

WPLYW OTŁUSZCZENIA LOCH NA SKŁAD CHEMICZNY SIARY I MLEKA ORAZ ICH UŻYTKOWOŚĆ ROZPLODOWĄ

Mirosław Koska¹, Robert Eckert²

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

²Instytut Zootechniki Państwowego Instytutu Badawczego, Dział Genetyki i Hodowli Zwierząt, 32-083 Balice k. Krakowa

Badano wpływ otłuszczenia loch na ich użytkowość rozplodową oraz skład chemiczny siary i mleka. W badaniach wykorzystano 123 lochy rasy wbp i pbz podzielonych na grupy w zależności od rasy i grubości słoniny w poszczególnych etapach cyklu reprodukcyjnego. Lochy utrzymywano od pierwszej do trzeciej laktacji, określając liczbę prosiąt w miocie i masę prosiąt w dniu urodzenia oraz w 7. i 21. dniu odchowu. Przed kryciem, porodem oraz po odsadzeniu prosiąt dla każdej z loch mierzono grubość słoniny grzbietowej w punkcie P2. Większe otłuszczenie loch rasy pbz związane było przede wszystkim z większą masą prosiąt w porównaniu do analogicznych prosiąt loch rasy wbp, jak i wyższą koncentracją składników pokarmowych siary i mleka w kolejnych laktacjach. Większa grubość słoniny loch w okresie krycia i porodu znajduje odzwierciedlenie w lepszych wskaźnikach odchowu prosiąt oraz jakości siary i mleka. Grubsza słonina loch w dniu krycia wiązała się z istotnie większą masą prosiąt w dniu odsadzenia, co może być związane z istotnie wyższą zawartością laktozy w sianie i mleku tych loch. Zwiększone otłuszczenie loch w dniu porodu mogło wpłynąć na większą masę prosiąt w kolejnych dniach laktacji. Podobne tendencje obserwowano w przypadku grubości słoniny mierzonej w dniu odsadzenia. Takie zróżnicowanie może być wykorzystane w selekcji loch typowanych do kolejnych etapów cyklu reprodukcyjnego.

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

Jednym z czynników decydujących o opłacalności produkcji trzody chlewnej jest zdolność loch do odchowania dużej liczby prosiąt w ciągu roku. Równie ważna jest masa ciała urodzonych i odsadzonych prosiąt, gdyż pozwala to na intensywne przyrosty zwierząt do końca tuczu oraz zwiększa ich przeżywalność (Kisiel i Kozłowski,

2000; Kuller i in., 2004). Właściwy odchów prosiąt jest zatem jednym z najważniejszych elementów dobrze zorganizowanej produkcji trzody chlewnej.

Masa ciała prosiąt wiąże się nieodzownie z kondycją matek oraz ilością i jakością siary i mleka loch. Trwające od lat intensywne prace hodowlane mające na celu poprawę tempa wzrostu i mięsności świń wpłynęły zdecydowanie na poprawę przyrostów dziennych, jak i mięsności loszek hodowlanych (Eckert i Żak, 2013). Przez ograniczenie zapasów energetycznych w ciele loch wykorzystywanych do rozrodu mogło to mieć niekorzystny wpływ nie tylko na cechy związane z użytkowością rozplodową, ale też na jakość odchowywanych przez nie prosiąt. Doskonalenie osiąganych w hodowli i produkcji świń wyników w rozrodzie i odchowie prosiąt stanowi wciąż wyzwanie dla wielu badaczy i naukowców (Rekiel i Więcek, 2002; Spencer i in., 2003; Rząsa i in., 2005; Bergsma i in., 2008; Canario i in., 2010).

Masa ciała prosiąt jest zależna od ilości i jakości pobranego pokarmu – to zaś zależy od kondycji macior. Początkowo siara, a następnie mleko są jedynym pokarmem prosiąt osesków. Od ich ilości i składu chemicznego zależy prawidłowy odchów prosiąt, a więc ich kondycja, przyrosty, a także odporność i zdrowotność.

Jakość mleka jest ściśle związana z gospodarką energetyczną organizmu lochy. Jest odzwierciedleniem prawidłowego żywienia samic w okresie ciąży i wyraża się zadowalającym nagromadzeniem rezerw tłuszczu i białka przed nadchodzącym okresem intensywnego wysiłku – laktacji. Nagromadzone rezerwy energetyczne są również niezbędne do skutecznego zapłodnienia loch w kolejnym cyklu. Zdaniem niektórych naukowców (Matysiak i in., 2007; Pietruszka i in., 2011) niedostatek energii nawet w jednym cyklu reprodukcyjnym może niekorzystnie wpływać na dalszą użytkowość rozplodową loch. Jak wykazują doświadczenia, duże znaczenie odgrywa tu kondycja macior podczas całego cyklu reprodukcyjnego (Beyer i in., 2007; Bergsma i in., 2009; Yang i in., 2009; Gajewczyk i in., 2010). Prawidłowa kondycja loch pozwala na szybkie zniwelowanie skutków ujemnego bilansu energetycznego po okresie laktacji. Coraz wyższa płodność świń, a co się z tym wiąże, coraz większa produkcja mleka niezbędna do odchowania liczniejszych miotów, przy często niewystarczającym pobraniu paszy, stają się przyczyną zwiększonej mobilizacji rezerw ciała loch. Nadmierna utrata kondycji pociąga za sobą krótszy okres użytkowania młodych samic.

Kondycja loch jest w produkcji trzody chlewnej coraz częściej analizowanym parametrem. Zaspokajanie odpowiednio zbilansowanymi paszami potrzeb bytowych i produkcyjnych samic jest podstawą nie tylko ich produktywności, ale również wysokiej jakości urodzonych oraz odchowywanych prosiąt. Wyższy poziom odkładania tłuszczu przez lochę w okresie prośności ma poprzez poprawę składu chemicznego siary i mleka dodatni wpływ, zarówno na liczebność miotów, jak i na uzyskiwaną przez prosięta masę ciała w dniu odsadzenia (Beyer i in., 2007; Yang i in., 2009; Leonard i in., 2010; Hansen i in., 2012).

