
ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN – POLONIA

VOL. XX, 12

SECTIO EE

2002

Katedra Hodowli i Technologii Produkcji Trzody Chlewnej
Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt Akademii Rolniczej w Lublinie

ALEKSANDER WALKIEWICZ, ANNA KASPRZYK, MAREK BABICZ

*Analiza zmienności fenotypowej i różnicy selekcyjnej
w cechach użytkowości rozplodowej loch stada zarodowego
rasy pbz w Pukarzowie z lubelskiego okręgu hodowlanego*

Analysis of Phenotypic Variability and Selection Difference in Traits of Reproduction
Performance for PL Sows from Nucleus Herd in Pukarżów
from Breeding District in Lublin

Zmienność występująca w stadzie jest wynikiem działania czynników genetycznych i środowiska, w którym zwierzęta przebywają. Gdy wartości parametrów genetycznych są zróżnicowane, tym łatwiej i skuteczniej można prowadzić selekcję w określonym przez nas kierunku. W stadzie zamkniętym bowiem tylko odpowiedni poziom genetycznego zróżnicowania populacji umożliwia prowadzenie skutecznej selekcji. Informacje o intensywności selekcji ukierunkowanej na użytkowość rozplodową loch są jak dotąd nieliczne (Słomkowski 1986, Kulisiwicz i wsp. 1992 a, Lechow ska 1998).

Podstawowym celem prac prowadzonych w centrum hodowlanym jest, obok wyprowadzenia linii genetycznej charakteryzującej się określonymi parametrami użytkowymi, ciągłe doskonalenie zwierząt, uznano więc za celowe określenie, w jakim stopniu przyjęty kierunek selekcji i wzrastające spokrewnienie wpłynęły na poziom zmienności poszczególnych cech użytkowości rozplodowej. Interesujące wydawało się również prześledzenie kształtowania się zmienności w następujących po sobie sześciu pokoleniach świń hodowlanych. Celem opracowania było oszacowanie międzypokoleniowej różnicy selekcyjnej oraz intensywności selekcji w stadzie zarodowych świń rasy pbz centrum hodowlanego w Pukarzowie.

MATERIAŁ I METODY

Do obliczeń wykorzystano dane dotyczące użytkowości rozplodowej loch, zawarte w dokumentacji zgromadzonej w centrum hodowlanym w Pukarzowie oraz w Okręgowej Stacji Hodowli Zwierząt w Lublinie. Analizie poddano liczbę prosiąt żywo urodzonych, liczbę prosiąt odchowanych i masę miotu. Uzyskane wyniki zestawiono według pokoleń i grup genetycznych. W obliczeniach uwzględniono 2404 lochy (użytkowane w latach 1974-1988) i 9599 miotów. Różnice selekcyjne wyrażono w jednostkach naturalnych oraz w jednostkach odchylenia standardowego fenotypowego jako intensywność selekcji określoną symbolem „i”.

$$i = DS : Sp$$

gdzie: DS – różnica selekcyjna, Sp – odchylenie standardowe fenotypowe.

Różnicę selekcyjną obliczono wg wzoru:

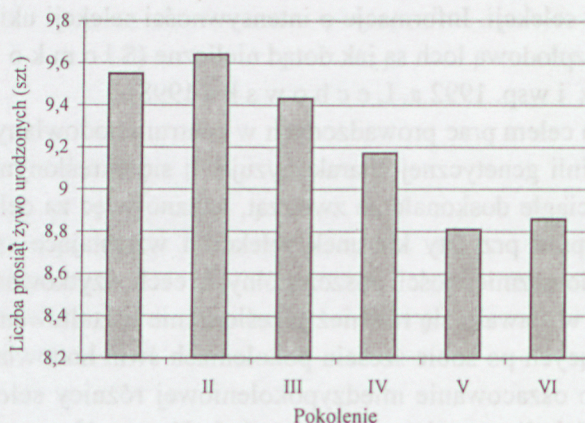
$$DS = X_R - X_P$$

gdzie: X_R – średnia wartość cechy osobników wybranych w procesie selekcji na rodziców następnego pokolenia, X_P – średnia wartość cechy obliczona dla stada w danym pokoleniu.

W celu obliczenia różnic selekcyjnych cech w odniesieniu do osobników poszczególnych rodzin posłużono się średnią użytkowością matek zwierząt remontowych w miotach: pierwszym, drugim, trzecim oraz czwartym. Wyliczeń dokonano przy użyciu programu STATISTICA.

