4, B5	često	kritične	4		
10. Skidanje kože sa leđa, plečke i vrata/ručno ili mašinsko skidanje; Rasecanje grudne kosti	B4, B5	često	kritične	4		
11. Oslobođanje i podvezivanje jednjaka Odsecanje glave; Pranje glave 11a. Priprema glave za pregled 11b. Obrada/otkoštavanje glava	B2, B4	povremeno	umerene	2		GMP/GHP, SOP, „princip "dva noža", trening i obuka radnika
12. Post-mortem pregled glave	službena procedura					Ovlašćeni veterinarski inspektor

13. Evisceracija trbušnih organa; označavanje/etiketiranje trupova i trbušnih organa	B4	povremeno	visok	3	3	GMP/GHP, SOP, trening i obuka radnika, odsustvo vidljive kontaminacije (feces, sadržaj digestivnog trakta), monitoring učestalosti kontaminacije, monitoring mikrobioloških trendova- procesna higijena
<i>Napomena: Ovaj procesni korak može da bude i deo preduslovnih programa (GHP/GMP) i o tome treba da donese odluku HACCP tim nakon detaljne analize rizika.</i>						
14. Evisceracija grudnih organa	B4	povremeno	visok	3		
15. Post-mortem pregled organa	službena procedura					Ovlašćeni veterinarski inspektor
16. Obrada i razvrstavanje iznutrica 16a. Smeštaj i hlađenje iznutrica	B4	povremeno	kritične	3	5a	GMP/GHP, SOP, trening i obuka radnika, održavanje hladnog lanca, raspored iznutrica u komori za hlađenje, monitoring temperaturnog režima
17. Prihvat crevnog kompleta (crevara)	B4	retko	kritične	2		GMP/GHP, SOP, trening i obuka radnika
18. Rasecanje trupa	B1, B5	retko	kritične	2		GMP/GHP, SOP, trening i obuka radnika
19. Post-mortem pregled trupa - zadržano - reinspekcija	službena procedura					Ovlašćeni veterinarski inspektor
20. Trimovanje Odstranjivanje kičmene moždine (SRM)	B4, B5, B8	retko	katastrofalne	3	4	GMP/GHP, SOP, princip "dva noža", trening i obuka radnika

21. Završno pranje **Dekontaminacija trupa (opcionalna CCP)	B4, B5, B8	retko	kritične	2	2D	GMP/GHP, SOP, adekvatan pritisak vode u štednom tušu/kabinetu za pranje, vremenski interval pranja, trening i obuka radnika
22. Merenje/ocena kvaliteta						GMP
23. Završna inspekcija Označavanje trupova pečatom	službena procedura					Ovlašćeni veterinarski inspektor
24. Smeštaj i hlađenje polutki	B4, B5	povremeno	kritične		5b	GMP/GHP, SOP, trening i obuka radnika, održavanje hladnog lanca, adekvatan raspored trupova/polutki u komori za hlađenje, monitoring temperaturnog režima
Ovlašćeno lice:			Potpis i datum:			

H - Hemijske opasnosti

H1 – Hemijske opasnosti iz identifikovanih hemijskih rezidua

H2 - Hemijske opasnosti iz neidentifikovanih hemijskih rezidua

H3 - Hemijske opasnosti iz ostalih dodataka

F – Fizičke opasnosti

F1 - Fizičke opasnosti iz sirovina

F2 - Fizičke opasnosti koje potiču od kontaminacije u skladu sa zahtevima proizvodnog koraka koji nisu ispunjeni- GHP (sporadična pojava)

Ukoliko dobavljač ima uspostavljene kontrolne mere za ove opasnosti (npr: proizvođač garantuje adekvantnu kontrolu lečenja i upotrebe veterinarskih preparata), onda H2 neće biti uzeti u obzir tokom identifikacije i karakterizacije opasnosti.

TABELA 2.6. PRIMER KRITIČNE KONTROLNE TAČKE (SKIDANJE KOŽE)

CCP	Kritični limiti	Monitoring				Korektivne mere		
		Procedura	Frekvencija**	Odgovornost	Zapisi	Procedura	Odgovornost	Zapisi
CCP 2- Skidanje kože s buta, odsecanje vimena; Podvezivanje rektuma	<p>Prisustvo vidljive kontaminacije (feces, dlaka, zemlja) na trupu</p> <p>Statistička kontrola procesa: kontaminirano maksimalno x trupova / na svakih 100</p>	Kontrola načina rada-princip dva noža (GHP/GMP/SOP)	Periodične kontrole u toku procesa rada	Rukovodilac proizvodnje.	<p>FSO validacija Izveštaji o statističkoj kontroli procesa/dnevni monitoring*</p> <p>Izveštaji o monitoringu mikrobioloških trendova-procesna higijena</p> <p>Interne provere Eksterne provere (inspekcija, klijent)</p> <p>Revizija HACCP plana (FSO validacija)</p>	<p>Opomena radnika</p> <p>Pojačano trimovanje</p> <p>Upućivanje na termičku obradu</p> <p>Ponovljena obuka i trening radnika (GHP/GMP/SOP)</p> <p>Kontrola ispravnosti uređaja za sanitaciju noževa</p>	Rukovodioc proizvodnje	<p>Neusaglašeni proizvodi</p> <p>Sprovedenost korektivne mere</p> <p>Trening i obuke radnika</p> <p>Interne provere</p> <p>Eksterne provere</p> <p>Revizija HACCP plana</p>

Napomena: Korektivne mere treba da budu sprovedene što je pre moguće kada se dogodi neusaglašenost u procesu proizvodnje i treba da sadrže tri komponente: brz povratak kontrole procesa rada; dispozicija/odvajanje neusaglašenog proizvoda; prevencija ponovnog nastajanja problema.

2.7 KOMPLETIRANJE HACCP PLANA

HACCP plan treba da sadrži sledeće elemente:

- uspostavljanje kritičnih limita;
- procedure za monitoring;
- procedure za korektivne mere;
- procedure za validaciju/verifikaciju;
- procedure za dokumentaciju i vođenje zapisa

a) Validacija HACCP plana

Validacija HACCP plana uključuje inicijalnu potvrdu da je HACCP plan kompletan i da će se njegovom primenom ispuniti svaki od postavljenih ciljeva vezanih za bezbednost hrane. Validacija treba takođe da demonstrira da je HACCP plan najmanje jednak kontrolnim merama u objektu koje se zasnivaju na dobroj proizvodnoj praksi i dobroj higijenskoj praksi (GMP/GHP). Identifikovane kritične kontrolne tačke (CCP) treba da budu ocenjene kako bi se osiguralo da će kontrolne mere koje se sprovedu u datim proizvodnim koracima doprineti ostvarenju postavljenih ciljeva u bezbednosti hrane. Neki ciljevi mogu da zavise više od preduslovnih programa nego od samog HACCP plana.

Primer kako ovaj generički HACCP plan može da bude validovan:

CCP2 (Skidanje kože)

Za ovu CCP, napikladniji metod za validaciju je praćenje trendova procesne higijene/mikrobiološke observacije. Prethodni podaci dobijeni primenom standardizovanog i programiranog mikrobiološkog nadzora mogu da se analiziraju kako bi se ocenila ova CCP. Svaka kompanija treba da razvije program za monitoring mikrobiološke procesne higijene u okviru HACCP sistema. Podatke dobijene pre početka primene HACCP sistema treba uporediti sa podacima nakon primene HACCP sistema kako bi se potvrdilo da je HACCP plan barem jednak kontrolnim merama zasnovanim da dobroj proizvodnoj praksi/GMP.

Potrebno je naglasiti da granične vrednosti (limiti) za procesnu higijenu (Regulation 2073/2005/EC i Regulation 1441/2007/EC) služe za tekuću verifikaciju HACCP plana, odnosno mikrobiološkog statusa trupova i higijene opreme, alata i radnih površina na liniji klanja. Definisane granične vrednosti za procesnu higijenu mogu da služe i za ocenu CCP2.

b1) Verifikacija HACCP plana- testiranje trupova na liniji klanja, nakon obrade-pre hlađenja (procesna higijena):

Način uzimanja uzoraka: Minimum pet trupova treba da bude podvrgnuto testiranju. Potrebno je uzeti briseve destruktivnom metodom (odsecanje dela tkiva/mišića) ili nedestruktivnom metodom (vlažni-suvi bris) sa četiri mesta na trupu (but, potrbušina, grudi i vrat)

Destruktivni način uzimanja uzoraka: Uzeti četiri uzorka tkiva na jednom trupu, koji imaju ukupnu površinu od 20 cm² i to nakon obrade, ali pre hlađenja. Za uzimanje uzoraka može se koristiti "borrer" i treba sterilnim instrumentom odseći parče tkiva površine 5 cm² i debljine 5 mm. Uzorke treba staviti, aseptično, u plastičnu kesu namenjenu za uzorkovanje (četiri uzorka sa jednog trupa čine jedan zbirni uzorak) i, po mogućstvu, u roku od 2-3 sata transportovati u laboratoriju na temperaturi < 4°C (tj. uzorci se moraju obraditi najkasnije u roku od 24 h od vremena uzimanja).

Nedestruktivni način uzimanja uzoraka (vlažni-suvi bris): Brisevi moraju da budu navlaženi odgovarajućim rastvorom (podlogom) pre uzimanja uzoraka (MRD- 0.1% pepton + 0.85% NaCl). Na svakoj od četiri predviđene regije na trupu, treba prilikom uzimanja uzoraka obuhvatiti površinu od 100 cm². Bris treba da bude držan u rastvoru (podloga) najmanje pet sekundi pre uzimanja uzorka i nakon toga se obavlja vertikalno, horizontalno i dijagonalno trljanje na određenoj regiji trupa, uz korišćenje sterilnog/metalnog okvira (površine 100 cm²) i što je više moguće, manuelnog pritiska (u trajanju od 20 sekundi). Nakon upotrebe vlažnog brisa, kompletnu proceduru treba ponoviti suvim brisem. Po mogućstvu, brisevi se u roku od 2-3 sata transportuju u laboratoriju, na temperaturi < 4°C (uzorci se moraju obraditi najkasnije u roku od 24 h od vremena uzimanja). Četiri uzeta brisa (jedan bris: jedan komplet vlažni-suvi) se ispituju kao jedan zbirni uzorak (osim u slučaju nepovoljnog trenda-marginalne i neprihvatljive vrednosti- kada se brisevi mogu ispitivati pojedinačno).

Bris sunderom (*Salmonella* spp.): Sunder prethodno navlažiti rastvorom (podloga) (MRD- 0.1% pepton + 0.85% NaCl). Sa prethodno definisane regije trupa (u odnosu na najveći potencijalni nivo kontaminacije, npr. grudi, but/perianalna regija), uzeti uzorak sa površine od 100 cm², vertikalnim i horizontalnim pokretima (po 10 pokreta), uz korišćenje metalnog sterilnog okvira.

Treba voditi računa o tehnici uzimanja briseva i standardnoj (ustaljenoj) primeni metodologije uzorkovanja kako bi rezultati mogli da budu uporedljivi i validni.

Vremenski okvir: Svake nedelje (jedan dan u nedelji). Nakon šest uzastopnih nedeljnih validacija i postizanja rezultata u okviru prihvatljivih vrednosti, može se preći na dvonedeljno uzorkovanje. Izbor dana uzorkovanja po rotirajućem principu, a pet trupova se odabira

nasumično. Uzorkovati na polovini procesa klanja (smene) i to nakon završne obrade, ali pre hlađenja. Napomena: vreme i učestalost uzimanja uzoraka treba da se prilagodi sledećim parametrima za svaku kompaniju/objekat ponaosob: nivo higijenske prakse u klanju i obradi životinja; dizajn i efektivnost preduslovnih programa i HACCP sistema; obim proizvodnje; epidemiološki status regiona iz kojeg potiču životinje namenjene klanju.

Metodologija: Prema: ISO 17604:2003, Regulation 2073/2005/EC i Regulation 1441/2007/EC. Utvrditi prisustvo ACC (Aerobic Colony count), *Enterobacteriaceae* (E. coli, opcionalno) i *Salmonella spp.* Svaki uzorak zasejavati duplo. Koristiti referentne analitičke postupke- ISO metode (Regulation 2073/2005/EC i Regulation 1441/2007/EC). Uzorkovanje obavljati na način da se ne remeti proces i dinamika proizvodnje (npr. trupovi skrenuti na sporedni kolosek da bi se uzeli brisevi) i na način da se ne zamaskira potencijalno prisutna mikrobiološka kontaminacija nastala u toku klanja i obrade.

Referentne metode:

Aerobic Colony count (ISO 4833)

Enterobacteriaceae (ISO 21528-2)

Salmonella (EN/ISO 6759)

E.coli (ISO 16649-1)

Interpretacija rezultata (Regulation 2073/2005/EC i Regulation 1441/2007/EC): Referentne granične vrednosti za destruktivni metod uzimanja uzoraka su date u prethodno naznačenim propisima EU. Kada se za uzimanje uzoraka/briseva koristi nedestruktivni metod (vlažni-suvi bris) očekivani nalaz ("recovery") je niži nego kod primene destruktivnog metoda (samo 30-40% pozitivnih nalaza u odnosu na destruktivni metod; adaptirano iz ISO 17604:2003). U pojedinim zemljama EU (UK), za interpretaciju rezultata kod upotrebe metode vlažno-suvi bris, koriste se preporučene granične vrednosti- strožiji kriterijum, jer je uzeta u obzir manja senzitivnost nedestruktivne metode u odnosu na destruktivnu.

