

BOLESŁAW NOWICKI

Katedra Ogólnej Hodowli Zwierząt WSR — Wrocław  
Kierownik: Prof. dr T. Olbrycht

## ODZIEDZICZALNOŚĆ NIEKTÓRYCH CECH UŻYTKOWYCH TRZODY CHLEWNEJ

Postęp hodowli jest określany stopniem dziedziczenia korzystnych cech zwierząt zarodowych, stąd znajomość stopnia dziedziczenia określonych cech posiada dla hodowcy istotne znaczenie. Lucifero (20) pisze, że: „w celu osiągnięcia postępu selekcji nie wystarczy dobór reproduktorów z dobrym pochodzeniem, dobrymi formami i kastytucją, lecz konieczna jest znajomość możliwości przekazania dziedzicznego cech morfologicznych i funkcjonalnych”. Kielanowski (11) uważa wskaźnik dziedziczenia za cenną wskazówkę orientacyjną, a prowadzenie badań genetycznych nad wynikami kontroli użytkowości — za niezbędne dla stałego doskonalenia metod samej kontroli, jak i sposobów wyzyskiwania jej wyników w hodowli. Mały (23) poleca wprowadzenie do metod kontroli nowych zdobyczy wiedzy z zakresu genetyki populacji. Sebestyén (29) przypisuje osiągnięcie poważnego postępu w hodowli wynikom, jakie w ostatnich 2—3 latach osiągnęła genetyka populacji. Dzięki badaniom genetyki populacji — pisze autor — poznano drogę prowadzącą do podniesienia wydajności mlecznej, stosując metody selekcji na podstawie fenotypu osobnika i jego przodków. Markus (24) uważa, że genetyka populacji otwiera nową drogę do osiągnięcia dalszego postępu w hodowli. Klocek (13), pisząc o naszej pozycji na rynku zagranicznym, stwierdza, że: „konkurencja ma przewagę w możliwościach stosowania nowoczesnych metod selekcji”.

O znaczeniu metod genetyki populacji pisał i posługiwał się nimi Olbrycht (26, 27). Wussow i Grosse (33) sugerują konieczność opracowania problemu genetycznych związków pomiędzy różnymi właściwościami użytkowymi zwierząt hodowlanych. Zacytowane wypowiedzi nie negują ważności metod chowu. Zawsze aktualne będzie twierdzenie Malarskiego (22), że: „tylko przy racjonalnym żywieniu zwierzę może ujawnić w całej pełni wszystkie swoje uzdolnienia dziedziczne”.

Przy braku ścisłej kontroli genetycznej powstaje problem, jak wyodrębnić różnice wywołane czynnikami środowiska od różnic genetycznych. Selekcja, jak wiadomo, jest skuteczna tylko w stosunku do cech

dziedzicznych. Dlatego też przy ocenie cech, które mają być selekcyonowane, należy wziąć pod uwagę stopień odziedziczalności każdej z cech, a więc stopień, w jakim można przewidywać, że zmienność w kolejnych pokoleniach jest określana czynnikami genetycznymi i wobec tego bezpośrednio podlega selekcji.

O stopniu dziedziczenia cechy, lub o stopniu zależności wariacji fenotypu danej cechy od środowiska i przyczyn dziedzicznych daje nam informację wielkość liczbowa nazwana wskaźnikiem odziedziczalności i oznaczona symbolem  $h^2$ . Lankamp (14) uważa odziedziczalność za dziedzicznie uwarunkowaną część zmienności ogólnej, która orzeka, że im wyższa jest wartość odziedziczalności danej cechy, tym mniejszym wpływom środowiska będzie ona podlegała. Lauprecht (19) definiuje odziedziczalność jako część zmienności ogólnej badanej cechy, która stanowi następstwo oddziaływania czynników dziedzicznych.

