

Dezinfekcija u stočarskoj proizvodnji

Vučemilo¹, M., K. Matković¹, Ž. Pavičić¹, M. Ostović¹, M. Benić²

pregledni rad

Sažetak

Dezinfekcija je jedna od najznačajnijih biosigurnosnih mjera u stočarstvu. U radu su prikazane karakteristike završne dezinfekcije u stočarskim nastambama te dezinfekcije tla, gnoja i prijevoznih sredstava, uz naglasak na vrijeme preživljavanja patogenih uzročnika u okolišu.

Ključne riječi: dezinfekcija, biosigurnosna mjera, stočarstvo

Uvod

U današnje vrijeme, zbog sve većih potreba za hranom životinjskog podrijetla, postavljaju se i sve veći zahtjevi za povećanjem stočarske proizvodnje. S time u svezi, grade se suvremeni stočarski objekti, gdje se u artificijelnim uvjetima, na relativno malom prostoru, drži od nekoliko stotina do nekoliko tisuća jedinki. U cilju što rentabilnijeg uzgoja, ali i osiguranja dobrobiti farmских životinja, poduzima se niz mjera, koje zajedničkim imenom nazivamo biosigurnost.

Glavni zadatak provedbe biosigurnosnih mjera u stočarskoj proizvodnji jest sprječavanje, kontrola i eradicacija ekonomski značajnih zaraznih bolesti. Budući da u pojavi zaraze sudjeluje više čimbenika i mjere koje se poduzimaju su različite. Pritom najvažniju ulogu ima dezinfekcija (Vučemilo, 2007.; 2012.a).

U širem smislu dezinfekcija podrazumijeva niz postupaka kojima se inaktiviraju ili uništavaju mikroorganizmi. Dezinfekcija u užem smislu odnosi se na inaktivaciju i smanjenje broja mikroorganizama na broj manji od inaktivne doze, primjenom kemijskih sredstava.

U stočarskoj proizvodnji dezinfekcija se obavlja u nastambama za životinje i pratećim objektima, prijevoznim sredstvima, u pogonima za preradu i proizvodnju

namirnica životinjskog podrijetla, a tretiraju se izložene površine, zrak, voda i fekalna animalna tvar (Asaj, 2000.)

Završna dezinfekcija

Unatoč poduzetim biosigurnosnim mjerama, ipak dolazi do pojave bolesti, vrlo često zoonoza (Tablica 1.) i opasnih zaraza kada je jedina mogućnost neškodljivo uklanjanje svih životinja; npr. pri pojavi slinavke i šapa (Narodne novine 50/13.), klasične svinjske kuge (Narodne novine 187/04., 123/08.), bruceloze (*B. melitensis*) (Narodne novine 56/09.). Pritom je nakon depopulacije nastambe potrebno obaviti završnu dezinfekciju i odmor objekta (najmanje 2 tjedna) prije useljavanja novih životinja. Završna dezinfekcija provodi se nakon što je bolest prestala ili nakon uklanjanja bolesnih životinja iz staje. Prije same dezinfekcije potrebno je obaviti temeljito mehaničko čišćenje i sanitarno pranje. Ovisno o materijalu od kojeg su izrađeni podovi, treba ih ukloniti, a ispod njih se otkopava i neškodljivo uklanja sloj tla dubine 15 do 20 cm (kao i pri dezinfekciji tla). Izbor dezinfekcijskog sredstva ovisi o vrsti i karakteru zaraze (Vukićević i Hrgović, 1988.), kao i o materijalu od kojeg su izrađene nastambe te oprema za pojedine vrste životinja (Tablica 2.).

Tablica 1. Uzročnici uobičajenih zoonoza koje se prenose preko farmских životinja (Gerba i Smith, 2005.)
Table 1. Causative agents of the usual zoonoses transmitted via farm animals (Gerba and Smith, 2005)

Uzročnik/Causative agent	Najčešće životinjske vrste kao izvori/ The most frequent animal species as sources
<i>Salmonella</i> spp.	govedo, pilići, svinje, druge vrste / cattle, chickens, other species
Patogeni sojevi <i>E. Coli</i> / pathogenic strains of <i>E. Coli</i>	govedo/cattle
<i>Yersinia enterocolitica</i>	svinje/pigs
<i>Leptospira</i> spp.	govedo, svinje/cattle, pigs
<i>Campylobacter</i> spp.	govedo/cattle
<i>Brucella</i> spp.	pilići/chickens
<i>Erysipelothrix rhusiopathie</i>	govedo, svinje/cattle, pigs
<i>Listeria monocytogenes</i>	preživači (uključuju govedo i jelene) / ruminants (including cattle and deer)
<i>Cryptosporidium parvum</i>	govedo/cattle
<i>Giardia lamblia</i>	govedo/cattle