Tabela 1. Granične vrednosti za verifikaciju HACCP plana- testiranje trupova na liniji klanja, nakon obrade-pre hlađenja (procesna higijena):

Destruktivna metoda						Nedestruktivna metoda				
Enterobacteriaceae			Ukupan broj bakterija			Enterobacteriaceae			Ukupan broj bakterija	
Goveda Ovce Koze Konji	Svinje		Goveda Ovce Koza Konji	Svinje		Goveda Ovce Koze Konji	Svinje		Goveda Ovce Koze Konji	Svinje
>2.5 log	>3.0 log		>5.0 log	>5.0 log	Neprihvat. vrednosti (>M)	>1.8 log	>2.3 log		>4.3 log	>4.3 log
1.5 log - 2.5 log	2.0 log - 3.0 log		3.5 log - 5.0 log	4.0 log - 5.0 log	Granične vrednosti (>m ili <M)	0.8 log - 1.8 log	1.3 log - 2.3 log		2.8 log - 4.3 log	3.3 log - 4.3 log
<1.5 log	<2.0 log		<3.5 log	<4.0 log	Prihvatljive vrednosti (<m)	<0.8 log	<1.3 log		<2.8 log	<3.3 log

b2) Verifikacija HACCP plana- testiranje higijene proizvodnog pogona

Metod: vlažni-suvi bris

Broj uzoraka: Uzima se set od minimalno 10 briseva sa definisanih površina na liniji klanja (najmanje tri veće površine koje dolaze u direktan kontakt sa mesom treba da budu obuhvaćene uzorkovanjem)

Vremenski okvir: Svake nedelje (jednog dana u nedelji) u trajanju od šest nedelja. Ukoliko su rezultati u granicama prihvatljivih vrednosti testiranje se dalje obavlja na dvonedeljnoj osnovi, a ukoliko su trendovi u okvirima graničnih vrednosti testiranje se obavlja svake nedelje, narednih šest nedelja, sve dok rezultati ne budu u granicama prihvatljivih vrednosti. Takođe, uzima se i set od pet briseva svake nedelje u odeljenju za rasecanje.

Metodologija: Brisevi se uzimaju alternativno, odnosno po rotirajućem principu tako da svakog meseca budu obuhvaćena najvažnija mesta u proizvodnom pogonu.

Uzimanje briseva se obavlja uvek pre početka proizvodnog procesa i to sa površine od 20 cm². Za veće, ravne površine preporučuje se primena sterilnog metalnog okvira.

Referentne metode:

Aerobic Colony count (ISO 4833)

Enterobacteriaceae (ISO 21528-2)

Interpretacija rezultata: U vreme izrade ovog rada, jedine do sada objavljene granične vrednosti za tumačenje rezultata kod ocene higijene opreme, alata i radnih površina, su definisane u Commission Decision 471/2001/EC (tabela 2.). U trenutno važećim propisima EU ne postoje definisane granične vrednosti za ocenu higijene pogona (efektivnosti sanitacije). Stoga se predlaže da se, do objavljivanja nekih-potencijalno drugačijih graničnih vrednosti, koriste kriterijumi iz prethodno navedenog propisa.

Tabela 2. Granične vrednosti za tekuću verifikaciju HACCP plana- ocena higijene opreme, alata i radnih površina,

Commission Decision 471/2001/EC

Higijena opreme, alata i radnih površina	Prihvatljiva vrednost	Neprihvatljiva vrednost
Ukupan broj bakterija (ACC)	0 – 10/cm ²	> 10/cm ²
Enterobakterije (EC)	0 – 1/cm ²	> 1/cm ²

Napomena: Pored prethodno navedenih primera za kontrolu procesne higijene- mikrobiološkom validacijom, kompanija može- u zavisnosti od specifičnosti proizvodnje- da primenjuje i druge protokole za mikrobiološku validaciju, posebno dizajnirane za proizvodni proces.

c) Tekuća verifikacija

Tekuća verifikacija isto potvrđuje da li je HACCP plan efektivan i da li je u skladu sa dokumentovanim procedurama. Primeri za to su interne i eksterne provere, revizija HACCP plana, program mikrobioloških kontrola- procesne higijene i testiranja finalnih proizvoda.

d) Revalidacija

Revalidacija HACCP plana je neophodna uvek kada se dogode promene (higijensko-tehnički i građevinsko-tehnički zahtevi, krajnja namena proizvoda, izmene u dispoziciji opreme, kupovina nove opreme, uvođenje nove proizvodne linije, itd.) ili problemi u proizvodnom procesu koji mogu da ugroze bezbednost proizvoda.

2.8 MIKROORGANIZMI OD ZNAČAJA ZA OCENU NIVOA KONTAMINACIJE TRUPOVA GOVEDA

2.8.1 FAMILIA ENTEROBACTERIACEAE

Familija Enterobakterija (*Enterobacteriaceae*) obuhvata 25 rodova sa više od 80 različitih vrsta koje imaju određene zajedničke karakteristike :

- gram negativnost bakterija,
- bacilarni i kokobacilarni oblik,
- fakultativnu anaerobnost i
- asporogenost.

Na osnovu patogenosti za životinje enterobakterije su podjeljene u tri grupe:

-bakterije čija patogenost nije dokazana i uglavnom predstavljaju saprofitske komensalne bakterije;

-patogene bakterije u koje se ubrajaju *Salmonella* vrste, *Escherichia coli* i *Yersinia* vrste;

-oportunistične patogene koji u određenim okolnostima prozrokuju infekcije uključujući navedene rodove i vrste:

Klebsiella, Enterobacter, Proteus, Serratia, Edwardsiella, Citrobacter, Morganella, Shigella.

Precizno determinisanje vrste enterobakterija je nophodno zbog njihovog značaja u nastanku infekcija koje prate određene kliničke manifestacije bolesti kod ljudi, odnosno životinja.

2.8.1.1 Kulturalne osobine enterobakterija

Za izolovanje enterobakterija primenjuje se veći broj selektivnih i diferencijalnih hranjivih podloga koje u sebi sadrže inhibitorne supstancije poput žučnih soli ili brilijant zelene boje koje sprečavaju rast gram-pozitivnih bakterija. Pored toga mogu da sadrže supstrate koje određeni rodovi ili vrste bakterija razlažu, kao i indikatore koji obezbeđuju promenu boje kolonija i preliminarnu identifikaciju. S obzirom da broj *Salmonella* i *Shigella* u materijalu koji se ispituje može da bude manji od 1000 u gramu, pored direktnog zasejavanja na diferencijalne podloge koriste se podloge za obogaćenje koje favorizuju rast određenih vrsta, a inhibišu rast drugih. Neke od selektivnih podloga koje se koriste kod enterobakterija su brilijant zeleni žučni bujon, Rappaport-Vassiliadis bujon i Selenit F bujon.

Od hemijskih jedinjenja koja se najčešće dodaju u diferencijalne podloge su šećer laktoza i određeni indikatori. Bakterije koje imaju sposobnost da razlažu laktozu stvaraju kiselu sredinu, u

kojoj indikator menja boju, a kod bakterija koje ne razlažu laktozu podloga oko kolonija je neutralna ili blago bazna i boja nije promenjena. U diferencijalne podloge se često dodaju jedinjenja koja sprečavaju rast velikog broja bakterija iz drugih familija.

Entereobakterije se lako kultivišu i rastu ne samo na selektivnim i diferencijalnim, nego na svim standardnim hranjivim podlogama, uključujući običan agar i krvni agar. Inkubisanje se izvodi u aerobnim uslovima sredine, pri temperaturi od 37°C u trajanju od 24 časa. Kolonije enterobakterija su veoma slične, relativno velike prečnika od 2 do 3 mm, okruglog oblika, sjajne i sivkaste boje. Izgled kolonija na običnim neselektivnim podlogama nema veliku važnost u inicijalnoj identifikaciji, zbog čega se i primenjuju diferencijalne podloge.

2.8.1.2 Fiziološko-biohemijske osobine enterobakterija

Poznate su četiri zajedničke karakteristike bakterija koje se ubrajaju u familiju *Enterobacteriaceae*, a to su :

- sve fermentišu glikozu,
- sve redukuju nitrate u nitrite,
- ne proizvode citohrom oksidazu,
- sve su pokretne, izuzev *Klebsiella*, *Shigella*, *Yersinia* i određenih sojeva bakterija iz drugih rodova

Unutar familije *Enterobacteriaceae* na osnovu biohemijskih osobina razlikuju se međusobno rodovi, a unutar njih i vrste.

Ispitivanjem oksidativno-fermentativnih osobina (O-F test) mogu da se potvrde njihove fakultativno anaerobne karakteristike. Dokazivanjem prisustva enzima citohrom c-oksidge (oksidaza test) enterobakterije mogu da se razlikuju kao oksidaza negativne od većine gram-negativnih štapićastih bakterija koje su oksidaza-pozitivne, a koje pripadaju drugim familijama. Na osnovu sposobnosti fermentacije laktoze enterobakterije su podeljene u grupu laktoza pozitivnih - koje je razlažu i laktoza negativnih - koje je ne razlažu. Preciznije određivanje koja je vrsta u pitanju izvodi se primenom kratkog IMViC biohemijskog niza: sposobnosti stvaranja indola, reakcija sa metil crvenim, Voges Proskauer reakcijom (dokazivanje stvaranja acetilmetil karbinola) i rasta na podlozi sa citratom. Skraćenica IMViC nastala je od početnih slova navedenih reakcija. Od drugih biohemijskih osobina isputuju se sposobnost razlaganja amino-kiselina poput, lizina, fenilalanina ili amino-kiselina sa sumporom- oslobađanje vodonik sulfida (H₂S), otapanje želatina, prisustvo ureaze, fermentacija ugljenih hidrata, rast u podlozi sa kalijum cijanidom (KCN) i pokretljivosti.

2.8.2 ROD SALMONELA (GENUS SALMONELLA)

Salmonella vrste izazivaju salmonelozu, infektivno oboljenje ljudi i životinja. Ovi mikroorganizmi se nalaze primarno u crevnom traktu kičmenjaka, a izlučivanjem iz organizma mogu da zagade vodu, hranu i životnu sredinu. Salmonelozu je značajna zoonoza, a životinje i proizvodi koji potiču od njih predstavljaju najvažniji izvor zaraze za ljude.

Trenutno rod *Salmonella* sačinjavaju dve vrste : *Salmonella enterica* i *Salmonella bongori*.

Vrsta *Salmonella enterica* je podeljena u 6 podvrsta :

Subspecies I = subspecies *enterica*

Subspecies II = subspecies *salamae*

Subspecies IIIa = subspecies *arizonae*

Subspecies IIIb = subspecies *diarizonae*

Subspecies IV = subspecies *houtenae*

Subspecies V = subspecies *indica*

Na osnovu građe O somatskog, H flagelarnog i Vi kapsularnog antigena *Salmonella* vrste su klasifikovane u serovarijate (serotipove). Prema Kaufman-Vajtvoj (Kauffman-White) shemi do sada je otkriveno skoro 2400 različitih serovarijata, a taj broj se svakog dana povećava. Većina serovarijata salmonela koje izazivaju oboljenje kod ljudi i životinja pripadaju podvrsti *Salmonella enterica subspecies enterica*. Infekcije ljudi najčešće nastaju kada pojedu kontaminiranu hranu životinjskog porekla. Smatra se da je infektivna doza za ljude 10^3 do 10^8 *Salmonella*.

2.8.2.1 Fiziološko-biohemijske osobine salmonela

Salmonele su sposobne za rast i razmnožavanje u aerobnim i anaerobnim uslovima u širokom temperaturnom rasponu (između 5-46°C), sa optimalnom temperaturom rasta između 35-43°C.

Delimično usporen rast je pri temperaturama ispod 15°C (*Broughall i sar., 1983, Grau, 1987 i Gibson i sar., 1988*). Najniža registrovana temperatura za rast salmonela je 5,2°C u laboratorijskim uslovima (*Matches i Liston, 1972*) i 6,7°C u hrani (*Anegelotti i sar., 1961*). Salmonele ne rastu pri pH višim od 9, kao ni pri pH ispod 4. Inhibicija rasta nastaje i kada je aktivnost vode (a_w) niža od 0,94.

Salmonella vrste se ubrajaju u laktoza negativne bakterije i lako se razlikuju od *E.coli* i drugih laktoza pozitivnih bakterija na navedenim diferencijalnim podlogama. Fiziološke i biohemijske osobine koje se najčešće ispituju kod izolovanog soja *Salmonella* su: stvaranje indola, reakcija sa

metil crvenim, Voges-Proskauer reakcija i rast na podlozi sa citratom (skraćeno IMViC), kao i fenilalanin deaminaza, produkcija H₂S, lizin dekarboksilaza, pokretljivost, otapanje želatina, rast u KCN bujonu, ONPG test i fermentacija velikog broja ugljenih hidrata.

2.8.2.2 Salmoneloza ljudi

Salmoneloza ljudi se manifestuje sa nekoliko kliničkih simptoma, kao što su: enterične (tifoidne) simptome sa povišenom temperaturom, lokalizovani enterokolitis i sistemska infekcija. Klinička slika kod salmoneloza pojavljuje se nakon inkubacije od sedmog do 28. dana sa simptomima dijareje, povišenom temperaturom, abdominalnim bolom i glavoboljom. Enterične promene sa septikemijom predstavljaju ozbiljne bolesti ljudi, no vrlo retko se pojavljuju u zemljama Evropske Unije (Mølbak i sar., 2002). Čovek je praktično najosetljiviji na *S. Typhi* i *S. Paratyphi A* i *B*. U mnogim zemljama EU salmonele koje najčešće dovode do gastroenteritisa ljudi su: *S. Typhimurium* i posebno značajna u poslednjim godinama, *S. Enteritidis* naročito fagotip 4 (PT4) (ACMSF; 2001; WHO, 2001a, EC, 2002). Ostali serotipovi koji dovode do oboljenja menjaju se geografski, no frekventno su uključene: *S. Agona*, *S. Heidelberg*, *S. Infantis*, *S. Newport*, *S. Panama*, *S. Saint Paul*, *S. Thompson* i *S. Wirchow*.

Za period između 1993-1998, WHO (2001a) izveštaju kao najzastupljenije identifikovane su *S. Enteritidis* (73.8% izolata u 1993 i 83.6% u 1998. godini) i *S. Typhimurium* (20.3% u 1993 i 12.0% u 1998. godini) (WHO, 2001a).

Salmoneloza je zoonoza i uzročnici koji izazivaju oboljenje životinja i ljudi, mogu dovesti do letalnog ishoda. Većina salmonela ulazi u organizam domaćina per os kontaminiranom hranom ili vodom. Infektivna doza, kada su u pitanju infekcije salmonelama varira i zavisi od soja i imunološkog statusa pacijenta. Dostupni epidemiološki podaci ukazuju da infekcija može nastati ingestijom 10-45 bakterijskih ćelija (D'Aoust i sar., 1985; Lehmacher i sar. 1995). Infektivna doza je niža ukoliko se salmonele nalaze u namirnicama sa visokim sadržajem masti i proteina, koji štite bakterijsku ćeliju od uticaja niskog pH želudčanog soka (D'Aoust i sar., 1975; Blaser i Newman, 1982).

