

WPLYW ZMIAN W OTŁUSZCZENIU LOCH W TRAKCIE CYKLU REPRODUKCYJNEGO NA ODCHÓW PROSIĄT I JAKOŚĆ MLEKA

Mirosław Koska¹, Robert Eckert², Magdalena Szyndler-Nędza²

¹Zakład Doświadczalny Instytutu Zootechniki PIB, Żerniki Wielkie Sp. z o.o., 55-020 Żórawina

²Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Hodowli Trzody Chlewniej, 32-083 Balice k. Krakowa

Celem badań była analiza wpływu zmian otłuszczenia loch w trakcie różnych faz cyklu reprodukcyjnego na liczbę i masę odchowanych prosiąt oraz na skład chemiczny siary i mleka loch. Badania przeprowadzono na 58 lochach rasy wielkiej białej polskiej i 65 polskiej białej zwisłouchej. W dniu krycia, porodu i odsadzenia prosiąt dla każdej lochy określono grubość słoniny w punkcie P2 za pomocą aparatu ultradźwiękowego Piglog 105. W badaniach uwzględniono liczbę prosiąt w miocie oraz ich masę w 1., 7. i 21. dniu życia. Dokonano także oceny składu chemicznego siary i mleka loch, pobierając próbki siary w dniu porodu oraz mleka w 7. i 21. dniu laktacji. Lochy podzielono na grupy, uwzględniając różnicę w grubości słoniny loch w okresach od dnia porodu do odsadzenia prosiąt, od krycia do porodu oraz od krycia do odsadzenia. Wyniki pracy wskazują, że od loch, których grubość słoniny była niższa w dniu odsadzenia niż w dniu porodu, otrzymano liczniejsze mioty o wyższej masie ciała prosiąt w kolejnych dniach odchovu. Również siara i mleko tych loch charakteryzowały się korzystniejszym składem siary z wyjątkiem laktozy. Podobne zależności dotyczące liczby i masy prosiąt zaobserwowano w grupie loch zwiększających grubość słoniny w okresie od krycia do porodu. Biorąc po uwagę cały cykl reprodukcyjny (od krycia do odsadzenia) stwierdzono, że potencjalnie lepsze możliwości odchovu prosiąt mają lochy zmniejszające otłuszczenie w tym okresie. Lochy te, w przeciwieństwie do loch znacznie otłuszczonych, rodziły i odchowały prosięta o wyższej masie ciała oraz produkowały mleko o większej zawartości laktozy.

Słowa kluczowe: grubość słoniny loch, użytkowość rozplodowa, skład chemiczny siary i mleka

Zdolność loch do odchowywania licznych miotów, jak i prawidłowo rozwiniętych prosiąt ściśle wiąże się z ich kondycją oraz możliwością produkcji wysokiej jakości mleka. Niepowodzenia w hodowli i produkcji świń często w znacznej części związane są ze zbyt małą liczbą oraz nieodpowiednią jakością prosiąt w miocie. Niski stopień dziedziczalności cech związanych z rozrodem powoduje, że główną moż-

liwością postępu w tym zakresie staje się optymalizacja czynników fizjologicznych i środowiskowych (Marchev i Szostak 2007; Quesnel i in., 2009). Wiedza ta w coraz większym stopniu zaczyna wpływać na ocenę kondycji loch, będąc ważnym elementem pracy hodowlanej w fermach wysokoprodukcyjnych.

Konieczność coraz większej produkcji mleka potrzebnej do odchowania zwiększonej liczby prosiąt w miocie może stać się przyczyną zmniejszenia rezerw energetycznych loch. Nadmierna utrata kondycji to główna przyczyna skróconego okresu użytkowania loch i wcześniejszego brakowania ze stada. Duże znaczenie ma więc dobra kondycja macior w trakcie całego cyklu reprodukcyjnego (Gajewczyk i in., 2010). Gospodarka energetyczna loch wpływa również na jakość mleka, co w efekcie w okresie laktacji wiąże się bezpośrednio z możliwością prawidłowego odchowu prosiąt (Beyer i in., 2007; Rekiel i in., 2011).

Celem badań była analiza wpływu zmian otłuszczenia loch w trakcie różnych faz cyklu reprodukcyjnego na liczbę i masę odchowanych prosiąt. Badano również wpływ tych zmian na skład chemiczny siary i mleka badanych loch.

Material i metody

Badania przeprowadzono na 58 lochach rasy wielkiej białej polskiej i 65 polskiej białej zwisłouchej utrzymywanych w fermie Zakładu Doświadczalnego Instytutu Zootechniki w Żernikach Wielkich.

Lochy żywione były standardowymi mieszankami paszowymi właściwymi dla poszczególnych faz cyklu reprodukcyjnego. Prosiętom począwszy od 7. dnia życia podawano mieszankę paszową dla młodych prosiąt, celem przyuczenia do pobierania paszy stałej.

W dniu krycia, porodu i odsadzenia prosiąt, dla każdej lochy określono grubość słoniny w punkcie P2 (za ostatnim zębem, 3 cm od linii grzbietowej) za pomocą aparatu ultradźwiękowego Piglog 105. W badaniach uwzględniono wszystkie lochy, które urodziły i odchowwały pierwszy i drugi miot oraz 51 loch rasy wbp i 55 rasy pbz, które odchowwały trzeci miot.

Dla każdego z miotów określono liczbę prosiąt oraz ich masę w 1., 7. i 21. dniu życia. Dokonano także oceny składu chemicznego siary i mleka loch, pobierając próbki siary w dniu porodu oraz mleka w 7. i 21. dniu laktacji. Siarę i mleko pobierano z 1., 3. i 6. gruczołu sutkowego z lewej listwy mlecznej. Próbki siary i mleka w ilości 40 ml wraz z konserwantem D&F zaraz po pobraniu schładzano i przechowywano w temperaturze 4°C do 10 dni przed badaniem w laboratorium. W próbkach siary i mleka oznaczono procentową zawartość: suchej masy, białka, tłuszczu i laktozy. Analizy wykonano aparatem Milko-Scan 133B w Laboratorium Oceny i Analiz Mleka, Zakładu Hodowli Bydła i Produkcji Mleka Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu.

