

ELISA method are shown. Determining type of meat in heat processed or non-processed meat products is one common ELISA method screening test.

Key words: *analitical methods, ELISA*

LITERATURA

Bernini, R., G. Barbieri (1999): Identification of meat species in cooked meat food: Comparison among electroforetic and immuno-assay techniques. *Industrie Alimentari* 38(382):675-682, 1999. Jun.

Brehmer, H., S: Schleicher, U. Borowski (1999): Determination of soya protein, pea proteins and gluten in franfurter-type sausages by means of an Enzyme-Linked-immunosorbent-Assay (ELISA).

Fleischwirtschaft. 79 (8): 74-78.

Brek-Gorski Diana i J. Cipriš (2001): Određivanje species specifičnih proteina. XXVIII Stručni skup "Izazovi u ekologiji". Plitvice 7.-9. studenog 2001. godine.

Chen, F.C., Y.H.P. Hsieh, R.C. Bridgman (1998): Monoclonal

Antibodies to Porcine Thermal-Stable Muscle Protein for Detection of Pork in Raw and Cooked Meats. *Journal of Food Science*, 63 (2): 201-205.

Hsieh, Y.H.P., B.B. Woodward, S.H. Ho (1995): Detection of species substitution in raw and cooked meats using immunoassays. *Journal of Food Protection*, 58 (5): 555-559.

Sapunar-Postružnik, J., D. Bažulić, D. Majnarić, T. Petrak, V. Logomerac (2000): Dokazivanje svinjskog mesa metodom ELISA u toplinski obrađenim uzorcima. Drugi hrvatski veterinarski kongres s međunarodnim sudjelovanjem, Cavtat, 10-13. listopada, 2000. Zbornik radova, 141-146.

Smajlović, M., F. Čaklavica, D. Alagić, A. Smajlović, B. Alić (2000): Pouzdanost ELISA metoda za identifikaciju vrsta mesa u termički tretiranim proizvodima od mesa. Drugi hrvatski veterinarski kongres s međunarodnim sudjelovanjem, Cavtat, 10-13. listopada, 2000. Zbornik radova, 207-211.

Prispjelo / Received: 22.11.2005.

Prihvaćeno / Accepted: 06.12.2005. ■

VAŽNOST ČIŠĆENJA I DEZINFEKCIJE U PERADARSTVU

Matković¹ K., S. Matković²

SAŽETAK

U radu se opisuje nužnost provođenja mjera čišćenja i dezinfekcije u peradarstvu s ciljem sprječavanja izbijanja bolesti i posljedično nastanka velikih šteta te širenja uzročnika u okoliš. Također opisuju se metode čišćenja kao i najčešće vrste dezinficijensa u peradarstvu, način njihova djelovanja, fizikalne karakteristike i područja primjene.

Ključne riječi: *čišćenje, dezinfekcija, higijena, preventiva, peradarstvo*

UVOD

Priroda posla u intenzivnom peradarstvu (brzina turnusa, manipulacije s peradi, jajima, hranom) te kontakti ljudi (servisiranje opreme, posjetioci, radni-

ci) čine ovu proizvodnju vrlo ranjivu na širenje bolesti peradi sa farme na farmu, sa područja na područje. Svaki segment peradarske industrije (komercijalna proizvodnja jaja i brojlera, mali proizvođači, prijevoznici jaja i hrane i mnogi drugi) predstavlja potencijalnu kariku u širenju bolesti peradi, stoga treba redovito provoditi preventivne mjere (Shema 1). Dezinfekcija nastambi jedna je od njih i uvijek obuhvaća kombinaciju čišćenja i same dezinfekcije zbog toga što će velika količina organskih tvari prisutnih u takvom okružju brzo neutralizirati svaki dezinficijens ukoliko prije nije provedeno temeljito čišćenje. Ovisno o vrsti materijala čišćenje smanjuje ukupni broj bakterija za 3 log na površinama, sama dezinfekcija za naredna

¹ Mr. sc. Kristina Matković dr. vet. med., asistentica - znanstvena novakinja, Zavod za animalnu higijenu, okoliš i etologiju, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Heinzelova 55, 10000 Zagreb; E-mail: kmatkov@vef.hr

² Srećko Matković dr. vet. med. Zvonimira Rogoza 8/1 10000 Zagreb

3 log (Böhm, 1998). To u praksi znači da na površini nakon čišćenja ostane 103 cfu/cm² bakterija, većinom sporoformnih.