Wszelkie definicje odziedziczalności wywodzą się z prac Lusha (21), opartych o podstawowe wyniki prac Fishera (5) i Wrighta (32). Odziedziczalność została zdefiniowana w ten sposób, że im wpływ środowiska na cechę jest większy, tym odziedziczalność jest mniejsza. Odziedziczalność przyjmuje wartości zawarte między zerem a jednością. Jeżeli odziedziczalność jest bliska jedności, wówczas wartości fenotypowe danej cechy wynikają przede wszystkim z dziedziczenia, czyli są zdeterminowane strukturą genową. Wartość odziedziczalności pozwala zorientować się co do skuteczności selekcji. Im bowiem jej wartość jest większa, tym większe postępy w hodowli mogą być osiągnięte na drodze selekcji.

W pracach badawczych mówi się o odziedziczalności w szerszym i węższym rozumieniu.

Odziedziczalność w szerszym rozumieniu jest równa kwadratowi współczynnika korelacji między fenotypem a genotypem.

Odziedziczalność w węższym rozumieniu jest równa kwadratowi współczynnika korelacji między fenotypem a częścią addytywną genotypu.

Wszelkie metody szacowania odziedziczalności, którymi dziś rozporządzamy, nie pozwalają oszacować odziedziczalności ani w szerszym, ani w węższym sensie, lecz tylko pewną wielkość zawartą między tymi wskaźnikami. Dokładne oszacowanie odziedziczalności w węższym rozumieniu jest dzisiaj niemożliwe.

Zainteresowanych metodami genetyki populacji odsyła się do prac Le Roya (15, 16, 17), Kempthorne'a (9, 10), Lusha (21).

Odziedziczalność cech użytkowych trzody chlewnej była badana przez Whatleya (31), Osterhoffa (28), Kinga (12), Craiga (4), Jonssona (8). Na podstawie prac wykonanych w różnych krajach i na różnych rasach

trzody chlewnej Craft (3) zestawiał wartości odziedziczalności szeregu cech użytkowych.

Odziedziczalność mleczości krów obliczył Fuhrken (6), Lankamp (14), i inni autorzy, których wyniki zestawiał Hartmann (7).

Odziedziczalność opasowości bydła badał Carter (1). Lerner (18), Yamada (34) badali odziedziczalność cech użytkowych u drobiu. Na szczególnie uwagę zasługuje praca Yamady (34), wskazująca kształtowanie się odziedziczalności nieśności białych leghornów na przestrzeni 10 lat pracy selekcyjnej w obrębie określonej populacji.

Aczkolwiek wartość odziedziczalności dla hodowli nie może być negowana, to jednak sam wskaźnik odziedziczalności nie daje hodowcy żadnej metody postępowania — tj. nie dostarcza kryteriów, przy pomocy których mógłby on stwierdzić, czy z punktu widzenia selekcji jeden osobnik posiada w stosunku do drugiego większą wartość hodowlaną.

Le Roy (15) pracą pt. „Abstammungsbewertung” stara się uzupełnić tę lukę, podając nową metodę szacowania wartości dziedzicznej cechy badanego osobnika. Założenia wartości dziedzicznej (Abstammungsbewertung) oparte są na wykazanych przez przodków wydajnościach, które, zebrane w indeks wydajności, umożliwiają ocenę genotypu potomstwa.

Przytoczone w literaturze dane dotyczące wartości odziedziczalności różnych cech użytkowych trzody chlewnej, obliczone przez różnych autorów dla różnych ras, wykazują duże wahania. Nie mogą one być przeniesione i zastosowane w naszej hodowli. Mają one pełną wartość dla tej tylko populacji, dla której zostały obliczone.

Niniejsza praca ma za cel obliczenie odziedziczalności niektórych cech użytkowych dla określonej populacji trzody chlewnej oraz wartości dziedzicznej cech dla poszczególnych sztuk zarodowych.

