Praca oryginalna *Original paper*

Wpływ intensywności żywienia loch w okresie laktacji na efekty produkcyjne oraz wybrane wskaźniki krwi

ROBERT BUREK, EUGENIUSZ R. GRELA*

Provimi Polska Holding sp. z o.o., Osnowo, 86-200 Chełmno
*Instytut Żywienia Zwierząt Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt AR, ul. Akademicka 13, 20-934 Lublin

Burek R., Grela E. R.

Effect of different lactating sow feeding schedules on performance and some blood indices

Summary

The objective of the investigation was to compare the effects of classical *ad libitum* feeding system according to Polish norms (NŻŚ, 1993) with the modified "full-empty trough" system on sow performance and haematological and biochemical indices of the blood. In the experiment, 24 sows (one half of them were fed according to the classical and another half according to the "full-empty trough" system) were used. All sows were segregated into two parity groups: younger sows (1-2nd parity) and older sows (3-4th parity). Feeding sows according to "full-empty trough" system resulted in a higher daily feed intake and consequently in higher weaning weight of the piglets. Hematocrit, haemoglobin, red blood cell count and total number of white blood cells were not affected by the feeding system or sow category. The higher concentration of the segmented neutrophils in the blood of sows fed according to the to "full-empty trough" system was recorded. No significant responses of both experimental factors to levels of glucose, protein, triglycerides, cholesterol and alkaline phosphatase activity were recorded. Feeding sows according to the "full-empty trough" system resulted in a significant increase of alanine aminotransferase activity. The activity of aspartate aminotransferase in plasma of older sows was over 45% lower compared to younger sows.

Keywords: sow, lactation, feeding system, blood

Laktacja jest tym okresem w cyklu reprodukcyjnym lochy, w którym jej potrzeby pokarmowe są najwyższe. Podczas laktacji cały metabolizm lochy ukierunkowany jest na maksymalną produkcję mleka, ta zaś determinowana jest wielkością zgromadzonych rezerw podczas ciąży oraz pobraniem i wykorzystaniem składników pokarmowych z paszy laktacyjnej (14). Pobieranie paszy przez lochy jest wypadkową technologii żywienia, zawartości składników pokarmowych w paszy (2), spożycia paszy w okresie ciąży (12, 20), genotypu, wieku, kondycji i dobowej aktywności maciory (4, 7, 11, 21), indywidualnego potencjału produkcji mleka (6) oraz liczby i kondycji karmionych przez lochę prosiąt oraz warunków zoohigienicznych i technologicznych pomieszczeń (3, 20). Apetyt loch karmiących będąc wypadkową tak wielu czynników powoduje, że dzienna dawka paszy pobranej przez zdrową maciorę wahać się może w bardzo szerokim przedziale od 2 do 8 kg (13), a nawet do ponad 10 kg/ /dzień (5). Zwiększone pobranie paszy w okresie laktacji przyczyniać się może do poprawy efektywności w odchowie prosiąt oraz modyfikacji metabolizmu loch.

Celem badań było porównanie efektywności zróżnicowanego w okresie laktacji żywienia przy zastosowaniu klasycznego według norm żywienia świń (1) oraz zmodyfikowanego systemu żywienia loch do woli według zasady „pełne–puste karmidło" na wyniki produkcyjne oraz wskaźniki hematologiczne i biochemiczne krwi loch.

Materiał i metody

Materiał badawczy obejmował 24 lochy PIC (Pig Improvement Company) linii Camborough 22 oraz ich potomstwo po knurach PIC 402 (pietrain × wb). Doświadczenie obejmowało okres od 107. dnia ciąży do odsadzenia prosiąt w 29. dniu życia. W doświadczeniu zostały utworzone dwie jednakowo liczne grupy loch. W obrębie każdej grupy zostały wydzielone dwie kategorie wiekowe loch: młodsze (1.-2. laktacja) oraz starsze (3.-4. laktacja). Lochy grupy I kontrolnej żywione były według klasycznego systemu, zgodnym z zaleceniami norm żywienia świń (1). Polegało to na stopniowym zwiększaniu dziennej dawki paszy do uzyskania poziomu 5 kg dzień$^{-1}$ przez lochy młodsze (1.-2. cykl) i 6 kg dzień$^{-1}$ przez lochy starsze (3.-4. cykl) w 7. dniu laktacji. Od 9. dnia zwiększano dzienną dawkę paszy o 1 kg w przypadku, gdy w poprzednim dniu maciora wyjadła całą paszę. Nie wyjedzenie zadanej paszy w dniu odpasu powodowało zmniejszenie dawki w kolejnym dniu o 0,5 kg. Dzienna dawka pokarmowa była dzielona na 2 porcje. Grupa II doświadczalna, w której system żywienia do

