

OCENA DOBROSTANU CIELĄT W RÓŻNYCH SYSTEMACH ODCHOWU

Agata Szewczyk, Jacek Walczak

Instytut Zootechniki – Państwowy Instytut Badawczy, Dział Technologii, Ekologii i Ekonomiki
Produkcji Zwierzęcej, 32-083 Balice k. Krakowa

Celem przeprowadzonych badań było porównanie poziomu dobrostanu cieląt odchowywanych od 7. do 90. dnia życia w różnych typach kojców: indywidualnie w kojcach ściółowych, rusztowych i budkach oraz grupowo na ściółce, z wybiegiem i na głębokiej ściółce w półotwartym pomieszczeniu. Uzyskane wysokie wyniki produkcyjne cieląt z kojców indywidualnych nie znalazły odzwierciedlenia w parametrach morfologicznych krwi, poziomie ACTH oraz kortyzolu, a także behawiorze zwierząt. Pod względem jakości wymienionych parametrów dominowały cielęta z kojców grupowych, osiągając wyraźnie wyższy poziom dobrostanu. Najwyższą ocenę uzyskał system grupowego utrzymania na głębokiej ściółce w półotwartym pomieszczeniu, a najniższą w indywidualnych kojcach rusztowych. Odnotowano niekorzystne aspekty składu morfotycznego krwi oraz frekwencji dobowych czasów zachowań cieląt utrzymywanych w budkach.

Odchów cieląt jest bardzo istotnym dla późniejszej wartości hodowlanej zwierząt etapem produkcji (Fraberg i in., 2005; Krohn, 2001). Błędy popełniane w tym okresie często decydują o występowaniu zaburzeń zdrowotnych krów, ich niższej produktywności, a w konsekwencji brakowaniu zwierząt i spadku opłacalności (O'Connor i in., 2000). Na problematykę tę nakłada się dodatkowo aspekt zachowania należytego poziomu dobrostanu cieląt (Broom i Fraser, 2007). Wiele ze stosowanych praktyk produkcyjnych, mimo że poprawia opłacalność, to jednak obniża poziom dobrostanu zwierząt. Już sam proces wczesnego odsadzania od matek wpływa nie tylko na pobudzenie stanów lęku czy nawet strachu, ale może przełożyć się na długofalowe przejawy stresu z występowaniem stereotypii, a w skrajnych przypadkach gorszą kondycję i gorszy pokrój dorosłych osobników (Margerison i in., 2003). W krajowej praktyce hodowlanej obecne są prawie wszystkie możliwe rozwiązania utrzymania odsadzonych cieląt (Adamski i in., 2004). W wielu starszych obiektach funkcjonują nadal pojedyncze klatki rusztowe lub ściółowe. W nowocześniejszych obiektach stosowane są natomiast indywidualne budki, a coraz częściej tańsze w użytkowaniu kojce grupowe, z wybiegami lub w półotwartych pomieszczeniach albo budynkach. Odnotowuje się również rosnący udział zindywidualizowanego automatycznego żywienia w systemach grupowych.

Żadne z przytoczonych rozwiązań nie jest doskonałe, tak z punktu widzenia produkcji, jak i dobrostanu. Cielęta utrzymywane w klatkach rusztowych cechują się wyższą czystością, jednak doświadczają izolacji od stada, a także wykazują wyższy udział uszkodzeń i schorzeń kończyn oraz gorszą kondycję (Flower i Weary, 2001; Fraberg i in., 2005).

Utrzymywane w półotwartych pomieszczeniach zwierzęta, choć lepiej odchowują się, często narażone są na stres termiczny, zaburzenia układu trawiennego oraz niższy poziom higieny (Adamski i in., 2004; Krohn, 2001).

Stąd, celem podjętych badań było określenie różnic w poziomie dobrostanu cieląt, wynikających z zastosowanych w ich odchowie systemów utrzymania.

Material i metody

Materiał doświadczalny stanowiły cielęta analogi rasy czarno-białej (jałoweczki, ok. 70% udziału krwi rasy hf) w łącznej liczbie 360 sztuk (60 sztuk w każdej grupie). Doboru cieląt do doświadczenia dokonywano po uprzednim określeniu zawartości kompleksu immunoglobulin w siarze ich matek, przy użyciu kolostrometru. Do doświadczenia brano cielęta od krów, u których zawartość ta kształtowała się średnio na poziomie 1,058 mg/dl, co pozwoliło na uzyskanie ujednoczonego pod względem odporności i możliwości adaptacji materiału doświadczalnego.

Cielęta utrzymywano od 7. do 90. dnia życia w różnych systemach utrzymania, a żywiono identycznie przy pomocy smoczków pójłem, paszą treściwą i sianem do 55. dnia życia, według stosowanego na fermie schematu, tj. 7,80 energii metabolicznej (EM) i 17,99 białka ogólnego (Bo). Po tym terminie w użyciu pozostawała jedynie pasza treściwa i siano dostępne od 5. dnia po wycieleniu (7,42 EM, 16,13 Bo). Zwierzęta utrzymywano następującymi systemami: indywidualnie – w kojcach rusztowych, ściółowych oraz w budkach na zewnątrz, a także grupowo w kojcach – na płytkiej podściółce w budynku, na płytkiej podściółce w budynku z wybiegiem i na głębokiej ściółce w budynku półotwartym. W kojcach indywidualnych obsada powierzchni wynosiła 1,8 m²/szt., a w kojcach grupowych i budce 2,6 m²/szt. Doświadczenie przeprowadzono w trzech powtórzeniach w okresach przejściowych, tj. od kwietnia do czerwca i od września do listopada.

