

Wpłynęło 10.10.2011 r.
Zrecenzowano 05.04.2012 r.
Zaakceptowano 24.04.2012 r.

Wpływ własności termicznych podłoża słomianego i celulozowego na zdrowotność i masę ciała indyków

A – koncepcja
B – zestawienie danych
C – analizy statystyczne
D – interpretacja wyników
E – przygotowanie maszynopisu
F – przegląd literatury

Oryna SŁOBODZIAN-KSENICZ^{ABCDE}

Uniwersytet Zielonogórski – Instytut Inżynierii Środowiska w Zielonej Górze

Streszczenie

Badania miały na celu określenie wpływu temperatury podłoża słomianego i celulozowego na zdrowie i wyniki produkcyjne indyczek rzeźnych. W cyklu produkcyjnym wykonano 7 sesji pomiarowych, podczas których robiono zdjęcia termograficzne podłoży oraz określano: stopień zaskorupiania badanych podłoży, zmiany chorobowe nóg indyczek, masy ptaków i liczbę upadków. Wyższej temperaturze podłoża celulozowego towarzyszyło wolniejsze tempo zaskorupiania. Wolniej postępujące zaskorupienie umożliwiało odparowanie wilgoci. Na cieplejszym i suchszym podłożu celulozowym stwierdzono mniejszą liczbę ptaków ze zmianami chorobowymi nóg. W stadzie utrzymywanym na podłożu celulozowym odnotowano wyższe masy końcowe i mniejszą liczbę upadków. Ciepłe podłoże celulozowe zapewniało indyczkom korzystniejsze warunki odchowu i tuczu niż podłoże słomiane.

Słowa kluczowe: słoma, celuloza, temperatura podłoża, zdrowie, indyk

Wstęp

W produkcji drobiarskiej najczęściej stosowanym systemem utrzymania zwierząt jest system głębokiej ściółki [ATAPATTU, WICKRAMASINGHE 2007; SŁOBODZIAN-KSENICZ i in. 2005; SOBCZAK 2007]. Podstawowymi zadaniami ściółki są: zapewnienie zwierzętom dobrej izolacji od posadzki oraz pochłanianie i odparowanie wody [GRIMES i in. 2002; MALONE 2006]. Sucha, ciepła i wygodna powierzchnia podłoża zapewnia zwierzętom dobre samopoczucie i wyrażanie zachowań charakterystycznych dla danego gatunku [MENCH, DUNCAN 1998]. Na podłożu o dobrej jakości zwiększa się aktywność fizyczna ptaków i tym samym maleje częstość występowania schorzeń mięśni i stawów nóg [LE VAN i in. 2000; SHIELDS i in. 2004]. Jakość podłoża jest bardzo ważna, gdyż zwierzęta mają z nim bez-



pośredni kontakt przez cały cykl produkcyjny [BIEDA, NAWALANY 2006]. Optymalizacja i stabilizacja warunków chowu jest istotna nie tylko na początku cyklu produkcyjnego, gdy zwierzęta mają duże wymagania odnośnie do warunków utrzymania, ale w całym cyklu, gdyż współcześnie hodowane brojlery są mniej tolerancyjne na niekorzystne czynniki środowiska [MALONE 2006; RADOŃ i in. 2004; SKOMORUCHA i in. 2009]. Najczęściej stosowanym materiałem ściółkowym jest słoma o nie najlepszych własnościach sorpcyjnych, dlatego też w celu ich poprawy do podłoża słomianego wprowadza się różnego rodzaju dodatki [KOŁACZ 2000; RITZ i in. 2005]. Dodatek węgla brunatnego i szczepionki bakteryjnej EM1 do podłoża słomianego spowodował wzrost jego temperatury, co pozytywnie wpłynęło na jego parametry fizyczne, poprawiło dobrostan indyków i wyniki produkcyjne [SŁOBODZIAN-KSENICZ i in. 2008]. W literaturze przedmiotu brakuje doniesień o wpływie temperatury podłoża celulozowego na zdrowie indyków i wyniki produkcyjne.

Celem badań było określenie wpływu własności termicznych podłoża słomianego i celulozowego na zdrowie i wyniki produkcyjne indyczek rzeźnych w długim systemie tuczu.