Tab. 1. Średnie dzienne pobranie paszy i składników pokarmowych przez lochy w okresie laktacji

System żywienia loch	Klasyczny			Zmodyfikowany			SEM	Wpływ czynnika		
Kategoria loch	Młodsze	Starsze		Młodsze	Starsze					
Cykl produkcyjny	1-2	3-4	Średnio	1-2	3-4	Średnio		S	K	S × K
Dzienne pobranie:										
– paszy laktacyjnej, kg	5,50[a]	5,59[a]	5,54*	7,00[b]	7,39[b]	7,20*	0,27	≤ 0,001	0,520	0,927
– energii metabolicznej, MJ	71,19[a]	72,29[a]	71,74*	90,61[b]	95,65[b]	93,13*	14,42	≤ 0,001	0,520	0,927
– białka ogólnego (N x 6,25), g	880[a]	894[a]	887*	1120[b]	1183[b]	1151*	43	≤ 0,001	0,520	0,927
– lizyny, g	51,2[a]	52,0[a]	51,6*	65,1[b]	68,7[b]	66,9*	2,5	≤ 0,001	0,520	0,927
– wapnia, g	57,8[a]	58,7[a]	58,2*	73,5[b]	77,6[b]	75,6*	2,8	≤ 0,001	0,520	0,927
– fosforu ogólnego, g	42,4[a]	43,0[a]	42,7*	53,9[b]	56,9[b]	55,4*	2,1	≤ 0,001	0,520	0,927
Zużycie paszy na 1 odchowane prosię, kg	14,1[a]	14,7[a]	14,4*	19,9[b]	22,6[c]	21,2*	1,11	≤ 0,001	0,290	0,569

Objaśnienia: a, b, c – wartości średnie w wierszach oznaczone różnymi literami (kategorie loch) lub * (systemy żywienia) różnią się istotnie przy $p \leq 0,05$; S – system żywienia macior; K – kategoria macior

woli nazwano „pełne–puste karmidło", był realizowany zgodnie z następującymi założeniami: lochy otrzymywały paszę w stałych dawkach (3 kg), pasza podawana była trzy razy w ciągu doby o stałych godzinach oraz tylko wtedy, gdy poprzednia porcja została zjedzona. Locha, która podczas kolejnego odpasu miała jeszcze paszę w korycie, nie otrzymywała nowej porcji, a w przypadku gdy dzienne spożycie paszy wyniosło w dwu kolejnych dniach 9 kg, dzienna dawka była zwiększona dodatkowo o 1 kg.

Ta procedura podwyższania dziennej dawki obowiązywała aż do odsadzenia prosiąt. Wszystkie lochy w doświadczeniu otrzymywały taką samą mieszankę pełnodawkową w formie granulatu o zawartości w 1 kg: białka ogólnego – 160 g, lizyny – 10,2 g, metioniny z cystyną – 6,8 g, energii netto – 9,24 MJ, wapnia – 9,5 g, fosforu dostępnego 3,2 g. Lochy z prosiętami przebywały w indywidualnych kojcach (2 × 2 m). Warunki zoohigieniczne odpowiadały standardom przyjętym dla świń (17).