W badaniach pod uwagę wzięto różnice w składzie chemicznym siary oraz mleka macior w zależności od grubości słoniny w dniu krycia, porodu i odsadzenia prosiąt. Ma to odniesienie do aspektu praktycznego w produkcji trzody chlewnej – wpływu tych parametrów na wyniki uzyskiwane w odchowie prosiąt w wysokoprodukcyjnej fermie wielkotowarowej.

Material i metody

Badania przeprowadzono w Zakładzie Doświadczalnym Instytutu Zootechniki PIB w Żernikach Wielkich obejmując nimi 58 loch rasy wielkiej białej polskiej i 65 polskiej białej zwisłouchej. Badaniami objęto okres, w którym lochy urodziły i odchowwały trzy kolejne mioty.

Lochy przez cały okres badań były żywione identycznie, a prosiętom celem przyuczenia ich do pobierania pokarmu stałego, podawano, począwszy od 7. dnia życia, pełnoporcjową mieszankę paszową odpowiednią dla ich wieku. Lochy i prosięta utrzymywane były w chlewniach o standaryzowanych warunkach mikroklimatycznych, zgodnie z wymogami dla każdej z badanych grup technologicznych.

Dla każdej z loch przed kryciem, przed porodem oraz po odsadzeniu prosiąt określono grubość słoniny grzbietowej w punkcie P2, wykorzystując aparat ultradźwiękowy Piglog 105. Pomiary te powtórzono w drugim i trzecim cyklu reprodukcyjnym loch.

Wszystkie lochy dały miot pierwszy i drugi oraz odchowwały prosięta z tych miotów (58 loch wbp i 65 loch pbz). Do krycia w celu otrzymania miotu trzeciego pozostało natomiast 51 loch rasy wbp i 56 rasy pbz, które urodziły i odchowwały prosięta.

W każdym z kolejnych miotów określano:

- liczbę prosiąt w 1., 7. i 21. dniu życia,
- masę prosiąt w 1., 7. i 21. dniu życia,

W podjętych badaniach przeprowadzono również ocenę składu chemicznego siary i mleka loch w okresie laktacji. W tym celu pobrano próbki siary w dniu porodu oraz mleka w 7. i 21. dniu.

Próbki siary oraz mleka w 7. i 21. dniu laktacji pobierano z 1., 3. i 6. gruczołu sutkowego lewej listwy mlecznej w ilości około 40 ml do pojemniczka z tabletką konserwantu D&F i natychmiast schładzano. Zebrane próbki przechowywano w temperaturze 4°C maksymalnie do 10 dni przed przewiezieniem ich do laboratorium.

W przeprowadzonych badaniach za siarę uznano wydzielinę gruczołu mlekowego pobraną po zakończeniu akcji porodowej i wydaleniu łożyska przez lochę. Próbki mleka pobierano po południowym karmieniu loch i wcześniejszym (około 10 minut) podaniu 2 ml oksytocyny. W próbkach siary i mleka oznaczono procentową zawartość: suchej masy, białka, tłuszczu i laktozy. Analizy te przeprowadzono przy wykorzystaniu aparatu Milko-Scan 133B w Laboratorium Oceny i Analiz Mleka przy Zakładzie Hodowli Bydła i Produkcji Mleka Instytutu Hodowli Zwierząt Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu.

Uzyskane w badaniach wyniki opracowano statystycznie, wykorzystując pakiet statystyczny SAS. Do określenia istotności różnic pomiędzy średnimi poszczególnych cech uzyskiwanymi przez zwierzęta różnych ras oraz w różnych laktacjach zastosowano dwuczynnikową analizę wariancji wg modelu:

$$Y_{ijk} = \mu + a_i + b_j + (ab)_{ij} + e_{ijk}$$

gdzie:

- μ – średnia generalna,
- a_i – rasa $i = 1, 2$,
- b_j – laktacja $j = 1-3$,
- e_{ijk} – błąd.

Następnie dokonano podziału loch na grupy, uwzględniając grubość słoniny mierzoną w punkcie P2. Podział ten został przeprowadzony trzykrotnie, bowiem uwzględniał grubość słoniny przed kryciem, przed porodem i po odsadzeniu prosiąt. Przy podziale na grupy nie brano pod uwagę rasy loch, traktując każdy kolejny miot, w którym odchowano prosięta do 21. dnia życia, jako oddzielne dane do analizy. W obliczeniach uwzględniono liczbę i masę ciała prosiąt w 1., 7., i 21. dniu ich życia oraz skład chemiczny siary i mleka w 7. i 21. dniu laktacji. Poszczególne grupy wydzielono stosując kryteria przedstawione w tabeli 1.

Tabela 1. Liczba loch w grupach wyodrębnionych na podstawie grubości słoniny w punkcie P2 przed kryciem, przed porodem i po odchowaniu prosiąt
Table 1. Number of sows in groups divided according to backfat thickness at P2 before mating, before farrowing and after rearing of piglets

Kryterium podziału Division criteria	A	B	C
Grubość słoniny przed kryciem Backfat thickness before mating	11 mm i mniej/and less 120	12-14 mm 123	15 mm i więcej/and more 109
Grubość słoniny przed porodem Backfat thickness before farrowing	14 mm i mniej/and less 136	15-17 mm 106	18 mm i więcej/and more 110
Grubość słoniny po odchowaniu prosiąt Backfat thickness after rearing of piglets	12 mm i mniej/and less 122	13-15 mm 114	16 mm i więcej/and more 116

Wyniki

W badaniach uwzględniono 123 zwierzęta, z których 58 stanowiły loszki rasy wbp, a 65 rasy pbz. Od wszystkich wymienionych zwierząt uzyskano dwa kolejne mioty, natomiast miot trzeci urodziło 107 zwierząt (51 wbp i 56 pbz).

