

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

Katedra Szczegółowej Hodowli Zwierząt  
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

## **POLIMORFIZM GENU BIAŁKA PRIONOWEGO *PrP* U KRAJOWYCH OWIEC O WELNIE MIESZANEJ, MERYNOSA POLSKIEGO I MUFLONA EUROPEJSKIEGO (*OVIS ARIES MUSIMON*)\***

POLYMORPHISM OF THE *PrP* PRION PROTEIN GENE IN NATIONAL SHEEP  
BREEDS WITH MIXED WOOL, POLISH MERINO AND EUROPEAN MOUFLON  
(*OVIS ARIES MUSIMON*)

**Streszczenie.** Badania przeprowadzono na materiale 1787 owiec (1169♀ i 618♂) pochodzących od muflona europejskiego (*Ovis aries musimon*), jego mieszańcach z wrzosówką oraz na czterech rasach owiec charakteryzujących się okrywą mieszaną, które porównywano z merynosem polskim. Wszystkie zwierzęta były poddane identyfikacji genu białka prionowego *PrP*. Na podstawie przeprowadzonych prac badawczych stwierdzono występowanie od dwóch (u muflona europejskiego i muflonowrzosówki) do sześciu alleli (u polskiej owcy górskiej odmiany barwnej i merynosa polskiego) przy wykazanych 14 genotypach. Analiza rozkładu genotypów białka prionowego *PrP* wykazała, że najmniej było ich u muflona europejskiego (trzy genotypy) i muflonowrzosówki (dwa genotypy), a najwięcej u merynosa polskiego (12 genotypów) oraz polskich owiec górskich odmian białej (10 genotypów) i barwnej (9 genotypów). U form zbliżonych do muflona dominował allel ALRQ (również w formie homozygotycznej genotypu), natomiast u ras hodowlanych – dominował allel ALRR. Identyfikacja uwarunkowań związanych z występowaniem allelu VLRQ w genotypie wskazuje na konieczność wyeliminowania go z poszczególnych populacji (z wyjątkiem wrzosówki, u której nie stwierdzono tego allelu). Wymaga to opracowania stosownych programów hodowlanych.

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

---

\*Praca wykonana w ramach projektu międzynarodowego niewspółfinansowanego nr 625/N-WĘGRY/2009/0.

## Wstęp

W 2001 roku Parlament UE ustanowił reguły prawne dotyczące zapobiegania, kontroli i zwalczania pasażowalnych encefalopatii gąbczastych (ROZPORZĄDZENIE... 2001). W 2003 roku decyzją nr 2003/100/WE Komisja Europejska ustanowiła obowiązkowe tworzenie schematów hodowlanych skierowanych na zwiększanie genetycznej oporności na trzęsawkę u wszystkich ras owiec w Europie (DECYZJA... 2003). Ponadto Rozporządzeniem nr 260/2003 wydano postanowienie o zwalczaniu BSE (encefalopatii gąbczastej) u owiec i kóz oraz uregulowano kwestię handlu żywymi owcami i kozami, a także embriionami bydła (ROZPORZĄDZENIE... 2003). Białko prionowe *PrP* jest odpowiedzialne za występowanie trzęsawki u owiec. W genie *PrP* zaobserwowano szereg polimorfizmów w kodonach 136, 141, 154 i 171, które 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 allele AFRR lub ALRR gwarantują najmniejszą wrażliwość na trzęsawkę. Zaobserwowano, że w Wielkiej Brytanii i Holandii allel VFRQ jest odpowiedzialny za duży stopień wrażliwości na tę jednostkę chorobową. Allele ALRR i AFRR występowały najrzadziej u owiec, u których stwierdzono kliniczne objawy trzęsawki, dlatego też selekcja nie jest podstawowym narzędziem eliminowania i kontroli tej choroby u owiec (VAN KAAM i IN. 2005, KAAL i WINDIG 2005, LÜHKEN i IN. 2004). W niniejszych badaniach podjęto próbę oceny frekwencji genów i genotypów u ras owiec o welnie szerszej w porównaniu z merynosem polskim i muflonem europejskim (*Ovis aries musimon*) celem prześledzenia rozkładów alleli i genotypów trzęsawki.

