

nal of Dairy Science 78, 12, 2847-2857, 1995. **29. Reents R.:** Proceedings of GIFT workshop, Gembloux, Belgium, 234-243, 1996. **30. Reklewski Z., Łukaszewicz M.:** Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego 41, 25-39; PTZ, Warszawa 1999. **31. Rocznik statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej,** 353-376. GUS, Warszawa 1999. **32. Rogers G.W., Hargrove G.L., Lawlor T.J., Ebersole J.L.:** Journal of Dairy Science 74, 3, 1087-1091, 1991. **33. Samore A.B., Van Arendonk J.A.M., Canavesi F.:** Journal of Dairy Science 82 (Suppl. 1), 30 (abstract), 1999. **34. Schukken Y.H., Leslie K.E., Weersink A.J., Martin S.W.:** Journal of Dairy Science 75, 3352-3360, 1992. **35. Schutz M.M., Hansen L.B., Steuernagel G.R., Reneau J.K., Kuck A.L.:** Journal of Dairy Science 73, 2, 494-502, 1990. **36. Schutz M.M., Van Raden P.M., Wiggins G.R.:** Journal of Dairy Science 69, 2395-2407, 1995. **37. Sender G., Łukaszewicz M., Dorynek Z., Rosochowicz L.:** Animal Sciences Papers and Reports 16, 1, 19-23, 1998. **38. Sender G., Krencik D.:** Proceedings of the 2000 Interbull Meeting, Bled, Slovenia, May 14-15, Interbull Bulletin 25, 151-153, 2000. **39. Sender G.:** Animal Sciences Papers and Reports Zeszyt specjalny 12, 1-61, 2001. **40. Shook G.E.:** Journal of Dairy Science 72, 2, 1349-1362, 1989. **41. Shook G.E., Schutz M.M.:** Journal of Dairy Science, 77, 648-658, 1994. **42. Simianer H., Solbu H., Schaeffer L.R.:** Journal of Dairy Sciences 74, 12, 4358-4365, 1991. **43. Thompson J.R.:** Proceedings of intermediate report workshop EU concerted action 'genetic improvement of functional traits in cattle' (GIFT), Warsaw, Poland, Aug. 23rd., 29-35, 1998. **44. Van Dorp T.E., Dekkers J.C.M., Martin S.W., Noordhuizen J.P.T.M.:** Journal of Dairy Science 81, 8, 2264-2270, 1998. **45. Ward G.E., Schultz L.H.:** Journal of Dairy Science 55, 1428-1431, 1972. **46. Weigel K.A., Klei B., Reents R., Everett R.W.:** Proceedings of the 1997 Interbull Meeting in Vienna, Austria. August 28-29. Interbull Bulletin 16, 24-28, 1997. **47. Weller J.I., Saran A., Zeliger Y.:** Journal of Dairy Sciences 75, 9, 2532-2548, 1992. **48. Welper R.D., Freeman A.E.:** Journal of Dairy Science 75, 5, 1342-1348, 1992. **49. Zhang W.C., Dekkers J.C.M., Banos G., Burnside E.B.:** Journal of Dairy Science 77, 2, 659-665, 1994.

Autorka: dr Grażyna Sender, Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN w Jastrzębcu, Zakład Genetyki Doświadczalnej; ul. Postępu 1, 05-552 Wólka Kosowska.

Artykuł recenzowany

Niektóre zależności pomiędzy cechami rozplodowymi a wynikami oceny przyżyciowej loch

**Antoni Jarczyk, Jerzy Nogaj,
Anna Rogiewicz**

UWM w Olsztynie

Od roku 1995 w Polsce loszki poddawane są ocenie przyżyciowej, zmierzającej do efektywnego zmniejszenia otluszczenia pogłowia świń. Selekcja na tę cechę spowodowała

do 2000 roku zwiększenie mięsności loszek rasy wielkiej białej polskiej (w.b.p.) z 54,1 do 57,0%, a standaryzowanego przyrostu dziennego z 560 do 581 g. Bardzo zbliżona poprawa wystąpiła u loszek rasy polskiej białej zwisłouchej (p.b.z.). Średnia grubość słoniny loszek w.b.p. w 2000 roku kształtowała się w 17 rejonach hodowlanych w granicach 10,5-13,1 mm przy masie ciała 93-105 kg, wobec 13,8-19,9 mm przy masie ciała 96-117 kg w roku 1995 [3, 4].

