

**EKOLOŠKA VAŽNOST STELJE U
PERADARSKOJ PROIZVODNJI****Đ. Senčić, Z. Antunović, Marcela Šperanda****Sažetak**

U peradarskoj proizvodnji najveća se pozornost u tehnologiji uzgoja poklanja hranidbi i napajanju peradi te ventiliranju peradnjaka, dok se važnosti stelje pridaje nedovoljno značenje. Međutim, stelja ima veliki učinak na mikroklimu peradnjaka i, općenito, na uvjete držanja peradi, zdravlje peradi i njihove proizvodne rezultate. Kao stelja mogu se koristiti različiti materijali, s različitim svojstvima i učincima na proizvodnost i zdravlje peradi. Loša stelja može uzrokovati zarazne i parazitarne bolesti, bolesti ekstremiteta, žuljeve i rane na prsima, te pad proizvodnosti peradi. Za kondicioniranje stelje mogu se primijeniti različiti fizički, kemijski i biološki postupci.

Uvod

Ekologija proučava odnos između životinja i okoliša. Za životinje smještene na suvremenim farmama, glavni je čimbenik u proizvodnji i njihovom zdravlju – okoliš (Vučemilo i sur., 2000). U peradarskoj proizvodnji najveća se pozornost u tehnologiji uzgoja poklanja hranidbi i napajanju peradi te ventiliranju peradnjaka, dok se važnosti stelje pridaje nedovoljno značenje. Međutim, stelja ima veliko značenje za održavanje optimalnih mikroklimatskih uvjeta u peradnjacima, za zdravlje peradi te postizanje dobrih proizvodnih rezultata i ekonomskih učinaka.

Vrste i osobine stelje

Na odabir vrste stelje utječu lokalni uvjeti uzgoja peradi, cijena stelje i mogućnost njenog transporta, ali i termoizolacijska sposobnost te trajnost u

Prof. dr. sc. Đuro Senčić, prof. dr. sc. Zvonko Antunović, dr. sc. Marcela Šperanda - Zavod za stočarstvo, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Trg sv. trojstva 3, 31000 Osijek, Hrvatska.

iskorištavanju. U našim uvjetima najčešće se kao stelja u peradnjacima upotrebljava drvena strugotina i piljevina, sjeckana slama, pozder, ali i pljeva, lomljeni kukuruzni oklasci, suncokretove ljuske, treset te drugi materijali i njihove različite smjese. U razvijenim zemljama sve više se razmatra mogućnost korištenja, a ponegdje se već i koristi „čips od staroga papira“, reciklirani karton, rezani novinski i kompjutorski papir, ljuske kikirikija, lješnjaka, pamuka i sirka, rižina pljeva, opalo lišće, pijesak, rafinirani gips i dr. (Lien i sur., 1992; Lien i sur., 1998; Martinez i Gernat, 1995; Sarica i Cam, 2000; Swain i Sundaram, 2000; Wyat i Goodman, 1992; Grimes i sur., 2002). Stelja u peradnjaku treba biti suha, rastresita i bez prašine. Na rastresitost stelje utječe njena sposobnost upijanja vode. U tom pogledu strugotina je bolji materijal nego slama (Su i sur., 2000). Drvena strugotina, pak, upija za oko 50% manje vode u odnosu na zobenu slamu. Međutim, trajnost je slame kao stelje najmanja, pa se upotrebljava samo u nedostatku drugih vrsta stelje. Prije upotrebe treba ju usitniti. Bolja stelja od sjeckane slame je piljevina, a posebno lomljeni kukuruzni oklasci. Sitnu piljevinu treba izbjegavati kao jedini materijal za stelju jer pilići ne razlikuju hranu od finih čestica piljevine, što može uzrokovati otežano defeciranje, a ponekad i uginuća. Rižina pljeva sve više se koristi, i to u sloju 2-5 cm (Haque i Chowudry, 1994). Stelja od ljuski kikirikija može biti zagađena aflatoksinima. Idealni mediji za razvoj gljivica su suha kokosova pulpa (Swain i Sundaram, 2000) i iscijeđena šećerna trska. Suho lišće može se koristiti samo ili u kombinaciji s drvenom strugotinom, ali pri maloj gustoći naseljenosti peradnjaka (Willis i sur., 1997). Primjena pijeska kao stelje može uzrokovati pojavu žuljeva na prsima pilića. Kao alternativa drvenoj strugotini koristi se stelja od recikliranog otpadnog papira. Svojstva stelje od recikliranog papira donekle se razlikuju od svojstava drvene strugotine. Papir je slabije higroskopan, slabije veže štetne plinove, ali stvara manje prašine u zraku i sadrži manje mikroorganizama i parazita.

