

STRUČNI RAD – PROFESSIONAL PAPER

UDK 619:616.981.49:636.5

**ANALIZA OPASNOSTI I FAKTORA RIZIKA OD INFEKCIJE
IZAZVANE SALMONELAMA I DETERMINACIJA KRITIČNIH
KONTROLNIH TAČAKA U LANCU PROIZVODNJE U
INDUSTRIJSKOM ŽIVINARSTVU*****ANALYSIS OF RISK FACTORS FROM SALMONELLA INFECTIONS AND
DETERMINATION OF CRITICAL CONTROL POINTS IN POULTRY
INDUSTRY PRODUCTION CHAIN****Maja Velhner, Nada Plavša, Olga Rackov, D. Orlić****

Ovaj rad obuhvata problematiku vezanu za infekciju živine izazvanu bakterijama iz roda *Salmonela*. Istaknuta je potreba sprovođenja adekvatne kontrole zdravlja životinja i obezbeđivanje proizvodnje zdravstveno bezbedne hrane. Prikazane su kritične kontrolne tačke u odgoju živine i u inkubatorima, a prema iskustvima drugih autora. Radi ranog dijagnostikovanja bolesti i potrebe za blagovremenim sprovođenjem terapije istaknut je značaj serološkog monitoringa koji još nije regulisan kao zakonska obaveza, a mogao bi da doprinese analizi rizika od infekcije salmonelama. Da bi se postigla proizvodnja zdravstveno bezbedne hrane potrebna je kontrola ovog oboljenja prema Pravilniku za suzbijanje i iskorenjivanje salmoneloze pernate živine, objavljenog u Službenom listu Republike Srbije broj 6/88 i uvođenje dodatnih testova poput serološkog monitoringa.

Od specijalističke veterinarske službe očekuje se da obavlja redovnu analizu kritičnih tačaka u lancu proizvodnje i utvrđuje specifičnosti i razlike u proizvodnji za pojedinačne farme, što bi omogućilo efikasniju borbu sa zaraznim bolestima uopšte.

Ključne reči: infekcije izazvane salmonelama, analiza opasnosti, faktor rizika, kritične tačke, determinacija, lanac proizvodnje, industrijsko živinarstvo

* Rad primljen za štampu 21. 1. 2005. godine

** Dr Maja Velhner, dr Nada Plavša, dr Olga Rackov, dr Dušan Orlić, Naučni institut za veterinarstvo, „Novi Sad”, Novi Sad

Uvod / Introduction

Salmonele su jedan od najčešćih uzročnika koji izazivaju trovanje ljudi putem hrane. Sa aspekta zdravlja i ljudi i životinja nisu sve salmonele podjednako opasne. Od skoro 2000 serotipova salmonela, 99 posto i više neće kod živine da izazove kliničke simptome oboljenja [7]. Suprotno tome, za ljude su patogene manje-više sve vrste salmonela [Karakašević 1987], pa zbog toga nije poželjno njihovo prisustvo u životnim namirnicama.

U nameri da se smanji broj slučajeva salmoneloze kod ljudi potrebno je da veterinarska služba deluje na nekoliko nivoa: odgoj i eksploatacija živine, klanje i obrada živinskih proizvoda i edukacija potrošača. Upravo je edukacija potrošača značajna zbog toga što ni u najrazvijenijim zemljama (na primer skandinavskim) nije pošlo za rukom da salmonele potpuno eliminišu iz životnih namirnica. Gotovo u svim delovima proizvodnje popularno nazvanim „od farme do trpeze” bilo je moguće da se dokaže prisustvo salmonela. U Španiji je, na primer, salmonela ustanovljena kod 55 posto od ukupno pregledanih trupova pilića i čak u 20 posto ispitanih hamburgera [2]. U Belgiji je kontaminacija salmonelama ustanovljena kod 19,4 posto ispitanih trupova pilića, a zahvaljujući tome što se pileće meso sve više prodaje u komadima ovaj procenat se 1996. godine povećao na 36.7 posto [9]. Uz pomoć matematičkih modela u USA je utvrđeno da na svakih 20 000 jaja jedno „nosi” salmonelu koja je potencijalni hazard za zdravlje ljudi. Zbog toga je teško da se otkrije ova bakterija u jajima redovnim bakteriološkim kontrolama [4]. Privatna domaćinstva su treći najfrekventniji izvor izbijanja oboljenja prouzrokovanog salmonelama u Republici Irskoj. U toku pripremanja hrane u više od 70 posto slučajeva od ukupnog broja uključenih u ogled, salmonela je izolovana iz kuhinjskih krpa i to u broju većem od 100 000 cfu/ml. Prema tome, način pripremanja hrane ima veliku ulogu u sprečavanju infekcija prouzrokovanih salmonelama bilo iz proizvoda od živinskog mesa i jaja ili iz proizvoda od svinjskog mesa [6].