## Material i metody

Badaniami objęto stada maciorek merynosa polskiego (dwa stada) z terenu woj. wielkopolskiego, stada owiec o okrywie mieszanej z terenu woj. małopolskiego, łódzkiego i podkarpackiego (29 stad) oraz stada muflonów europejskich (trzy stada) i muflonowrzosówek (dwa stada) z terenu woj. wielkopolskiego i lubuskiego. Ocenie poddano zwierzęta w wieku od 2 do 11 lat (tab. 1). Stada do pobierania prób zostały wybrane losowo. Z żyły jarzmowej zwierząt pobrano krew do próbek zawierających EDTA w celu izolacji DNA genomowego na potrzeby analiz molekularno-genetycznych.

DNA izolowano z leukocytów krwi przechowywanej z EDTA. W celu otrzymania wysokiej jakości DNA nadającego się po zamrożeniu i wielokrotnym rozmrażaniu do wielokrotnego użycia krew została wstępnie oczyszczona z powodujących modyfikacje DNA związków hemu przez usunięcie produktów lizy erytrocytów. DNA było izolowane z leukocytów 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®. System ten oraz procedura genotypowania ([www.kbioscience.co.uk](http://www.kbioscience.co.uk)) polegają na stosowaniu metody polimorfizmu punktowego SNP z zastosowaniem starterów wymienionych w tabeli 2.

Niżnikowski R., Głowacz K., Czub G., Ślęzak M., Świątek M., 2013. Polimorfizm genu białka prionowego *PrP* u krajowych owiec o welnie mieszanej, merynosa polskiego i muflona europejskiego (*Ovis aries musimon*). Nauka Przyr. Technol. 7, 4, #59.

Tabela 1. Materiał doświadczalny wykorzystany w badaniach w latach 2009-2012  
Table 1. Experimental material used in the study in 2009-2012

Rasa Breed	Liczba macierek i tryków – Number of ewes and rams		
	razem total ♀	razem total ♂	w poszczególnych latach in successive years
Muflon europejski European mouflon	120	73	2010 – 2♂; 2011 – 2♀, 6♂; 2012 – 118♀, 65♂
Muflonowrzosówka Mouflon – Polish heat sheep	8	9	2010 – 4♀, 6♂; 2011 – 4♀, 3♂
Wrzosówka Polish heat sheep	356	374	2009 – 124♀, 134♂; 2010 – 123♀, 123♂; 2011 – 109♀, 117♂
Świniarka Świniarka sheep	136	30	2009 – 32♀, 14♂; 2010 – 104♀, 16♂
Polska owca górską odmiany białej Polish mountain sheep – white variety	147	15	2010
Polska owca górską odmiany barwnej Polish mountain sheep – colour variety	174	14	2011
Merynos polski Polish merino	228	103	2010 – 110♀, 43♂; 2011 – 101♀, 52♂; 2012 – 17♀, 8♂
Suma w obrębie płci Total within gender	1 169	618	
Suma Total	1 787		

Tabela 2. Starter oraz miejsca genotypowania SNP dla locus *PrP*  
Table 2. Primer and SNP places of genotyping for the *PrP* locus

Startery 3'-5' Primers 3'-5'	SNP	Zmiany Changes	Lokalizacja Localization
CACAGTCAGTGGAAACAAGCC/ CTTTGCCAGGTTGGGG	AY909542:g.385 A > G	A/G	Ekson 3 Exon 3
	AY909542:g.386 G > T	G/T	Ekson 3 Exon 3
	AY909542:g.479 C > T	C/T	Ekson 3 Exon 3
	AY909542:g.493 C > T	C/T	Ekson 3 Exon 3
	AY909542:g.534 G > A	G/A	Ekson 3 Exon 3

Na podstawie odczytu genotypowanych prób DNA w obrębie maciorek i tryków przedstawiono rozkłady frekwencji alleli i genotypów. Powyższe działanie stanowiło czynność przygotowawczą do następných etapów badań.

