

ISTRAŽIVANJE ZAGAĐENOSTI MESA, RADNIH POVRŠINA I PRIBORA BAKTERIJAMA RODA PROTEUS

M. Hadžiosmanović, A. Treščec, J. Živković

Sažetak

Istraživan je stupanj zagađenja sirovina i radnih površina tijekom proizvodnje mesnih preradevina bakterijama roda *Proteus*. Rezultati su pokazali da je meso peradi zagađeno vrstama roda *Proteus* u količini od 8,8 %, svježe govede meso 7,8 % a polutrajne i obarene kobasice neposredno nakon proizvodnje u količini od 2,8 %. Rezultati pretraga brisova s proizvodnih linija pokazuju da je pripadnika roda *Proteus* najviše u kobasičarnici (14,6 %), na liniji prerade svinja (11,8 %) goveda (10,9 %), a u manjoj mjeri i na drugim mjestima obrade i prerade mesa. Dobiveni rezultati mogu pridonijeti unapređivanju sveukupnog sustava nadzora i programiranja mjera zaštite proizvoda i potrošača (HACCP i druge koncepcije).

Uvod

Predstavnici roda *Proteus* vrlo su rašireni u prirodi pa je mogućnost njihovih zagađenja sirovina i gotovih namirnica vrlo velika. Odavno je poznato da meso zdravih i odmorenih životinja u pravilu sadrži mali broj bakterija ili ih uopće ne sadrži. Ipak, ima čimbenika koji djeluju neposredno prije klanja te mogu uzrokovati prijelaz bakterija iz probavnog trakta u organe i tkiva. Ovome pogoduje prema Lerche-u i sur. (1960.) neprikladan transport, bolest i nepravilan postupak prije klanja. Povoljni uvjeti za pasažu mikroorganizama kroz stijenku crijeva posljedica su naročito nepravovremene egzenteracije. Tijekom iskrvarenja životinja također može doći do znatnijeg unošenja bakterija s kože u krvotok. (Jensen 1984., Bem, i Ana Oluški, 1964.).

Voda u pogonima mesne industrije, osobito ona za šurenje, može prema Windenmayer-u (1957.) u znatnoj mjeri pridonijeti zagađenju mesa. U vezi s time navodimo rezultate Šikića (1977.), koji je istraživao bakteriološku kakvoću vode za piće što se upotrebljava i u mesoprerađivačkim pogonima na području Vinkovaca. Njegovi rezultati pokazuju da je stupanj zagađenosti pojedinih uzoraka bio znatno veći od dozvoljenog, a ukupno zagađenje vrstama roda *Proteus* iznosilo je 5,88 %.

Prema navodima Bartels-a i sur. (1964.) na koži svinja tijekom klanja i obrade mogu se naći različite vrste bakterija, među kojima i vrste roda *Proteus* koje često potječu iz probavnog trakta zbog neprikladne egzenteracije.

Prof. dr. Mirza Hadžiosmanović, prof. dr. Josip Živković, Zavod za higijenu i tehnologiju animalnih namirnica Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu; Mr. Aida Treščec, dipl. vet., "Podravka" Koprivnica.

Petterson (1967.) navodi da su mnoge bakterije, kao primjerice *Pseudomonas*, *Achromobacter* i *Proteus* mogući uzročnici nepoželjnih promjena na svježem mesu.

Istražujući opseg bakterijskog zagađenja svinjskog buta u pojedinim fazama obrade i utjecaj na bakteriološku sliku šunki u limenkama, Maljković (1972.) navodi vlastite rezultate koje je polučio u brisovima s kože svinja tijekom obrade. Nakon šurenja i skidanja dlake utvrdio je u 10 uzoraka *Proteus* vrste na cm^2 , a nakon skidanja kože na pojedinim mišićima $20/\text{cm}^2$. Sredinom dnevnog klanja taj se je broj popeo na $160/\text{cm}^2$.

