

ROMAN NIŻNIKOWSKI, KRZYSZTOF GŁOWACZ, GRZEGORZ CZUB, MARCIN ŚWIĄTEK,
MAGDALENA ŚLĘZAK

Katedra Szczegółowej Hodowli Zwierząt
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

POLIMORFIZM GENU BIAŁKA PRIONOWEGO *PrP* U OWIEC ŻELAZNIĘSKICH UTRZYMYWANYCH W STADZIE DOŚWIADCZALNEJ FERMY OWIEC I KÓZ ROLNICZEGO ZAKŁADU DOŚWIADCZALNEGO SGW W ŻELAZNEJ*

POLYMORPHISM OF THE PRION PROTEIN *PrP* GENE IN ŻELAZNA SHEEP
BREED FLOCK FROM EXPERIMENTAL FARM IN ŻELAZNA

Streszczenie. Badania przeprowadzono w DFOiK w Żelaznej na 289 matkach stada podstawowego, 21 trykach rozplodowych oraz 63 maciorkach remontowych i 24 tryczkach hodowlanych owcy żelaznięskiej. Wszystkie zwierzęta poddano identyfikacji genu białka prionowego *PrP*. Stwierdzono mniejsze zróżnicowanie genetyczne w zakresie występowania alleli i genotypów trzęsawki u tryków rozplodowych (trzy genotypy i dwa allele) i tryczków hodowlanych (pięć genotypów i trzy allele) aniżeli u matek stadnych (osiem genotypów i pięć alleli) i maciorek hodowlanych (pięć genotypów i trzy allele). U maciorek remontowych, tryczków hodowlanych i tryków rozplodowych obserwowano zwiększanie częstotliwości występowania genotypów i alleli zawierających allel ARR, a zmniejszanie się częstotliwości alleli ARQ, AHQ i ARH. U matek stadnych w trakcie pierwszych dwóch lat badań wykazano obecność nieopornego genetycznie na trzęsawkę allelu VRQ, który w trzecim roku badań został już całkowicie wyeliminowany ze stada. Wyniki uzyskane w odniesieniu do maciorek remontowych i tryczków hodowlanych wskazują na zasadność prowadzenia selekcji w kierunku zwiększenia frekwencji korzystnych uwarunkowań genetycznych białka prionowego u owcy żelaznięskiej oraz na potrzebę opracowania stosownego programu hodowlanego dla tej rasy.

Słowa kluczowe: owce, *PrP*, rozkład alleli i genotypów

*Praca wykonana w ramach projektu KBN nr N N311 25 7036 na lata 2009-2012.

Wstęp

Białko prionowe *PrP* jest odpowiedzialne za występowanie trzęsawki u owiec. W genie *PrP* zaobserwowano szereg polimorfizmów w kodonach 136, 154 i 171. Polimorfizmy te są odpowiedzialne za (genetyczną) oporność lub wrażliwość na trzęsawkę (O'DOHERTY i IN. 2001, GOMBOJAV i IN. 2003, LÜHKEN i IN. 2004). Ponadto uznano, że allel ARR gwarantuje najmniejszą wrażliwość na trzęsawkę. Z badań wynika, iż w Wielkiej Brytanii i w Holandii za tę jednostkę chorobową jest odpowiedzialny allel VRQ. U owiec, u których stwierdzono kliniczne objawy choroby, najrzadziej występował allel ARR. Z tego też względu selekcja na ten allel jest podstawowym narzędziem kontroli i eliminowania trzęsawki u owiec (LÜHKEN i IN. 2004, KAAL i WINDIG 2005, VAN KAAM i IN. 2005). Nie dziwi więc, że określanie alleli białka *PrP* zostało zawarte w aktach prawnych Unii Europejskiej i rozporządzeniach krajowych (ROZPORZĄDZENIE... 2001, 2003, DECYZJA... 2003).

W niniejszych badaniach podjęto próbę oceny frekwencji alleli i genotypów u owiec żelaźnieńskich pochodzących ze stada zarodowego utrzymywanego w ramach programu ochrony zasobów genetycznych ginących ras owiec w trakcie trzech lat obserwacji.