Do obliczeń statystycznych wykorzystano pakiet programu SPSS w wersji 12.0 (STATISTICAL PRODUCT... 2004). Za pomocą testu  $\chi^2$  oceniono wpływ rasy i płci na frekwencję występowania alleli i genotypów. Wyniki przedstawiono w tabelach.

## Wyniki i dyskusja

W tabeli 3 zestawiono rozkłady alleli w badanych genotypach zwierząt. Okazało się, że rasa wpłynęła wysoko istotnie jedynie na rozkłady alleli między genotypami, liczone dla obu płci łącznie. Wykazano w badanych grupach owiec sześć alleli trzęsawki. Uwagę zwraca fakt występowania tylko dwóch alleli u muflona europejskiego, z dominacją ALRQ, szczególnie charakterystycznego dla zwierząt dzikich, i – zgodnie z oczekiwaniami – również u wrzosówki (GOMBOJAV i IN. 2003, LÜHKEN i IN. 2004). Proces domestyfikacyjny wpływał na zwiększanie liczby alleli u ras owiec domowych, spośród których wrzosówka charakteryzowała się trzema allelami z dominacją ALRR. Stwierdzony został również allel ALHQ na najniższym poziomie częstotliwości. W miarę udomawiania (specjalizacja użytkowości uzyskiwana w wyniku pracy hodowlanej) liczba alleli wzrastała, tak że u świniarki stwierdzono ich już cztery, u polskiej owcy górskiej odmiany białej – pięć, a u polskiej owcy górskiej odmiany barwnej i u merynosa polskiego – już po sześć alleli. Wyniki te potwierdzają tendencje wykazane przez innych autorów u różnych ras owiec (O'DOHERTY i IN. 2001, LÜHKEN i IN. 2004, KAAL i WINDIG 2005, VAN KAAM i IN. 2005, MATTHEWS 2005). W kodonie 141 pojawił się allel F u polskiej owcy górskiej odmiany barwnej i u merynosa polskiego, natomiast u świniarki, polskiej owcy górskiej obu odmian oraz u merynosa polskiego stwierdzono allel VLRQ. Tak więc daje się zauważyć w rozkładzie alleli trzęsawki u badanych grup rasowych owiec zwiększanie liczby alleli w miarę wzrostu specjalizacji użytkowości. U form zbliżonych do muflona dominuje allel ALRQ, natomiast u ras hodowlanych – ALRR.

Rozkład genotypów trzęsawki przedstawiono w tabeli 4. W badanym materiale zidentyfikowano 14 genotypów trzęsawki, w tym najmniej u muflona europejskiego (trzy genotypy) i muflonowrzosówki (dwa genotypy), a najwięcej u merynosa polskiego (12 genotypów) oraz polskich owiec górskich odmiany białej (10 genotypów) i barwnej (dziewięć genotypów). Stwierdzono wysoko istotny statystycznie wpływ genotypu na częstotliwość występowania uwarunkowań trzęsawki. Najwyższy poziom częstotliwości występowania genotypu ALRR/ALRR wykazano u merynosa polskiego i świniarki, natomiast najniższy – u muflona europejskiego i muflonowrzosówki. Z kolei heterozygotyczne genotypy ALRR z wszystkimi uwarunkowaniami, poza kombinacjami z VLRQ (trzy genotypy), występowały najczęściej u wrzosówki i polskiej owcy górskiej odmiany barwnej, a najrzadziej u muflona europejskiego. Genotypy nie zawierające ani ALRR, ani VLRQ (pięć uwarunkowań) najczęściej były spotykane u muflona europejskiego i u muflonowrzosówki, a najrzadziej u merynosa polskiego, świniarki i wrzosówki. Ponadto u muflona europejskiego i muflonowrzosówki wykazano w tej grupie

Niżnikowski R., Głowacz K., Czub G., Ślęzak M., Świątek M., 2013. Polimorfizm genu białka prionowego *PrP* u krajowych owiec o welnie mieszanej, merynosa polskiego i muflona europejskiego (*Ovis aries musimon*). Nauka Przyr. Technol. 7, 4, #59.