Kvalitetna stelja treba imati dobra termoizolacijska svojstva, mora dobro vezati vodu iz pojilica, ekskremenata životinja i zraka, te treba vezati štetne plinove nastale razgradnjom ekskremenata. Oksidacijski procesi u stelji su i značajan izvor topline (Van Beek i Beeking, 1995). U stelji se odvija i degradacija aflatoksina, kao posljedica mikrobioloških procesa i oslobađanja amonijaka (Jones, 1996). Stelja ne smije biti ni prevlažna ni presuha. Vlažna stelja je hladna, uzrokuje ljepljenje perja i povećava gubitak topline peradi. Zbog toga, vrlo je važno održavanje stelje u dobrom stanju tijekom proizvodnog ciklusa, što povoljno utječe na prirast pilića i smanjuje gubitke (Salah, 1997). Dobra stelja treba imati niski sadržaj vlage (25-30%), neutralan pH i nisku proizvodnju amonijaka. Stelja ne smije biti niti presuha (prašnjava)

niti vlažna (zbijena), već rastresita. Na vlažnost stelje utječu sustav ventiliranja i meteorološke prilike. Pri nedovoljnom ventiliranju i vlažnom vremenu, vlažnost stelje je veća. Stelja je najvlažnija oko pojilica, posebice ako nisu dobro namještene (Lott i sur., 2001). Pravilnim radom i održavanjem pojilica, održava se stelja u dobrom stanju. Kao posljedica veće vlažnosti stelje, pojačan je rast bakterija i gljivica, osobito ako je temperatura u peradnjaku visoka. Prašnjava stelja negativno utječe na dišni sustav ali i ponašanje peradi (pojava kljucanja). Vrlo prašnjavu stelju treba ovlažiti. Stelja je glavni generator prašine u zraku peradnjaka.

Čimbenici kvalitete stelje

Na kvalitetu stelje utječe niz čimbenika: način napajanja, gustoća naseljenosti, obim ventiliranja, način hranidbe i dr. Pravilno postavljene i ispravne pojilice stvaraju bolje higijenske uvjete i manje povoljnu sredinu za razvoj salmonela (Lot i sur., 2001). Gustoća naseljenosti u peradnjaku utječe izravno i neizravno na mikrobiološke uvjete tj. uvjete života u peradnjaku. Za održavanje optimalnih uvjeta ambijenta u peradnjacima Znanstvena komisija EU za dobrobit životinja (EU Scientific Committee for Animal Welfare) preporučuje naseljenost od 25 kg/m² peradnjaka.

Vrsta hrane i način hranidbe također utječu na kvalitetu stelje. Neka krmiva (uljane pogače, pšenične posije, zrnje kukuruza) u krmnim smjesama djeluju laksativno, što podiže vlažnost stelje i razinu neugodnih mirisa. Veći sadržaj vode u fecesu može biti posljedica i dodavanja kokcidiostatika u hranu. Snižavanje razine štetnih tvari i koncentracije dušika i fosfora u fecesu može se postići dodavanjem sintetičkih aminokiselina i enzima fitaze u obroke (Ferguson i sur., 1998; Jamrož, 2000). Pored slabog aminokiselinskog sastava obroka, i slab masnokiselinski sastav obroka može uzrokovati zbijenost stelje kao posljedicu pojačanog izlučivanja masnih kiselina u fecesu („masni“ feces). Izlučene masne kiseline intenzivno oksidiraju, čime se stvara neugodan „užegli“ miris u peradnjaku (Salah, 1997).