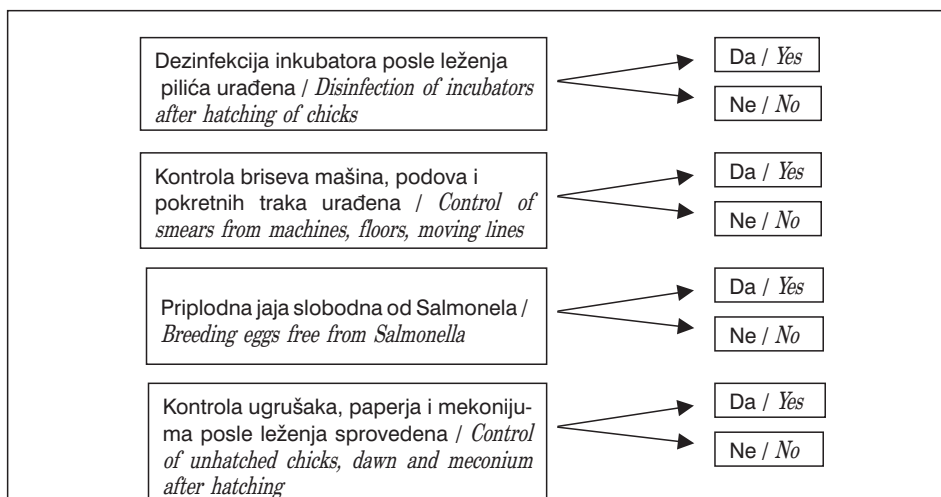
Težnja za proizvodnjom zdravstveno bezbedne hrane treba da bude jedan od glavnih ciljeva u stočarskoj industriji naše zemlje, a taj cilj podrazumeva sistematske kontrole na farmama u prehrambenoj industriji i maloprodaji. Potrebno je da se izolovanje salmonela obavlja na najosetljivijim bakteriološkim podlogama koje su nam dostupne, a uvođenje seroloških ispitivanja potrebno je radi što tačnijeg i objektivnijeg uvida u prisutnost infekcije izazvane salmonelama.

U ovom radu dat je prikaz glavnih kritičnih kontrolnih tačaka koje su osnova analize opasnosti i faktora rizika u okviru HACCP sistema, a koji je neophodan u današnjoj savremenoj industrijskoj proizvodnji i koje se primenjuju u nekim evropskim zemljama.