Do określenia poziomu dobrostanu cieląt posłużyła analiza pomiarów poziomu kortyzolu i ACTH, morfologii krwi, obserwacji behawioralnych oraz wyników produkcyjnych. W trakcie trwania doświadczenia monitorowano również warunki mikroklimatyczne. Krew do analizy stężenia hormonów i wybranych parametrów morfologicznych pobierano od wszystkich cieląt z żyły jarzmowej, zawsze o godz. 8⁰⁰ w 6., 55. oraz 89. dniu życia. Oznaczono takie parametry, jak: czerwone ciała krwi (RBC), białe ciała krwi (WBC), stężenie hemoglobiny (HGB), poziom hematokrytu (HCT) oraz ilość płytek krwi (PLT). Oznaczenia wykonano na aparacie SYSMEX K-1000 firmy TOA-Meical Electronics, wykorzystującym do analizy metodę konduktometryczną (przepływające krwinki powodują zmianę rezystencji pomiędzy dwiema elektrodami).

Obserwacje etologiczne wykonywano przy pomocy kamery wideo, każdorazowo przez 24 godziny non stop w dniu urodzenia oraz w 7., 56. i 90. dniu życia. W zakre-

się wyników produkcyjnych brano pod uwagę masę ciała, zużycie paszy, przyrosty, upadki i brakowania w okresach: przy urodzeniu, w 7., 55. i 89. dniu życia. W zakresie mikroklimatu pomiarom i analizie podlegały temperatura i wilgotność powietrza – mierzone w sposób ciągły termohigrografem tygodniowym, ochładzanie suche – mierzone katatermometrem, 1 raz w tygodniu, trzykrotnie w ciągu dnia w godzinach 7⁰⁰, 12⁰⁰, 19⁰⁰, ruch powietrza – obliczany na podstawie wzoru:

$$V = \left(\frac{\frac{H''}{36,5-t} - 0,108}{0,385} \right)^2$$

H'' – katawartość „srebrzona”,

t – temperatura powietrza.

W efekcie, zestawienie uzyskanych wielkości i parametrów pozwoliło na sklasyfikowanie zarówno reakcji zwierząt, jak i odpowiadających za nie standardów środowiskowych. Uzyskane wyniki zestawiono w postaci skali wzorców klasyfikujących dobrostan na trzech poziomach: minimalnym, zadowalającym i wysokim. Każdemu z poziomów odpowiadał zakres oceny punktowej określony od 10 do 100 pkt. Na uzyskiwaną ocenę składały się punkty przyznawane w 6 kategoriach wyrażających presję środowiska. Były nimi w kolejności (pkt): produktywność 1–5, żywienie 1–5, mikroklimat 1–10, system utrzymania 1–20, behavior zwierząt 1–30 i zdrowotność zwierząt 1–30.

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie metodą wieloczynnikowej analizy wariancji, przy użyciu programu do obliczeń statystycznych STATGRAF.

Wyniki

Uzyskane w trakcie monitoringu wartości parametrów mikroklimatu (tab. 1) nie wykazały istotnych różnic między grupami doświadczalnymi. Z pewnością wychłodzenie lub przegrzanie cieląt w niektórych systemach, zimą czy latem, może mieć bardziej istotny wpływ na produktywność i dobrostan, lecz stres termiczny nie był tu przedmiotem badań. Uzyskane średnie wartości parametrów mikroklimatu ilustruje tabela 1. Zmierzone wartości mieściły się w przyjętych normach. Średnia temperatura powietrza we wszystkich grupach mieściła się w dolnym poziomie przedziału neutralności termicznej. Wynikało to z okresu, w jakim przeprowadzono badania. Największymi wahaniami temperatury cechowały się oczywiście budki umieszczone na zewnątrz i kojce z wybiegami lub w półotwartych pomieszczeniach. Nie odnotowano natomiast ponadnormatywnych spadków poniżej zalecanego minimum, tak dla młodych jak i starszych cieląt. Znacznie większe wahania odnotowano w zakresie wilgotności powietrza, gdzie mimo braku istotności różnic stwierdzano w budynkach wyższe jej wartości. Pod względem prędkości ruchu powietrza również nie odnotowano istotności różnic między poszczególnymi obiektami, choć najwyższe wartości i ich wahania obserwowano w budkach oraz w półotwartym pomieszczeniu.