Restrikcija hrane, koja se provodi kod nekih vrsta i kategorija peradi sklonih tovljenju, kao i uskraćivanje hrane u vrijeme useljavanja peradi u objekte, uzrokuje veće uzimanje vode od strane peradi i rijedak feces, a posljedično i lošiju kvalitetu stelje. Dodavanje 7,5% glukoze u vodi za piće tovnih pilića tijekom stresnih stanja uzrokuje povećanje broja mlječnokiselih bakterija, snižavanje pH stelje i inhibiranje razmnožavanja *S. typhimurium* i drugih enterobakterija (Hinton i sur., 2000 a i b).

Utjecaj stelje na proizvodnost i zdravlje peradi

Stelja svojom kvalitetom utječe na proizvodnost (rast, nesivost, iskorištavanje hrane) i zdravlje peradi, a time i na ekonomičnu učinkovitost peradarske proizvodnje. Stočarenje koje je usmjereno na promicanje dobrog zdravlja i dobrobiti životinja smanjuje upotrebu lijekova (Krsnik, 2000). Bolesti koje se javljaju u intenzivnom držanju, a koje su u direktnoj vezi s okolišem su multikauzalne bolesti. Jedan od vanjskih čimbenika, povezan s nastankom multikauzalne bolesti je i stelja. Stelja loše kvalitete smanjuje prirast, povećava utrošak hrane i uzrokuje žuljeve na prsima i bolesti nogu u tovnih pilića. Wyatt i Goodman (1992) su držali brojlere na različitim vrstama stelje (13 cm drvene strugotine, 13 cm rafiniranog gipsa ili 9 cm rafiniranog gipsa prekrivenog s 4 cm drvene strugotine) u tovu tijekom 41 dan. Nisu utvrdili statistički značajne razlike u mortalitetu pilića, konverziji hrane i pojavi nepravilnosti nogu, ali je prirast tjelesne mase bio statistički značajno niži u brojlera na rafiniranom gipsu u odnosu na drugu vrstu stelje 21. dana tova. Međutim, 41. dana tova razlike su se izgubile. Postotak vlažnosti stelje od rafiniranog gipsa bio je statistički značajno niži nego pri držanju pilića na drvenoj strugotini 21. i 42. dana, tako da se rafinirani gips može koristiti, kao alternativa, u kombinaciji s drvenom strugotinom. Lien i sur. (1992) držali su brojlere na strugotini bora (kontrolna skupina) i recikliranom papiru debljine 9 i 12 cm. Nisu utvrdili razlike između načina držanja s obzirom na uginuća brojlera, tjelesnu masu, konzumaciju i konverziju hrane, prinos trupa, učestalost žuljeva na prsima i nepravilnosti nogu, te razlike u populaciji aerobnih koliformnih bakterija i funga u stelji. Brake i sur. (1992) nisu utvrdili utjecaj vrste stelje (hrastova kora ili drvena strugotina bora) na porast tjelesne mase, konverziju hrane i kakvoću trupa brojlera, kao niti razlike u vrijednosti pH, vlazi ili sadržaju dušika u stelji. Martinez i sur. (1995) nisu utvrdili utjecaj vrste stelje (rezani kompjutorski i novinski papir te drvena strugotina od bjelogorice) na prirast tjelesne mase, konzumaciju i konverziju hrane i mortalitet brojlera. Bilgili i sur. (1999a) utvrdili su u brojlera, držanih na pijesku, u odnosu na one držane na strugotini od bora, lakši želudac, ali ne i razlike u prosječnoj tjelesnoj masi pilića, njihovoj smrtnosti, kao i u vlažnosti i temperaturi stelje. U drugom istraživanju (Bilgili i sur., 1999b) utvrđeno je u pilića držanih na pijesku, u odnosu na one držane na strugotini od bora, niži udjel abdominalne masti, manji broj kolibakterija (uključujući *E. coli*) i anaerobnih bakterija. Sarica i Cam (2000) držali su perad na stelji od drvene strugotine (kontrolna skupina), lješnjakove ljuste, rižine ljuste, pšenične slame i smjese od rižine i lješnjakove ljuste (50%:50%). Utvrdili su nakon 49. dana tova manje tjelesne mase u pilića držanih na lješnjakovoj ljusti, dok su

iskorištenje hrane, mortalitet, prinos trupa, pojava prsnih žuljeva i proizvodni indeks bili slični s kontrolnom skupinom. Također je utvrđena viša vlažnost stelje od lješnjakove ljuske.