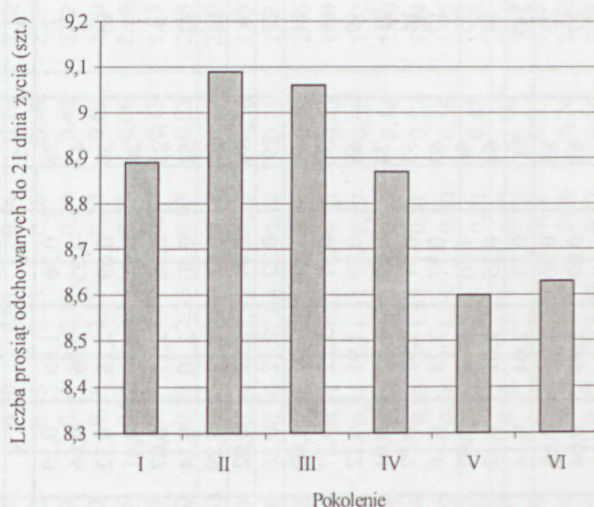
OMÓWIENIE WYNIKÓW

Wartości liczbowe przedstawiające zmiany poziomu cech jako wynik prowadzonej selekcji zestawiono na rycinach 1–3. Analiza użytkowości rozplodowej loch wykazała, że liczba prosiąt żywo urodzonych w pokoleniu wyjściowym wynosiła 9,55 szt. (ryc. 1). W generacji II nieznacznie wzrosła, po czym zaob-



Ryc. 1. Liczba prosiąt żywo urodzonych w kolejnych pokoleniach
The number of piglets born alive in successive generations

serwowano sukcesywne obniżanie się wartości tej cechy do poziomu 8,86 szt. w pokoleniu VI. Podobna sytuacja zaznaczyła się w liczbie prosiąt odchowanych do wieku 21 dni (ryc. 2). Masa miotu loch ocenianych w centrum przyjmowała wartości od 50,18 kg w pokoleniu I do 57,34 kg w pokoleniu II (ryc. 3). Regres w użytkowości rozplodowej loch zaobserwował także Słomkowski (1985), który przeprowadził analizę stada centrum w Siejnikach-Olecko i Ruskiej Wsi-Zawadach od chwili założenia do czwartego pokolenia. Jego zdaniem liczba prosiąt urodzonych zmniejszyła się o 1,26 szt., odchowanych o 1,33 szt. przy równoczesnym zmniejszeniu się masy miotu w 21 dniu o 10,2 kg (w centrum Siejnik-Olecko) i o 0,76 szt. (Ruska Wieś-Zawady).



Ryc. 2. Liczba prosiąt odchowanych do 21 dnia życia w kolejnych pokoleniach
The number of piglets at 21 days in successive generations

Obniżenie się wartości cech charakteryzujących użytkowość rozplodową notowali również Skierwold (1979), Różycki i Eckert (1984) oraz Lechowska (1998). Wynika to zapewne z prowadzenia od wielu lat ukierunkowanej selekcji naturalnej, a następnie sztucznej, która doprowadziła w konsekwencji do zmniejszania się zmienności addytywnej. Zasadniczym problemem jest fakt, że wskaźniki wartości rozrodowej cechują się niską odziedziczalnością, w wyniku czego zmiany na drodze selekcji będą stosunkowo niewielkie.

Matki knurków i loszek remontowych pokolenia pierwszego rodziły średnio 0,22 i odchowały 0,58 prosięcia więcej z miotu, zaś ich mioty miały wyższą o 3 kg masę niż średnia w stadzie (tab. 1). Szczególne znaczenie ma zmienność obserwowana wewnątrz grup, gdyż w ich obrębie prowadzono selekcję.

Tab. 1. Intensywność selekcji prowadzona w kierunku cech rozrodu
Intensity of selection for reproductive traits