Materiał i metody badań

Badania prowadzono na fermie drobiu, w okresie jesienno-zimowym. Budynek inwentarski – indycznik – konstrukcyjnie podzielony jest na dwa przedziały o powierzchni po 550 m² każdy. W pierwszym przedziale podłoże stanowiła 10-centymetrowa warstwa słomy żytniej (podłoże słomiane – PS – kontrola), w drugim na 5-centymetrową warstwę słomy żytniej wysypano warstwę czystej celulozy z drewna iglastego o miąższości 5 cm (podłoże celulozowe – PC). Budynek zasiedlono 12 000 szt. jednodniowych indyczek BIG 6. Technologia cyklu produkcyjnego w obu przedziałach była taka sama. Okres produkcyjny trwał 15 tygodni. Obsada indyczek przed rozgęszczeniem w 7. tygodniu wynosiła 10,86 szt.·m⁻² na PS i 10,88 szt.·m⁻² na PC, natomiast po rozgęszczeniu odpowiednio 5,52 i 5,54 szt.·m⁻².

Podczas badania wykonano 7 sesji pomiarowych: w II, IV, VI, VIII, X, XII i XIV tygodniu cyklu produkcyjnego. W każdej sesji pomiarowej robiono, na wysokości 1,3 m, 12 zdjęć kamerą termowizyjną V-20 II o rozdzielczości termicznej NETD 0,05°C. Do analizy wykonanych zdjęć użyto programu THERM V-20. W sesjach pomiarowych w każdym przedziale określano w 6 reprezentatywnych miejscach (tzn. nie w pobliżu karmideł i poidel oraz wzdłuż ścian podłużnych i szczytowych) stopień i tempo zaskorupienia podłoża celulozowego i słomianego według 10-punktowej skali, w której: 0 – brak zaskorupienia; 1 – pierścień 20 cm wokół karmideł i poidel; 2 – jw. i pas 50 cm wzdłuż ścian szczytowych; 3 – skorupa niewidoczna, ale na 50% powierzchni wyczuwalna; 4 – jw., ale na 80% wyczuwalna pod nogami; 5 – 100% powierzchni pokryte elastyczną, niewidoczną skorupą; 6 – jw., ale zdecydowanie wyczuwalna; 7 – skorupa widoczna płatami na 50% powierzchni; 8 – skorupa widoczna na 100%; 9 – jw., ale zbita, zwarta o miąższości ≤ 7 cm; 10 – jw., ale o miąższości ~10 cm.

W kolejnych tygodniach cyklu produkcyjnego, w których odbywały się sesje pomiarowe, oceniano stan zdrowotny nóg, w każdym przedziale na 60 losowo wybranych ptakach (6 grup po 10 szt. każda). W ostatnim dniu każdego tygodnia notowano liczbę upadków. Od trzeciego tygodnia w każdym przedziale ważono losowo wybrane 90 szt. indyczek (6 grup po 15 szt. każda). Dodatkowo przeprowadzano obserwacje uzupełniające zachowań ptaków. Badania przeprowadzano zawsze w tym samym dniu tygodnia i o tej samej porze dnia. Kontrolnie mierzono temperaturę i wilgotność powietrza wewnątrz budynku i na zewnątrz.

Wyniki badań i ich analiza¹⁾

Przedstawione w tabelach 1. i 2. wyniki badań i obserwacji wykazały, że w II tygodniu odchowu podłoże słomiane (PC) charakteryzowało się wyższą o 0,8°C temperaturą niż podłoże celulozowe (PS). W tym tygodniu na obu podłożach nie stwierdzono oznak zaskorupienia ani ptaków ze zmianami chorobowymi nóg. Na PC odnotowano mniejszą o 8 szt. liczbę upadków niż na PS. W IV tygodniu temperatura PC była wyższa o 2,2°C niż PS. Na PC nie zaobserwowano żadnych oznak zaskorupienia, natomiast na PS odnotowano 2. stopień zaskorupienia. U indyczek utrzymywanych na obu podłożach nie stwierdzono zmian chorobowych nóg. Na PC liczba upadków była mniejsza o 3 szt. niż na PS.

Tabela 1. Temperatura i stopień zaskorupienia podłoża słomianego (PS) i celulozowego (PC) w kolejnych tygodniach cyklu produkcyjnego

Table 1. Temperature and encrustation degree of litter surface of straw bedding (PS) and cellulose bedding (PC) in successive weeks of production cycle

Tydzień chowu Week of raising	Rodzaj podłoża Bedding type	Temperatura podłoża [°C] Bedding temperature [°C]	Stopień zaskorupienia ¹⁾ Encrustation degree ¹⁾
II	PS	35,0	0
	PC	35,8	0
IV	PS	29,0	2
	PC	31,2	0
VI	PS	27,9	5
	PC	29,0	0
VIII	PS	24,7	7
	PC	23,0	3
X	PS	23,1	9
	PC	25,3	5
XII	PS	21,2	10
	PC	23,2	7
XIV	PS	20,9	10
	PC	21,8	10

¹⁾ Wg 10-punktowej skali podanej na s. 104.

