

Zależności pomiędzy cechami reprodukcyjnymi młodych knurów i loch będących pełnym rodzeństwem

Anita Kołodziej, Maria Kawęcka, Eugenia Jacyno,
Anna Sosnowska, Beata Matysiak, Barbara Delikator

Akademia Rolnicza w Szczecinie, Katedra Hodowli Trzody Chlewnej,
ul. Doktora Judyma 10, 71-466 Szczecin

W badaniach określono współczynniki korelacji fenotypowych pomiędzy wielkością jąder, cechami aktywności płciowej oraz nasienia knurów a płodnością ich siostr. Badaniami objęto knurki i loszki linii 990, zestawione w 205 par brat-siostra. Knurki i loszki od 63. do 180. dnia życia były utrzymywane indywidualnie i żywione zgodnie z normami. W 180. dniu życia knurów określono objętość jąder, aktywność płciową oraz rozpoczęto ocenę nasienia. Użytkowość rozplodową loch (liczba prosiąt urodzonych ogółem i urodzonych żywych w miocie) określono na podstawie trzech pierwszych miotów. Oszacowane zależności pomiędzy objętością jąder i wielkością miotów loch przyjmowały niskie wartości i były nieistotne statystycznie. Wykazano statystycznie istotne zależności pomiędzy liczbą prosiąt urodzonych ogółem i żywych w trzech miotach loch a koncentracją plemników w nasieniu knurów – ich braci (0,238*; 0,235*) oraz odsetkiem zmian głównych plemników (–0,279**; –0,264**).

SŁOWA KLUCZOWE: knury / lochy / cechy reprodukcyjne / korelacje

Uzyskanie szybkiego postępu hodowlanego cech użytkowości rozplodowej świń poprzez selekcję jest ograniczone niską odziedziczalnością tych cech. Istnieją badania wskazujące, że jednym z pośrednich kryteriów selekcji dotyczącym poprawy cech użytkowości rozplodowej loch mogą być fenotypowe i genetyczne powiązania między cechami reprodukcyjnymi spokrewnionych ze sobą samców i samic. Jak podaje Steen van der i Molenaar [15], tkanki jajników i jąder mają takie same pochodzenie zarodkowe, co może wskazywać na istnienie bezpośredniego związku pomiędzy rozrodczością knurów a płodnością ich siostr. Na istnienie tych zależności wskazuje w swoich badaniach również Land [6], stwierdzając, że te same hormony gonadotropowe stymulują funkcje jąder i jajników.

Badania dotyczące określenia związku między wielkością jąder samców i spokrewnionych z nimi samic po raz pierwszy przeprowadzono na myszach [4], gdzie wykazano dodatnią zależność między wielkością jąder samców i wielkością owulacji spokrewnio-

nych z nimi samic. Autor, prowadząc badania na myszach, w których jako kryterium selekcji przyjęto wielkość jąder u samców, uzyskał po 5 pokoleniach znaczny wzrost wielkości jąder i większą owulację u siostr tych samców. Dodatkowo zależności między wielkością jąder samców a płodnością potencjalną lub rzeczywistą spokrewnionych z nimi samic, potwierdzono również w badaniach na świniach [12, 13, 14], gdzie selekcja w kierunku zwiększenia owulacji u loch przyczyniła się do wzrostu jąder u samców tej linii. Niewiele jest natomiast badań dotyczących zależności pomiędzy cechami przydatności rozplodowej knurów (mierzoną ich aktywnością płciową, wielkością jąder oraz cechami nasienia) a wielkością miotów ich siostr. W badaniach z tego zakresu przeprowadzonych przez Owsianego [8] wykazano statystycznie istotne, lecz niskie zależności pomiędzy objętością jąder, cechami libido i nasienia knurów a płodnością ich siostr.

Celem podjętych badań było określenie współczynników korelacji fenotypowych pomiędzy wielkością jąder, cechami libido i nasienia knurów a wiekiem pierwszego oproszenia ich siostr oraz liczbą prosiąt urodzonych ogółem i żywych w kolejnych ich miotach.