ČIŠĆENJE

Uvijek prije same dezinfekcije potrebno je provesti metode čišćenja koje obuhvaćaju struganje, metenje, četkanje i pranje. Njihovom primjenom uklanja se 25 – 60 % prisutnih mikroorganizama (Tofant, 2003), kao i većine svih ostalih organizama. To podrazumijeva:

- uklanjanje sve stelje, hrane i gnoja nakon svakog ciklusa,
- tijekom pojedinog ciklusa dok je perad u nastambi nužno je redovito uklanjati lešine, rasutu hranu, gnijezda glodavaca,
- redovito uklanjanje pokvašene ili zaprljane stelje,
- stelju pohraniti što dalje od objekta, ukoliko je potrebno nakvasiti sa dezinficijensom ili spaliti,
- lešine pravilno uklanjati (zakapanjem dalje od objekta, vodeći računa o podzemnim vodama, divljim, domaćim životinjama i glodavcima koji ih nalaze i iskopavaju ili ih odlagati u kontejnere prije odvoženja u kafileriju).

Važnost čišćenja zasniva se i na činjenici da brojni dezinficijensi slabo djeluju ukoliko je u objektima i na opremi prisutna veća količina organske tvari u

kojoj mnogi patogeni mikroorganizmi mogu preživjeti kroz dulji period (Kahrs, 1995). Može se učiniti samo suho čišćenje ili u kombinaciji s mokrim (npr. otpaci jaja ne mogu se ukloniti samo suhim čišćenjem). Četiri su osnovna koraka kod mokrog čišćenja: namakanje, pranje, ispiranje (visokotlačnim perilicama ili četkama) i sušenje.

Perilice nije uputno koristiti dok je perad još u nastambi jer se mikroorganizmi na taj način aerosoliziraju. Otvori, ventilatori, hranilice i jame za gnoj zahtijevaju posebnu pažnju jer ukoliko su povezane s električnim instalacijama ne smiju se kvasiti i nakon suhog čišćenja potrebno ih je fumigirati. Kod pranja bolji izbor je vruća voda. Uporaba detergenata pri pranju svakako će olakšati čišćenje ali detergents moraju biti kompatibilni s dezinficijensom. Nakon takvog čišćenja potrebno je detergent dobro isprati čistom vodom. Zaostalu vodu potrebno je ukloniti prije dezinfekcije. Kod čišćenja voditi računa o uklanjanju kukaca, glodavaca i muha prisutnih u nastambama.

DEZINFEKCIJA

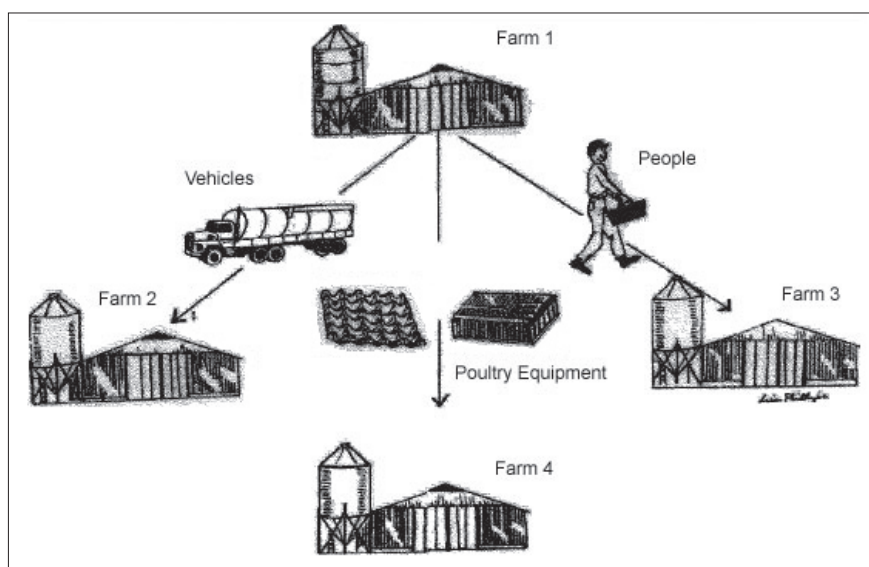
Dezinfekcija je pojam suprotan infekciji te označava postupak kojim se neki predmet ili materijal oslobađa zaraznosti tj. čini ga nesposobnim da prenosi infekciju (Tofant, 2003). Dezinfekcija u širem smislu obuhvaća skup postupaka kojima se uklanjaju, onesposobljavaju ili uništavaju mikroorganizmi, dok dezinfekcija u užem smislu ili raskužba podrazumijeva upotrebu kemijskih sredstava (dezinficijensa) koji smanjuju broj mikroorganizama ispod infektivne doze.