Tabela 1. Średnie wartości parametrów mikroklimatycznych
Table 1. Mean values of microclimate parameters

Parametr Parameter	Grupa /system utrzymania Housing system					
	indywidualny – individual			grupowy – group		
	kojce ściółowe litter pens	kojce rusztowe slatted pens	budki hutches	kojce ściółowe litter pens	kojce ściółowe z wybiegiem litter pens with outdoor access	kojce na głębokiej ściółce – półotwarte semi-open pens with deep-litter floor
Temperatura powietrza (°C) Air temperature (°C)	14,3±3,2	13,8±2,8	13,1±3,8	14,2±3,1	13,5±2,7	13,3±3,5
Wilgotność względna (%) Relative humidity (%)	65,6±15,4	68±12,1	53,2±29,1	64,7±18,5	53,3±22,4	56,5±17,1
Prędkość ruchu powietrza (m/s) Rate of air movement (m/s)	0,18±0,06	0,21±0,03	0,32±0,09	0,19±0,03	0,24±0,05	0,27±0,08

W zakresie wyników produkcyjnych (tab. 2) najwyższym przyrostem dziennym za okres od 7. do 90. dnia odchowu charakteryzowały się cielęta utrzymywane w kojcach na głębokiej ściółce oraz w budkach (0,809 i 0,779 kg/dzień). Najniższe przyrosty osiągały natomiast cielęta pozostające w kojcach ściółowych z wybiegiem oraz rusztowych (0,729 i 0,737 kg/dzień). Różnice te były statystycznie wysoko istotne. Tempo dobowych przyrostów cieląt było zmienne w różnych okresach. Do 7. dnia życia cieląt nie odnotowano u nich istotnego zróżnicowania przyrostów. W późniejszym okresie najwyższe przyrosty osiągały zwierzęta odchowywane na głębokiej ściółce oraz w kojcach rusztowych. Różnice te były wysoko istotne, a pomiędzy wspomnianymi grupami istotne statystycznie. Układ ten został zachowany w okresie 55–90 dnia życia. We wszystkich przedziałach najwyższy przyrost dobowy wykazywały zwierzęta w kojcach z wybiegami.

Pod względem średniego zużycia paszy w przeliczeniu na przyrost masy ciała (tab. 3) za cały okres odchowu najlepiej wypadły cielęta z kojców ściółowych oraz rusztowych, wykazując się najniższym zużyciem paszy (1,59 oraz 1,62 kg/kg). Najwyższe zużycie cechowało zwierzęta utrzymywane w budkach, a także grupowo na ściółce oraz z wybiegiem (2,33 oraz 2,33 kg/kg). Były to różnice statystycznie wysoko istotne. Zależność ta utrzymywała się w poszczególnych okresach odchowu.

W zakresie elementów morfotycznych oznaczanych we krwi cieląt w 55. dniu życia (tab. 4) odnotowano zasadniczą różnicę między zwierzętami utrzymywanymi w kojcach na głębokiej ściółce w półotwartym budynku a pozostałymi osobnikami. Zwierzęta te miały istotnie niższy poziom białych ciałek krwi ($40,94 \times 10^3/\mu\text{l}$) w stosunku do osobników z kojców indywidualnych, z wyjątkiem kojca ściółowego, gdzie nie stwierdzono zróżnicowania. W stosunku do cieląt z kojców grupowych różnice te były statystycznie wysoko istotne. Pod względem czerwonych ciałek krwi odnotowa-

no dla cieląt utrzymywanych na głębokiej ściółce nominalnie najwyższą zawartość tego elementu ($7,96 \times 10^3/\mu\text{l}$). Istotność różnic potwierdzono jednak jedynie w przypadku zwierząt z budek oraz z kójców rusztowych.

Zasadnicze zróżnicowanie wspomnianego elementu w stosunku do wszystkich grup oznaczono dla cieląt z budek, które miały najniższy poziom RBC. Różnice te były statystycznie wysoko istotne. Podobna zależność dotyczyła także zawartości hemoglobiny we krwi zwierząt doświadczalnych. Zwierzęta utrzymywane w budkach osiągały minimum, a z kójców w półotwartym pomieszczeniu maksimum. O ile pierwsza zależność była wysoko istotna, o tyle druga odnosiła się do cieląt ze ściółowych kójców indywidualnych i była nisko istotna. W zakresie hematokrytu osobniki utrzymywane w budkach różniły się wysoko istotnie od pozostałych, osiągając jego najniższy procentowy udział (21,61%). Grupy z systemu półotwartego ponownie miały najwyższy poziom hematokrytu, jednak różnica ta potwierdzona została wobec osobników utrzymywanych indywidualnie na ruszcie. Ostatnim z badanych elementów morfotycznych była liczba płytek krwi. Również i w tym przypadku osobniki utrzymywane w budkach cechowały się wysoko istotnie wyższym udziałem tego elementu ($3288,7 \times 10^3/\mu\text{l}$) w stosunku do wszystkich innych cieląt, z wyjątkiem grupy cieląt utrzymywanych na ruszcie, gdzie istotność była na niższym poziomie. Pozostałe zwierzęta, utrzymywane tak indywidualnie, jak i grupowo, nie różniły się pod tym względem od siebie.

Analiza morfologiczna krwi wykonana pod koniec okresu odchowu (89. dzień życia) nie była już tak radykalnie zróżnicowana jak w dniu 55. (tab. 5). Pod względem WBC wysoko istotne różnice określono jedynie dla zwierząt z indywidualnych kójców ściółowych ($38,13 \times 10^3/\mu\text{l}$), na niekorzyść dla osobników ze ściółowych kójców z wybiegami ($50,18 \times 10^3/\mu\text{l}$). Podobnie jak w poprzednim okresie zwierzęta utrzymywane indywidualnie w budkach niekorzystnie odbiegały od pozostałych pod względem reszty elementów morfotycznych (RBC, HGB, HCT). Były to różnice statystycznie wysoko istotne. Dla płytek krwi ($2783,05 \times 10^3/\mu\text{l}$) istotność potwierdzono jedynie w stosunku do cieląt z pozostałych dwóch rodzajów kójców indywidualnych.