Prema podacima iz Godišnjeg izveštaja Instituta za zaštitu zdravlja Srbije kod nas je najzastupljenija *S. Enteritidis*, koja je u odnosu na ostale serotipove prisutna sa 90,05% (podaci za 2000-2004) (Anon., 2001a; 2002a; 2003; 2004a; 2005a). Ovi podaci nisu vezani samo za sojeve izolovane iz kliničkog/humanog materijala, nego i iz namirnica, radnih površina i dr. Ostali serotipovi imaju značajno manju procentualnu zastupljenost. Na drugom mestu se nalazi *S. Typhimurium* koja procentualno čini 3.21% od ukupnog broja izolovanih sojeva. Zatim sledi *S. Hadar* (1.91%) i *S. Infantis* (1.33%), dok je nalaz *S. Stanleyville*, *S. Agona*, *S. Thompson*,

S. Virchow, *S. Paratyphi B* i *S. Bovismorbificans* ispod 0.5% za svaki navedeni serotip od ukupnog broja sojeva.

Manji broj epidemija je istražen u potpunosti, dok je u većini slučajeva ostalo nerazjašnjeno o kojoj se namirnici radi kao izvoru patogenog agensa. U WHO izveštaju (*Anon., 2001c*) za period 1993-1998 godine navode se namirnice koje su bile izvor patogena, a salmonele vrste su označene kao najčešći uzrok trovanja i činile su 54.6% prijavljenih slučajeva. Najčešće izolovani serotipovi u 2000. godini prema podacima Evropske komisije (*Anon., 2002b*) za devet zemalja EU, bili su *S. Enteritidis* (59.14%), *S. Typhimurium* (13.03%), *S. Hedar* (1.36%) i *S. Virchow* (1.36%). Tokom vremena primetne su varijacije u procentu zastupljenosti serotipova, kao i animalni izvori iz kojih su izolovani.

Prevalenca salmonela u svežem mesu je u direktnoj vezi sa nalazom kod životinja i naravno zavise od daljeg tehnološkog postupka kojim se podvrgava trup/meso kao namirnice. Sposobnost salmonela, kao i drugih patogena da se adaptiraju na uslove sredine, npr. kiselu sredinu, predstavljaju rizik sa aspekta higijene namirnica. Izlaganjem salmonela uslovima subletalne kisele pH reakcije, može dovesti do adaptacije i posledično tome, bolje sposobnosti da prežive ekstremne uslove istog ili nekog drugog faktora sredine (*Leyer i Johnson, 1992.; Leyer, 1993.; Fratmico, 2003*)

2.8.3 ROD EŠERIHJA (GENUS ESCHERICHIA)

Bakterije iz roda ešerihija pripadaju gram-negativnim uzročnicima, bacilarnog ili kokobacilarnog oblika čija je veličina između 0.3-0.6 x 2-3 µm. Aerobi su i fakultativni anaerobi i nemaju sposobnost stvaranja spora.

2.8.3.1 Tipovi patogenih *E.coli*

Sojevi *E.coli* koji izazivaju enteritis na osnovu faktora virulencije i patogenosti mogu da se podele na:

1. Enterotoksične sojeve *E.coli* (ETEC) koji poseduju fimbrijalne adhezine (K88, K99 i li neke druge). Produkcija ovih faktora kolonizacije je u visokoj korelaciji sa sposobnošću stvaranja enterotoksina. Ovi sojevi su uzročnici najvećeg broja neonatalnih infekcija.
2. Enteropatogeni sojevi *E.coli* (EPEC) koje ne odlikuju stvaranje enterotoksina ili toksina sličnih Shigella toksinu, izazivaju enteritis i dijareju drugim mehanizmima patogenosti, a izolovani su kod jagnjadi.

3. Enteroinvazivni sojevi *E.coli* (EIEC) imaju sposobnost da se vežu za ćelije distalnih delova tankih creva i napadaju enterocite, kao i dublje slojeve crevne mukoze. Njihovom destrukcijom oslobađa se endotoksin. Faktori virulencije koji obezbeđuju njihovo preživljavanje i zaštitu od mehanizama odbrane organizma su kapsula, adhezini, siderofore i α hemolizin. Ovi invazivni sojevi se smatraju odgovornim za pojavljivanje koliseptikemije.
4. Enteroadherentni sojevi *E.coli* koji se u novije vreme nazivaju i enteroagregativni sojevi *E.coli* (EaggEC) imaju sposobnost da se vežu za površinu mukoze tankih creva. Na ovaj način se kolonizuju ostvarujući blizak kontakt sa ciljnim ćelijama, uzrokujući njihovu destrukciju.

2.8.4 MIKROBIOLOŠKA KONTAMINACIJA GOVEDIH TRUPOVA

2.8.4.1 Kontaminacija govedih trupova enterobakterijama

Sveukupni nalaz enterobakterija na govedim trupova je obračunat na 6% i 22% pozitivnih uzoraka. *Enterobacteriaceae* nam govore o specifičnim slabim tačkama higijene same klanice, odnosno fekalnom zagađenju i one nisu jasno odvojene od ukupnog broja bakterija (UB ili TVC). Determinacija samih enterobakterija je esencijalni dio higijene klanja u klanicama i malog i velikog kapaciteta.

U klanicama velikog kapaciteta u Švajcarskoj, nalaz enterobakterija na trupovima goveda se kreće od 12 do 54% (*Zweifel i sar.,2005*). U Irskoj (metodom brisa) je detektovano od 45 do 67% trupova sa enterobakterijama (*McEvoy i sar.,2004*). Da bi se objedinili svi razlozi koji su potrebni sa snižavanje tj smanjenje kontaminacije trupova u klanicama malog kapaciteta, neophodni su nam mikrobiološki podaci (*Specha i sar.,2006*), pošto trupovi mogu da budu kontaminirani i uprkos izostanku vidljive kontaminacije (*Gill, 2004, Tergney i Balton,2006*).

Kao dodatak na UB (ukupan broj bakterija) donešena je odluka 2001/471/EC koja zahteva i determinaciju *Enterobacteriaceae*, kao indikatora fekalnog zagađenja unutar klanica (*Anon,2001*). Svetska Zdravstvena Organizacija (WHO) i FSIS (Ministarstvo poljoprivrede SAD) smatraju fekalnu kontaminaciju kao glavni izvor patogenih mikroorganizama, kao što su *Escherichia coli O157:H7*, *Salmonella spp.* i *Campylobacter spp.* (*Anon, 1990 i Anon,1996b*).

U ovom istraživanju enterobakterije, su generalno bile prisutne u vrlo malom broju na trupovima goveda tj. ispod granice detekcije. Međutim, govedi trupovi su češće kontaminirani sa enterobakterijama, nego svinjski i to najverovatnije zbog samog procesa obrade tj skidanja kože i prenosom fekalnog zagađenja na površinu trupova.

Sami rezultati ukupnog broja bakterija (niske vrednosti), bez analize enterobakterija (visoke vrednosti nalaza), mogu da nam daju pogrešan utisak o ovoj klanici u poređenju sa drugim klanicama i sama indikacija fekalnog zagađenja može da nam promakne.

Mc Evoy i saradnici (2004) su kritikovali korišćenje srednjih log vrednosti, zbog pretpostavke o normalnoj log distribuciji i to samo u slučaju da je detekcija >80% (Gill i sar., 1998, 2000). Problem o distribuciji podataka je rešen upotrebom US sistema FSIS, kojom se podaci o vrednosti *E.coli* unose posebno unutar tri vrste kontrolnih tabela (Anon, 1996b).

2.8.4.2 Kontaminacija govedih trupova *E.coli* O157:H7

Goveda sa incidencijom do 15.7% (Chapman i sar., 1997) se smatraju kao primarni rezervoari *E.Coli* O157:H7, koja perzistira u rumenu, kolonu kao i uzorcima fecesa (Brown i sar., 1997). U jednoj studiji, *E.Coli* O157:H7 je detektovana u 0.8% uzoraka iz rumena (n=250), zatim u 2,4% uzoraka fecesa (n=250) i na 3.2% govedih trupova (n=250) (McEvoy, 1999a)

2.8.4.3 Kontaminacija govedih trupova salmonelama

Postoje podaci iz nekoliko zemalja o kontaminaciji govedih trupova.

Nalaz salmonela iz uzoraka fecesa u Danskoj je do 1% i do 2.7% u Holandiji. Izolovanje salmonela iz limfnih čvorova se kreće od 0.12% u Švedskoj, do 0.08% u Norveškoj i do 0.03% u Finskoj. (EC, 2002). Nalaz salmonela na trupovima goveda (metodom brisa) je 0.10% za Finsku i 0.06% za Švedsku. Goveda u klanici su bila kontaminirane salmonelama i to 0.48% slučajeva u Danskoj i 0.08% slučajeva u Finskoj. Podaci vezani za goveđe meso u maloprodaji su 1.2% za Dansku i 0.34% za Norvešku (EC, 2002). Približno 2% goveda nosi u sebi ovaj mikroorganizam i kontaminacija govedih trupova može da bude vrlo visoka, i do 7.6% (McEvoy i sar., 1999a).

3. CILJ I ZADACI ISTRAŽIVANJA

Kontaminacija trupova goveda različitim vrstama bakterija od kojih neke mogu da predstavljaju ozbiljnu opasnost po zdravlje ljudi, je neminovnost. Nivo kontaminacije zavisi od brojnih činilaca u čitavom lancu proizvodnje goveđeg mesa. Bakteriološki status trupova zaklanih goveda na samoj liniji klanja i obrade takođe zavisi od više faktora (npr. uređenja i opremljenosti objekta, radnog dana u nedelji, broja zaklanih životinja, njihovog porekla, obučenosti radnika, itd.)

Prema propisima Evropske Unije kontrola bakterijske kontaminacije goveđih trupova obavlja se po završenoj obradi trupova, odnosno pre njihovog hlađenja. Pri tome, kao kriterijum bezbednosti proizvodnje uzima se ukupan broj aerobnih bakterija, broj enterobakterija i prisustvo bakterija salmonela vrsta na trupovima zaklanih goveda.

S toga je **Cilj** ovog rada ispitivanje broja enterobakterija i prisustva bakterija salmonela vrsta na trupovima goveda u jednom zanatskom objektu na području Srednje banatskog okruga. Za ostvarenje ovog cilja postavljeni su sledeći osnovni **Zadaci**:

1. Dati kratak opis postupka klanja i obrade goveda u posmatranom objektu;
2. Uraditi dijagram toka za liniju klanja i obrade goveda u posmatranom zanatskom objektu;
3. Ispitati učestalost nalaza salmonela na trupu goveda nakon završene obrade;
4. Ispitati ukupan broj enterobakterija na trupu goveda nakon završene obrade.

4. MATERIJAL I METODE

4.1 MATERIJAL

Ekperimentalni deo rada urađen je u registrovanom zanatskom objektu u Srednje Banataskom okrugu koji se pored klanja i obrade papkara (goveda i svinja) bavi i preradom mesa. Shodno zahtevima Zakona o veterinarstvu (član 82.) vlasnik ima uveden "Sistem za osiguranje i bezbednost proizvoda koji je uveden i koji se održava na principima dobre proizvođačke higijenske prakse i analize opasnosti i kritičnih kontrolnih tačaka u proizvodnji (HACCP program)".

Uzorci su uzeti sa trupova goveda svake nedelje drugog radnog dana, nakon završene obrade i veterinarskog pregleda, a pre hlađenja. Brisevi sa trupa goveda uzimani su sa površine od 100 cm² (četiri mesta na trupu: vrat, grudi, but i koren repa) neinvazivnom metodom, da se ne bi ošteti trup (100 trupova). Ukupno je obrađeno 400 uzoraka briseva (100 trupova x četiri mesta na trupu) za utvrđivanje prisustva salmonela i 200 uzoraka briseva radi utvrđivanja broja enterobakterija (50 trupova x četiri mesta uzorkovanja). Uzorci su po završenom uzorkovanju transportovani pri +4° C u laboratoriju Katedre za higijenu i tehnologiju namirnica gde je izvršena bakteriološka analiza na prisustvo salmonela i utvrđivanje broja enterobakterija.

4.2. METODE ISPITIVANJA

Opis postupka klanja i obrade goveda u objektu dat je na osnovu posmatranja pojedinih faza i operacija na liniji klanja i obrade goveda.

Dijagram toka za liniju klanja i obrade goveda u objektu urađen je prema realnom toku proizvodnog procesa.

Izolacija salmonela je urađena prema standardu ISO 6579:2002 (E) [Microbiology of food and Animal Feedning Stuffs - Horizontal method for the detection of Salmonella spp.]. U postupku izolacije korišćeno je predobogaćenje (BPW-Buffer peptone Water), selektivno obogaćenje (RVS-Rappaport-Vassiliadis medium sa sojom; i MKKT-Muller-Kauffmann tetrathionate novobiocin bujon), selektivno-diferencijalne podloge (XLD- Xylose lysine deoxycholate agar; i BGA-Briliant Green Agar, modified) i biohemijska (trostruki šećer/gvožđe agar; Urea agar (Christensen); L-Lysine decarboxylation medium; Voges-Proskauer (VP) reakcija; indol) i serološka potvrda (polivalentni O, H i Vi serumi).

Broj enterobakterija određen je prema ISO 21528-2:2004(E) [Microbiology of food and animal feeding stuffs-Horizontal methods for the detection and enumeration of Enterobacteriaceae-Part 2:Colony-count method (1995)] i korišten je VRBG agar (Violet Red Bile Glucose Agar), kao selektivno-diferencijalna podloga.