Stelja može biti prije upotrebe kontaminirana bakterijama, virusima, gljivicama i njihovim toksinima, jajima parazita, te kemijskim sredstvima koja se koriste u drvnoprerađivačkoj ili ratarskoj proizvodnji, a mogu biti štetni po zdravlje peradi. Pri držanju peradi na dubokoj stelji, preko fecesa mogu dospjeti helminti, kokcidije iz roda *Eimeria*, enteropatogeni sojevi *E. coli*, *Salmonella* spp., *L. monocitogenes*, *Cl. perfrigens*, uzročnici New Castle bolesti, boginja peradi i drugi virusi, *Aspergillus* spp., *Fusarium* spp., *Penicilium* spp. (Graat i sur., 1996; Permin i sur., 1999; Williams i sur., 2000). Mogućnost kontaminacije povećava se ljeti, kada je ventiliranje slabo, ako ima insekata u stelji, ako isto osoblje održava više peradnjaka i ako je pH vode za piće nizak (Refregier-Petton i sur., 2001). U stelji se može naći *Clostridium perfrigans* koji uzrokuje nekrotični enteritis u pilića. Na farmama su česte infekcije *Salmonelama*. U vanjskoj sredini *S. enteritidis* preživljava u ostacima prosute stelje, u prašini iz ventilatora, kao i u fecesu divljih ptica.

Osim infektivnih i parazitarnih bolesti, loša stelja može uzrokovati i bolesti lokomotornog sustava te pojavu žuljeva i rana na prsima. Brzo povećanje mišićne mase u brojlera ne prati rast kostura, što uzrokuje poremećaje u funkciji ekstremiteta, šepanje i ,zbog toga, otežano uzimanje hrane i vode. Loše zdravstveno stanje peradi može pogoršati i neadekvatna struktura stelje (Martin i sur., 1971).

Zbog dugotrajnog ležanja na stelji u kojoj se, tijekom proizvodnje, povećava količina fecesa i nadražujućeg amonijaka, brojleri pate i zbog žuljeva na prsima, ulceracija na prstima i tarzalnim zglobovima. Žuljevi na prsima češće se javljaju s porastom tjelesne mase pilića i kada je stelja vlažna, a ventiliranje neadekvatno. Pravilnim ventiliranjem i dodavanjem nove stelje prevenira se pojava žuljeva. Stelja položena u sloju debljem od 5 cm uzrokuje učestaliju pojavu dermatitisa nogu (Ekstrand i sur., 1997). Veličina čestica stelje, pak, utječe na pojavu deformacija nogu. Drvena strugotina duža od 6,3 mm i krupni komadi treseta veličine 4-7 cm³, značajno doprinose učestalijem porastu deformacija nogu (Martin i sur., 1971; Eneueme i Weibel, 1987).

Kondicioniranje stelje

Stelja se može kondicionirati fizičkim, kemijskim i biološkim postupcima. Na mnogim farmama u razvijenim zemljama, osobito na onima za uzgoj rasplodnog podmlatka i za proizvodnju jaja, uobičajeno je razbacivanje zrnja

žitarica po stelji u količini od 3 g po grlu u prva 4 tjedna uzgoja, a zatim se količina zrnja povećava do 10 g po grlu. Ovim postupkom stimulira se kretanje i čeprkanje peradi, a time i prevrtanje, prozračivanje i sušenje vlažne stelje. Kretanje i čeprkanje peradi također povoljno djeluju na razvoj njihovih mišića i tetiva nogu.