Prvi nivo kontrole – inkubatorske stanice /

First level of control in hatchery

Inkubatorske stanice mogu da budu veoma značajan indikator kontaminacije salmonelama. Značaj kontrole inkubatora je utoliko veći što se salmonelle mogu lako da prošire na prijemčive piliće u malom ograničenom prostoru i što su posle leženja pilići najprijemčiviji na infekciju izazvanu ovim bakterijama. Naš Pravilnik o merama za suzbijanje i iskorenjivanje salmoneloze pernate živine nalaže kontrolu uređaja i prostorija za inkubiranje jaja putem briseva. Osim toga, isti Pravilnik nalaže i bakteriološku kontrolu ugušaka. Brisevi se uzorkuju posle čišćenja i dezinfekcije mašina radi procenjivanja kvaliteta obavljenog čišćenja. Ugušci se smatraju indikatorom infekcije embrioniranih jaja koja može da nastane vertikalno ili u toku skladištenja i transportovanja jaja do inkubatora. Međutim, ugušci često nisu najpogodniji za izolovanje salmonele zbog kontaminacije bakterijom *Proteusom* spp i drugim bakterijama koje mogu da maskiraju salmonele. Bathia i McNabb [1] zato predlažu da se kao indikatori kontaminacije salmonele u inkubatoru kontrolišu paperje i mekonijum, a kasnije u toku proizvodnje feces pilića u uzrastu tri do sedam dana i prostirka kada su pilići u uzrastu od tri do šest nedelja. Cax i sar. [3] predlažu i kontrolu ljuške jaja posle završenog leženja u mašinama za inkubiranje jaja, briseva sa pokretnih traka u inkubatorima i pelena. Na ovaj način bi u slučaju pozitivnog nalaza na salmonele dobili podatke o infekciji pilića i u isto vreme o kontaminaciji inkubatora. Od pomoći bi mogao da bude upitnik koji treba da pomogne u procenjivanju analize rizika od kontaminacije salmonele, a koji bi prema našoj preporuci trebalo da se popuni pre svakog ulaganja jaja u mašine (grafikon 1).



Grafikon 1. Prikaz kritičnih kontrolnih tačaka u inkubatoru /
Graph 1. Critical control points in hatcheries

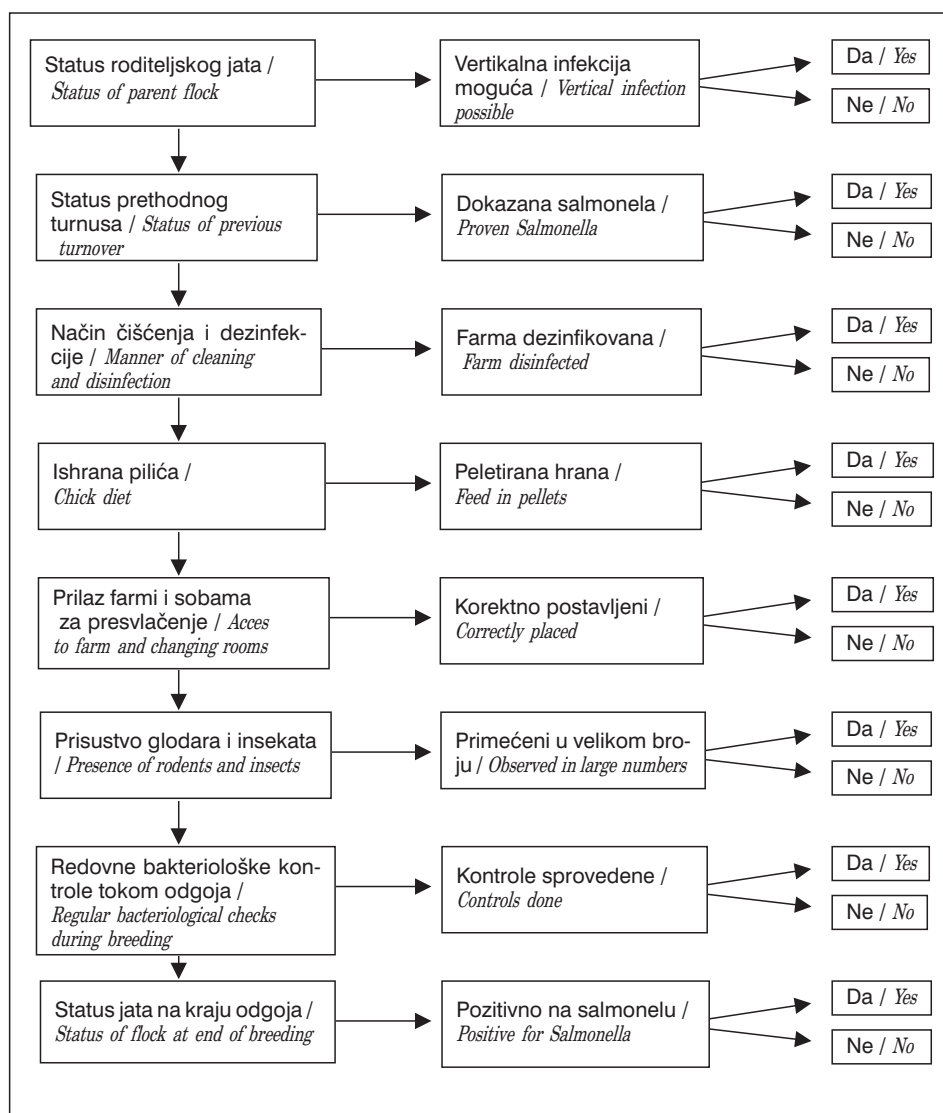
Drugi nivo kontrole – pilići u odgoju i brojlerska proizvodnja / *Second level of control - rearing and broiler production*