Material i metody

Badaniami objęto stado owcy żelaźnieńskiej utrzymywane w Doświadczalnej Fermi Owiec i Kóz Rolniczego Zakładu Doświadczalnego SGGW w Żelaznej. Ocenie poddano zwierzęta stada podstawowego oraz młodzież remontową w trakcie trzech lat obserwacji – łącznie 289 matek stada podstawowego, 21 tryków rozplodowych oraz 63 maciorki remontowe i 24 tryczki hodowlane. Z żyły jarzmowej zwierząt pobrano krew do próbek zawierających EDTA w celu izolacji DNA genomowego na potrzeby analiz molekularno-genetycznych. Aby otrzymać wysokiej jakości DNA nadające się do wielokrotnego użycia (po zamrożeniu i rozmrożeniu), krew wstępnie oczyszczono z powodujących modyfikacje związków hemu przez usunięcie produktów lizy erytrocytów. DNA izolowano z leukocytów krwi metodą chromatografii na minikolumnach silikatowych firmy A&A Biotechnology (Gdańsk, Polska). Frakcja otrzymanego w ten sposób DNA posłużyła jako matryca do amplifikacji polimorficznego fragmentu genu dla białka prionowego. Genotypowanie alleli trzęsawki prowadzono systemem KASPar®. Polega on na wykorzystaniu metody polimorfizmu punktowego SNP z zastosowaniem startera wymienionego w tabeli 1.

Na podstawie odczytu genotypowanych prób DNA u matek i maciorek remontowych oraz tryków stadnych i tryczków hodowlanych przedstawiono rozkłady frekwencji alleli i genotypów. Działanie to stanowiło czynność przygotowawczą do następnych etapów badań.

Do obliczeń statystycznych wykorzystano pakiet programu SPSS w wersji 12.0 (STATISTICAL PRODUCT... 2004). Za pomocą testu χ^2 oceniono rozkłady frekwencji alleli i genotypów. Wyniki przedstawiono w tabelach.

Niżnikowski R., Głowacz K., Czub G., Świątek M., Ślęzak M., 2014. Polimorfizm genu białka prionowego *PrP* u owiec żelaznieńskich utrzymywanych w stadzie Doświadczalnej Fermi Owiec i Kóz Rolniczego Zakładu Doświadczalnego SGGW w Żelaznej. Nauka Przyr. Technol. 8, 2, #26.

Tabela 1. Starter oraz miejsca genotypowania SNP dla locus białka prionowego
Table 1. Primer and SNP genotyping places for the locus of the prion protein

Kodon Codon	Starter 3'-5' Primer 3'-5'	SNP	Zmiana Change	Lokalizacja Localization
171	CACAGTCAGTGGAAACAAGCC/ /CTTTGCCAGGTTGGGG	AY909542:g.385 A > G	A/G	ekson 3 exon 3
171		AY909542:g.386 G > T	G/T	ekson 3 exon 3
136		AY909542:g.479 C > T	C/T	ekson 3 exon 3
154		AY909542:g.534 G > A	G/A	ekson 3 exon 3

Wyniki i dyskusja

Porównanie frekwencji genotypów trzęsawki w stadzie matek w trzech kolejnych latach obserwacji przedstawiono w tabeli 2. Znalezione osiem kombinacji genotypowych trzęsawki. Cztery spośród nich zawierały allel ARR i łącznie miały zdecydowanie największy udział w całym stadzie (70,59%). Jednak w grupie ośmiu genotypów aż w dwóch przypadkach stwierdzono występowanie allelu VRQ, który determinuje genetyczną podatność na trzęsawkę. Z punktu widzenia działań zmierzających do zwiększenia częstotliwości występowania alleli opornych na tę jednostkę chorobową, jego występowanie jest uważane za wybitnie niekorzystne. Udział najcenniejszego genotypu ARR/ARR – był stosunkowo niewielki: pomiędzy 18,10 a 22,83%, co wskazuje na konieczność prowadzenia pracy w kierunku zwiększenia jego występowania. Wpływ roku obserwacji na częstotliwość występowania poszczególnych uwarunkowań okazał się nieistotny statystycznie. Praktycznie przez cały okres badań obserwowano zbliżone frekwencje. Układ frekwencji był podobny do rozkładów, jakie wykazali u ras prymitywnych GOMBOJAV i IN. (2003). Frekwencja genotypu ARR/ARR była zdecydowanie mniejsza w porównaniu z wynikami badań NIŻNIKOWSKIEGO i IN. (2013).