Površine u rasjekavaonici mesa prema istraživanjima Vukovića (1968.) zagađene su tijekom rada vrstama roda *Proteus* u preko 50 % pretraženih uzoraka brisova. Zagađenje se značajno smanjilo nakon pranja i dezinfekcije pa je iznosilo prosječno 12,5 %.

Istraživanjem bakterijskih zagađenja mesa zdravih i bolesnih životinja različitim vrstama bakterija koje su ograničene našim propisima, Koščec i sur. (1981.) ustanovili su u dubini mesa zdravih životinja zagađenje vrstama roda *Proteus* u 1 % uzoraka, dok je meso životinja zaklanih zbog različitih bolesti sadržavalo *Proteus* vrste u 1,6 % pretraženih uzoraka.

Parčetić (1981.) je istraživao mikrobiološku kakvoću konfekcioniranog svinjskog karea i utvrdio zagađenja vrstama roda *Proteus* u 11,1 % pretraženih uzoraka koji su pretraživani u potpuno svježem stanju. Nakon uskladištenja od 4 dana zagađenje se povećalo na 44,4 %.

Rezultate istraživanja pojedinih sastojaka nadjeva i održljivost narezaka vakuum pakiranih kobasica u odnosu na različite vrste bakterija iznosi Petrović (1980.). Njegova istraživanja pokazuju da je sirovina, koja se sastojala od svinjskog i govedeg mesa, masnog tkiva i mesnog tijesta, kao i priređeni nadjev za tirolsku kobasicu, sadržavala *Proteus* vrste u količinama većim nego što je to dozvoljeno postojećim propisima. Gotovi naresci držani na temperaturi od 22°C već nakon drugog dana sadržavali su *Proteus* vrste u ograničenim količinama. Naresci držani na temp. od 4°C sadržavali su *Proteus* tek nakon 21. dana. U smrznutim narescima, držanim na temperaturi od -18°C autor je dokazao *Proteus* u jednom uzorku nakon 20 dana. Slični rezultati nalaza vrsta *Proteus* dobiveni su i u narescima šunkarice, kranjskih kobasica i hrenovki.

Istražujući higijensku kakvoću 60 uzoraka svježih polutrajnih kobasica Klarić (1980.) je polučio dobre rezultate bakteriološke pretrage. Svi uzorci, bili su bakteriološki ispravni i nisu sadržavali *Proteus* vrste u ograničenim količinama. Slične rezultate u svojim istraživanjima vakuum pakiranih niskokaloričnih hrenovki polučio je i Majurdžić (1983.).

Anić Nada (1972.) iznosi rezultate istraživanja promjene mikroflore tijekom pohrane smrznutih čevapčića. Ukupno zagađenje vrstama roda *Proteus* smrznutih čevapčića vrstama roda *Proteus* u propisanom vremenu i temperaturi iznosilo je 20 %.

U vezi s navedenim, svrha praktičnog dijela ovog rada bila je da se istraži stupanj onečišćenja vrstama roda *Proteus* sirovine iz koje se proizvode mesne preradevine, posebice konzerve i kobasice i linije na kojima se one proizvode, kao i mogućnost uvida o zastupljenost ovih bakterija u odnosu na postojeće propise. Usporedo sa navedenim, provjerena je pouzdanost metodike za dokaz i izolaciju vrsta *Proteus* koju

propisuje Pravilnik na način obavljanja mikrobioloških analiza i superanaliza živežnih namirnica i predmeta opće upotrebe (Sl. list SFRJ 45/83.).

Materijal i metode

Istraživanja stupnja zagađenja vrstama roda *Proteus* govedeg mesa i mesa peradi, kao i različitih vrsta polutrajnih i obarenih kobasica, te brisova s površina pojedinih proizvodnih linija obavljena su u pogonu "Podravka" Koprivnica.