### *Badania własne*

Materiał do badań zebrano na podstawie danych z raportów rozbioru tuczników rasy wielkiej białej na Stacji Kontroli Użytkowości Różnej Trzody Chlewnej w Pawłowicach, pow. Leszno za okres 1956—1958. Ogółem zebrano 1016 obserwacji dla każdej z badanych cech. Stanowi to 254 grupy „półrodzeństwa” po 66 nie spokrewnionych z sobą reproduktorach. Przypadków kojarzenia w pokrewieństwie nie stwierdzono. W badaniach uwzględniono 13 cech (tabela 1). Pomiary wartości cech były wykonywane według obowiązującej instrukcji (30) przez S. K. U. Rz. T. Ch. w Pawłowicach na tuszkach tuczników pochodzących wyłącznie

z terenu woj. poznańskiego. Do badań wzięto średnią grubość słoniny obliczoną z 3 pomiarów grubości: nad łopatką, na grzbiecie i zadzie (2).

Zebrany materiał opracowano metodą podaną przez Le Roya (15, 16). Odziedziczalność ( $h^2$ ) obliczono metodą „półrodzeństwa po wspólnym ojcu”<sup>1</sup>. Dla zużycia białka i jednostek owsianych nie obliczono odziedziczalności z uwagi na wspólne żywienie kontrolowanych czwórek tuczników, które uniemożliwia obliczanie zmienności indywidualnej. Dla tych dwóch cech obliczono jedynie wskaźnik  $W$ , który stanowi górną granicę wartości wskaźnika  $h^2$  i daje pewną orientację o jego wartości.

Wyniki obliczeń zestawiono w tabelach 1, 2, 3.

Tabela 1

Wskaźniki  $h^2$ ,  $W$ , badanych cech użytkowych

Lp.	Nazwa cechy	$h^2$	$W$
1.	Wiek przy uboju — dni	0,448	0,501
2.	Długość środkowa tuszy-cm	0,409	0,667
3.	Średnia grubość słoniny-cm	0,511	0,571
4.	Grubość boczku — cm	0,351	0,423
5.	Zrównoważenie przodu %	0,274	0,455
6.	Zrównoważenie środka %	0,533	0,575
7.	Zrównoważenie zadu %	0,242	0,311
8.	% mięsa w szynce właściwej	0,491	0,557
9.	Waga szynki-kg	0,107	0,234
10.	Powierzchnia oka poledwicy — cm <sup>2</sup>	0,347	0,473
11.	Stosunek tłuszczowo-mięsny	0,399	0,520
12.	Zużycie białka — g na 1 kg przyr.		0,512
13.	Zużycie jednostek na 1 kg przyr.		0,529

### Omówienie wyników

Otrzymane wyniki informują, że polepszenie w badanej populacji takich cech, jak zrównoważenie środka, średniej grubości słoniny, procentu mięsa w szynce właściwej, wieku przy uboju i długości środkowej tuszy jest możliwe, bowiem ich wartość jest determinowana w dość znacznym stopniu strukturą genową rodziców i selekcja, mająca za cel polepszenie tych cech, może dać pożądane efekty. Natomiast wartość stosunku tłuszczowo-mięsnego, grubość boczku i powierzchnia oka poledwicy nie wiele mogą wzrosnąć przy stosowaniu selekcji w obrębie badanej populacji. Niemniej jednak wartości odziedziczalności tych cech pozwalają spodziewać się i na tej drodze osiągnięcia jeszcze pewnych efektów. Najniższe wartości wykazały odziedziczalności zrównoważenia przodu, zadu i wagi szynki. A zatem polepszenie wartości tych cech, w obrębie badanej populacji, nie może nastąpić drogą selekcji.

<sup>1</sup> Techniczna strona obliczeń jest podana w pracy Nowickiego (25).

