

WARUNKI UTRZYMANIA KRÓW MLECZNYCH Z UWZGLĘDNIENIEM ZUŻYCIA MATERIAŁU PODŁOŻA W BOKSACH LEGOWISKOWYCH

Marek Gaworski

Katedra Organizacji i Inżynierii Produkcji, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Streszczenie. Przedstawiono wyniki badań dotyczących zużycia materiału pokrywającego dwa typy boksów legowiskowych w modułowych pomieszczeniach dla krów mlecznych utrzymywanych w systemie wolnostanowiskowym. Nie stwierdzono jednoznacznej tendencji określającej wpływ typu konstrukcji boksów na ilość materiału zużywanego na podłóżach legowiskowych dla krów mlecznych. Na podstawie analizy wyników badań rozwinięto dyskusję poświęconą określeniu zbioru czynników decydujących o eksploatacyjnej ocenie wybranych typów podłóży legowiskowych dla krów mlecznych.

Słowa kluczowe: boks legowiskowy, krowa, materiał podłóża, system utrzymania

Wprowadzenie

Wśród szeregu kierunków kompleksowego doskonalenia produkcji bydła mlecznego szczególnie silny akcent kładzie się na kształtowanie warunków sprzyjających osiągnięciu wysokiego komfortu przebywania zwierząt w budynkach inwentarskich. Obok zagwarantowania dostępu do odpowiedniej jakości pasz, wody i opieki weterynaryjnej, wyniki produkcyjne stada krów mlecznych odzwierciedlają bowiem także stan środowiska w pomieszczeniach przeznaczonych do utrzymywania zwierząt [Webster 1995].

W procesie doskonalenia dobrostanu krów mlecznych w oborach z wolnostanowiskowymi systemami utrzymania istotne miejsce zajmuje odpowiednie wyposażenie techniczne pomieszczeń, przede wszystkim zaś rodzaj stosowanych podłóży w boksach legowiskowych. Jakość podłóża legowiskowego, przekładając się na komfort odpoczynku wpływa bowiem na kształtowanie czasu leżenia krów w ciągu doby, co w efekcie decyduje o tak ważnych aspektach, jak długość okresu przeżuwania poszczególnych zwierząt [Hassall i in. 1993] i intensywność przepływu krwi do wymienia [Rulquin, Caudal 1992].

Szereg korzyści płynących z zagwarantowania krowom optymalnych warunków odpoczynku stanowi impuls do poszukiwania coraz doskonalszych rozwiązań podłóży legowiskowych. Wyrazem tychże poszukiwań są zaś przykłady licznych badań porównawczych [Herlin 1997; Sonck i in. 1999] mających na celu określenie najlepszych pod względem komfortu odpoczynku podłóży, wśród których – poza litym betonem, matami i materacami gumowymi i z tworzyw sztucznych – dominują: słoma, trociny, rozdrobniona kora drzew, łodygi kukurydzy, łuski orzeszków ziemnych i ryżu, a także piasek [ASAE 1999].

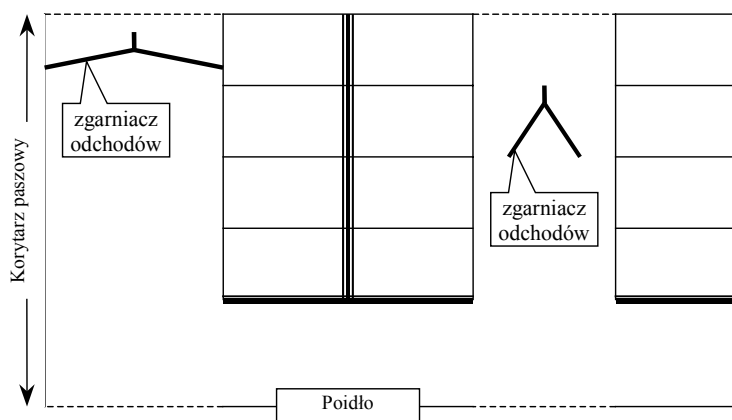
Oddzielne zagadnienie badawcze, obok doboru odpowiedniej jakości podłóży legowiskowych, stanowią również kryteria ich kompleksowej oceny. Na tle typowych kryteriów analizy, uwzględniających czas zajmowania pozycji leżącej i stojącej na stanowisku z danym podłożem [Gaworski i in. 2003], czy też pozycję zwierząt podczas leżenia [Kaczor, Szyndler 1995], pojawia się jednak szereg innych, często pomijanych w badaniach aspektów. Zalicza się do nich analizę różnych typów podłóży legowiskowych z punktu widzenia warunków ich eksploatacji, w tym ilości zużywanego materiału podłóży.