Dokonano dwukrotnych pomiarów masy ciała loch oraz grubości słoniny: w dniu wprowadzenia do sektora porodowego (107. dzień ciąży) oraz w dniu odsadzenia prosiąt (29. dzień laktacji). Pomiar grubości słoniny przeprowadzono metodą ultrasonograficzną na obydwu bokach ciała, w odległości 7 cm od linii środkowej na wysokości łopatek, ostatnich żeber oraz w połowie odległości pomiędzy tymi punktami (16). Prosięta zważono w dniu urodzenia oraz przy odsadzeniu. W 21. dniu laktacji pobrano krew od wszystkich loch. Krew pobrano z żyły brzeżnej ucha do heparynizowanych probówek. W pełnej krwi oznaczono poziom glukozy przy użyciu glukometru „Dscan S" oraz następujące wskaźniki hematologiczne: liczbę hematokrytową (Ht), zawartość hemoglobiny (Hb), liczbę krwinek czerwonych (RBC) i liczbę krwinek białych (WBC) oraz skład odsetkowy krwinek białych (leukogram) na aparacie hematologicznym Abacus. W osoczu krwi oznaczono: poziom białka całkowitego, triacyloglicerolu (TG), cholesterolu całkowitego i frakcji lipoproteinowej o wysokiej gęstości (HDL) metodą kolorymetryczną, przy użyciu monotestów firmy Cormay. Aktywność enzymów: aminotransferazy alaninowej (AlAT), aminotranferazy asparaginianowej (AspAT), fosfatazy alkalicznej (ALP) oznaczono metodą kinetyczną przy użyciu monotestów. Frakcja lipoproteinowa o niskiej gęstości (LDL) została wyliczona według wzoru Friedewalda i wsp. (9):

$$LDL\ (mmol\ l^{-1}) = \text{cholesterol całkowity} - HDL - TG/2,2$$

Uzyskane wyniki zostały poddane analizie wariancji – określono istotność różnic między średnimi dla grup doświadczalnych z wykorzystaniem testu t-Studenta oraz wpływ czynników doświadczalnych i ich interakcje na badane cechy.

Wyniki i omówienie

Średnie dzienne pobranie paszy laktacyjnej w grupie doświadczalnej było wyższe prawie o 30% niż w grupie kontrolnej (tab. 1), a uzyskane różnice były statystycznie wysoce istotne. Nie stwierdzono natomiast statystycznie istotnego ($p \leq 0,05$) wpływu kategorii loch na pobranie paszy laktacyjnej. Niemniej daje się zauważyć tendencję większego spożycia paszy przez lochy starsze. Stosownie do wielkości pobrania paszy i jej wartości pokarmowej kształtowało się pobranie energii, białka ogólnego, lizyny oraz wapnia i fosforu ogólnego. Zmodyfikowany system żywienia loch przyczynił się do wyraźnego zwiększenia zużycia paszy na 1 odchowane prosię ($p \leq 0,001$). W tym systemie żywienia również lochy starsze (3.-4. laktacja) potrzebowały więcej paszy na 1 odchowane prosie niż zwierzęta młodsze (tab. 1).

Nie zaobserwowano statystycznie istotnego ($p \leq 0,05$) wpływu systemu żywienia loch na zmiany masy ciała loch pomiędzy 107. dniem ciąży a odsadzeniem prosiąt (tab. 2). Jednakże w obrębie loch starszych (3.-4. cykl) zaobserwowano tendencję ($\leq 0,07$) mniejszej straty masy ciała zwierząt żywionych zgodnie ze zmodyfikowanym systemem (45,7 kg) niż w systemie tradycyjnym (58,8 kg). Efektem żywienia loch według zasady zmodyfikowanego systemu „pełne–puste karmidło" były wyższe przyrosty prosiąt w okresie od-