1 Prof. dr. sc. Marija Vučemilo, doc. dr. sc. Kristina Matković, prof. dr. sc. Željko Pavičić, dr. sc. Mario Ostović, Zavod za higijenu, ponašanje i dobrobit životinja, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Heinzelova 55, 10000 Zagreb, Hrvatska

2 Dr. sc. Marijan Benić, Sanatio d.o.o., Bolnička cesta 34c, 10000 Zagreb, Hrvatska

Tablica 2. Prikladni dezinficijensi za dezinfekciju zgrada na farmama (Asaj, 2000.)
Table 2. Appropriate disinfectants for disinfecting buildings on farms (Asaj, 2000)

Dijelovi u zgradama/ Parts of buildings	Dezinficijensi/ Disinfectants		Halogeni/ halogens		Aldehidi/ Aldehydes	KAS	Primjedbe/ remarks
	Fenoli/ Phenols	Derivati katrana/tar derivatives	Cl ₂	I ₂			
Pod/Floor							
Beton/Concrete	+	+	+	+	+	-	
Drvo/Wood	+	+	±	±	±	-	Dezinfekcija zemljanog poda je nepouzdana KAS i jodofori su skupi/Disinfection of dirt floor is unreliable KAS and iodophores are expensive
Zemlja/Dirt	±	±	-	-	±	-	
Zidovi i strop / Walls and ceiling	+	+	+	+	+	±	
Vodoopskrbni objekti/water supply objects	-	-	+	±	-	-	
Oprema/Equipment							
Drvo/Wood	+	+	±	+	-	-	
Metal/Meatl	+	±	±	±	-	±	
Plastika/Plastic	+	±	+	+	-	+	
Air ^b	± ^a	-	-	-	+	-	Fumigacija nije moguća bez hermetizacije/Fumigation is not possible without encapsulation
Dezinfekcijske barijere/Disinfection barriers	+	+	-	±	± ^c	-	

+ = prikladan/appropriate
 ± = ograničeno prikladan/partially appropriate
 - = neprikladan/inappropriate

^a = prikladni su neki aerosolizirani fenoli/some aerosolized phenols are appropriate
^b = u peradnjacima pri infestaciji grinjama nužna je dezinfekcija uporabom aerosoliziranog akaricida i kemoatraktanta/in poultry houses during infestation by mites, disinfection is necessary using aerosolized acaricide and chemoattractant
^c = prikladni i za kupke mnogih životinja/appropriate for baths of many animals

Dezinfekcija tla

Potreba za dezinfekcijom tla (ispusti, dvorišta i putevi kretanja životinja) javlja se u slučajevima kada se sumnja da bi ono moglo biti izvor zaraze. Mikroorganizmi se u najvećem broju obično nalaze u površinskim dijelovima tla, jer tamo ima najviše organske tvari potrebne za njihov život. Ipak, neki mikroorganizmi, uključujući i patogene, opstaju i u dubljim slojevima tla. Zato se dezinfekcijom mora zahvatiti 15 do 20 cm tla u dubinu. Za dezinfekciju tla koriste se različita sredstva i postupci. U određenoj mjeri u tlu se zbiva i proces samodezinfekcije (Vukićević i Hrgović, 1988.).

Prije dezinfekcije tla kemijskim sredstvima treba obavezno iskoristiti i prirodne čimbenike, kao što su isušivanje i sunčeva svjetlost. Iz tog razloga zemljište treba osloboditi korova i trave, a dobro djeluje i preoravanje. Ako se radi o manjim površinama, kao što su mjesta na ispustu ili dvorištu gdje je životinja uginula, dezinfekcija se može, uz skidanje površinskog sloja tla, obaviti paljenjem. Površina se prekrije slamom ili nekim drugim materijalom i zapali (Puhač i sur., 1985.). Kod dezinfekcije tla mora se uvijek voditi računa o vrsti i kvaliteti tla, jer o tome i ovisi konačni učinak dezinfekcije. Tlo s mnogo organske tvari (crnica, humus) zadržat će dezinficijens u svom površinskom sloju. Kod pješčanih tala je prodiranje dezinficijensa dublje. Izbor dezinfekcijskog sredstva ovisi o tome koji se uzročnici žele uništiti, o njihovoj otpornosti i stvaraju

li spore (Vukićević i Hrgović, 1988.). Pri dezinfekciji tla najčešće se koriste klorni preparati s 20% aktivnog klora (Vučemilo, 2012.b).

