

Instytut Hodowli i Technologii Produkcji Zwierzęcej
Wydziału Zootechnicznego Akademii Rolniczej w Lublinie

Czesława LIPECKA, Mirosław PIĘTA, Tomasz GRUSZECKI,
Marek SZYMANOWSKI

Zmiany poziomu potasu we krwi owiec w okresie ciąży*

Changes in the Potassium Level in the Blood of Pregnant Sheep

Tucker (12) u brytyjskich ras owiec wykazała występowanie dwóch poziomów potasu: niskiego o wartościach 20-30 i wysokiego o wartościach 80-90 mmol/l erytrocytów. W wyniku doświadczalnych kojarzeń Evans i wsp. (5) oraz Kumar (9) dowiedli, że poziom potasu we krwi owiec jest genetycznie kontrolowany przez dwa geny K^L i K^H , z których drugi jest recesywny. Wielu autorów (1, 2, 3, 10) wykazało, że pomimo dwuallelicznego układu istnieje duże zróżnicowanie pomiędzy rasami i wewnątrz ras w częstości alleli kontrolujących poziom potasu. Vallejo i wsp. (14) sugerują, że na takie zróżnicowanie może mieć wpływ dryft genetyczny i interakcja genotyp-środowisko. Dawson i Evans (4) wskazują na wyraźne różnice w krzywych dysocjacji tlenowej między krwią owiec o niskim i wysokim poziomie potasu. Według ich badań hemoglobina owiec o wysokim poziomie potasu we krwi wykazuje większe powinowactwo z tlenem niż o niskim poziomie. W związku z tym niektóre badania wskazują na powiązanie fenotypów poziomu potasu z fenotypami hemoglobiny, a także koncentracją hemoglobiny i objętością hematokrytową (6). Modyfikując na zawartość potasu w erytrocytach może wpływać anemia względnie okres laktacyjny owiec (6, 13).

Celem niniejszej pracy była analiza zmian poziomu potasu w pełnej krwi i surowicy w okresie ciąży owiec w zależności od typu kojarzenia oraz liczby noszonych płodów.

* Praca wykonana w ramach CPBP 05.05.

MATERIAL I METODY

W latach 1986-1990 przeprowadzono 4 doświadczenia na maciorkach polskiej owcy nizinnej kojarzonych w czystości rasy i krzyżowanych z trykami innych ras. W obrębie lat badań i typu kojarzeń materiał mateczny był wyrównany pod względem wieku i masy ciała. W każdym roku maciorki przebywały w jednakowym środowisku i żywione były zgodnie z normami. Stanówka, która trwała 6 tygodni, odbywała się w jednakowym terminie przez trzy pierwsze lata prowadzenia doświadczenia, a w roku 1989/1990 była o miesiąc wcześniej. Ogółem obserwacji poddano 405 macierek krzyżowanych z 31 trykami różnych ras oraz 99 macierek kojarzonych z 7 trykami w czystości rasy. Jednakże po wykotach część matek w każdym typie kojarzenia była jałowa i ich wyników nie brano do analizy statystycznej.

W okresie ciąży, biorąc za podstawę średni termin stanowienia owiec, pobrano krew w 4 okresach z odchyleniem 7 dni między latami: I okres — połowa pierwszego miesiąca ciąży, II okres — połowa trzeciego miesiąca ciąży, III okres — połowa czwartego miesiąca ciąży, IV okres — połowa piątego miesiąca ciąży.

We krwi pobranej od macierek oznaczono poziom potasu w pełnej krwi (Kk) i surowicy (Ks) metodą absorpcji atomowej oraz zawartość hemoglobiny (Hb) i hematokrytu (Ht) ogólnie stosowanymi metodami (8). Na podstawie I okresu, uwzględniając zawartość potasu w pełnej krwi, dokonano podziału matek na 2 fenotypy — LK (niski poziom) i HK (wysoki poziom).