Tabela 2  
Wartość dziedziczna niektórych cech użytkowych 13 loch rasy wielkiej białej z Z. D. Pawłowice, pow. Leszno

Lp.	Nazwa i nr lochy	Wiek dni	Waga szynki kg	% mięsa w szynce właściwej %	Powierzchnia piodłwicy cm <sup>2</sup>	Stosunek tłuszczowo-mięsny T:M	Średnia grubość słoniny cm	Zrównoważenie przodu %	Zrównoważenie środka %	Zrównoważenie zadu %	Grubość boczku cm	Długość środkowa tuszy cm
1.	Baryła I 6463	197	7,95	61,0	32,9	281	3,2	30,4	43,2	26,5	3,4	76,4
2.	Baryła III 6607	207	7,80	61,7	31,5	321	2,7	30,4	42,6	26,2	3,20	77,5
3.	Bala I 158	201	7,80	64,0	30,1	308	3,0	30,3	44,4	26,0	3,80	77,5
4.	Belta I 6465	196	7,90	59,6	27,3	275	3,5	30,6	42,6	26,4	3,60	76,1
5.	Beta IV 157	193	7,97	59,4	31,1	298	3,3	31,3	40,9	26,8	3,30	77,7
6.	Belta IV 6603	206	7,90	62,6	31,6	324	3,29	30,9	42,5	26,4	3,54	75,9
7.	Bela 6384	203	7,90	63,2	32,3	318	3,1	30,6	42,5	26,6	3,20	76,5
8.	Belta VI 6605	205	7,97	59,7	30,0	299	3,2	30,8	41,6	27,1	3,26	76,3
9.	Belta V 6604	202	7,97	60,7	30,7	320	3,1	30,7	42,4	26,8	3,47	76,1
10.	Belta III 6471	199	8,00	61,5	30,5	314	3,2	31,1	40,3	27,3	3,43	75,4
11.	Paka 6143	185	7,92	59,4	29,6	256	3,6	30,2	44,2	25,9	3,59	74,6
12.	Błonka 6383	218	7,90	59,4	28,0	315	3,1	30,6	42,9	26,3	3,60	76,2
13.	Parabola I 6382	206	7,80	60,7	32,7	285	3,7	30,5	41,2	25,6	3,30	76,3

Tabela 3

Wartości dziedziczne niektórych cech użytkowych 3 rodzin trzody chlewnej ZD w Pawłowicach

I. Rodzina	Wiek dni	Waga szynki kg	% mięsa w szynce właściwej %	Powierzchnia piodłwicy cm <sup>2</sup>	Stosunek tłuszczowo-mięsny T:M	Średnia grubość słoniny cm	Zrównoważenie przodu %	Zrównoważenie środka %	Zrównoważenie zadu %	Grubość boczku cm	Długość środkowa tuszy cm
Baryłki 5501	202	7,87	61,3	32,19	301	2,95	30,4	42,9	26,35	3,3	76,9
„ Belki 5526	200	7,92	61,2	30,45	307	3,26	30,79	42,15	26,67	3,5	76,4
„ Błony 4814	201	7,91	59,2	28,80	285	3,38	30,4	43,55	26,14	3,59	75,4

Brak indywidualnego żywienia tuczników kontrolowanych na S. K. U. Rz. T. Ch. uniemożliwił obliczenie odziedziczalności zużycia białka i jednostek. Jeżeli przyjmiemy wartość wskaźnika  $W$  za górną granicę wartości  $h^2$  to otrzymane wartości  $W$  dla tych dwóch cech świadczą, że zarówno zużycie białka, jak i jednostek jest warunkowane w dużym stopniu przez czynniki genetyczne rodziców. Dlatego też przy selekcji zużycie białka i jednostek powinno być brane pod uwagę.

W tabeli 2 zestawiono wartości dziedziczne badanych cech użytkowych 13 loch reprezentujących 3 rodziny: Baryłki 5501, Belki 5526 i Błony 4814. Z rodziny Baryłki 5501 wywodzi się Baryła I 6463 i Baryła III 6607. Z rodziny Belki 5526 wywodzi się Bala I 158, Belta I 6465, Beta IV 157, Belta IV 6603, Bela 6384, Belta VI 6605, Belta V 6604 i Belta III 6471. Z rodziny Błony 4814 wywodzi się Paka 6143 i Błonka 6383 (Parabola I 6382 stanowi odrębną rodzinę).

