

## GRUPY KRWI U DZIKÓW I RAS ŚWIŃ HODOWANYCH W POLSCE

*Ignacy Wiatroszak*

Katedra Szczegółowej Hodowli Zwierząt WSR Poznań

Pracownia Badania Grup Krwi Zwierząt

Kierownik Katedry: prof. dr S. Alexandrowicz

## WSTĘP

Realizację tematu poprzedziły nasze kilkuletnie badania immunogenetyczne nad grupami krwi u świń. Obejmowały one produkcję surowic testowych, badania dotyczące dziedziczenia antygenów krwinkowych oraz wstępne badania nad związkami między grupami krwi a niektórymi cechami produkcyjnymi. Rezultaty tych prac umożliwiły nam podjęcie tematu, w którym postawiliśmy sobie za zadanie przeprowadzenie immunogenetycznej charakterystyki dzików i ras świń hodowanych w Polsce oraz w dalszym ciągu szukanie powiązania grup krwi z niektórymi cechami produkcyjnymi u świń.

Immunogenetyczna charakterystyka dzików i ras świń hodowanych w Polsce w celu ich porównania jest pierwszą pracą tego typu w naszym kraju. Silna selekcja hodowlana jaka prowadzona była od wielu lat w celu doskonalenia ras świń domowych nie uwzględniała grup krwi. Odbywała się przede wszystkim na podstawie pokroju i cech użytkowych. Należy przypuszczać, że selekcja ta doprowadziła do preferencji pewnych grup krwi, które mogą być skorelowane z niektórymi cechami pokrojowymi lub też produkcyjnymi. Istnieje obawa, że niektóre grupy krwi wskutek intensywnej selekcji hodowlanej ulegną silnej redukcji bądź też całkowitemu wyeliminowaniu. Dlatego też przeprowadzenie takich badań jest sprawą pilną. W pracy chcemy wykazać stopień mieszania i pokrewieństwa różnych ras. Pragniemy również określić, jak kształtuje się stopień zróżnicowania grup krwi w zależności od kierunku hodowli. Uzyskane dane mają także dostarczyć informacji immunogenetycznych, by porównać je z podobnymi danymi, dotyczącymi innych ras świń na świecie.

Temat jest obecnie w trakcie realizacji, toteż niniejsze doniesienie podaje tylko dotychczas otrzymane wyniki.

## MATERIAŁ I METODY

Badania prowadzono na dzikach oraz świniach następujących ras: wielka biała polska, polska biała zwisłoucha, puławska, złotnicka oraz prymitywne świnie nadbużańskie.

Przebadano grupy krwi od 488 dzików. Były to osobniki obojga płci ubijane w Wielkopolsce przez myśliwych zrzeszonych w Polskim Związku Łowieckim.

Do chwili obecnej przebadano 3807 świń, w tym 1265 rasy wbp, 1002 rasy pbz, 1348 rasy złotnickiej, 106 świń prymitywnych nadbużańskich oraz 86 świń rasy puławskiej.

Wszystkie próby krwi badano przy pomocy co najmniej 40 surowic testowych należących do czternastu układów grupowych krwi ( $A_c$ ,  $A_p$ ,  $O$ ,  $B_a$ ,  $B_b$ ,  $C_a$ ,  $E_a$ ,  $E_b$ ,  $E_d$ ,  $E_e$ ,  $E_f$ ,  $E_g$ ,  $E_h$ ,  $F_a$ ,  $G_a$ ,  $G_b$ ,  $H_a$ ,  $H_b$ ,  $I_a$ ,  $I_b$ ,  $J_a$ ,  $K_a$ ,  $K_b$ ,  $K_c$ ,  $K_d$ ,  $K_e$ ,  $L_a$ ,  $L_b$ ,  $L_c$ ,  $L_d$ ,  $L_f$ ,  $L_g$ ,  $L_h$ ,  $M_c$ ,  $N_b$ ,  $O_b$ ,  $P_{o1}$ ,  $P_{o2}$ ,  $P_{o5}$ ,  $P_{o14}$ ).

Przy określaniu antygenów krwinkowych przyjęto ogólnie używane metody badań, stosując odczyny aglutynacji i hemolizy. W przypadku posługiwania się przeciwciałami niekompletnymi stosowano odczyn anty-globulinowy Coombsa, oznaczanie antygenów w środowisku koloidowym oraz oznaczanie ich przy pomocy enzymów proteolitycznych.