Nakon što su površine temeljito očišćene prilazi se što prije dezinfekciji prikladnom otopinom dezinficijensa. Najbolje je ako se nakon dezinfekcije objekt može odmarati 1-3 tjedna. Pri izboru dezinficijensa potrebno je pažljivo razmotriti:

- vrstu mikrobne flore,
- učinkovitost (protiv bakteri-

▼ **Shema 1.** Mogući putovi širenja mikroorganizama (Tablante, 2000)

▼ **Scheme 1.** Possible routes of microorganism dissemination (Tablante, 2000)



ja, virusa, gljivica, u nazočnosti organske tvari),

- vrstu i poroznost površine koja se tretira,
- postojanost opreme koja se tretira,
- jednostavnost aplikacije,
- korozivnost dezinficijensa,
- vremensko ograničenje,
- rezidualnu aktivnost dezinficijensa,
- topivost (pH, tvrdoću vode),
- temperaturu okoliša,
- cijenu dezinficijensa (Tablice 1 i 2).

Dezinficijensi na više načina djeluju na mikroorganizme: denaturiraju bjelančevine, oštećuju citoplazmatske membrane, blokiraju enzimske sustave mikroorganizama i blokiraju sintezu stanične stijenke (Tofant, 2003).

Najčešće korišteni dezinficijensi u peradarstvu su: kvarterno amonijevi spojevi, hipokloriti, jodofori, fenoli i formaldehid, dok se ostali rjeđe koriste.

- kvarterno amonijevi spojevi – širokog spektra, bez mirisa, neiritirajući, imaju dobru detergentsku

aktivnost, stabilni, relativno ne toksični, ne mogu se koristiti u sapunskim otopinama, nisu djelatni u tvrdim vodama, dobre rezidualne aktivnosti, nisu djelotvorni u nazočnosti organske tvari, stoga površine moraju biti dobro očišćene i oprane prije njihove aplikacije, mogu biti bakteriostatski, ne nadražuju kožu. Ovi spojevi učinkoviti su protiv Gram pozitivnih mikroorganizama (stafilokoki, streptokoki) te većine Gram negativnih (koli, salmonella i pseudomonas). Neki mikroorganizmi iz roda *Pseudomonas* su rezistentni na ove spojeve ali se ovaj problem rješava dodatkom EDTA-e. Alkalne otopine izrazito poboljšavaju njihovu učinkovitost. Ne djeluju na jajašca nematoda i kokcidije. Inhibicija učinkovitosti kvarterno amonijevih spojeva nazočnošću sapuna i tvrde vode uspješno se uklanja dodatkom nekih kemijskih spojeva u komercijalnim pripravcima,

- klor, hipokloriti, klorno vapno - dostupni kao plin, prah, tekućina, germicidna aktivnost ovisi o koncentraciji klora i kiselosti otopine (veći pH – manji

▼ **Tablica 1.** Najčešći dezinficijensi u peradarstvu i njihove fizikalne karakteristike (Wakenell, 2004)

▼ **Table 1.** Most often used disinfectants in poultry industry and their physical characteristics (Wakenell, 2004)