Wartości dziedziczne badanych cech dla każdej rodziny zestawiono w tabeli 3.

Analizując te wartości dostrzega się, że większość cech korzystniej kształtuje się u osobników wywodzących się z rodziny Baryłki 5501, następnie z rodziny Belki 5526 i Błony 4814.

Na podstawie wartości dziedzicznych cech użytkowych loch można dokonywać właściwego doboru par do rozplodu. Na przykład osobniki męskie z rodziny wykazującej większą wartość określonej cechy o wysokiej odziedziczalności należy przydzielać do krycia w rodzinie, gdzie wartość bezwzględna tej cechy jest mała.

Le Roy (15) w swej pracy pt.: „Abstammungsbewertung” nie normalizuje otrzymanych wartości dziedzicznych cech. W wyniku znormalizowania wartości dziedzicznych otrzymujemy liczby niemianowane, które możemy porównywać między sobą. I tak z przeciwstawionych sobie dwóch osobników ten jest lepszy pod względem badanych cech, którego znormalizowane wartości dziedziczne poszczególnych cech są większe. Wśród cech uwzględnionych w niniejszej pracy wyjątek stanowią 3 cechy (zrównoważenie przodu, średnia grubość słoniny i wiek tuczniaka w dniu uboju), w przypadku których pożąda się mniejszej wartości.

Znormalizowane wartości dziedziczne badanych cech użytkowych zestawiono w tabeli 4. Z punktu widzenia korzyści hodowlanych materiał pożądany stanowią np. maciory: Baryła I 6465, Bela 6384, Belta V 6604. Natomiast niekorzystnie prezentuje się Parabola I 6382, u której ważne dla hodowcy cechy użytkowe wykazują niską wartość dziedziczną, np.: waga szynki — 0,243%, mięsa w szynce właściwej — 0,045, stosunek tłuszczowo-mięsny 0,218, średnia grubość słoniny 0,416, zrównoważenie zadu 0,369 i długość środkowa tuszy 0,012.

Tabela 4  
Znormalizowane wartości dziedziczne 11 cech użytkowych 13 loch rasy wielkiej białej w Zakładzie Doświadczalnym w Pawłowicach Wlkp.

Lp.	Nazwa i Nr lochy	Wiek	Waga szynki	% mięsa w szynce właściwej	Powierzchnia oka płuca	Stosunek tłuszczowo-mięsny	Średnia grubość słoniny	Zrównoważenie			Grubość boczku	Długość środkowa tuszy
								przodu	środku	zadu		
1.	Baryła I 6463	-0,142	0,121	0,001	0,366	-0,272	0	-0,096	0,084	0,021	-0,012	0,018
2.	Baryła III 6607	0,214	-0,243	0,110	0,140	0,272	-0,416	-0,096	-0,021	-0,108	-0,137	0,362
3.	Bela I 158	0	-0,243	0,470	-0,085	0,009	-0,166	-0,136	0,210	-0,195	0,237	0,362
4.	Belta I 6465	-0,178	0	-0,217	-0,537	-0,354	0,250	-0,016	0,021	-0,021	0,112	-0,075
5.	Beta IV 157	-0,285	0,170	-0,248	0,075	-0,040	0,083	0,264	-0,157	0,152	-0,075	0,425
6.	Belta IV 6603	0,178	0	0,251	0,156	0,313	0,083	0,016	0,010	-0,021	0,050	-0,137
7.	Bela 6384	0,071	0	0,345	0,269	0,231	-0,083	-0,104	0,010	0,065	-0,137	0,050
8.	Belta VI 6605	0,142	0,170	-0,201	-0,101	-0,027	0	0,064	-0,084	0,282	-0,137	-0,012
9.	Belta V 6604	0,035	0,170	-0,045	0,011	0,259	-0,083	0,024	0	0,152	0,031	-0,075
10.	Belta III 6471	-0,071	0,243	0,079	-0,021	0,177	0	0,184	-0,221	0,369	0,006	-0,293
11.	Paka 6143	-0,571	0,048	-0,248	-0,166	-0,613	0,333	-0,176	0,189	-0,239	0,106	-0,543
12.	Blonka 6383	0,607	0	-0,248	-0,424	0,190	-0,083	-0,016	0,052	-0,065	0,112	-0,043
13.	Parabola I 6382	0,178	-0,243	-0,045	0,333	-0,218	0,416	-0,056	-0,126	-0,369	-0,075	-0,012