W tabeli 2 podano liczbę prosiąt w 1., 7. i 21. dniu, uzyskaną przez lochy ras wbp i pbz w kolejnych oprosieniach, nie stwierdzając różnic w liczebności miotów w kolejnych miotach loch rasy wbp. Natomiast w rasie pbz uzyskane wyniki nie potwierdzają ogólnie spotykanych zmian, jakie zachodzą w liczebności urodzonych, czy też odchowywanych miotów w kolejnym oprosieniu. Najbardziej bowiem liczne są mioty pierwsze, przy czym znalazło to potwierdzenie w istotności różnic między średnimi ($P \leq 0,05$) tylko w przypadku prosiąt urodzonych i odchowanych do 7. dnia

życia. Nie stwierdzono natomiast różnic w liczebności urodzonych i odchowanych prosiąt do 21. dnia życia pomiędzy lochami obydwu ras uwzględnionymi w badaniach.

Tabela 2. Liczba prosiąt w kolejnych miotach (sztuk)
Table 2. Number of piglets in successive parities (head)

Wiek prosięcia Age of piglet	Wielka biała polska Polish Large White			Polska biała zwiśloucha Polish Landrace			Różnice pomiędzy rasami Differences between breeds		
	kolejny miot parity			kolejny miot parity					
	I	II	III	I	II	III	I – I	II – II	III – III
1. dzień Day 1	11,71	11,77	11,75	11,76 a	11,38 b	11,46	NS	NS	NS
7. dzień Day 7	11,13	11,00	11,04	11,25 a	10,66 b	11,00	NS	NS	NS
21. dzień Day 21	10,82	10,24	10,13	10,58	10,11	10,30	NS	NS	NS

NS – brak statystycznych różnic.

NS – not significant.

a, b – średnie oznaczone różnymi małymi literami różnią się statystycznie istotnie na poziomie $P \leq 0,05$.

a, b – means with different small letters differ significantly at $P \leq 0,05$.

Tabela 3. Masa prosięcia w kolejnych miotach loch (kg)
Table 3. Weight of piglet in successive sow parities (kg)

Wiek prosięcia Age of piglet	Wielka biała polska Polish Large White			Polska biała zwiśloucha Polish Landrace			Różnice pomiędzy rasami Differences between breeds		
	kolejny miot parity			kolejny miot parity					
	I	II	III	I	II	III	I – I	II – II	III – III
1. dzień Day 1	1,38 a	1,46 b	1,46 b	1,42 a	1,49 b	1,49 b	NS	NS	NS
7. dzień Day 7	2,47 A	2,67 B	2,61	2,51 A	2,82 B	2,71 B	NS	*	*
21. dzień Day 21	5,06 A	5,63 B	5,72 B	5,23 A	5,71 B	5,77 B	NS	NS	NS

* Różnica statystycznie istotna na poziomie $P \leq 0,05$.

* Significant difference at $P \leq 0,05$.

NS – brak statystycznych różnic.

NS – not significant.

A, B – średnie oznaczone różnymi dużymi literami różnią się statystycznie istotnie na poziomie $P \leq 0,01$.

A, B – means with different capital letters differ significantly at $P \leq 0,01$.

a, b – średnie oznaczone różnymi małymi literami różnią się statystycznie istotnie na poziomie $P \leq 0,05$.

a, b – means with different small letters differ significantly at $P \leq 0,05$.

W masie prosiąt ras wbp i pbz w kolejnych terminach odchovu wyraźnie zarysowała się istotna różnica pomiędzy miotem pierwszym a drugim i trzecim (tab. 3).

Prosięta najlżejsze uzyskano bowiem w pierwszym mocie w porównaniu do pozostałych. Między rasami różnice statystycznie istotne ($P \leq 0,05$) stwierdzono jedynie w masie prosiąt w 7. dniu w miotach drugich i trzecich.

W tabeli 4 przedstawiono wyniki, jakie otrzymano z analizy składu chemicznego siary i mleka loch rasy wbp i pbz w kolejnych laktacjach. Wynikają z nich pewne tendencje, które jednak tylko w kilku przypadkach zostały statystycznie potwierdzone. Można między innymi zauważyć, że wraz z kolejną laktacją spada zawartość w siarze suchej masy, białka oraz tłuszczu, zwiększa się natomiast zawartość laktozy. Dalsza analiza wyników dotyczących składu chemicznego siary pozwala stwierdzić, że w rasie wbp zawartość suchej masy malała wraz z kolejną laktacją. Różnice statystycznie istotne ($P \leq 0,05$) stwierdzono jednak tylko pomiędzy laktacją pierwszą a pozostałymi. W rasie pbz zawartość suchej masy była wyższa i układała się w poszczególnych laktacjach na podobnym poziomie. Należy zaznaczyć, że wyższa zawartość suchej masy w siarze loch rasy pbz w porównaniu do wbp została potwierdzona statystycznie tylko dla miotów drugich i trzecich.

Zawartość białka w siarze kształtowała się na podobnym poziomie we wszystkich laktacjach, podobnie zresztą jak zawartość laktozy. Nie notowano też różnic między średnimi ras oszacowanymi dla tych cech. Siara loch rasy wbp zawierała mniej tłuszczu w porównaniu do pbz. Potwierdziły to różnice statystyczne na poziomie $P \leq 0,01$, jakie stwierdzono między średnimi w mocie pierwszym i drugim. Obserwowano też spadek zawartości tłuszczu w kolejnych laktacjach, szczególnie pomiędzy laktacją pierwszą a pozostałymi.

Skład chemiczny mleka pobranego od loch w 7. dniu po oprosieniu oraz w 21. dniu jest bardzo podobny. Zdecydowanie jednak różni się od składu chemicznego siary. Zawartość suchej masy jest niższa o około 2%, białka o około 9%, wyższy natomiast jest udział procentowy tłuszczu (około 2%) oraz laktozy (około 3%).

Udział w mleku poszczególnych składników u obu ras jest podobny, o czym świadczą sporadycznie stwierdzane statystyczne różnice pomiędzy średnimi kolejnych laktacji. Dotyczy to składników mleka pobranego zarówno w 7., jak i 21. dniu po oprosieniu.