Tab. 2. Masa ciała i grubość słoniny loch oraz liczba i masa ciała prosiąt

System żywienia loch	Klasyczny			Zmodyfikowany			SEM	Wpływ czynnika		
Kategoria loch	Młodsze	Starsze		Młodsze	Starsze					
Cykl produkcyjny	1-2	3-4	Średnio	1-2	3-4	Średnio		S	K	S × K
Masa ciała loch, kg:										
– przy pokryciu	150,3^{b}	225,1^{a}	187,7	143,2^{b}	225,8^{a}	184,5	11,96	0,826	≤ 0,001	0,786
– w 107. dniu ciąży	218,4^{b}	288,8^{a}	253,6	219,7^{b}	286,9^{a}	253,3	10,37	0,984	≤ 0,001	0,896
– w dniu odsadzenia prosiąt	181,7^{b}	230,0^{a}	205,8	180,6^{b}	241,2^{a}	210,9	9,08	0,698	≤ 0,001	0,634
Grubość słoniny, mm:										
– w 107. dniu ciąży	22,9	24,3	23,6	20,6	22,4	21,5	0,82	0,245	0,373	0,918
– w dniu odsadzenia prosiąt	18,9	18,5	18,7	16,3	17,8	17,0	0,86	0,382	0,757	0,597
Liczba prosiąt w miocie:										
– przy urodzeniu	11,25^{a}	11,75^{ab}	11,50	10,50^{a}	13,30b	12,00	0,45	0,506	0,033	0,112
– przy odsadzeniu, 29 dni	10,50	10,50	10,50	10,50	10,25	10,40	0,13	0,724	0,724	0,724
Masa prosiąt, kg:										
– przy urodzeniu	1,41	1,58	1,49	1,65	1,45	1,55	0,06	0,644	0,902	0,110
– przy odsadzeniu, 29 dni	8,84^{b}	9,52^{ab}	9,18	9,31^{ab}	9,77^{a}	9,50	0,12	0,051	0,004	0,520

Objaśnienia – jak w tab. 1.

Tab. 3. Wskaźniki hematologiczne krwi loch w 21 dniu laktacji (n = 6)

System żywienia loch	Klasyczny			Zmodyfikowany			SEM	Wpływ czynnika		
Kategoria loch	Młodsze	Starsze		Młodsze	Starsze					
Cykl produkcyjny	1-2	3-4	Średnio	1-2	3-4	Średnio		S	K	S × K
Hematokryt, %	33,38	35,38	34,38	36,38	37,13	36,75	1,06	0,307	0,548	0,783
Hemoglobina, mmol l^{-1}	6,37	7,76	7,06	7,59	8,79	8,19	0,42	0,181	0,129	0,913
Erytrocyty, 10^{12} l^{-1}	5,30	5,62	5,46	5,77	5,89	5,83	0,17	0,307	0,548	0,784
Leukocyty, 10^{12} l^{-1}	11,96	11,15	11,56	12,84	12,78	12,81	0,86	0,519	0,820	0,845
Neutrocyty:	43,50^{b}	29,50^{a}	36,50*	42,25^{b}	51,50^{b}	46,88*	2,75	0,027	0,576	0,016
– pałeczkowate	1,00	1,50	1,25	1,00	0,50	0,75	0,22	0,295	1,000	0,295
– segmentowane	42,50^{b}	28,00^{a}	35,25*	41,25^{b}	51,00^{b}	46,13*	2,84	0,024	0,582	0,014
Limfocyty	50,25^{a}	63,75^{b}	57,00*	52,75^{ab}	41,50^{a}	47,13*	2,64	0,022	0,769	0,006
Monocyty	1,00	1,00	1,00	1,50	1,00	1,25	0,27	0,682	0,682	0,682
Eozenocyty	5,25^{ab}	5,50^{ab}	5,38	3,25^{a}	5,75^{b}	4,50	0,46	0,327	0,135	0,213
Bazocyty	0,00	0,25	0,13	0,25	0,25	0,25	0,10	0,574	0,574	0,574

Objaśnienia – jak w tab. 1.

chowu, a w konsekwencji wyższa o 3,5% masa odchowanych prosiąt. Wyniki te potwierdzają wcześniejsze doniesienia innych autorów (2, 8, 14, 18, 19). Klasyczny system żywienia wydaje się więc mało efektywny w stymulacji loch do maksymalnego pobrania paszy w okresie laktacji. Obserwowane od drugiego dnia laktacji (pierwszy dzień podawania paszy) duże zróżnicowania w dziennym pobraniu paszy pomiędzy lochami z tej samej grupy produkcyjnej potwierdzają obserwacje Close (5) oraz Koketsu i wsp. (12, 13). W obrębie zwierząt żywionych według systemu zmodyfikowanego u niektórych loch obserwowano dużą zmienność w pobieraniu paszy w kolejnych dniach laktacji. Na podstawie badań własnych i prac innych autorów (2, 13, 18) można wysunąć hipotezę o istnieniu liniowej zależności pomiędzy poziomem pobrania paszy przez lochę, ilością produkowanego mleka i przyrostami masy ciała odchowywanych prosiąt. Większe więc pobranie paszy podczas laktacji zmniejsza straty masy ciała loch, zwiększa masę miotów przy odsadzeniu i skraca czas od odsadzenia do następnego krycia (8).

