

Badania nad serologicznym różnicowaniem krwi zwierząt

Doniesienie I. Cechy krwi bydła w Polsce według izoaglutynin w surowicach normalnych

Kierownik: Prof. Dr M. Czaja

Zagadnienie serologicznego różnicowania krwi bydła nie jest dotychczas w Polsce opracowane. Znajomość cech krwi, stanowiącej jeden z najistotniejszych elementów środowiska wewnętrznego, może odegrać znaczną rolę w selekcji i — co za tym idzie — w rozwoju hodowli bydła.

Opierając się na dotychczasowym piśmiennictwie, dotyczącym zagadnienia cech krwi ludzi i zwierząt, można przypuszczać, że różnice serologiczne krwi zwierząt mogą mieć znaczenie nie tylko dla wykluczania ojcostwa, ale, być może, mogą być wykorzystane dla najbardziej celowego kierowania doborem zwierząt.

Po opisanii przez Landsteinerja (1) grup krwi u ludzi liczni badacze usiłowali dokonać serologicznego ugrupowania krwi zwierząt.

Klein (cyt. wg 2) zbadał izoaglutynację u koni. Badania te rozszerzyli Hirszfeld i Przesmycki (2) i wyodrębnili cztery ugrupowania serologiczne.

Badania Todta i White'a (cyt. wg 2) dowiodły różnic serologicznych w obrębie krwi bydłowej.

Ottenberg i Friedmann (cyt. wg 3) podzielili według aglutynacji krew bydła na 3 grupy:

- I) surowica aglutynująca, ale krwinki nie dające się aglutynować,
- II) krwinki dające się aglutynować, ale surowica nieaglutynująca,
- III) surowica nieaglutynująca i krwinki nie dające się aglutynować.

Fishbein (cyt. wg 3) zbadał krew 60 świń, 60 sztuk bydła, 40 owiec, 20 żab, 25 królików i 10 psów na izoaglutyniny. Jego wyniki wskazywały na to, że izoaglutynacja nie daje możliwości jakiegokolwiek ugrupowania krwi.

Kuhns (cyt. wg 3) zbadał krew 200 sztuk bydła, przy czym nie udało mu się wykazać obecności izoaglutynin.

Wu-Lien-Teh i Jettmar (cyt. wg 4), którzy zbadali bydło mongolskie i mandżurskie, stwierdzili u tego bydła 3 grupy krwi: O(30%), Ao(50%) i Oo(19%). Przyjęte tutaj symbole (O,Ao,Oo) odpowiadają kolejno grupom Ottenberga i Friedmanna (I, II, III).

Little i Ralph (3), zbadali krew 240 sztuk bydła. Stwierdzili oni cztery grupy krwi, w tym często występujące 3 grupy o właściwościach, które mogą symbolizować znaki O,Ao i Oo, oraz jedną grupę występującą rzadko — A, której krwinki dają się aglutynować, a surowica posiada właściwości aglutynacyjne.

Autorzy amerykańscy, posługując się własnogatunkowymi surowicami odpornościowymi bydła oraz surowicami odpornościowymi królików, przy zastosowaniu próby litycznej dla wykazywania przeciwciał, wyodrębnili u bydła większą ilość cech krwi.

W r. 1941 Ferguson (5) wykazał 7 antygenów w krwinkach bydła, a w r. 1942 dalsze 23 antygeny zostały wykryte przez Ferguson, Stormonta i Irwina (6). Według dalszych badań (7) do liczby tej w r. 1950 dodano jeszcze 6 nowych antygenów.

Autorzy ci stwierdzili, że wykazane przez nich antygeny krwinkowe, jako cechy krwi, dziedziczą się.

Oven, Stormont i Irwin (8) twierdzą, że pewna ilość z trzydziestu antygenów jest obecna w krwinkach osobników jednej rasy, a nieobecna u osobników rasy innej, że dziedziczenie cech krwi po rodzicach pozwala wyłączyć pewne zwierzęta jako domniemanych rodziców zwierzęcia, którego identyfikacja jest zakwestionowana.