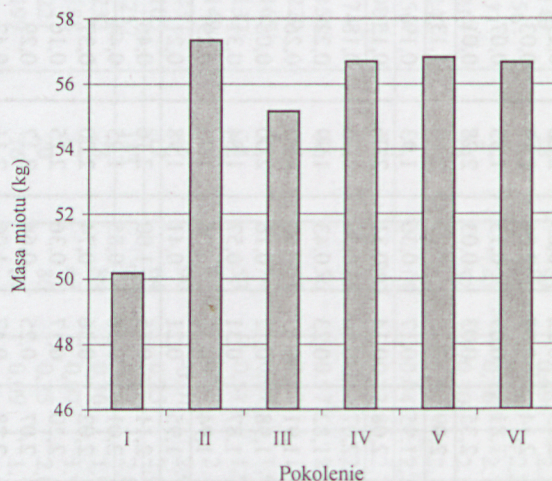
Pokolenie	Grupa gen.	Liczba miotów	Liczba loch remontowych	Liczba miotów*	Liczba prosiąt żywo urodzonych (szt.)			Liczba prosiąt w 21 dniu (szt.)			Masa miotu w 21 dniu (kg)		
					SD	Sp	i	SD	Sp	i	SD	Sp	i
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
I	A	55	7	28	0,36	1,86	0,19	0,37	1,84	0,20	3,11	11,87	0,26
	B	137	12	43	-1,35	2,06	0,66	0,88	1,91	0,46	4,29	11,77	0,36
	C	140	16	59	0,69	2,18	0,32	0,90	2,17	0,41	3,92	12,31	0,32
	D	56	7	26	0,95	2,29	0,41	0,90	2,49	0,36	4,08	13,60	0,30
	E	77	5	23	0,16	2,17	0,07	0,25	1,96	0,13	0,61	10,99	0,06
	F	213	12	52	0,30	2,10	0,14	0,64	2,08	0,31	4,33	12,19	0,36
	G	247	14	52	0,61	2,11	0,29	0,68	2,16	0,31	2,13	12,02	0,18
	H	56	4	14	0,04	2,22	0,02	0,05	2,41	0,02	2,73	13,81	0,20
Razem		981	77	297	0,22	2,12	0,26	0,58	2,13	0,28	3,00	12,32	0,26
II	A	74	14	43	-0,18	2,05	0,09	-0,31	1,97	0,16	-1,93	13,63	0,14
	B	158	16	56	0,57	2,22	0,27	0,07	2,44	0,03	1,26	16,33	0,08
	C	229	19	68	0,23	1,91	0,12	0,30	2,03	0,15	2,58	13,84	0,19
	D	165	21	74	0,07	1,91	0,04	0,08	1,80	0,04	1,44	11,55	0,12
	E	137	14	53	0,51	1,91	0,27	0,59	1,83	0,32	4,06	12,49	0,33
	F	149	17	63	0,37	2,27	0,16	0,48	2,18	0,22	2,82	14,32	0,20
	G	237	25	96	-0,01	2,01	0,05	-0,09	2,06	0,04	1,27	13,22	0,10
	H	103	17	64	0,25	2,01	0,12	0,34	2,06	0,17	1,76	15,37	0,11
Razem		1252	143	517	0,23	2,04	0,14	0,18	2,05	0,14	1,66	13,84	0,16
III	A	233	23	89	0,36	1,96	0,18	0,42	1,94	0,22	2,75	10,97	0,25
	B	188	17	68	0,07	1,99	0,04	0,17	1,89	0,09	1,56	12,46	0,13
	C	221	20	80	0,25	2,04	0,12	0,36	1,98	0,18	2,30	11,27	0,20
	D	199	16	62	0,09	1,77	0,05	0,09	1,87	0,05	2,69	12,15	0,22
	E	262	20	73	0,08	2,05	0,04	0,07	2,04	0,03	0,69	13,35	0,05
	F	178	14	58	0,18	2,11	0,09	0,25	2,11	0,12	2,28	12,97	0,18
	G	376	29	111	0,53	2,09	0,25	0,52	2,09	0,25	2,93	13,15	0,22
	H	297	26	98	0,37	1,91	0,19	0,41	1,91	0,21	4,26	12,11	0,35
Razem		1954	165	639	0,24	1,99	0,12	0,29	1,98	0,15	2,43	12,30	0,20

