

ła się natomiast zawartość nienasyconych kwasów tłuszczowych, w tym jedno- i wielonienasyconych. W mleku krów karmionych mieszanką A odnotowano wzrost nienasyconych kwasów tłuszczowych z 33,43% do 43,23%, natomiast w mleku krów karmionych mieszanką B – z 25,47% do 27,91%. Wykazano również wzrost zawartości pożądanych kwasów tłuszczowych działających hipocholesterolemicznie.

Wyss i wsp. [18] także uzyskali wyższe proporcje nienasyconych kwasów tłuszczowych, wyższą zawartość kwasów omega 3 i sprzężonego kwasu linolowego (CLA) w mleku krów wypasanych na użytkach zielonych składających się w 45% z traw i 45% z ziół (mniszka lekarskiego), w porównaniu do mleka krów wypasanych na użytkach zielonych zawierających ok. 85% traw, a w pozostałej części obsianych koniczyną. Najwyższą zawartość nasyconych kwasów tłuszczowych, jak również najniższą zawartość kwasów omega 3 i CLA odnotowano przy żywieniu krów kiszonką z kukurydzy. Badania przeprowadzone przez Petersena i wsp. [11] wykazały, iż zawartość wielonienasyconych kwasów tłuszczowych w mleku, takich jak *n-3* i *n-6*, była znacznie większa w systemie wypasowym, gdy zioła stanowiły główną część traw łąkowych, mimo niższej lub podobnej zawartości tych kwasów tłuszczowych w ziołach, w porównaniu do trawy i koniczyny w systemie TMR. Ruń łąkowa zawierała w swoim składzie 43% cykorii, 21% babki lancetowatej, 11% krwiściągu, 6% komonicy, 6% nostrzyka, 3% kminku, 2% lucerny, 1% trybuli ogrodowej i 7% innych niezasianych gatunków.

Saba i wsp. [13] przeprowadzili badania dotyczące wpływu ziół na podstawowe wskaźniki hematologiczne cieląt. Podawanie trzech różnych mieszanek mineralno-ziołowych (zawierających pokrzywę, dziurawiec, rumianek, szalwię, rzepik, majeranek, krwawnik, bobik trójlistny, melisę oraz lukrecję) spowodowało znaczny wzrost liczby krwinek czerwonych oraz istotnie wpłynęło na podniesienie poziomu hemoglobiny w krwince czerwonej. Stwierdzony korzystny wpływ ziół na układ czerwokrwińkowy świadczy o ich efektywnym oddziaływaniu metabolicznym.

Podawanie dodatku mieszanki mineralno-ziołowej jałówkom od 7. miesiąca życia do czasu pierwszego pokrycia korzystnie wpływa na ich wzrost, rozwój i rozród. Badania Stenzla i wsp. [16] wykazały, iż uwidoczniło się to regularnością występowania rui, ponad 90% skutecznością pierwszego zabiegu, wyższą masą ciała przy pierwszym pokryciu, a także obniżeniem wieku pierwszego zacielenia.

Podsumowując można stwierdzić, że wiele jest korzyści wynikających z zastosowania dodatków ziołowych w żywieniu bydła, a z pewnością nie wszystkie zostały dokładnie poznane i przebadane. Zioła są doskonałą alternatywą dla antybiotykowych stymulatorów wzrostu oraz syntetycznych środków chemicznych. Dbając o dobrą kondycję zwierząt hodowlanych dbamy również o siebie.