5. REZULTATI ISPITIVANJA

5.1 OPIS POSTUPKA KLANJA I OBRADJE GOVEDA

Goveda se u krugu objekta dovoze specijalizovanim namenskim kamionima. Ulaz kamiona se kontroliše preko prijemnog punkta (portirnica). Dopremljena goveda se istovaravaju na rampi koja omogućava bezbedan izlaz životinja iz prevoznog sredstva, preko rampe do depoa. Depo za smeštaj goveda pre klanja je podeljen metalnim ogradama na bokseve, tako da je moguće odvajanje životinja po poreklu i vremenu dospeća u depo. Prispela goveda podležu premortalnom pregledu, što je sastavni deo službene procedure (obaveza veterinarskog inspektora). U depou postoji mogućnost napajanja, a po potrebi i ishrane prispelih goveda. U depou je osiguran dovoljan broj priključaka vode za pranje depoa. Dezinfekcija depoa obavlja se posle svakog pražnjenja pojedinih bokseva. Iz depoa, odnosno iz bokseva goveda se koridorom upućuju prema boksu za omamljivanje. Po ulasku u boks za omamljivanje obavlja se mehaničko omamljivanje Schermerovim aparatom (pištoljem). Omamljena životinja padom na pod boksa otvara postrani deo boksa i "ispada" iz boksa. Životinja se iza toga kači za zadnju nogu, podiže na kolosek iskrvarenja, gde se sistemom "dva noža" obavlja iskrvarenje. Iskrvarenje traje oko sedam minuta, nakon čega se trup pomera na deo linije na kome u visećem položaju počinje obrada trupa. Obrada trupa počinje u stvari odsecanjem rogova i prednjih nogu u karpalnom zglobu (pneumatska klešta), a zatim dranjem kože glave. Iza toga se skida koža sa slobodne zadnje noge. Po završetku ove operacije obavlja se 'prevešavanje' trupa i skidanje kože sa druge slobodne noge. Pneumatskim kleštima odsecaju se noge u tarzalnom zglobu, a zatim se pristupa podvezivanju rektuma, odsecanju vimena, odnosno spoljašnjih genitalnih organa. Rektum se podvezuje tako što se na njega stavlja plastična kesa. U daljoj fazi obrade nastavlja se dranje kože sa ostalih delova trupa tj. leđa, potrubušina, plečke i vrata. Koža se skida nožem tj. ručno. Po skidanju kože, raseca se grudna kost, pa zatim oslobađa i podvezuje jednjak. U sledećoj operaciji odseca se glava, a zatim se obavlja njeno pranje i priprema za veterinarsko-sanitarni pregled. Sledeća faza obrade trupa je evisceracija trbušnih organa. Ova operacija počinje rasecanjem trbušnog zida duž bele linije, razdvajanjem karličnih kostiju po njihovom spoju i rasecanjem mezenterijuma od trupa. Iza toga vadi se digestivni trakt sa mezenterijumom, slezinom i pankreasom i prihvata u transportna kolica u kojima se obavlja njihov veterinarski pregled. Jetra sa žučnom kesom vadi se posebno. Po vađenju jetre obrezuje se dijafragma i vade grudni organi. Pregled jetre i grudnih organa je deo službene procedure (obaveza veterinarskog inspektora). I pregled glave je deo službene procedure. Digestivni trakt (predželuci, želuci i creva) se dalje ne obrađuju, već se iz objekta uklanjaju kao nejestivi delovi. U daljem toku

obrade obavlja se rasecanje trupa električnom testerom iza čega sledi postmortalni pregled trupa (službena procedura). Sa trupa se odstranjuje kičmena moždina, a zatim obavlja završno pranje. Po obavljenom pranju mere se mase dve polutke, a zatim obavlja završna inspekcija sa posebnim naglaskom na moguće ostatke kičmene moždine. Po završenom pregledu polutke se označavaju pečatom, a zatim upućuju na hlađenje. Komora za hlađenje goveđih polutki namenjena je samo za hlađenje goveđeg mesa. Jestivi unutrašnji organi hlade se u poseboj komori. Temperatura u hladnjači je 0°C. U komorama za hlađenje temperatura u dubini trupova goveda spusti se ispod 7°C za oko 30 h.

5.2 DIJAGRAM TOKA KLANJA GOVEDA U POSMATRANOM OBJEKTU

Procesni koraci
1. Prijem/Identifikacija ušnih markica životinja
2. <i>Ante-mortem</i> pregled
3. Depo (boravak u depou)
4. Omamljivanje
5. Kačenje za zadnju nogu- dizanje na kolosek
6. Klanje/iskrvarenje
7. Odsecanje rogova / prednjih nogu(u karpalnim zglobovima),dranje kože s glave
8. Skidanje kože s buta, odsecanje vimena; Podvezivanje rektuma; Odsecanje zadnjih nogu (u tarzalnim zglobovima). Prevešavanje; Odsecanje spoljašnjih genitalnih organa
9. Skidanje kože sa leđa, plećke i vrata ručno; Rasecanje grudne kosti
10. Oslobađanje i podvezivanje

jednjaka
11. Odsecanje glave; Pranje glave i priprema za pregled
12. Post-mortem pregled glave
13. Evisceracija trbušnih organa; označavanje/etiketiranje trupova i trbušnih organa
14. Evisceracija grudnih organa
15. Post-mortem pregled organa
16. Rasecanje trupa
17. Post-mortem pregled trupa
18. Odstranjivanje kičmene moždine
19. Završno pranje
20. Merenje mase
23. Završna inspekcija Revizija kičmene moždine;
24. Označavanje trupova pečatom
25. Hlađenje i skladištenje polutki

5.3 UČESTALOST NALAZA SALMONELA NA TRUPU GOVEDA NAKON ZAVRŠENE OBRADU

Za ova ispitivanja uzeto je ukupno 400 uzoraka briseva (100x4 mesta na trupu).

Uzorci su uzimani ukupno 10 puta, odnosno dve radne nedelje, od ponedjeljka do petka. Izolacija salmonela rađena je prema standardu ISO 6000:579:2002. Ni u jednom od uzetih uzoraka nije utvrđeno prisustvo bakterija salmonela vrste.

5.4 ISPITIVANJE UKUPNOG BROJA ENTEROBAKTERIJA NA TRUPU GOVEDA NAKON ZAVRŠENE OBRADJE

U okviru ovog dela ispitivanja, ispitivan je nalaz enterobakterija na trupovima goveda. Ukupno je obrađeno 400 uzoraka briseva (100x4 mesta na trupu). Uzorci su uzimani 10 dana, odnosno dve radne nedelje, od ponedeljka do petka. U tabeli 5.1. dat je nalaz enterobakterija na trupu goveda, prikazan kao logaritam broja bakterija. Rezultati se odnose na svih 10 dana uzorkovanja. Broj enterobakterija bio je od $\log \text{cfu cm}^{-2}$ 0.33 ± 0.08 do $\log \text{cfu cm}^{-2}$ 1.10 ± 0.28 . Iz tabele 5.1. zapaža se da su koeficijenti varijacije veoma visoki i da se kreću od 19.73 % do 96.79%.

U deset dana ispitivanja četiri dana broj enterobakterija bio je veći od prihvatljivog nivoa ($\log \text{cfu cm}^{-2}$ 0.8), odnosno bio je u graničnim vrednostima ($\log \text{cfu cm}^{-2}$ od 0.8 do 1.8)

Tabela 5.1. Nalaz enterobakterija na trupu goveda u jednom zanatskom objektu u toku dve nedelje

dani	\bar{X}	Mere varijacije				
		S_d	S_e	I_v		$C_v\%$
				X_{\max}	X_{\min}	
Pon. I	0.60	0.20	0.08	0.90	0.30	33.33
Uto. I	1.10	0.28	0.11	1.50	0.70	25.06
Sre. I	1.08	0.21	0.09	1.50	0.90	19.73
Čet. I	0.52	0.20	0.08	0.80	0.30	39.51
Pet. I	0.33	0.08	0.03	0.50	0.30	24.49
Pon. II	0.87	0.34	0.14	1.30	0.30	39.07
Uto. II	0.75	0.40	0.16	1.30	0.30	53.17
Sre. II	0.75	0.73	0.30	2.20	0.30	96.79
Čet. II	0.92	0.74	0.30	2.30	0.30	80.58
Pet. II	0.73	0.43	0.17	1.50	0.30	58.28

U tabeli 5.2. prikazano je statistička značajnost razlike u nalazu enterobakterija na trupu goveda između pojedinih dana (10 dana) ispitivanja. Od ukupno 45 poređenja statistički značajnost razlika utvrđena je u sedam slučajeva, i to na nivoima $p < 0.05$ i $p < 0.01$.

Tabela 5.2. Statistička značajnost razlike između prosečnih brojeva enterobakterija u toku desetodnevnog ispitivanja.

	Pet II	Čet II	Sre II	Uto II	Pon II	Pet I	Čet I	Sre I	Uto I
Pon I	0.55	1.32	0.62	0.62	1.11	1.11	0.35	2.01*	2.08*
Uto I	1.52	0.76	1.45	1.45	0.97	3.18**	2.42	0.07	
Sre I	1.45	0.69	1.38	1.38	0.90	3.12**	2.35*		
Čet I	0.90	1.66	0.97	0.97	1.45	0.76			
Pet I	1.66	2.42*	1.73	1.73	2.22*				
Pon II	0.55	0.21	0.48	0.48					
Uto II	0.07	0.69	0.00						
Sre II	0.07	0.69							
Čet II	0.76								

nz $p > 0.05$
 * $p < 0.05$
 ** $p < 0.01$
 *** $p < 0.001$

U tabeli 5.3. prikazan je nalaz enterobakterija na trupu goveda u toku prve nedelje ispitivanja. U ovoj nedelji ispitivanja broj enterobakterija bio je $\log \text{ cfu cm}^{-2}$ od 0.33 ± 0.08 do 1.10 ± 0.28 . Koeficijent varijacije bio je od 19.73% do 39.51%. Iz tabele se vidi da između prosečnih vrednosti broja enterobakterija na trupovima goveda postoje statistički značajne razlike ($p < 0.05$ i $p < 0.001$)

Tabela 5.3. Nalaz enterobakterija na trupu goveda u jednom zanatskom objektu prve nedelje uzorkovanja

dani	\bar{X}	Mere varijacije				
		S_d	S_e	I_v		$C_v\%$
				X_{\max}	X_{\min}	
Pon. I	0.60 ^{aa}	0.20	0.08	0.90	0.30	33.33
Uto. I	1.10 ^b	0.28	0.11	1.50	0.70	25.06
Sre. I	1.08 ^b	0.21	0.09	1.50	0.90	19.73
Čet. I	0.52 ^a	0.20	0.08	0.80	0.30	39.51
Pet. I	0.33 ^{ba}	0.08	0.03	0.50	0.30	24.49

Rezultati ispitivanja nalaza enterobakterija u drugoj nedelji ispitivanja prikazani su u tabeli 5.4. Broj enterobakterija bio je od $\log \text{cfu cm}^{-2}$ 0.73 ± 0.43 do 0.92 ± 0.74 . Za razliku od prve nedelje ispitivanja, u ovoj nedelji ispitivanja koeficijenti varijacije bili su značajno veći, odnosno od 39.07% do 96.79%.

Tabela 5.4. Nalaz enterobakterija na trupu goveda u jednom zanatskom objektu druge nedelje uzorkovanja

dani	\bar{X}	Mere varijacije				
		S_d	S_e	I_v		$C_v\%$
				X_{\max}	X_{\min}	
Pon. I	0.87	0.34	0.14	1.30	0.30	39.07
Uto. I	0.75	0.40	0.16	1.30	0.30	53.17
Sre. I	0.75	0.73	0.30	2.20	0.30	96.79
Čet. I	0.92	0.74	0.30	2.30	0.30	80.58
Pet. I	0.73	0.43	0.17	1.50	0.30	58.28

U tabeli 5.5. prikazana je statistička značajnost razlike u nalazu broja enterobakterija između istih dana, a različitih nedelja ispitivanja. Iz tabele se vidi da je statistički značajna razlika ($p < 0.05$) utvrđena samo kada je poređen nalaz enterobakterija između petka prve nedelje istraživanja i petka druge nedelje istraživanja. Naime, broj bakterija za petak druge nedelje istraživanja bio je $\log \text{cfu cm}^{-2}$ 0.73 ± 0.43 , a za petak prve nedelje istraživanja $\log \text{cfu cm}^{-2}$ bio je 0.33 ± 0.008 . I u prvoj i u drugoj nedelji ispitivanja po dva dana (u prvoj nedelji- utorak i sredi, a u drugoj nedelji- ponedeljak i četvrtak) broj enterobakterija bio je veći od prihvatljivog nivoa ($\log \text{cfu cm}^{-2}$ 0.8).