¹⁾ According to 10-score scale given on the page 104.

Źródło: wyniki własne. Source: own study.

¹⁾ W całej pracy omawiane wartości temperatury dotyczą średnich wartości temperatury wierzchniej warstwy podłoża.

Tabela 2. Liczba indyków ze zmianami chorobowymi nóg, upadki i masy ptaków utrzymywanych na podłożu słomianym (PS) i celulozowym (PC) w kolejnych tygodniach cyklu produkcyjnego

Table 2. Health state of the turkey's legs, body weight and mortality of birds kept on the straw bedding (PS) and cellulose bedding (PC) in succeeding weeks of production cycle

Tydzień chowu Week of raising	Rodzaj podłoża Bedding type	Liczba ptaków ze zmianami chorobowymi nóg ¹⁾ [szt.] Number of turkeys with disease changes of legs ¹⁾ [birds]	Upadki [szt.] Mortality [birds]	Średnia masa ²⁾ [kg·szt. ⁻¹] Average body weight ²⁾ [kg·bird ⁻¹]
II	PS	0	16	–
	PC	0	8	–
IV	PS	0	9	1,08
	PC	0	6	1,21
VI	PS	29	1	2,15
	PC	0	0	2,31
VIII	PS	57	2	3,73
	PC	18	3	3,82
X	PS	60	1	5,46
	PC	22	2	5,61
XII	PS	60	3	7,06
	PC	40	1	7,21
XIV	PS	60	2	8,73
	PC	50	2	9,14

¹⁾ Z wybranych losowo 60 sztuk. ¹⁾ From 60 randomly selected birds.

²⁾ Z wybranych losowo 90 sztuk. ²⁾ From 90 randomly selected birds.

Źródło: wyniki własne. Source: own study.

Średnia masa ptaków utrzymywanych na PC była większa o 0,13 kg niż na PS. W VI tygodniu temperatura PC była o 1,1°C wyższa niż PS. Na PC nie stwierdzono oznak zaskorupienia, natomiast na PS odnotowano 5. stopień. W grupie losowo wybranych ptaków utrzymywanych na PC nie odnotowano zmian chorobowych nóg, natomiast wśród utrzymywanych na PS stwierdzono zmiany u 29 sztuk. W tym tygodniu na PC nie było upadków, natomiast na PS 1 szt. padła. W stadzie utrzymywanym na PC średnia masa jednej sztuki była o 0,16 kg większa niż na PS. W VIII tygodniu cyklu PC miało niższą o 1,7°C temperaturę niż PS. Na PC odnotowano 3., niższy o 4 punkty stopień zaskorupienia niż na PS. W grupie losowo wybranych ptaków liczba ze zmianami chorobowymi nóg była o 39 szt. mniejsza na PC niż na PS. Więcej o 1 szt. było upadków na PC niż na PS. W tym tygodniu masa ptaków utrzymywanych na PC była o 0,09 kg większa niż na PS. W X tygodniu cyklu temperatura PC była wyższa o 2,2°C niż PS. Stopień zaskorupienia PC był niższy o 4 punkty niż PS. W tym tygodniu w grupie losowo wybranych ptaków liczba ze zmianami chorobowymi nóg była o 38 szt. mniejsza na PC niż na PS. Liczba upadków na PC była większa niż na PS o 1 sztukę. Masa sztuki na PC była o 0,15 kg większa niż na PS. W XII tygodniu cyklu PC charakteryzowało się

wyższą o 2,0°C temperaturą niż PS. Na PC stwierdzono niższy o 3 punkty stopień zaskorupienia niż na PS. Liczba ptaków ze zmianami chorobowymi nóg była o 20 szt. mniejsza na PC niż na PS. Na PC odnotowano mniej o 2 upadki niż na PS. W tym tygodniu w stadzie utrzymywanym na PC średnia masa ptaka była większa o 0,15 kg niż w utrzymywanym na PS. W XIV, ostatnim tygodniu cyklu badań, PC miało wyższą o 0,9°C temperaturę niż PS. Stopień zaskorupienia na obu badanych podłożach był taki sam i wyniósł 10. Ptaków ze zmianami chorobowymi nóg na PC było o 10 mniej niż na PS. Na PC i na PS stwierdzono taką samą liczbę upadków. W stadzie utrzymywanym na PC średnia masa jednej sztuki była o 0,41 kg większa niż na PS. Na podstawie obserwacji stwierdzono, że w całym cyklu produkcyjnym stado utrzymywane na PC było bardziej ruchliwe i zainteresowane podłożem niż stado utrzymywane na PS.