Analizę wyników w odniesieniu do tryków stadnych przedstawiono w tabeli 3. Mimo nieistotnego wpływu roku badań na frekwencje występowania poszczególnych genotypów daje się zauważyć, że w stadzie podczas selekcji zaczęto preferować osobniki zawierające w genotypie allel ARR. Szczególnie widoczne było to w odniesieniu do genotypów ARR/ARR i ARR/ARQ, których częstotliwość wzrastała w kolejnych latach badań. Polimorfizm genotypów w grupie tryków rozplodowych okazał się znacznie mniej różnorodny niż u matek stada podstawowego (tab. 2).

Częstotliwości występowania genotypów trzęsawki u pozostawianej do hodowli młodoży męskiej i żeńskiej przedstawiono w tabelach 4 i 5. U maciorek (tab. 4) obserwowano zwiększanie się częstotliwości występowania genotypów trzęsawki ARR/ARR i ARR/ARQ w trakcie kolejnych lat badań przy równoczesnym spadku częstotliwości występowania genotypów ARQ/ARQ i ARQ/AHQ. Genotyp ARR/AHQ nie wykazywał

Tabela 2. Częstotliwość występowania genotypów trzęsawki u matek stada podstawowego owcy żelaznieńskiej podczas trzech lat selekcji (%)

Table 2. Frequency of scrapie genotypes occurrence in foundation stock ewes of the Żelazna sheep during three years of selection (%)

Genotyp Genotype	Lata selekcji – Years of selection			
	I (n = 92)	II (n = 105)	III (n = 92)	I-III (n = 289)
ARR/ARR	21,74	18,10	22,83	60
ARR/ARQ	35,87	40,95	46,74	119
ARR/AHQ	6,52	5,71	5,43	17
ARQ/ARQ	22,83	23,81	20,65	65
ARQ/AHQ	5,43	4,76	4,35	14
AHQ/ARH	1,09	0,95	0,00	2
ARR/VRQ	4,35	3,81	0,00	8
VRQ/ARQ	2,17	1,90	0,00	4

$$\chi^2 = 8,979, df = 14, p = 0,832.$$

Tabela 3. Częstotliwość występowania genotypów trzęsawki u tryków rozplodowych owcy żelaznieńskiej podczas trzech lat selekcji (%)

Table 3. Frequency of scrapie genotypes occurrence in stud rams of the Żelazna sheep during three years of selection (%)

Genotyp Genotype	Lata selekcji – Years of selection			
	I (n = 8)	II (n = 6)	III (n = 7)	I-III (n = 21)
ARR/ARR	25,00	50,00	42,86	8
ARR/ARQ	37,50	50,00	57,14	10
ARQ/ARQ	37,50	0,00	0,00	3

$$\chi^2 = 5,813, df = 4, p = 0,214.$$

zmian częstotliwości występowania. Daje się jednak zauważyć, że wśród wybranych do stada maciorek pojawiły się zwierzęta o mniejszej liczbie genotypów aniżeli w grupie matek stadnych (tab. 2) oraz większej aniżeli u tryków rozplodowych (tab. 3). Przypuszczać należy, że jest to efekt oddziaływania tryków stadnych na potomstwo, gdyż w drugim i trzecim roku badań usunięto wszystkie osobniki, które nie posiadały allelu ARR w genotypie.

Tendencje dotyczące częstotliwości występowania genotypów trzęsawki zostały w większym stopniu potwierdzone u tryczków hodowlanych (tab. 5) niż u maciorek

Niżnikowski R., Głowacz K., Czub G., Świątek M., Ślęzak M., 2014. Polimorfizm genu białka prionowego *PrP* u owiec żelaznięskich utrzymywanych w stadzie Doświadczalnej Fermi Owiec i Kóz Rolniczego Zakładu Doświadczalnego SGGW w Żelaznej. Nauka Przyr. Technol. 8, 2, #26.