System żywienia, jak również kategoria macior nie miały statystycznie istotnego wpływu na hematokryt, stężenie hemoglobiny, zawartość erytrocytów w krwi ani na ogólną liczbę leukocytów (tab. 3). Pomimo bra-

Tab. 4. Wybrane wskaźniki metaboliczne krwi loch w 21 dniu laktacji (n = 6)

System żywienia loch	Klasyczny			Zmodyfikowany			SEM	Wpływ czynnika		
Kategoria loch	Młodsze	Starsze		Młodsze	Starsze					
Cykl produkcyjny	1-2	3-4	Średnio	1-2	3-4	Średnio		S	K	S × K
Glukoza, mmol l^{-1}	4,57	4,38	4,48	4,18	4,48	4,33	0,16	0,549	0,641	0,962
Białko całkowite, g l^{-1}	5,85	5,65	5,75	6,07	5,79	5,93	0,09	0,362	0,216	0,821
TG, mmol l^{-1}	0,72	0,79	0,76	0,79	0,69	0,74	0,03	0,764	0,853	0,145
CH, mmol l^{-1}	2,44	2,10	2,27	2,71	2,29	2,50	0,11	0,293	0,094	0,858
HDL-Ch, mmol l^{-1}	1,02	0,94	0,98	1,21	1,07	1,14	0,07	0,262	0,428	0,827
LDL-Ch, mmol l^{-1}	1,10	0,80	0,95	1,15	0,91	1,03	0,08	0,613	0,112	0,847
CH/HDL	2,39	2,23	2,31	2,24	2,14	2,19	0,11	0,712	0,839	0,690
ALP, U l^{-1}	41,36	48,66	45,01	45,56	51,23	48,39	4,22	0,732	0,515	0,934
AlAT, U l^{-1}	$41,30^{a}$	$50,16^{ab}$	45,73*	$58,15^{b}$	$55,27^{ab}$	56,71*	2,80	0,050	0,566	0,269
AspAT, U l^{-1}	$27,20^{c}$	$16,58^{a}$	21,89	$23,62^{bc}$	$18,31^{ab}$	20,97	1,47	0,683	0,004	0,254

Objaśnienia: CH – cholesterol całkowity; TG – triacyloglicerole; HDL-Ch – cholesterol lipoprotein o wysokiej gęstości; LDL-Ch – cholesterol lipoprotein o niskiej gęstości; ALP – aktywność fosfatazy alkalicznej; AlAT – aktywność aminotransferazy alaninowej; AspAT – aktywność aminotransferazy asparaginowej; pozostałe jak w tab. 1.

ku wpływu czynników doświadczalnych na ogólną liczbę leukocytów, zaobserwowano efekt systemu żywienia loch na obraz różnicowy białych krwinek (tab. 3). W krwi loch żywionych według systemu zmodyfikowanego stwierdzono istotnie większy udział neutrocytów segmentowanych i limfocytów. W krwi starszych loch (3.-4. laktacja) żywionych według klasycznego systemu zaobserwowano najniższy procentowy udział ($p \leq 0,05$) neutrocytów segmentowanych. Natomiast procentowy udział limfocytów był w tej grupie najwyższy. Wskaźniki hematologiczne krwi (hematokryt, poziom hemoglobiny oraz liczebność czerwonych i białych krwinek) nie były podatne na zmianę systemu żywienia w obydwu analizowanych kategoriach wiekowych loch. Wartości wszystkich analizowanych wskaźników mieściły się w normach referencyjnych przyjętych dla loch, lecz były one zbliżone do minimalnego poziomu fizjologicznego (10). Poziom wskaźników hematologicznych związanych z czerwonymi krwinkami ulega zmianie w ciągu cyklu produkcyjnego. Laktacja jest okresem ich niskich poziomów (10). W grupie doświadczalnej u loch będących w 3.-4. laktacji (lochy starsze) zaobserwowano najwyższy procentowy udział neutrocytów segmentowanych, jednak mieściły się one w przedziałach polskich wartości referencyjnych (22). Neutrocyty są odpowiedzialne za zwalczanie wnikających bakterii oraz usuwanie martwiczo zmienionych tkanek. Obserwuje się wzrost ich udziału w ogólnej liczbie białych krwinek u loch bezpośrednio po porodzie (10).