Tabela 2. Porównanie średnich dobowych przyrostów cieląt (kg)
Table 2. Comparison of mean daily gains of the calves (kg)

Przedział wiekowy (dni życia) Age range (days of age)	Grupa/system utrzymania Housing system						SEM
	indywidualny – individual			grupowy – group			
	kójce ściółowe litter pens	kójce rusztowe slatted pens	budki hutches	kójce ściółowe litter pens	kójce ściółowe z wybiegiem litter pens with outdoor access	kójce na głębokiej ściółce – półotwarte semi-open pens with deep-litter floor	
0–7	0,680	0,684	0,653	0,661	0,642	0,697	0,008
8–55	0,735 aA	0,781 bcC	0,744 acCE	0,743 acCF	0,714 eD	0,801 dB	0,006
56–90	0,792 ac	0,847 bA	0,745 aC	0,785 aA	0,768 aB	0,842 cA	0,008
7–90	0,753 aAC	0,737 aA	0,799 bC	0,753 aA	0,729 aA	0,809 cB	0,006

AB – różnice statystycznie wysoko istotne; ab – różnice statystycznie istotne.

AB – highly significant differences; ab – significant differences.

Tabela 3. Porównanie średniego zużycia paszy na kilogram przyrostu cieląt (kg/kg)
Table 3. Comparison of mean daily gains of the calves (kg/kg BW)

Przedział wiekowy (dni życia) Age range (days of age)	Grupa /system utrzymania Housing system						SEM
	indywidualny – individual			grupowy – group			
	kojce ściółowe litter pens	kojce rusztowe slatted pens	budki hutches	kojce ściółowe litter pens	Kojce ściółowe z wybiegiem litter pens with outdoor access	Kojce na głębokiej ściółce – półotwarte semi-open pens with deep-litter floor	
8–55	0,816 aA	0,768 bAB	1,61 C	1,07 D	1,4 EG	1,49 FG	0,006
56–90	2,27 A	2,12 AE	3,49 CD	2,55 CD	3,12 ED	2,97 AD	0,008
7–90	1,59 A	1,62 A	2,25 BF	2,33 aCF	2,33 bDF	2,1 bcEF	0,007

AB – różnice statystycznie wysoko istotne; ab – różnice statystycznie istotne.
AB – highly significant differences; ab – significant differences.

Tabela 4. Porównanie średnich wybranych zawartości elementów morfotycznych krwi cieląt
w 55. dniu życia

Table 4. Comparison of means for some blood morphology parameters of calves at 55 days of age

Elementy morfologii krwi Parameters of blood morphology	Grupa /system utrzymania Housing system						SEM
	indywidualny – individual			grupowy – group			
	kojce ściółowe litter pens	kojce rusztowe slatted pens	budki hutches	kojce ściółowe litter pens	kojce ściółowe z wybiegiem litter pens with outdoor access	kojce na głębokiej ściółce – półotwarte semi-open pens with deep-litter floor	
WBC ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	47,09 ab	49,48 a	50,05 ac	55,68 abA	53,17 ab	40,94 bB	1,28
RBC ($\times 10^6/\mu\text{l}$)	7,54 AC	7,23 aAC	5,97 B	7,53 AC	7,64 AC	7,96 bAC	0,09
HGB (g/dl)	9,76 Aa	9,82 AC	8,59 B	10,09 AC	10,04 AC	10,32 bAC	0,09
HCT (%)	27,85 A	25,98 aA	21,61 B	27,46 A	27,86 A	28,79 bA	0,037
PLT ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	2570,70 A	2794,08 aA	3288,77 bB	2745,70 A	2732,56 A	2584,53 A	60,10

AB – różnice statystycznie wysoko istotne; ab – różnice statystycznie istotne.
AB – highly significant differences; ab – significant differences.

Analiza krwi cieląt w 55. dniu ich życia (tab. 6) pod kątem zawartości hormonów kortykotropowych wykazała wysoko istotnie wyższy poziom ACTH u cieląt z rusztowych kojców indywidualnych (14,42 pg/ml). W przypadku zwierząt utrzymywanych w budkach zależność ta była na niższym poziomie istotności. Pod względem kortyzolu cielęta z kojców rusztowych różniły się istotnie od wszystkich osobni-

ków odchowywanych w grupach, mając najwyższą oznaczoną średnią (14,83 nmol/l). Różnicy takiej nie potwierdzono jedynie wobec zwierząt z indywidualnych kojców ściółowych (12,6 nmol/l).