Tabela 5.5. Uporedni prikaz nalaza enterobakterija istih dana u dve nedelje ispitivanja

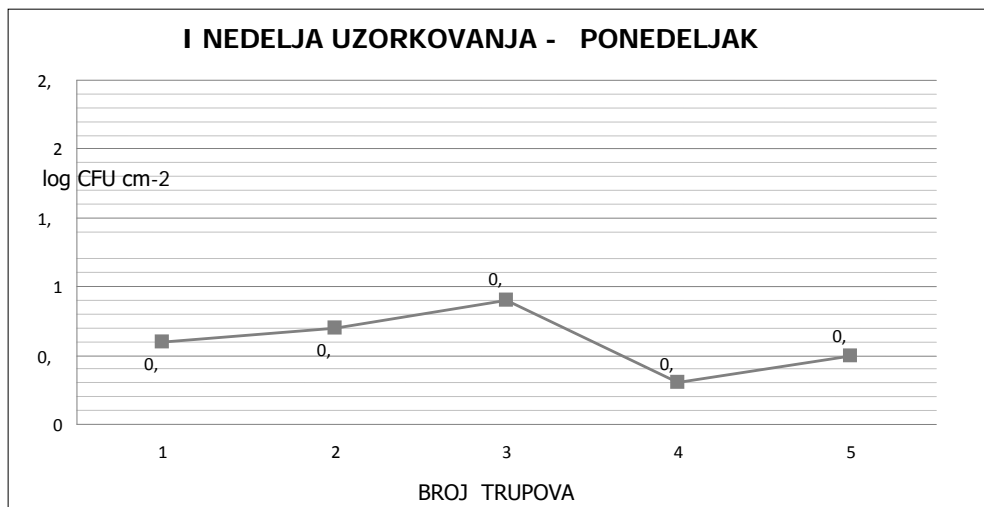
Dani i nedelje	$\bar{X} \pm S_d$
Ponedeljak I	0.60 ± 0.20
Ponedeljak II	0.87 ± 0.34
Utorak I	1.10 ± 0.28
Utorak II	0.75 ± 0.40
Sreda I	1.08 ± 0.21
Sreda II	0.75 ± 0.73
Četvrtak I	0.52 ± 0.20
Četvrtak II	0.92 ± 0.74
Petak I	$0.33^a \pm 0.08$
Petak II	$0.73^b \pm 0.43$

Važi za sve tabele:

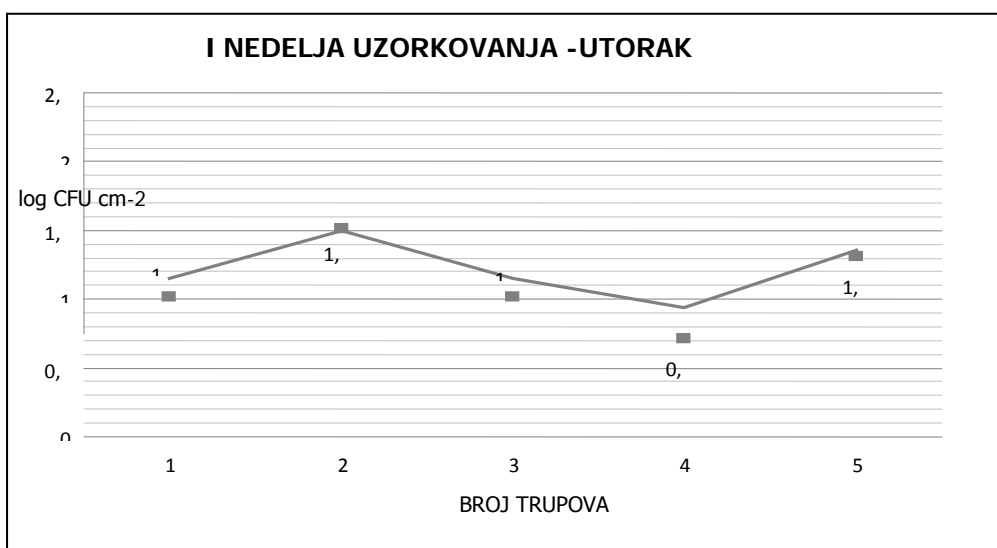
nz	$p > 0.05$
a, b, c	$p < 0.05$
x, y, z	$p < 0.01$
α, β, γ	$p < 0.001$

Broj enterobakterija u našim ispitivanjima na trupu goveda u posmatranom zanatskom objektu u toku dve nedelje uvek drugog dana pokazuje značajna variranja. Koeficijenti varijacije kreću se od 19.73% do 96.79%. Iz grafikona 5.6 do 5.15 vide se variranja broja enterobakterija na pojedinim trupovima goveda u toku dvonedeljnog ispitivanja.

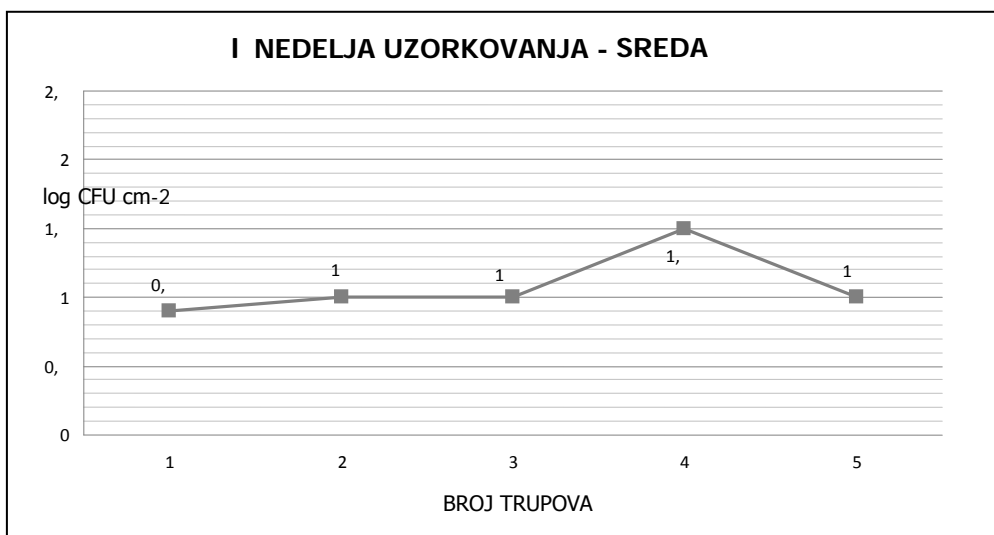
Grafikon 5.6. Broj enterobakterija na pojedinim trupovima goveda (ponedeljak, prva nedelja)



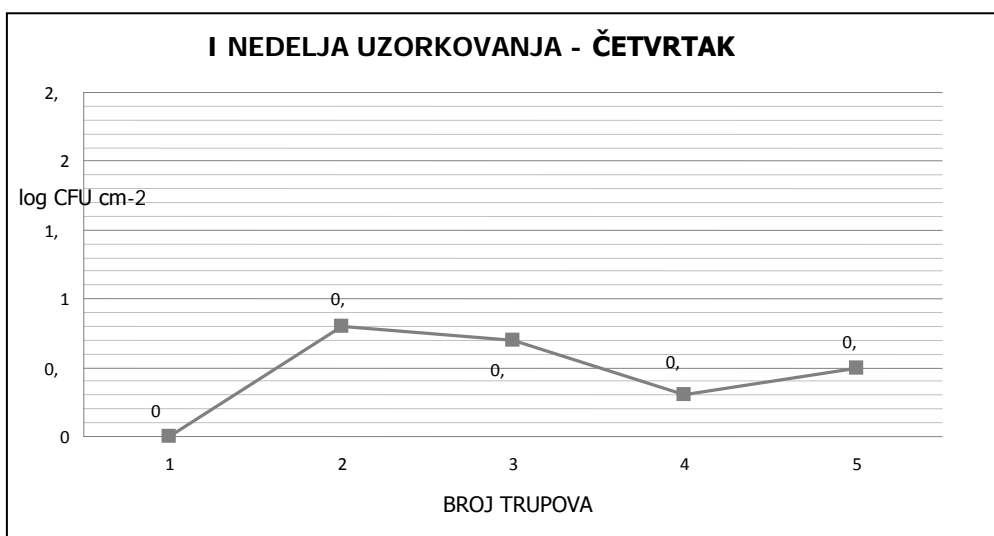
Grafikon 5.7. Broj enterobakterija na pojedinim trupovima goveda (utorak, prva nedelja)



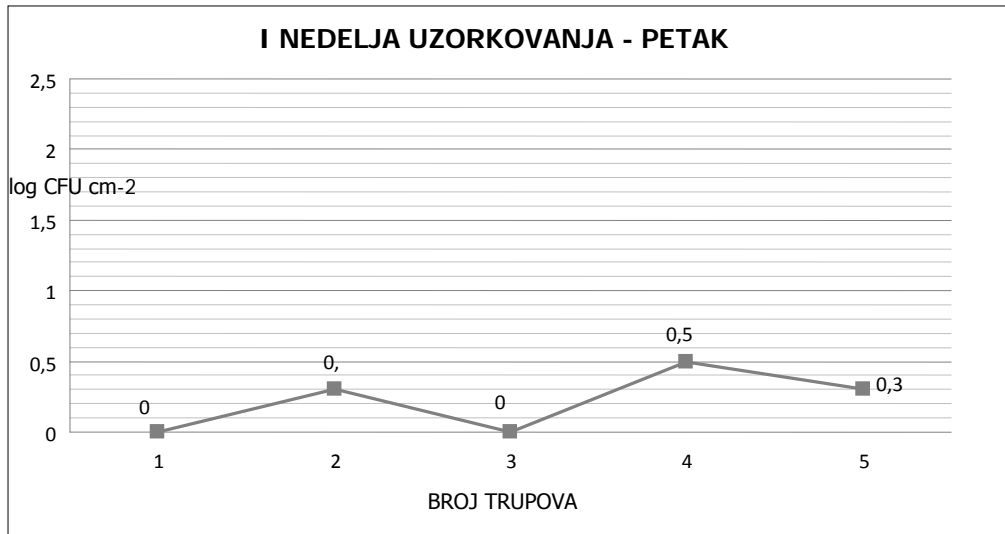
Grafikon 5.8. Broj enterobakterija na pojedinim tupovima goveda (sreda, prva nedelja)



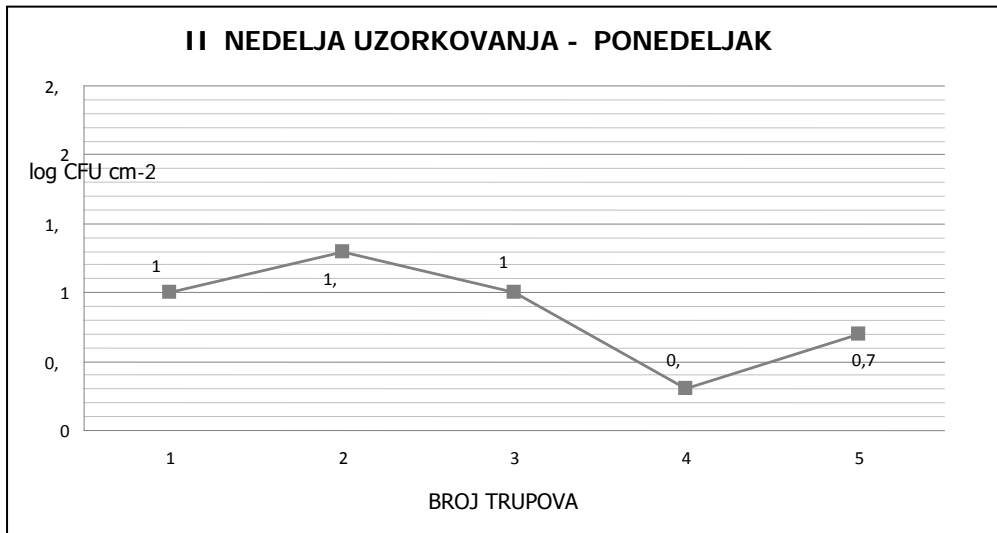
Grafikon 5.9. Broj enterobakterija na pojedinim tupovima goveda (četvrtak, prva nedelja)



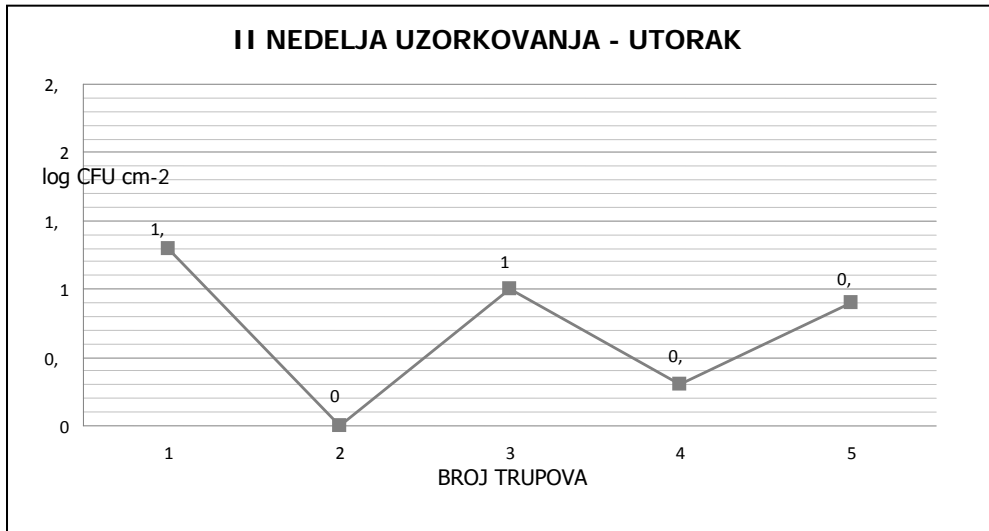
Grafikon 5.10. Broj enterobakterija na pojedinim tupovima goveda (petak, prva nedelja)



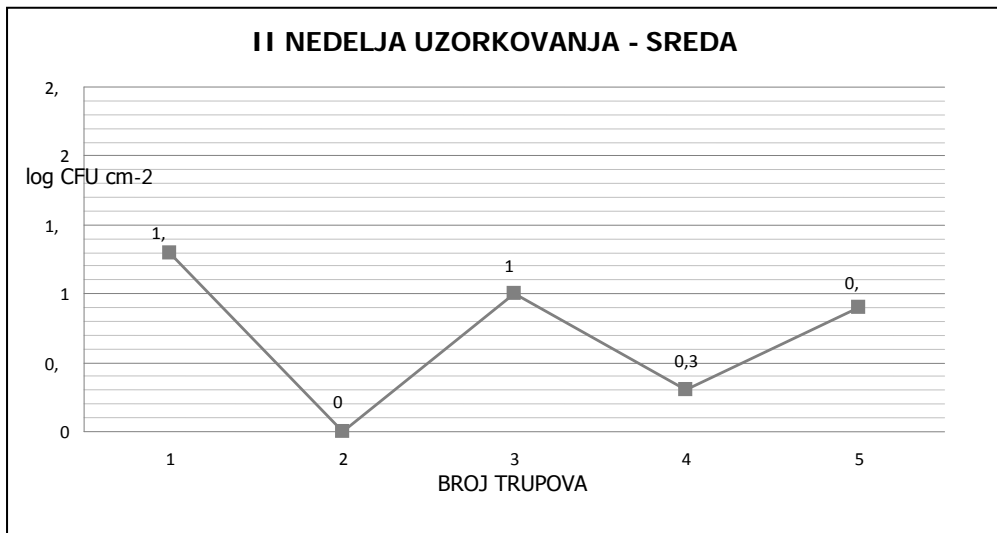
Grafikon 5.11. Broj enterobakterija na pojedinim tupovima goveda (ponedeljak, druga nedelja)