Jednodnevni pilići su veoma osetljivi na infekciju izazvanu salmonelama, i kada nastaje infekcija prvih dana života mogu da postanu izlučivači sve do polne zrelosti [5]. Osim toga, salmonele se prenose vertikalnim putem na potomstvo. Zbog toga je u našoj zemlji izdata naredba o sprovođenju mera za sprečavanje pojavljivanja i suzbijanje zaraznih bolesti životinja u kojoj se kaže da su obavezne bakteriološke kontrole „transportnih” uginuća i pilića uginulih tokom prva tri dana života. Pod pretpostavkom da roditeljska jata nisu inficirana salmonelama i da su jednodnevni pilići „slobodni” od ovog uzročnika potrebno je da se razmotre ostali rizici vezani za sam početak proizvodnje. Rose i sar [8] istražili su glavne kritične tačke u proizvodnji tako što su farmerima koji su učestvovali u ispitivanju podelili upitnike koji su se odnosili na način njihove proizvodnje. Farmeri su se izjasnili oko svih tačaka za koje su istraživači smatrali da utiču na unošenje salmonela na farme. Podaci koji su popunjeni u upitniku odnosili su se na vrstu prostirke, karakteristike objekata, prilaz objektima i okolinu, proceduru dezinfekcije, status prethodnih jata, menadžment uginulih ptica, kontrolu divljih životinja (glodara i insekata). Na kraju ogleđnog perioda koji je u ovom slučaju bio završetak tova ispostavilo se da je iz 33 od 86 objekata izolovana salmonela. Identifikovane kritične tačke su bile: broj i vrsta obavljene dezinfekcije objekata, način obavljene dezinfekcije (obavilo je osoblje na farmi ili uslužno), veliki prilazni put prema objektima dostupan kamionima, pojavljivanje oboljenja u prethodnom jatu i kontrola glodara (da li su ih primetili ili ne farmeri). Sve spomenute kritične tačke bile su u direktnoj vezi sa pojavljivanjem salmonela u proizvodnji.

Sa pojavljivanjem salmonela nisu bile povezane promenljive činjenice: način i procedura čišćenja, izgled objekata u odnosu na mogućnost čišćenja i dezinfekcije i vrsta prostirke.

Farme koje su bile obuhvaćene ispitivanjem označene su kao pozitivne ukoliko je salmonela izolovana iz bilo kojeg uzorka u toku trajanja eksperimenta.

Prilikom analiziranja kritičnih tačaka u brojlerskoj proizvodnji na kraju perioda tova Rose i sar [8] primenivši isti princip korišćenja upitnika i rezultata bakterioloških analiza ustanovili da je od 37 promenljivih tačaka u lancu proizvodnje sa pojavljivanjem salmonela bile povezane: kontaminacija salmonelama pre useljavanja jednodневnih pilića, infekcija jednodневnih pilića izazvana salmonelama, kontrola koju su farmeri samoinicijativno tražili kod prijema jednodневnih pilića, ukoliko su kamioni za dostavljanje hrane bili parkirani blizu ulaska u sobe za presvlačenje ili kada je brašnasta hrana ponuđena pilićima umesto peletirane. Prema tome, u brojlerskoj proizvodnji bi kritične tačke bile higijena na farmama, intervencije spolja (ulazak vozila na farmu, dezinfekcija koju je naručilo drugo lice i slično), praksa hranjenja i status jednodневnih pilića na salmonelu (grafikon 2).