Tabela 3. Częstość występowania alleli *PrP* u badanych ras owiec  
Table 3. Frequency of *PrP* alleles occurrence in tested sheep breeds

Rasa – Breed ( $P \geq 0,01$ )	Liczebność i udział Number and share	Allele – Alleles						ogółem total
		ALRR	ALRQ	AFRQ	ALHQ	ALRH	VLRQ	
Muflon europejski European mouflon	♀	3	237	0	0	0	0	240
	♂	1	145	0	0	0	0	146
	♀♂	4	382	0	0	0	0	386
	%	1,0	99,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Muflonowrzosówka Mouflon – Polish heat sheep	♀	5	11	0	0	0	0	16
	♂	2	16	0	0	0	0	18
	♀♂	7	27	0	0	0	0	34
	%	20,6	79,4	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Wrzosówka Polish heat sheep	♀	417	227	0	68	0	0	712
	♂	451	225	0	71	1	0	748
	♀♂	868	452	0	139	1	0	1 460
	%	59,5	31,0	0,0	9,5	0,1	0,0	100,0
Świniarka Świniarka sheep	♀	162	98	0	3	0	9	272
	♂	40	15	0	0	0	5	60
	♀♂	202	113	0	3	0	14	332
	%	60,8	34,0	0,0	0,9	0,0	4,2	100,0
Polska owca górska odmiany białej Polish mountain sheep – white variety	♀	116	137	0	30	4	7	294
	♂	10	15	0	4	0	1	30
	♀♂	126	152	0	34	4	8	324
	%	38,9	46,9	0,0	10,5	1,2	2,5	100,0
Polska owca górska odmiany barwnej Polish mountain sheep – colour variety	♀	161	169	1	6	8	3	348
	♂	9	16	0	1	0	2	28
	♀♂	170	185	1	7	8	5	376
	%	45,2	49,2	0,0	1,9	2,1	1,3	100,0
Merynos polski Polish merino	♀	282	118	3	19	1	33	456
	♂	126	59	0	6	0	15	206
	♀♂	408	177	3	25	1	48	662
	%	61,6	26,7	0,5	3,8	0,2	7,3	100,0
Ogółem Total	♀	1 146	997	4	126	13	52	2 338
	♂	639	491	0	82	1	23	1 236
	♀♂	1 785	1 488	4	208	14	75	3 574
	%	49,9	41,6	0,1	5,8	0,4	2,1	100,0

Tabela 4. Częstość występowania genotypów *PrP* u badanych ras owiec  
Table 4. Frequency of *PrP* genotypes occurrence in tested sheep breeds