Metody wymienionych technik immunologicznych są powszechnie stosowane także przy oznaczaniu grup krwi u ludzi i zostały opisane w różnych publikacjach (3, 15, 18, 25, 28, 29, 30). Metody oznaczania antygenów krwinkowych przy pomocy przeciwciał niekompletnych, z uwagi na pracochłonność są bardzo uciążliwe, zwłaszcza jeżeli chodzi o przebadanie dużej liczby osobników. Dlatego też podjęto próby zastosowania u świń odczynu papainowego z chlorowodorkiem cysteiny. Technika odczynu papainowego już od kilku lat daje pozytywne rezultaty przy określaniu antygenów krwinkowych głównie układu Rh u ludzi i jest znacznie mniej pracochłonna. U świń zastosowaliśmy metodę tę prawdopodobnie jako pierwsi. Mimo pomyślnych wyników musimy zaznaczyć, że jest ona bardzo subtelna, wymaga dużej ostrożności i musi być kontrolowana. Może bowiem nastąpić tak zwane przeczulenie krwinek, co daje błędne wyniki. Bardzo duże znaczenie przy przygotowaniu odczynu papainowego odgrywa jakość odczynników — głównie jakość papainy i cysteiny.

Metody dotyczące prac immunogenetycznych, jak również sposób obliczania częstości występowania genów grup krwi przy immunogenetycznej charakterystyce ras zostały opisane w licznych publikacjach (3, 4, 10, 11, 12, 19, 20, 29, 30).

Obecnie nasze badania dotyczące związku między grupami krwi, a niektórymi cechami produkcyjnymi obejmują 2500 szt. świń, których

cechy rzeźne określono w Stacjach Kontroli Użytkowości Rzeźnej Trzody Chlewnej w Pawłowicach i w Mełnie.

Pod uwagę wzięto 7 cech rzeźnych o stosunkowo wysokich współczynnikach odziedziczalności wg oznaczeń Duńca (8). Są to: 1) długość środkowa tuszy, 2) grubość słoniny — średnia z 5 pomiarów, 3) powierzchnia oka polędwicy, 4) ciężar mięsa w szynce właściwej, 5) ilość mięsa w wyrębach podstawowych, 6) średnie przyrosty dzienne, 7) wiek w dniu uboju.

Pod względem grup krwi do analizy wzięto allele z 7 układów grupowych krwi, a nie jak autorzy dotychczasowych prac, pojedyncze antygeny krwinkowe (5, 24, 27).

Po konsultacji z pracownikami Katedry Statystyki WSR w Poznaniu zastosowano w obliczeniach statystycznych analizę wariancji dla nieortogonalnego układu klasyfikacji wielokierunkowych z uwzględnieniem interakcji. Metoda ta została opracowana przez Federera i Zelena (9). W tym przypadku polega ona na badaniu wpływu poszczególnych alleli na cechy produkcyjne, z uwzględnieniem współdziałania innych alleli obecnych u danych osobników.

## WYNIKI I DYSKUSJA

### BADANIA NAD PRODUKCJĄ SUROWIC TESTOWYCH

Łącznie wykonano 307 uodpornień, w tym 255 izoimmunizacji oraz 52 heteroimmunizacje. W wyniku tych zabiegów uzyskano 125 surowic odpornościowych, z których zdołano opracować 43 surowice testowe, należące do 14 układów grupowych krwi. Okazało się, że najlepsze wyniki osiągnięto przy izo-reimmunizacjach, stosując dwa pierwsze zastrzyki dożylnie, a następne domięśniowo w pięciodniowych odstępach czasu.

### BADANIA IMMUNOGENETYCZNE U ŚWIŃ

Do chwili obecnej przeanalizowano dokładnie jedynie świnię rasy złotnickiej, które różnicują się na dwa typy użytkowe, mianowicie białą typu bekonowego i pstrą typu mięsno-tłuszczowego. W wyniku badań okazało się, że pomiędzy tymi typami użytkowymi istnieją wysoko istotne różnice w częstości występowania alleli w układzie grupowym *E*. Zróżnicowanie to dotyczy frekwencji allelu  $E^{bdg}$  i  $E^{edfh}$ . Świnię złotnicką białą charakteryzują się wyraźnie większą częstością występowania allelu  $E^{bdg}$ , natomiast pstre mają większą frekwencję allelu  $E^{edfh}$ . Poza tym allele  $B^b$ ,  $H^b$  oraz  $K^{ade}$  wykryto tylko u świń złotnickich pstrych. Nasuwa się przypuszczenie, że to wysoko istotne zróżnicowanie jakie stwierdzono w układzie grupowym *E* może być wynikiem: selekcji hodowlanej, migracji genów wskutek dolewu krwi świń rasy szwedzkiej Landrace oraz preferencji pewnych knurów i ich linii, jakie brały udział w tworzeniu tej

rasy. Mamy nadzieję, że na te pytania odpowiedź uzyskamy, śledząc zmiany serologiczne, jakie zachodzić będą wskutek dalszej selekcji hodowlanej tych świń.