Badania cech krwi u ludzi nabrało szczególnego znaczenia w związku ze sprecyzowaniem przez Hirszfelda i Zborowskiego (9) zagadnienia konfliktu serologicznego między matką i płodem, a następnie po odkryciu w r. 1940 przez Landsteina i Wienera (10) czynnika Rh.

Według Hirszfelda (11) różnice grup w obrębie układu ABO mogą spowodować patologiczny przebieg ciąży. Van Loghem oblicza (cyt. wg 11), że 15% wszystkich erytoblastoz w Holandii jest spowodowanych przez konflikt w obrębie grup głównych. Głównym jednak czynnikiem powodującym patologiczny przebieg ciąży (11) jest czynnik Rh.

Cech grupowych, które mogą powodować patologiczny przebieg ciąży — wg podkreślenia Hirszfelda — jest więcej. Płód obcogrupowy może wywołać u matki przeciwciała, które, przenikając następnie do płodu, uszkadzają go. Prowadzi to do erytoblastozy, choroby hemolitycznej noworodków.

W ostatnich latach wykazano, że ciąża konfliktowa może istnieć również u zwierząt. Konflikt serologiczny matki i płodu u zwierząt objawia się jako choroba hemolityczna noworodków. Opisali ją u mułów Caroli i Bessis (12). Po kilkakrotnych ciążach w organizmie klaczy powstają przeciwciała skierowane przeciwko antygenom krwinkowym osła, przez którego klacz była zapłodniona, a zarazem przeciwko cechom płodu, jeśli dziedziczy on dane cechy po osle. Około 8% mułów zapada na to schorzenie.

Bruner i współpracownicy (13) opisali chorobę hemolityczną koni i świń. Young i współpracownicy (14) wywołali chorobę hemolityczną szceniąt, uodparniając sukę przed zapłodnieniem krwinkami psa.

Scheller i Mycielski (15) stwierdzili u potomstwa suki, uodpornianej krwinkami psa, przez którego została po tym zapłodniona, erytoblastozę, spowodowaną przez przeciwciała znajdujące się w siarze. Objawy erytoblastozy wystąpiły na trzeci dzień po porodzie. Autorzy ci stwierdzili również możliwość naturalnej immunizacji suki przez substancje grupowe, zawarte w spermie psa, wydzielacza.

Z powyższego, pobieżnego przeglądu piśmiennictwa wynika, że zagadnienie cech krwi u zwierząt nie jest u nas dostatecznie opracowane. W szczególności serologiczne różnicowanie krwi bydła nie było dotychczas w Polsce przedmiotem szczegółowych badań.

Biorąc to pod uwagę, podjęliśmy badania celem określenia cech krwi bydła według izoaglutynin w surowicach normalnych, traktując to jako wstęp do dalszych badań dla serologicznego różnicowania krwi bydła w Polsce.

BADANIA WŁASNE

a. Materiał i metodyka

Badania przeprowadzono na 104 sztukach bydła dorosłego w 3 stadach, a mianowicie:

1. 33 szt., 8 buhajów i 25 krów, w gospodarstwie Zakładów Naukowo-badawczych PIW Trzęsacz, pow. Bydgoszcz; jeden buhaj (Faust) należy do rasy czerwonej-polskiej, reszta bydła — to krzyżówki bydła nizinnego, czarno-białe;

2. 35 szt., 2 buhaje i 33 krowy, w gospodarstwie Instytutu Zootechniki Grodziec Śląski, pow. Bielsko-Biała; bydło to należy do rasy bydła czerwonej-polskiego;

3. 36 szt. krów w gospodarstwie Instytutu Zootechniki Kostkowiec, pow. Cieszyn; bydło to stanowi krzyżówki czerwonej-polskiego z czerwonym duńskim.

W poszczególnych stadach przeprowadzono badanie krzyżowe krwi bydła, posługując się próbą aglutynacyjną dla wykazania w surowicy jednych zwierząt izoprzeciwciał, skierowanych przeciw krwinkom innych zwierząt danego stada.

Krew potrzebną do badań pobierano z żyły jarzmowej. Próbę aglutynacyjną nastawiano tego samego dnia lub dnia następnego, o ile krew była pobierana wieczorem, a zatem krew badano w 6 do 15 godzin od jej pobrania.