Chcąc przekonać się, czy zmiany w grubości słoniny u loch w okresach od dnia porodu do odsadzenia prosiąt, od krycia do porodu oraz od krycia do odsadzenia mają wpływ na badane cechy (liczba prosiąt i masa prosiąt oraz skład chemiczny siary i mleka loch) dokonano podziału na 5 grup doświadczalnych. Przy podziale na grupy

nie brano pod uwagę rasy loch, traktując każdy kolejny miot jako oddzielne dane do analizy na grupy.

Podział na grupy uwzględniał różnicę w grubości słoniny u loch:

- między dniem porodu a dniem odsadzenia prosiąt,
- między dniem krycia a dniem porodu,
- między dniem krycia a dniem odsadzenia prosiąt.

W tabeli 1 przedstawiono liczbowy udział loch w poszczególnych grupach doświadczalnych.

Tabela 1. Liczba loch w grupach wyodrębnionych na podstawie różnic pomiędzy grubością słoniny mierzoną w punkcie P2 w dniu porodu i odsadzenia prosiąt, w dniu krycia i porodu oraz w dniu krycia i odsadzenia prosiąt

Table 1. Number of sows in groups formed based on the differences in P2 backfat thickness between farrowing and weaning days, mating and farrowing days, and mating and weaning days

Okres Period	Grupa – Group				
	1	2	3	4	5
	Różnica grubości słoniny Difference in backfat thickness				
poród – odsadzenie prosiąt	1 mm i mniej 1 mm and below	0 i 1 mm 0 and 1 mm	2 i 3 mm 2 and 3 mm	4 i 5 mm 4 and 5 mm	6 mm i więcej 6 mm and above
farrowing – weaning	44	82	100	68	58
krycie – poród	–7 mm i mniej –7 mm and below	–6 i –5 mm –6 and –5 mm	–4 i 3 mm –4 and 3 mm	–2 i –1 mm –2 and –1 mm	0 i więcej 0 and above
mating – farrowing	60	71	76	75	70
krycie – odsadzenie prosiąt	–4 mm i mniej –4 mm and below	–3 i –2 mm –3 and –2 mm	–1 i 0 mm –1 and 0 mm	1 i 2 mm 1 and 2 mm	3 mm i więcej 3 mm and above
mating – weaning	66	84	72	78	52

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie, stosując pakiet statystyczny SAS, wykorzystując jednoczynnikową analizę wariancji według modelu:

$$Y_{ij} = \mu + a_i + e_{ij}$$

gdzie:

- μ – średnia generalna;
- a_i – zmienność między grupami;
- e_{ij} – błąd.

Wyniki

W badaniach uwzględniono 123 lochy, które urodziły 352 mioty. Określono zmiany w otluszczeniu loch w kolejnych fazach rozrodu i zbadano, czy mogą mieć wpływ na ich użytkowość rozplodową oraz jakość siary i mleka. W pierwszej kolejności rozpatrzono wpływ zmian w grubości słoniny w punkcie P2 między porodem a odsadzeniem prosiąt. W związku z tym, dla każdej lochy obliczono różnicę w grubości słoniny między wymienionymi terminami i przydzielono ją do jednej z pięciu grup wyszczególnionych w tabelach 2–4. Najmniejszą różnicę reprezentuje grupa pierwsza, największą piąta. Do grupy pierwszej zaliczono lochy, dla których różnica w grubości słoniny między

pomiarem w dniu porodu a pomiarem w dniu odsadzenia wynosiła –1 mm i mniej. Włączono więc tu lchy, których grubość słoniny w dniu porodu była mniejsza od grubości słoniny przy odsadzeniu, czyli te, które zwiększyły w tym czasie jej grubość. Grupę piątą reprezentowały lchy, które od porodu do odsadzenia straciły najwięcej tłuszczu okrywowego.

Jak wynika z danych zamieszczonych w tabeli 2, najwięcej prosiąt urodzonych w miocie miały lchy, dla których różnica między grubością słoniny w dniu porodu a odsadzeniem wynosiła 6 mm i więcej (grupa 5). Liczba prosiąt urodzonych w tej grupie różniła się statystycznie istotnie od liczby prosiąt w grupie pierwszej i drugiej. Podobne zróżnicowanie między grupami obserwowano w liczbie prosiąt w miocie w kolejnych terminach odchowu. Szczegółowa analiza pozwala zauważyć, że z badanej populacji loch wyodrębnić można dwa zbiory osobników (A i B). Zbiór A stanowią grupy 1 do 3, zbiór B grupy 4 i 5. Między grupami w obrębie zbioru A i B nie stwierdzono istotnych różnic pomiędzy średnimi dotyczącymi odchowu prosiąt w kolejnych dniach laktacji. Pomiedzy grupami ze zbiorów A i B stwierdzono natomiast statystycznie istotne i wysoko istotne różnice, szczególnie w przypadku liczby prosiąt w kolejnych dniach laktacji i masy prosięcia w dniu urodzenia oraz w 21. dniu życia. Najwyższą wartość dla tych cech wykazano w grupach 4 i 5 (zbiór B), czyli obejmujących lchy, które od porodu do odsadzenia prosiąt straciły 4 mm i więcej grubości słoniny.

Tabela 2. Liczba i masa prosiąt w miocie w poszczególnych grupach loch, podzielonych ze względu na różnice między grubością słoniny loch mierzoną w dniu porodu a grubością słoniny mierzoną w dniu odsadzenia prosiąt

Table 2. Number and weight of piglets per litter in different groups of sows divided according to the differences in their backfat thickness between farrowing and weaning days