Klostridije se ubrajaju među najznačajnije bakterijske onečišivače tla opasne za zdravlje životinja i ljudi. Kao saprofitske i obligatno anaerobne sporulirajuće gram-pozitivne štapičaste bakterije nalaze se ubikvitarno u tlu te fecesu životinja i ljudi. Budući da razvijaju toksine posebno su opasni uzročnici plinske gangrene, tetanusa i botulizma (Asaj, 2003.). Onečišćenje tla na stočarskim farmama nastaje kada se površinski dio tla optereti većim količinama organske tvari (fekalna tvar, otpatci hrane i dr.) koja prelazi moć samodezinfekcije tla. Na taj način u tlo ulaze i patogeni mikroorganizmi i nametnici. Patogeni uzročnici mogu preživjeti u okolišu različito dugo (Tablica 3.) i putem vektora infestirati nastambe i životinje.

Nametnici i njihovi razvojni oblici mogu preživjeti u prirodi između 3 i 18 mjeseci. Uzročnik tuberkuloze preživi u tlu od 5 mjeseci do 2 godine. Salmonelle prežive u tlu od nekoliko mjeseci do 3 godine. Uzročnik bruceloze u okolišu preživi 72 dana, a uzročnik bjesnoće 40 dana. Spore antraksa mogu preživjeti u tlu i do 100 godina (tzv. bedrenični distrikti) (Vučemilo, 2007.).

Dezinfekcija gnoja

Gospodarenje u stočarskoj proizvodnji uključuje i bio-

Tablica 3. Vrijeme preživljavanja patogenih uzročnika na tlu i biljkama (Gerba i Smith, 2005.)

Table 3. Survival time of pathogenic causative agents on the soil and plants (Gerba and Smith, 2005)

Uzročnik/ Causative agent	Tlo/Soil		Biljke/Plants	
	Apsolutni maksimum/ Absolute maximum	Uobičajeni maksimum/ Usual maximum	Apsolutni maksimum/ Absolute maximum	Uobičajeni maksimum/ Usual maximum
Bakterije/Bacteria	1 godina/ 1 year	2 mjeseca/ 2 months	6 mjeseci/ 6 months	1 mjesec/ 1 month
Virusi/Viruses	6 mjeseci/ 6 months	3 mjeseca/ 3 months	2 mjeseca/ 2 months	1 mjesec/ 1 month
Protozoa/Protozoa	10 dana/ 10 days	2 dana/ 2 days	5 dana/ 5 days	2 dana/ 2 days
Helminti/Helminths	7 godina/ 7 years	2 godine/ 2 years	5 mjeseci/ 5 months	1 mjesec/ 1 month

sigurnosne mjere higijenzacije gnoja. Kruti gnoj nastaje pri držanju životinja na punom podu. To je najčešće feces s primjesama urina i stelje. Tekući gnoj, smjesa fecesa i urina, s manjom ili većom količinom tehnološke vode, nastaje pri držanju životinja na rešetkastom podu.

Kruti gnoj uklanja se iz staja mehanički, svakodnevnim iznošenjem na gnojišta te se sprema na betonske ploče, u komore ili jarke slaganjem na hrpe. Ovisno o skladištenju gnoja, razvija se temperatura gomile i mogućnost samodezinfekcije. Kruti gnoj može se učiniti neškodljivim spaljivanjem i zakopavanjem, dezinfekcijom kemijskim sredstvima te bioteričkom dezinfekcijom.