Pomimo wyraźnego zmniejszenia otluszczenia loszek nie nastąpiło pogorszenie cech rozplodowych loch. Od 1995 roku płodność loch w.b.p. wzrosła z 10,98 do 11,54, a p.b.z. od 10,92 do 11,58 [16].

W wielu dotychczas przeprowadzonych badaniach zwracano uwagę, że zbyt małe otluszczenie loszek wprowadzonych do reprodukcji może zmniejszyć ich wydajność rozplodową. Na przykład Whittemore i wsp. [19] wykazali, że lochy pierwiastki o cienkiej słoninie (12,3 mm) cechowały się 14-dniowym okresem od odsadzenia do pojawienia się rui, podczas gdy u loszek o grubej słoninie

Liczba urodzonych miotów	Liczba loszek	Przyrost dzienny, g		Grubość słoniny, mm		Indeks pkt.		Wiek urodzenia pierwszego miotu, dni	
		\bar{x}	Sd	\bar{x}	Sd	\bar{x}	Sd	\bar{x}	Sd
1-3	120	555	43,5	12,6 ^A	3,5	107,9	9,5	365,4 ^b	34,6
4	102	555	44,7	12,8 ^A	3,5	107,0	9,6	361,7	29,4
5	90	554	44,7	13,0 ^A	3,5	107,3	9,6	361,9	30,7
6	65	556	46,3	13,5 ^A	3,5	106,4	9,3	357,8	30,5
7	47	557	41,6	13,9 ^A	3,5	106,4	9,9	354,9	27,5
8	25	552	27,4	14,1 ^A	3,7	107,2	10,7	353,4	30,3
9 i więcej	8	562	23,1	16,6 ^B	3,1	104,2	12,8	346,9 ^a	16,1
Średnio		555	43,0	12,9	3,5	106,3	9,6	362,4	32,3

a, b – P<0,05; A, B – P<0,01

Tabela 1
Wyniki oceny przyżyciowej i wiek urodzenia pierwszego miotu loszek w zależności od liczby urodzonych przez nie miotów

Tabela 2
Kształtowanie się wyników użytkowości rozplodowej loch remontowych w kolejnych cyklach rozplodowych

Kolejny cykl rozplodowy	Liczba miotów	Płodność loch, szt.		Masa miotu w wieku 21 dni, kg		Okres jałowienia, dni	
		\bar{x}	Sd	\bar{x}	Sd	\bar{x}	Sd
1	120	9,65 ^B	1,4	61,4 ^B	8,8	–	–
2	120	10,51 ^{Ab}	1,3	69,2 ^{Ab}	8,5	16,6	18,2
3	120	10,82 ^A	1,4	70,9 ^{Ad}	8,9	13,8	20,0
4	102	11,16 ^{Aa}	1,5	73,3 ^{Aa}	9,2	12,7	19,2
5	90	11,21 ^{Aa}	1,5	75,0 ^{Aa}	8,6	14,5	21,2
6	65	10,99 ^A	1,3	75,6 ^{Aacf}	7,7	15,5	24,0
7	47	10,96 ^A	1,6	73,9 ^{Aa}	10,1	19,5	31,8
8	25	10,96 ^A	1,3	74,0 ^{Aa}	10,1	17,2	21,2
9 i dalsze	8	10,71 ^A	1,7	70,5 ^{Ae}	8,1	21,0	30,7
Średnio	5,80	10,69	1,5	69,6	7,3	15,2	21,5

a, b – $P \leq 0,05$; A, B – $P \leq 0,01$

(19,3 mm) okres ten wynosił 9,1 dnia. Gueblez i wsp. [7] wykazali, że do 4. miotu użytkowano 46% loszek określanych jako tłuste (grubość słoniny 20 mm i więcej), podczas gdy tę liczbę miotów urodziło tylko 28% loszek określanych jako chude (grubość słoniny 14 mm i mniej). Długość użytkowania loch w zależności od kondycji analizowało wielu autorów, m.in. Buczyński i Gronek [1], Merk i Kirchgessner [13], Mulan i Williams [14], Ritter i Falkenberg [17], Konrad [11]. W badaniach Kapton i wsp. [10], Kroes i van Male [12] oraz Konrada [11] wykazano ścisły związek między długością użytkowania loch a ekonomią w sektorze reprodukcji.

Celem pracy jest wykazanie, czy i w jakim stopniu w obrębie fermy (ujednolicone warunki środowiskowe) występują niekorzystne lub korzystne tendencje związane z cechami reprodukcyjnymi loch poddawanych od 1995 roku selekcji w kierunku zmniejszenia grubości słoniny.