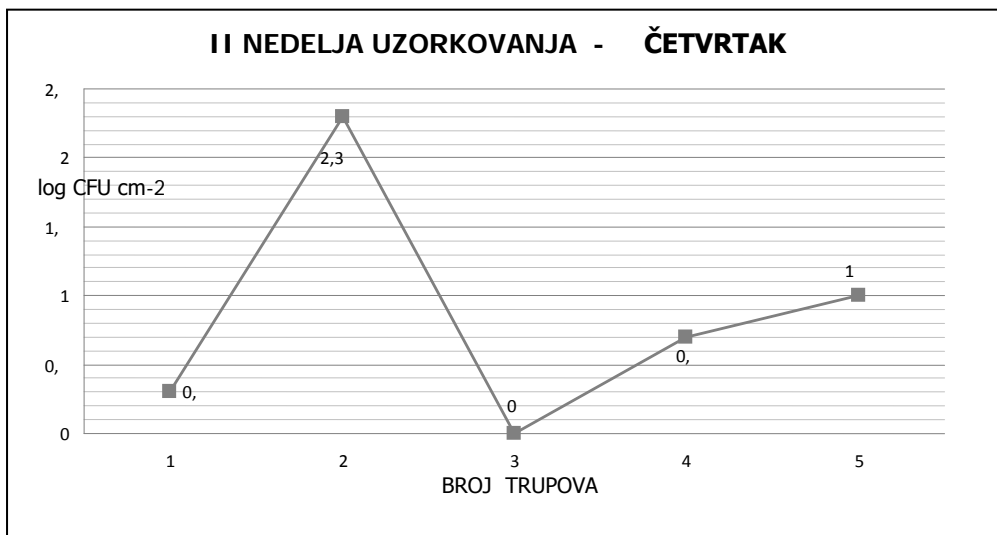
Grafikon 5.12. Broj enterobakterija na pojedinim tupovima goveda (utorak, druga nedelja)



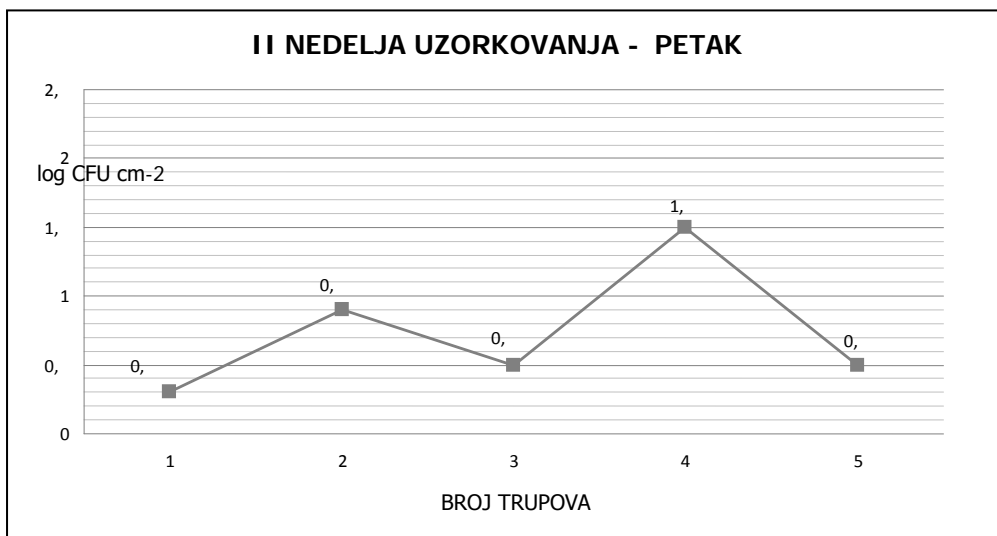
Grafikon 5.13. Broj enterobakterija na pojedinim tupovima goveda (sreda, druga nedelja)



Grafikon 5.14. Broj enterobakterija na pojedinim tupovima goveda (četrvtak, druga nedelja)



Grafikon 5.15. Broj enterobakterija na pojedinim tupovima goveda (petak, druga nedelja)



Iz grafikona 5.6 do 5.15 se uočava i broj trupova kod kojih je ukupan broj enterobakterija zadovoljavao propisane norme, broj trupova kod kojih je broj enterobakterija bio u graničnim vrednostima, kao i broj trupova kod kojih je broj enterobakterija bio iznad graničnih vrednosti. Zbirni podaci o broju trupova u svakoj od navedenih kategorija prikazane su u tabeli 5.16.

Tabela 5.16. Raspodela trupova goveda prema učestalosti nalaza enterobakterija u odnosu na Regulative EU

REGULATIVA EU log cfu cm ⁻²						
Ukupno trupova	< 0.8		od 0.8 do 1.8		> 1.8	
	Broj	%	Broj	%	Broj	%
50	26	52	23	46	1	2

U tabeli 5.17. prikazana je statistička značajnost razlike između prosečnog broja bakterija za pojedine dane, odnosno prvu i drugu nedelju ispitivanja, kao i prosečan broj enterobakterija za obe nedelje ispitivanja u odnosu na prihvatljive (log cfu cm⁻² <0.8) i granične vrednosti (log cfu cm⁻² od 0.8 do 1.8) iz standarda Evropske Unije. Iz tabele se vidi da utvrđeni broj enterobakterija je samo u dva slučaja bio statistički značajno manji (p<0.05 i p<0.001) od onog koji je definisan kao prihvatljiv.

Tabela 5.17. Testiranje značajnosti razlike između aritmetičke sredine i norme EU za dozvoljeni ukupan broj enterobakterija na površini trupa goveda

dani	$\bar{X} \pm t \cdot S_e$	$S_e < 0.8$	$\bar{X} \pm t \cdot S_e$	$S_e < 1.8$
Pon I	0.60±0.21	nz	0.60±0.56	***
Uto I	1.10±0.29	nz	1.10±0.45	**
Sre I	1.08±0.22	nz	1.08±0.60	***
Čet I	0.52±0.21	*	0.52±0.57	***
Pet I	0.33±0.23	***	0.33±0.23	***
Pon II	0.87±0.38	nz	0.87±0.56	**
Uto II	0.75±0.45	nz	0.75±0.66	**
Sre II	0.75±0.82	nz	0.75±0.76	*
Čet II	0.92±0.84	nz	0.92±0.78	*
Pet II	0.73±0.48	nz	0.73±0.70	**
Pon I – Pet II	0.77±0.22	nz	0.77±0.47	***
Pon I – Pet I	0.73±0.39	nz	0.73±0.66	**
Pon II – Pet II	0.80±0.04	nz	0.80±0.12	***

n=6	nz	p>0.05
t _{0.05} 2.445	*	p<0.05
t _{0.01} 3.707	**	p<0.01
t _{0.001} 5.959	***	p<0.001

Sve dobijene srednje vrednosti su statistički značajno različite, odnosno manje od definisane norme log CFU 1.8 sa različitim nivoima statističke razlike (osim kod drugog četvrtka gde se srednja vrednost statistički ne razlikuje od unapred zadate)

Gledano numerički od 13 prosečnih vrednosti broja enterobakterija iz našeg eksperimenta samo u četiri slučaja nalaz enterobakterija bio je veći od onog koji je propisom definisan kao prihvatljiv. U odnosu na granične vrednosti log broja enterobakterija iz standarda Evropske Unije log broja enterobakterija koji je dobijen našim ispitivanjima bio je u svim slučajevima poređenja statistički značajno manji (sva tri nivoa statističke značajnosti). Našim istraživanjima ni u jednom slučaju broj enterobakterija nije bio veći od onog koji je standardom Evropske Unije definisan kao neprihvatljiv ($\log \text{cfu cm}^{-2} > 1.8$).

6. DISKUSIJA

6.1 UVODNE NAPOMENE

Danas je dobro poznato da tradicionalne inspeksijske procedure ne mogu obezbediti potpunu sigurnost da potrošači neće biti izloženi infektivnim dozama prirodnih patogena mesa. Zbog toga, nadležni državni organi širom sveta, trenutno uslovljavaju obaveznu implementaciju HACCP sistema u proizvodnji mesa i proizvoda od mesa. Naravno, pun sistem ovog tipa podrazumeva fizičke i hemijske standarde, kao i mikrobiološke, koji predstavljaju poseban problem bezbednosti mesa. (*Gill, 1998*).

Bezbednost hrane (Food safety) i inspektorski servis US Ministarstva Poljoprivrede (FSIS) su uložili ogromne napore da unaprede mikrobiološku sigurnost mesa u celini, a posebno svežeg goveđeg mesa, kroz uvođenje HACCP sistema u proizvodnji mesa. (*USDA, 1996*).

Priprema za razvoj, dokumentaciju i verifikaciju HACCP-a za proizvode od sveže govedine se bitno razlikuje između pojedinih država . Uprkos razlikama, zaštitne procedure su u osnovi iste.

HACCP sistem je baziran na kontroli vidljive kontaminacije proizvoda mesa i opreme i na subjektivne ocene mikrobiološke kontaminacije svake pojedinačne operacije tokom same proizvodnje, a pažnja je posebno fokusirana na 'kritične' procese kao što je to npr. skidanje kože na liniji klanja. (*CFIA, 1994; Soul i USDA, 1996*). Međutim, većina nadležnih organa ne zahteva mikrobiološke analize sveže govedine.

6.2 POTREBA MIKROBIOLOŠKOG TESTIRANJA

Svi nadležni organi za kontrolu mesa preporučuju HACCP sistem kao model u proizvodnji bezbednog goveđeg mesa, pri čemu HACCP sistem treba adaptirati prema osobenostima klanice i samog procesa klanja životinja i obrade trupova.

Bezbednost mesa teško da se može osigurati sistemom kontrole na osnovu subjektivne ocene higijene proizvoda i higijene same proizvodnje, te je toga neophodno mikrobiološko testiranje, kao siguran dokaz o ispravnosti mesa i zbog toga se i razmatra veza između vidljive i mikrobiološke kontaminacije mesa. Mnogi vidljivu kontaminaciju povezuju sa mikrobiološkom kontaminacijom, tako da poduzete mere kojima se želi da ukloni vidljiva nečistoća sa proizvoda ili opreme, najčešće čak dovode do povećanja mikrobiološke kontaminacije mesa ili opreme. Takođe, pokazalo se da se ukupan broj aerobnih bakterija drastično smanjuje, ukoliko se kritična mesta na liniji klanja, kao što je to skidanje kože sa trupova pod konstantnom kontrolom i sa

striktnim poštovanjem dobre proizvođačke prakse. Uprkos, svim pretpostavkama da će sve potrebne mere koje sprečavaju vidljivu nečistoću na trupovima dovesti do prevencije mikrobiološke kontaminacije, činjenice na to ne ukazuju. *Van Donkersgoeol i sar. (1997)* navode da je vidljiva kontaminacija trupova tokom skidanja kože znatno veća kod prljavih životinja, nego kod životinja sa čistom kožom. Pranjem životinje pre klanja može da se značajno smanji vidljiva kontaminacija trupova. Međutim, ovakav postupak ima vrlo slab, do nikakav uticaj na mikrobiološki status samih trupova. Kako vidljiva kontaminacija daje pretpostavku o mikrobiološkoj kontaminaciji, tako nam nedostajanje prljavštine ne može govoriti o smanjenju ili nepostojanju mikrobiološke kontaminacije. Postupci tokom otklanjanja nečistoće ostavljaju veće čiste površine i tom prilikom se može preneti veliki broj bakterija tj. dolazi do redistribucije vrlo sitnih partikula nečistoće po čistim delovima kože životinje. Inspekcijom vidljive kontaminacije dobijamo direktnu vezu za moguće izvore mikrobiološke kontaminacije i pomaže nam da upotrebimo posebne mere ili operacije u procesu dobijanja higijenski ispravnog goveđeg mesa. Skidanje kože sa trupa goveda može da bude jedan od glavnih uzroka kontaminacije trupova goveda i zbog toga se ova operacija i u prikazanom generičkom modelu (tabela 2.5) svrstava u kritičnu kontrolnu tačku. Kao kontrolna mera u ovoj kritičnoj tački preporučuje se pridržavanje principa GMP, GPH i SOP, trening i obuka radnika, sanitacija opreme i radnih površina, odsustvo vidljive kontaminacije, kontrola uređaja za sanitaciju noževa, monitoring učestalosti kontaminacije, monitoring prema Regulativama (2073/2005/EC i 1441/2007/EC) za procesnu higijenu.

Mikrobiološkim testiranjem utvrđujemo korelaciju između mikrobiološke kontaminacije i vidljive kontaminacije; identifikuje se mikrobiološki značaj i efekti svake pojedine operacije i potvrđuju ili odbacuju mogući izvori mikrobiološke kontaminacije samog proizvoda. Zbog toga su određeni mikrobiološki testovi neophodni za sigurnost i ispravnost goveđeg mesa.

Mikrobiološkim testiranjem nivoa kontaminacije trupova na osnovu implementiranog HACCP plana dobijamo podatke o mikrobiološkom statusu samog proizvoda, podatke na osnovu kojih odlučujemo o njegovoj ispravnosti tj neispravnosti.

Novi zakoni EU o bezbednosti hrane regulišu svaki segment u lancu dobijanja hrane, postavlja specifična pravila za hranu animalnog porekla i utiču na primenu mera o bezbednosti hrane kako u zemljama članicama, tako i ostalim zemljama koje izvoze hranu u EU. Odgovornost o bezbednosti se sve više prenosi na proizvođača hrane. Oni moraju imati obaveznu sopstvenu kontrolu proizvodnje, poštujući principe GMP/GHP i primenjujući u proizvodnji i HACCP sistem.