Grafikon 2. Prikaz kritičnih kontrolnih tačaka u odgoju pilića /
Graph 2. Critical control points during rearing

Drugi nivo kontrole u odgoju konzumnih nosilja i proizvodnji jaja / Second level of control during rearing in leyer hens and egg production

U odgoju konzumnih nosilja kritične kontrolne tačke su gotovo iste kao i kod proizvodnje brojlerskih pilića. I u ovoj proizvodnji je veoma nepovoljna

situacija ukoliko je prethodno jato bilo inficirano ili ukoliko su jednodnevni pilići pozitivni na salmonele. Dakle, veoma je važno da se pristupi ozbiljnom čišćenju i dezinfekciji objekata i ukoliko u prethodnom turnusu nije bilo salmonele. Važno je da se isto tako pristupi bakteriološkoj kontroli „transportnih“ uginuća i uginuća tokom prva tri dana života. Vozila za dopremanje hrane i druga vozila koja ulaze na farmu ne bi trebalo da se zadržavaju kod soba za presvlačenje osoblja koje je zaposleno na farmama. Lo Fo Wong i sar [2002] upućuju na značaj koje prostorije za presvlačenje i pranje ruku kao i promenu obuće imaju u mogućem širenju salmonele u objektima u kojima su smeštene svinje, a isti principi mogu da se primene i u živinarstvu. Sa obuće radnika i u prostorijama za presvlačenje mogu da se izoluju salmonele, što ukazuje da i ovaj prostor predstavlja rizik u pogledu mogućnosti širenja infekcije i potrebno je da se povremeno kontroliše putem briseva. Kasnije, u toku odgoja i eksploatacije kontrolišu se prostirka i feces živine, što je i našim zakonom regulisano. Međutim, vrlo često samo bakteriološki nalaz, čak i kada je izolovana salmonela nije sam po sebi dovoljan da obezbedi sliku o stvarnoj opasnosti prisustva ovog uzročnika u proizvodnji. Iz tog razloga se obavlja serološki monitoring jata i to na obaveznoj osnovi u zemljama u kojima je to regulisano zakonom ili na dobrovoljnoj osnovi tamo gde se želi na vreme i što objektivnije da se ispita pravo stanje u pogledu infekcije izazvane ovim uzročnicima. Naša iskustva koja su vrlo skromna kada su u pitanju serološke analize ukazala su da ukoliko se izoluje salmonela iz leševa, na primer, kokoši nosilja to nije ili ne mora da bude pokazatelj stvarnog stanja u jatu u pogledu ove infekcije. U jednom jatu imali smo slučajan nalaz salmonele u lešu jedne kokoši, a serološka ispitivanja su pokazala vrlo mali nivo infekcije koji nije zabrinjavajući i koji ne bi uputio stručnjake da preporuča tretman jata antibioticima. Obrnuto, jata koja nisu bila bakteriološki pozitivna na salmonelu imala su čak i vrlo visoke titrove na ovaj uzročnik koji su upućivali na potrebu ili uvođenja terapije ili potrebu bakteriološke kontrole fecesa kokošaka, jaja za konzum ili briseva sa kaveza, kao i posebnu pažnju koja bi trebala da se usmeri na naredni turnus. Iako je poznato da kokoši koje su serološki pozitivne ne moraju bezuslovno da izlučuju salmonelu preko jaja [5] redovne serološke kontrole ipak su od veoma velike pomoći u industrijskom živinarstvu, pa su danas veoma zastupljene u razvijenim zemljama. Prema tome, naša preporuka bi bila da se gde god je to moguće i koliko je to moguće uvede serološki monitoring na salmonele i u našoj zemlji radi tačnijeg i objektivnijeg sagledavanja infekcije izazvane ovim bakterijama.