Cel i zakres badań

Celem badań było porównanie dwóch typów boksów legowiskowych dla krów mlecznych, pokrytych tym samym materiałem podłóży, lecz różniących się konstrukcją, tj. kształtem profilu niecki tworzącej stanowisko boksowe.

Jako kryterium porównawczej oceny eksploatacyjnej przyjęto ilość materiału podłóży zużywanego na badanych typach boksów legowiskowych dla krów w danym okresie czasu. Materiałem pokrywającym analizowane boksy legowiskowe był piasek rzeczny.

Uwzględniając przyjęte kryterium oceny, zakresem badań objęto określenie wpływu konstrukcji boksów legowiskowych na ilość materiału (piasku) zużywanego w konsekwencji naturalnych ubytków powstających przy codziennym usuwaniu odchodów stałych z boksów na korytarz gnojowy oraz w czasie opuszczania przez krowy miejsc legowiskowych.



Źródło: opracowanie własne autora

Rys. 1. Układ rzędów z boksami legowiskowymi w pojedynczym modułowym pomieszczeniu
Fig. 1. Distribution of rows with lying stalls in one pen

Badania przeprowadzono w oborze z wolnostanowiskowym systemem utrzymania zwierząt, w której znajdowało się łącznie 288 oddzielnych miejsc do leżenia rozmieszczonych w modułowych pomieszczeniach obejmujących po 12 boksów. Do szczegółowych

badan wybrano cztery moduly z boksami reprezentujacymi dwa typy konstrukcji: z glębokim (do ok. 50 cm) podłożem piaskowym i boksy z matami gumowymi pokrytymi warstwą piasku o grubości do 10 cm. Wymienione w kolejności konstrukcje boksów legowiskowych określono na potrzeby dalszej analizy mianem: „głębokie” i „płytkie”. W przeprowadzonej analizie uwzględniono tym samym odpowiednio 24 boksy „głębokie” i 24 boksy „płytkie” z pełną obsadą (48 sztuk) krów mlecznych rasy H-F. Boksy legowiskowe w każdym z modułów były rozmieszczone w trzech niezależnych rzędach, po cztery boksy w każdym rzędzie (rys. 1). Obora z badanymi boksami legowiskowymi dla krów znajdowała się w jednym z gospodarstw mlecznych na zachodnim wybrzeżu Kanady. Piasek wykorzystywany do pokrywania boksów legowiskowych pochodził z rzeki.

Metodyka badań

Badania realizowano w okresie ośmiu tygodni, które podzielono na dwa czterotygodniowe etapy. Po zakończeniu pierwszego etapu badań dokonano zamiany technologicznych grup krów między modułowymi pomieszczeniami. Zwierzęta, które przebywały w modułach ze stanowiskami „płytkimi” przeprowadzono do modułów ze stanowiskami „głębokimi” i analogicznie w przypadku drugiej części krów. Dzięki temu na obydwu typach podłoża legowiskowych przebywały w kolejności dwie różne grupy technologiczne zwierząt.