Intensywność żywienia loch w okresie laktacji nie miała statystycznie istotnego wpływu na poziom glukozy, co potwierdzają inni autorzy (15) oraz białka całkowitego i TG, jak również na aktywność fosfatazy alkalicznej (ALP) w krwi loch (tab. 4). Nie stwierdzono także statystycznie istotnych różnic pomiędzy grupami w poziomie cholesterolu całkowitego, jak również cholesterolu frakcji LDL i HDL w osoczu loch. Dała się jednak zauważyć tendencja niższego poziomu cholesterolu ogólnego ($p = 0,094$) i LDL-cholesterolu ($p = 0,112$) u loch starszych. Żywienie loch według systemu zmodyfikowanego wpłynęło w sposób statystycznie istotny na wzrost aktywności aminotranferazy alaninowej (AlAT). Nie zaobserwowano statystycznie istotnego wpływu kategorii loch na aktywność fosfatazy alkalicznej oraz aminotransferazy alaninowej. Kategoria loch miała natomiast statystycznie istotny ($p = 0,004$) wpływ na poziom aktywności aminotransferazy asparaginianowej (AspAT). W osoczu loch starszych aktywność AspAT była niższa niż u młodszych aż o 45%.

Zawartości glukozy, białka całkowitego oraz TG w krwi loch z obydwu grup eksperymentalnych odpowiadały wartościom referencyjnym (22). Triacyloglicerole stanowią główną formę magazynowania rezerw tłuszczowych w organizmie i są kumulowane w komórkach tłuszczowych, a uwalniane do krwiobiegu w razie zapotrzebowania. Okresem o największym uwalnianiu TG z komórek tłuszczowych loch jest laktacja. Nie zaobserwowano wpływu systemu żywienia na poziom cholesterolu całkowitego i jego frakcji. Zawartość cholesterolu całkowitego we krwi mieściła się w zakresie wartości referencyjnych dla loch (10). Należy zaznaczyć, że wystąpiła tendencja ($p = 0,094$) niższego poziomu cholesterolu całkowitego w surowicy loch starszych. Powyższe stwierdzenie można tłumaczyć obniżającą się wraz z kolejnymi cyklami zawartością tłuszczu w organizmie loch (16). Różnic w poziomie frakcji cholesterolu oraz proporcji cholesterolu całkowitego do cholesterolu w HDL nie zaobserwowano. Cząsteczki HDL biorą udział w transporcie powrotnym cholesterolu do wątroby. Proporcja

cholesterolu całkowitego do cholesterolu frakcji HDL jest prawidłowa, gdy oscyluje wokół 2,5 (10). W grupach eksperymentalnych wahała się w przedziale pomiędzy 2,14 do 2,39 (SEM = 0,11). Można więc uznać, że w obrębie grup żywieniowych i kategorii wiekowych loch nie występowały zaburzenia w przemianach tłuszczowych. Czynniki doświadczalne nie miały wpływu na poziom aktywności fosfatazy alkalicznej (ALP), jednakże stwierdzony poziom aktywności tego enzymu w osoczu loch był zaniżony w stosunku do wartości referencyjnych (22). Natomiast we wszystkich grupach poziom aktywności AlAT oscylował powyżej maksymalnej wartości referencyjnej (43 Ul^{-1}) przyjętej przez Winnicką (22). Przyczyny tego stanu nie należy upatrywać w zaburzeniach metabolicznych, a raczej wiązać ze zwiększonym poziomem regeneracji komórek wymienia. Potwierdzeniem tej hipotezy jest wyższy poziom aktywności tego enzymu w surowicy loch z grupy doświadczalnej, a więc loch o wyższej sekrecji mleka. W surowicy loch młodszych poziom aktywności AspAT był wyższy, jednak nie przekraczał 1/3 poziomu wartości maksymalnej uznawanej za granicę fizjologiczną dla świń (22).