Dezinfekciji krutog gnoja kemijskim sredstvima primjena je ograničena. Zbog mnogo organskih tvari u gnoju, prema kojima dezinficijensi imaju afinitet, troši se i velika količina dezinfekcijskih preparata na reakcije s organskom tvari. Zbog toga kemijski dezinficijensi ne prođu u dublje slojeve gnoja, jer se potroše već na površini. Nešto je bolji uspjeh s velikim količinama dezinficijensa uz miješanje gnoja. Ovim se načinom loše ili nikako uništavaju

Pravilo pri tretiranju gnoja kemijskim dezinficijensima jest da se dezinficijens dodaje u gnoj nakon aerobno-termofilnog tretiranja.

Za higijenu gnoja posebno je značajan tenacitet mikroorganizama uzročnika zaraznih bolesti. Naime, njihov je tenacitet odlučan za postupak, vrijeme skladištenja, higijenzaciju, kao i dispoziciju na poljoprivredne površine. Mnogi od uzročnika zaraznih bolesti opasni su i za ljude (Tofant, 2012.). U Tablici 4. navedena je prevalencija i vrijeme preživljavanja bakterija, uzročnika zoonoza, u fecesu svinja.

Bioterička dezinfekcija gnoja obavlja se u slučaju pojave ili sumnje na zaraznu bolest. Površina na koju se gnoj slaže treba biti opločena, betonirana ili drugačije izolirana kako se ne bi onečistilo tlo i podzemne vode. Zaraženi se gnoj slaže na 10 cm izolacijskog materijala (slama, lišće, nezaraženi gnoj) tako da rahla gomila dosegne visinu od 1 m. Gomila se prekrije s oko 10 cm izolacijskog materijala, a zatim s još 10 cm zemlje. U ovako složenome gnoju, temperatura naraste od 65 do 75 °C. Dodatni uvjeti su vlažnost gnoja, koja

Tablica 4. Utvrđene patogene bakterije, uzročnici zoonoza, u fecesu svinja (Ziemer i sur., 2010.)

Table 4. Determined pathogenic bacteria, causative agents of zoonoses, in feces of pigs (Ziemer et al., 2010)

Bakterija/ Bacteria	Prevalencija, ¹ %/ Prevalence, ¹ %		Preživljavanje, ² dani/ Survival, ² days		
	Feces Svinja/ Feces of pigs	Uskladišteni feces/ Stored feces	Biljke/ Plants	Tlo/ Soil	Voda/ Water
Salmonele/ Salmonellae	7,9 do 100/ 7.9 to 100	5,2 do 22/ 5.2 to 22	16 do 63/ 16 to 63	16 do 120/ 16 to 20	35 do 147/ 35 to 147
Enteropatogeni sojevi <i>E. Coli</i> / Enteropathogenic strains of <i>E. Coli</i>	0 do 22/ 0 to 22	15,5 do 24/ 15.5 to 24	16 do 63/ 16 to 63	16 do 99/ 16 to 99	90
<i>Campylobacter</i>	13,5 do 73,9/ 13.5 to 73.9	10,3 ³ / 10.3 ³	16 do 63/ 16 to 63	8 do > 32/ 8 to 32	2 do > 60/ 2 to 60
<i>Yersinia enterocolitica</i>	0 do 65,4/ 0 to 65.4	0 ³	Nepoznato/ Unknown	10	6 do 448/ 6 to 448
<i>Listeria</i>	16 do 19,8/ 16 to 19.8	0 do 19/ 0 to 19	42 do 128/ 42 to 128	≤120	7 do 56/ 7 to 56

¹ Prevalencija = postotak uzoraka pozitivnih na bakterije./Prevalence = percentage of samples positive to bacteria.

² Preživljavanje = vrijeme (u danima) tijekom kojega je patogeni uzročnik bio prisutan na tlu ili biljkama ili u vodi./Survival = time (in days) during which a pathogenic causative agent was present on the soil or on plants or in water.

³ Samo jedan uzorak./Only one sample.

nametnici i njihovi razvojni oblici.