Broj bakterija i gljivica u stelji, u njenom površinskom sloju, može se smanjiti primjenom ultraljubičastog zračenja (400 nm/m²). U cilju sprečavanja negativnog utjecaja ultraljubičastog zračenja na perad, stelju treba tretirati u njihovoj odsutnosti (Salah, 1997). Za snižavanje broja mikroorganizama u stelji, i time smanjivanju stvaranja štetnih plinova, mogu se primijeniti i različita kemijska sredstva, kao što su: otopine formalina 3% (Salah, 1997), limunske kiseline 5%, vinske kiseline 4% i salicilne kiseline 1,5% (Ivanov, 2001).

Za kondicioniranje stelje može se primijeniti i perlit, vermikulit, lignit i vulkanski materijal (Salah, 1997).

Osim što se kondicioniranjem poboljšava kvaliteta stelje, ono omogućava i njenu višekratnu uporabu. U SAD je na većini velikih farmi uobičajeno višekratno korištenje stelje, čak 4-6 puta (Salah, 1997). Stelja se prije ponovne uporabe kondicionira uz dodavanje sloja čiste stelje, često i papira.

Zaključak

Stelja ima veliki učinak na mikroklimatske uvjete u peradnjacima, na zdravlje peradi i njihove proizvodne rezultate. Kao stelja mogu se koristiti različiti materijali, s različitim svojstvima i učincima na proizvodnost i zdravlje peradi. Loša stelja može uzrokovati zarazne i parazitarne bolesti, bolesti ekstremiteta, žuljeve i rane na prsima, te pad proizvodnosti peradi. Za kondicioniranje stelje mogu se primijeniti različiti fizički, kemijski i biološki postupci.

LITERATURA

1. Bilgili, S. F., G. I. Montenegro, J. B. Hess, M. K. Eckman (1999a): Live performance, carcass quality, and deboning yields of broilers reared on sand as a litter source. *Journal of Applied Poultry Research*, 8, 352-361.
2. Bilgili, S. F., G. I. Montenegro, J. B. Hess, M. K. Eckman, (1999b): Sand as litter for rearing broiler chickens. *Journal of Applied Poultry Research*, 8, 345-351.
3. Brake, J. D., M. J. Fuller, C. R. Boyle, D. E. Link, E. D. Peebles, M. A. Latour, (1992): Evaluations of whole chopped kenaf and kenaf core used as a broiler litter material. *Poultry Science*, 71, 2079-2083.