Tabela 5. Porównanie średnich wybranych zawartości elementów morfotycznych krwi cieląt w 89. dniu ich życia

Table 5. Comparison of means for some blood morphology parameters of calves at 89 days of age

Elementy morfologii krwi Parameters of blood morphology	Grupa /system utrzymania Housing system						SEM
	indywidualny – individual			grupowy – group			
	kojce ściółowe litter pens	kojce rusztowe slatted pens	budki hutches	kojce ściółowe litter pens	kojce ściółowe z wybiegiem litter pens with outdoor access	kojce na głębokiej ściółce – półotwarte semi-open pens with deep-litter floor	
WBC (x10 ³ /μl)	38,13 A	45,98 A	43,45 A	42,93 A	50,18 B	45,06 A	1,23
RBC (x10 ⁶ /μl)	8,18 AC	7,86 C	6,96 B	8,12 AC	8,09 AC	8,43 A	0,07
HGB (g/dl)	10,85 A	10,75 AC	9,94 B	10,94 A	10,73 A	11,15 A	0,07
HCT (%)	30,04 A	28,66 AC	25,60 B	29,73 A	29,50 A	30,27 A	0,27
PLT (x10 ³ /μl)	2307,15 A	2377,79 aA	2783,05 bB	2502,6 A	2483,11 A	2543,66 A	48,65

AB – różnice statystycznie wysoko istotne; ab – różnice statystycznie istotne.

AB – highly significant differences; ab – significant differences.

Tabela 6. Poziom ACTH i stężenie kortyzolu we krwi cieląt w 55. dniu ich życia

Table 6. ACTH levels and cortisol concentrations in blood of calves aged 55 days

Hormony Hormones	Grupa /system utrzymania Housing system						SEM
	indywidualny – individual			grupowy – group			
	kojce ściółowe litter pens	kojce rusztowe slatted pens	budki hutches	kojce ściółowe litter pens	kojce ściółowe z wybiegiem litter pens with outdoor access	kojce na głębokiej ściółce – półotwarte semi-open pens with deep-litter floor	
ACTH (pg/ml)	11,80 a	14,42 bA	11,98 aA	11,11 AB	11,09 AC	11,21 AD	0,33
Kortyzol (nmol/l) Cortisol (nmol/l)	12,06 af	14,83 a	11,58 bf	11,73 cf	11,00 df	11,06 ef	0,43

AB – różnice statystycznie wysoko istotne; ab – różnice statystycznie istotne.

AB – highly significant differences; ab – significant differences.

Analiza stężenia hormonów stresu przeprowadzona u cieląt w wieku 89 dni życia (tab. 7) nie wykazała już istotności różnic między grupami.

Tabela 7. Poziom ACTH i stężenie kortyzolu we krwi cieląt w 89. dniu ich życia
 Table 7. ACTH levels and cortisol concentrations in blood of calves aged 89 days

Hormony Hormones	Grupa /system utrzymania Housing system						SEM
	indywidualny – individual			grupowy – group			
	kojce ściółowe litter pens	kojce rusztowe slatted pens	budki hutches	kojce ściółowe litter pens	kojce ściółowe z wybiegiem litter pens with outdoor access	kojce na głębokiej ściółce – półotwarte semi-open pens with deep-litter floor	
ACTH (pg/ml)	11,94	11,65	11,12	12,05	11,78	12,17	0,62
Kortyzol (nmol/l) Cortisol (nmol/l)	10,89	11,52	10,43	11,63	11,85	11,90	0,46

AB – różnice statystycznie wysoko istotne; ab – różnice statystycznie istotne.
 AB – highly significant differences; ab – significant differences.

Obserwacje behawioralne przeprowadzone w 55. dniu życia cieląt (tab. 8) wykazały istotnie mniejszy udział leżenia zwierząt odchowywanych w budkach i na głębokiej ściółce w stosunku do zwierząt pozostałych grup. W stosunku do cieląt z indywidualnych kojców rusztowych były to różnice wysoko istotne. Wśród zwierząt utrzymywanych w kojcach indywidualnych zróżnicowanie to było również istotne. Zwierzęta obsadzone w kojcach rusztowych istotnie więcej leżały niż osobniki z kojców ściółowych. W prostej zależności od leżenia pozostaje czas ruchu. Zrozumiały jest zatem fakt, że cielęta przeznaczające mniej czasu na leżenie odbiegały istotnie statystycznie od pozostałych pod względem zwiększonego czasu ruchu. Odnosiło się to do najruchliwszych cieląt z budek i głębokiej ściółki. Podobnie, zróżnicowanie odnotowane w zachowaniu cieląt z kojców indywidualnych zostało potwierdzone także dla czynności ruchu. Najmniej czasu na odpas przeznaczają cielęta z indywidualnych kojców rusztowych oraz ściółowych. Różnica ta w stosunku do osobników z budek była istotna statystycznie, a wysoko istotna w odniesieniu do cieląt utrzymywanych grupowo. Najdłuższym czasem odpasu charakteryzowały się natomiast zwierzęta utrzymywane grupowo w kojcu ściółowym. Różnica ta była istotna statystycznie w stosunku do zwierząt z kojców grupowych, a wysoko istotna dla zwierząt wszystkich grup z utrzymaniem indywidualnym.

Analiza zachowania się cieląt w 89. dniu życia (tab. 9) wykazała dalsze różnice w dobowej strukturze udziału typów zachowań. Jednoznacznie, w zależności od systemu utrzymania zwierząt występowały statystycznie istotne różnice. Zwierzęta utrzymywane grupowo cechowały się mniejszym udziałem leżenia i wyższym udziałem ruchu w stosunku do utrzymywanych indywidualnie. W obrębie tego ostatniego cielęta z kojców rusztowych istotnie mniej czasu przeznaczają na ruch preferując leżenie w stosunku do zwierząt z indywidualnych kojców ściółowych i budek. W zakresie czasu przeznaczanego na odpas nie stwierdzono istotnego statystycznie zróżnicowania między cielętami w tym wieku.