Materiał i metody

Badania zrealizowano na fermie trzody chlewnej Zakładu Doświadczalnego w Pawłowicach, należącej do Instytutu Zootechniki – PIB w Krakowie. Badaniami objęto świnię linii 990 – knurki oraz ich pełne siostry, zestawione w 205 par siostra-brat. Zwierzęta pochodziły z miotów wysokoplennych loch, rodzących przynajmniej 12 prosiąt w miocie. Od 63. dnia życia do dnia oceny zwierzęta utrzymywano indywidualnie i żywiono pełnoporcjową mieszanką standardową zgodnie z normami. W 180. dniu życia wykonano u knurów podstawowe pomiary jąder, obliczając ich objętość wg Younga [16], ocenę aktywności płciowej (czas do skutecznego wspięcia na fantom, liczbę skoków, czas ejakulacji) oraz cech ilościowych i jakościowych nasienia. Ocenę cech nasienia wykonano na podstawie trzech ejakulatów każdego z badanych knurów, zachowując siedmiodniowe przerwy między pobraniem kolejnych ejakulatów. Pobrane ejakulatory poddano szczegółowej ocenie ilościowej i jakościowej, stosując standardowe metody. Oceniono: objętość całkowitą ejakulatu, zarówno przed jak i po przecedzeniu, odsetek plemników o ruchu postępowym, koncentrację plemników w komorze Bürkera, ogólną liczbę plemników w ejakulacie, odsetek plemników wykazujących zmiany morfologiczne główne i podrzędne oraz stan ich akrosomu. Po pozyskaniu poprzez wirowanie osocza nasienia, oznaczono w nim poziom aktywności enzymu aminotransferazy asparaginianowej (AspAT) metodą kinetyczną z wykorzystaniem odczynników firmy bioMerieux. Aktywność AspAT podano w mU w przeliczeniu na 10^9 liczby plemników.

W ocenie loch uwzględniono wiek pierwszego oproszenia oraz liczbę prosiąt urodzonych ogółem i żywych w trzech kolejnych miotach. Analizę statystyczną przeprowadzono za pomocą programu Statistica PL, obliczając średnie arytmetyczne oraz współczynniki korelacji dla badanych cech.

Wyniki i dyskusja

W tabeli 1 przedstawiono wiek pierwszego oproszenia loch oraz średnią liczebność prosiąt z trzech kolejnych miotów. Przedstawione dane różnią się nieco (są korzystniejsze) od wyników uzyskanych przez lochy linii 990 objęte oceną użytkowości rozplodowej w 2005 r. [7], gdzie liczba prosiąt urodzonych w miocie wynosiła 9,02, a wiek pierwszego oproszenia – 374 dni.

Tabela 1 – Table 1

Charakterystyka trzech pierwszych miotów loch (siostr knurów)
Characteristics of three first litters of sows (sisters of boars)

Cechy – Traits	\bar{x}	Sd
Wiek pierwszego oproszenia (dni) Age of first farrowing (days)	351.4	28.0
Liczba prosiąt urodzonych ogółem Total number of born piglets	10,82	1,9
Liczba prosiąt urodzonych żywych Number of piglets born alive	9,53	1,8

Oceniona aktywność płciowa badanych młodych knurów linii 990 (tab. 2) nie odbiega od wyników uzyskanych dla knurków tej rasy w badaniach innych autorów [8, 9]. Liczba skoków do skutecznego wspięcia na fantom oraz czas ejakulacji były nieznacznie korzystniejsze w badaniach tych autorów, jednak czas do skutecznego wspięcia na fantom był dłuższy od uzyskanego w niniejszych badaniach. W tabeli 2 przedstawiono również charakterystykę cech ilościowych i jakościowych nasienia. Objętość całkowita ejakulatu, jak i objętość frakcji nasiennej osiągała nieco niższe wartości niż w badaniach innych autorów [5, 8, 9], choć wartości te nie odbiegały od norm ustalonych dla młodych knurów [11]. Według tych norm, prawidłowo poruszających się plemników powinno być minimum 70%, co uzyskano w niniejszych badaniach. Również pozostałe wartości cech nasienia były porównywalne z wynikami przedstawionymi przez innych autorów dla knurów linii 990 w tym samym przedziale wiekowym [5, 8, 9].

W niniejszych badaniach oceniono również aktywność AspAT w plazmie nasienia, jako wskaźnik stopnia uszkodzenia plemników, głównie ich wstawki [2]. Wartość ta kształtowała się na poziomie 118 mU/10⁹ plemników i była wyższa niż uzyskana w badaniach Kawęckiej [5], przeprowadzonych na knurach tej linii (82,3 mU/10⁹ plemników).