c.d. tab. 1

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
IV	A	357	30	115	0,10	1,84	0,05	0,08	1,83	0,04	1,21	11,42	0,11
	B	204	22	81	0,30	2,09	0,14	0,29	2,12	0,14	2,64	13,81	0,19
	C	192	22	82	0,45	2,23	0,20	0,49	2,31	0,21	1,73	13,82	0,95
	D	199	14	53	0,41	2,08	0,20	0,42	2,02	0,21	2,12	11,10	0,19
	E	138	15	57	0,48	2,15	0,22	0,63	2,20	0,29	5,12	13,48	0,38
	F	174	15	56	0,01	2,14	0,05	0,06	2,19	0,03	1,24	13,46	0,09
	G	334	25	99	0,17	1,81	0,09	0,13	1,85	0,07	-0,27	11,72	0,02
	H	217	23	90	0,07	2,35	0,03	0,03	2,28	0,01	0,71	14,87	0,05
Razem		1815	144	633	0,25	2,09	0,12	0,27	2,10	1,13	1,81	12,96	0,25
V	A	311	23	91	0,34	1,95	0,17	0,36	1,93	0,19	1,54	12,29	0,13
	B	275	27	101	0,30	2,08	0,14	0,31	2,06	0,15	2,07	13,84	0,15
	C	236	22	86	0,34	2,07	0,16	0,39	2,16	0,18	4,30	14,27	0,30
	D	120	13	49	0,41	1,82	0,23	0,43	1,99	0,22	3,58	11,97	0,30
	E	127	15	58	0,51	1,91	0,27	0,50	1,92	0,26	4,36	11,73	0,37
	F	164	21	84	0,23	1,98	0,12	0,16	2,00	0,08	1,71	13,87	0,12
	G	271	20	74	0,58	1,87	0,31	0,57	1,84	0,31	3,61	11,79	0,31
	H	219	24	89	0,58	1,94	0,30	0,56	1,95	0,29	3,82	12,32	0,31
Razem		1723	165	632	0,41	1,95	0,21	0,41	1,98	0,21	3,12	12,76	0,25
VI	A	206	20	68	0,52	2,11	0,25	1,00	2,16	0,46	2,88	12,8	0,23
	B	293	29	89	0,76	2,01	0,38	0,85	1,95	0,44	4,22	11,71	0,36
	C	193	25	64	0,73	2,02	0,36	0,74	2,00	0,37	4,86	12,48	0,39
	D	208	16	59	0,37	2,20	0,17	0,36	2,25	0,16	1,23	12,85	0,10
	E	171	29	101	0,52	2,07	0,25	0,64	2,17	0,29	1,45	12,84	0,11
	F	226	21	75	1,07	2,28	0,47	1,00	2,11	0,47	5,57	12,34	0,45
	G	254	23	84	0,52	2,07	0,25	0,58	2,12	0,27	4,49	14,39	0,31
	H	323	25	70	0,70	1,97	0,36	0,91	1,93	0,47	5,37	12,14	0,44
Razem		1874	188	610	0,65	2,09	0,31	0,76	2,09	0,37	3,76	12,69	0,30

*Matek następnego pokolenia.

Najwyższą różnicą selekcyjną, przy standardowym odchyleniu fenotypowym 2,29 szt., 2,49 szt., 13,6 kg oraz intensywności selekcji równej odpowiednio 0,41; 0,36; 0,3, charakteryzowały się lochy pochodzące z grupy genetycznej „d”. Podobne wyniki zmienności fenotypowej powyższych cech zanotowali K u l i s i e w i c z i wsp. (1992 b), oceniając centra hodowlane rasy wbp. Ujemna różnica selekcyjna w liczbie prosiąt urodzonych wystąpiła jedynie u loch należących do grupy „b”.



Ryc. 3. Masa miotu w kolejnych pokoleniach
Litter weight at 21 days in successive generations

Analiza liczby prosiąt żywo urodzonych i odchowanych w pokoleniu II wykazała niskie różnice selekcyjne pomiędzy lochami wybranymi w procesie selekcji na matki następnego pokolenia a średnią stada. Odpowiednio duża zmienność jest istotnym czynnikiem warunkującym również intensywność selekcji. Analizowana zmienność fenotypowa liczby prosiąt żywo urodzonych wahała się od 1,91 szt. do 2,27 szt., zaś liczby prosiąt odchowanych do 21 dnia życia przyjmowała wartości od 1,8 szt. do 2,44 szt. (tab. 1). Kotarbińska i K ł o d o s (1977), analizując wyniki doskonalenia świń rasy pbz-N pod względem liczby żywych prosiąt i masy miotu, stwierdzili odpowiednio wyższe o 0,39 szt. i 2,63 kg wyniki u loch wybranych na matki remontowe. Mimo iż różnice selekcyjne wynikające z wyboru loch były bardzo małe, to pozwoliły na stabilizację cech użytkowości rozplodowej. W dwóch grupach pokolenia II loch „a” i „g” wystąpiły ujemne różnice selekcyjne.