Za każdym razem pobierano po 2 próby krwi od jednego zwierzęcia: 1) do jałowej probówki wirówkowej dla zebrania surowicy, oraz 2) do jałowej probówki wirówkowej z dodatkiem jałowego 3,8% roztworu cytrynianu sodu dla uzyskania krwinek.

Po 3—4-krotnym przemyciu krwinek płynem fizjologicznym i odwirowaniu sporządzano 5% zawiesinę tych krwinek.

Dla wykazania w badanych surowicach nie tylko izoaglutynin kompletnych, ale także — niekompletnych (16), 5% zawiesinę krwinek przygotowywano w płynie fizjologicznym oraz w macrodexie¹, jako środowisku koloidowym. Próbowano wykorzystać surowice własnoustrojowe jako środowisko koloidowe. Okazało się jednak, że surowice te hamują izoaglutynację.

Badanie na obecność izoaglutynin przeprowadzano krzyżowo, tj. wszystkie badane surowice ze wszystkimi badanymi krwinkami bydła odnośnego stada.

W początkowym okresie badań stosowano metodę płytową aglutynacji i metodę wirówkową. Okazało się, że obie te metody pokrywają się w wynikach. Do dalszych badań przyjęto więc metodę płytową.

Dla wykonania badania metodą płytową używamy płyt szklanych o wymiarach 40,5×34 cm, odpowiednio porubrykowanych, z tym że oczka

¹ Macrodex — dekstran produkcji szwedzkiej.

kratek, przeznaczonych dla poszczególnych prób, mają powierzchnię nie mniejszą niż 3 cm².

Płyty szklane, przeznaczone do nastawienia prób, przed użyciem myje się mydłem i spłukuje czystą, bieżącą wodą, a następnie wyciera się dokładnie czystą ścierką do zupełnego ich wysuszenia.

Dla krwinek jednego zwierzęcia przeznacza się na płycie dwa szeregi: dla krwinek zawieszonych w płynie fizjologicznym oraz dla krwinek zawieszonych w macrodexie.

Z kolei na poszczególne pola odnośnych rzędów — w kierunku pionowym — nakraplamy po jednej kropli opisanej surowicy. Poszczególne surowice nakraplamy oddzielnymi, czystymi pipetkami pasteurowskimi. Do każdej kropli surowicy dodajemy — również oddzielnymi pipetkami pasteurowskimi — po jednej kropli zawiesiny krwinek w przeznaczonych dla nich szeregach — w kierunku poziomym.

Następnie te podwójne krople dokładnie mieszamy pałeczką szklaną, którą po każdym użyciu należy dokładnie wytrzeć czystą ściereczką.

Płytę z nastawionymi próbami wstawiamy do komory wilgotnej i pozostawiamy w temperaturze pokojowej (około 18—20°C). Jako komory wilgotnej używamy blaszanej tacy z przykrywą o wymiarach 47×36×4 cm, na której dnie umieszcza się warstwę ligniny nasyconej wodą.

Po upływie pół do jednej godziny odczytuje się wyniki. Po wyjęciu z komory wilgotnej aglutynacja krwinek nie zawsze jest widoczna. W próbach dodatnich aglutynat w postaci cienkiej warstwy mniej lub więcej silnie przylega do szkła. Warstwę zlepionych krwinek należy zdrapać bagietką szklaną dla uwidocznienia aglutynatu.

W zależności od obrazu otrzymanej aglutynacji oznaczamy wyniki następująco:

- +++ gruboziarniste zlepy z przewagą płatków,
- ++ gruboziarniste zlepy w postaci grudek i płatków z przewagą grudek,
- + drobnoziarniste zlepy w postaci grubszych lub drobniejszych grudek; stosowano tutaj oznaczenia: +., + i + - dla określenia malejącej intensywności aglutynacji;
- ± aglutynacja wątpliwa w postaci b. drobnych zlepów ledwo dostrzegalnych pod lupą, a pod mikroskopem — w postaci drobnych pojedynczych aglutynatów, występująca niekiedy w środowisku koloidowym (w macrodexie); aglutynacji takiej nie brano pod uwagę w ostatecznej ocenie wyników.