W tabeli 3 przedstawiono współczynniki korelacji fenotypowych pomiędzy cechami użytkowości rozplodowej loch a cechami nasienia i libido ich braci. Określone zależności pomiędzy objętością jąder a wiekiem pierwszego oproszenia i liczebnością prosiąt w trzech kolejnych miotach wahały od 0,068 do 0,144 i nie były istotne statystycznie. Nie pokrywa się to ze stwierdzeniem Younga [16], który w swoich badaniach wskazuje, że prowadzona selekcja w kierunku zwiększenia objętości jąder da w efekcie

Tabela 2 – Table 2

Charakterystyka cech nasienia i libido knurów (braci loch)

Characteristics of semen traits and sexual activity of boars (brothers of sows)

Cechy – Traits	\bar{x}	Sd
Objętość obydwu jąder (cm ³)	247,59	83,3
Volume of both testicles (cm ³)		
Czas do skutecznego wspięcia na fantom (s)	93,71	42,2
Time of effective mounting upon phantom (s)		
Liczba skoków	1,4	0,37
Number of leaps to effective mounting		
Czas ejakulacji (s)	171,56	26,3
Time of ejaculation (s)		
Objętość całkowita ejakulatu (cm ³)	118,13	13,8
Total volume of ejaculate (cm ³)		
Objętość frakcji nasiennej (cm ³)	107,79	8,4
Volume of seminal fraction (cm ³)		
Procent plemników o ruchu prawidłowym	72,83	5,5
Motile spermatozoa (%)		
Koncentracja plemników w cm ³ x 10 ⁶	206,82	76,3
Concentration of spermatozoa in cm ³ x 10 ⁶		
Ogólna liczba plemników w ejakulacie x 10 ⁹	22,36	8,2
Total number of spermatozoa x 10 ⁹		
Zmiany główne plemników (%)	13,42	13,2
Major defects of spermatozoa (%)		
Zmiany podrzędne plemników (%)	10,62	8,2
Minor defects of spermatozoa (%)		
Procent plemników z prawidłowym akrosomem	84,8	7,59
Percentage of spermatozoa with normal acrosome		
AspAT w płazmie nasienia (mU/10 ⁹ plemników)	118,09	41,8
AspAT in seminal plasma (mU/10 ⁹ spermatozoa)		

niższy wiek osiągnięcia dojrzałości loch i wzrost liczebności ich miotów. Być może, jak wskazuje Bates [1], należy się spodziewać silniejszych powiązań pomiędzy wielkością lub masą jąder u knurów a wskaźnikami owulacji spokrewnionych z nimi samic, niż z ich płodnością rzeczywistą.

Wyniki badań przeprowadzonych na myszach przez Islama i wsp. [4] potwierdzają tę sugestię. Autorzy ci, prowadząc selekcję na wielkość jąder, uzyskali po 5 pokoleniach wzrost wielkości jąder u samców i większą owulację u ich siostr. Niemniej jednak nie otrzymali żadnej różnicy w liczebności miotów samic.

W niniejszych badaniach stwierdzono istotne ($P \leq 0,01$) ujemne zależności pomiędzy czasem ejakulacji, objętością całkowitą i frakcji nasiennej ejakulatu a średnią liczbą prosiąt urodzonych ogółem w trzech miotach. Wyniki te nie korespondują z badaniami Owsianego i wsp. [9], który uzyskał dodatnie, istotne zależności pomiędzy tymi cechami nasienia knurów a średnią liczbą prosiąt urodzonych w trzech pierwszych miotach loch – ich siostr.

Analizując kolejne, określone w niniejszych badaniach, współczynniki korelacji należy podkreślić występujące istotne, dodatnie zależności pomiędzy koncentracją plemników oraz odsetkiem zmian głównych plemników nasienia knurów a liczbą pro-

Tabela 3 – Table 3

Współczynniki korelacji fenotypowych pomiędzy cechami użytkowości rozplodowej loch (średnia z trzech pierwszych miotów) a wielkością jąder, cechami nasienia i libido ich braci

Coefficients of phenotypic correlation between reproductive performance of sows (average of first three litters) and testicles size, semen quality and libido of their brothers