Badania wykonano w fermie zarodowej w Waplewie Wielkim koło Malborka, liczącej 200 loch stada podstawowego. Wyniki obejmują okres od kwietnia 1995 roku do końca roku 1999, w którym wybrakowano ostatnie lochy ze stawki 120 sztuk, które w latach 1995-1996 urodziły w fermie 696 miotów. Lochy te produkowały materiał remontowy dla fermy i każda z nich musiała urodzić co najmniej trzy mioty. Zasada taka obowiązuje w fermie od ponad 20 lat.

Lochy utrzymywane były w kojcach ścielonych słomą, w pomieszczeniach posiadających sprawną wentylację grawitacyjną. Żywiono je standardowymi mieszankami pełnoporcjowymi dla loch (bez antybiotyku) zgodnie z Normami Żywienia Zwierząt Gospodarskich [15]. Oproszczenia loch rozkładały się równomiernie w ciągu roku.

Pomiary grubości słoniny, aparatem PIGLOG-105, przeprowadzali zootechnicy z byłej Okręgowej Stacji Ho-

dowli Zwierząt w Gdańsku. Zgodnie z metodyką opracowaną w Instytucie Zootechniki w Krakowie, przytoczoną przez Eckerta i Szyndler [3], wiek loszek w dniu oceny wynosił od 150 do 210 dni. Pomiary grubości słoniny przeprowadzano w punktach P_2 i P_4 , znajdujących się 3 i 8 cm od linii środkowej grzbietu za ostatnim zębem (na granicy kręgów piersiowych i lędźwiowych). Przyrost dzienny standaryzowano na wiek 180 dni za pomocą wzoru:

$$x_1 = \frac{602,3893Z}{-98,0970 + 1,5357W - 0,002157W^2}$$

gdzie:

x_1 – przyrost dzienny (życiowy) standaryzowany na wiek 180 dni (g),
 Z – masa ciała w dniu oceny (kg),
 W – wiek w dniu oceny (dni).

Procentową zawartość mięsa w tuszy (x_2) oblicza się za pomocą następującego wzoru:

$$x_2 = -0,4203P_2 - 0,4461P_4 + 0,2469P_4M + 54,8763$$

gdzie:

P_2 – grubość słoniny za ostatnim zębem (na granicy kręgów piersiowych i lędźwiowych) 3 cm od linii środkowej grzbietu (mm),
 P_4 – grubość słoniny za ostatnim zębem (na granicy kręgów lędźwiowych i piersiowych) 8 cm od linii środkowej grzbietu (mm),
 P_4M – wysokość „oka” połędwicy mierzona w punkcie P_4 .

Indeks selekcyjny (I) dla loszek obliczono ze wzoru:

$$I = 0,1678x_1 + 3,7134x_2 - 189,5119$$

Za pomocą programu Statistica przeprowadzono jednoczynnikową analizę wariancji, określającą kształtowanie się podstawowych cech rozplodowych i oceny przyżyciowej w zależności od kolejnych cykli rozplodowych loch (1-9). Korelacje fenotypowe obejmowały: grubość słoniny, przyrosty dzienne, indeks, wiek urodzenia pierwszego miotu, płodność loch córek wyrażoną liczbą prosiąt żywo urodzonych we wszystkich miotach, masę miotów, dni jałowienia oraz liczbę urodzonych w życiu miotów. Ponadto korelacje rozszerzono o zależności wymienionych cech z płodnością i masą miotu w wieku 21 dni matek, od których pochodziły loszki.

W tabeli 1 przedstawiono wyniki oceny przyżyciowej oraz wiek urodzenia pierwszego miotu loszek w zależności od liczby urodzonych przez nie miotów. Liczba 55 (45,8%) loch, które urodziły 6 i więcej miotów świadczy, że prawie 20-letnia selekcja w obrębie kilku pokoleń loch w analizowanym stadzie dała pożądane rezultaty odnośnie długości użytkowania. Konrad [11], analizując długość użytkowania loch w 5 dużych fermach zarodowych wykazał, że lochy rodziły średnio 3,93 miotu. Natomiast lochy z chlewni zarodowych sektora prywatnego, cechujących się bardzo dobrymi warunkami chowu, rodziły średnio 4,5 miotu.