W próbach ujemnych (—) krwinki lekko osiadają w kropli i łatwo mieszają się pałeczką szklaną, dając jednolitą zawiesinę.

Wyniki oceniano gołym okiem oraz lupą, powiększającą 3-krotnie, w przypadkach wątpliwych — pod mikroskopem.

b. Wyniki

1 Wśród bydła gospodarstwa Trzęsacz można wyróżnić — przy zastosowaniu próby izoaglutynacyjnej krwi — 3 ugrupowania:

I. Oz — zwierzęta, których krwinki nie są zlepiane przez żadne z surowic badanego bydła, a surowice są zlepiające; na 33 zbadane zwierzęta wykazano w tej grupie 10, tj. 30,3%;

Krwinki		S u r o w i c e																																			Właściwości krwinek
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	35			
Lp.	nazwa lub nr zwie- rzenia	Luks	Efeb	Faust	Laps	Aros	Dolar	Kastor	Ibis	12	30	36	39	148	151	165	173	178	186	188	220	221	222	226	227	243	250	253	259	266	295	300	302	305			
22	222	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
25	226	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
24	227	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
25	243	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
26	250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
27	253	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
28	259	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
29	266	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
30	295	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
31	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
32	302	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
33	305	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Właściwości surowic		0	Z	0	0	Z	0	Z	0	0	0	Z	0	Z	0	0	0	0	0	0	Z	0	0	0	0	Z	0	Z	0	0	Z	Z	0	0			

Objaśnienie znaków, które odnoszą się do tabel 1, 1a, 2, 2a, 3 i 3a:

+ — aglutynacja w środowisku płynu fizjologicznego;

X — aglutynacja tylko w środowisku koloidowym (macrodexie);

— — brak aglutynacji;

O — krwinki niezlepiane; o — surowica niezlepiająca.

Z — krwinki zlepiane; z — surowica zlepiająca;

II. Zo — zwierzęta, których krwinki zlepiane są przez surowice ugrupowania I, a surowice ich nie posiadają właściwości zlepiania krwinek; 16 zwierząt tego ugrupowania stanowi około 48,5% całego stada;

III. Oo — zwierzęta, których krwinki nie są zlepiane przez żadną z surowic badanego bydła, a surowice ich nie zlepiają krwinek; takich zwierząt wykazano 7, tj. około 21,2%.

Wyniki badań w gospodarstwie Trzęsacz zestawiono w tabeli 1 i 1a. Najwyższe miano izoaglutynin wynosiło 1 : 4, w większości przypadków nie przekraczało 1 : 2. Próby absorbowania surowic zlepiających poszczególnymi krwinkami dawały w rezultacie zniknięcie izoaglutynin dla wszystkich krwinek uprzednio aglutynowanych. Jedynie surowica 250, która zlepia krwinki Lapsa i Fausta, wyabsorbowana krwinkami Fausta, nie traciła właściwości zlepiania krwinek Lapsa i, odwrotnie — wyabsorbowana krwinkami Lapsa, nie przestawała zlepiać krwinek Fausta.

Miano aglutynacyjne surowic szybko opada. Po upływie 48 godzin od pobrania krwi następuje wyraźny spadek siły zlepnej surowic i ich miana, a po upływie około 72 godzin w większości surowic znikają aglutyniny.

W jednym przypadku stwierdzono u zwierzęcia wzrost miana przeciwciał surowicy. Surowica 300, pobrana 24.I.55 r., nie aglutynowała krwinek Lapsa i krwinek 151, zaś pobrana w dniu 31.I silnie zlepiała krwinki tych zwierząt (+++ i ++). Surowica 300 zlepiała krwinki Lapsa jeszcze po upływie 72 godzin. Krowa 300 w nocy 30/31.I. urodziła martwe cielę. Badaniem bakteriologicznym poronionego płodu i błon płodowych wykazano *Brucella abortus*. Po upływie tygodnia surowica 300 utraciła czasowo zdolność zlepiania krwinek Lapsa. W dalszych próbach surowica 300 zlepiała krwinki Lapsa.