Jeżeli przeanalizuje się zmiany, jakie zachodziły w poszczególnych rasach w kolejnych laktacjach, możemy zauważyć pewne tendencje, które w wielu przypadkach zostały potwierdzone statystycznie. Wraz z kolejną laktacją maleje zawartość suchej masy oraz białka, zwiększa się natomiast zawartość laktozy. Należy zaznaczyć, że tendencje takie obserwowano w składzie chemicznym mleka, które dawały lochy, zarówno w 7. i 21. dniu po oprosieniu.

Kolejnym elementem uwzględnionym w badaniach było prześledzenie zmian, jakie zachodziły w grubości słoniny loch wraz z uzyskaniem kolejnego miotu (tab. 5). Dotyczy to grubości określonej przed kryciem, przed porodem oraz po odsadzeniu prosiąt we wszystkich uwzględnianych laktacjach. Najcieńszą słoninę wykazywały lochy pierwiastki przed kryciem. Zmiany w porównaniu do miotów drugich i trzecich przebiegały jednak inaczej w poszczególnych rasach. Pierwiastki rasy wbp najcieńszą słoninę miały zarówno przed kryciem (10,6 mm), porodem (14,4 mm) i po odsadzeniu prosiąt (12,2 mm) w porównaniu do wartości, jakie uzyskiwały w miotach następnych. Różnice te były statystycznie istotne. W rasie pbz istotne różnice stwier-

dzono, porównując tylko grubość słoniny przed kryciem ($P \leq 0,05$). Grubość słoniny loch przed porodem i po odsadzeniu prosiąt przybierała podobne wartości od miotu pierwszego do trzeciego.

Tabela 4. Skład chemiczny siary oraz mleka pobranego od loch 7 i 21 dni po oproszeniu (%)
Table 4. Chemical composition of colostrum and milk collected from the sows on days 7 and 21 after farrowing (%)

Cechy Traits	Wielka biała polska Polish Large White			Polska biała zwiśloucha Polish Landrace			Różnice pomiędzy rasami Differences between breeds		
	laktacja lactation			laktacja lactation					
	I	II	III	I	II	III	I – I	II – II	III – III
Siara:									
Colostrum:									
sucha masa solids	22,4 a	21,0 b	20,8 b	23,5	23,5	22,8	NS	*	*
białko protein	14,7	14,2	13,5	15,2	15,6	15,5	NS	NS	NS
tłuszcz fat	5,2 A	3,8 B	3,7 B	6,6 A	5,7 a	4,7 Bb	**	**	NS
laktoza lactose	1,9	2,4	2,5	1,6	2,1	2,0	NS	NS	NS
Mleko w 7. dniu laktacji:									
Milk on day 7 of lactation:									
sucha masa solids	18,1 a	18,3 a	17,6 b	18,8 a	18,4 b	18,4 b	NS	NS	*
białko protein	5,9 a	5,4 a	4,6 b	5,7 A	5,2	4,6 B	NS	NS	NS
tłuszcz fat	7,1	7,2	7,2	7,5	7,6	7,9	NS	NS	*
laktoza lactose	5,2 a	5,3 a	5,6 b	5,2 a	5,3 a	5,6 b	NS	NS	NS
Mleko w 21. dniu laktacji:									
Milk on day 21 of lactation:									
sucha masa solids	18,2 a	18,3 a	17,4 b	18,2	18,00	18,2	NS	NS	*
białko protein	5,5 a	5,5 a	4,8 b	5,4 a	5,1	4,6 b	NS	NS	NS
tłuszcz fat	6,8	7,0	6,5	7,1	7,00	7,4	NS	NS	*
laktoza lactose	5,3 a	5,4	5,7 b	5,1 a	5,5	5,8 b	NS	NS	NS

*Różnica statystycznie istotna na poziomie $P \leq 0,05$.

*Significant difference at $P \leq 0.05$.

**Różnica statystycznie istotna na poziomie $P \leq 0,01$.

**Significant difference at $P \leq 0.01$.

NS – brak statystycznych różnic.

NS – not significant.

A, B – średnie oznaczone różnymi dużymi literami różnią się statystycznie istotnie na poziomie $P \leq 0,01$.

A, B – means with different capital letters differ significantly at $P \leq 0.01$.

a, b – średnie oznaczone różnymi małymi literami różnią się statystycznie istotnie na poziomie $P \leq 0,05$.

a, b – means with different small letters differ significantly at $P \leq 0.05$.

Tabela 5. Grubość słoniny w punkcie P2 mierzona u loch przed kryciem, porodem i odsadzeniem prosiąt w poszczególnych laktacjach

Table 5. Backfat thickness at P2 measured in the sows before mating, before farrowing and after weaning of piglets in different lactations

Grubość słoniny Backfat thickness	Wielka biała polska Polish Large White			Polska biała zwisłoucha Polish Landrace			Różnice pomiędzy rasami Differences between breeds		
	laktacja lactation			laktacja lactation			I – I II – II III – III		
	I	II	III	I	II	III			
Przed kryciem (mm) Before mating (mm)	10,6 A	12,4 B	12,8 B	13,1 a	14,8 b	15,1 b	*	**	**
Przed porodem (mm) Before farrowing (mm)	14,4 a	15,5 b	15,7 b	17,9	18,2	17,7	**	**	**
Po odsadzeniu prosiąt (mm) After weaning of piglets (mm)	12,2 A	12,9 A	14,7 B	14,7	14,9	14,2	**	**	NS

* Różnica statystycznie istotna na poziomie $P \leq 0,05$.

* Significant difference at $P \leq 0.05$.

** Różnica statystycznie istotna na poziomie $P \leq 0,01$.

** Significant difference at $P \leq 0.01$.

NS – brak statystycznych różnic.

NS – not significant.

A, B – średnie oznaczone różnymi dużymi literami różnią się statystycznie istotnie na poziomie $P \leq 0,01$.

A, B – means with different capital letters differ significantly at $P \leq 0.01$.

a, b – średnie oznaczone różnymi małymi literami różnią się statystycznie istotnie na poziomie $P \leq 0,05$.

a, b – means with different small letters differ significantly at $P \leq 0.05$.