Cechy Traits	Wiek pierwszego oproszenia Age of first farrowing	Liczba prosiąt urodzonych ogółem Total number of born piglets	Liczba prosiąt urodzonych żywych Number of piglets born alive
Objętość obydwu jąder (cm ³) Volume of both testicles (cm ³)	0,068	0,144	0,089
Czas do skutecznego wspięcia na fantom (s) Time of effective mounting upon phantom (s)	-0,036	0,104	0,035
Liczba skoków Number of leaps to effective mounting	-0,033	0,009	0,025
Czas ejakulacji (s) Time of ejaculation (s)	-0,128	-0,269**	-0,194
Objętość całkowita ejakulatu (cm ³) Total volume of ejaculate (cm ³)	0,069	-0,290**	-0,196*
Objętość frakcji nasiennej (cm ³) Volume of seminal fraction (cm ³)	0,056	-0,282**	-0,192
Procent plemników o ruchu prawidłowym Motile spermatozoa (%)	0,098	0,072	0,034
Koncentracja plemników w cm ³ x10 ⁶ Concentration of spermatozoa	0,077	0,238*	0,235*
Ogólna liczba plemników w ejakulacie x10 ⁹ Total number of spermatozoa x10 ⁹	0,065	0,185	0,199*
Zmiany główne plemników (%) Major defects of spermatozoa (%)	-0,099	-0,279**	-0,264**
Zmiany podrzędne plemników (%) Minor defects of spermatozoa (%)	0,029	0,036	0,024
Procent plemników z prawidłowym akrosomem Percentage of spermatozoa with normal acrosome	-0,202	0,053	0,086
AspAT w plazmie nasienia (mU/10 ⁹ plemników) AspAT in seminal plasma (mU/10 ⁹ spermatozoa)	0,142	0,189	0,190

*P≤0,05; **P≤0,01

siąt urodzonych ogółem i żywych w trzech kolejnych miotach loch – ich siostr (odpowiednio: 0,238*; 0,235* oraz -0,279**; -0,264**). Stwierdzono też istotną, chociaż nieco niższą, dodatnią zależność pomiędzy ogólną liczbą plemników w ejakulacie a liczbą prosiąt urodzonych żywych (0,199*). Uzyskane zależności wydają się być godne zainteresowania, gdyż mogłyby stanowić pośrednie kryterium selekcji loszek.

Steen van der i Molenaar [15] uważają, że spośród wielu cech nasienia, szczególnie na podstawie procentu plemników normalnych w ejakulacie ($h^2=0,4$) można prowadzić selekcję knurów. Do możliwości prognozowania płodności loch na podstawie cech nasienia spokrewnionych z nimi knurów należy jednak podchodzić ostrożnie, bowiem prowadzone badania z tego zakresu są nieliczne, a uzyskane wyniki rozbieżne. Dodatkowo, statystycznie istotne zależności między koncentracją nasienia oraz ogólną liczbą plemników w nasieniu knurów a liczbą rozwijających się zarodków w 33. dniu ciąży (odpowiednio: 0,273**; 0,278**) ich siostr wykazali Owsiany i wsp. [10]. Jednak w późniejszych badaniach autor ten [8] oszacował bardzo niskie współczynniki korelacji pomiędzy cechami nasienia knurów a liczebnością prosiąt w trzech kolejnych miotach ich siostr. Brak zależności między cechami nasienia knurów a płodnością rzeczywistą loch autor tłumaczy fizjologicznym mechanizmem „ograniczenia macicznego” oraz niską wartością wskaźnika odziedziczalności cech rozrodczych. Falkenberg i wsp. [3], badając podobne zależności między cechami nasienia knurów i wydajnością rozplodową ich siostr, stwierdzili, że cechy te występują niezależnie od siebie.

W podsumowaniu należy podkreślić, że wyniki niniejszych badań wskazują na pewne powiązanie niektórych cech nasienia knurów z wielkością miotów ich siostr. Wykazano statystycznie istotne zależności między koncentracją plemników i odsetkiem zmian głównych plemników a liczbą prosiąt urodzonych ogółem i urodzonych żywych w miocie.