Wcześniejsze badania [SŁOBODZIAN-KSENICZ i in. 2008] wykazały, że podłoże słomiane z dodatkiem węgla brunatnego i szczepionki bakteryjnej EM1 charakteryzowało się korzystniejszymi własnościami termicznymi, co pozytywnie wpłynęło na jego jakość, poprawiło dobrostan indyków i wyniki produkcyjne.

Wyniki przeprowadzonych badań z dodatkiem celulozy potwierdzają tezę, że wprowadzane do ściółki słomianej dodatki korzystnie wpływają na własności termiczne podłoża, jego jakość oraz zdrowotność i masę ciała indyków.

Podsumowanie

Podsumowując przeprowadzoną analizę wyników, stwierdzono, że wyższej temperaturze powierzchni podłoża celulozowego w porównaniu ze słomianym w II, IV i VI tygodniu cyklu produkcyjnego towarzyszyło wolniejsze tempo zaskorupienia. Na PC do końca VI tygodnia nie stwierdzono zaskorupienia, gdy tymczasem na PS pierwsze oznaki postępującego zaskorupienia odnotowano już w IV tygodniu cyklu. Wyższa temperatura i lepsza jakość podłoża celulozowego niż słomianego stwarzały korzystniejsze warunki odchowu młodych ptaków. W stadzie utrzymywanym na PC do końca VI tygodnia nie stwierdzono zmian chorobowych nóg, podczas gdy na PS odnotowano je już w VI tygodniu cyklu. Mniejsza liczba upadków i większa masa zwierząt utrzymywanych na PC jednoznacznie wskazują, że na PC panowały korzystniejsze warunki odchowu niż na PS. PC tylko w VIII tygodniu cyklu miało niższą temperaturę niż PS, ale nie miało to znaczącego wpływu na tempo i stopień zaskorupienia. Wyższa temperatura w X, XII i XIV tygodniu cyklu produkcyjnego sprzyjała wolniejszemu tempu zaskorupienia powierzchni PC niż PS. Wolniej postępujące zaskorupienie na PC nie utrudniało dostępu powietrza do głębszych warstw podłoża, umożliwiając tym samym odparowanie wody. Wynikiem cieplejszej i suchszej ściółki była mniejsza liczba ptaków ze zmianami chorobowymi nóg oraz większa masa końcowa indyków utrzymywanych na PC. W całym cyklu produkcyjnym w przedziale z PC odnotowano mniej upadków niż w przedziale z PS. Ptaki utrzymywane na cieplejszym podłożu celulozowym przejawiały większą aktywność (grzebały i kapały się w nim), co jest przejawem dobrostanu, miały też większą masę końcową niż ptaki na podłożu słomianym.

Wnioski

1. Wyższej temperaturze powierzchni podłoża celulozowego niż słomianego towarzyszyło wolniejsze tempo zaskorupiania.
2. Ciepłsze i o lepszej jakości podłoże celulozowe stwarzało korzystniejsze warunki odchowu i tuczu indyków niż podłoże słomiane.
3. Indycki utrzymywane na podłożu celulozowym były zdrowsze i miały wyższe masy końcowe niż utrzymywane na podłożu słomianym.

Bibliografia

ATAPATTU N.S.B.M., WICKRAMASINGHE K.P. 2007. The use of refused tea as litter material for broiler chickens [online]. Poultry Science Association. Vol. 86. No. 5 s. 968–972. [Dostęp 04.07.2011]. Dostępny w Internecie: <http://ps.fass.org/cgi/content/abstract/86/5/968>

BIEDA W., NAWALANY G. 2006. Effect of broiler-house stocking density on temperature of bedding and thermal conditions in the living area of bird [online]. Annals of Animal Science. Vol. 6. No. 2 s. 321–330. [Dostęp 04.07.2011]. Dostępny w Internecie: http://www.izoo.krakow.pl/czasopisma/annals/2006/AnnalsOfAnimalScience_2006_No2.pdf

GRIMES J.L., SMITH J., WILLIAMS C.M. 2002. Some alternative litter materials used for growing broilers and turkeys [online]. World's Poultry Science Journal. Vol. 58. No. 4 s. 515–526. [Dostęp 04.07.2011]. Dostępny w Internecie: <http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=623168>

KOŁACZ R. (red.) 2000. Standardy higieniczne, dobrostan zwierząt oraz ochrona środowiska w produkcji zwierzęcej w świetle przepisów UE. Wrocław. F.P.H. ELMA. ISBN 83-908787-4-7 ss. 78.