Tabela 4. Częstość występowania genotypów trzęsawki u macierek remontowych owcy żelaznięskiej podczas trzech lat selekcji (%)

Table 4. Frequency of scrapie genotypes occurrence in flock replacement ewes of the Żelazna sheep during three years of selection (%)

Genotyp Genotype	Lata selekcji – Years of selection			
	I (n = 17)	II (n = 22)	III (n = 24)	I-III (n = 63)
ARR/ARR	11,76	31,82	33,33	17
ARR/ARQ	47,06	40,91	62,50	32
ARR/AHQ	5,88	4,55	4,17	3
ARQ/ARQ	35,29	18,18	0,00	10
ARQ/AHQ	0,00	4,55	0,00	1

$$\chi^2 = 12,977, df = 8, p = 0,113.$$

Tabela 5. Częstość występowania genotypów trzęsawki u tryczków hodowlanych owcy żelaznięskiej podczas trzech lat selekcji (%)

Table 5. Frequency of scrapie genotypes occurrence in rams intended for further breeding of the Żelazna sheep during three years of selection (%)

Genotyp Genotype	Lata selekcji – Years of selection			
	I (n = 9)	II (n = 11)	III (n = 4)	I-III (n = 24)
ARR/ARR	22,22	27,27	75,00	8
ARR/ARQ	55,56	45,45	25,00	11
ARR/AHQ	11,11	0,00	0,00	1
ARQ/ARQ	0,00	27,27	0,00	3
ARQ/AHQ	11,11	0,00	0,00	1

$$\chi^2 = 9,981, df = 8, p = 0,226.$$

remontowych (tab. 4). W trzecim roku obserwacji do stada nie wprowadzono tryczków nie zawierających w genotypie allelu ARR, a częstość występowania genotypów ARR/ARR wzrastała w kolejnych latach, co należy uznać za efekt korzystny z punktu widzenia poprawy oporności genetycznej owiec na trzęsawkę. Sytuację tę trudno zinterpretować szerzej, ponieważ genotypowano zwierzęta wybrane jedynie do hodowli i później włączano do stada. Wyniki te wskazują na możliwość oddziaływania na wzrost częstości występowania korzystnych uwarunkowań trzęsawki w drodze selekcji, przy wprowadzeniu racjonalnie opracowanego programu hodowlanego. Korzystnym efektem prowadzonych u macierek remontowych i tryczków hodowlanych badań był fakt braku występowania allelu VRQ. Wystarczy więc jedynie kontrolować

częstotliwości występowania korzystnych uwarunkowań trzęsawki przy wyborze tryków, aby oddziaływać na nie u potomstwa.

Ocenę częstotliwości występowania alleli trzęsawki u matek stadnych i tryków rozplodowych przedstawiono w tabelach 6 i 7. Mimo braku istotności wpływu alleli na częstotliwości ich występowania daje się zauważyć różne liczby alleli u matek (pięć) i u tryków (dwa). Za pozytywny uznać należy relatywnie duży udział allelu ARR we wszystkich latach badań, znacznie większy aniżeli w badaniach innych autorów wykonywanych na owcach rodzimych nie selekcyjonowanych w kierunku redukcji trzęsawki (O'DOHERTY i IN. 2001, GOMBOJAV i IN. 2003, LÜHKEN i IN. 2004). W trzecim roku badań u matek stadnych nie stwierdzono już alleli ARH i VRQ (tab. 6), co świadczy o korzystnej tendencji prowadzonych prac selekcyjnych zmierzających do eliminowania ze stada osobników będących nosicielami allelu VRQ.

Znacznie mniejsze zróżnicowanie liczby alleli wykazano u tryków rozplodowych (tab. 7). W kolejnych latach nastąpił spadek częstotliwości występowania allelu ARQ,

Tabela 6. Częstotliwość występowania alleli trzęsawki u matek stada podstawowego owcy żelaznieńskiej podczas trzech lat selekcji (%)

Table 6. Frequency of scrapie alleles occurrence in foundation stock ewes of the Żelazna sheep during three years of selection (%)