Tabela 8. Zachowanie się cieląt w 55. dniu życia (min/dobę)
Table 8. Behaviour of calves 55 days postpartum (min/day)

Zachowanie (min/dobę) Behaviour type (min/day)	Grupa /system utrzymania Housing system						SEM
	indywidualny – individual			grupowy – group			
	kojce ściółowe litter pens	kojce rusztowe slatted pens	budki hutches	kojce ściółowe litter pens	kojce ściółowe z wybiegiem litter pens with outdoor access	kojce na głębokiej ściółce – półotwarte semi-open pens with deep-litter floor	
Leżenie Lying	1152,38 a	1221,95 bA	1093,36 cB	1179 a	1160,2 a	1075,27 dC	4,39
Ruch Moving	265,52 a	136,25 bA	314,24 CB	246,6 a	214,2 a	302,41 dC	0,58
Odpas Feeding	22,1 bA	14,4 bE	32,40 bCE	81,8 abBD	65,6 bdCD	62,32 dCD	0,38

AB – różnice statystycznie wysoko istotne; ab – różnice statystycznie istotne.

AB – highly significant differences; ab – significant differences.

Tabela 9. Zachowanie się cieląt w 89. dniu życia (min/dobę)
Table 9. Behaviour of calves 89 days postpartum (min/day)

Zachowanie (min/dobę) Behaviour type (min/day)	Grupa /system utrzymania Housing system						SEM
	indywidualny – individual			grupowy – group			
	kojce ściółowe litter pens	kojce rusztowe slatted pens	budki hutches	kojce ściółowe litter pens	kojce ściółowe z wybiegiem litter pens with outdoor access	kojce na głębokiej ściółce – półotwarte semi-open pens with deep-litter floor	
Leżenie Lying	1189,2 adeADE	1234,4 bdD	1178,2 eAE	1153,56 CE	1110,2 dfBE	1100,4 afCE	4,29
Ruch Moving	181,5 adeAEG	137,1 beEG	197,5 eA	215,88 cAE	268,5 adeBFG	278,9 dEF	0,67
Odpas Feeding	69,3	68,5	64,3	70,56	61,3	60,7	0,32

AB – różnice statystycznie wysoko istotne; ab – różnice statystycznie istotne.

AB – highly significant differences; ab – significant differences.

Zdrowotność cieląt określano na podstawie stwierdzonych przypadków schorzeń (tab. 10). W praktyce występowały tylko dwa ich rodzaje, odnoszące się do układów pokarmowego oraz oddechowego. Najniższą zapadalnością na schorzenia układu pokarmowego cechowały się zwierzęta utrzymywane grupowo na głębokiej ściółce (5,1 szt.) i na ściółce (5,4 szt.) oraz indywidualnie w budkach (7,0 szt.). Najwięcej schorzeń wykryto natomiast w kojcach indywidualnych oraz w kojcu z wybiegiem.

Różnice te były istotne statystycznie. Pod względem liczby schorzeń układu oddechowego dominowały cielęta z kojców rusztowych (14,3 szt.), a najkorzystniejsze okazało się pod tym względem utrzymanie w budkach (3,2 szt.). Różnica ta była statystycznie wysoko istotna, podobnie jak w porównaniu do zwierząt z kojca z wybiegiem (11,6 szt.).

Tabela 10. Stan zdrowotny cieląt
Table 10. Health status of the calves

Typy schorzeń Type of disease	Grupa /system utrzymania Housing system						SEM
	indywidualny – individual			grupowy – group			
	kojce ściółowe litter pens	kojce rusztowe slatted pens	budki hutches	kojce ściółowe litter pens	kojce ściółowe z wybiegiem litter pens with outdoor access	kojce na głębokiej ściółce – półotwarte semi-open pens with deep-litter floor	
Układu pokarmowego (szt.) Digestive (no. of calves)	10,1 ac	10,2 a	7,0 abc	5,4 b	10,3 a	5,1 c	0,62
Dróg oddechowych (szt.) Respiratory (no. of calves)	9,0 adC	14,3 acC	3,2 beB	9,1 cdC	11,6 acAC	8,3 acC	0,61

AB – różnice statystycznie wysoko istotne; ab – różnice statystycznie istotne.

AB – highly significant differences; ab – significant differences.

Zintegrowaną ocenę dobrostanu cieląt przeprowadzono w oparciu o ocenę punktową opisaną wcześniej. Ze względu na wyraźne zróżnicowanie uzyskanych wyników dotyczy ona zasadniczo dwóch okresów odchowu zwierząt młodszych i starszych (tab. 11). Niewątpliwie w obu przedziałach wiekowych najwyższą ocenę otrzymało utrzymanie w systemie na głębokiej ściółce w półotwartym pomieszczeniu (poziom wysoki – 92 pkt). W dalszej kolejności uplasowały się kojce z wybiegiem (83 pkt) oraz ściółowe (79 pkt). Najniższą ocenę otrzymały kojce rusztowe (36 i 20 pkt). Utrzymanie w budkach w pierwszym okresie uzyskało wprawdzie najniższą ocenę punktową, jednak dla starszych cieląt system ten niewiele różnił się od kojców grupowych (69 pkt).