#### GRUPY KRWI U DZIKÓW

Badania wykazały, że pod względem grup krwi dziki różnią się bardzo istotnie od świń domowych. Różnice te wystąpiły szczególnie wyraźnie w układach grupowych krwi  $G$ ,  $F$ ,  $A$  oraz  $E$ . Do najciekawszych stwierdzeń należy zaliczyć wysoki procent dzików (82,17%), których krwinki reagowały dodatnio z surowicą testową anty- $A$ , a bardzo rzadko reagujące dodatnio z krwinkami świń domowych oraz to, że żaden z badanych dzików nie posiadał krwinek, które reagowałyby dodatnio z surowicami testowymi anty- $F_a$  i anty- $G_a$ . Można by z tego wnioskować, że wszystkie przebadane dziki w układzie grupowym  $G$  były homozygotami  $a/a$ .

Jak wiadomo, dziki są przodkami naszych świń rodzimych. Podlegają one krańcowo innej selekcji. Żyjąc w surowych warunkach środowiska naturalnego, podlegają ostrej selekcji tych warunków, a ingerencja człowieka ogranicza się tutaj przede wszystkim do ich odstrzału. Być może, że otrzymane wyniki oraz wyniki dalszych badań immunogenetycznych, jakie zamierzamy prowadzić u dzików, okażą się przydatne w szukaniu związków między cechami krwi a innymi cechami fizjologicznymi u świń.

#### BADANIA NAD ZWIĄZKIEM MIĘDZY GRUPAMI KRWI A NIEKTÓRYMI CECHAMI PRODUKCYJNYMI

Na temat korelacji między grupami krwi a cechami produkcyjnymi znajdujemy w literaturze tylko trzy prace: Baltzera (5), Schrape (24), Tichonowa (27).

Baltzer wziął pod uwagę 17 antygenów krwinkowych i 11 cech produkcyjnych u 684 szt. świń. W wyniku badania hipotezy pleiotropii stwierdził, że osobniki mające antygeny krwinkowe  $M_a$  i  $F_a$  mają skrócony okres tuczu, większe dzienne przyrosty, lepsze wykorzystanie paszy i lepszą długość tuszy. Podaje również, że osobniki mające antygen krwinkowy  $H_a$  i  $L_a$  miały większą powierzchnię oka połównicy. Posługując się tą metodą, w tym samym ośrodku badawczym tj. w Göttingen (NRF), Schrape powtórzył te badania na większym liczebnie materiale, lecz nie potwierdziły one wyników Baltzera.

Szukając takiej współzależności w 1966 r. przeprowadziliśmy wstępną pracę na materiale 273 świń. Badaliśmy związek cech produkcyjnych z występowaniem 11 antygenów krwinkowych. Wyniki naszych badań wykazały, że wieprzki mające antygeny krwinkowe  $G_b$  oraz  $O$  osiągnęły ciężar przedubojowy w młodszym wieku, a wieprzki mające antygeny  $E_a$  oraz  $O$  miały lepszy stosunek tłuszczowo-mięsny od średniego. Natomiast loszki z antygenami  $E_a$  i  $K_b$  miały wyższy procent mięsa w szynce włas-

ciwej. W pracy posłużyliśmy się metodami zaczerpniętymi z publikacji Baltzera. Jednak podobnie jak Schrape nie uzyskaliśmy potwierdzenia wyników Baltzera.

Obecnie prowadzone badania są kontynuowane. Z dotychczas przeprowadzonej analizy statystycznej wynika, że w układzie grupowym *E* zwierzęta homozygotyczne o genotypie *bdg/bdg* miały mniej mięsa w wyrębach podstawowych i w szynce właściwej niż homozygotyczne *edh/edh*. Obecność allelu  $F_a$  łączyła się z mniejszą ilością mięsa w wyrębach podstawowych. Knurki mające allel  $G_b$  miały mniej mięsa w szynce. U loszek różnica ta nie była statystycznie istotna. W innych badanych cechach produkcyjnych różnice były nieistotne.

### STRESZCZENIE

W badaniach nad produkcją surowic testowych najlepsze okazały się wyniki osiągnięte przy izo-reimmunizacjach, przy stosowaniu dwu pierwszych zastrzyków dożylnie, a następnie domięśniowo w pięciodniowych odstępach czasu.