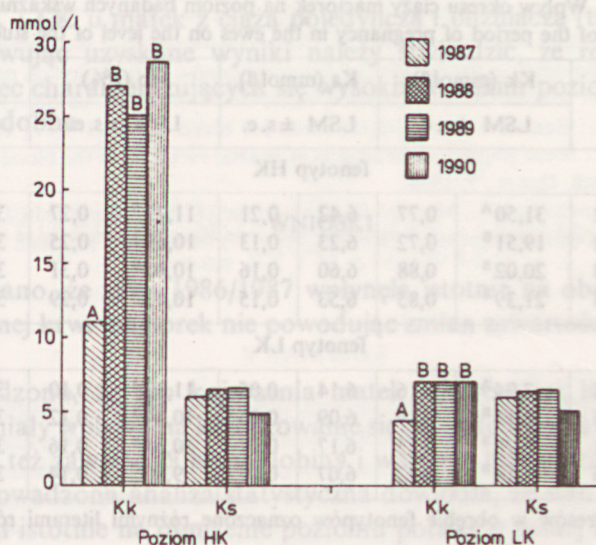
Wyniki opracowano statystycznie stosując wieloczynnikową analizę wariancji według najmniejszych kwadratów (7). W analizie uwzględniono lata badań, typ kojarzeń, okres ciąży i liczbę noszonych płodów.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

W populacji owiec nizinnych hodowanych w Bezku częstość genu K^H w latach 1983-1988 kształtowała się na poziomie 0,27-0,32 (10). W badanej grupie matek kojarzonych w czystości rasy częstość tego genu wynosiła 0,27, w przypadku zaś matek krzyżowanych z trykami innych ras — 0,36 (11). Średnia zawartość potasu w fenotypie LK w poszczególnych latach badań kształtowała się na poziomie 4,36-7,54 mmol/l pełnej krwi, natomiast w fenotypie HK od 10,99 do 28,59 mmol/l (ryc. 1). Z reguły zawartość potasu w fenotypie HK była trzykrotnie wyższa niż w fenotypie LK. W pierwszym roku badań w stosunku do trzech następnych zawartość potasu zarówno w fenotypie LK, jak i HK była znacząco niższa. Początkowo sądzono, że było to spowodowane ciążą. Jednakże wyniki uzyskane w latach następnych zaprzeczyły tej sugestii. Wydaje się natomiast, że takie obniżenie zawartości potasu mogło być spowodowane niską temperaturą w okresie jesienno-zimowym (1986-1987).

Nie stwierdzono istotnego wpływu typu kojarzenia, w obrębie fenotypu LK i HK, na badane wskaźniki (tab. 1).

Zawartość potasu w fenotypie HK w pierwszym miesiącu ciąży wynosiła 31,5 mmol/l pełnej krwi. W trzecim miesiącu ciąży istotnie spadła do poziomu 19,51 mmol/l zachowując swoją wartość z nieistotnym odchyleniem do piątego miesiąca ciąży. Jednocześnie zawartość potasu w surowicy w okresie ciąży



Ryc. 1. Zawartość potasu we krwi owiec w poszczególnych latach
The content of potassium in the sheep's blood in particular years

Tab. 1. Wpływ typu kojarzenia na poziom badanych wskaźników
The influence of the type of uniting on the level of the studied indices

Grupa	n	Kk (mmol/l)		Ks (mmol/l)		Hb (g%)		Ht (%)	
		LSM ± s. e.	LSM ± s. e.	LSM ± s. e.	LSM ± s. e.	LSM ± s. e.	LSM ± s. e.		
fenotyp HK									
Matki kojarzone w czystości rasy	17	22,83	1,18	6,71	0,21	10,62	0,40	32,76	0,92
Matki krzyżowane z innymi rasami	130	23,08	0,50	6,65	0,10	10,56	0,18	32,48	0,41
fenotyp LK									
Matki kojarzone w czystości rasy	162	6,81	0,22	6,12	0,06	10,39	0,14	32,30	0,36
Matki krzyżowane z innymi rasami	575	6,56	0,16	6,10	0,02	10,44	0,09	32,20	0,18

maciurek nie ulegała istotnym zmianom kształtując się na poziomie 6,23-6,60 mmol/l. Zawartość hemoglobiny i hematokryt zachowywały się podobnie jak poziom potasu we krwi. Różnice pomiędzy I a IV okresem ciąży, wynoszące dla hemoglobiny 1,35%, dla hematokrytu 3,8%, okazały się wysokoistotne. Jest to potwierdzenie badań innych autorów (4, 6, 13) nad współzależnością między poziomem potasu we krwi a zawartością hemoglobiny i hematokrytem. Analogiczne zależności uzyskano w fenotypie LK. Istotny spadek zawartości potasu we