4. Davies, R. H., C. Wray, (1996): Persistence of *Salmonella enteridis* in poultry units and poultry food. *Br. Poultry Science*, 37, 589-596.
5. Ekstrand, C., B. Algers, J. Svedberg, (1997): Rearing conditions and foot-pad dermatitis in Swedish broiler chickens. *Prev Vet. Med.* 31, 167-174.
6. Enueme, J. E., P. E. Waibel, (1987): Comparison of reed-edge with shaving as bedding for turkeys. *Poltry Science*, 00, 2063-2065.
7. Ferguson, N. S., R. S. Gates, J. L. Taraba, A. H. Cantor, A. J. Pescatore, M. L. Straw, M. J. Ford, D. J. Burnham, (1998): The effect of dietary protein and phosphorus on ammonia concentration and litter composition in broilers. *Poltry Sci*, 77, 1085-1093.
8. Graat, E. A., H. W. Ploeger, A. M. Henken, G. De Vries Reilingh, J. P. Noordhuizen, P. N. Van Beek, (1996): Effect of initial litter contamination level with *Eimeria acervulina* on population dynamics and production characteristics in broilers. *Vet. Parasitol.*, 25, 223-232.
9. Grimes, J. L., J. Smith, C. M. Williams, (2002): Alternative litter materials used for growing broilers and turkeys. *World Poltry Science Journal*, 58, 515-526.
10. Hinton, A. J. R., R. J. Buhr, K. D. Ingram, (2000): Reduction of *Salmonella* in the crop of broiler chickens subjected to feed withdrawal. *Poult. Sci.* 79, 483-488.
11. Ivanov, I. E. (2001): Treatment of broiler litter with organic acids. *Res. Vet. Sci. ž*, 70, 169-173.
12. Jamrož, D. (2000): Uloga antinutritivnih čimbenika u peradarskoj proizvodnji. Međunarodno savjetovanje „Krmiva 2000“, Opatija 7-9.06.2000. Zbornik radova, 29-38.
13. Jones, F. T., M. J. Wineland, J.T. Parson, W. M. J. R. Hagler, (1996): Degradation of aflatoxin by poultry litter. *Poltry Sci.* 75, 52-58.
14. Krsnik, B. (2000): Dobrobit životinja. *Stočarstvo*, 54, 435-445.
15. Lien, R. J., D. E. Conner, S.F. Bilgili, (1992): The use of recycled paper chips as litter material for rearing broiler-chickens. *Poltry Sci.*, 71, 81-87.
16. Lien, R. J., J.B. Hess, D. E. Conner, C. W. Wood, R. A. Shelby, (1998): Peanut hulls as a litter source for broiler breeder replacement pullets. *Poltry Sci.*, 77, 41-46.
17. Lott, B. D., J. D. May, J. D. Simmons, S. L. Branton, (2001): The effect of nipple height on broiler performance. *Poltry Sci.*, 80, 408-410.
18. Martin, G. A., J. R. West, J. R. Harris, (197): Particle size effect in pine bark broiler litter. *Poltry Science*, 50, 1602.
19. Martinez, D. F., A. G. Gernat, (1995): The effect of chopped computer and bone paper mixed with wood shavings as a litter material on broiler performance. *Poultry Science*, 74, 1395-1399.
20. Permin, A., M. Bisgaard, F. Frandsen, M. Pearman, J. Kold, P. Nansen, (1999): Prevalence of gastrointestinal helminths in different poultry production systems. *Br. Poultry Science*, 40, 439-443.
21. Refregier_Petton, J., N. Rose, M. Denis, G. Salvat, (2001): Risk factor for *Campylobacter* spp. Contamination in French broiler-chicken flocks at the rearing period. *Prev Vet Med.*, 50, 89-100.
22. Salah, I. (1997): Poultry litter management. *Poultry International*, Sept. 80-84.
23. Sarica, M., M. A. Cam, (2000): Potential of hazelnut husks as a broiler litter material. *Br. Poultry Science*, 41, 541-543.
24. Su, G., Sorensen, P., S. C. Kestin, (2000): A note on the effects of perches and litter substrate on leg weakness in broiler chickens. *Poultry Science* 79, 1259-1263.

25. Van Beek, G., C. Quarles, M. A. Goodwin, J. Brown, (1998): Effect of poultry litter treatment (PLT) on death due to ascites in broilers houses internal air circulation. Br. Poultry Sci., 36, 341-356.
26. Vučemilo Marija, Tofant Alenka, Vinković Bara, Hađina Suzana (2000): Okoliš i zdravlje životinja. Stočarstvo, 54, 447-454.
27. Willis, W. L., C. Murray, C. Talbott, (2000): Effect of delayed placement on the incidence of *Campylobacter jejuni* in broiler chickens. Poltry Science, 79, 1392-1395.
28. Wyatt, C. L., T. N. Goodman, (1992): The utilization of recycled sheetrock (refined gypsum) as a litter material for broiler houses. Poltry Sci., 71, 1572-1576.
29. Williams, C. M., J.L. Grimes, R. L. Mikkelsen, (1999): The use of poultry litter as co-substrate and source of inorganic nutrients and microorganisms for the ex situ biodegradation of petroleum compounds. Poltry Science, 78, 956-964.

ECOLOGICAL IMPORTANCE OF LITTER IN POULTRY PRODUCTION

Summary

In poultry production technology much attention is paid to feeding watering and poultry unit ventilation whereas litter has been neglected. However, microclimate and, generally, conditions of poultry keeping, health and production results are greatly affected by the litter. Various materials having different traits and effects on poultry production and health can be used as litter. Infectious and parasitic diseases as well as diseases of extremities, thorax callus and sores including poultry production decrease may be caused by not adequate litter. Diverse physical, chemical and biological procedures can be applied for litter conditioning.

Primljeno: 22. 2. 2004.