Treći nivo kontrole-klanice i maloprodaja /

Third level of control in abattoir and retail stores

Treći nivo kontrole na salmonele bio bi u klanicama i maloprodajama. Menadžeri ili stručnjaci koji se bave analizama kritičnih tačaka i rizika od infekcije izazvane salmonelama u lancu proizvodnje dobro znaju da ne može da se očekuje da delovanjem na jednom kritičnom mestu mogu da prekinu opasnost od

širenja infekcije ili kontaminacije ovom bakterijom. Zato je veoma važno da se ima uvid i u to da li je i kako pripremljeno vozilo za transportovanje živine od farme do klanice. Odgovarajuće čišćenje i dezinfekcija svih prevoznih sredstava i ambalaže neophodno je da bi se obezbedio „čist” prevoz. I u svinjarstvu i živinarstvu transportovanje živine do klanice predstavlja svojevrstan stres za životinje i one mogu vrlo brzo u takvim okolnostima da počnu da izlučuju salmonele i inficiraju piliće u svojoj okolini. Tako za vrlo kratko vreme poraste broj inficiranih jedinki i povećava se infektivni pritisak u jatu neposredno pre klanja. Sledeći korak je obrada trupova u klanicama. Problemi nastaju ukoliko se neposredno posle klanja i obrade trupova pozitivnih na salmonelu nastavi sa klanjem i obradom pilića negativnih na salmonelu. Prilikom evisceracije lako mogu da se kontaminiraju radne površine i oprema, pa infekcija može lako da se proširi u klanici. U ovakvim slučajevima pomaže da se jata pilića pozitivna na salmonelu kolju poslednja. Na primer, ukoliko se pilićima pre klanja ne ukine hrana nekoliko sati pre transportovanja do klanice može da se dogodi da prilikom evisceracije dođe do prosipanja sadržaja creva na trupove na liniji klanja i salmonele lako mogu da se prošire. Voda za pranje trupova treba da bude vruća i da se odliva sa linije umesto da se tamo zadržava a u cilju razređenja koncentracije bakterije na površini kože. Pošto se posle čerupanja i evisceracije živina podvrgava procesu hlađenja veoma je važno da se na koži, odnosno na folikulima pera zadrži što manje bakterije, zato što se posle hlađenja zatvaraju pore na koži i veći broj bakterija ostaje zarobljen na ovom mestu i nedostupan dezinfekcijskom dejstvu hlora ili drugih dezinficijenasa u vodi [Russell 2003]. Kontaminacija sirovog mesa prilikom obrade ili u malprodaji ne smatra se visokim hazardom za zdravlje ljudi zbog termičke obrade koja će da usledi, ali postoji mogućnost unakrsne kontaminacije prilikom rukovanja u kuhinjama pa zato u mnogim zemljama nije dozvoljena prisutnost salmonele u sirovom mesu [2].

Analiza rizika od infekcije ili kontaminacije salmonelama koja je ovde navedena predstavlja samo skroman deo napora koji bi trebalo da se učini da bi se obezbedila zdravstveno bezbednija hrana. Neosporno je da je proizvodnja zdravstveno bezbedne hrane skuplja zahvaljujući mnogobrojnim intervencijama koje je potrebno da se preduzmu u lancu proizvodnje. Zdravstveno bezbednija hrana bi prema tome trebala da ima svoju cenu na tržištu, što bi ostavilo mesta potrošačima da sami biraju za koju vrstu namirnica će da se opredeli. Proizvođače koji su uložili u što bezbedniju proizvodnju treba da stimulise država. Verovatno bi na taj našin proizvodnja u koju je više uloženo bila ekonomičnija nego što je to trenutno, što bi za dugi vremenski period poboljšalo naše šanse za probijanjem na svetskom tržištu koje sve više teži za bezbednom i sigurnom hranom.