Różnice selekcyjne cech rozplodowych loch z pokolenia III przyjmowały następujące wartości: 0,24 szt. dla liczby prosiąt żywo urodzonych, 0,29 szt. dla liczby prosiąt odchowanych oraz 2,43 kg dla masy miotu. Intensywność selekcji

dla wymienionych cech wynosiła odpowiednio: 0,12; 0,15 oraz 0,20. Analizowana różnica selekcyjna, dotycząca liczby prosiąt żywo urodzonych w odniesieniu do grup genetycznych loch, była zróżnicowana i wahała się od 0,07 szt. (grupa „b”) do 0,53 szt. (grupa „g”), liczba prosiąt odchowanych przyjmowała wartości mieszczące się w przedziale 0,04 szt. (grupa „b” i „e”) – 0,25 szt. (grupa „g”), zaś dla masy miotu wynosiła od 0,69 kg (grupa „e”) do 2,93 kg (grupa „g”).

Lochy matki knurków i loszek remontowych w pokoleniu IV rodziły i odchowały odpowiednio więcej o ok. 0,25 szt. i 0,27 szt. prosiąt niż średnia w stadzie. Dodatnią różnicę selekcyjną równą 1,81 kg zanotowano również dla masy miotu w 21 dniu życia. Oznacza to, że intensywność selekcji dla liczby prosiąt żywo urodzonych, odchowanych i masy miotu wynosiła odpowiednio 0,12; 0,01 oraz 0,25. Zdecydowanie większe różnice selekcyjne analizowanych cech rozplodowych zanotowano w pokoleniu V loch. Matki knurków i loszek remontowych urodziły o 0,41 szt. prosięcia więcej w porównaniu z wszystkimi samicami utrzymywanymi w stadzie, zaś masa miotu w 21 dniu życia była wyższa o 3,12 kg. W każdej grupie genetycznej stwierdzone różnice selekcyjne odpowiadały kierunkowi selekcji, przy czym najkorzystniejsze wartości charakteryzowały grupy „g” i „h”. Na tej podstawie można stwierdzić, iż selekcja była prowadzona w pożądanym kierunku, jednak wybór loch o korzystniejszym fenotypie przy małej intensywności selekcji obarczony był błędem.

Wartości średnie podane dla loch pokolenia VI w pełni charakteryzują przebieg selekcji. Nie stwierdzono zmniejszania się zmienności fenotypowej. Pokolenie VI loch matek remontowych cechowało się najwyższą różnicą selekcyjną, która wynosiła dla liczby prosiąt żywo urodzonych 0,65 szt., liczby prosiąt odchowanych 0,76 szt. oraz masy miotu 3,76 kg. Powyższe różnice odpowiadały intensywności selekcji „i” równej 0,31; 0,37 oraz 0,3. Wartości tych cech korespondują z wynikami, jakie osiągnęli K u l i s i e w i c z i wsp. (1992 a). Najwyższą różnicę selekcyjną zanotowano u loch pochodzących z grupy „f”, najniższą zaś w grupie „d”.

W utrzymywanym przez 15 lat stadzie nie stwierdzono obniżenia się zmienności fenotypowej. Analiza liczby prosiąt żywo urodzonych w sześciu następujących po sobie pokoleniach wykazała wzrost różnicy selekcyjnej. Zapewne decydujący wpływ miała na to odpowiednia liczebność grup genetycznych (średnio 30 loch w grupie). Ujemną różnicę selekcyjną zanotowano jedynie w pokoleniu I loch należących do grupy „b” oraz w pokoleniu II u loch pochodzących z grup „a” i „g”. Wynikało to zapewne z faktu, iż w programie hodowlanym dla centrów w początkowym okresie pominięto doskonalenie użytkowości rozplodowej. Prowadzono jedynie brakowanie ze stada zwierząt najmniej płodnych według ogólnie przyjętych zasad w hodowli zarodowej. Dlatego też inten-

sywność selekcji dla poszczególnych cech była niska. W nawiązaniu do trendu zmniejszania wartości cech użytkowości rozplodowej loch zarodowych należałoby stwierdzić, iż nie był on wynikiem negatywnej bezpośredniej selekcji na wymienione cechy. Otóż czasami parametry selekcyjne są tak małe, że mogą okazać się niewystarczające dla stabilizacji cech miotu, zwłaszcza gdy czynniki środowiskowe działają w przeciwnym kierunku. Stosowanie samej selekcji na zwiększenie płodności może dać rezultaty zerowe. Przyczyny tego zjawiska mogą tkwić w tzw. „ograniczeniu macicznym”, efekcie macicznym lub też mogą być skutkiem wypierania form najbardziej produkcyjnych przez formy średnio-produkcyjne (J a r c z y k 1991, S t a s i a k i wsp. 1997). Przytoczone wyniki wskazują na to, iż obecnie stosowane metody selekcji na zwiększenie liczebności miotu nie są w pełni doskonałe. W takiej sytuacji należałoby przeprowadzić selekcję loch zarodowych z wykorzystaniem wyników metody BLUP, która uwzględnia wszystkie powiązania genetyczne i środowiskowe.