Kao materijal u istraživanju upotrebljeni su slijedeći uzorci:

- 691 uzorak govedeg mesa koje je tijekom spomenutog perioda upotrebljeno u proizvodnji mesnih prerađevina;
- 397 uzoraka kokošjeg mesa koje je isto tako upotrebljeno u spomenutoj proizvodnji;
- 81 uzorak polutrajnih i obarenih kobasica neposredno nakon završenog tehnološkog procesa proizvodnje;
- 345 uzoraka brisova s površina linija klanja i obrade svinja;
- 543 uzoraka brisa s površine klanja, obrade i prerade goveda;
- 645 uzoraka brisova s površina linija obrade i prerade kokošjeg mesa;
- 779 uzoraka brisova s površina tijekom proizvodnje govedeg i svinjskog gulaša;
- 216 uzoraka brisova s površina tijekom proizvodnje kokošje paštete, i
- 252 brisa s linija za proizvodnju polutrajnih i obarenih kobasica.

Uzorke govedeg mesa i mesa peradi, polutrajnih i obarenih kobasica i brisova pripremali smo za bakteriološku pretragu na način kao što je to propisano Pravilnikom o metodama obavljanja mikrobioloških analiza i superanaliza živežnih namirnica (Sl. list SFRJ 24/80.), a interpretaciju rezultata načinili smo prema Pravilniku o uvjetima mikrobiološke ispravnosti kojima moraju udovoljavati živežne namirnice u prometu (Sl. list SFRJ 45/83.).

Rezultati i diskusija

Rezultate naših istraživanja stupnja zagađenja govedeg mesa u krupnim komadima, konfekcioniranog govedeg mesa, mesa peradi u manjim komadima, brisova s površina trupova peradi, polutrajnih i obarenih kobasica, te linija proizvodnje gulaša i kokošje paštete, kao i površina i pribora u kobasičarnici s vrstama roda *Proteus*, prikazali smo na tabl. 1. i 2.

Na tabl. 1. prikazani su rezultati nalaza *Proteus* vrsta u govedem mesu, mesu peradi te polutrajnim i obarenim kobasicama. Iz tih se podataka vidi da je konfekcionirano govede meso znatno više zagađeno vrstama roda *Proteus* nego u krupnim komadima. Dobiveni rezultati potkrepljuju poznatu činjenicu da se meso tijekom rasjecanja zagadi preko pribora i rukovanja, te izloženošću veće površine. Isto tako ovi su rezultati u skladu s istraživanjima drugih autora, a i kriteriji naših propisa znatno su rigorozniji u pogledu nalaza *Proteus* vrsta u konfekcioniranom mesu (0,1 g) od kriterija koji se odnosi na meso u krupnim komadima (0,001 g). Nadalje, iz

tablice se vidi da je ukupno zagađenje govedeg mesa vrstama roda *Proteus* iznosilo 7,8 %, a kokošjeg 9,8 %. Međusobne razlike mogu se protumačiti ponajprije različitošću sirovine koja dopjeva u pogone za preradu. Meso peradi dobavlja se za potrebe prerade od različitih proizvođača, pa je i zagađenost različita zavisno od načina dobivanja i pohrane tijekom tehnološkog procesa proizvodnje, te načina držanja i transporta do ulaska u preradu, dok se govede meso dobiva vlastitim klanjem, a samo u manjoj mjeri nabavkom od različitih proizvođača.

Rezultati nalaza vrsta *Proteus* u kobasicama upućuju na značajnu početnu zagađenost što je pak rezultat slabe higijenske kakvoće svježeg mesa kao i nedostatne tolinjske obrade kobasica tijekom njihove proizvodnje.

Na tabl. 2. prikazani su rezultati proizvodnih linija vrstama roda *Proteus*. Iz tih se podataka vidi da je velika zagađenost pojedinih dijelova linija tijekom tehnološkog procesa proizvodnje značajan pokazatelj izvora *Proteus* vrsta u gotovim proizvodima.