Tabela 6. Liczba i masa prosiąt w miocie w poszczególnych grupach loch, podzielonych ze względu na grubość słoniny mierzoną w dniu krycia

Table 6. Number and weight of piglets in litter in different groups of sows, divided according to backfat thickness measured on day of mating

	Grupa Group		
	A	B	C
Grubość słoniny loch (mm) Backfat thickness in sows (mm)	11 i mniej/and less	12–14	15 i więcej/and more
Średnia grubość słoniny loch (mm) Mean backfat thickness in sows (mm)	9,86	13,00	16,88
Liczba prosiąt urodzonych No. of piglets born	11,52	11,71	11,75
Liczba prosiąt w 7. dniu No. of piglets on day 7	11,13	11,11	11,10
Liczba prosiąt w 21. dniu No. of piglets on day 21	10,39	10,25	10,37
Masa prosięcia w dniu urodzenia (kg) Birth weight of piglet (kg)	1,45	1,44	1,47
Masa prosięcia w 7. dniu (kg) Weight of piglet on day 7 (kg)	2,59	2,65	2,69
Masa prosięcia w 21. dniu (kg) Weight of piglet on day 21 (kg)	5,33 a	5,52	5,71 b

a, b – średnie oznaczone różnymi małymi literami różnią się statystycznie istotnie na poziomie $P \leq 0,05$.

a, b – means with different small letters differ significantly at $P \leq 0.05$.

Tabela 7. Skład chemiczny siary i mleka loch w poszczególnych grupach loch, podzielonych ze względu na grubość słoniny mierzoną w dniu krycia
 Table 7. Chemical composition of sows' colostrum and milk in different groups of sows, divided according to backfat thickness measured on day of mating

	Grupa Group		
	A	B	C
Grubość słoniny loch (mm) Backfat thickness in sows (mm)	11 i mniej/ and less	12–14	15 i więcej/ and more
Średnia grubość słoniny loch (mm) Mean backfat thickness in sows (mm)	9,86	13,00	16,88
Siara:			
Colostrum:			
sucha masa (%) solids (%)	23,05	22,33	21,92
białko (%) protein (%)	15,37	14,71	14,32
tłuszcz (%) fat (%)	5,16	4,94	5,02
laktoza (%) lactose (%)	1,81 A	2,03	2,27 B
Mleko w 7. dniu laktacji:			
Milk on day 7 of lactation:			
sucha masa (%) solids (%)	17,67	18,23	17,87
białko (%) protein (%)	4,67	4,63	4,50
tłuszcz (%) fat (%)	7,30	7,77	7,57
laktoza (%) lactose (%)	5,41 A	5,54 a	5,71 Aa
Mleko w 21. dniu laktacji:			
Milk on day 21 of lactation:			
sucha masa (%) solids (%)	17,76	17,96	17,80
białko (%) protein (%)	5,09 Aa	4,74 b	4,65 B
tłuszcz (%) fat (%)	6,57 a	7,20 b	6,77
laktoza (%) lactose (%)	5,32 a	5,50	5,71 b

A, B – średnie oznaczone różnymi dużymi literami różnią się statystycznie istotnie na poziomie $P \leq 0,01$.

A, B – means with different capital letters differ significantly at $P \leq 0.01$.

a, b – średnie oznaczone różnymi małymi literami różnią się statystycznie istotnie na poziomie $P \leq 0,05$.

a, b – means with different small letters differ significantly at $P \leq 0.05$.

Wyniki dotyczące wpływu otluszczenia loch określanego grubością słoniny w punkcie P2 w dniu krycia na ich wskaźniki rozplodowe oraz masę prosiąt przedstawiono w tabeli 6. Jak podano w metodyce, loch objętych tą częścią badań nie podzie-

lono ze względu na rasę, traktując każdy kolejny miot jako oddzielne dane do analizy. Uwzględniono trzy grupy doświadczalne w zależności od grubości słoniny. Grupę pierwszą (A) stanowiły lochy, dla których średnia grubość słoniny wynosiła 9,86 mm, drugą (B) o średniej grubości 13,00 mm i trzecią 16,88 mm.

Lochy z poszczególnych grup nie różniły się między sobą w liczbie prosiąt urodzonych, jak też ich liczbą określaną w 7. i 21. dniu po oproszeniu. Podobnie układały się wyniki odnośnie masy prosiąt w wymienionych terminach. Wyjątek stanowi masa prosięcia w 21. dniu, gdyż masa prosiąt utrzymywanych przy lochach o najcieńszej słoninie różniła się statystycznie istotnie na poziomie $P \leq 0,05$ od masy prosiąt, które były odchowywane przez lochy o najgrubszej słoninie.

Tabela 8. Liczba i masa prosiąt w miocie w poszczególnych grupach loch, podzielonych ze względu na grubość słoniny mierzoną w dniu porodu

Table 8. Piglet number and weight in litter in different groups of sows, divided according to backfat thickness measured on day of farrowing

	Grupa Group		
	A	B	C
Grubość słoniny loch (mm) Backfat thickness in sows (mm)	14 i mniej/and less	15–17	18 i więcej/and more
Średnia grubość słoniny loch (mm) Mean backfat thickness in sows (mm)	12,56	16,48	21,96
Liczba prosiąt urodzonych No. of piglets born	11,51	11,68	11,80
No. of piglets on day 7 Liczba prosiąt w 7. dniu	10,96	11,13	11,28
Liczba prosiąt w 21. dniu No. of piglets on day 21	10,20	10,32	10,53
Masa prosięcia w 1. dniu (kg) Piglet weight on day 1 (kg)	1,46	1,44	1,45
Masa prosięcia w 7. dniu (kg) Piglet weight on day 7 (kg)	2,67 a	2,55 b	2,69 a
Masa prosięcia w 21. dniu (kg) Piglet weight on day 21 (kg)	5,42 a	5,46	5,67 b

A, B – średnie oznaczone różnymi dużymi literami różnią się statystycznie istotnie na poziomie $P \leq 0,01$.