Rasa Breed ( $P \geq 0,01$ )	Liczebność i udział Number and share	Genotypy – Genotypes													ogółem total
		ALRR/ALRR	ALRR/ALRQ	ALRR/AFRQ	ALRR/ALHQ	ALRQ/ALRQ	ALRQ/ALHQ	ALHQ/AFRQ	ALRQ/ALRH	ALHQ/ALHQ	VLRQ/ALRR	VLRQ/ALRQ	VLRQ/AFRQ	VLRQ/ALHQ	
Muflon europejski European mouflon	♀	1	1	0	0	118	0	0	0	0	0	0	0	0	120
	♂	0	1	0	0	72	0	0	0	0	0	0	0	0	73
	♀♂	1	2	0	0	190	0	0	0	0	0	0	0	0	193
	%	0,5	1,0	0,0	0,0	98,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Muflonowrzosówka Mouflon – Polish heat sheep	♀	0	5	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	8
	♂	0	2	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	9
	♀♂	0	7	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	17
	%	0,0	41,2	0,0	0,0	58,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Wrzosówka Polish heat sheep	♀	91	189	0	46	12	14	0	0	4	0	0	0	0	356
	♂	108	181	0	54	16	11	0	1	3	0	0	0	0	374
	♀♂	199	370	0	100	28	25	0	1	7	0	0	0	0	730
	%	27,3	50,7	0,0	13,7	3,8	3,4	0,0	0,1	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Świniarka Świniarka sheep	♀	43	67	0	3	14	0	0	0	0	6	3	0	0	136
	♂	12	12	0	0	1	0	0	0	0	4	1	0	0	30
	♀♂	55	79	0	3	15	0	0	0	0	10	4	0	0	166
	%	33,1	47,6	0,0	1,8	9,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	2,4	0,0	0,0	100,0
Polska owca górska odmiany białej Polish mountain sheep – white variety	♀	26	49	0	12	34	14	0	4	2	3	2	0	0	147
	♂	1	6	0	2	3	2	0	0	0	0	1	0	0	15
	♀♂	27	55	0	14	37	16	0	4	2	3	3	0	0	162
	%	16,7	34,0	0,0	8,6	22,8	9,9	0,0	2,5	1,2	1,9	1,9	0,0	0,0	100,0
Polska owca górska odmiany barwnej Polish mountain sheep – colour variety	♀	34	88	0	3	35	2	1	8	0	2	1	0	0	174
	♂	1	6	0	1	4	0	0	0	0	0	2	0	0	14
	♀♂	35	94	0	4	39	2	1	8	0	2	3	0	0	188
	%	18,6	50,0	0,0	2,1	20,7	1,1	0,5	4,3	0,0	1,1	1,6	0,0	0,0	100,0
Merynos polski Polish merino	♀	90	73	2	12	14	5	0	1	0	15	11	1	2	228
	♂	36	37	0	6	10	0	0	0	0	11	2	0	0	103
	♀♂	126	110	2	18	24	5	0	1	0	26	13	1	2	331
	%	38,1	33,2	0,6	5,4	7,3	1,5	0,0	0,3	0,0	7,9	3,9	0,3	0,6	100,0
Ogółem Total	♀	285	472	2	76	230	35	1	13	6	26	17	1	2	1 169
	♂	158	245	0	63	113	13	0	1	3	15	6	0	0	618
	♀♂	443	717	2	139	343	48	1	14	9	41	23	1	2	1 787
	%	24,8	40,1	0,1	7,8	19,2	2,7	0,1	0,8	0,5	2,3	1,3	0,1	0,1	100,0

genotypowej tylko uwarunkowania ALRQ/ALRQ, tak charakterystyczne dla owiec dzikich (GOMBOJAV i IN. 2003). Uwarunkowań zawierających w genotypie allel VLRQ (pięć genotypów) najwięcej wykazano u merynosa polskiego i u świniarki przy całkowitym ich braku u muflonów, muflonowrzosówek i wrzosówek. Do tego najmniej korzystny genotyp w tej grupie – VLRQ/VLRQ – został znaleziony tylko u merynosa polskiego i polskiej owcy górskiej odmiany białej. Trzeba również odnotować fakt, iż identyfikowany na kodonie 141 allel F znaleziony został tylko u dwóch ras, tzn. w kombinacji ALRR/AFRR i VLRQ/AFRQ u merynosa polskiego oraz ALHQ/AFRQ u polskiej owcy górskiej odmiany barwnej. Wyniki prac badawczych potwierdzają rozkłady genotypów wrażliwych trzęsawki wykazywanych u innych ras i wskazują na ich stosunkowo słabe zróżnicowanie u przodków owiec i ich mieszańców, za to największe – u ras kulturalnych (O'DOHERTY i IN. 2001, LÜHKEN i IN. 2004, KAAL i WINDIG 2005, VAN KAAM i IN. 2005, MATTHEWS 2005). Wskazuje to na wpływ procesów domestyfikacyjnych na różnicowanie polimorfizmu białka prionowego *PrP*. Warto więc wprowadzić w programach hodowlanych identyfikację uwarunkowań trzęsawki w celu wyeliminowania z poszczególnych populacji allelu VLRQ, z wyjątkiem wrzosówki, u której nie stwierdzono tego allelu.