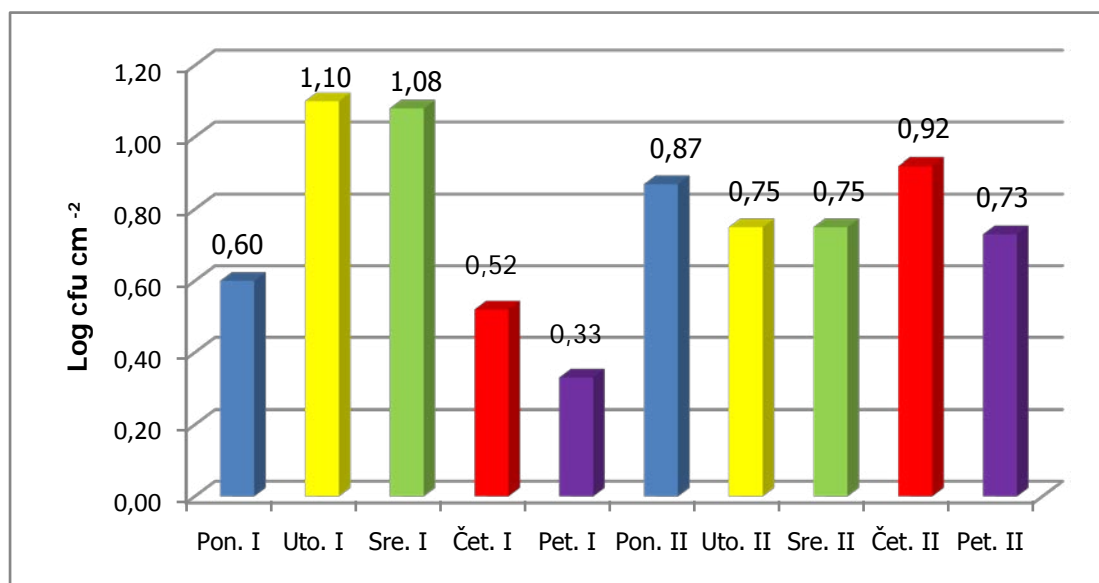
Unutar klanice kontrola rizika je bazirana na obaveznom monitoringu higijenskih uslova u skladu sa HACCP planom. Striktno pridržavanje dobre higijenske prakse klanja je od odlučujuće važnosti za obezbeđivanje zdravstvene bezbednosti, tako i kvaliteta mesa. Da bi se izbegli rizici moraju se

primenjivati odgovarajuće mere analize procesa klanja, koji su komplementarni sa mikrobiološkom kontrolom. (Brown i sar.,2000; Specha i sar.,2006; Vanne i sar.,1996).

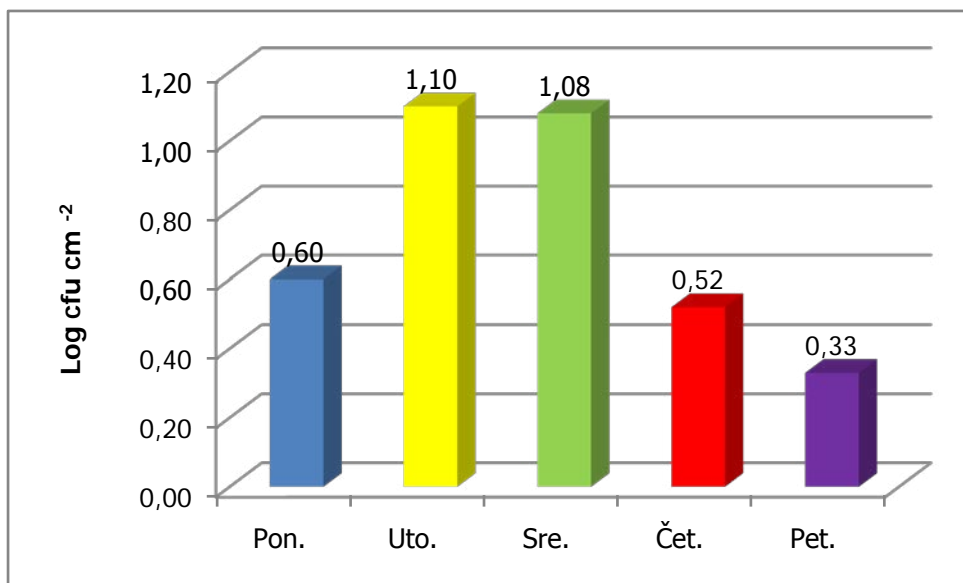
Mikrobiološki podaci su neophodni za implementaciju i održavanje HACCP sistema i koriste se za kontrolu kontaminacije trupova unutar usklađenih mikrobioloških kriterijuma. (Brown i sar.,2000;Vanderlinde i sar.,2005;Zweifel i sar.,2005). Iz ovih razloga potrebno je praćenje prisustva mikroorganizama na trupovima. (Brown i sar.,2000;Untermann i sar.1997). Da bi ovo praćenje imalo potpun značaj, doneta je regulativa (EC) Br. 2037/2005 sa postavljenim kriterijumima o broju ukupnog broja enterobakterija i ukupnog broja salmonela na trupovima (Anon, 2005) (tabela 1. i 2.). EU zahtevi su generalno ispunjeni u klanicama velikog kapaciteta, međutim rizici primene mikrobioloških kriterijuma, kao i implementacije HACCP za klanice malog kapaciteta predstavljaju izazov.

Prikazani grafički rezultati upućuju na zaključak da je u devet od deset dana ispitivanja bilo trupova kod kojih je broj enterobakterija prelazio prihvatljiv nivo ($\log \text{cfu cm}^{-2}$ 0.8), samo jednog dana i samo na jednom trupu (grafikon 6.9) broj enterobakterija bio je veći od graničnog nivoa ($\log \text{cfu cm}^{-2}$ od 0.8 do 1.8), odnosno bio je sa stanovišta Regulative neprihvatljiv. Prosečni brojevi enterobakterija prikazanih u tabeli 6.1. (odnosno u grafikonu 6.1) pokazuju da je broj enterobakterija u četiri dana ispitivanja bio veći od prihvatljivog ($\log \text{cfu cm}^{-2}$ 0.8). Posmatrano po nedeljama zapaža se da je u svakoj nedelji po dva dana broj enterobakterija bio veći od prihvatljivog (grafikon 6.2 i 6.3).

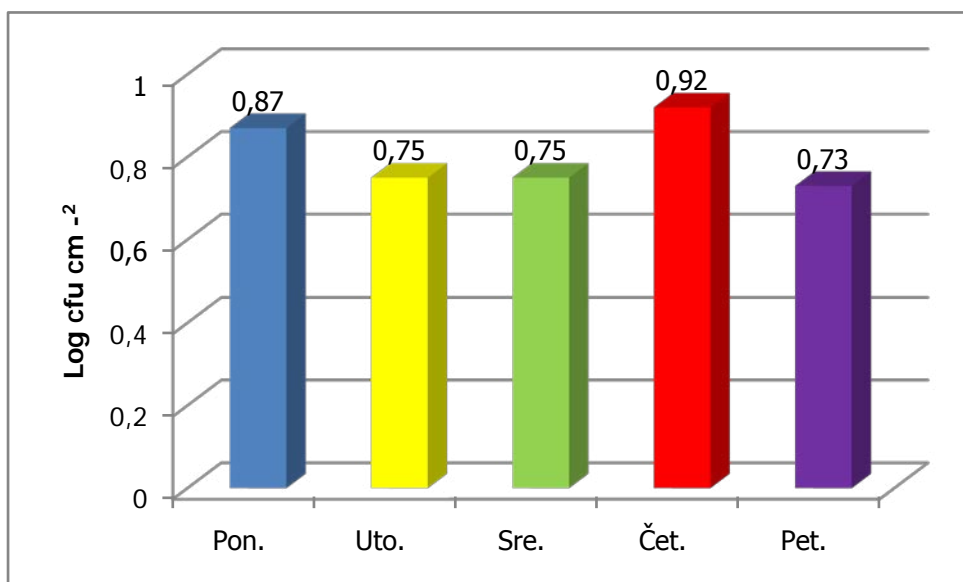
Grafikon 6.1. Nalaz enterobakterija na trupu goveda u jednom zanatskom objektu u toku dve nedelje



Grafikon 6.2. Nalaz enterobakterija na trupu goveda u jednom zanatskom objektu prve nedelje uzorkovanja

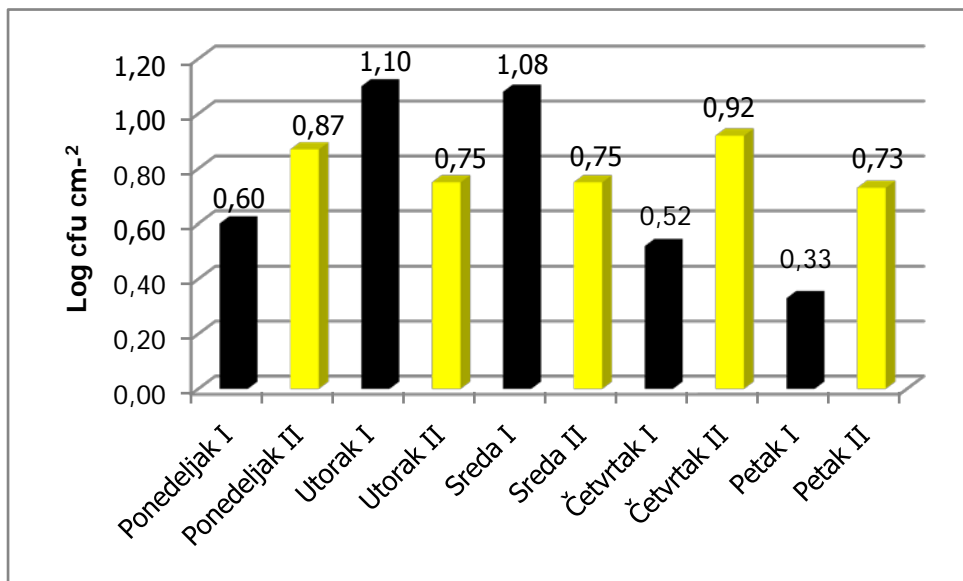


Grafikon 6.3. Nalaz enterobakterija na trupu goveda u jednom zanatskom objektu druge nedelje uzorkovanja



Uporedni prikaz nalaza enterobakterija istih dana uzorkovanja u dve nedelje ispitivanja prikazan je grafikonom 6.14. Iz navedenog grafikona se vidi da je nalaz enterobakterija samo petkom prve nedelje i petkom druge nije prelazio prihvatljivu vrednost.

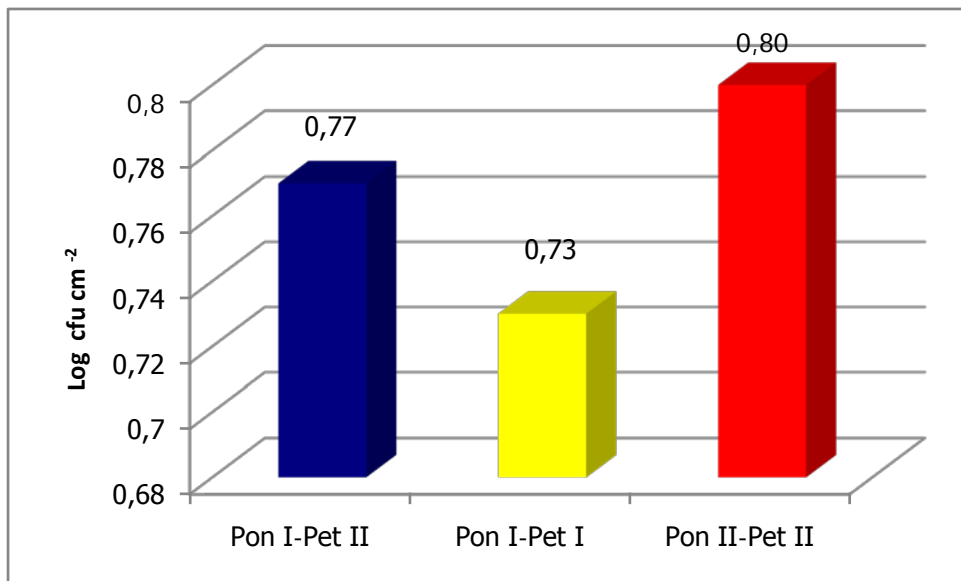
Grafikon 6.4. Uporedni prikaz broja enterobakterija istih dana ispitivanja u različitim nedeljama



Iz ovih rezultata ne bih moglo da se zaključi da dan u nedelji ima značajnijeg uticaja na nalaz enterobakterija na trupu goveda.

Ako se porede prosečni nalazi enterobakterija za ceo period ispitivanja i posebno za dve nedelje ispitivanja, onda se može zaključiti da za ceo period ispitivanja log cfu broja enterobakterija nije prelazio prihvatljivu vrednost. To se isto može reći i za prvu nedelju ispitivanja. Za drugu nedelju ispitivanja, međutim prosečan nalaz enterobakterija dostigao je log cfu cm⁻² od 0.8 što je granica prihvatljive vrednosti (grafikon 6.15).

Grafikon 6.5. Uporedni prikaz broja enterobakterija u dve nedelje ispitivanja i za ceo period ispitivanja



Uprkos minimumu komparacije, zbog malog broja obrađenih i sistematizovanih podataka, rezultati dobijeni sa govedih trupova u malim klanicama sa područja Švajcarske, bitno se ne razlikuju od podataka dobijenih sa klanica velikog kapaciteta. U pogledu kriterijuma Regulative (EC) Br. 2073/2005, većina podataka o ukupnom broju bakterija je ocenjena kao zadovoljavajuća. Usled ograničenog i nedovoljnog broja zaklanih životinja, potrebna je ne samo dnevna procena, nego i procene svakog trupa pojedinačno. Štaviše, dnevna srednja vrednost tj. procena može prikriti postojanje kako prihvatljivih, tako i ne prihvatljivih trupova, što je utvrđeno i našim ispitivanjima.

EU kriterijum se pokazao kao pogodan 'apar' za mikrobiološku procenu govedih trupova u klanicama malog kapaciteta. Ovi kriterijumi se jedino mogu sagledati kao osnovni dokument i vrlo je bitno za svaku klanicu da uspostavi sopstvene referentne podatke i implementira HACCP na osnovu vlastitih potreba i zahteva. U nekim zemljama su implementirani sistemi za ocenu čistoće stoke pod okriljem Ministarstva Poljoprivrede i Hrane, kao vid upustva prilikom odabira grla za klanje. U klanici veterinarski inspektori moraju oceniti stepen čistoće svakog pojedinačnog grla, pre nego što se pošalje na klanje. Kao primer, možemo navesti Irsku, gdje su goveda kategorizovana po oceni od jedan do pet u zavisnosti od stepena fekalnog zagađenja tj. prljavštine na koži. Pod kategorijom jedan i dva pripadaju grla koja su čista, pod tri i četiri su grla koja se mogu prihvatiti, ali pod uslovom da se precizno odradi skidanje kože i kategoriji pet pripadaju goveda koja se odbijaju i vraćaju vlasniku. Odbijena goveda se ponovo mogu prihvatiti

kada budu zadovoljavajuće čista. I prema generičkom modelu analize opasnosti za klanje i obradu goveda (tabela 2.5) ocena čistoće životinja u depou je definisana kao kritična kontrolna tačka, mada ovaj procesni korak može da bude i deo preduslovnih programa (GMP, GPH) o čemu odluku treba da donese HACCP tim nakon detaljne analize rizika. Menadžment klanice treba da poseduje program za monitoring, kontrolu i obeležavanje svih elemenata koji učestvuju u kontroli čistoće. Ako je moguće, goveda bi trebalo uzimati samo sa onih farmi u kojima se već poštuju standardi o uzgoju goveda. Zakonodavstvo zahteva post-mortalni pregled životinja, kao esencijalni preduslov kod klanja životinja i dobijanja mesa za ljudsku ishranu. Post-mortalni pregled obavljaju zvanični (državni) veterinarski inspektori (Ministarstva Poljoprivrede i Hrane) ili ovlašćeni veterinari, čija je dužnost da pregledaju svaki dio životinje posle klanja i da ocene ispravnost samog mesa za ljudsku upotrebu. Ispravne i tačno obeležene polutke se čuvaju u posebnoj prostoriji (delu) klanice.