Wyszczególnienie Item	Grupa – Group					Istotność różnic między grupami Significant differences between the groups
	1	2	3	4	5	
	Różnica w grubości słoniny (mm) Difference in backfat thickness (mm)					
	–1 i mniej below	od 0 do 1 from 0 to 1	od 2 do 3 from 2 to 3	od 4 do 5 from 4 to 5	6 i więcej 6 and above	
Średnia różnica w grupie (mm) Mean difference in group (mm)	–2,28	0,58	2,49	4,40	7,06	
Liczba prosiąt urodzonych No. of piglets born	11,32	11,53	11,69	11,78	11,92	1-4; 1-5 ; 2-5
Liczba prosiąt w 7. dniu No. of piglets on day 7	10,52	11,10	10,92	11,35	11,56	1-4 ; 1-5 ; 2-5; 3-4; 3-5
Liczba prosiąt w 21. dniu No. of piglets on day 21	10,13	10,13	10,12	10,69	10,85	1-4; 1-5 ; 2-4; 2-5 ; 3-4; 3-5
Masa prosięcia w dniu urodzenia (kg) Weight of piglet at birth (kg)	1,37	1,45	1,43	1,48	1,47	1-2; 1-4 ; 1-5
Masa prosięcia w 7. dniu (kg) Weight of piglet on day 7 (kg)	2,56	2,62	2,63	2,67	2,68	
Masa prosięcia w 21. dniu (kg) Weight of piglet on day 21 (kg)	5,27	5,58	5,39	5,62	5,54	1-4

Drukiem pogrubionym zaznaczono istotność różnic na poziomie $P \leq 0,01$, drukiem normalnym $P \leq 0,05$.
Values in bold type are significant at $P \leq 0.01$, those in normal type at $P \leq 0.05$.

Tabela 3. Skład chemiczny siary i mleka loch w poszczególnych grupach loch, podzielonych ze względu na różnice między grubością słoniny loch mierzoną w dniu porodu a grubością słoniny mierzoną w dniu odsadzenia prosiąt

Table 3. Chemical composition of sow colostrum and milk in different groups of sows divided according to the differences in backfat thickness between farrowing and weaning days

Wyszczególnienie Item	Grupa – Group					Istotność różnic między grupami Significant differences between the groups
	1	2	3	4	5	
	Różnica w grubości słoniny (mm) Difference in backfat thickness (mm)					
	-1 i mniej -1 and below	od 0 do 1 from 0 to 1	od 2 do 3 from 2 to 3	od 4 do 5 from 4 to 5	6 i więcej 6 and above	
Średnia różnica w grupie (mm) Mean difference in group (mm)	-2,28	0,58	2,49	4,40	7,06	
Siara:						
Colostrum:						
sucha masa (%) dry matter (%)	21,44	22,07	22,49	22,94	22,84	1-4
białko (%) protein (%)	14,15	14,80	14,85	15,11	14,99	
tłuszcz (%) fat (%)	4,84	4,51	4,98	5,28	5,63	2-5 , 2-4
laktoza (%) lactose (%)	2,27	1,99	2,04	1,82	2,11	1-4
Mleko w 7. dniu laktacji: Milk on day 7 of lactation:						
sucha masa (%) solids (%)	17,72	18,16	17,70	17,89	18,21	
białko (%) protein (%)	4,40	4,65	4,57	4,70	4,51	
tłuszcz (%) fat (%)	7,42	7,64	7,31	7,73	7,79	
laktoza (%) lactose (%)	5,61	5,63	5,51	5,47	5,67	
Mleko w 21. dniu laktacji: Milk on day 21 of lactation:						
sucha masa (%) solids (%)	18,16	17,29	18,22	17,53	17,95	1-2; 2-3
białko (%) protein (%)	4,73	4,79	4,95	4,83	4,66	
tłuszcz (%) fat (%)	7,43	6,41	7,13	6,72	6,84	1-2 ; 2-3
laktoza (%) lactose (%)	5,43	5,65	5,39	5,48	5,63	2-3; 3-5

Drukiem pogrubionym zaznaczono istotność różnic na poziomie $P \leq 0,01$, drukiem normalnym $P \leq 0,05$.
Values in bold type are significant at $P \leq 0,01$, those in normal type at $P \leq 0,05$.

Dla cech charakteryzujących skład siary i mleka przedstawionych w tabeli 3 nie zaobserwowano żadnej wyraźnej tendencji. Stwierdzono jedynie, że siara w grupie

loch, które zmniejszyły grubość słoniny w czasie laktacji o 4 do 5 mm (grupa 4) charakteryzowała się istotnie większą zawartością suchej masy i mniejszą zawartością laktozy w porównaniu do siary loch z grupy 1 (czyli tych, które zwiększyły swe otluszczenie) oraz większą zawartością tłuszczu w porównaniu do loch z grupy 2. Stwierdzono również wysoko istotne różnice w zawartości tłuszczu między grupą 2 i 5, jak i istotne między grupą 2 i 4. Pozostałe istotne różnice między grupami w zawartości poszczególnych składników mleka mogły mieć charakter przypadkowy.

Drugim kryterium podziału na grupy była różnica pomiędzy grubością słoniny loch mierzoną w dniu krycia i w dniu porodu. Wartości ujemne wymienione w tabeli 4 oznaczają, że lochy w wymienionym okresie zwiększyły grubość słoniny, co pozwoliło na przygotowanie rezerwy energetycznej na potrzeby odchovu prosiąt.

Tabela 4. Liczba i masa prosiąt w miocie w poszczególnych grupach loch, podzielonych ze względu na różnice między grubością słoniny loch mierzoną w dniu krycia a grubością słoniny mierzoną w dniu porodu

Table 4. Number and weight of piglets per litter in different groups of sows divided according to the differences in their backfat thickness between mating and farrowing days

Wyszczególnienie Item	Grupy – Groups					Istotność różnic między grupami Significant differences between the groups
	1	2	3	4	5	
	Różnica w grubości słoniny (mm) Difference in backfat thickness (mm)					
	-7 i mniej -7 and below	od -6 do -5 from -6 to -5	od -4 do -3 from -4 to -3	od -2 do -1 from -2 to -1	0 i więcej 0 and above	
Średnia różnica w grupie (mm) Mean difference in group (mm)	-8,87	-5,61	-3,68	-1,51	2,02	
Liczba prosiąt urodzonych No. of piglets born	11,87	11,72	11,76	11,48	11,48	1-4; 1-5
Liczba prosiąt w 7. dniu No. of piglets on day 7	11,48	11,18	11,22	10,89	10,84	1-4; 1-5
Liczba prosiąt w 21. dniu No. of piglets on day 21	10,75	10,35	10,34	10,21	10,18	1-4; 1-5
Masa prosięcia w dniu urodzenia (kg) Weight of piglet at birth (kg)	1,46	1,42	1,46	1,45	1,46	
Masa prosięcia w 7. dniu (kg) Weight of piglet on day 7 (kg)	2,63	2,54	2,58	2,70	2,71	2-4; 2-5
Masa prosięcia w 21. dniu (kg) Weight of piglet on day 21 (kg)	5,50	5,41	5,41	5,51	5,63	

Drukiem pogrubionym zaznaczono istotność różnic na poziomie $P \leq 0,01$, drukiem normalnym $P \leq 0,05$.
Values in bold type are significant at $P \leq 0.01$, those in normal type at $P \leq 0.05$.