Żywienie loch do woli według zasady „pełne–puste karmidło" przyczyniło się do zmniejszenia strat masy ciała podczas laktacji, uzyskania wyższych przyrostów masy ciała prosiąt, ale także do zwiększonego zużycia paszy na 1 odchowane prosię.

Piśmiennictwo

1. *Anon.*: Normy żywienia świń, wartość pokarmowa pasz. Omnitech Press, Warszawa 1993.
2. *Brand van den H., Heetkamp M. J. W., Soede N. M., Schrama J. W., Kemp B.*: Energy balance of lactating primiparous sows as affected by feeding level and dietary energy source. J. Anim. Sci. 2000, 78, 1520-1528.
3. *Burke J., Brooks P. H., Kirk J. A., Eddison J. C.*: Daily food intakes and feeding strategies of sows given food *ad libitum* and allocated to two different space allowances in a communal farrowing system over parturition and during lactation. Anim. Sci. 2000, 71, 547-559.
4. *Close W. H., Cole D. J. A.*: Nutrition of sows and boars, Nottingham Univ. Press 2001.
5. *Close W. H.*: The role of feeding and management in enhancing sow reproductive potential. Proc. 3rd London Swine Conference – Maintaining Your Competitive Edge, London, Ontario 9-10.04.2003, s. 25-36.
6. *Dourmad J. Y.*: Standing and feeding behaviour of the lactating sow: effect of feeding level during pregnancy. Appl. Anim. Behav. Sci. 1993, 37, 311-319.
7. *Dourmad J. Y.*: Effect of protein and lysine supply on performance, nitrogen balance, and body composition changes of sow during lactation. J. Anim. Sci. 1998, 76, 542-550.
8. *Eissen J. J., Apeldoorn E. J., Kanis E., Verstegen M. W., de Greef K. H.*: The importance of a high feed intake during lactation of primiparous sows nursing large litters. J. Anim. Sci. 2003, 81, 594-603.
9. *Friedewald W. T., Levy R. I., Fredrickson D. S.*: Estimation of the plasma low-density lipoprotein cholesterol, without use of the preparative ultracentrifuge. Clin. Chem. 1972, 18, 499-502.
10. *Friendship R. M., Henry S. C.*: Cardiovascular system, haematology, and clinical chemistry, [w:] Diseases of swine, Leman A. D., Straw B. E., Mengeling W. L., D'Allaire S., Taylor D. J. (red.), Iowa State University Press 1992, s. 3-11.
11. *Fowler V. R., Bichard M., Pease A.*: Objectives in pig breeding. Anim. Prod. 1976, 23, 365-387.
12. *Koketsu Y., Dial G. D., Pettigrew J. E., Marsh W. E., King V. L.*: Characterisation of feed intake patterns during lactation in commercial swine herds. J. Anim. Sci. 1996, 74, 1202-1210.
13. *Koketsu Y., Dial G. D. Pettigrew J. E., King V. L.*: Feed intake pattern during lactation and subsequent reproductive performance of sow. J. Anim. Sci. 1996, 74, 2875-2884.
14. *Prunier A., Dourmad J. Y., Etienne M.*: Feeding level, metabolic parameters and reproductive performance of primiparous sows. Livest. Prod. Sci. 37, 185-196, 1993.
15. *Quesnel H., Pasquier A., Mounier A. M., Louveau I., Prunier A.*: Influence of feed restriction in primiparous lactating sows on body condition and metabolic parameters. Reprod. Nutr. Dev. 38, 261-274, 1998.
16. *Rekiel A., Więcek J., Kulisiewicz J.*: Wpływ grubości słoniny w punkcie P2 i masy ciała loszek przy kryciu na zmienność rezerwy tłuszczowej i masy ciała oraz użytkowość rozpłodową loch pierwiastek. Zeszyt Nauk. PTZ 2000, 44, 23-28.
17. *Rokicki E., Kolbuszewski T.*: Higiena zwierząt. Fundacja „Rozwój SGGW", Warszawa 1996.
18. *Tokach M. D., Pettigrew J. E., Crooker B. A., Dial G. D., Sower A. F.*: Quantitative influence of lysine and energy intake on yield of milk composition in the primiparous sows. J. Anim. Sci. 1992, 70, 1864-1872.
19. *Verstegen M. W. A., Mesu J., van Kempen G. J. M., Geerse C.*: Energy balance of lactating sows in relation to feeding level and stage of lactation. J. Anim. Sci. 1985, 60, 731-740.
20. *Whittemore C. T., Morgan C. A.*: Model components for the determination of energy and protein requirements for breeding sows: a review. Livest. Prod. Sci. 1990, 26, 1-37.
21. *Williams I. H., Revell D. K., Mullan B. P., Ranford J. L., Smits R. J.*: Body composition at farrowing and nutrition during lactation affect the performance of primiparous sow: voluntary feed intake, weight loss, and plasma metabolites. J. Anim. Sci. 1998, 67, 1729-1737.
22. *Winnicka A.*: Wartości referencyjne podstawowych badań laboratoryjnych w weterynarii. Wyd. SGGW, Warszawa 2002.