Tabl. 1. - REZULTATI ISTRAŽIVANJA STUPNJA ZAGAĐENJA S VRSTAMA RODA *PROTEUS* GOVEDEG MESA, PERADI, POLUTRAJNIH I OBARENH KOBASICA.

Vrsta uzorka	broj uzoraka	broj pozitivnih	%
Govede meso	691	54	7,8
Meso peradi	397	39	9,8
Polutrajne kobasice i hrenovke	81	23	2,8

Tabl. 2. - REZULTATI ISTRAŽIVANJA STUPNJA ZAGAĐENJA LINIJA KLANJA OBRADU I PRERADE MESA, TE LINIJA PROIZVODNJE KONZERV I KOBASICA.

Linija	broj uzetih brisova	broj pozitivnih	%
linija prerade svinja	328	38	11,8
linija prerade goveda	530	58	10,9
linija prerade kokošijeg mesa	655	57	8,5
linija proizvodnje gulaša	778	52	6,7
linija proizvodnje kokošje pašete	226	18	7,0
kobasičarnica	252	37	14,6

Ukupni rezultati našeg istraživanja, kao što se vidi iz priloženih rezultata, u velikoj mjeri potvrđuju navode u literaturi da su meso, mesne preradevine, pribor i površine linija proizvodnje u značajnoj mjeri zagađeni bakterijama pripadnicima roda *Proteus*. Isto tako, dobiveni se rezultati mogu dovesti u vezu s rezultatima Lerchea i sur. (1960.), Jensena (1954.), Widenmayera (1957.), Bema i Ane Oluški (1964.), Šikića (1977.) i drugih autora, da neprikladan transport, bolest, neprikladan postupak prije, tijekom i nakon klanja, nepravovremena egzenteracija, voda za šurenje, nedostatna sanitacija i drugi čimbenici mogu u značajnoj mjeri pridonijeti zagađenju mesa i mesnih preradevina vrstama roda *Proteus*.

Usporedimo li rezultate našeg istraživanja govedeg mesa u krupnim komadima, konfekcioniranog govedeg mesa i ukupne rezultate istraživanja zagađenosti kokošjeg

mesa vrstama roda *Proteus* s rezultatima u literaturi možemo uočiti značajne razlike. Dok je u našem istraživanju zagađenost vrstama roda *Proteus* za goveđe meso iznosila prosječno 7,8 %, a za meso peradi 9,8 %, Koščec i sur. (1981.) dokazali su *Proteus* vrste u dubini mesa koje je potjecalo od zdravih životinja u količini od svega 1 %, odnosno 1,6 % u mesu od bolesnih životinja. Ove se razlike mogu tumačiti činjenicom da su naši uzorci mahom potjecali od manjih konfekcioniranih komada te su se tijekom rasijecanja zbog veće površine i dodira s priborom jače zagađili od mesa u krupnim komadima u čiju dubinu bakterije iz okoline teže prodiru, a oni su predstavljali uzorke u istraživanju navedenih autora. Ovu činjenicu potvrđuju i iskustva iz prakse kao i rezultati istraživanja drugih autora koji su utvrdili da je zagađenje veće što je veće usitnjavanje mesa. Tako je primjerice Nada Anić (1972.) utvrdila ukupno zagađenje vrstama roda *Proteus* u usitnjenjnoj masi za izradu čevapčića u količini od 20 %.

Rezultati našeg istraživanja stupnja zagađenosti polutrajnih i obarenih kobasica (tabl. 1) u usporedbi s jednakim ili sličnim rezultatima iz literature pokazuju da su naši uzorci bili u većoj mjeri zagađeni nego je to bio slučaj u istraživanjima Klarića (1980.) i Majurdžića (1983.) koji u svježim i obarenim kobasicama nisu dokazali *Proteus* vrste.

S druge strane, Petrović (1980.) iznosi rezultate vlastitih istraživanja o nalazu *Proteus* vrsta u naresecima polutrajnih kobasica već drugog dana nakon proizvodnje.