Literatura / References

1. Bhatia T. R. S., McNabb G. D.: Dissemination of Salmonella in broiler-chicken operations. *Avian Disease* 24, 616-624.
2. Capita Rosa, Maite Alvarez-Astroga, Carlos Allonso-Calleja, Benito Moreno, Maria del Camino Garcia-Fernandez: Occurrence of salmonellae in retail chicken carcasses and their product in Spain. *International Journal of Food Microbiology* 81, 169-173, 2003.
3. Cox N. A., Bailey J. S., Mauldin J. M., Blankenship L. C.: Research note: Presence and impact of salmonella contamination in commercial broiler hatcheries. *Poultry Science* 69:1606-1609, 1990.
4. Ebel Eric, Schlosser Wayne: Estimating the annual fraction of eggs contaminated with Salmonella enteritidis in the United States. *International Journal of Food Microbiology* 61, 51-62, 2000.
5. Gast K. Ricchard and Holt S. Peter: Persistence of Salmonella enteritidis from one day of age until maturity in experimentally infected layer chickens. *Poultry Science* 77, 1759-1762, 1998.
6. Gorman Rachel, Bloomfield Sally and Adley C. Catherine: A study of cross-contamination of food-borne pathogens in the domestic kitchen in the Republic of Ireland. *International Journal of Food Microbiology* 76, 143-150, 2002.
7. Rose N., Beaudou F., Drouin P., Toux J.Y., Rose V., Colin P.: Risk factors for Salmonella persistence after cleansing and disinfection in French broiler-chicken houses. *Preventive Veterinary Medicine* 44, 9-20, 2000.
8. Rose N., Beaudou F., Drouin P., Toux J.Y., Rose V., Colin P.: Risk factors for Salmonella enterica subsp. Enterica contamination in French broiler-chicken flocks at the end of the rearing period. *Preventive Veterinary Medicine* 39, 265-277, 1999.
9. Uyttendaele M.R., Debevere J.M., Lips R.M., Neyts K.D.: Prevalence of Salmonella in poultry carcasses and their products in Belgium. *International Journal of Food Microbiology* 40, 1-8, 1998.

ENGLISH

ANALYSIS OF RISK FACTORS FROM SALMONELLA INFECTIONS AND DETERMINATION OF CRITICAL CONTROL POINTS IN POULTRY INDUSTRY PRODUCTION CHAIN

Maja Velhner, Nada Plavša, Olga Rackov, D. Orlić

This paper encompasses problems related to infection caused by *Salmonella spp* in poultry. The need to carry out adequate control measures and to provide safe food is emphasized. Using experiences from other countries, critical control points are presented in flocks during rearing and in hatcheries. In attempt to diagnose disease as early as possible and to advise proper therapy, the significance of serology monitoring is underlined. In order to produce safe food there is a need to control disease applying our Regulations concerning eradication of *Salmonella spp* in poultry flocks that is given in Official paper of Republic of Serbia No 6&88 and also to include serology monitoring in poultry flocks.

Veterinary practitioners are expected to perform analysis of critical control points in poultry industry as well as to determine specificity and differences in production for single farms, which would enable more effective struggle with diseases in general.

Key words: infection caused by Salmonella, analyses of risk, analyses of danger, critical control points, determination, production chain, poultry industry

АНАЛИЗ ОПАСНОСТИ И ФАКТОРА РИСКА ОТ ИНФЕКЦИИ САЛЬМОНЕЛЛАМИ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРИТИЧЕСКИХ КОНТРОЛЬНЫХ ТОЧЕК В ЦЕПИ ПРОИЗВОДСТВА В ПРОМЫШЛЕННОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ

Мая Велхнер, Надя Плавша, Ольга Рацков, Д. Орлич

Эта работа охватывает проблематику, связанную для инфекции домашних птиц бактериями из рода Сальмонелла. Выдвинута нужда проведения адекватного контроля здоровья животных и обеспечение производства здравоохранительно безопасного корма. Показаны критические контрольные точки в выращивании домашних птиц и в инкубаторах а согласно опытам других авторов. С целью раннего диагностирования болезни и нужды для своевременного проведения терапии выдвинуто значение серологического мониторинга, который ещё не регулирован как обусловленная законом обязанность, а мог бы оказать содействие анализу риска от инфекции сальмонеллами. Чтобы достичь производство здравоохранительно безопасного корма нужен контроль этого заболевания по Инструкции для подавления и искоренения сальмонеллёза пернатых домашних птиц, данного в Службеном листе Республики Сербии номер 6/88 и введение добавочных тестов как серологического мониторинга.

От специалистической ветеринарной службы ожидается совершать регулярный анализ критических точек в цепи производства и утверждать специфичности и разницы в производстве для отдельных ферм, чтобы дало возможность более эффективную борьбу с заразными болезнями вообще.

Ключевые слова: инфекции, вызванные сальмонеллами, анализ опасности, фактор риска, критические точки, определение, цепь производства, промышленное птицеводство