Allele Allele	Lata selekcji – Years of selection			
	I (n = 184)	II (n = 210)	III (n = 184)	I-III (n = 578)
ARR	45,11	43,33	48,91	264
ARQ	44,57	47,62	46,20	267
AHQ	6,52	5,71	4,89	33
ARH	0,54	0,48	0,00	2
VRQ	3,26	2,86	0,00	12

$$\chi^2 = 7,942, df = 8, p = 0,439.$$

Tabela 7. Częstotliwość występowania alleli trzęsawki u tryków rozplodowych owcy żelaznieńskiej podczas trzech lat selekcji (%)

Table 7. Frequency of scrapie alleles occurrence in stud rams of the Żelazna sheep during three years of selection (%)

Allele Allele	Lata selekcji – Years of selection			
	I (n = 16)	II (n = 12)	III (n = 14)	I-III (n = 42)
ARR	43,85	75,00	71,43	26
ARQ	56,25	25,00	28,57	16

$$\chi^2 = 3,647, df = 2, p = 0,161.$$

Niżnikowski R., Głowacz K., Czub G., Świątek M., Ślęzak M., 2014. Polimorfizm genu białka prionowego *PrP* u owiec żelaznieńskich utrzymywanych w stadzie Doświadczalnej Fermi Owiec i Kóz Rolniczego Zakładu Doświadczalnego SGGW w Żelaznej. Nauka Przyr. Technol. 8, 2, #26.

charakterystycznego dla owiec prymitywnych i dzikich (O'DOHERTY i IN. 2001, GOMBOJAV i IN. 2003, NIŻNIKOWSKI i IN. 2013), zaobserwowano natomiast wzrost częstotliwości występowania pożądanego allelu ARR.

W porównaniu z matkami stadnymi (tab. 6) u macierek stwierdzono znacznie mniejszy polimorfizm występowania alleli trzęsawki. Stado owiec żelaznieńskich jest nastawione na produkcję tryków na potrzeby hodowli terenowej, stąd nie pozostawiano do dalszej hodowli w stadzie własnym osobników z allelem ARH. U macierek remontowych (tab. 8) obserwowano wzrost częstotliwości występowania allelu ARR w kolejnych latach oraz zmniejszanie się częstotliwości występowania alleli ARQ i AHQ. Kierunek tych zmian należy uznać za właściwy, pozostaje to w zgodzie z wnioskami innych autorów (LÜHKEN i IN. 2004, KAAL i WINDIG 2005, VAN KAAM i IN. 2005).

Tabela 8. Częstotliwość występowania alleli trzęsawki u macierek remontowych owcy żelaznieńskiej podczas trzech lat selekcji (%)

Table 8. Frequency of scrapie alleles occurrence in flock replacement ewes of the Żelazna sheep during three years of selection (%)

Allel Allele	Lata selekcji – Years of selection			
	I (n = 34)	II (n = 44)	III (n = 48)	I-III (n = 126)
ARR	38,24	54,55	66,67	69
ARQ	58,82	40,91	31,25	53
AHQ	2,94	4,55	2,08	4

$$\chi^2 = 7,004, df = 4, p = 0,136.$$

W grupie tryczków obserwowano podobne tendencje (tab. 9), jednak allel ARR występował znacznie częściej. Stwierdzono także spadek liczby alleli w kolejnych latach obserwacji (w drugim i trzecim roku nie stwierdzono allelu ARH, a allele ARQ i AHQ występowały znacznie rzadziej).

Tabela 9. Częstotliwość występowania alleli trzęsawki u tryczków hodowlanych owcy żelaznieńskiej podczas trzech lat selekcji (%)

Table 9. Frequency of scrapie alleles occurrence in rams intended for further breeding of the Żelazna sheep during three years of selection (%)

Allel Allele	Lata selekcji – Years of selection			
	I (n = 18)	II (n = 22)	III (n = 8)	I-III (n = 48)
ARR	55,56	50,00	87,50	28
ARQ	33,33	50,00	12,50	18
AHQ	11,11	0,00	0,00	2