Tab. 2. Wpływ okresu ciąży macierek na poziom badanych wskaźników
The influence of the period of pregnancy in the ewes on the level of the studied indices

Okres ciąży maciorek	n	Kk (mmol/l)		Ks (mmol/l)		Hb (g%)		Ht (%)	
		LSM ±s.e.		LSM ±s.e.		LSM ±s.e.		LSM ±s.e.	
fenotyp HK									
I	42	31,50 ^A	0,77	6,42	0,21	11,77 ^A	0,27	31,18 ^A	0,60
II	42	19,51 ^B	0,72	6,23	0,13	10,69 ^B	0,25	32,38 ^A	0,56
III	28	20,02 ^B	0,88	6,60	0,16	10,40 ^B	0,31	31,20 ^B	0,66
IV	35	21,39 ^B	0,85	6,53	0,15	10,42 ^B	0,29	30,38 ^B	0,66
fenotyp LK									
I	325	7,94 ^A	0,16	6,14	0,05	11,39 ^A	0,10	34,25 ^A	0,26
II	175	6,11 ^B	0,19	6,09	0,06	10,34 ^B	0,12	33,13 ^B	0,32
III	101	6,28 ^B	0,25	6,17	0,07	10,66 ^B	0,16	32,19 ^B	0,41
IV	136	6,14 ^B	0,22	6,07	0,07	9,60 ^C	0,14	30,50 ^C	0,37

Średnie dla okresów w obrębie fenotypów oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy $P \leq 0,01$.

Tab. 3. Poziom badanych wskaźników krwi w zależności od liczby noszonych płodów
The level of the studied indices of blood depending on the number of foetuses

Grupa	n	Kk (mmol/l)		Ks (mmol/l)		Hb (g%)		Ht (%)	
		LSM ± s. e.	LSM ± s. e.	LSM ± s. e.	LSM ± s. e.	LSM ± s. e.	LSM ± s. e.		
fenotyp HK									
Matki z ciążą pojedynczą	67	23,37	0,63	6,45	0,11	10,67	0,22	31,84	0,49
Matki z ciążą bliźniaczą	80	22,84	0,67	6,44	0,12	10,97	0,23	32,23	0,52
fenotyp LK									
Matki z ciążą pojedynczą	360	6,69	0,15	6,14	0,05	10,40	0,10	32,36	0,26
Matki z ciążą bliźniaczą	377	6,54	0,16	6,10	0,05	10,60	0,10	32,67	0,26

krwi oraz hemoglobiny i hematokrytu następował również pomiędzy I a IV okresem ciąży, natomiast zawartość potasu w surowicy nie ulegała istotnym zmianom (tab. 2). Bez wątpienia I okres ciąży, w którym płód rozwija się bardzo wolno, nie wpływa na obniżenie badanych wskaźników. Szybki rozwój płodu rozpoczyna się od trzeciego miesiąca ciąży, zatem w tym okresie maciorki stają się fizjologicznie osłabione, reagują obniżką hemoglobiny we krwi, a tym samym zawartością potasu.

Nie stwierdzono istotnych różnic w badanych wskaźnikach krwi w obrębie fenotypu HK i LK u matek z ciążą pojedynczą i bliźniaczą (tab. 3).

Podsumowując uzyskane wyniki należy stwierdzić, że reakcja na różne czynniki owiec charakteryzujących się wysokim i niskim poziomem potasu we krwi była podobna.

WNIOSKI

1. Wykazano, że zima 1986/1987 wpłynęła istotnie na obniżenie poziomu potasu w pełnej krwi macioerek nie powodując zmian zawartości tego składnika w surowicy.