W ramach szczegółowych badań prowadzono analizę zużycia piasku uzupełnianego systematycznie w boksach legowiskach w odstępach jednego tygodnia. Analiza obejmowała pomiary masy piasku rozprowadzanego na grupie 12 boksów legowiskowych znajdujących się w pojedynczych modułach. W praktyce zadanie to realizowano przez pomiar masy ciągnika z rozrzutnikiem piasku przed wjechaniem do pojedynczego modułu, w którym uzupełniano piasek na stanowiskach boksowych oraz po wyjechaniu ciągnika z całkowicie lub częściowo opróżnionym rozrzutnikiem.

Punktami odniesienia przy uzupełnianiu piasku na stanowiskach boksowych były: krawędź krawężnika oddzielającego boks od korytarza gnojowego oraz dolna krawędź kształtownika znajdującego się w przedniej części boksów legowiskowych. Do wyrównywania powierzchni podłoża piaskowego między wymienionymi krawędziami wykorzystywano grabie ręczne oraz odpowiednio przygotowaną deskę o płaskiej krawędzi, którą po oparciu jej krańców na krawędziach krawężnika i kształtownika przeciągano wzdłuż stanowisk w celu uzyskania ustalonego poziomu powierzchni. W czasie uzupełniania piasku w boksach, krowy były przepędzane z modułowych pomieszczeń na odpowiednio podzielone korytarze przejściowe, dzięki czemu zapobiegano wzajemnemu łączeniu się różnych grup technologicznych zwierząt.

Ponieważ w każdym z modułów znajdowały się trzy niezależne rzędy z grupą czterech stanowisk boksowych każdy, więc w ramach eksperymentu podjęto również próbę pomiarów ilości piasku uzupełnianego na poszczególnych rzędach z boksami legowiskowymi. W tym celu określono czas rozprowadzania piasku na grupie czterech stanowisk przez maszynę, a także masową wydajność maszyny, wyrażoną w kg/s. Wydajność maszyny wyznaczono doświadczalnie na podstawie pomiaru ilości piasku zebranego na odpowiedniej płachcie podczas pracy maszyny w określonym odcinku czasu (mierzonym stoperem z dokładnością 0,1 sekundy).

Wyniki badań i ich analiza

Wyniki badań dotyczących zużycia piasku uzupełnianego na stanowiskach boksowych w obrębie analizowanych pojedynczo modułowych pomieszczeń przedstawiono w tabeli 1. W zestawieniu wyników badań, poza zużyciem piasku, wyróżniono: etap eksperymentu, numer modułowego pomieszczenia oraz konstrukcję boksów legowiskowych. Dla każdego czterotygodniowego etapu badań podano minimalną i maksymalną ilość rozprowadzanego jednorazowo piasku w danym module, a także średnią dla całego etapu.

Tabela 1. Wyniki pomiarów ilości piasku uzupełnianego w pojedynczych modułach
Table 1. Amount of sand [kg/week] refilled in one pen per week

Etap badań	Zużycie piasku [kg·tydzień ⁻¹]	Konstrukcje boksów legowiskowych			
		„głębokie”		„płytkie”	
		moduł 1	moduł 3	moduł 2	moduł 4
I	Minimum	680	705	555	630
	Maksimum	1350	875	1135	1255
	Średnio	874	799	746	844
II	Minimum	820	860	1025	750
	Maksimum	1615	2140	1765	2375
	Średnio	1209	1336	1352	1399

Źródło: obliczenia własne autora

Wyniki badań zestawione w tabeli 1 pozwalają na wyodrębnienie kilku charakterystycznych płaszczyzn porównania i rozwinięcie dyskusji poświęconej tendencjom w zużyciu piasku na zróżnicowanych konstrukcyjnie boksach legowiskowych dla krów mlecznych.

Analiza w obrębie wyróżnionych etapów badań

Pierwszy etap badań wskazał, że dla analizowanych łącznie modułów z boksami „głębokimi” średnia ilość piasku zużywanego w okresie tygodnia przewyższa odpowiednią wartość dla rozpatrywanych łącznie modułów z boksami „płytkimi” o ok. 5%, przy czym tendencja ta była bardziej wyraźna w przypadku porównywanych wartości minimalnych (17%) i równocześnie nie potwierdziła się przy porównaniu maksymalnego zużycia piasku w okresie tygodnia.