$$\chi^2 = 7,119, df = 4, p = 0,130.$$

Podsumowując badania, można stwierdzić, iż nie wykazano wpływu roku obserwacji na częstotliwość występowania alleli i genotypów u matek stadnych i tryków rozplodowych oraz młodzieży hodowlanej obu płci. Tendencje wykazane u zwierząt dorosłych (matek stadnych i tryków rozplodowych) potwierdzają wyniki badań autorów zajmujących się prymitywnymi bądź dzikimi rasami owiec w aspekcie częstotliwości występowania poszczególnych alleli i genotypów (O'DOHERTY i IN. 2001, GOMBOJAV i IN. 2003, NIŻNIKOWSKI i IN. 2013). Za cenny wynik należy uznać wyeliminowanie ze stada osobników zawierających w genotypie niekorzystny allel VRQ. Wyniki analiz przeprowadzonych na maciorkach i tryczkach hodowlanych wykazały tendencję do zwiększenia się liczby alleli i genotypów opornych na trzęsawkę. Wskazuje to na możliwość prowadzenia skutecznej pracy hodowlanej w tym zakresie, co podkreślano również w innych opracowaniach (LÜHKEN i IN. 2004, KAAL i WINDIG 2005, VAN KAAM i IN. 2005).

Podsumowanie

1. Stwierdzono mniejsze zróżnicowanie genetyczne w zakresie występowania alleli i genotypów trzęsawki u tryków rozplodowych (trzy genotypy i dwa allele) i tryczków hodowlanych (pięć genotypów i trzy allele) aniżeli u matek stadnych (osiem genotypów i pięć alleli) i maciorek hodowlanych (pięć genotypów i trzy allele).

2. W przypadku maciorek remontowych, tryczków hodowlanych i tryków rozplodowych obserwowano zwiększanie się częstotliwości występowania genotypów i alleli zawierających allel ARR oraz zmniejszanie się częstotliwości genotypów zawierających allele ARQ, AHQ i ARH.

3. U matek stadnych w trakcie pierwszych dwóch lat badań wykazano obecność nieopornego na trzęsawkę allelu VRQ, który w trzecim roku badań został już całkowicie wyeliminowany ze stada.

4. Uzyskane u maciorek remontowych i tryczków hodowlanych wyniki wskazują na zasadność prowadzenia selekcji w kierunku zwiększenia frekwencji korzystnych warunków genetycznych białka prionowego u owcy żelaznięskiej oraz na zasadność opracowania stosownego programu hodowlanego dla tej rasy.

Literatura

- DECYZJA Komisji z dnia 13 lutego 2003 r. ustanawiająca minimalne wymogi w zakresie tworzenia programów hodowli owiec odpornych na pasażowalne encefalopatie gąbczaste (notyfikowana jako dokument nr C(2003) 498) (Tekst mający znaczenie dla EOG) (2003/100/WE). 2003. Dz. Urz. UE L 41/41: 209-213.
- GOMBOJAV A., ISHIGURO N., HORIUCHI M., SERMYADAG D., BYAMBAA B., SHINAGAWA M., 2003. Amino acid polymorphisms of *PrP* gene in Mongolian sheep. *J. Vet. Med. Sci.* 65, 1: 75-81.
- KAAL L.M.T.E., WINDIG J.J., 2005. Rare sheep breeds and breeding for scrapie resistance in the Netherlands. W: Book of abstracts of the 56th Annual Meeting of the European Association for Animal Production 11. Red. Y. v.d. Honing. Wageningen Academic Publishers, Wageningen: 375.

Niżnikowski R., Głowacz K., Czub G., Świątek M., Ślęzak M., 2014. Polimorfizm genu białka prionowego *PrP* u owiec żelaznieńskich utrzymywanych w stadzie Doświadczalnej Fermi Owiec i Kóz Rolniczego Zakładu Doświadczalnego SGGW w Żelaznej. Nauka Przyr. Technol. 8, 2, #26.