Dzienne przyrosty życiowe loch (standaryzowane na wiek 180 dni) różniły się w nieistotnym stopniu. Odchyle-

Tabela 3

Korelacje fenotypowe pomiędzy cechami oceny przyżyciowej loszek a ich ważniejszymi cechami rozplodowymi (cechy 1–8), z uwzględnieniem płodności i masy miotów matek (cechy 9–10)

Cechy	Córki								Matki	
	PD 1	GS 2	I 3	WU1.M 4	PIC 5	MMC 6	DJ 7	LUM 8	PIM 9	MMM 10
1. Przyrost dzienny – PD	–	0,493**	0,369***	–0,166*	–0,033	–0,042	–0,069	–0,002	0,160***	0,116
2. Grubość słoniny – GS		–	–0,114**	–0,265**	–0,057	–0,103	0,089	0,346***	0,171***	0,033
3. Indeks – I			–	0,008	0,059	0,0464	0,014	–0,032	–0,059	–0,041
4. Wiek urodz. 1. miotu – WU1.M				–	0,106*	0,077	0,088*	–0,287***	0,079*	0,089
5. Płodność córek – PIC					–	0,869***	0,039	0,182*	0,113**	0,304**
6. Masa miotu córek – MMC						–	0,039	0,158*	0,104**	0,282**
7. Dni jałowienia – DJ							–	0,030	–0,023	0,021
8. Liczba urodzonych miotów – LUM								–	0,027	–0,004
9. Płodność matek (21 dni) – PIM									–	0,728***
10. Masa miotu matek – MMM										–

* $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$

nie standardowe w zakresie tej cechy było mniejsze u loch długowiecznych, rodzących 8 i 9 miotów niż u pozostałych loch (23,1–27,4 g wobec 43,5–46,3 g). Lochy długo użytkowane miały wyraźnie grubszą słoninę ($P \leq 0,05$) w porównaniu do loch rodzących tylko 3 mioty. Widać też, że większe otluszczenie miało dość ścisły związek z coraz wcześniejszym wiekiem urodzenia pierwszego miotu, a więc z osiągnięciem dojrzewania rozplodowego. Maksymalna różnica wynosiła 18,5 dni i była statystycznie istotna. Można uznać, że grubsza słonina (powyżej 14 mm) miała ogólnie pozytywny wpływ na długość użytkowania rozplodowego i wczesne rodzenie pierwszego miotu.

W tabeli 2 przedstawiono wyniki podstawowych cech użytkowości rozplodowej loch w kolejnych cyklach reprodukcyjnych. Najniższą płodnością charakteryzowały się pierwiastki ($P \leq 0,01$). Płodność loch wzrastała do piątego miotu i utrzymywała się na wysokim poziomie do ósmego cyklu rozplodowego. W dziewiątym i kolejnych miotach lochy rodziły o prawie jedno prosię więcej niż w pierwszym miocie. Pierwiastki rodziły mioty najlżejsze ($P \leq 0,01$). Jeszcze w 2. i 3. cyklu rozplodowym mioty były lżejsze niż w cyklu 6. ($P \leq 0,05$).

Najkrótsze okresy jałowienia notowano od 3. do 5. cyklu rozplodowego (różnice nieistotne). Lochy rodzące 9 i więcej miotów miały tendencję do wydłużenia okresu odpoczynku. English i wsp. [5], przedstawiając długość jałowienia loch do 8. cyklu, nie wykazali tendencji do wydłużania się okresów jałowienia. Natomiast w badaniach własnych [8] wykazano, że od 10. cyklu rozplodowego lochy wyraźnie wydłużały okres jałowienia. Każda z tych loch w warunkach fermy przemysłowej urodziła 15–17 miotów. Mię-

dzy 3. a 10. cyklem okres jałowienia wynosił średnio 8,1 dnia, a między 10–15 cyklem – 16,8 dnia. Z danych zawartych w tabeli 2 nie wynika jednak, czy okres jałowienia loch długowiecznych był krótszy, jeżeli nadal utrzymywały one rezerwy tłuszczowe na wysokim poziomie. W badaniach Whitemora [19] wykazano wyraźny związek między grubością słoniny a długością okresu jałowienia – im grubsza słonina, tym krótszy okres jałowienia. Z kolei w badaniach Esbenshade i wsp. [6] wykazano graficznie, że do 4. cyklu rozplodowego grubość słoniny loch była coraz mniejsza, mimo zwiększenia się ich ogólnej masy ciała i obwodu klatki piersiowej. Wynika stąd, że postępująca selekcja na obniżenie grubości słoniny musi iść w parze z dokładnym zbilansowaniem potrzeb pokarmowych loch w poszczególnych cyklach rozplodowych, tak aby rezerwy tłuszczowe i kondycja loch były optymalne. Już w latach siedemdziesiątych stwierdzono [2], że niedostateczne żywienie loch może wywołać blokadę sekrecji gonadotropin, a tym samym blokadę cyklu rujowego.