**Literatura:** 1. Bombik E., Bombik A., Saba L., 2002 – Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego 62, 269-279. 2. Bombik E., Bombik T., Saba L., 2002 – Biuletyn Informacyjny IZ, R.XL, 2, 279-285. 3. Dąbrowski W., Misiura M., Czernomysy-Furowicz D., Furowicz A.J., 1994 – Przegląd Hodowlany 8, 5-6. 4. Gupta N., Kumar A., Tiwari D.P., 2005 – Indian Journal of Animal Sciences 75 (1), 52-55. 5. Jamroz D., 2004 – Drobiarstwo 6, 27-30. 6. Klebaniuk R., 2006 – Bydło 8, 24-27. 7. Kraszewski J., 2003 – Wiadomości Zootechniczne, R. XLI, 3-4, 7-13. 8. Kraszewski J., Wawrzyńczak S., Wawrzyński M., 2002 – Roczniki Naukowe Zootechniki, T. 29, z. 1, 145-154. 9. Kraszewski J., Wawrzyński M., Radecki P., 2008 – Wiadomości Zootechniczne, XLVI, 3, 3-7. 10. Mukherjee R., 2005 – Phytomedica 6, 25-32. 11. Petersen M.B., Søgaard K., Jensen S.K., 2011 – Livestock Science 141, 90-94. 12. Pirhofer-Walzl K., Søgaard K., Høgh-Jensen H., Eriksen J., Sanderson M.A., Rasmussen J., 2011 – Grass and Forage Science 66, 415-423. 13. Saba L., Bis-Wencel H., Nowakowicz-Dębek B., Stenzel R., Ondrasovic M., 1999 – Annales UMCS, sec. EE, XVII, 45, 347-352. 14. Saba L., Stenzel R., Nowakowicz-Dębek B., Bis-Wencel W., 2000 – Annales UMCS, sec. EE, XVIII, 25, 191-197. 15. Stenzel R., Wideński K., Saba L., 1999 – Annales UMCS, sec. EE, XVII, 11, 85-92. 16. Stenzel R., Wideński K., Saba L., Chabuz W., 1999 – Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego 44, 491-198. 17. Wawrzyńczak S., Kraszewski J., Wawrzyński M., Kozłowski J., 2000 – Roczniki Naukowe Zootechniki, T. 27, z. 3, 133-142. 18. Wyss U., Collomb M., 2008 – Revue Suisse d'Agriculture 40 (1), 46-50.

## Wpływ antyoksydantów na wartość biologiczną przechowywanego w temperaturach dodatnich nasienia knura

Magdalena Bryła, Monika Trzcińska

Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy w Krakowie

W inseminacji swni używane jest głównie nasienie konserwowane w stanie płynnym, prowadzone bowiem od szeregu lat próby opracowania skutecznej i jednocześnie prostej metody zamra-

zania nasienia knura nie przyniosły jak dotąd zadowalających rezultatów. Mając na względzie trudności z opracowaniem skutecznej metody kriokonserwacji nasienia knura oraz potrzeby dłuższego jego przechowywania, podejmuje się próby zmierzające do opracowania rozcieńczalnika umożliwiającego przetrzymywanie nasienia knura w temperaturze 15-17°C przez co najmniej 5 dni, bez obniżenia zdolności zapładniającej plemników. Niezależnie od metody konserwacji w nasieniu zachodzą zmiany, związane m.in. z obniżeniem jego ruchliwości, uszkodzeniem błon plazmatycznych i powstawaniem reaktywnych form tlenu (RFT). W wyniku nadmiernego wzrostu RFT i/lub wyczerpania możliwości kompensacyjnych układu antyoksydacyjnego w nasieniu dochodzi do stresu oksydacyjnego. Długotrwała ekspozycja plemników na RFT ma niekorzystny wpływ na strukturę błon komórkowych, zwiększa poziom fragmentacji DNA, może także indukować zmiany apoptotyczne, jest ponadto przyczyną zmian peroksydacyjnych w lipidach błon komórkowych plemników [2]. Z doniesień literaturowych wynika, że reaktywne formy tlenu mogą indukować zmiany apoptotyczne [5]. W czasie tego procesu dochodzi również do otwarcia megakanałów mitochon-

drialnych i spadku mitochondrialnego potencjału transbłonowego. Prawdopodobnie ma to ścisły związek ze stresem oksydacyjnym. Udowodniono, że brak równowagi pro- i antyoksydacyjnej w nasieniu prowadzi do zaburzeń metabolicznych i czynnościowych plemników [9]. W warunkach fizjologicznych złożony system antyoksydacyjny plazmy nasienia i plemników zabezpiecza je przed szkodliwym wpływem RFT. Są to tzw. antyoksydanty endogenne, do których należą m.in.: selenozależna peroksydaza glutationowa (GSH-Px), dysmutaza nadtlenkowa (SOD) i katalaza. Procedura konserwacji nasienia w dużym stopniu narusza działanie systemu endogennych antyoksydantów, czemu mają przeciwdziałać niektóre komponenty rozcieńczalników o działaniu antyoksydacyjnym. Do grupy egzogennych związków wykazujących zdolność neutralizowania wolnych rodników należą m.in.: witaminy A, C i E, karotenoidy ( $\alpha$ - i  $\beta$ -karoten, luteina), ksantofile, egzogenne koenzym  $Q_{10}$  i polifenole.