Jak wynika z danych zawartych w tabeli 4, różnice statystycznie istotne w liczbie prosiąt urodzonych i odchowanych w poszczególnych terminach wystąpiły jedynie pomiędzy grupą 1 (w której grubość słoniny wynosiła 7 mm i więcej) a 4 i 5 (gdzie różnice w grubości słoniny były minimalne lub wcale nie wystąpiły). Lochy, które zwiększyły swoje otluszczenie, urodziły i odchowały istotnie więcej prosiąt.

Tabela 5. Skład chemiczny siary i mleka loch w poszczególnych grupach loch, podzielonych ze względu na różnice między grubością słoniny loch mierzoną w dniu krycia a grubością słoniny mierzoną w dniu porodu

Table 5. Chemical composition of sow colostrum and milk in different groups of sows divided according to the differences in backfat thickness between mating and farrowing days

Wyszczególnienie Item	Grupy – Groups					Istotność różnic między grupami Significant differences between the groups
	1	2	3	4	5	
	Różnica w grubości słoniny (mm) Difference in backfat thickness (mm)					
	-7 i mniej -7 and below	od -6 do -5 from -6 to -5	od -4 do -3 from -4 to -3	od -2 do -1 from -2 to -1	0 i więcej 0 and above	
Średnia różnica w grupie (mm) Mean difference in group (mm)	-8,87	-5,61	-3,68	-1,51	2,02	
Siara:						
Colostrum:						
sucha masa (%) dry matter (%)	22,30	23,36	22,12	22,58	21,64	2-3; 2-5; 3-4
białko (%) protein (%)	14,64	15,22	14,90	14,87	14,48	
tłuszcz (%) fat (%)	5,33	5,40	5,05	5,04	4,22	1-5; 2-5; 3-5; 4-5
laktoza (%) lactose (%)	2,04	1,85	2,10	1,93	2,19	2-5
Mleko w 7. dniu laktacji:						
Milk on day 7 of lactation:						
sucha masa (%) solids (%)	17,96	18,22	17,50	17,80	18,21	
białko (%) protein (%)	4,59	4,71	4,54	4,68	4,49	
tłuszcz (%) fat (%)	7,52	7,67	7,45	7,30	7,84	
laktoza (%) lactose (%)	5,52	5,51	5,60	5,48	5,70	4-5
Mleko w 21. dniu laktacji:						
Milk on day 21 of lactation:						
sucha masa (%) solids (%)	17,97	17,97	17,75	17,80	17,66	
białko (%) protein (%)	4,67	5,00	5,05	4,79	4,58	1-3; 2-5; 3-5
tłuszcz (%) fat (%)	6,85	6,59	6,83	7,07	6,93	
laktoza (%) lactose (%)	5,69	5,35	5,34	5,52	5,69	1-2; 1-3; 2-5; 3-5

Drukiem pogrubionym zaznaczono istotność różnic na poziomie $P \leq 0,01$, drukiem normalnym $P \leq 0,05$.
Values in bold type are significant at $P \leq 0,01$, those in normal type at $P \leq 0,05$.

Różnica pomiędzy grubością słoniny mierzoną w dniu krycia a mierzoną w dniu porodu nie miała statystycznie istotnego wpływu na masę prosiąt. Świadczy o tym

brak istotności różnic między grupami wyodrębnionymi na podstawie tego kryterium dla prawie wszystkich cech. Wyjątek stanowi różnica w masie prosiąt w 7. dniu pomiędzy grupą 2 a 4, jak i pomiędzy 2 a 5.

Biorąc pod uwagę średnie grup dotyczące składu chemicznego siary i mleka (tab. 5), można zauważyć, że pomiędzy nimi jest znacznie więcej różnic niż to miało miejsce w przypadku wcześniej omawianych cech. W wielu przypadkach lochy o dużej różnicy w grubości słoniny, a więc posiadające większą rezerwę tłuszczową, charakteryzowały się korzystniejszymi parametrami, jeśli chodzi o jakość mleka. Dotyczy to przede wszystkim loch z grupy 2, które zwiększyły okrywą tłuszczową o średnio 5,61 mm. W większości najmniej korzystnymi wskaźnikami (sucha masa, białko, tłuszcz) odznaczały się grupy 4 i 5. W grupie 5 obserwowano jednocześnie zwiększoną zawartość laktozy w mleku. Należy zaznaczyć, że tendencje zmian, o których mowa, nie zawsze znajdowały statystyczne potwierdzenie.

Tabela 6. Liczba i masa prosiąt w miocie w poszczególnych grupach loch, podzielonych ze względu na różnice między grubością słoniny loch mierzoną w dniu krycia a grubością słoniny mierzoną w dniu odsadzenia prosiąt

Table 6. Number and weight of piglets per litter in different groups of sows divided according to the differences in their backfat thickness between mating and weaning days

Wyszczególnienie Item	Grupa – Group					Istotność różnic między grupami Significant differences between the groups
	1	2	3	4	5	
	Różnica w grubości słoniny (mm) Difference in backfat thickness (mm)					
	-4 i mniej -4 and below	od -3 do -2 from -3 to -2	od -1 do 0 from -1 to 0	od 1 do 2 from 1 to 2	3 i więcej 3 and above	
Średnia różnica w grupie (mm) Mean difference in group (mm)	-5,55	-2,36	-0,53	1,57	4,72	
Liczba prosiąt urodzonych No. of piglets born	11,58	11,63	11,75	11,63	11,71	
Liczba prosiąt w 7. dniu No. of piglets on day 7	10,82	11,17	11,22	11,22	11,02	
Liczba prosiąt w 21. dniu No. of piglets on day 21	10,13	10,30	10,40	10,64	10,14	1-4
Masa prosięcia w dniu urodzenia (kg) Weight of piglet at birth (kg)	1,41	1,42	1,46	1,48	1,46	1-4; 2-4
Masa prosięcia w 7. dniu (kg) Weight of piglet on day 7 (kg)	2,57	2,52	2,70	2,73	2,68	1-4; 2-3; 2-4
Masa prosięcia w 21. dniu (kg) Weight of piglet on day 21 (kg)	5,29	5,46	5,41	5,65	5,67	1-4; 1-5

Drukiem normalnym zaznaczono istotność różnic na poziomie $P \leq 0,05$.
Values in normal type are significant at $P \leq 0,05$.