## Podsumowanie

1. Stwierdzono w 14 genotypach występowanie od dwóch u muflona europejskiego i muflonowrzosówki do sześciu alleli u polskiej owcy górskiej odmiany barwnej i merynosa polskiego. Analiza rozkładu genotypów uwarunkowań białka prionowego *PrP* wykazała ich najmniejszą liczbę u muflona europejskiego (trzy genotypy) i muflonowrzosówki (dwa genotypy), a największą – u merynosa polskiego (12 genotypów) oraz polskich owiec górskich odmian białej (10 genotypów) i barwnej (dziewięć genotypów).

2. W rozkładzie alleli i genotypów trzęsawki widać istotną różnicę w ich liczbie w zależności od rasy owiec. U form zbliżonych do muflona dominuje allel ALRQ (również w formie homozygotycznej genotypu), natomiast u ras kulturalnych – ALRR.

3. Identyfikacja allelu VLRQ w genotypach poszczególnych ras (z wyjątkiem wrzosówki) stwarza możliwość eliminowania go w drodze selekcji, co wymaga opracowania stosownych programów hodowlanych.

## 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.
- 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: 376.
- LÜHKEN G., BUSCHMANN A., GROSCHUP M.H., ERHARDT G., 2004. Prion protein allele A<sub>136</sub>H<sub>154</sub>Q<sub>171</sub> is associated with high susceptibility to scrapie in purebred and crossbred German Merinoland sheep. Arch. Virol. 149, 8: 1571-1580.
- MATTHEWS D., 2005. Scrapie: an overview; policy issues and potential eradication measures. 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.
- 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 *PrP* PRION PROTEIN GENE IN NATIONAL SHEEP BREEDS WITH MIXED WOOL, POLISH MERINO AND EUROPEAN MOUFLON (*OVIS ARIES MUSIMON*)

**Summary.** The study was carried out on the material of 1787 sheep (1169♀ i 618♂) originating from European mouflon (*Ovis aries musimon*), its hybrids with Polish heat sheep and four sheep breeds with mixed wool, compared to Polish merino. All animals were subjected to the identification of the *PrP* prion protein gene. Based on performed research work it has been identified from two alleles in European mouflon and mouflon – Polish heat sheep to six alleles in Polish colour mountain sheep and Polish merino (in establishing the presence of 14 genotypes). Analysis of the distribution of prion protein *PrP* genotypes showed the least amount in European mouflon (three genotypes) and mouflon – Polish heat sheep (two genotypes), and most in Polish merino (12 genotypes) and the Polish mountain sheep of white variety (10 genotypes), as well as of colour variety (nine genotypes). It was also noted in the distribution of alleles and genotypes of scrapie a significant increase in their number, depending on the utility of higher specialisation of the studied sheep groups. Generally, allele ALRQ (also in the form of homozygotic genotype) dominated in mouflon, while in cultural breeds – ALRR. Identification of conditions associated with the occurrence of VLRQ allele in the genotype indicates the need to eliminate it from individual populations (except for Polish heat sheep, in which this allele was not stated). It requires an elaboration of appropriate breeding programs.

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



Niżnikowski R., Głowacz K., Czub G., Ślęzak M., Świątek M., 2013. Polimorfizm genu białka prionowego PrP u krajowych owiec o welskiej mieszanej, merynosa polskiego i muflona europejskiego (*Ovis aries musimon*). Nauka Przyr. Technol. 7, 4, #59.

---

*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:*

2.10.2013

*Do cytowania – For citation:*

Niżnikowski R., Głowacz K., Czub G., Ślęzak M., Świątek M., 2013. Polimorfizm genu białka prionowego PrP u krajowych owiec o welskiej mieszanej, merynosa polskiego i muflona europejskiego (*Ovis aries musimon*). Nauka Przyr. Technol. 7, 4, #59.