U Srbiji, u ovom trenutku, na nacionalnom nivou ne postoji referentna baza podataka, niti verifikovane/validovane vrednosti koje se odnose na procesnu mikrobiološku higijenu za klanje i obradu životinja i stoga se za uzimanje uzoraka preporučuje destruktivni metod i interpretacija rezultata prema navedenim graničnim vrednostima u tabeli 1. Nedestruktivni metod (vlažni-suvi bris) se može takođe koristiti, ali u tom slučaju svaka kompanija bi trebalo da obezbedi eksperimentalnu evidenciju za "svoj" pogon/liniju klanja, gde će postojati podaci o verifikaciji/validaciji nedestruktivnog metoda u datom pogonu. Ovakav vid eksperimentalne evidencije ne može biti primenljiv za druge kompanije/objekte, jer postoje razlike u tehnološkoj opremljenosti, toku proizvodnog procesa, nivou obučenosti radnika, dizajnu preduslovnih programa i HACCP sistema, itd.).

Preporuka: Nakon prikupljanja i obrade validnih rezultata o nivoima mikrobiološke higijene opreme, alata i radnih površina u objektima za klanje, obradu i rasecanje mesa, na nacionalnom nivou, može se pristupiti formiranju baze podataka. Takvi podaci bi trebalo da budu polazna osnova za kategorizaciju/klasifikaciju objekata u odnosu na nivo bezbednosti proizvodnje; pravilniju i optimalniju analizu potencijalnih rizika po javno zdravlje; i planiranje učestalosti veterinarsko-sanitarnog nadzora/kontrole od strane nadležnih inspeksijskih organa.

7. ZAKLJUČCI

Na osnovu izvršenih ispitivanja može da se zaključi :

- 1.) Objekat u kome je izvršeno ispitivanje ima dnevni kapacitet klanja od 30 goveda. Ovaj kapacitet klanja uslovljen je činjenicom da se više operacija obrade trupa posle klanja obavlja na jednom mestu.
- 2.) Dijagram toka urađen prema postojećem stanju u objektu, odnosno na liniji klanja goveda ne odstupa od uobičajenih dijagrama toka koji karakterišu klanje i obradu goveda.
- 3.) Ispitivanjem 400 uzoraka briseva uzetih sa trupa goveda (vrat, grudi, but i koren repa) nije utvrđeno prisustvo bakterija salmonela vrste.
- 4.) Broj enterobakterija u prvoj nedelji ispitivanja izražen kao $\log \text{ cfu cm}^{-2}$ bio je u zavisnosti od dana ispitivanja 0.33 ± 0.8 (petak) do 1.10 ± 0.28 (utorak), a u drugoj nedelji ispitivanja od 0.75 ± 0.40 (utorak) do 0.92 ± 0.74 (četvrtak). Između prosečnog broja enterobakterija na trupu goveda u pojedinim danima utvrđena je statistički značajna razlika ($p < 0.05$, $p < 0.001$).
- 5.) U prvoj nedelji ispitivanja utvrđene su u svim slučajevima poređenja (za svaki dan ispitivanja u nedelji) statistički značajne razlike u broju enterobakterija na trupu goveda. U drugoj nedelji ispitivanja nisu utvrđene statističke značajne razlike u broju enterobakterija na trupu goveda.
- 6.) Nisu utvrđene statistički značajne razlike između prosečnih brojeva enterobakterija utvrđenih u istom danu prve i druge nedelje ispitivanja
- 7.) Prosečan broj enterobakterija u toku 10 dana ispitivanja na trupovima goveda bio je veći od prihvatljivog broja preporučenog od standarda Evropske Unije ($\log \text{ cfu cm}^{-2} < 0.8$) u četiri dana ispitivanja. Prosečan broj enterobakterija u toku svih 10 dana ispitivanja bio je u nivou graničnih vrednosti ($\log \text{ cfu cm}^{-2}$ 0.8 do 1.8) preporučenog standarda Evropske Unije.

8. SPISAK LITERATURE

IZVORI INFORMACIJA :

- 1.) ACMSF (Advisory Committee on Microbiological Safety of Foods (UK)). (2001). Second Report on Salmonella in Eggs. The Stationery Office, London. ISBN 011.
- 2.) Anegelotti R, Foter MJ, Lewis KH. (1961). Time-temperature effects on salmonella and staphylococci in foods. I. Behavior in refrigerated foods. Amer.J.Publ.Health., 51, 76-83.
- 3.) Anon. (1990). Report of WHO consultation on research on new slaughter technologies to reduce cross-contamination. World Health Organization (WHO), WHO/CDS/VPH/90.87.
- 4.) Anon. (1996b). Pathogen reduction; hazard analysis and critical control point (HACCP) systems; Final Rule. United State Department of Agriculture (USDA), Food Safety Inspection Service (FSIS), Washington, DC.
- 5.) Anon. (2001). Commission Decision of 8 June 2001 (2001/471/EC). Official Journal of the European Communities, L 165, 48–53.
- 6.) Anon. (2001). Godišnji izveštaj o teritorijalnoj rasprostranjenosti Salmonella i Shigella na teritoriji Republike Srbije u 2000.godini, Institut za zaštitu zdravlja Srbije, 16.mart 2001.
- 7.) Anon. (2001b). Second Report on Salmonella in Eggs. ACMSF (Advisory Committee on Microbiological Safety of Foods (UK)), The Stationery Office, London, ISBN 011.
- 8.) Anon. WHO (World Health Organization). (2001c). Surveillance Programme for Control of Foodborne Infections and Intoxications in Europe, Seventh report 1993-1998 (eds K.Schmidt and C.Tirado), Federal Institute for Health Protect of Consumers and Veterinary Medicine, Berlin, ISBN 3-931675-70-X, ISSN.
- 9.) Anon, 2002a. Godišnji izveštaj o teritorijalnoj rasprostranjenosti Salmonella i Shigella na teritoriji Republike Srbije u 2001.godini, Institut za zaštitu zdravlja Srbije.
- 10.) Anon. (2002). Trends and Souces of Zoonotic Agents in Animals, Feedstuffs, Food in the European Union and Norway to the Europe Commission in accordance with Article 5 of the Directive 92/117/EEC; prepared by the Community Reference Laboratory on the epidemiology of zoonoses, BGVV, Berlin, Working document SANCO/927/2002; 2002b:part 1, 45-122.
- 11.) Anon. (2003). Godišnji izveštaj o teritorijalnoj rasprostranjenosti Salmonella i Shigella na teritoriji Republike Srbije i Crne Gore u 2002.godini, Institut za zaštitu zdravlja Srbije.
- 12.) Anon. (2004a). Godišnji izveštaj o teritorijalnoj rasprostranjenosti Salmonella i Shigella na teritoriji Republike Srbije i Crne Gore u 2003.godini, Institut za zaštitu zdravlja Srbije.

- 13.) Anon. (2005). Commission Regulation (EC) No.2073/2005 of 15.Novembar 2005 on microbiological criteria for foodstuffs, Official Journal of the European Union, L338, 1-26.
- 14.) Anon. (2005a).Godišnji izveštaj o teritorijalnoj rasprostranjenosti primoizolata Salmonella i Shigella iz medicinskih mikrobioloških laboratorija u Srbiji u 2004.godini. Institut za zaštitu zdravlja Srbije.
- 15.) Ašanin R., Krnjaić D i Milić N., (2006) Priručnik mikrobiologije sa imunologijom
- 16.) Blaser MJ, Newman LS. (1982). A review of human salmonellosis, I. infective dose, Rev.Infect.Dis;, 1982:4, 1096-1106.
- 17.) Broughall JM, Anslow PA, Kilsby DC. (1983). Hazard analysis to microbiological growth in foods; development of mathematical describing the effect of water activity, J.Appl.Bact.,55,101-110.
- 18.) Brown, C.A, Harman, B.G, Zhao, T i Doyle, M.P. (1997). Experimental Eschericia coli O157:H7 carriage in calves, App. and Envir.Microb., 63:27-32.
- 19.) Brown, M.H., Gill, C.O., Hollingsworth, J., Nickelson, R., II, Seward, S., Sheridan, J.J. (2000). The role of microbiological testing in systems for assuring the safety of beef, International Journal of Food Microbiology, 62, 7-16.
- 20.) CFIA. (1994). Canadian Food Inspection Agency. HACCP generic model: beef slaughter, CFIA, Ottawa, Ont., Canada.p.45.
- 21.) Chapman, P.A., Siddons, C.A., Cerdan Malo, A.T. and Harkin, M.A. (1997). A 1-year study of Escherichia coli O157:H7 in cattle, sheep, pigs and poultry, Epidemiology Infection, 119:245-250.
- 22.) Gibson AM, Bratchell N, Roberts TA. (1998). Predicting microbial growth; growth responses of Salmonellae in a laboratory medium as affected by pH, sodium chloride and storage temperature. Int.J.Food Microbiol., 6, 155-178.
- 23.) Gill, C.O., B. Deslandes, K. Rahn, A. Houde and J. Bryant, Evaluation of the hygienic performances of the processes for beef carcass dressing at 10 packing plants, Journal of Applied Microbiology 84 (1998), pp. 1050–1058
- 24.) Gill, C.O. (1998). Microbiological contamination of meat during slaughtering and butchering of cattle, sheep and pigs, In: Davies, A.R. and Board, R.G., Editors, 1998. The Microbiology of Meat and Poultry, Blackie Academic, London, pp. 118-157.
- 25.) Gill, C.O. and T.Jones, Microbiological sampling of carcasses by excision or swabbing, Journal of Food Protection 63 (2000), pp. 167–173
- 26.) Gill, C.O. (2004). Visible contamination on animals and carcasses and the microbiological testing in systems for assuring the safety of beef, International Journal of Food Microbiology, 62, 7-16.

- 27.) Grau FH. (1987). Prevention of microbial contamination in the export abattoir. In: FJM Smulders (Ed.) : Elimination of pathogen organisms from meat and poultry. Elsevier, Amsterdam, pp. 221-223.
- 28.) Hudson, W.R., Mead, G.C. and Hinton, M.H., 1996. Relevance of abattoir hygiene assessment to microbiological contamination of British beef carcasses. *Vet. Rec.* 139, pp. 587-589
- 29.) Matches JR and Liston J. (1972). Low temperature growth of *Salmonella typhimurium* Swindon in aerosols. *Lett.Appl.Microbiol.*, 23, 107-109.
- 30.) McEvoy, J.M., Doherty, A.M. and Sheridan, J.J. (1999a). The incidence of *Escherichia coli* O157:H7 and *Salmonella* in faeces, rumen contents and on carcasses in commercial Irish beef abattoir. Abstract: Handbook of the Society for Applied Microbiology Summer Conference, University of York, 13-16th July.
- 31.) McEvoy, J.M., Sheridan, J.J., Blair, I.S., and McDowell, D.A. (2004). Microbial contamination on beef in relation to hygiene assessment based on criteria used in EU Decision 2001/471/EC. *International Journal of Food Microbiology*, 92, 217-225.
- 32.) Molbak K, Boggesen L, Aerestrup FM, Ebbesen JM, Engberg J, Frydenahl K, Gerner-Smidt P, Petersen AM and Wegener HC. (1999). An outbreak of multidrug-resistant *Salmonella enterica* serotype Typhimurium DT104. *N.Engl.J.Med.*, 341, 1420-1425.
- 33.) Spescha, C., Stephan, R. and Zweifel, C. (2006). Microbiological contamination of pigs carcasses at different stages of slaughter in two European Union- approved abattoirs. *Journal of Food Protection*, 69, 2568-2575.
- 34.) Tergney, A. and Bolton, D.J. (2006). Validation studies on an online monitoring system for reducing faecal and microbial contamination on beef carcasses. *Food Control*, 17, 378-382.
- 35.) Tompkin, R.B. (1990). The use of HACCP in the production of meat and poultry products. *J.Food Prot.*, 53, pp. 795-803.
- 36.) Untermann, F., Stephan, R., Dura, U., Hofer, M. and Heimann, P. (1997). Reliability and practicability of bacteriological monitoring of beef carcass contamination and their rating within a hygiene quality control program of abattoirs. *International Journal of Food Microbiology*, 34, 67-77.
- 37.) USDA. (1996). US Department of Agriculture. Pathogen reduction; hazard analysis and critical point (HACCP) system; final rule. *Fed.Regist.* 61, 38805-38989.
- 38.) Vanderlinde, P., Jenson and Sumner, J. (2005). Using national microbiological data to set meaningful performance criteria for slaughter and dressing of animals at Australian export abattoirs. *International Journal of Food Microbiology*, 104, 155-1559.

- 39.) Vanne, L., Karwoski, M., Karppinen, S. and Sjoberg, A.-M. (1996). HACCP-based quality control and rapid detection methods for microorganisms. *Food Control*. 7, 263-276.
- 40.) Van Donkersgoed, Jericho, K.W.F., Grogan, M. and Thorlakson, B. (1997). Pre-slaughter hide status of cattle and the microbiology of carcasses. *J. Food Prot.* 60, pp. 1502–1508
- 41.) Zweifel, C., Baltzer, D. and Stephan, R. (2005). Microbiological contamination of cattle and pig carcass at five abattoirs by swab sampling in accordance with EU Decision 2001/471/EC. *Meat Science*, 69, 559-566.