- VAN KAAM J.B.C.H.M., FINOCCHIARO R., VITALE M., PORTOLANO B., VITALE F., CARACAPPA S., 2005. *PrP* allele frequencies in non-infected Valle del Belice and infected cross-bred flocks. W: Book of abstracts of the 56th Annual Meeting of the European Association for Animal Production 11. Red. Y. v.d. Honing. Wageningen Academic Publishers, Wageningen: 374.
- LÜHKEN G., BUSCHMANN A., GROSCHUP M.H., ERHARDT G., 2004. Prion protein allele A₁₃₆H₁₅₄Q₁₇₁ is associated with high susceptibility to scrapie in purebred and crossbred German Merinoland sheep. Arch. Virol. 149, 8: 1571-1580.
- NIŻNIKOWSKI R., GŁOWACZ K., CZUB G., ŚLĘZAK M., ŚWIĄTEK M., 2013. Polimorfizm genu białka prionowego *PrP* u krajowych owiec o wełnie mieszanej, merynosa polskiego i muflona europejskiego (*Ovis aries musimon*). Nauka Przyr. Technol. 7, 4, #59.
- O'DOHERTY E., AHERNE M., ENNIS S., WEAWERS E., ROCHE J.F., SWEENEY T., 2001. Prion protein gene polymorphisms in pedigree sheep in Ireland. Res. Vet. Sci. 70: 51-56.
- ROZPORZĄDZENIE Komisji (WE) nr 260/2003 z dnia 12 lutego 2003 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 999/2001 Parlamentu Europejskiego i Rady w odniesieniu do zwalczania pasażowalnych encefalopatii gąbczastych u owiec i kóz oraz zasad handlu żywymi owcami, kozami i zarodkami bydłecy (Tekst mający znaczenie dla EOG). 2003. Dz. Urz. UE L 37/7: 201-205.
- ROZPORZĄDZENIE Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 999/2001 z dnia 22 maja 2001 r. ustanawiające zasady dotyczące zapobiegania, kontroli i zwalczania niektórych przenośnych gąbczastych encefalopatii. 2001. Dz. Urz. UE L 147: 1-66.
- STATISTICAL PRODUCT and Service Solution base version 12.0 for Windows. 2004. SPSS, Chicago.

POLYMORPHISM OF THE PRION PROTEIN *PrP* GENE IN ŻELAZNA SHEEP BREED FLOCK FROM EXPERIMENTAL FARM IN ŻELAZNA

Summary. The study was conducted in Experimental Farm in Żelazna on 289 ewes of the foundation stock, 21 stud rams, 63 flock replacement ewes and 24 rams intended for further breeding of the Żelazna sheep. All animals were subjected to the identification of the prion protein *PrP* gene. The lower genetic diversity of alleles and genotypes of scrapie in stud rams (three genotypes and two alleles) and in rams for further breeding (five genotypes and three alleles) than in ewes of the foundation stock (eight genotypes and five alleles) and in flock replacement ewes (five genotypes and three alleles) was found. In case of flock replacement ewes, rams for further breeding and stud rams an increasing in the frequency of genotypes and alleles containing the ARR allele was observed as opposed to decreasing in the frequency of alleles: ARQ, AHQ and ARH. In foundation stock ewes during the first two years of research the not scrapie resistant allele VRQ was observed. In the third year of the study it was completely eliminated from the flock. The obtained results, especially for flock replacement ewes and rams for further breeding, indicate the legitimacy to conduct breeding work towards increasing the genotypes resistant scrapie. That indicates the validity of the development of breeding program for the Żelazna sheep breed.

Key words: sheep, *PrP*, distribution of alleles and genotypes

Niżnikowski R., Głowacz K., Czub G., Świątek M., Ślęzak M., 2014. Polimorfizm genu białka prionowego PrP u owiec żelaznieńskich utrzymywanych w stadzie Doświadczalnej Fermi Owiec i Kóz Rolniczego Zakładu Doświadczalnego SGGW w Żelaznej. Nauka Przyr. Technol. 8, 2, #26.

Adres do korespondencji – Corresponding address:

Roman Niżnikowski, Katedra Szczegółowej Hodowli Zwierząt, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, ul. Ciszewskiego 8, 02-786 Warszawa, Poland, e-mail: roman_niznikowski@sggw.pl

Zaakceptowano do opublikowania – Accepted for publication:

16.04.2014

Do cytowania – For citation:

Niżnikowski R., Głowacz K., Czub G., Świątek M., Ślęzak M., 2014. Polimorfizm genu białka prionowego PrP u owiec żelaznieńskich utrzymywanych w stadzie Doświadczalnej Fermi Owiec i Kóz Rolniczego Zakładu Doświadczalnego SGGW w Żelaznej. Nauka Przyr. Technol. 8, 2, #26.