Tabela 11. Ocena punktowa poziomu dobrostanu cieląt
Table 11. Evaluation of welfare levels in the calves

Okres (dzień życia) Period (day of age)	Grupa /system utrzymania Housing system					
	indywidualny – individual			grupowy – group		
	kojce ściółowe litter pens	kojce rusztowe slatted pens	budki hutches	kojce ściółowe litter pens	kojce ściółowe z wybiegiem litter pens with outdoor access	kojce na głębokiej ściółce – półotwarte semi-open pens with deep-litter floor
7–55	41	36	29	79	83	92
56–90	32	20	69	79	83	92

Skala ocen: 10–40 pkt – poziom minimalny, 41–70 pkt – poziom zadowalający; 71–100 pkt – poziom wysoki.

Scoring scale: 10–40 pts – minimum level; 41–70 pts – satisfactory level; 71–100 pts – high level.

Omówienie wyników

Obiegowa opinia o wskaźnikach produkcyjnych jako wystarczających wyznacznikach dobrostanu nadal pozostaje w użyciu (Edwards, 2004). Wielu autorów wskazuje jednoznacznie, iż wyniki te jedynie przy niskich wartościach mogą pełnić taką rolę, odzwierciedlając niedobory w zakresie zalecanego minimalnego poziomu (Borell, 2001; Broom i Fraser, 2007; Newberry i Swanson, 2001). Tak też należy zinterpretować przeprowadzoną analizę produktywności cieląt w zrealizowanym doświadczeniu. Systemy grupowe okazują się być tu mniej konkurencyjne pod względem ekonomicznym w stosunku do utrzymania indywidualnego. Niższe zużycie paszy w przeliczeniu na jednostkę przyrostu nie decyduje jednak ani o zdrowotności zwierząt, ani tym bardziej o ich dobrostanie. Analiza składu elementów morfotycznych krwi wskazuje jednoznacznie na bardzo dobry stan fizjologiczny organizmu cieląt właśnie w grupowym utrzymaniu. Niższe poziomy WBC potwierdzają lepszą zdrowotność tych zwierząt, zwłaszcza w aspekcie przebytych schorzeń (Hickey i in., 2005; Mason, 2000). Wyróżnia się tu system głębokiej ściółki w półotwartym pomieszczeniu. Z kolei, dla tego typu kojca potwierdzono najwyższą liczebność czerwonych ciałek krwi, hematokrytów i zawartość hemoglobiny, przy niskim udziale płytek krwi, charakterystycznym dla zwierząt nie narażonych na stres (Mason, 2000). Analiza zawartości elementów morfotycznych wskazała przy tym na problemy osobników utrzymywanych indywidualnie w budkach. Cielęta te miały nie tylko najwyższą liczebność białych ciałek (55. dzień życia), wskazującą na częstsze infekcje, ale również najwyższą liczbę płytek krwi związaną z obecnością czynników stresogennych (55. i 89. dzień życia). Na gorszy stan organizmu wskazywał również skład pozostałych elementów (55. i 89. dzień życia). Przeprowadzona analiza stężenia hormonów nie potwierdziła jednak odpowiedzialności stresu za opisane różnice morfologiczne. Najwyższymi poziomami ACTH oraz kortyzolu cechowały się bowiem zwierzęta z kojców rusztowych i to jedynie w 55. dniu życia. W późniejszym okresie nie potwierdzono już tych zależności. Biorąc pod uwagę ujednoczenie warunków mikroklimatycznych oraz zróżnicowanie w obrębie środowiska socjalnego oraz samych systemów utrzymania, za rzeczywistą przyczynę stresu uznać należy typ kojca (Borell, 2001). Tezę tę potwierdza istotność różnic poziomu ACTH w obrębie kojców indywidualnych oraz kortyzolu, właśnie między kojcem rusztowym a utrzymaniem w budkach. Wnioskowanie takie potwierdzają obserwacje behawioralne z 55. dnia życia cieląt. Cielęta z kojców rusztowych przeznaczały bowiem najwięcej czasu na leżenie. Świadczy to wprost o problemach ze stabilnością podłoża i wynikającym stąd utrudnieniem w takich czynnościach, jak stanie i ruch (Borell, 2001; Broom i Fraser, 2007). Najruchliwszymi w pierwszym okresie odchowu okazały się być natomiast zwierzęta utrzymywane w budkach oraz w kojcach na głębokiej ściółce. W przypadku starszych zwierząt najwięcej czasu na ruch, a najmniej na odpoczynek przeznaczały jednak osobniki z kojców grupowych, a zwłaszcza z głębokiej ściółki. Świadczy to o ograniczeniu naturalnych preferencji behawioralnych w kojcach indywidualnych i budkach (Bouissou i in., 2001). W powiązaniu z większym zużyciem paszy pozostają dłuższe czasy odpasu spotykane w utrzymaniu w systemach grupowych w początkowym okresie odchowu (Weary i Chua, 2000). Może to być powodowane

wyższym udziałem zachowań agonistycznych oraz tworzeniem hierarchii stada właściwym dla utrzymania w grupach (Das, 1999; Margerison i in., 2003). W końcowym okresie odchowu nie odnotowano już bowiem takich różnic. Co ciekawe, zwierzęta utrzymywane w grupach nie wykazywały aż tak znacznego odsetka zachorowań, jak opisują to inni autorzy (Fraberg i in., 2005; Krohn, 2001). Znacznie większa liczba zachorowań występowała wśród zwierząt utrzymywanych w kojcach indywidualnych. Cielęta utrzymywane w budkach natomiast, mimo niekorzystnego składu morfotycznego krwi i przeciętnej zachorowalności w pierwszym okresie odchowu, w drugim etapie znacznie poprawiły ten wynik.