W pojedynczych przypadkach — w wyniku 3-krotnego powtarzania tych samych prób — zaobserwowano pewną chwiejność w poziomie izoprzeciwciał względnie w sile zlepnej niektórych surowic, wyrażającą się bądź słabszą aglutynacją, bądź czasowym brakiem aglutynacji krwinek zawieszonych w płynie fizjologicznym przy zachowanej aglutynacji krwinek zawieszonych w macrodexie.

2. W gospodarstwie Grodziec Śląski wykazano — oprócz trzech ugrupowań zwierząt o właściwościach krwi wyróżnionych u zwierząt gosp. Trzęsacz — jeszcze jedno ugrupowanie zwierząt — IV, których krwinki zlepiane są przez niektóre surowice zwierząt ugrupowania I, a surowice ich posiadają właściwości zlepiania krwinek. Ugrupowanie to oznaczono Zz.

W I ugrupowaniu zwierząt — Oz wykazano 4 krowy: Faza, Jara, Piasta i Nalotka.

W II ugrupowaniu zwierząt — Zo wykazano 11 zwierząt, przy czym krwinki 3 sztuk (Winocha, Kropka, Rabik) zlepiane są przez surowicę krowy Nalotka.

Do III ugrupowania zwierząt — Oo, zbadanych w tym gospodarstwie, należą krowy: Farma, Fajka, Kreta i Kania.

IV ugrupowanie zwierząt, oznaczone symbolem Zz, jest najliczniejsze, obejmuje bowiem 16 sztuk, ale krwinki większości tych zwierząt (12 sztuk) są zlepiane przez jedną tylko surowicę — przez surowicę krowy Nalotki; krwinki 2 krów (Cebulki i Maruszki) zlepiane są przez surowi-

Tabela 1a

Uszeregowanie wyników aglutynacji krwinek bydła gospodarstwa Trzęsacz

Ugrupowanie krwi		Krwinki nazwa zwierzęcia	Surowice										Uszeregowanie krwinek zlepianych (Z)		
oznaczenie	liczba zwierząt		250	Efeb	Atos	220	300	227	36	Kastor	148	295			
Zo	16	Laps	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1
		12	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		30	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		39	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		151	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		178	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		188	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		259	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2
		266	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		186	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	3
		222	×	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		173	×	+	+	+	+	×	×	+	-	-	-	-	4
		Dolar	-	+	+	+	+	×	-	-	-	-	-	-	
		Luks	-	×	+	+	×	-	-	-	-	-	-	-	5
		165	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Faust	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
Oz	10	Efeb	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Atos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Kastor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		148	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		227	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		295	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Oo	7	Ibis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		221	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		226	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		243	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		253	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		302	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
305	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
Razem:	33	Uszeregowanie surowic zlepianych (z)	I	II	III	IV	V	VI	VII						

Krwiki		S u r o w i c e																																			Właściwości surowic	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35		
Lp.	nazwa zwie- rzęcia	Farma	Fajka	Faza	Skaza	Skafa	Willi	Sława	Baryłka	Dziupla	Japonka	Nieznana	Jara	Cebulka	Wilga	Szarotka	Wolga	Ameba	Kawka	Poza	Piasta	Winocha	Nalotka	Natasza	Maska	Maruszka	Kreta	Kropła	Kropka	Kadra	Kania	Łapa	Łaba	Pogoda	Rabik	Łasy		
20	Piasta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
21	Winocha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	Nalotka	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	Natasza	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	Maska	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	Maruszka	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	Kreta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	Kropła	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	Kropka	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	Kadra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	Kania	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	Łapa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	Łaba	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	Pogoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34	Rabik	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	Łasy	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Właściwości surowic	0	0	z	0	0	0	0	z	z	z	z	z	z	0	z	z	0	z	z	z	0	z	z	0	0	z	z	z	0	0	0	0	0	z	0	z	