Kolejnym zagadnieniem jest, czy i w jakim stopniu zasoby energetyczne (grubość słoniny grzbietowej) decydują o płodności loch, czy działają także inne czynniki, które jednocześnie potęgują lub niwelują pozytywny wpływ większych zasobów energetycznych loch. W badaniach własnych [9] wykazano, że istnieje bardzo silne współdziałanie niektórych cech reprodukcyjnych loch. Na przykład córki urodzone w pierwszych miotach cechowały się większą płodnością i liczbą urodzonych miotów w ciągu życia, niż ich półsiostry urodzone przez te same matki, lecz pochodzące z szóstych miotów (interakcja $P \leq 0,01$). Gorsze wyniki osiągnięte przez córki pochodzące z szóstych miotów wskazują na niekorzystne oddziaływanie ma-

tek, wynikające z ich długiego użytkowania. Tylko córki pochodzące z pierwszych miotów były zdolne ujawnić predyspozycje genetyczne do równie długiego użytkowania jak matki.

W tabeli 3 przedstawiono zależności pomiędzy cechami oceny przyżyciowej a najważniejszymi cechami reprodukcyjnymi córek, z uwzględnieniem wybranych cech matek. Przyrost dzienny korelował wysoko istotnie z grubością słoniny ($r=0,493$) oraz z indeksem oceny przyżyciowej ($r=0,369$). Z kolei grubość słoniny loszek w wieku ok. 180 dni wysoko istotnie korelowała z liczbą urodzonych miotów ($r=0,346$) oraz ujemnie – z wiekiem urodzenia pierwszego miotu i indeksem oceny przyżyciowej. Pozostałe analizowane cechy rozplodowe córek korelowały ujemnie z grubością słoniny. Najwyższa korelacja wystąpiła pomiędzy płodnością córek a masą ich miotu ($r=0,869$; $P\leq 0,001$). Ponadto pozytywnie i statystycznie istotnie z płodnością córek korelował wiek urodzenia pierwszego miotu. Zaskakująco wysokie korelacje wystąpiły pomiędzy masą miotu matek a płodnością córek oraz masą miotu córek (odpowiednio: $r=0,304$ i $r=0,282$). Podobnie jak u córek, wysoka korelacja wystąpiła pomiędzy płodnością i masą miotu matek ($r=0,728$). Wysoka korelacja pomiędzy płodnością a masą miotów jest ogólnie znana. Natomiast wysoka korelacja pomiędzy grubością słoniny i liczbą urodzonych miotów ($r=0,346$) koresponduje z wynikami Guebleza i wsp. [7].

Należałoby określić, czy długość użytkowania jest bardziej opłacalna ekonomicznie niż zmniejszenie otluszczenia i korzyści wynikające z większej mięsności tusz. Kroes i van Male [12], oceniając efekty ekonomiczne 85 holenderskich ferm, w których roczne brakowanie loch wynosiło 31,3%, 43,4% i 53,4%, wyliczyli, że dochody w przeliczeniu na 1 lochę kształtowały się na poziomie: 556, 485 i 413 florenów. Różnice wynoszące 71 i 143 florenów stanowią 17,2% i 34,6% dochodów uzyskiwanych z utrzymywania jednej lochy w fermach o najniższych dochodach lub 12,7% i 25,7% w fermach o dochodach najwyższych. Według Standala [18], w Norwegii ekonomiczne znaczenie liczby prosiąt odchowanych od lochy szacowane jest na 20,1 punktu w skali 100-punktowej. Na podobnym poziomie, tzn. 22,3 punktu, oceniono wartość rzeźną tusz, a najwyższą wartość (51,3 punktu) przypisano wykorzystaniu paszy. Można więc uznać, że większa grubość słoniny, mająca związek ze zdolnością do dłuższego użytkowania lochy, jest równie ważną ekonomicznie cechą jak produkcja mniej otluszczonych tusz.

Za wydłużaniem okresu użytkowania loch przemawia także to, że cecha ta łączy się z odpornością na niekorzystne czynniki środowiska i może być przenoszona na potomstwo. Odporność na złe warunki środowiskowe to

mniej straty potomstwa i mniejsze problemy w rozrodzie.