Dezinficijensi/ Disinfectants	Fizikalne karakteristike/ Physical characteristics					
	Rasprostranjenost Spread	Nadraživost Irritation	Rezidualna aktivnost Residual activity	Korozivnost Corrosive	Sposobnost obojenja Coloration ability	Aktivni u prisustvu organske tvari/ Active in the presence of organic matter
Klor/ chlorine	da/yes	da/yes	ne/no	da/yes	ne/no	ne/no
Jod/ iodine	da/yes	da/yes	ne	da/yes	da/yes	ne/no
Fenoli/ phenolics	da/yes	da/yes	neznatno	neznatno /slight	ne	da/yes
Kvarterno amonijevi spojevi/ quaternary ammonium compounds	da/yes	Ne/no	da/yes	ne/no	ne/no	ne/no
Krezoli/cresoles	umjereno	da/yes	da/(u ulju) yes/ (in oil)	da/yes	da/yes	da/yes
Formaldehid/ formaldehyde	da/yes	da/yes	ne/no	dosta/ rather	ne/no	ne/no

biocidalna aktivnost), hipokloriti imaju oko 70 % slobodnog klora, korozivni su, nemaju rezidualnu aktivnost, dobri za ispiranje naslaga od jaja, nisu baš djelatni u nazočnosti organske tvari, moraju se raditi nove otopine i biti pohranjene na tamnim i hladnim mjestima,

- jodofori – kombinacija elementarnog joda sa tvarima koja djeluju na njihovu topivost u vodi, ne djeluju dobro u nazočnosti organske tvari, djelatni su protiv bakterija, gljivica i virusa, u inkubatorima

jod se koristi za dezinfekciju opreme i zidova,

- fenoli (karbolna kiselina) - destilati katrana kame-nog ugljena. Dolaze u vodenim otopinama, imaju malu rezidualnu aktivnost, dobri su za visoko rizične površine, učinkovitost im smanjuje prisutnost kati-ona, nisu sporocidni, dobro djeluju kod prisutnosti organske tvari, slabo korozivni, mogu se aplicirati raspršivanjem, mogu biti tuberkulocidni, skupi su. Sve se češće koriste budući su razvijeni derivati koji su manje toksični i bez mirisa. Dosta ih je u kombi-

▼ **Tablica 2.** Svojstva i primjena dezinficijensa u peradarstvu (Anonim., 2004)

▼ **Table 2.** Properties and application of disinfectants in poultry industry (Anonim., 2004)

Svojstva Properties	Klor Chlorine	Jod Iodine	Fenoli Phenolics	Kvarterno amonijevi spojevi / Quaternary ammonium compounds	Formaldehid Formaldehyde
baktericidno / bactericidal	+	+	+	+	+
bakteriostatsko / bacteriostatic	-	-	+	+	+
fungicidno/ fungicidal	-	+	+	±	+
virucidarno/ virocidal	±	+	+	±	+
toksičnost/ toxicity	+	-	+	-	+
aktivnost u prisustvu/ organske tvari* / activity in the presence of organic matter*	++++	++	+	+++	+
područja primjene / area of application					
oprema u valionici / hatchery equipment	+	+	+	+	±
napajalice/ waterers	+	+	-	+	-
osoblje/ personell	+	+	-	+	-
podovi/ floors	-	-	+	+	+
dezinfekcijske barijere / disinfecting barriers	-	-	+	+	-
prostorije / rooms	±	+	±	+	+
* broj plusova označava stupanj sklonosti za organsku tvar i podudarni gubitak dezinfekcijske učinkovitosti * number of plus signs denotes the degree of inclination for organic material and correlating loss of efficiency					
+ pozitivna svojstva / positive properties					
- negativna svojstva / negative propertires					
± ograničena aktivnost za specifična svojstva / limited activity for specific properties					

naciji s detergentima koji imaju dobra antimikrobna i detergirajuća svojstva,

- krezoli – srodni s fenolima, 2-3 puta jačeg djelovanja, manje toksični i jeftiniji, sličnih baktericidnih svojstava, loše topivi, imaju rezidualnu aktivnost, korozivni, djelotvorni u organskoj tvari, djeluju i na vegetativne oblike i na acidorezistentne bakterije

- bifenoli (heksaklorofen) – dobri u kombinaciji s klorom, neke kombinacije imaju dobro protugljivično djelovanje i najčešće se kombiniraju s drugim fenolima. Koriste se kao dodatak sapunima,