Badaniami immunogenetycznymi objęto 488 dzików oraz 3807 świń pięciu ras hodowanych w Polsce.

Wykazano, że dziki różnią się wyraźnie pod względem grup krwi od świń ras hodowlanych szczególnie w układach grupowych *A*, *F*, *G*. 82,17% przebadanych dzików miało krwinki, które reagowały dodatnio z surowicą testową anty-*A*, natomiast żaden z przebadanych osobników nie miał krwinek, które by reagowały dodatnio z surowicą testową anty- $F_a$  oraz anty- $G_b$ . Z badań immunogenetycznych dotyczących charakterystyki ras wynika, że istnieją wysoko istotne różnice w częstości występowania pewnych alleli między białą, a pstrą swinia złotnicką w układach grupowych *E*, *B* i *K*. Prace nad charakterystyką pozostałych ras świń nie zostały jeszcze ukończone.

Badaniami nad związkiem między grupami krwi, a niektórymi cechami produkcyjnymi objęto 2500 szt. świń. Z dotychczas przeprowadzonej analizy statystycznej wynika, że w układzie grupowym *E* zwierzęta homozygotyczne o genotypie *bdg/bdg* miały mniej mięsa w wyrębach podstawowych i w szynce niż homozygotyczne *edh/edh*.

Obecność allelu  $F_a$  łączyła się z mniejszą ilością mięsa w wyrębach podstawowych.

Wieprzki mające allel  $G_b$  miały mniej mięsa w szynce. U loszek różnica ta nie była statystycznie istotna.

W innych badanych cechach produkcyjnych różnice były nieistotne.

### LITERATURA

1. Alexandrowicz S.: Hodowla świń. Warszawa, 1964.
2. Alexandrowicz S., Kaczmarek A., Wiatroszak I.: Roczn. Nauk rol., 86-B-4, 1965.
3. Andresen E.: A study of blood groups of the pig. Munksgard, Copenhagen, 1963.
4. Andresen E., Baker L. N.: Genetics, 49, 1964, 379.
5. Baltzer J.: Untersuchungen über das Bestehen von Beziehungen zwischen Blutgruppenfaktoren und Daten des Schlachtkörperwertes und der Mastleistung des Schweines. Dissertation. Göttingen. 1963.

6. Brucks R.: Organ der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Schweinezüchter e. V., Bonn 1967, Heft 6, 148—154.
7. Brucks R., Dinklage H.: Die Bedeutung der verschiedenen Blutgruppensysteme für den Elternschaftsnachweis Deutschen veredelten Landschwein und beim Deutschen weis en Edelschwein. Der Tierzuchter. Zeitschrift für Veredlungswirtschaft. Verlag: Schaper H. Hannover. Herausgeber: Arbeitsgemeinschaft Deutscher Tierzuchtere. V. Göttingen. 1967.
8. Duniec H.: Korelacje fenotypowe i genetyczne między niektórymi cechami użytkowymi oraz ich wskaźniki odziedziczalności u świń typu mięsnego. Kraków, 1960.
9. Federer W. T., Zelen M.: Biometrics. 22, 3, 1966, 525—552.
10. Hojny J., Hala K.: Folia Biol. Praha, 9, 1963, 275.
11. Hojny J., Hala K.: Folia Biol. Praha, 10, 1964, 239.
12. Kaczmarek A., Wiatroszak I.: Roczn. WSR Pozn., XXV, 1965, 75—83.
13. Koch J.: Die Blutgruppen beim Schwein unter Berücksichtigung des Nachweises der Elternschaft. Dissertation. Göttingen. 1962.
14. Madeyska A.: Zesz. Probl. Post. Nauk rol. 4, 1962.
15. Matousek J., Vankova H., Matouskova V.: Živočišná Výroba, 5 (XXXIII), 11, 1960, 889—895.
16. Matousek J., Hala K., Hojny I., Schreffl J.: Activity report of the blood group laboratory in Czechoslovakia. Collected reports from the VIII Animal Blood Group Conference in Europe. Ljubljana, 1962.
17. Neimann-Sørensen A., Robertson A.: Acta Scand. Agri. XI, 1961, 163.
18. Ostrowska W.: Pobieranie, konserwowanie i przetwarzanie krwi. PZWL, Warszawa, 1964.
19. Rasmusen B. A.: Genetics, 50, 1964, 191.
20. Rasmusen B. A.: Vox. Sang. 10, 1965, 239.
21. Rendel J.: Nature, 189, 1961, 408.
22. Saison R., Goodwin R. F. W., Coombs R. R. A.: Journ. Comp. Pathol., 65, 1, 1955, 71—78.
23. Schmid D. O.: Züchtungskunde, 32, 4, 1960, 154—160.
24. Schrape H.: Untersuchungen über Beziehungen zwischen Blutgruppenfaktoren und Leistungseigenschaften beim Schwein. Diss. Göttingen, 1960.
25. Slopek S.: Immunologia. PZWL. 1964.
26. Stormont C.: On the application of blood groups in animal breeding. Proc. Intern. Congr. Genet. 10th Congr. Montreal, 1, 1958, 206—224.
27. Tichonow W. N.: Žiwotnowodstwo, t. 21, nr 4, 1967, 30—31.
28. Wróblewski A.: Antygeny krwinkowe u trzody chlewnej. Praca doktorska. 1959.
29. Blood groups of animals. Proceedings of 9th European Animal Blood Group Conference. Held in Prague, 1964, Publ. House of the Czechoslovak Acad. of Scien.
30. Polymorphismes biochimiques des animaux. Xth European Conference on Animal Blood Groups and Biochemical Polymorphisms. Instit. Nation. de la Rech. Agronomique, Instit. Pasteur Paris. Paris, 1966.