Wyniki użytkowości rozplodowej oraz składu siary i mleka dla grup loch utworzonych na podstawie różnic w grubości słoniny mierzonej w punkcie P2 w dniu krycia i w dniu odsadzania prosiąt przedstawiono w tabelach 6 i 7. Wartości ujemne dla różnicy w grubości słoniny oznaczają, że lochy te w tym okresie zwiększyły grubość

słoniny, natomiast wartości dodatnie, że grubość słoniny loch uległa zmniejszeniu. Grupę pierwszą stanowiły lochy, których grubość słoniny wzrosła w całym cyklu reprodukcyjnym o 4 mm i więcej, natomiast piątą grupę te, u których grubość słoniny zmalała o 3 mm i więcej.

Tabela 7. Skład chemiczny siary i mleka loch w poszczególnych grupach loch, podzielonych ze względu na różnice między grubością słoniny loch mierzoną w dniu krycia a grubością słoniny mierzoną w dniu odsadzenia prosiąt

Table 7. Chemical composition of sow colostrum and milk in different groups of sows divided according to the differences in backfat thickness between mating and weaning days

Wyszczególnienie Item	Grupa – Group					Istotność różnic między grupami Significant differences between the groups
	1	2	3	4	5	
	Różnica w grubości słoniny (mm) Difference in backfat thickness (mm)					
	–4 i mniej –4 and below	od –3 do –2 from –3 to –2	od –1 do 0 from –1 to 0	od 1 do 2 from 1 to 2	3 i więcej 3 and above	
Średnia różnica w grupie (mm) Mean difference in group (mm)	–5,55	–2,36	–0,53	1,57	4,72	
Siara:						
Colostrum:						
sucha masa (%) dry matter (%)	22,46	22,47	22,82	22,26	22,00	
białko (%) protein (%)	14,94	14,46	15,32	14,63	14,65	2-3; 3-4; 3-5
tłuszcz (%) fat (%)	5,06	5,29	5,36	4,80	4,34	2-5; 3-5
laktoza (%) lactose (%)	1,98	2,12	1,75	2,10	2,17	2-3; 3-4; 3-5
Mleko w 7. dniu laktacji: Milk on day 7 of lactation:						
sucha masa (%) solids (%)	17,70	18,01	18,24	17,64	18,24	
białko (%) protein (%)	4,41	4,77	4,67	4,54	4,52	1-2
tłuszcz (%) fat (%)	7,42	7,51	7,66	7,50	7,78	
laktoza (%) lactose (%)	5,61	5,46	5,50	5,59	5,72	2-5; 3-5
Mleko w 21. dniu laktacji: Milk on day 21 of lactation:						
sucha masa (%) solids (%)	18,22	18,04	17,52	17,51	17,68	1-3; 1-4
białko (%) protein (%)	4,78	5,02	4,96	4,59	4,60	2-4
tłuszcz (%) fat (%)	7,26	6,75	6,54	6,77	6,97	1-3
laktoza (%) lactose (%)	5,50	5,45	5,38	5,55	5,76	2-5; 3-5

Drukiem pogrubionym zaznaczono istotność różnic na poziomie $P \leq 0,01$, drukiem normalnym $P \leq 0,05$.
Values in bold type are significant at $P \leq 0,01$, those in normal type at $P \leq 0,05$.

Z danych zawartych w tabeli 6 wynika, że nie obserwowano różnic istotnych statystycznie między średnimi grup w liczbie prosiąt urodzonych i odchowanych do 7. dnia życia. W liczbie prosiąt odchowanych do 21. dnia stwierdzono różnice statystycznie istotne na poziomie $P \leq 0,05$ pomiędzy grupą pierwszą a grupą czwartą.

Różnice pomiędzy tymi grupami powtórzyły się w przypadku masy prosiąt w całym okresie odchowu. Oprócz nich stwierdzono różnice statystycznie istotne pomiędzy grupą drugą i czwartą w masie prosięcia w dniu urodzenia i w 7. dniu życia, jak też pomiędzy grupą drugą a trzecią w masie prosięcia w 7. dniu odchowu.

Analizując dane zawarte w tabeli 7, stwierdzono, że najwyższe wartości dla podstawowych parametrów siary uzyskały lochy, które w czasie od krycia do odsadzenia prosiąt praktycznie nie zmieniły grubości okrywy tłuszczowej (grupa 3). Siara tych loch cechowała się najwyższą zawartością białka i tłuszczu oraz najniższą zawartością laktozy. Trudno określić znaczące prawidłowości w zmianach średnich dla poszczególnych cech rozpatrywanych grup na podstawie stwierdzonych istotności różnic między nimi. Można jednak zwrócić uwagę na pewne tendencje w zmianie tych średnich. W siarze loch, które od krycia do odsadzenia prosiąt zwiększyły otłuszczenie (grupa 1, 2, 3) stwierdzono zwiększenie zawartości tłuszczu w porównaniu do loch z grupy 4 i 5. W mleku tych loch (grupa 1, 2, 3), pobranym przede wszystkim w 21. dniu laktacji, zauważa się tendencję do zwiększania zawartości suchej masy przy jednoczesnym zmniejszaniu zawartości laktozy.