PIŚMIENNICTWO

1. BATES R.O., BUCHANAN D.S., JOHNSON R.K., WETTEMANN R.P., FENT R.W., HUTCHENS L.K., 1986 – Genetic parameter estimates for reproductive traits of male and female littermate swine. *Journal of Animal Science* 63, 377-385.
2. CIERESZKO A., GLOGOWSKI J., STRZEŻEK J., DEMIANOWICZ W., 1992 – Low stability of asparate aminotransferase activity in boars semen. *Theriogenology* 37, 1269-1281.
3. FALKENBERG H., HAMMER H., RITTE E., 1989 – Genetische und phänotypische Beziehungen zwischen Merkmalen der Mast- und Ansatzleistung von Ebern in zentralen Aufzuchtstationen, der Besamungseignung dieser Tiere sowie der Wurfleistung ihrer Schwestern. *Archiv für Tierzucht* 32 (2), 163-171.
4. ISLAM A.B., MAFIZUL M., HILL W.G., LAND R.B., 1976 – Ovulation rate of lines of mice selected for testes weight. *Genetical Research* 27, 23-29.
5. KAWĘCKA M., 2002 – Zależności między tempem wzrostu i mięsnością młodych knurów populacji ojcowskich a ich przydatnością do rozrodu. *Rozprawy*, nr 206, Akademia Rolnicza w Szczecinie.
6. LAND R.B., 1973 – The expression of female sex-linked characters in the male. *Nature* 241, 208-209.
7. ORZETCHOWSKA B., MUCHA A., 2006 – Ocena użytkowości rozplodowej loch. W: Stan hodowli i wyniki oceny świń w roku 2005. Instytut Zootechniki, Kraków, 1-21.
8. OWSIANNY J., 1996 – Wielkość jąder u młodych knurów jako kryterium oceny ich przydatności rozplodowej i płodności ich siostr. *Rozprawy* nr 176, Akademia Rolnicza w Szczecinie.
9. OWSIANNY J., CZARNECKI R., RÓŻYCKI M., KAWĘCKA M., DELIKATOR B., FIAŁKOWSKA B., 2000 – Zależność między wartością rozplodową knurów a płodnością ich siostr. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 48, 85-92.

10. OWSIANNY J., WEJKSZA D., CZARNECKI R., 1991 – Zależność między wielkością jąder i cechami nasienia młodych knurów a potencjalną płodnością ich sióstr. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 1, 125-132.
11. PAWLAK H., GASIŃSKI M., PEJSAK Z., TARASIUK K., 1998 – Użytkowanie rozplodowe knurów w stacjach unasienniania loch. Centralna Stacja Hodowli Zwierząt w Warszawie.
12. PROUD C., DONOVAN D., KINSEY R., CUNNINGHAM P.J., ZIMMERMAN D.R., 1976 – Testicular growth in boars as influenced by selection for ovulation rate. *Journal of Animal Science* 42, 1361-1362.
13. SCHINCKEL A.P., JOHNSON R.K., KITTOK R.J., 1984 – Testicular development and endocrine characteristics of boars selected for either or low testis size. *Journal of Animal Science* 3, 675-687.
14. SCHINCKEL A.P., JOHNSON R.K., PUMFREY R.A., ZIMMERMAN D.R., 1983 – Testicular growth of different genetic lines and its relationship to reproductive performance. *Journal of Animal Science* 56, 1065-1076.
15. STEEN H.A.M. VAN DER, MOLENAAR B.A.J., 1983 – Heriability of and relation between boar fertility and fertility of daughters. In: Concept of 34th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, Madrid, 1-11.
16. YOUNG L.D., LEYMASTER K.A., LUNSTRA D.D., 1986 – Genetic variation in testicular development and its relationship to female reproductive traits in swine. *Journal of Animal Science* 63, 17-26.

Anita Kołodziej, Maria Kawęcka, Eugenia Jacyno,
Anna Sosnowska, Beata Matysiak, Barbara Delikator

Relationships between reproductive traits of boars and sows being full siblings

S u m m a r y

Phenotypic correlations between testis size, sexual activity, semen traits of boars and fecundity of their sisters were determined. The study included boars and sows of 990 line matched into 205 brother-sister pairs. Boars and sows were maintained individually from 63 to 180 days of live and fed according to Pig feeding standards. At the age of 180 days of boars testicular volume was measured and their sexual activity as well as semen quality traits evaluated on 3 ejaculates. For estimation of sows' fertility average total number of piglets born and born alive was recorded in 3 first litters. No significant correlation between testes volume and fertility of sows was found in performed investigations. However, significant correlations were found between the average total number of piglets born and born alive in litter and semen concentration of spermatozoa (0.238*; 0.235*) and between major defects of spermatozoa (-0.279**; -0.264**), respectively.