- formaldehid – plin oštrog mirisa, lako topiv u vodi i lipidima, učinkovit protiv većine mikroorganizama. Baktericidna učinkovitost ovisi o visokoj vlažnosti. Godinama se koristio kao dezinficijens tla. Jaja se još uvijek fumigiraju formaldehidom s ciljem smanjenja salmonela ali posljedična aeracija može rezultirati gomilanjem ugljičnog dioksida u jajima što smanjuje izleživost. Formaldehid se najčešće koristi u kombinaciji s kalijevim permanganatom da bi se stvorio plin – obje tvari su toksične, hlapive, kaustične. Češće se koristi formalin - 40 % otopina formaldehida, bez boje, oštrog mirisa. Ukoliko se provodi dezinfekcija formalinskim parama koje dugo zaostaju u prostoru potrebno je provesti neutralizaciju 25 % amonijakom,

- alkoholi – baktericidni, fungicidni, zapaljivi, dobrog spektra djelovanja, ukoliko se kombiniraju s fenolima ili kvarterno amonijevim spojevima imaju rezidualnu aktivnost

- oksidacijska sredstva (peroctena kiselina, vodikov peroksid, propionska kiselina) – dobri dezinficijensi, biološki razgradivi pa su stoga prihvatljiviji za okoliš, izbjeljuju boje, dobri baktericidi, virucidi, sporicidi, fungicidi.

UMJESTO ZAKLJUČKA

Poznavanje i provođenje mjera higijene i sanitacije važno je u svakom segmentu peradarstva s ciljem sprečavanja pojave i širenja bolesti što može dovesti do velikih gubitaka i prekida u proizvodnji. Važno je shvatiti da te mjere ne poskupljuju nego u konačnici pojeftinjuju proizvodnju (moguće izbjavanje bolesti, zatvaranje objekata, gubici u proizvodima, društveni problemi koji tada nastaju itd). Stoga je za kraj važno napomenuti još nekoliko postupaka koje je također potrebno svakodnevno provoditi u

intenzivnoj peradarskoj proizvodnji:

- osigurati ograde i dezinfekcijske barijere na prilazima i unutar objekata,

- osoblje mora imati odgovarajuću zaštitnu odjeću i obuću,

- zabraniti ulaz posjetiteljima koji nisu nužno potrebni, a oni koji ulaze moraju biti odgovarajuće zaštićeni,

- vozila koja prilaze objektima moraju biti propisno dezinficirana i sa svom popratnom dokumentacijom,
- sprječavati kontakte s divljim i domaćim pticama (objekata i osoblja),

- uginulu perad i drugi organski otpad propisno uklanjati (pohranjivanje, odvoženje),

- voditi računa o okolišu objekata.

SUMMARY

IMPORTANCE OF CLEANING AND DISINFECTION IN POULTRY FARMING

This paper describe importance of cleaning and disinfection in poultry farming with aim to prevent disease outbreak, consequently great damages and infectious agents spreading into the environment. Also methods of cleaning are describe as well as the most often disinfectant in poultry farming, their function, physical characteristics and application spots.

Key words: *cleaning, disinfection, hygiene, preventive, poultry farming*

LITERATURA

Annon. (2004): Hygiene and Disease Security Procedures in Poultry Breeding Flocks and Hatcheries, OIE, Appendix 3.4.1. June 9, 2004. http://www.oie.int/eng/normes/mcode/en_chapitre_3.4.1.htm

Böhm, R. (1998): Disinfection and hygiene in the veterinary field and disinfection of animal houses and transport vehicles. *International Biodeterioration & Biodegradation* 41, 217-224.

Kahrs, R.F. (1995): General disinfection guidelines. *Rev Sci Tech.* 14, 105- 63.

Tofant Alenka (2003): Dezinfekcija u veterinarskoj medicini. U: Tofant, A., Vučemilo, M., Pavičić, Ž.: Primijenjena dezinfekcija i veterinarskoj medicini. Veterinarski fakultet Zagreb. Interna skripta. Svibanj 2003.

Tablante, N. L. (2000): Biosecurity: A Vital Key to Poultry Disease Prevention. *Polutry Perspectives Newsletter* 1, 2.

Wakenell Patricia S. (2004): Cleaning and Disinfection & Biosecurity. California Egg Quality Assurance Program. Educational Training Material; <http://animalscience.ucdavis.edu/Avian/ts4.pdf>

Prispjelo / Received: 24.01.2006

Prihvaćeno / Accepted: 08.02.2006. ■