LE VAN N.F., ESTEVEZ I., STRICKLIN W.R. 2000. Use of horizontal and angled perches by broiler chickens [online]. Applied Animal Behaviour Science. Vol. 65. Iss. 4 pp. 349–365. [Dostęp 04.07.2011]. Dostępny w Internecie: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159199000593>

MALONE B. 2006. Managing built-up litter [online]. Proceedings to 2006 Midwest Poultry Federation Conference. [Dostęp 04.07.2011]. Dostępny w Internecie: http://rec.udel.edu/poultryextension/Litter_Management/Litter%20Management%203_06.pdf

MENCH J.A., DUNCAN I.J.H. 1998. Poultry welfare in North America: opportunities and challenges [online]. Poultry Science. Vol. 77. No. 12. s. 1763–1765. [Dostęp 05.07.2011]. Dostępny w Internecie: <http://ps.fass.org/cgi/reprint/77/12/1763>

RADOŃ J., BIEDA W., NAWALANY G. 2004. Broiler house microclimate in light of experimental studies [online]. Electronic Journal of Polish Agricultural Universities. Vol. 7. Iss. 2. [Dostęp 05.07.2011]. Dostępny w Internecie: <http://www.ejpau.media.pl/volume7/issue2/engineering/art-04.html>

RITZ C.W., FAIRCHILD B.D., LACY M.P. 2005. Litter quality and broiler performance [online]. [Dostęp 05.07.2011]. Dostępny w Internecie: <http://www.thepoultrysite.com/articles/388/litter-quality-and-broiler-performance>

SHIELDS S.J., GARNER J.P., MENCH J.A. 2004. Dustbathing by broiler chickens: a comparison of preference for four different substrates [online]. Applied Animal Behaviour Science. Vol. 87. Iss. 1 s. 69–82. [Dostęp 05.07.2011]. Dostępny w Internecie: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016815910400019X>

SŁOBODZIAN-KSENICZ O., HOUSZKA H., KUCZYŃSKI T. 2005. Ocena własności termicznych materiałów ściółkowych stosowanych w produkcji drobiarskiej na podstawie zdjęć termowizyjnych. Problemy Inżynierii Rolniczej. Nr 1 s. 99–106.

SŁOBODZIAN-KSENICZ O., HOUSZKA H., MICHALSKI A. 2008. Effect of addition of brown coal and microbe vaccine to litter on bedding quality and production results in turkey farming. *Animal Science Papers and Reports*. Vol. 26. No. 4 s. 317–329.

SKOMORUCHA I., MUCHACKA R., SOSNÓWKA-CZAJKA E., HERBUT E. 2009. Response of broiler chickens from three genetic groups to different stocking densities [online]. *Annals of Animal Sciences*. Vol. 9. No. 2 s. 175–184. [Dostęp 05.07.2011]. Dostępny w Internecie: <http://www.izoo.krakow.pl/czasopisma/annals/2009/2/r08.pdf>

SOBCZAK J. 2007. Budynki dla drobiu w świetle przewidzianych zmian technologii i konstrukcji wyposażenia. *Problemy Inżynierii Rolniczej*. Nr 4 s.123–131.

Oryna Słobodzian-Ksenicz

**EFFECT OF THE THERMAL PROPERTIES
OF STRAW AND CELLULOSE BEDDING
ON THE HEALTH STATE AND BODY WEIGHT OF TURKEYS**

Summary

The objective of study was to determine the influence of straw and cellulose bedding temperature on the rate of substrate encrustation, as well as the health state and production results of fattened turkeys. During seven measurement sessions conducted throughout a production cycle, the thermographic photographs of bedding were taken and following elements were determined: the rate of substrate encrustation, health state of the bird's legs, number of dead birds, the bird's body weight. Higher temperature of cellulose bedding concurred with a slower rate of substrate encrustation. Slower progress of encrustation made possible the better air access to deeper layers of substrate, and thus intensifying evaporation of excessive moisture. Drier and warmer cellulose bedding resulted in smaller number of birds with pathological leg's lesions, in higher final body weight of the turkey hens and less number of dead birds. The warmer cellulose bedding ensured to turkey hens higher welfare than the straw bedding.

Key words: straw, cellulose, bedding temperature, health state, turkey

Adres do korespondencji:

dr inż. Oryna Słobodzian-Ksenicz
Uniwersytet Zielonogórski
Instytut Inżynierii Środowiska
ul. Prof. Szafrana 15, 65-516 Zielona Góra
tel. 696 428 002; e-mail: orynask@gmail.com