Poza porównaniem zużycia piasku dla dwóch opcji konstrukcyjnych stanowisk boksowych, wyniki badań wskazały równocześnie na inny ważny aspekt, jakim jest zróżnicowanie skrajnych wartości analizowanego czynnika. Największą, bo wynoszącą ok. 100% rozpiętość w zużyciu piasku między analizowanymi tygodniami pierwszego etapu badań zaobserwowano wśród modułów z boksami „płytkimi”. Natomiast dla modułów z boksami „głębokimi” rozpiętość zużycia piasku wynosiła od ok. 25% do ok. 100%.

Drugi etap badań nie potwierdził tendencji zaobserwowanych w okresie pierwszych czterech tygodni eksperymentu. Średnia ilość piasku zużywanego w ciągu tygodnia łącznie na stanowiskach boksowych „płytkich” przewyższała bowiem odpowiednie wartości dla stanowisk boksowych „głębokich” o ok. 8%, a w przypadku porównywanych wartości skrajnych (minimalnych i maksymalnych) o ok. 6% i ok. 10%.

W porównaniu z pierwszym etapem badań, w etapie drugim stwierdzono znacznie wyższe zróżnicowanie między minimalnym i maksymalnym zużyciem piasku w okresie analizowanych tygodni. Dla podłoży „głębokich” zróżnicowanie to dla pojedynczych pomieszczeń modułowych było 2-2,5-krotne, zaś dla podłoży „płytkich” nawet 3-krotne.

Porównanie wyników między etapami badań

Zestawienie wyników pierwszego i drugiego etapu badań wskazuje na znaczne zróżnicowanie poziomu analizowanego zużycia piasku. Zarówno w przypadku boksów „płytkich” jak i „głębokich” średnia ilość piasku rozprowadzanego na stanowiskach boksowych w drugim etapie przewyższała odpowiednie wartości dla etapu pierwszego we wszystkich rozpatrywanych pomieszczeniach modułowych o ok. 38-81%. Podobną tendencję zaobserwowano przy zestawieniu minimalnych i maksymalnych wartości zużycia piasku w ramach poszczególnych modułów i w porównywanych etapach badań.

Jak wynika z przeprowadzonej analizy, zarówno w pierwszym jak i w drugim etapie badań nie stwierdzono jednoznacznej tendencji w zróżnicowaniu tygodniowego zużycia piasku w boksach „płytkich” i „głębokich”.

Wnioski

Przeprowadzone badania stanowiły podstawę do sformułowania następujących wniosków i spostrzeżeń:

1. Średnia ilość zużytego piasku przypadającego na jeden boks dziennie obejmuje bardzo szeroki zakres i wynosi od ok. 6,6 kg do 28,2 kg. Dla porównania, w zależności od systemu utrzymania bydła mlecznego ilość słomy zużywanej w płytkich i głębokich oborach ściółkowych wynosi odpowiednio 3-5 kg/krowę/dzień i 8-10 kg/krowę/dzień [Boratyński 1977].
2. Znaczne rozbieżności w wynikach pomiarów ilości materiału uzupełnianego na stanowiskach boksowych sugerują możliwość pojawienia się czynników zakłócających dokładność przeprowadzania pomiarów. Z obserwacji wynika, że do czynników takich zalicza się wodę z opadów atmosferycznych, która nasacza pryzmę piasku znajdującego się poza oborą jeszcze przed jego wykorzystaniem na legowiska.
3. Uwzględniając znaczne zróżnicowanie podłoży stosowanych na stanowiska legowiskowe wyłania się problem porównawczej oceny poszczególnych rozwiązań technologicznych i ich funkcjonalności rozpatrywanej w aspekcie nakładów związanych z obsługą. Problem ten jest tym bardziej istotny, gdy obejmuje coraz szerszą gamę podłoży legowiskowych, wśród których szczególne miejsce zajmuje piasek. Na tle rozpoznań dotychczas na szeroką skalę podłoży pochodzenia biologicznego, piasek stanowi alternatywne rozwiązanie w regionach o ograniczonym potencjale produkcji zbóż i dostępie do słomy, a także – co zasługuje na szczególne podkreślenie – zalicza się do ważnych ogniw w procesie eliminowania ryzyka przenoszenia i rozwoju chorób wymienia u krów. Nieorganiczne podłoża legowiskowe, jak potwierdzają badania [Hogan i in. 1989; Zdanowicz i in. 2004], charakteryzują się bowiem mniejszym udziałem flory bakteryjnej w porównaniu z materiałami organicznymi, co obniża prawdopodobieństwo pośredniczenia w przenoszeniu niepożądanych mikroorganizmów chorobotwórczych między strzykami krów zajmujących kolejno pozycję leżącą na tym samym stanowisku boksowym.