Kruti gnoj može se npr. dezinficirati gustim vapnenim mlijekom, koje se dobiva miješanjem jednog dijela gašenog vapna (Ca(OH)₂) i tri dijela vode, pri čemu na četiri dijela gnoja dolazi jedan dio gustog vapnenoga mlijeka.

mora biti od 20 do 30%, kao i prisutnost zraka, što se postiže rahlim slaganjem. Uz temperaturu, za bioteričku dezinfekciju gnoja naročito je značajna uloga antagonizma između mikroorganizama, npr. između onih iz koli-skupine i ostalih mikroorganizama (Asaj, 1974.). Organska tvar se uz djelo-

vanje aerobnih mikroorganizama razgrađuje najprije do međuproizvoda, organskih kiselina koje imaju dodatno dezinficirajuće djelovanje. Nakon toga slijedi hidroliza bjelančevina i međuproizvoda te konačno nitrifikacija, odnosno mineralizacija. Smatra se da su svi patogeni mikroorganizmi, bakterije i virusi, uništeni za 3 tjedna, ali se preporučuje pohranjivanje gnoja u gomili do 6 mjeseci zbog jajašaca i razvojnih oblika nametnika te spora i uzročnika koji podnose truljenje i preživljavaju nekoliko mjeseci. Konačni proizvod je stabilizirani gnoj s manje vode te s određenom količinom humusa i mineralnih tvari.

S epidemiološko-epizootičkog stajališta tekući je gnoj, zbog njegovih količina i nemogućnosti biotermičkih procesa, potencijalno opasan kao nositelj uzročnika zaraznih bolesti životinja i ljudi. Osim patogenih mikroorganizama, u njemu se nalaze i nametnici u svim razvojnim oblicima. Preživljavanje mikroorganizama u tekućem gnoju ovisi o njihovoj otpornosti, sadržaju suhe tvari, pH i temperaturi. Općenito vrijedi da mikroorganizmi dulje preživljavaju pri temperaturama oko 19 °C i sadržaju suhe tvari većem od 5%. Salmonela najdulje prežive u tekućem goveđem gnoju, zatim svinjskom, a najkraće u gnoju peradi (Tablica 5).

Tablica 5. Preživljavanje serovarova salmonela u gnoju različitih vrsta životinja (Strauch, 1991.)

Table 5. Survival of salmonella serotypes in manure of different animal species (Strauch, 1991)

Serovarovi salmonela/ Salmonella serotypes	Preživljavanje (dani)		
	Tekući goveđi gnoj/ Liquid cattle manure	Tekući svinjski gnoj/ Liquid pig manure	Gnoj peradi/ Poultry manure
<i>S. Dublin</i>	49	39	-
<i>S. Typhimurium</i>	177	39	28
<i>S. Paratyphi B</i>	157	39	8
<i>S. Anatum</i>	210	47	57
<i>S. Gallinarum</i>	-	-	14
pH	7,0-7,7/ 7,0-7,7	7,5-8,0/ 7,5-8,0	7,8-8,0/ 7,8-8,0

Virusi također dugo mogu preživjeti u gnoju. Virus afričke svinjske kuge u fecesu svinja preživi 160 dana. Nametnici su higijenski rizik, a preživljavanje ovisi o vrsti i načinu skladištenja gnoja. Tekući gnoj sadržava nematode u 94-96% slučajeva, za razliku od krutog gnoja, koji ih sadržava u 79% slučajeva. Ličinke preživljavaju u tekućem, ali ne i u krutom kompostiranom gnoju (Strauch, 1991.; Tofant, 2012.).

Higijenzacija tekućeg gnoja podrazumijeva postupak kojim se selektivno smanjuje i inaktivira broj patogenih mikroorganizama i nametnika te se tako sprječava njihovo prenošenje na čovjeka, životinje i biljke, odnosno širenje u okoliš. Dezinfekcija kemijskim sredstvima često je neizbježan postupak zbog prisutnosti patogenih mikroorganizama u tekućem gnoju.

S obzirom na velike količine tekućeg gnoja, potrebne su i velike količine dezinficijensa, što je i ekološki i ekonomski upitno. Poseban su problem rezidue, nerazgradivi ostaci koji ograničavaju odabir dezinficijensa s obzirom na daljnu dispoziciju gnoja i njegov utjecaj na okoliš.

Natrijeva lužina, klasični dezinficijens, s nezamjenjivim prednostima pri pojavi zaraznih virusnih bolesti, može

se zbog velike korozivnosti i nemogućnosti dispozicije, primijeniti samo u ekstremnim slučajevima. Kao klasični dezinficijens može se upotrijebiti i gašeno vapno u dozi od 30 kg/m³ te gusto vapneno mlijeko u dozi od 60 kg/m³ tekućeg gnoja. Preparati klora u praksi se često primjenjuju zbog germicidnosti i jer se lako razgrađuju te ne ostavljaju rezidue. Najčešće se primjenjuje klorno vapno s 30% aktivnog klora, a kloramini i izocijanurati samo za tekuću fazu nakon separacije. Oksidacijska sredstva, peroctena kiselina i vodikov peroksid, sve se češće koriste za dezinfekciju tekućeg gnoja. Njihov široki spektar djelovanja te ekološka prihvatljivost razgradnih proizvoda razlozi su za sve veću primjenu (Tofant, 2012.).