Omówienie wyników

Prowadzone badania dotyczyły w szerokim zakresie zmian w różnicy grubości słoniny loch znajdujących się w kolejnych trzech laktacjach. Analizowano kierunek zmian otłuszczenia związany z cyklem reprodukcyjnym. Z dostępnej literatury wynika, że w przypadku loszek najkorzystniejsze jest ich krycie, gdy charakteryzują się dziennym przyrostem w granicach 600–770 g/dzień i grubością słoniny około 15–16 mm. Pierwiastki o takich parametrach odznaczają się wyraźnie większą liczbą prosiąt urodzonych żywych (Amaral Filha i in., 2010). Opinię tę potwierdzają również inni autorzy. Opisaną zależność u loch slovenian large white i slovenian landrace potwierdzili Flisar i in. (2012). Podobne spostrzeżenia odnotowano również u ras polskich (Szulc i in., 2013). Ich potencjał genetyczny możliwy jest do wykorzystania przy optymalnym żywieniu i właściwej zdrowotności, co w efekcie powinno skutkować zdolnością do odbudowywania przez nie rezerw energetycznych w kolejnych fazach cyklu produkcyjnego.

Okres od krycia do odsadzenia

Z hodowlanego punktu widzenia należy wyeliminować ze stada lochy, które pomimo optymalnie zbilansowanej i odpowiednio dawkowanej paszy nie są w stanie zregenerować organizmu przed następnym cyklem rujowym. Należy jednak pamiętać, że znaczna część loch zwiększa swoje otłuszczenie w okresie pomiędzy kryciem a odsadzeniem prosiąt. Świadczy to o potencjalnych możliwościach tych zwierząt do zwiększania grubości słoniny podczas kolejnych cykli produkcyjnych, czego po-

średnio dowiodły wyniki w niniejszych badaniach. Stwierdzono, że im wyższa była wartość różnicy w grubości słoniny w okresie pomiędzy kryciem a odsadzeniem (im bardziej lochy zwiększyły otluszczenie), tym niższa była liczba prosiąt odchowanych do 21. dnia życia. Ponadto udowodniono, że im większa grubość słoniny w dniu odsadzenia (grupa 1 i 2), tym niższa masa prosiąt w całym okresie odchowu. Wydaje się, że może to być wynikiem małej procentowej zawartości laktozy w siarze i mleku takich loch.

Można więc w sposób pośredni wskazywać na potencjalnie lepsze możliwości odchowu miotów przez lochy zmniejszające otluszczenie w okresie od krycia do odsadzenia. Wydaje się, że zwierzęta takie mogą mieć wyższy potencjał rozrodczy i lepiej odchowywać prosięta. Revell i in. (1998b) potwierdzają powyższą tezę. Autorzy ci wykazują, że lochy o wysokiej grubości słoniny odznaczały się mniejszą mlecznością i większymi stratami prosiąt ssących. Należy zaznaczyć, iż wszystkie lochy objęte badaniami żywione były identyczną paszą, zatem różnice miały głównie podłoże fizjologiczne, a nie żywieniowe.

Okres od porodu do odsadzenia

Zmniejszenie grubości słoniny w okresie od porodu do odsadzenia prosiąt u zdecydowanej większości loch jest związane z obniżeniem poziomu zapasów energii w tkance tłuszczowej, która wydatkowana została w okresie odchowu potomstwa na potrzeby bytowe oraz produkcję siary i mleka podczas laktacji. Analizując dane uzyskane w badaniach stwierdzono, że im większa różnica w grubości słoniny loch (im bardziej zmniejszała się okrywa tłuszczowa), tym więcej było prosiąt urodzonych żywych, a także w 7. i 21. dniu życia. Uzyskiwano również większą masę prosiąt. Ma to niewątpliwie związek ze składem chemicznym siary i mleka loch. Siara loch zmniejszających grubość słoniny w tym okresie ma większą zawartość suchej masy i tłuszczu przy malejącej zawartości laktozy. W ich mleku stwierdzono natomiast dość niejednoznaczne zróżnicowanie suchej masy, tłuszczu i laktozy w 7. i 21. dniu laktacji. Zmniejszanie otluszczenia przez lochy w czasie odchowu prosiąt wskazuje na ich potencjalnie wysoką przydatność do reprodukcji. Rekiel i in. (2011), określając związek zmian otluszczenia oraz masy ciała loch w okresie tzw. „ciąży wysokiej” do 21. dnia laktacji z poziomem wybranych wskaźników lipidowych w surowicy krwi oraz składnikami podstawowymi i profilem kwasów tłuszczowych siary i mleka, stwierdzili, że im większa jest różnica w grubości słoniny w okresie pomiędzy tzw. „ciążą wysoką” a odsadzeniem prosiąt, tym mleko loch zawiera więcej tłuszczu i energii.

Rekiel (2002) w innych badaniach wykazała, że słabsza kondycja loch przy odsadzeniu spowodowana jest dużymi stratami rezerw tłuszczu i masy ciała w czasie odchowu potomstwa, co przy ograniczonym pobieraniu paszy stanowi poważny problem produkcyjny. Podobnego zdania byli Hansen i in. (2012), którzy prowadząc badania na mieszańcach Landrace × Yorkshire wykazali, że odpowiednie żywienie loch w tych okresach wpływa pozytywnie na liczbę żywo urodzonych prosiąt w miocie. Zbliżone wnioski, zwracając uwagę na odpowiednią kondycję loch w okresie ciąży i związaną z tym liczbę prosiąt w miocie, wyciągnęli ze swoich badań Campos i in. (2012). Wyniki doświadczeń prowadzonych na lochach mieszańcach przez Kima

i in. (2013) wykazały, że odpowiednie żywienie loch w okresie ciąży, poza lepszymi wynikami produkcyjnymi ogranicza również występowanie stresu u samic, przyczyniając się do poprawy zdrowia loch i prosiąt. Rekiel i in. (2007) dowiedli również, że przy odsadzeniu, w porównaniu do „cięży wysokiej”, grubość słoniny loch w punkcie P2 była mniejsza. Lochy traciły rezerwę tłuszczową i masę ciała w okresie karmienia. Ponadto wykazali, że grubość słoniny nie miała wpływu na płodność. Z kolei Revell i in. (1998a) stwierdzili, że lochy, które w okresie porodu odznaczały się grubą słoniną o wartości przekraczającej 21 mm, pobierały mniej paszy podczas odchowu potomstwa.