Podsumowując uzyskane wyniki należy stwierdzić, że najwyższy poziom dobrostanu cieląt występował u zwierząt utrzymywanych systemem grupowym, a zwłaszcza w kojcach na głębokiej ściółce w półotwartym pomieszczeniu. Najniżej oceniono dobrostan cieląt odchowywanych w indywidualnych kojcach rusztowych. W stosunku do szerokiej praktyki hodowlanej na uwagę zasługuje przeciętny poziom dobrostanu młodych cieląt utrzymywanych w indywidualnych budkach. Dla starszych osobników poziom ten oceniono znacznie wyżej.

Piśmiennictwo

- Adamski M., Kupczyński R., Zachwieja A. (2004). Efektywność odchowu cieląt w zależności od systemu utrzymania. Zesz. Nauk. AR Wroc., Zoot., 505: 19–25.
- Borell E.H. (2001). The biology of stress and its application to livestock housing and transportation assessment. J. Anim. Sci., 79: E260–E267.
- Broom D.M., Fraser A.F. (2007). Domestic Animal Behaviour and Welfare. CAB International, pp. 438.
- Bouissou M.F., Boissy A., Neindre P. le, Veissier I. (2001). The social behaviour of cattle. Social behaviour in farm animals, Cabi Publishing.
- Das S.M. (1999). Performance and behaviour of the cow and calf in restricted suckling and artificial rearing systems. Swedish University of Agricultural Sciences, Thesis. Agraria 145, Uppsala, Sweden.
- Edwards J.D. (2004). The role of the veterinarian in animal welfare – A global perspective. Proceedings of Global conference on animal welfare: an OIE initiative, Paris, 23–25 Feb. 2004, 27–32.
- Flower F., Weary D.M. (2001). Effects of early separation on the dairy cow and calf: 2. Separation at 1 day and 2 weeks after birth. Appl. Anim. Behav. Sci., 70: 275–284.
- Fraberg S., Lidfors L., Olsson I., Svennersten-Sjaunja K. (2005). Early interaction between the high-producing dairy cow and calf – effects of restricted suckling versus artificial rearing in group or individual pen on the growth, feed intake and behaviour of the calf and the milk production of the cow. Report FOOD21, No. 3/2005, Department of Animal Nutrition and Management, SLU – Report, 263.
- Hickey M.C., Drennan M., Earley B. (2005). The effect of abrupt weaning of suckler calves on the plasma concentrations of cortisol, catecholamines, leukocyte, acute-phase proteins and *in vitro* interferon-gamma production. ARMIS, No. 5088, Beef Production Series, 69: 1–26.
- Krohn C.C. (2001). Effects of different suckling systems on milk production, udder health, reproduction, calf growth and some behavioural aspects in high producing dairy cows – a review. Appl. Anim. Behav. Sci., 72: 271–280.
- Lupoli B., Johansson B., Uvnäs-Moberg K., Svennersten-Sjaunja K. (2000). Effect of suckling on the release of oxytocin, prolactin, cortisol, gastrin, CCK, somatostatin and insulin in dairy cows and their calves. J. Dairy Res., 68: 175–187.
- Margerison J.K., Preston T.R., Berry N., Phillips C.J.C. (2003). Cross-sucking and other oral behaviours in calves, and their relation to cow suckling and food provision. Appl. Anim. Behav. Sci., 80: 277–286.

- Mason W.A. (2000). Early developmental influences of experience on behaviour, temperament and stress. In: *Biology of Animal Stress: Basic Principles and Implications For Animal Welfare*. (eds. G.P. Morberg and J.A. Mench), CABI Publishing, Oxon, U.K., pp. 269–289.
- Newberry R., Swanson J. (2001). *Breaking social bonds, Social behaviour in farm animals*, Cabi Publishing.
- O'Connor T.M., O'Halloran D.J., Shanahan F. (2000). The stress response and the hypothalamic-pituitary-adrenal axis: from molecule to melancholia. *Q. J. Med.*, 93: 323–333.
- Weary D.M., Chua B. (2000). Effects of early separation on the dairy cow and calf: 1. Separation at 6 h, 1 day and 4 days after birth. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 69: 177–188.

Zatwierdzono do druku 7 XI 2008

AGATA SZEWCZYK, JACEK WALCZAK

Evaluation of calf welfare in different rearing systems

SUMMARY

The aim of the study was to compare the welfare levels of calves raised from 7 to 90 days of age in different housing systems: individually in pens with litter floor, in slatted pens and in hutches; and in groups in pens with litter floor, in pens with outdoor access, and in semi-open pens on deep litter. The high productivity of calves from individual pens was not reflected in the parameters of blood morphology, ACTH and cortisol levels, and animal behaviour. These parameters were the most favourable in group-housed calves, which achieved by far the highest welfare levels. Group housing on deep litter in semi-open pens received the highest scores and individual pens with slatted floor the lowest. Morphotic blood elements and the frequency of different behaviours in calves from hutches showed some unfavourable tendencies.

Key words: calves, housing system, welfare