Dezinfekcija prijevoznih sredstava

Prijevozna sredstva i prateće strukture mogu imati značajnu ulogu u širenju zaraza na velike udaljenosti (Vukićević i Hrgović, 1988.; Fèvre i sur., 2006.). Prema Pravilniku o uvjetima i načinu obavljanja dezinfekcije, dezinfekcije i deratizacije u veterinarskoj djelatnosti (Narodne novine 139/13.), pod dezinfekcijom prijevoznih sredstava podrazumijeva se čišćenje, pranje i dezinfekcija prijevoznih sredstava te pribora za vezivanje, čišćenje, hranjenje, napajanje i istovar životinja (rampi) koji se stalno ili privremeno nalaze u prijevoznim sredstvima.

Dezinfekcija prijevoznih sredstava u pomorskom, riječ-

nom i zračnom prometu, u luci ili pristaništu ili zračnoj luci u kojoj je istovarena posljednja pošiljka provodi se nakon istovara pošiljke životinja, proizvoda i nusproizvoda životinjskog podrijetla; prije utovara pošiljke samo u slučajevima koje odredi nadležni veterinarski inspektor/službeni veterinar.

Željeznička prijevozna sredstva moraju se dezinficirati najkasnije u roku od 96 sati od istovara, a ostala prijevozna sredstva odmah nakon istovara pošiljaka.

Dezinfekcija željezničkih i cestovnih prijevoznih sredstava može biti obična i pojačana. Obična dezinfekcija obavlja se na način da se sve površine željezničkih ili cestovnih prijevoznih sredstava natapaju otopinom dezinficijensa, do izdašnog vizualnog vlaženja. Pojačana dezinfekcija prijevoznih sredstava obavlja se ako pošiljka potječe iz zaraženog područja ili ako se pri istovaru pošiljke utvrdi da su životinje zaražene ili ako postoji sumnja da su zaražene nekom od bolesti životinja sukladno posebnim propisima, a s obzirom na vrstu i otpornost uzročnika bolesti.

Kruti i tekući otpad iz željezničkih i cestovnih prijevoznih sredstava sakuplja se u prostorima za dezinfekciju

prijevoznih sredstava i odlaže u betonske bazene i kontejnere. Ako se posumnja na bolest, kruti i tekući otpad se prije odlaganja natopi dezinficijensom.

Mjesta za utovar, pretovar i istovar pošiljaka moraju se temeljito očistiti i podvrgnuti običnoj dezinfekciji. Ukoliko se sumnja na pojavu bolesti, dezinficiraju se na način i sredstvima kojima se obavlja pojačana dezinfekcija.

Zaključak

Mnoštvena stočarska proizvodnja neodrživa je bez primjene biosigurnosnih mjera, poput dezinfekcije, koju je potrebno sprovesti u odgovarajuće vrijeme i na mjestu, s odobrenim svrsishodnim dezinficijensima, u preporučenoj koncentraciji i na ekološki prihvatljiv način.

* Rad je prezentiran na 26. znanstveno - stručno - edukativnom seminaru s međunarodnim sudjelovanjem (DDD i ZUPP - jučer, danas, sutra), Split, 25.- 28.03.2014.

Literatura

- Asaj, A. (1974):** Zoohigijena u praksi. Školska knjiga, Zagreb, 1974.
Asaj, A. (2000): Dezinfekcija. Medicinska naklada, Zagreb, 2000.
Asaj, A. (2003): Higijena na farmi i u okolišu. Medicinska naklada, Zagreb, 2003.
Fèvre, E. M., B. M. de C. Bronsvort, K. A. Hamilton, S. Cleaveland (2006): Animal movements and the spread of infectious diseases. Trends Microbiol. 14, 125-131.
Gerba, C. P., J. E. Smith, Jr. (2005): Sources of pathogenic micro-

organisms and their fate during land application of wastes. J. Environ. Qual. 34, 42-48.