Właściwości
krwinek

Tabela 2a

Uszeregowanie wyników aglutynacji krwinek bydła gospodarstwa Grodziec Śląski

Ugrup. krwi		Krwinki nazwa zwierzę- cia	S u r o w i c e																Uszeregowanie krwinek zlepianych (Z)						
ozna- czenie	liczba zwier- ząt		Nalotka	Natasza	Szarotka	Faza	Baryłka	Dziupla	Japonka	Nieznana	Jara	Cebulka	Kawka	Poza	Maruszka	Kropka	Łaba	Pogoda		Łasy	Wolga	Piasta	Łapa		
Zo	8	Skaza	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	
		Willa	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
		Maska	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2
		Kadra	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		Skala	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	3
		Sława	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		Wilga	+	+	X	+	X	X	+	+	+	X	+	X	+	+	X	+	+	+	+	+	+	+	4
		Ameba	+	+	X	+	X	X	+	+	X	+	X	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Zz	16	Cebulka	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	
		Maruszka	+	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-
		Nieznana	+	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
		Japonka	+	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Baryłka	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
		Dziupla	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Szarotka	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9
		Wolga	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Kawka	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Poza	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Natasza	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Kropka	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Łapa	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Łaba	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Pogoda	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Łasy	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Zo	3	Winocha	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Kropka	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Rabik	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Oz	4	Faza	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Jara	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Piasta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Nalotka	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Oo	4	Farma	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Fajka	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Kreta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Kania	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Razem: 35		Uszeregowanie surowic zlepiają- cych (z)	I	II	III	IV										V	VI	VIII							

Tabela 3a

Uszeregowanie wyników aglutynacji krwinek bydła gospodarstwa Kostkowice

Ugrupowanie krwi		Kwinki nazwa zwierzęcia	S u r o w i c e														Uszeregowanie krwinek zlepianych (Z)			
oznaczenie	liczba zwierząt		Epidemia	Dula	Dyzia	Drapa	Data	Daliana	Dalewka	Delka	Drużka	Darwa	Era	Duranka	Dolesa	Donna		Dętka	Dorota	Dorada
Zo	6	Dorożka	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1
		Dewiza	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		Drawa	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		Dzieża	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		Słomka	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		Dębina	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Zz	1	Daliana	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	
Zo	10	Dama	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
		Dysza	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Deska	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Dożynka	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Delfina	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Dykcja	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Dynastia	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Deka	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Piła	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Dotacja	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Zz	6	Data	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Dolewka	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Delka	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Era	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Donna	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Dorada	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Oz	10	Dyzia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Drapa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Dula	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Drużka	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Darwa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Duranka	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Dolesa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Dętka	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Dorota	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Epidemia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Oo	3	Epopeja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Dosia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Diabelka	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Razem: 36		Uszeregowanie surowic zlepiających (z)	I	II	III														IV	

cę Nalotki, jej córki Nataszy oraz Szarotki, krwinki Nieznanej zlepiane są przez surowice Nalotki i Szarotki, krwinki Japonki zaś zlepiane są przez surowice Nalotki i Nataszy.

Wyniki badań w gospodarstwie Grodziec Śląski zestawiono w tabeli 2 i 2a.

3. W gospodarstwie Kostkowiec wśród zbadanych 36 krów stwierdzono, analogicznie, jak w gosp. Grodziec Śląski, 4 ugrupowania zwierząt, różniące się właściwościami izoaglutynacyjnymi krwi.

W I ugrupowaniu zwierząt, oznaczonych symbolem Oz, wykazano 10 krów.

Wśród II ugrupowania 16 krów, których krwinki są zlepiane, a surowice nie posiadają właściwości aglutynacyjnych, tj. Zo, krwinki 9 krów (Dysza, Deska, Dożynka, Delfina, Dynastia, Dekka, Piła i Dotacja) są zlepiane tylko przez surowicę krowy Epidemia.

Krwinki krowy Dama zlepiane są przez dwie surowice: Epidemii i Duli. Przez te same surowice zlepiane są krwinki krowy Daliana, której surowica zlepia, obok innych surowic zlepiających, krwinki pozostałych 6 krów zaliczonych do ugrupowania II, oznaczonego Zo.

Do III ugrupowania zwierząt, których krwinki nie są zlepiane, a surowice nie wykazują właściwości zlepiania krwinek, tj. Oo, zaliczono 3 krowy: Epopeja, Dosia i Diabelka. Należy zaznaczyć, że Epopeja jest matką Epidemii.