W badaniach własnych udowodniono, że około 50% loch (grupa 2 i 3) wykazywało zdolności do utrzymania na stałym poziomie zapasów energii (słoniny) pomimo wysokiego zapotrzebowania związanego z bardzo dobrym odchowem miotu w czasie laktacji. Jest to ważne z praktycznego punktu widzenia. Świadczy bowiem nie tylko o dobrych warunkach żywieniowych, ale również o wysokiej sprawności organizmu gotowego nawet w restrykcyjnych warunkach fermowych szybko wejść w następny cykl produkcyjny. Zarówno zbytne otluszczenie się loch (grupa 1), jak i znaczące braki lub wycieńczenie organizmu w okresie odchowu potomstwa skutkują późniejszymi trudnościami w skuteczności krycia lub gorszymi wynikami odchowu kolejnego miotu z większą liczbą prosiąt martwo urodzonych i mniejszą masą prosiąt w dniu odsadzenia włącznie, co potwierdzili w swoich badaniach Rekiel (2002), Beyga i Rekiel (2009), Wientjes i in. (2013) oraz Roongsitthichai i in. (2013).

Okres od krycia do porodu

U zdecydowanej większości loch w okresie od krycia do porodu wzrasta zawartość tkanki tłuszczowej. Tummaruk i in. (2001) w badaniach prowadzonych na lochach rasy landrace i yorkshire stwierdzili, że loszki odznaczające się większym dziennym spożyciem paszy mają grubszą słoninę w okresie porodu i pobierają więcej paszy podczas laktacji. Z kolei Gaughan i in. (1995) dowiedli, że grubość słoniny w okresie krycia jest dodatnio skorelowana z długością okresu produkcyjnego loch, a więc ich długowiecznością. W piśmiennictwie jest niewiele przykładów badań omawiających znaczny przyrost grubości słoniny loch w czasie prośności. Z pewnością decydują o tym cechy osobnicze (genotyp) (Szyndler-Nędza i in., 2016; 2017), a zagadnienie dotyczy bardzo niewielkiej grupy loch, trudnej do wyselekcjonowania. Uzyskane w tym względzie wyniki bezpośrednich pomiarów ewidentnie dokumentują jednak występowanie takich loch, co może stanowić punkt wyjścia do dalszych badań w tym zakresie. Tym bardziej, że duże różnice grubości słoniny powodować mogą zwiększoną produkcję mleka o lepszej jakości. Wpływać to może nie tylko na lepsze wyniki odchowu prosiąt – także w kolejnej laktacji, ale również na odbudowę znacznych ubytków tkanki tłuszczowej.

Na podstawie badań własnych stwierdzono, że im większa wartość różnicy w grubości słoniny w okresie pomiędzy kryciem a porodem, tym wyższa liczba prosiąt żywo urodzonych oraz w 7. i 21. dniu. Przy tym zaobserwowano większą zawartość tłuszczu i zmienne zawartości laktozy i suchej masy w siarze. Istotnego znaczenia nabiera możliwość wzrostu grubości słoniny loch w okresie prośności, co potwierdzają w swoich badaniach Sell-Kubiak i in. (2013). Po raz kolejny uzyskane wyniki

powiązać można z potencjałem biologicznym loch, ale ważniejszym wnioskiem jest zwrócenie uwagi na niedoceniane dotychczas znaczenie okresu prośności. Potrzeby pokarmowe loch są wtedy związane z rozwojem płodów, macicy, łożyska oraz przygotowaniem wymienia do laktacji. Optymalnym żywieniem loch w okresie ciąży można istotnie wpłynąć na poprawę ich kondycji, a także na liczbę i masę urodzonych prosiąt.

Podsumowując, od loch których grubość słoniny była niższa w dniu odsadzenia niż w dniu porodu, otrzymano liczniejsze mioty o wyższej masie ciała prosiąt w kolejnych dniach odchowu. Również siara i mleko tych loch charakteryzowały się korzystniejszym składem siary z wyjątkiem laktozy.

Podobne zależności dotyczące liczby i masy prosiąt zaobserwowano w grupie loch zwiększających grubość słoniny w okresie od krycia do porodu. W tym przypadku nie stwierdzono jednoznacznych zależności związanych ze składem chemicznym siary i mleka.

Biorąc po uwagę cały cykl reprodukcyjny (od krycia do odsadzenia) stwierdzono, że potencjalnie lepsze możliwości odchowu prosiąt mają lochy zmniejszające otluszczenie w tym okresie (grupa 4 i 5). Lochy te, w przeciwieństwie do loch zwiększających otluszczenie o 4 mm i więcej (grupa 1), rodziły i odchowwały prosięta o wyższej masie ciała oraz produkowały mleko o większej zawartości laktozy.