Analizując znormalizowane wartości dziedziczne cech użytkowych hodowca otrzymuje odpowiedź na zasadnicze pytanie, który osobnik jest lepszy. Odpowiedź ta umożliwi mu najbardziej właściwą i trafną selekcję stada reprodukcyjnego i dobór par do rozplodu.

### Wnioski

1. Najwyższą odziedziczalność wykazały następujące cechy: zrównoważenie środka (0,533), średnia grubość słoniny (0,511), procent mięsa w szynce właściwej (0,491), wiek przy uboju (0,448) i długość środkowa tuszy (0,409).

2. Najniższą odziedziczalność wykazały cechy: zrównoważenie przodu (0,274), zrównoważenie zadu (0,242) i waga szynki (0,107).

3. Prowadząc selekcję w obrębie badanej przez autora populacji na cechy wymienione w p. 1. wniosków można spodziewać się efektów.

4. Spośród badanych 3 rodzin loch najkorzystniej kształtują się wartości dziedziczne cech użytkowych u loch z rodziny Baryłki 5501.

### LITERATURA

1. Carter R. C.: Heritability of gain and grade in beef cattle. Iowa St. Coll. J. Sci. 32. 1957, s. 151—153.
2. Clausen H., Gerwig C.: Schweinezucht und Schweineleistungsprüfungen mit besonderer Berücksichtigung dänischer versuchsergebnisse. Schweiz. Landw. Mh., 33. 1955, s. 449—479.
3. Craft W. A.: Fifty years of progress in Swine breeding. J. of An. Science. 17. 1958. 967.
4. Craig J. V., Norton H. W., Terrill S. W.: A genetic study of weight at five ages in Hampshire swine. J. A. Sci. 15. 1956. s. 242—256
5. Fisher R. A.: The correlation between relatives on the supposition of Mendelian inheritance. Trans. Roy. Soc. Edin., 52. s. 399—433.
6. Fuhrken E.: Untersuchungen über den Verlauf der Laktationskurve bei Schwarzbunten Rindern. Zeitschr. f. Tierz. u. Zücht-biol. 72. 1959. 370.
7. Hartmann W.: Über den Erblichkeitsanteil der Leistungsunterschiede von Milchmenge, Fettgehalt und Fettmenge von Kühen. Zeitschr. f. Tierz. u. Zücht-biol. 72. 1958.
8. Jonsson P.: Estimates of heritabilities and genetic and phenotypic correlations of certain production characters in the Danish landrace pig. A. B. C. 26. 1958. 306.
9. Kempthorne O.: Genetic statistics. Ames, Iowa, Mime ogr. 1953.
10. Kempthorne O.: Introduction to Genetic Populations. Ames, Iowa, Mime ogr. 1958.
11. Kielanowski J.: Problematyka badawcza w dziedzinie tuczu i kontroli użytkowości rzeźnej świń i drobiu. Referat wygłoszony na Konferencji w sprawie metod tuczu. Bydgoszcz 24—27. II. 1959.
12. King J. W. B.: The heritability of carcass traits in British bacon pigs. Agric. Res. Coun. Anim. Breed. Res. Organ. Edinburg. 1957.