A, B – means with different capital letters differ significantly at $P \leq 0,01$.

a, b – średnie oznaczone różnymi małymi literami różnią się statystycznie istotnie na poziomie $P \leq 0,05$.

a, b – means with different small letters differ significantly at $P \leq 0,05$.

Znacznie więcej różnic pomiędzy analizowanymi grupami obserwowano w składzie chemicznym mleka loch (tab. 7). W przypadku siary stwierdzono różnice statystycznie istotne ($P \leq 0,01$) w zawartości laktozy pomiędzy lochami z grupy A i C. Także mleko w 7. dniu laktacji pozyskane od loch z grupy C cechowało się statystycznie istotnie większą zawartością laktozy w porównaniu do mleka pozostałych grup loch. Lochy o największej grubości słoniny (grupa C) w porównaniu do loch o najmniejszej grubości słoniny (grupa A) produkowały mleko o statystycznie istotnie zwiększonej zawartości laktozy przy jednocześnie obniżonej zawartości białka.

Maciory w 21. dniu laktacji, w każdej z analizowanych grup, produkowały mleko o podobnej zawartości suchej masy, natomiast wraz ze zwiększaniem grubości słoniny loch w dniu krycia, w ich mleku istotnie malała zawartość białka, a rosła zawartość tłuszczu i laktozy.

Tabela 9. Skład chemiczny siary i mleka loch w poszczególnych grupach loch, podzielonych ze względu na grubość słoniny mierzoną w dniu porodu
Table 9. Chemical composition of sows' colostrum and milk in different groups of sows, divided according to backfat thickness measured on day of farrowing

	Grupa Group		
	A	B	C
Grubość słoniny loch (mm) Backfat thickness in sows (mm)	14 i mniej/and less	15-17	18 i więcej/and more
Średnia grubość słoniny loch (mm) Mean backfat thickness in sows (mm)	12,56	16,48	21,96
Siara: Colostrum:			
sucha masa (%) solids (%)	22,31	22,80	22,11
białko (%) protein (%)	14,90	15,12	14,53
tłuszcz (%) fat (%)	4,81	5,05	5,14
laktoza (%) lactose (%)	1,98	1,95	2,17
Mleko w 7. dniu laktacji: Milk on day 7 of lactation:			
sucha masa (%) solids (%)	17,83	18,08	17,96
białko (%) protein (%)	4,62	4,52	4,60
tłuszcz (%) fat (%)	7,40	7,66	7,69
laktoza (%) lactose (%)	5,56	5,62	5,56
Mleko w 21. dniu laktacji: Milk on day 21 of lactation:			
sucha masa (%) solids (%)	17,87	17,56	18,09
białko (%) protein (%)	4,98 a	4,66 b	4,79
tłuszcz (%) fat (%)	6,98	6,70	6,93
laktoza (%) lactose (%)	5,49	5,51	5,57

a, b – średnie oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie na poziomie $P \leq 0,05$.

a, b – means with different small letters differ significantly at $P \leq 0,05$.

Kolejnym kryterium podziału loch objętych badaniami była grubość słoniny mierzona w punkcie P2 w dniu porodu (tab. 8 i 9). O ile liczba prosiąt urodzonych oraz odchowywanych jest podobna w poszczególnych grupach, to już masa prosiąt jest różna. Generalnie można powiedzieć, że wartości wymienionych cech są najwyższe dla grupy loch o najgrubszej słoninie. Szczególnie jest to widoczne dla 21. dnia odchowu – masa prosiąt pochodzących od loch o najgrubszej słoninie w dniu porodu przewyższała masę prosiąt od loch o najcieńszej słoninie o 0,25 kg.

Nie stwierdzono również w przypadku składu chemicznego siary i mleka wpływu grubości słoniny loch mierzonej przed porodem. Świadczy o tym brak istotnych różnic, z wyjątkiem jednej pomiędzy składem chemicznym siary oraz mleka pobranego od loch w 7. i 21. dniu laktacji.

Kolejne tabele (10 i 11) zawierają dane określające wpływ grubości słoniny loch mierzonej w punkcie P2 w dniu odsadzenia prosiąt na cechy dotyczące liczby urodzonych i odchowywanych przez lochy prosiąt, masy prosiąt oraz składu chemicznego siary i mleka. Brak różnic statystycznie istotnych pomiędzy grupami loch charakteryzujących się różną grubością słoniny wskazuje, że cecha ta nie miała wpływu na liczbę urodzonych, jak też odchowywanych prosiąt oraz na ich masę przy urodzeniu i w czasie odchowu.

Tabela 10. Liczba i masa prosiąt w miocie w poszczególnych grupach loch, podzielonych ze względu na grubość słoniny mierzoną w dniu odsadzenia prosiąt

Table 10. Piglet number and weight in litter in different groups of sows, divided according to backfat thickness measured on day of piglet weaning

	Grupa Group		
	A	B	C
Grubość słoniny loch (mm) Backfat thickness in sows (mm)	12 i mniej/and less	13–15	16 i więcej/and more
Średnia grubość słoniny loch (mm) Mean backfat thickness in sows (mm)	10,56	13,83	18,09
Liczba prosiąt urodzonych No. of piglets born	11,60	11,60	11,76
Liczba prosiąt w 7. dniu No. of piglets on day 7	11,24	10,96	11,09
Liczba prosiąt w 21. dniu No. of piglets on day 21	10,45	10,24	10,27
Masa prosięcia w 1. dniu (kg) Piglet weight on day 1 (kg)	1,47	1,45	1,43
Masa prosięcia w 7. dniu (kg) Piglet weight on day 7(kg)	2,68	2,61	2,62
Masa prosięcia w 21. dniu (kg) Piglet weight on day 21 (kg)	5,45	5,46	5,61

Nie stwierdzono też różnic statystycznie istotnych między omawianymi grupami w składzie chemicznym mleka. Jediną różnicą, jaką stwierdzono, jest większa za-

wartość białka i mniejsza zawartość laktozy w siarze pomiędzy grupą loch charakteryzujących się najcieńszą słoniną w dniu odsadzenia prosiąt a pozostałymi grupami.