Puhač, I., N. Hrgović, Z. Vukićević (1985): Zoohigijena. Savez veterinarara i veterinarskih tehničara Jugoslavije - Odbor za izdavačku delatnost. Beograd, 1985.

Strauch, D. (1991): Survival of pathogenic micro-organisms and parasites in excreta, manure and sewage sludge. Rev. sci. tech. Off. int. Epiz. 10, 813-846.

Tofant, A. (2012): Animalna higijena i okoliš: fekalna animalna tvar. U: Veterinarski priručnik, 6. izdanje (Herak-Perković, V., Ž. Grabarević, J. Kos, ur.). Medicinska naklada, Zagreb, 2012, str. 109-121.

Vučemilo, M. (2007): Biosigurnost u svinjogojstvu. Meso 9, 24-27.

Vučemilo, M. (2012a): Dezinfekcija i dezinficijensi. Meso 14, 200-202.

Vučemilo, M. (2012b): Animalna higijena i okoliš: higijena tla. U: Veterinarski priručnik, 6. izdanje (Herak-Perković, V., Ž. Grabarević, J. Kos, ur.). Medicinska naklada, Zagreb, 2012, str. 8-12.

Vukićević, Z., N. Hrgović (1988): Dezinfekcija u veterinarskoj medicini. Savez veterinarara i veterinarskih tehničara Jugoslavije - Odbor za izdavačku delatnost. Beograd, 1988.

Ziemer, C. J., J. M. Bonner, D. Cole, J. Vinjé, V. Constantini, S. Goyal, M. Gramer, R. Mackie, X. J. Meng, G. Myers, L. J. Saif (2010): Fate and transport of zoonotic, bacterial, viral, and parasitic pathogens during swine manure treatment, storage, and land application. J. Anim. Sci. 88, E84-E94.

*Pravilnik o mjerama za otkrivanje, suzbijanje i iskorjenjivanje klasične svinjske kuge (Narodne novine, broj 187/04, 123/08)

**Pravilnik o mjerama za suzbijanje i iskorjenjivanje bruceloze (*B. melitensis*) (Narodne novine, broj 56/09)

***Pravilnik o mjerama za suzbijanje i iskorjenjivanje slinavke i šapa (Narodne novine, broj 50/13)

****Pravilnik o uvjetima i načinu obavljanja dezinfekcije, dezinfekcije i deratizacije u veterinarskoj djelatnosti (Narodne novine, broj 139/10)

Dostavljeno: 5.6.2014. Prihvaćeno: 5.6.2014.

Disinfection in livestock production

Summary

Disinfection is one of the most significant biosecurity measures in animal husbandry. This paper presents the characteristics of the final disinfection in livestock buildings, then disinfection of the soil, manure and transportation means focusing on the survival time of pathogenic agents in the environment.

Keywords: disinfection, biosecurity measure, animal husbandry

Desinfektion in der Viehzucht

Zusammenfassung

Desinfektion ist eine der bedeutendsten Bio-Sicherheitsmaßnahmen in der Viehzuchttherstellung. In der Arbeit sind Charakteristiken der Enddesinfektion in den Viehzuchtställen, sowie die Desinfektion des Bodens, des Düngers und der Transportmittel dargestellt, alles unter Berücksichtigung der Überlebenszeit von pathogenen Erregern aus der Umgebung.

Schlüsselwörter: Desinfektion, Bio-Sicherheitsmaßnahmen, Viehzucht

Desinfección en la producción ganadera

Resumen

Desinfección es una de las medidas de bioseguridad más importantes en la ganadería. En este artículo se han demostrado las características de la desinfección final en las estancias ganaderas, junto con la desinfección del suelo, del estiércol y de los medios de transporte, con el énfasis sobre el tiempo de la supervivencia de los agentes patógenos en el medio ambiente.

Palabras claves: desinfección, medidas de bioseguridad, ganadería

La disinfezione in ambito zootecnico

Riassunto

La disinfezione è una delle misure di biosicurezza in ambito zootecnico. Nel lavoro sono illustrate le caratteristiche pratiche di disinfezione finale dei fabbricati zootecnici e la disinfezione del suolo, del concime e dei mezzi di trasporto, con l'accento sul tempo di sopravvivenza degli agenti patogeni nell'ambiente.

Parole chiave: disinfezione, misure di biosicurezza, zootecnia