13. K l o c e k F.: Bilans 15-lecia Polski Ludowej w produkcji zwierzęcej. Przegł. Hod. 7. 1959.
14. L a n k a m p H.: Erblchkeitsgrad und Vererbung verschiedener milchbestandteile. Der Tierzüchter. 5. 1959.
15. L e R o y H. L.: Die Abstammungsbewertung. Zeitschr. f. Tierz. u. Zücht-biol. H. 4. 1958. s. 328—378.
16. L e R o y H. L., L ö r t s c h e r H.: Die wichtigsten Methoden der Heritabilitätsbestimmung. Zeitschr. f. Tierz. u. Zücht-biol. 66. 1955. s. 17—38.
17. L e R o y H. L.: Statistische Methoden der Populationsgenetik. Basel 1959.
18. L e r n e r I. M.: Population genetic and Animal Improvement. London 1950.
19. L e u p r e c h t E., W a t e r E.: Über den Erblchkeitsanteil beim Schwein. Bericht erstattet in die Studien-Kommision für Schweineproduktion am 25. 9. 1954 in Lucern.
20. L u c i f e r o M.: 50 let prowierki swiniej po potomstwu w Danii. Sielskoje chozjajstwo za rubieżom. Seria Źiwotnowodstwo. 3. 1959. 41.
21. L u s h J. L.: The Genetics of Populations. Mimeo, Ames, Iowa. 377 pp.
22. M a l a r s k i H.: Wskazówki dla układających dawki paszy. Warszawa, 1952.
23. M a ł y F.: Zasady przenoszenia do praktyki wyników kontroli uŹytkowoŒci rzeŹnej trzody chlewnej. Referat wygłoszony na Konferencji w sprawie metod tuczu. Bydgoszcz 24—27. II. 1959.
24. M a r k u s J.: Nachkommenprüfung der Bullen und Bullenselektion in einer Landweitigen Konzeption. Biometrisches Symposion, Budapest 7—9 Sept. 1959.
25. N o w i c k i B.: Pewne wybrane zagadnienia z genetyki populacji i ich zastosowanie do teorii dziedziczenia cech uŹytkowych i selekcji. Skrypt 5, WSR, Wrocław 1959.
26. O l b r y c h t T.: Znaczenie metod statystycznych (fisherowskich) dla doŹwiadczalnictwa. Przegł. Hod. 1—3. 1948.
27. O l b r y c h t T.: Studies on reproductive performance and on an effective method of animal selection. Kraków. PAU. Seria B. 1949. 129.
28. O s t e r h o f f D.: Geeignete Durchführung der Nachkommenprüfung beim Schwein und Auswertung der Ergebnisse. Züchtungskunde. 31. 1959.
29. S e b e s t y é n G.: Heritabilitätschätzungen und der selektionsefekt der ungarischen Fleckvieh-Rasse. Biometrisches Symposion. Budapest 7—9 Sept. 1959.
30. Sprawozdanie z działalności Stacji Kontroli UŹytkowoŒci RzeŹnej Trzody Chlewnej Instytutu Zootechniki za lata 1951—1954 i za rok 1955. PWRiL. 1957.
31. W h a t l e y J. A.; Jr. and Frank D. E n f i e l d: Heritability of carcass lenght, carcass backfat thickness and loin Lean Area in swine. Oklahoma State University. J. A. Sci. 16. 1957.
32. W r i g h t S.: Systema of mating. Gen., 6. 1921. 111—178.
33. W u s s o w, G r o s s e: Beziehungen zwischen zucht und Ansatzleistungen beim Schwein. Tierzucht. Januar 1959.
34. Y a m a d a, Y u k i o, B o h r e n B. B., C r i t t e n d e n L. B.: Genetic analysis of a white leghorn closed flock apparently plateaued for egg production. Poultry Science. 37. 1958. 565.