Do IV ugrupowania zwierząt, których krwinki są zlepiane, a surowice mają zdolność zlepiania innych krwinek, tj. Zz, należy 7 krów: Data, Daliana, Dolewka, Delka, Era, Donna i Dorada. Oprócz krowy Daliany, o której mowa wyżej, krwinki pozostałych 6 krów zlepiane są wyłącznie przez surowicę krowy Epidemii.

Wyniki badań w gospodarstwie Kostkowiec zestawiono w tabeli 3 i 3a.

Sumaryczne zestawienie wyników badań wszystkich trzech stad, wykazujące stwierdzone ugrupowania krwi, przedstawia tabela 4.

Tabela 4

Sumaryczne zestawienie wyników badania krwi bydła w gospodarstwach:
Trzęsacz, Grodziec Śląski i Kostkowiec

Nazwa gospodarstwa	Liczba zbadanego bydła	Stwierdzone ugrupowania krwi			
		Oz	Zo	Oo	Zz
Trzęsacz	33	10	16	7	—
Grodziec Śl.	35	4	11	4	16
Kostkowiec	36	10	16	3	7
Razem	104	24	43	14	23

DYSKUSJA

Właściwości zlepne surowic normalnych wskazują na różnice antygenowe krwinek bydła. Nie pozwalają one jednak na ustalenie układu grupowego podobnego do układu grupowego ABO u ludzi.

W stadzie bydła gospodarstwa Trzęsacz można by wydzielić 3 grupy identyczne ze stwierdzonymi przez Wu-Lien-Teh i Jettmara u bydła mongolskiego i mandżurskiego. Stosunki procentowe są prawie identyczne z podanymi przez tychże autorów.

W stadzie bydła gospodarstwa Grodziec Śląski i Kostkowice wyodrębniono pewną liczbę zwierząt, które oznaczono symbolem Zz. Ugrupowanie to odpowiadałoby podawanej przez Little'a i Ralpa grupie A.

Wydzielanie grup krwi bydła według właściwości zlepnej surowic normalnych wydaje się jednak niesłuszne. Jak wynika z przeprowadzonych badań, można u bydła wyodrębnić cztery ugrupowania krwi: Oz, Zo, Oo i Zz, przy czym częstość występowania poszczególnych ugrupowań zależna jest od przypadku.

Tabele 1, 2 i 3 wskazują, że istnieje pewien zespół zwierząt, których krwinki zachowują się podobnie w odniesieniu do prawie wszystkich surowic zlepiających. Prawdopodobnie zwierzęta te zawierają duży zespół cech antygenowych. Natomiast krwinki zlepiane tylko przez niektóre surowice (Nalotki, Epidemii) można by uważać za uboższe w antygeny. Oczywiście nie możemy przesądzać, że — podobnie, jak to ma miejsce u ludzi — za występowanie izoprzeciwciał odpowiedzialnych jest parę antygenów, a zatem nieposiadanie ich nie musi jeszcze oznaczać ubóstwa antygenowego krwinek.

Rozpatrując zachowanie się badanych surowic, możemy wydzielić również surowice aglutynujące krwinki wielu zwierząt. Zachowują się one identycznie lub prawie identycznie. Ilustrują to tabele 1a, 2a i 3a. Wśród surowic zlepiających trafiają się takie, które posiadają właściwości zlepiania większości krwinek, np. Nalotki, Epidemii.

I jeśli w stadzie znajdzie się przypadkiem takie zwierzę, posiadające surowicę bogatszą w izoprzeciwciała, to zmniejszy się ilość zwierząt Oo na korzyść Zo, a jednocześnie zmniejszy się ilość zwierząt Oz na korzyść Zz. Widać to na przykładzie badanych stad: Grodziec Śląski i Kostkowice, co przedstawia poniższe zestawienie:

Nazwa gospodarstwa	Krowy: Nalotka, Epidemia	Liczba zbadanego bydła	Ugrupowanie krwi w stadzie			
			Oz	Zo	Oo	Zz
Grodziec Śląski	bez Nalotki	34	16	7	7	4
	z Nalotką	35	3	11	4	17
Kostkowice	bez Epidemii	35	15	7	12	1
	z Epidemią	36	10	16	3	7

Zestawienie to wskazuje, że przy wprowadzeniu do badanego stada zwierzęcia o surowicy bogatszej w przeciwciała zmienia się radykalnie obraz ugrupowania danego stada. Obserwowalibyśmy wtedy częstsze występowanie ugrupowań Oz i Zz kosztem częstości ugrupowań Oo i Zo.