Z badań przeprowadzonych w Dziale Biotechnologii Rozrodu Zwierząt Instytutu Zootechniki PIB wynika, że dodatek niskiego stężenia chlorowodoru L-cysteiny do rozcieńczalnika Biosolwens wydłuża czas przeżywania nasienia knura. Z kolei badania Funahashi i Sano [3] wykazały, że dodatek cysteiny i glutationu do rozcieńczalnika umożliwiającego konserwację nasienia w stanie płynnym powoduje wydłużenie czasu przeżywania z jednoczesnym pozytywnym wpływem na integralność błon komórkowych plemników. Szczęśniak-Fabiańczyk i wsp. [8] stwierdzili, że pomimo wydłużenia czasu przeżywania plemników przechowywanych w rozcieńczalniku z dodatkiem fumaranu magnezu, wraz z czasem przechowywania wzrasta odsetek plemników z uszkodzoną chromatyną. Badania nad wpływem dodatku glutationu do rozcieńczalnika mrozeniowego wykazały wzrost odsetka plemników żywych, które nie uległy procesowi kapacytacji oraz spadek odsetka plemników wykazujących zaburzenia w strukturze grup sulfhydrylowych białek błonowych [4]. Z doświadczeń przeprowadzonych przez Roca i wsp. [7] wynika, że dodatek butylowanego hydroksytoluenu do rozcieńczalnika mrozeniowego poprawia żywotność plemników w nasieniu knura.

W Instytucie Zootechniki przeprowadzono badania dotyczące jakości nasienia knura przechowywanego w rozcieńczalnikach z dodatkiem antyoksydantów (L-glutationu – GLU, butylowanego hydroksytoluenu – BHT, katalazy – KAT i dysmutazy ponadtlenkowej – SOD) w dodatnich temperaturach do dnia, w którym ruchliwość plemników osiągnie 30%. W doświadcze-

niach tych, oprócz standardowej oceny nasienia obejmującej koncentrację nasienia, ruchliwość i ocenę morfologiczną, zastosowano dodatkową ocenę polegającą na wykrywaniu zmian apoptotycznych oraz pomiarze potencjału mitochondrialnego w plemnikach. Dotychczasowe badania wykazały bowiem pozytywną korelację pomiędzy zjawiskiem apoptozy a nieprawidłowościami morfologicznymi plemników, natomiast odwrotną korelację z ruchliwością i przeżywaniem plemników. Badania przeprowadzone przez Anzara i wsp. [1] wykazały, że obecność plemników apoptotycznych w świeżym nasieniu może być przyczyną obniżonej płodności buhajów. Pena i wsp. [6] wykonali podobne doświadczenie na nasieniu knura.

Przeprowadzone przez nas badania miały na celu określenie wpływu różnych antyoksydantów, dodawanych do rozcieńczalników umożliwiających konserwację nasienia w stanie płynnym, na wydłużenie czasu przechowywania i jakość nasienia. Zastosowane metody opierają się na ocenie zmian apoptotycznych z zastosowaniem fluorochromu YO-PRO-1 i barwienia przy użyciu aneksyny V znakowanej fluoresceiną oraz pomiarze mitochondrialnego potencjału transbłonowego ( $\Delta\Psi$ ) przy zastosowaniu barwnika JC-1.