2. Stwierdzono, że typ kojarzenia matek jak również liczba noszonych płodów nie miały wpływu na kształtowanie się zawartości potasu w pełnej krwi, surowicy jak też zawartości hemoglobiny i wartości hematokrytowej.

3. Przeprowadzona analiza statystyczna dowiodła, że stan zaawansowania ciąży wpłynął istotnie na obniżenie poziomu potasu w pełnej krwi, zawartości hemoglobiny i wartości hematokrytowej.

4. Reakcja na różne czynniki owiec charakteryzujących się wysokim i niskim poziomem potasu we krwi była podobna.

5. Stan fizjologiczny oraz zmiany warunków środowiskowych (temperatura) powinny być uwzględniane w badaniach genetycznych zróżnicowania zawartości potasu we krwi owiec.

PIŚMIENNICTWO

1. Agar N. S., Evans J. V., Roberts J.: Red blood cell potassium and haemoglobin polymorphism in sheep. *Anim. Breed. Abstr.*, 40, 3, 1972
2. Bhat D. M., Khan B. U., Santiago T. C., Sahni K. L.: Potassium and haemoglobin polymorphism in Muzaffarnagari breed of sheep. *Ind. J. Anim. Sci.*, 51, 1981
3. Bojczuk B.: Genetyczne uwarunkowanie poziomu potasu we krwi owiec. Praca doktorska, WSP Kielce, 1987.
4. Dawson T. J., Evans J. V.: Haemoglobin and erythrocyte potassium types in sheep and their influence on oxygen dissociation and haemoglobin denaturation. *Austr. J. biol. Sci.*, 15, 1962.
5. Evans J. V., King J. W. B., Cohen B. L., Harris H., Warren F. L.: Genetics of haemoglobin and blood potassium differences in sheep. *Nature*, 178, 1956.
6. Evans J. V.: The variability of potassium concentrations in erythrocytes in relation to anemia in sheep. *Aust. J. Agric. Res.*, 14, 1963.
7. Harvey W. R.: Mixed model least-squares and maximum likelihood computer program. 1987.
8. Krawczyński J.: Diagnostyka enzymatologiczna w medycynie praktycznej. PZWŁ, Warszawa 1972.
9. Kumar G. P. R.: Genetics studies on haemoglobin and potassium polymorphism and their relationship with body weight in Bannur sheep. *Anim. Breed. Abstr.*, 12, 1984.

10. Lipecka C., Pięta M., Gruszecki T.: Genetic polymorphism of blood potassium in various breeds and strains of sheep. *Genetica Polonica* (w druku), 1990.
11. Lipecka C., Pięta M., Gruszecki T., Szymanowska A.: Wstępne wyniki dotyczące przekazywania potomstwu genów Hb.Ca. EsA oraz genów warunkujących poziom potasu we krwi. *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio EE*, vol. IX, 10, Lublin 1991.
12. Tucker E. M.: Genetic variation in the sheep red blood cell. *Biol. Rev.*, 46, 1971.
13. Tucker E. M.: Some physiological aspects of genetic variation in the blood of sheep. *Anim. Blood Grps Bioch. Genet.*, 7, 1976.
14. Vallejo M., Zarazaga I., Monge E., San Primitivo F., Lamuela J. M., Lasiera J. M.: Polimorfismos bioquímicos (Ke, Hb, Al y Tf) en Ganado Karakul. *Zootechnica*, 25, 1976.

SUMMARY

The experiment was carried out between 1986 and 1990 on the ewes of Polish lowland sheep joined in the pure breed (99 heads) and interbred with tups of other breeds (405 heads). In the blood samples collected four times during the time of pregnancy, the level of potassium (Kk) in the full blood, the content of haemoglobin (Hb) and hematocrit (Ht) were determined. It was shown that the number of the foetuses had no influence on the above indexes. It was found out that the state of advanced pregnancy had a significant influence on the lowering of the level of potassium in the full blood, the content of haemoglobin and the hematocrit value. At the same time, the reaction to different factors of the sheep with high and low levels of potassium in blood were similar.