Uogólniając powyższe, można by spodziewać się, że wprowadzenie do badań krzyżowych bydła różnych ras mogłoby dotychczasowy podział z 4 ugrupowań sprowadzić do jednego, a mianowicie do ugrupowania Zz.

Przeprowadzone przez nas badania wskazują na to, że przy użyciu surowic normalnych nie można dokonać serologicznego różnicowania krwi bydła, które mogłoby być wykorzystane dla selekcji i doboru zwierząt.

Jedynie słuszną drogą, prowadzącą do serologicznego różnicowania krwi bydła w celu poznania struktury antygenowej krwinek, jest przeprowadzenie badań przy użyciu surowic odpornościowych zarówno własnotatkowych, jak i obcogatunkowych.

LITERATURA

1. L a n d s t e i n e r K.: Über agglutinationserscheinungen normalen menschlichen Blutes, 1901, 14, s, 1132—1134.
2. H i r s z f e l d L., P r z e s m y c k i F.: Badania nad aglutynacją normalną, IV, O izoaglutynacji u koni. Przegląd Epidemiologiczny. 1921, 1, s. 579.
3. R a l p h B., L i t t l e N.: Isoagglutinins in the blood of cattle. The Journal of Immunology. 1929, 17, s. 337.
4. R. D u j a r r i c , D e L a R i v i è r e et A. E y q u e m: Les groupes sanguins chez les animaux. Editions Médicales. Flammarion 22. Paris.
5. F e r g u s o n L. C.: Heritable antigens in the erythrocytes of cattle. The Journal of Immunology, 1941, 40, s. 213.
6. F e r g u s o n L. C., S t o r m o n t C. and I r w i n M. R.: On additional antigens in the erythrocytes of cattle. The Journal of Immunology, 1942, 44, s. 147.
7. S t o r m o n t C., O w e n R. D. and I r w i n M. R.: The B and C systems of bovine blood groups. Genetics, 1951, vol. 36, 2, s. 134—161.
8. O w e n D., S t o r m o n t C., I r w i n M.: An immunogenetic analysis of racial differences in dairy cattle. Genetics. 1947, 32, s. 64.
9. H i r s z f e l d L. i Z b o r o w s k i H.: O współżyciu serologicznym matki i płodu. Med. Dośw. i Społ., 1926, 6, s. 5.
10. L a n d s t e i n e r K., W i e n e r A. S.: An agglutinable Factor in Human Blood Recognized by Immune Sera for Rhesus Blood. Proc. Soc. Exp. Biol., 1940, 43, s. 223.
11. H i r s z f e l d L.: Patologia ciąży w świetle nauki o grupach krwi. Archiwum Immunologii i Terapii Doświadczalnej, 1953, I, s. 49—61.
12. C a r o l i J. et B e s s i s M.: Recherches sur la cause de l'ictère grave familial des muletons, Revue d'Hematologie, 1947, s. 207.
13. B r u n e r D. W., H u l l F. E., D o l l E. R.: The relation of blood factors to icterus in foals. Amer. Jour. Vet. Res., 1948, 9, s. 237.
14. Y o u n g L. E., C h r i s t i a n R. M., E r v i n D. M., D a v i s R. W., O ' B r i e n W. A., S w i s h e r S. N., Y u i l e C. L.: Hemolytic disease in newborn dogs. Jour. Hematol., 1951, 4, s. 291.
15. S c h e l l e r S., M y c i e l s k i R.: Z badań nad grupami krwi u psów. Archiwum Immunologii i Terapii Doświadczalnej, 1953, 1, s. 309 — 319.
16. H i r s z f e l d L., D u b i s k i S.: Badania nad budową izoprzeciwciał niekompletnych. Archiwum Immunologii i Terapii Doświadczalnej, 1953, 1, s. 161.