Tabela 11. Skład chemiczny siary i mleka w poszczególnych grupach loch, podzielonych ze względu na grubość słoniny mierzoną w dniu odsadzenia prosiąt

Table 11. Chemical composition of colostrum and milk in different groups of sows, divided according to backfat thickness measured on day of piglet weaning

	Grupa Group		
	A	B	C
Grubość słoniny loch (mm) Backfat thickness in sows (mm)	12 i mniej/and less	13–15	16 i więcej/and more
Średnia grubość słoniny loch (mm) Mean backfat thickness in sows (mm)	10,56	13,83	18,09
Siara: Colostrum:			
sucha masa (%) solids (%)	22,75	22,36	22,07
białko (%) protein (%)	15,39 a	14,48 b	14,60 b
tłuszcz (%) fat (%)	4,72	5,22	4,99
laktoza (%) lactose (%)	1,84 Aa	2,09 b	2,17 B
Mleko w 7. dniu laktacji: Milk on day 7 of lactation:			
sucha masa (%) solids (%)	18,07	17,86	17,92
białko (%) protein (%)	4,61	4,56	4,59
tłuszcz (%) fat (%)	7,68	7,47	7,57
laktoza (%) lactose (%)	5,52	5,56	5,63
Mleko w 21. dniu laktacji: Milk on day 21 of lactation:			
sucha masa (%) solids (%)	17,76	17,82	17,96
białko (%) protein (%)	4,94	4,82	4,71
tłuszcz (%) fat (%)	6,84	6,86	6,91
laktoza (%) lactose (%)	5,41	5,59	5,50

A, B – średnie oznaczone różnymi dużymi literami różnią się statystycznie istotnie na poziomie $P \leq 0,01$.

A, B – means with different capital letters differ significantly at $P \leq 0.01$.

a, b – średnie oznaczone różnymi małymi literami różnią się statystycznie istotnie na poziomie $P \leq 0,05$.

a, b – means with different small letters differ significantly at $P \leq 0.05$.

Omówienie wyników

W badaniach stwierdzono wyższą masę ciała prosiąt rasy pbz w niektórych dniach odchowu drugich i trzecich miotów, jak również niższą liczbę prosiąt urodzonych od loch pbz w drugim miocie. Potwierdzają to wyniki uzyskane przez Rekiel i in. (2013), które wskazują, że wyniki użytkowości rozplodowej znanej z plenności rasy wbp przewyższają rasę pbz. Większa zawartość zapasów energetycznych związana z wyższą grubością słoniny w punkcie P2 pozwala im utrzymać bardziej optymalną kondycję oraz zachować odpowiedni poziom użytkowości rozplodowej. Potwierdzają to wyniki badań prowadzonych przez Prunier i in. (2001), Tummaruka i in. (2009) oraz Roongsitthichai i in. (2013). Masy prosiąt pbz były wyższe w kolejnych oprosieniach w zasadzie we wszystkich dniach odchowu. Wiąże się to z istotnie wyższą zawartością suchej masy oraz tłuszczu w siarze w kolejnych laktacjach. Nieznacznie podwyższone parametry składu mleka loch rasy pbz utrzymują się też w poszczególnych dniach laktacji. Zgodne jest to z badaniami Bečkovej i in. (2005), prowadzonych na rasie landrace. Można więc stwierdzić, że w przypadku loch rasy pbz lepsze wskaźniki składu chemicznego siary miały kluczowe znaczenie dla masy ciała prosiąt. Nieznacznie wyższa zawartość laktozy w siarze loch wbp nie miała statystycznie istotnego znaczenia. Brak statystycznie istotnego różnicowania składu mleka loch w kolejnych dniach drugiej laktacji wskazuje na wiodące znaczenie składu chemicznego siary dla wyników odchowywanych prosiąt.

Można więc zauważyć, że większe zapasy energii zgromadzonej w tkance tłuszczowej loch rasy pbz miały znaczący wpływ na wyższe masy ciała prosiąt w 1. dniu ich życia oraz na masy całych miotów w 7. i 21. dniu odchowu. Podobną zależność pomiędzy masą ciała prosiąt i miotów od między innymi grubości słoniny loch ras landrace i yorkshire wykazali w swoich badaniach Tummaruk i in. (2001). Warto podkreślić, że w zależności tej największe znaczenie miała istotna statystycznie większa grubość słoniny w punkcie P2 dla rasy pbz w dniach krycia i porodu. Różnicowanie grubości słoniny loch pbz znalazło odzwierciedlenie w składzie chemicznym siary, gdzie stwierdzono statystycznie istotnie zwiększoną zawartość suchej masy. Także mleko w 7. i w 21. dniu laktacji loch rasy pbz było bogatsze w składniki pokarmowe, suchą masę oraz tłuszcz.

Podsumowując, można więc wnioskować, że zwiększenie grubości słoniny w dniu krycia loch ma istotny wpływ na zmiany składu produkowanej przez nie siary i mleka. Bowiem wraz ze wzrastającą grubością słoniny loch, w siarze wzrasta procentowa zawartość laktozy, a w mleku maleje zawartość białka oraz istotnie wzrasta zawartość laktozy i tłuszczu. Masy miotów w 7. i 21. dniu życia prosiąt wykazywały zależność od grubości słoniny mierzonej w dniu porodu. Z wnioskami tymi zgadzają się również doświadczenia innych autorów (Beyga i Rekiel, 2009), gdzie samice o potwierdzonym wyższym otluszczeniu odchowywały mioty o statystycznie istotnie wyższej masie. Takie różnicowanie może znaleźć zastosowanie praktyczne w selekcji loch typowanych w fermach do kolejnych etapów cyklu reprodukcyjnego.