Podsumowując, należy stwierdzić, iż doskonalenie cech użytkowości rozrodowej loch powinno podlegać dalszym szczegółowym badaniom, które uwzględniłyby możliwie dużą liczbę różnych czynników.

WNIOSKI

1. Z powodu pominięcia w pierwszym etapie pracy centrum doskonalenia użytkowości rozplodowej program pracy hodowlanej prowadzony w stadzie od roku 1974, tj. na przestrzeni 15 lat, przyczynił się do obniżenia średniego wskaźnika płodności o 0,69 szt. w stosunku do pokolenia wyjściowego.
2. Konsekwentna realizacja nakreślonego planu kojarzeń w stadzie pozwoliła zachować dostateczną zmienność cech, gwarantującą efektywność dalszej selekcji.
3. Prowadzenie pracy hodowlanej w stadzie z wykorzystaniem metody BLUP zapewne pozwoli w przyszłości pełniej oszacować użytkowość rozplodową loch, a tym samym wykorzystać wyniki oceny w ukierunkowaniu selekcji.

PIŚMIENNICTWO

1. D u n i e c H.: Metody zmierzające do podniesienia użytkowości rozplodowej, tucznej i rzeźnej świń. Trzoda Chlewna, 5 maja, 3-7, 1984.
2. J a r c z y k A.: Użytkowość rozplodowa loch córek i wnuczek pochodzących od matek (babelek) o różnej płodności z uwzględnieniem wpływu innych cech i czynników. Acta Acad. Agricult. Tech. Olst., Zoot., 34, Suppl. D, 1-47. 1991.
3. K o t a r b i Ń s k a M., K ł o d o s K.: Wyniki doskonalenia loch trzeciego pokolenia z grup a, b, c, d w centrum hodowlanym świń rasy pbz-N w ZD PAN Jabłonna-gospodarstwo-Góra. Przegl. Hod., 4, 20-22, 1977.

4. Kulisiewicz J., Iniański R., Koślacz J., Obidziński W.: Intensywność selekcji w wybranych centrach hodowlanych świń rasy wbp. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 19, 2, 23–34, 1992 a.
5. Kulisiewicz J., Koślacz J., Iniański R., Obidziński W.: Zmienność fenotypowa i genetyczna cech użytkowych świń rasy wbp w wybranych centrach hodowlanych. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 19, 2, 35–46, 1992 b.
6. Kulisiewicz J., Koślacz J.: Intensywność selekcji na cechy użytkowości rozplodowej loch w wybranych stadach zarodowych świń rasy wielkiej białej polskiej. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 14, 1, 77–83, 1987.
7. Lechowśka J.: Próba oceny zmian cech reprodukcyjnych świń rasy pbz pod wpływem pracy hodowlanej w latach 1960–1990 w rejonie południowo-wschodniej Polski. Praca doktorska, Rzeszów 1998.
8. Skjervold H.: What About the Genetic Improvement of Litter Size? *Acta Agric. Scand. Supl.*, 21, 176–184, 1979.
9. Stasiak A., Walkiewicz A., Wielbo E., Kamyk P.: Możliwości wykorzystania płodności potencjalnej świń. *Przegl. Hod.*, 11, 14–16, 1997.
10. Słomkowski K.: Ocena realizowanego postępu hodowlanego w zamkniętych populacjach świń. Inst. Zoot., praca doktorska, Kraków 1986.

SUMMARY

Calculations considered 2404 sows used in 1974–1988, and 9599 litters. The analysis revealed that strict realization of the mating plan for a herd allowed maintaining sufficient variability of traits during the 15 years studied. Taking into account the design of a reproduction traits system for sows from particular pedigree groups, variability of the genetic potential for particular lines and families was found. However, due to low heritability of reproduction performance traits within 6 generations, the decrease of mean fertility index by 0.69 animal in relation to initial generation occurred.

MATERIAL I METODY