WNIOSKI

1. Grubsza słonina loszek w dniu oceny (w wieku ok. 180 dni) nie miała istotnego wpływu na zwiększenie płodności ($r=-0,057$) i wydłużenie okresu jałowienia ($r=-0,089$), natomiast wysoko istotnie wpływała na wcześniejszy wiek urodzenia pierwszego miotu ($r=-0,265$) i liczbę urodzonych miotów ($r=0,346$).
2. Wysoko istotny wpływ na płodność córek miała płodność matek ($r=0,113$), a szczególnie masa miotu matek ($r=0,304$), która także wysoko istotnie, dodatnio korelowała z masą miotów córek ($r=0,282$).
3. Wykazana średnia grubość słoniny loszek, wynosząca 12,9 mm ($Sd\pm 3,5$), zdaje się być granicą, która w opisywanych warunkach dużej fermy hodowlanej (200 loch) zapewnia prawidłową eksploatację stada (54,1% loch ocenianych przyżyciowo urodziło 6 i więcej miotów przy średniej płodności 10,69 prosiąt żywo urodzonych).
4. Postępująca selekcja na obniżenie grubości słoniny musi iść w parze z dokładnym zbilansowaniem potrzeb pokarmowych loch, tak aby ich rezerwy tłuszczowe i kondycja były optymalne w kolejnych cyklach rozplodowych.

Literatura: 1. Buczyński J., Gronek P.: Roczn. Nauk. AR Poznań, Zoot. 43, 3-11, 1992. 2. Cooper K.J., Brooks P.H., Cole D.J.A., Haynes N.B.: J. Repr. and Fertility. 32 (1), 71-78, 1973. 3. Eckert R., Szyndler M.: Ocena przyżyciowa młodych knurów i loszek. Stan hodowli i wyniki oceny świń. IZ, Kraków 1996. 4. Eckert R., Żak G.: Ocena przyżyciowa loszek. Stan hodowli i wyniki oceny świń. IZ, Kraków 2001. 5. English P., Smith W., Maclean A.: Zwiększenie produktywności loch. PWRiL, Warszawa 1988. 6. Esbenshade K.L., Britt J.H., Armstrong I.D., Toelle V.D., Stanislav C.M.: Anim. Sci. 62 (5), 1187-1193, 1986. 7. Gueblez R., Dagorn J., Denmat M.L.: Relationship between the early life of sows (i.e. fattening performance and first litter) and their whole reproductive lifetime. 34th Ann. Meet EAAP, Kalithea, Session III, Longevity in sows. 1985. 8. Jarczyk A., Kłos J., Brodowski M., Kot Z.: Mat. na LV Zjazd Nauk. PTZ, AR Szczecin, 24, 20-21.09.1990. 9. Jarczyk A., Konrad B.: Zesz. Nauk. Przeg. Hod. 48, 15-22, PTZ, Warszawa 2000. 10. Kapłon B., Okularczyk S., Karmelita M.: Roczn. Nauk. Zoot. 21 (1-2), 315-325, 1994. 11. Konrad B.: Czynniki wpływające na długość użytkowania rozplodowego w fermach hodowlanych i przemysłowej. Rozpr. dokt. AR-T Olsztyn, Wyd. Zoot., 1997. 12. Kroes Y., van Male I.P.: Livestock Prod. Sci. 6 (2), 179-183, 1979. 13. Merk L., Kirchgessner: Zuchtungskunde 56 (1), 48-62, 1984. 14. Mulan B.P., Williams I.H.: Anim. Prod. 48 (2), 449-457, 1989. 15. Normy Żywienia Zwierząt Gospodarskich. 1985. 16. Orzechowska B., Mucha A.: Ocena użyteczności rozplodowej loch. Report on pig breeding in Poland. IZ, Kraków 2001. 17. Ritter E., Falkenberg H.: Archiv für Tierzucht 29 (1), 65-74, 1986. 18. Standal N.: Przeg. Hod. 7-8 (46), 1983. 19. Whittemore C.T., Etienne M., Daurmad I.Y.: 46th Ann. Meet. EAAP, Praha. Session 4. Reproduction in primiparous sows, 331, 1995.

Autorzy: prof. dr hab. Antoni Jarczyk, mgr inż. Jerzy Nogaj, mgr inż. Anna Rogiewicz, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wyd. Bioinżynierii Zwierząt, Katedra Hodowli Trzody Chlewnej, ul. Oczapowskiego 5, 10-718 Olsztyn