Piśmiennictwo

- Bečková R., Daněk P., Václavková E., Rozkot M. (2005). Influence of growth rate, backfat thickness and meatiness on reproduction efficiency in Landrace gilts. *Czech. J. Anim. Sci.*, 50 (12): 535–544.
- Bergsma R., Kanis E., Verstegen M.W.A., Knol E.F. (2008). Genetic parameters and predicted selection results for maternal traits related to lactation efficiency in sows. *J. Anim. Sci.*, 86: 1067–1080.
- Bergsma R., Kanis E., Verstegen M.W.A., Van der Pett-Schwering C.M.C., Knol E.F. (2009). Lactation efficiency as a result of body composition dynamics and feed intake in sows. *Livest. Sci.*, 125: 208–222.
- 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 oksycyliny na przebieg porodu u loch i wyniki odchowu prosiąt. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 36 (1): 45–53.
- Canario L., Lundgren H., Haandlykken M., Rydhmer L. (2010). Genetics of growth in piglets and the association with homogeneity of body weight within litters. *J. Anim. Sci.*, 88: 1240–1247.
- Eckert R., Żak G. (2013). Ocena przyżyciowa loszek. Stan hodowli i wyniki oceny świń. *Wyd. IZ PIB*, XXXI: 35–47.
- 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.
- 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.
- Kisiel R., Kozłowski M. (2000). Reprodukcyjność loch a koszty produkcji prosiąt. *Biul. Nauk.*, 7: 97–102.
- Kuller W.I., Soede N.M., van Beers-Schreurs H.M.G., Langendijk P., Tavernier M.A.M., Verheijden J.H.M., Kemp B. (2004). Intermittent suckling: Effects on piglet and sow performance before and after weaning. *J. Anim. Sci.*, 82: 405–423.
- Leonard S.G., Sweeney T., Bahar B., Lynch B.P., O'Doherty J.V. (2010). Effect of maternal fish oil and seaweed extract supplementation on colostrum and milk composition, humoral immune response, and performance of suckled piglets. *J. Anim. Sci.*, 88: 2988–2997.
- Matysiak B., Kawęcka M., Kołodziej A., Sosnowska A. (2007). Analiza zależności pomiędzy masą ciała loch pierwiastek w okresie ciąży a ich użytkowością rozplodową. *Acta Sci. Pol. Ser. Zoot.*, 6 (3): 25–32.
- Pietruszka A., Kawęcka M., Jacyno E., Matysiak B. (2011). Wpływ przyrostu masy loch w okresie ciąży na ich użytkowość rozplodową w trzech kolejnych cyklach reprodukcyjnych. *Mat. konf.: Badania innowacyjne z zakresu użytkowania trzody chlewnej. Kraków-Krynica Zdrój, 6–8.04.2011*, ss. 39–41.
- Prunier A., Guadarrama C.A.M., Mouro J., Quesnel H. (2001). Influence of feed intake during pregnancy and lactation on fat body reserve mobilization, plasma leptin and reproductive function of primiparous lactating sows. *Reprod. Nutr. Dev.*, 41: 333–347.
- Rekiel A., Więcek J. (2002). Wpływ otluszczenia, umięśnienia i masy ciała loszek przy pierwszym kryciu na ich dalszą użytkowość rozplodową. *Pr. Mat. Zoot., Zesz. Specj.*, 13: 131–138.
- Rekiel A., Więcek J., Rafalak S., Ptak J., Blicharski T. (2013). Wpływ liczebności miotu pochodzenia loch rasy polskiej białej zwisłouchej i wielkiej białej polskiej na liczbę prosiąt odchowanych i urodzonych. *Rocz. Nauk. PTZ*, 9 (1): 41–48.
- Roongsitthichai A., Cheuchuchart P., Chatwijitkul S., Chantarothai 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. *Livest. Sci.*, 151 (2): 238–245.
- Rzasa A., Poznański W., Proca A., Akińcza J. (2005). Evaluation of mammary gland de-

- velopment in primiparous sows based on morphometric measurements. *Ann. Anim. Sci., Suppl. 1*: 65–70.
- Spencer J.D., Boyd R.D., Cabrera R., Allee G.L. (2003). Early weaning to reduce tissue mobilization in lactating sows and milk supplementation to enhance pig weaning weight during extreme heat stress. *J. Anim. Sci.*, 81: 2041–2052.
- 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.
- Tummaruk P., Tantasuparuk W., Techakumphu M., Kunavongkrit A. (2009). The association between growth rate, body weight, backfat thickness at first observed oestrus in crossbred Landrace × Yorkshire gilts. *Anim. Reprod. Sci.*, 110 (1-2): 108–122.
- Yang Y., Heo S., Jin Z., Yun J., Choi J., Yoon S., Park M., Yang B., Chae B. (2009). Effects of lysine intake during late gestation and lactation on blood metabolites, hormones, milk composition and reproductive performance in primiparous and multiparous sows. *Anim. Reprod. Sci.*, 112 (3–4): 199–214.

Zatwierdzono do druku 7 XII 2016

MIROSLAW KOSKA, ROBERT ECKERT

Effect of fatness of sows on colostrum and milk chemical composition and their reproductive performance

SUMMARY

The effect of fatness of sows on their reproductive performance and chemical composition of colostrum and milk was investigated. The study used 123 Polish Large White (PLW) and Polish Landrace (PL) sows divided into groups according to breed, backfat thickness and differences in backfat thickness during different stages of the reproductive cycle. Sows were kept from the first to the third lactation, and the following parameters were determined: number of piglets per litter, piglet weight and litter weight at birth and at 7, 14 and 21 days of age. Before mating and farrowing, and after weaning of the piglets, each sow was weighed and measured for backfat thickness at P2. The higher fatness of PL sows was associated primarily with greater piglet weight compared to the analogous piglets of the PLW breed and with the higher concentration of colostrum and milk nutrients in successive lactations. The higher backfat thickness of the sows during mating and farrowing is reflected in better rearing performance of the piglets and better colostrum and milk quality. The higher backfat thickness of the sows on the day of mating was related to the significantly greater piglet weight at weaning, which may be associated with the significantly higher colostrum and milk lactose content in these sows. The increased sow fatness on the farrowing day could have contributed to the higher weight of piglets over subsequent days of lactation. Similar trends were observed for backfat thickness measured at weaning. Such differences could be used in selection of sows targeted for successive stages of the reproductive cycle.

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