Nasienie pochodzące od 6 knurów (po 5 ejakulatów od każdego knura) pobierano metodą manualną. Po oddzieleniu frakcji galaretowatej przeprowadzano ocenę makroskopową nasienia, w celu określenia objętości ejakulatu, oraz ocenę mikroskopową (ruchliwość, koncentracja i morfologia plemników). W wyniku przeprowadzonej oceny morfologicznej plemników stwierdzono, że badane ejakulatory wykazywały ponad 80% prawidłowych plemników, średnia koncentracja (mln/ml) wynosiła od 336,6 ( $\pm 18,3$ ) do 324,0 ( $\pm 17,4$ ), a średnia objętość (ml) – od 292,3 ( $\pm 14,2$ ) do 303,2 ( $\pm 13,7$ ). Nie stwierdzono istotnych różnic ocenianych parametrów pomiędzy ejakulatami. Następnie nasienie rozrzedzano rozcieńczalnikiem Biosolwens Plus (Biocheffa, Polska) oraz rozcieńczalnikiem Biosolwens Plus (BP) z dodatkiem 0,12 g L-glutationu, Biosolwens Plus z dodatkiem 0,04 g BHT (butylowany hydroksytoluen), Biosolwens Plus z dodatkiem 0,01 g katalazy i 0,0064 g dysmutazy ponadtlenkowej. Rozcieńczalniki przechowywano w szafie chłodniczej w temperaturze 15-17°C i codziennie przeprowadzano ocenę ruchliwości plemników aż do dnia, w którym ruchliwość obniżyła się do 30%. Z przeprowadzonych badań wynika, że średni czas, w którym ruchliwość plemników obniżyła się do 30% wynosił 6,7; 6,3; 9,4; 7,9 dnia, odpowied-

**Tabela 1**

**Odsetek plemników żywych (Z), apoptotycznych (A) oraz nekrotycznych (N) w nasieniu 6 knurów (30 ejakulatów) w kolejnych dniach oceny po zastosowaniu barwienia fluorochromem YO-PRO-1 i jodku propydyny**

Rozcieńczalnik	YO-PRO-1/PI (%)								
	nasienie świeże			nasienie po trzech dniach przechowywania			30% ruchliwości plemników		
	A	N	Z	A	N	Z	A	N	Z
BP	5,1 $\pm$ 2,0	12,3 $\pm$ 3,4	82,6 $\pm$ 3,3	5,8 $\pm$ 3,1	27,3 $\pm$ 5,7	66,9 $\pm$ 7,3	7,2 $\pm$ 0,8	66,8 $\pm$ 2,9	26,0 $\pm$ 2,7
BP+GLU	4,2 $\pm$ 1,6	10,2 $\pm$ 4,1	85,6 $\pm$ 3,6	6,5 $\pm$ 1,3	29,9 $\pm$ 6,1	66,6 $\pm$ 6,1	7,9 $\pm$ 0,9	65,2 $\pm$ 3,5	26,9 $\pm$ 3,2
BP+BHT	3,5 $\pm$ 2,0	9,7 $\pm$ 2,7	86,8 $\pm$ 2,1	3,7 $\pm$ 1,2	25,9 $\pm$ 6,9	70,4 $\pm$ 6,0	4,0 $\pm$ 0,8	50,9 $\pm$ 1,8	45,1 $\pm$ 2,6
BP+KAT+SOD	4,6 $\pm$ 1,5	10,04 $\pm$ 3,4	82,3 $\pm$ 4,6	5,0 $\pm$ 0,7	31,9 $\pm$ 4,9	63,1 $\pm$ 5,3	8,2 $\pm$ 0,9	56,8 $\pm$ 1,8	35,0 $\pm$ 2,6

Tabela 2

Odsetek plemników żywych (Z), wczesnoapoptotycznych (WA), wczesnonekrotycznych (WN) oraz nekrotycznych (N) w nasieniu 6 knurów (30 ejakulatów) w kolejnych dniach oceny po zastosowaniu aneksyny V-FITC i jodku propydyny

Rozcieńczalnik	Aneksyna V/PI (%)											
	nasienie świeże				nasienie po trzech dniach przechowywania				30% ruchliwości plemników			
	WA	WN	N	Z	WA	WN	N	Z	WA	WN	N	Z
BP	2,1 ±1,8	2,3 ±1,2	9,9 ±3,4	85,7 ±3,4	2,8 ±2,5	2,5 ±1,6	26,6 ±4,7	68,5 ±6,9	5,7 ±0,9	3,2 ±0,8	65,0 ±3,4	26,1 ±3,2
BP+GLU	4,4 ±1,6	2,8 ±1,3	7,4 ±5,2	85,4 ±4,2	5,1 ±1,3	3,4 ±0,9	23,0 ±6,4	68,5 ±6,2	7,2 ±0,6	3,6 ±0,9	61,8 ±4,1	27,4 ±3,3
BP+BHT	1,7 ±0,7	2,4 ±1,3	7,3 ±2,9	88,6 ±2,8	2,4 ±0,6	2,6 ±0,9	21,6 ±7,5	73,4 ±6,8	2,9 ±0,6	3,9 ±0,9	59,6 ±1,4	43,6 ±1,8
BP+KAT+SOD	2,9 ±1,3	2,8 ±1,1	10,2 ±4,1	84,1 ±4,4	3,5 ±0,7	3,9 ±0,6	26,2 ±5,1	66,4 ±4,8	6,3 ±0,6	4,9 ±0,9	53,2 ±1,4	35,6 ±1,8