Ukupni rezultati naših istraživanja zagađenosti pojedinih linija obrade i prerade mesa kao i linija za proizvodnju konzervi pokazuju veliku zagađenost pojedinih dijelova linija u tehnološkom procesu proizvodnje te mogu biti značajan pokazatelj izvora vrsta *Proteus* u gotovim proizvodima. U tu svrhu ovi rezultati mogu korisno poslužiti u izradi sustava cjelovite inspekcijske kontrole i značenja *Proteus* vrsta u procjeni higijenske ispravnosti i održljivosti namirnica, a takva je sustavna kontrola prema Živkoviću i Ljubičiću (1990.) značajan uvjet za primjenu HACCP-koncepcije (Hazard analysis critical control points), odnosno analize rizika kontrolom kritičkih točaka u proizvodnji i prometu namirnica. S time u vezi najveća zagađenja u našem radu vrstama roda *Proteus* utvrđena su na podovima oko izljeva, na površinama i priboru tijekom rada, tako da je lanac zagađenja gotovo neprekinut. Da su linije obrade i prerade mesa i mesnih preradevina nakon primarne klaoničke obrade najznačajniji izvor zagađenja mesa i preradevina vrstama *Proteus* nalazimo potvrde i u literaturi. Tako Vuković (1968.) iznosi da su površine i pribor zagađeni vrstama *Proteus* i preko 50 %, a neposredno nakon pranja i dezinfekcije i do 12,5 %.

Na kraju možemo zaključiti da su pripadnici roda *Proteus* značajni zagađivači svježeg (sirovog) mesa i da su u velikoj mjeri nazočni na površinama mesa kao i u gotovo svim dijelovima linija tehnološkog procesa proizvodnje. Stupanj zagađenosti izravno ovisi o načinu primarne obrade i primjene načela sanitacije kao i o svemu što pridonosi posrednom i neposrednom dodiru mesa i sirovina tijekom tehnološkog procesa proizvodnje.

Metodika za dokaz *proteus* vrsta koja je propisana Pravilnikom o načinu obavljanja mikrobioloških analiza i superanaliza živežnih namirnica u našem se istraživanju pokazala zadovoljavajućom, i to tim više što pripadnici *Proteus* vrsta na većini uobičajenih hranjivih podloga pa ih je po morfološkim i biokemijskim

osobinama relativno lako razlikovati od ostalih pripadnika obitelji Enterobacteriaceae.

Zaključak

Na osnovi rezultata istraživanja možemo donijeti slijedeće zaključke:

1. Meso peradi zagađeno je vrstama roda *Proteus* prosječno u količini od 8,8 %, svježe govede meso 7,8 %, a polutrajne i obarene kobasice neposredno nakon proizvodnje u količini od 2,8 %.

2. Rezultati pretraga brisova s proizvodnih linija pokazuju da je pripadnika roda *Proteus* najviše u kobasinčarnici (14,6 %), na liniji prerade svinja (11,8 %), goveda (10,9 %), a u manjoj mjeri i na drugim mjestima obrade i prerade mesa.

3. Dobiveni rezultati mogu korisno poslužiti unapređivanju sveukupnog sustava nadzora i programiranja mjera zaštite proizvoda i potrošača (HACCP i druge koncepcije).