Piśmiennictwo

- Amaral Filha W.S., Bernardi M.L., Wentz I., Bortolozzo F.P. (2010). Reproductive performance of gilts according to growth rate and backfat thickness at mating. *Anim. Reprod. Sci.*, 121 (1–2): 139–144.
- Beyer M., Jentsch W., Kuhla S., Wittenburg H., Kreienbring F., Scholze H., Rudolph P.E., Metges C.C. (2007). Effects of dietary energy intake during gestation and lactation on milk yield and composition of first, second and fourth parity sows. *Arch. Anim. Nutr.*, 61 (6): 452–468.
- Beyga K., Rekiel A. (2009). Wpływ kondycji i podania oksytocyny na przebieg porodu u loch i wyniki odchowu prosiąt. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 36 (1): 45–53.
- Campos P.H., Silva B.A., Donzele J.L., Oliveira R.F., Knol E.F. (2012). Effects of sow nutrition during gestation on within-litter birth weight variation: a review. *Anim.*, 6 (5): 797–806.
- Flisar T., Malovhr S., Urankar J., Kovač M. (2012). Effect of gilt growth rate and backfat thickness on reproductive performance. *Act. Agric. Slov., Supp.* 3: 199–203.
- Gajewczyk P., Korniewicz D., Kołacz R., Dobrzański Z., Korniewicz A. (2010). Response of pregnant and lactating sows to reduced protein content in complete compound feed. *Pol. J. Vet. Sci.*, (4): 755–763.
- Gaughan J.B., Cameron R.D.A., Dryden G.McL., Josey M.J. (1995). Effect of selection for leanness on overall reproductive performance in Large White sows. *Anim. Sci.*, 61: 561–564.
- Hansen A.V., Lauridsen C., Sorensen M.T., Bach Knudsen K.E., Thiel P.K. (2012). Effects of nutrient supply, plasma metabolites, and nutritional status of sows during transition on performance in the next lactation. *J. Anim. Sci.*, 90: 466–480.
- Kim S.W., Weaver A.C., Shen Y.B., Zhao Y. (2013). Improving efficiency of sow productivity: nutrition and health. *J. Anim. Sci. Biotechnol.*, 4: 26–30.
- Marchev Y., Szostak B. (2007). Jałowienie loch w zależności od systemu utrzymania i sezonu. *Ann. UMCS, XXV* (2) sec. EE: 27–32.
- Quesnel H., Meunier-Salaun M.C., Hamard A., Guillemet R., Etienne M., Farmer C., Dourmad J.Y., Pere M.C. (2009). Dietary fiber for pregnant sows: Influence on sow physiology and performance during lactation. *J. Anim. Sci.*, 87 (2): 532–543.

- Rekiel A. (2002). Wpływ odmiennych technik zasuszania na poziom rezerw tłuszczowych i wyniki reprodukcji loch. *Rozp. Nauk. Mon. SGGW Warszawa*.
- Rekiel A., Beyga K., Vasko V. (2007). Wpływ grubości słoniny w punkcie P₂ i masy ciała loch pierwiastek w ciąży wysokiej na ich kondycję przy odsadzeniu. *RN PTZ*, 3 (3): 89–101.
- Rekiel A., Więcek J., Beyga K. (2011). Analysis of the relationship between fatness of late pregnant and lactating sows and selected lipid parameters of blood, colostrum and milk. *Ann. Anim. Sci.*, 11: 487–495.
- Revell D.K., Williams I.H., Mullan B.P., Ranford J.L., Smits R.J. (1998a). Body composition at farrowing and nutrition during lactation affect the performance of primiparous sows: I. Voluntary feed intake, weight loss, and plasma metabolites. *J. Anim. Sci.*, 76: 1729–1737.
- Revell D.K., Williams I.H., Mullan B.P., Ranford J.L., Smits R.J. (1998b). Body composition at farrowing and nutrition during lactation affect the performance of primiparous sows: II. Milk composition, milk yield, and pig growth. *J. Anim. Sci.*, 76: 1738–1743.
- Roongsitthichai A., Cheuchuchart P., Chatwijitkul S., Chantaroathai O., Tummaruk P. (2013). Influence of age at first estrus, body weight, and average daily gain of replacement gilts on their subsequent reproductive performance as sows. *Liv. Sci.*, 151 (2): 238–245.
- Sell-Kubiak E., van der Waaij E.H., Bijma P. (2013). Effect of gestating sow body condition, feed refusals, and group housing on growth and feed intake in grower-finishing pigs. *J. Anim. Sci.*, 91: 3538–3548.
- Szulc K., Knecht D., Jankowska-Mąkosza A., Skrzypczak E., Nowaczewski S. (2013). The influence of fattening and slaughter traits on reproduction in Polish Large White sows. *Ital. J. Anim. Sci.*, 12: 16–20.
- Szyndler-Nędza M., Ropka Molik K., Piórkowska K. (2016). Changes in body weight and fatness of sows during reproductive activity depending on LEPR and MC4R genes polymorphism. *Liv. Sci.*, 192: 25–32.
- Szyndler-Nędza M., Piórkowska K., Ropka-Molik K. (2017). Condition of sows during reproductive activity depending on lipid metabolism gene (DGAT1) polymorphism. *Ann. Anim. Sci.*, 17 (3): 717–731.
- Tummaruk P., Lundeheim N., Einarsson S., Dalin A. (2001). Influence of birth litter size, birth parity number, growth rate, back fat thickness and age at first mating of gilts on their reproductive performance as sows. *Anim. Reprod. Sci.*, 66: 225–237.
- Wientjes J.G.M., Shoede N.M., Knol E.F., van den Brand H., Kemp B. (2013). Piglet birth weight and litter uniformity: Effects of weaning to pregnancy interval and body condition changes in sows of different parities and crossbred lines. *J. Anim. Sci.*, 91: 2099–2107.

Zatwierdzono do druku 8 I 2018

MIROSLAW KOSKA, ROBERT ECKERT, MAGDALENA SZYNDLER-NĘDZA

Effect of changes in sow fatness during the reproductive cycle on rearing of piglets and quality of milk

SUMMARY

The objective of the study was to analyse the effect of changes in sow fatness during different stages of the reproductive cycle on the number and weight of weaned piglets, and on the chemical composition of sow colostrum and milk. Fifty-eight Polish Large White and 65 Polish Landrace sows were studied. On the day of mating, farrowing and weaning, P₂ backfat thickness was measured for each sow using a Piglog 105 ultrasound device. The study accounted for the number of piglets per litter and their weight at 1, 7 and 21 days of age. Chemical composition of sow colostrum and milk was analysed in the samples of colostrum taken on farrowing day and in milk sampled on days 7 and 21 of lactation. Sows were divided

into groups according to the difference in backfat thickness from farrowing to weaning, from mating to farrowing, and from mating to weaning. The results show that the sows whose backfat thickness was lower on weaning day than on farrowing day, produced larger litters with heavier piglets on successive days of growth. Also the colostrum and milk of these sows was characterized by more beneficial composition of colostrum except for lactose. Similar relationships for the number and weight of piglets were observed in the group of sows which increased their backfat thickness between mating and farrowing. Considering the entire reproductive cycle (from mating to weaning), the sows that decreased their fatness in this period were found to have higher potential to rear piglets. Unlike fatter sows, these sows gave birth to and weaned heavier piglets and produced milk with higher lactose content.

Key words: backfat thickness of sows, reproductive performance, chemical composition of colostrum and milk