nio dla Biosolwens Plus; Biosolwens Plus z dodatkiem L-glutaminu, Biosolwens Plus z dodatkiem BHT, Biosolwens Plus z dodatkiem katalazy i dysmutazy ponadtlenkowej.

W kolejnym etapie doświadczeń nasienie poddawano analizie fluorescencyjnej (w dniu pobrania, w trzecim dniu oraz w dniu, w którym ruchliwość plemników oceniona została na poziomie 30%) przy pomocy trzech metod. Zmiany w przepuszczalności błony komórkowej plemników identyfikowano na podstawie charakterystycznych dla apoptozy mikroporów w zewnętrznej błonie cytoplazmatycznej za pomocą fluorochromu YO-PRO-1/PI. Dodatkowe zastosowanie w tej metodzie jodku propydyny (PI) umożliwiło detekcję komórek nekrotycznych. Przeprowadzając analizę w mikroskopie fluorescencyjnym wyróżniono trzy subpopulacje komórek. Pierwszą z nich stanowiły komórki żywe (YO-PRO-1<sup>-</sup>/PI<sup>-</sup>), które nie emitowały fluorescencji, drugą komórki apoptotyczne YO-PRO-1<sup>-</sup>/PI<sup>+</sup> emitujące na zielono, natomiast trzecią grupę stanowiły komórki martwe nekrotyczne, emitujące zarówno zieloną, jak i czerwoną fluorescencję (YO-PRO-1<sup>+</sup>/PI<sup>+</sup>). Wyniki uzyskane w kolejnych dniach oceny przedstawiono w tabeli 1.

Druga metoda pozwoliła na wykrywanie translokacji fosfatydylseryny na zewnętrzną powierzchnię błony komórkowej plemników za pomocą aneksyny V sprzężonej z izotiocyanianem fluoresceiny (FITC, ang. fluorescein isothiocyanate). Obserwacja w mikroskopie fluorescencyjnym wykazała obecność czterech subpopulacji komórek: żywych nieapoptotycznych (Ann V-FITC<sup>-</sup>/PI<sup>-</sup>), wczesnoapoptotycznych (Ann V-FITC<sup>+</sup>/PI<sup>-</sup>) i wczesnonekrotycznych (Ann V-FITC<sup>+</sup>/PI<sup>+</sup>) oraz martwych ne-

krotycznych (Ann V-FITC<sup>-</sup>/PI<sup>+</sup>). Uzyskane wyniki w kolejnych dniach oceny przedstawiono w tabeli 2.

Do pomiaru zmian potencjału mitochondrialnego został użyty barwnik JC-1, który w żywych plemnikach gromadzi się w mitochondriach w postaci agregatów, widocznych w mikroskopie fluorescencyjnym w postaci czerwono-pomarańczowej fluorescencji, natomiast w plemnikach apoptotycznych i nekrotycznych o zdepolaryzowanej błonie mitochondrialnej gromadzi się w formie monomerycznej, widocznej w postaci zielonej fluorescencji. Uzyskane wyniki w kolejnych dniach oceny przedstawiono w tabeli 3.

Z danych zestawionych w tabelach wynika, że czas przechowywania nasienia wpływa istotnie na ilość poszczególnych subpopulacji plemników w ejakulacie. Wraz ze wzrostem czasu przechowywania wzrasta liczba plemników apoptotycznych, nekrotycznych, wczesnoapoptotycznych, wczesnonekrotycznych i plemników z obniżonym transbłonowym potencjałem mitochondrialnym (JC-1<sup>+</sup>), spada natomiast odsetek plemników żywych i plemników z wysokim transbłonowym potencjałem mitochondrialnym (JC-1<sup>-</sup>).