LITERATURA

1. Anić Nada (1972): Prilog poznavanju promjena mikroflore smrznutih ćevapčića tijekom pohrane. Magistarski rad. Veterinarski fakultet, Zagreb, 1972.
2. Bartels, H., Hadok, R., Kaferstein, K. (1964): Bedeutung der Trennung von Schlachträumen und Fleischbearbeitungsräumen. *Fleischwirtschaft* 44, 1203, 1964.
3. Bem, Z., Ana Oluški (1964): Utjecaj šurenja svinja na mikrofloru svinjske kože. *Tehnologija mesa* 5,469, 1964.
4. Jensen, L. (1954): *Microbiology of Meats*. 3rd ed. Champaign, Ill., Garrard, 1954. 422 p.
5. Klarić, S. (1980): Prilog poznavanju sirovinskog sastava i kvalitete polutrajnih kobasica. Magistarska rasprava. Veterinarski fakultet, Zagreb, 1980.
6. Koščec, I., Živković, J., Hadžiosmanović, M. (1981): Prilog poznavanju opsega inicijalne bakterijske kontaminacije mesa zdravih i bolesnih životinja. *Veterinarski arhiv* 51 (Suppl.) S 82, 1981.
7. Lerche, M., Bartels, H., Kelch, F. (1960): *Das Fleischbeschaugesetz mit Erläuterungen*. II. 7 ed. Berlin-Hamburg, 1960.
8. Majurdžić, Đ. (1983): Istraživanje prikladnosti uređaja Stomacher 3500 za homogenizaciju uzoraka obarenih i polutrajnih kobasica pri bakteriološkoj pretrazi. Specijalistička rasprava. Veterinarski fakultet, Zagreb, 1983.
9. Maljković, M. (1972): Istraživanje opsega bakterijske kontaminacije svinjskog buta u pojedinim fazama obrade i njezinog utjecaja na bakteriološki nalaz šunki u limenkama. Magistarski rad. Veterinarski fakultet, Zagreb, 1972.
10. Parčetić, R. (1981): Mikrobiološka kakvoća i održljivost konfekcioniranog buta u pojedinim fazama obrade i njezinog utjecaja na bakteriološki nalaz šunki u limenkama. Magistarski rad. Veterinarski fakultet, Zagreb, 1972.
11. Petrović, D. (1980): Istraživanje održljivosti narezaka kobasica u vakuum pakovanjima držanih u raznim temperaturnim uvjetima uskladištenja. Magistarski rad. Veterinarski fakultet, Zagreb, 1980.
12. Petterson, I. T. (1967): *Agr. Bact. Div. Ministry of Agr. for Northern Ireland*, 1967. (Cit. Maljković, 1972).
13. Šikić, M. (1977): Prilog poznavanju kvalitete vode za piće na području općine Vinkovci. Magistarska rasprava. Veterinarski fakultet, Zagreb, 1977.
14. Vuković, A., (1968): Istraživanje opsega bakterijske kontaminacije predmeta i strojeva, te utjecaja čišćenja i dezinfekcije na smanjenje kontaminacije u jednom pogonu mesne industrije. Magistarski rad. Veterinarski fakultet, Zagreb, 1968.
15. Widenmayer, W. (1957): Der Kemigehalt im Schweinebruhwasser. *Fleischwirtschaft* 5, 298, 1957.

M. Hadžiosmanović i sur.: Istraživanje zagađenosti mesa, radnih površina i pribora bakterijama roda
Proteus

16. Živković, J., Ljubičić, I. (1990): Novi sustav programi i postupci veterinarsko-sanitarne kontrole namirnica u Evropskoj ekonomskoj zajednici. Veterinarska stanica 21, 29, 1990.

**RESEARCH ON CONTAMINATION OF MEAT WORK SURFACES AND UTENSILS BY
BACTERIA OF THE PROTEUS FAMILY**

Summary

The degree of meat and work surfaces contamination by bacteria of the Proteus family was researched in the course of meat production. The results showed that 8,8 % of the poultry, 7,8 % of the fresh beef and 2,8 % of the semipreserved and scalded sausages were contaminated immediately after the process of production. The results of smear tests from the production line showed that most bacteria from the Proteus family were in the sausage kitchen (14,6 %), on the pork production line (11,8 %), beef production line (10,9 %) and to a lesser degree in other places of meat processing and production. The results obtained can contribute to improving overall system of control and protection of both the products and customer.

Priljeno: 2. 2. 1992.