### *Игнацы Вятрошак*

## ГРУППЫ КРОВИ У ДИКИХ СВИНЕЙ И СВИНЕЙ КУЛЬТУРНЫХ ПОРОД, РАЗВОДИМЫХ В ПОЛЬШЕ

### Резюме

В исследованиях, касающихся продукции контрольных сывороток, получены наилучшие результаты при изореиммунизации, применяя две первые инъекции в вену, а затем мышцевые в пятидневных промежутках времени.

Иммуногенетические исследования проведены на 488 диких свиных и 3807 свиных пяти пород, разводимых в Польше. Обнаружено, что дикие свиные очень ясно отличаются в отношении групп крови от свиных разводимых пород в групповых системах *A*, *F* а также *G*.

82,17% исследуемых диких свиных имели эритроциты, которые позитивно реагировали с контрольной сывороткой анти-*A*, в то время как ни одна из исследуемых диких свиных не имела эритроцитов, которые бы позитивно реагировали с контрольной сывороткой анти-*F<sub>a</sub>*, а также анти-*G<sub>b</sub>*.

Из иммуногенетических исследований, касающихся характеристики пород следует, что существуют высоко существенные различия в частоте появления некоторых аллелей между белой и пестрой злотницкой свиной в групповых системах, *E*, *B* и *K*. Работы по характеристике остальных пород свиных еще не окончены.

Исследования по связи между группами крови а некоторыми хозяйственно полезными признаками производились на 2500 штука свиных. Из статистического анализа, проведенного до сих пор, следует что:

В групповой системе гомозиготические животные генотипа *bdg/bdg* имели меньше мяса в основных вырубках и в окороке чем гомозиготические *edh/edh*. Присутствие аллеля *F<sub>a</sub>* соединялось с меньшим количеством мяса в основных вырубках. Хрячки, имеющие аллель *G<sub>b</sub>* имели меньше мяса в окороке. У свинок эта разница не была статистически существенна.

В других исследованных продуктивных признаках различия были несущественные.

### *Ignacy Wiatroszak*

## BLOOD GROUPS IN WILD BOAR AND IN PIG BREEDS REARED IN POLAND

### Summary

In the study on production of test sera the best results were obtained by iso-reimmunization, when making two first injections intravenous and all other intramuscular, at 5 day intervals.

The immunogenetic investigations were carried out on 488 wild boars and 3807 pigs belonging to 5 breeds reared in Poland. The wild boar appeared to differ very distinctly from domestic pig in blood structure, especially in the blood group systems *A*, *F* and *G*. It was found that 82.17% of the tested wild boars had blood cells giving positive reaction with test serum anti-*A*, while none of them possessed blood cells which react positively with test sera anti-*F<sub>a</sub>* and anti-*G<sub>b</sub>*.

The immunogenetic study on the characteristics of breeds showed highly significant differences in the frequencies of some alleles in blood group systems *E*, *B* and *K*, between White and Spotted Złotnicka pigs. The study on other breeds is not yet finished.

The investigations on the relationship between blood groups and some productive characteristics in pigs included 2500 animals. The statistical analysis of results led to the following conclusions:

In blood group system *E* the homozygotic animals of genotype *bdg/bdg* had less lean in primary cuts and in ham than homozygotic animals *edh/edh*.

The presence of the allele *F<sub>a</sub>* was connected with less lean in primary cuts. The barrows possessing the allele *G<sub>b</sub>* has less lean in ham. In gilts this difference was not statistically significant.

As to the remaining productive features tested the differences were non significant.