Nie wykazano statystycznie istotnych różnic pomiędzy zmodyfikowanymi rozcieńczalnikami w odsetku poszczególnych subpopulacji plemników ocenianych za pomocą fluorochromu YO-PRO-1, aneksyny V-FITC i JC-1. Wykazano, że dodatek 0,04 g butylowanego hydroksytoluenu (BHT) do rozcieńczalnika Biosolwens Plus wydłuża o 2,7 dnia czas przechowywania nasienia, w którym zachowuje ono 30% ruchliwość i powoduje obniżenie udziału plemników apoptotycznych i wczesnoapoptotycznych w porównaniu z grupą kontrolną.

Tabela 3

Odsetek plemników żywych (JC-1<sup>-</sup>) i apoptotycznych/nekrotycznych (JC-1<sup>+</sup>) w nasieniu 6 knurów (30 ejakulatów) w kolejnych dniach oceny po zastosowaniu fluorochromu JC-1

Rozcieńczalnik	JC-1 (%)					
	nasienie świeże		nasienie po trzech dniach przechowywania		30% ruchliwości plemników	
	JC-1 <sup>-</sup>	JC-1 <sup>+</sup>	JC-1 <sup>-</sup>	JC-1 <sup>+</sup>	JC-1 <sup>-</sup>	JC-1 <sup>+</sup>
BP	86,6 ±4,1	13,4 ±4,1	71,5 ±7,3	28,5 ±7,3	41,0 ±2,7	59,0 ±3,3
BP+GLU	86,8 ±5,2	13,2 ±5,2	71,2 ±6,1	28,8 ±6,1	31,6 ±3,2	68,4 ±3,2
BP+BHT	88,9 ±2,2	11,02 ±2,2	76,7 ±6,1	23,3 ±6,1	52,6 ±2,5	47,2 ±2,6
BP+KAT+SOD	83,3 ±5,6	16,7 ±5,6	69,6 ±5,3	30,4 ±5,3	39,6 ±2,6	60,4 ±2,6

**Literatura:** 1. Anzar M., He L., Buhr M.M., Kroetsch T.G., Pauls K.P., 2002 – Biol. Reprod. 66, 354-360. 2. Frączek M., Kurpisz M., 2005 – Postępy Higieny i Medycyny Doświadczalnej 59, 523-534. 3. Funahashi H., Sano T., 2005 – Theriogenology 63, 1605-1616. 4. Gadea J., Gumbao D., Matás C., Romar R., 2005 – Journal of Andrology 26 (6), 749-756. 5. Górczyca W., Traganos F., Jesionowska H., Darzynkiewicz Z., 1993 – Experimental Cell Research 207, 202-205. 6. Pena F.J., Saravia F., Johannisson A., Walgren M., Rodríguez-Martínez H., 2005 – Journal of Andrology 28, 107-114. 7. Roca J., Gil M.A., Hernandez M., Parrilla I., Vazquez J.M., Mar-

### Effect of antioxidants on biological value of boar semen stored at above-freezing temperatures

#### Summary

Pig insemination mostly makes use of liquid preserved semen, because long-term efforts to develop an efficient and simple method for freezing boar semen has still not produced satisfactory results. Considering the problems in developing an efficient method for semen cryoconservation and the need for long-term storage of semen, attempts have been made to develop an extender allowing boar semen to be stored at 15-17°C for at least 5 days without lowering fertilizing capacity of the spermatozoa. This article presents the results of research on the effect of different antioxidants (L-glutathione, butylated hydroxytoluene, catalase, and peroxide dismutase) added to extenders allowing liquid preservation of semen on improving storage time and semen quality. In our experiments, in addition to evaluation of semen that included semen concentration, motility and morphological assessment, we used an additional evaluation method in which apoptotic changes were detected using YO-PRO-1 fluorochrome and staining with annexin V labelled with fluorescein, and mitochondrial transmembrane potential ( $\Delta\Psi$ ) was measured using JC-1 stain. The semen of 6 boars (5 ejaculates per boar) were extended with Biosolwens Plus (control), Biosolwens Plus supplemented with 0.12 g L-glutathione, Biosolwens Plus supplemented with 0.04 g BHT (butylated hydroxytoluene), and Biosolwens Plus supplemented with 0.01 g catalase and 0.0064 g peroxide dismutase. The extenders were stored at 15-17°C and motility was evaluated daily until the day on which sperm motility decreased to 30%. Our study shows that adding 0.04 g of butylated hydroxytoluene to Biosolwens Plus extends semen storage by 2.7 days, during which time it maintains a motility of 30%, and decreases the percentage of apoptotic and early apoptotic spermatozoa compared to control.