Adres autora: dr inż. Robert Burek, Osnowo, 86-200 Chełmno

ALBA A., CASAL J., DOMINGO M.: Prawdopodobieństwo transmisji choroby niebieskiego języka na Baleary, Hiszpania w 2000 r. za pośrednictwem ruchu powietrza. (Possible introduction of bluetongue into the Balearic Islands, Spain, in 2000, via air streams). Vet. Rec. 155, 460-461, 2004 (15)

Na Balearach w październiku i listopadzie 2000 r. stwierdzono 505 ognisk choroby niebieskiego języka w stadach owiec, przy czym 391 ognisk było zlokalizowanych na Majorce, a 114 na Minorce. Objawy kliniczne choroby wystąpiły u 4106 zwierząt. Z chwilą zdiagnozowania choroby wprowadzono ostre restrykcje, których celem była izolacja źródeł zakażenia, a zwierzęta wrażliwe w wieku powyżej 30 dni poddano szczepieniom atenuowaną szczepionką przeciwko chorobie niebieskiego języka. Chorobę zlikwidowano. Nowe zachorowania nie wystąpiły w 2001 i 2002 r. Analiza występowania ognisk choroby, czasu inkubacji i przebiegu choroby, czasu utrzymywania się wiremii u przeżuwaczy, czasu eklipsy wektorów w organizmie, parametrów charakteryzujących pogodę przed wystąpieniem zachorowań wskazała na możliwość przeniesienia wektorów wirusa choroby niebieskiego języka za pośrednictwem komarów (*Culicoides*) niesionych przez wiatr z Sardynii.

G.

NEWMAN C., BUESCHING C. D., MACDONALD D. W.: Pierwsze doniesienie o zarażeniu borsuka euroazjatyckiego *(Meles meles)* przez *Cheyletiella parasitovorax*. (First report of *Cheyletiella parasitovorax* infestation in the Eurasian badger *(Meles meles)*. Vet. Rec. 155, 180-181, 2004 (6)

Badano borsuki *(Meles meles)* zasiedlające teren o obszarze 6 km^2 w pobliżu Oksfordu. Złapane do pułapek zwierzęta usypiano chlorowodorkiem etaminy (0,2 ml/kg masy ciała) i badano na obecność roztocza *Cheyletiella parasitovorax*. Spośród 163 dorosłych borsuków zbadanych w 2002 r. u 15 (9,2%) stwierdzono *Cheyletiella parasitovorax*, a spośród 18 szczeniąt 11 (61,1%) było zarażonych tym pasożytem. Nasilenie inwazji było różne. Łagodna postać dotyczyła grzbietowego odcinka ciała, przy intensywnej inwazji pasożyt opanował całe ciało i rozwijało się zapalenie skóry. Naskórek ulegał złuszczeniu. W ekstremalnych przypadkach występowały wypryski na skórze. U szczeniąt nasilenie inwazji przypadało na miesiące czerwiec i sierpień, nie notowano zarażeń w listopadzie. Szczyt inwazji u zwierząt dorosłych przypadał na sierpień i wtedy 20% zwierząt było zarażonych. Nie stwierdzono zarażenia w styczniu, czerwcu i listopadzie.

G.