Bibliografia

- Boratyński K.** 1977. Nawozy organiczne. PWRiL. Warszawa. s. 231.
- Gaworski M.A., Tucker C.B., Weary D.M., Swift M.L.** 2003. Effects of stall design on dairy cattle behaviour. Fifth International Dairy Housing Proceedings of the 29-31 January 2003 Conference, Fort Worth, Texas, USA. s. 139-146.
- Hassall S.A., Ward W.R., Murray R.D.** 1993. Effects of lameness on the behaviour of cows during the summer. *Vet. Rec.* 132. s. 578-580.
- Herlin A.H.** 1997. Comparison of lying area surfaces for dairy cows by preference, hygiene and lying down behaviour. *Swedish J. agric. Res.* 27. s. 189-196.
- Hogan J.S., Smith K.L., Hoblet K.H., Todhunter D.A., Schoenberger P.S., Hueston W.D., Pritchard D.E., Bowman G.L., Heider L.E., Brockett B.L., Conrad H.R.** 1989. Bacterial counts in bedding materials used on nine commercial dairies. *J. Dairy Sci.* 72. s. 189-196.
- Kaczor A., Szyndler J.** 1995. Komfort wypoczynku krów utrzymywanych na stanowiskach uwięziowych i w kombiboksach. *Mat. Konf. nt. Podstawowe problemy w technice i technologii produkcji zwierzęcej.* IBMER. Warszawa. s. 206-211
- Rulquin H., Caudal J.P.** 1992. Effects of lying or standing on mammary blood flow and heart rate in dairy cows. *Ann. Zootech.* 41. s. 101.
- Sonck B., Daelemans J., Langenakes J.** 1999. Preference test for free stall surface material for dairy cows. In: *Emerging Technologies for the 21st Century.* ASAE, St. Joseph, Michigan. s. 1-9.
- Webster A.J.F.** 1995. *Animal welfare: A cool eye towards Eden.* 1 edn., Blackwell Science. Oxford. s. 273.
- Zdanowicz M., Shelford J.A., Tucker C.B., Weary D.M., von Keyserlingk M.A.G.** 2004. Bacterial populations on teat ends of dairy cows housed in free stalls and bedded with either sand or sawdust. *J. Dairy Sci.* 87. s. 1694-1701.
- ASAE Standards 1999. Terminology and Recommendations for Free Stall Dairy Housing, Free Stalls, Feed Bunks, and Feeding Fences. ASAE EP 444, December 98. s. 713-715.

ANALYSIS OF DAIRY COWS KEEPING SYSTEM INCLUDING USE OF MATERIAL ON LYING STALLS

Abstract. Some results of the investigations were presented to indicate differences in use of material covering lying stalls for cows kept in loose-housing system. There weren't noted significance differences in amount of material used on two analysed type of lying stalls. Basing on the results of investigations discussion was developed to assess some features of materials used on lying areas for cows.

Key words: bedding material, cow, lying stall, keeping system

Adres do korespondencji:

Marek Gaworski; e-mail: marek_gaworski@sggw.pl
Katedra Organizacji i Inżynierii Produkcji
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
ul. Nowoursynowska 164
02-787 Warszawa