**KEY WORDS:** boars, semen quality, antioxidants

## Doskonalenie owiec rasy merynos polski utrzymywanych w spółkach Agencji Nieruchomości Rolnych do produkcji jagniąt rzeźnych

**Roman Niżnikowski<sup>1</sup>, Artur Oprządek<sup>2</sup>,  
Krzysztof Głowacz<sup>1</sup>, Dominik Popielarczyk<sup>1</sup>,  
Ewa Strzelec<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie,

<sup>2</sup>Agencja Nieruchomości Rolnych

Do spółek Agencji Nieruchomości Rolnych, zgodnie z programem hodowli owiec z 18 marca 2004 roku, sprowadzono z Niemiec 20 tryków rasy niemiecki merynos mięsny (MF), szeroko opisaną w zakresie użyteczności przez Strittmatters [12], w celu udoskonalenia stad merynosa polskiego (MP) utrzymywanych w pięciu spółkach: SK w Dobrzyniewie, OHZ „Garzyn”, OHZ Lubiana, HZZ „Żołędnicza” i GR-H Żydowo. Do każdego ze stad wprowadzono po 4 tryki rasy MF i rozpoczęto kojarzenia z maciorkami MP. Na wpis uzyskanego potomstwa, zawierającego do 50% rasy MF, do ksiąg zarodowych Zespół Nadzoru Właścicielskiego ANR uzyskał stosowne zgody Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Celem wprowadzenia do ww. stad rasy MF było

rozluźnienie spokrewnienia [5, 6], poprawa poziomu umięśnienia oraz ograniczenie skali występowania fałdów, głównie w partii szyi. W prezentowanych badaniach prowadzono obserwacje efektywności realizowanych kojarzeń w zakresie cech rozrodu oraz wartości rzeźnej i jakości mięsa u owiec rasy merynos polski i ich potomstwa po trykach rasy niemiecki merynos mięsny.

#### Analiza cech rozrodu

Badania wykonano w 5 stadach owiec rasy merynos polski należących do spółek Agencji Nieruchomości Rolnych, gospodarujących w woj. zachodniopomorskim (OHZ Lubiana) i wielkopolskim (SK Dobrzyniewo, OHZ „Garzyn”, HZZ „Żołędnicza”, GR-H Żydowo). Materiałem były owce utrzymywane w latach 2000-2006, będące w wieku od 1 do 13 lat. Maciorki i jagnięta obu płci pochodziły z miotów o liczebności od 1 do 3 sztuk. Zwierzęta utrzymywano alkierzowo i żywiono według norm [7]. Stanówki prowadzono od marca do maja (z wyjątkiem stada w Żołędniczy, w którym prowadzono stanówki jesienne). Na podstawie dokumentacji hodowlanej wypisywano dane dotyczące wielkości miotu, przeżywalności jagniąt do 7. dnia życia oraz wyniki odchowu jagniąt. Dane dotyczące poziomu poszczególnych cech rozrodu opracowano według metodyki Petersson i Danell [8]. W przypadku wskaźników odchowu i przeżywalności jagniąt do 7. dnia życia stosowano model obliczeń uwzględniający wpływ: stada, roku, numeru wykotu, typu urodzenia i płci oraz dwuczynnikowych interakcji: stado x rok wykotu, rok wykotu x numer wykotu, stado x płć oraz interakcji trójczynnikowych: stado x rok wykotu x numer wykotu, stado x rok wykotu x płć. W odniesieniu do wielkości miotu w modelu nie uwzględniano wpływów typu urodzenia i płci oraz interakcji z nimi związanych. Obliczenia wykonano metodą najmniejszych kwadratów za pomocą programu SPSS wersja 12.0 [11], oceniając wpływ badanych czynników za pomocą testu F. Przy porównaniach poszczególnych stad, liczby jagniąt w miocie oraz płci w zakresie badanych cech stosowano test Duncana [10].