

A., Strzelec E., Popielarczyk D., Głowacz K., Kuczyńska B., 2010 – Ann. Warsaw Agric. Univ. – SGGW Anim. Sci. 47, 149-159. 21. Niżnikowski R., Oprządek A., Strzelec E., Popielarczyk D., Głowacz K., Kuczyńska B., 2010 – Ann. Warsaw Agric. Univ. – SGGW Anim. Sci. 47, 101-117. 22. Niżnikowski R., Strzelec E., Głowacz K., Popielarczyk D., Kuczyńska B., 2010 – Ann. Warsaw Agric. Univ. – SGGW Anim. Sci. 47, 161-175. 23. Niżnikowski R., Głowacz K., Czub G., Świątek M., Ślęzak M., 2013 – Nauka Przyroda Technologie 7, 4, # 58. 24. Pannampalam E.N., Sinclair A.J., Egan A.R., Blakeley S.J., Leury B.J., 2001 – J. Anim. Sci. 79, 698-707. 25. Parodi P.W., 2004 – Aust. J. dairy Tech. 59, 3-59. 26. Peters K.J., 2006 – REU Technical Series: Sheep and goat production in Central and Eastern Countries 50, 272-277. 27. Radzik-Rant A., 2005 – Modyfikowanie zawartości kwasów tłuszczowych w tkance mięśniowej jagniąt poprzez wzbogacenie diety olejami różnego pochodzenia. Rozprawy Nauk. i Monografie. Wyd.

SGGW. 28. Radzik-Rant A., Rant W., Rozbicka-Wieczorek A., Kuźnicka E., 2012 – Arch. Tierz. 55, 285-293. 29. Radzik-Rant A., Rozbicka-Wieczorek A., Czauderna M., Rant W., 2010 – Roczniki Nauk. PTZ 6(4), 353-361. 30. Radzik-Rant A., Rozbicka-Wieczorek A., Czauderna M., Rant W., Kuczyńska B., 2011 – Ann. Warsaw Agric. Univ. – SGGW Anim. Sci. 49, 163-172. 31. Rant W., 2013 – Wpływ rasy i standardu wagowego na wartość rzeźną tusz i cechy jakościowe mięsa trzyczkówek utrzymywanych w warunkach hodowli zachowawczej. Rozprawy Nauk. i Monografie. Wyd. SGGW. 32. Rhee K.S., Lupton C.J., Ziprin Y.A., Rhee K.C., 2003 – Meat Sci. 65, 693-699. 33. Rizzi L., Simioli M., Sardi L., Monetti P.G., 2002 – Anim. Feed Sci. Tech. 97, 103-114. 34. Rozbicka-Wieczorek., 2011 – Zawartość wybranych składników mleka rodzimych ras owiec. Praca doktorska. 35. Tsiplakou E., Mountzouris K.C., Zervas G., 2006 – Livestock Sci. 105, 74-84. 36. Wijendran V., Hayes K.C., 2004 – Ann. Rev. Nutr. 24, 597-615.

Exploitation of the biological and genetic potential of sheep to obtain products enriching the human diet

Summary

The adaptability of sheep to harsh environmental conditions makes it possible to obtain valuable products using poor fallow land. However, this requires the selection of an appropriate genotype and stocking density. Both grazing and a diet enriched with vegetable and fish fats increase the content of PUFA n-3 and CLA fatty acids, which are beneficial to human health, in the lipid fraction of milk and intramuscular fat. The breed of sheep has been observed to influence carcass quality and the physical properties and chemical composition of lamb meat. Besides feeding, the fatty acid profile of the fat fraction of milk and the muscle tissue may also be dependent on the genotype of the animals. Sheep with the BB β -lactoglobulin genotype had higher content of casein and whey proteins in the milk. Age and higher body weight at slaughter in sheep kept in the same environmental conditions was not found to affect meat quality. Sheep products, irrespective of how they are obtained, may be an important component of the human diet.

KEY WORDS: sheep, environmental conditions, slaughter value, bioactive components

Badania nad wykorzystaniem dodatków paszowych w żywieniu młodych królików



Marian Brzozowski, Robert Głogowski, Danuta Dzierżanowska-Góryń, Agnieszka Boruta, Karolina Hołda

Katedra Szczegółowej Hodowli Zwierząt SGGW w Warszawie

Założeniem podjętych badań była ocena skuteczności działania zastosowanych dodatków paszowych i ich wpływu na wyniki odchowu młodych królików przy samicach i po odsadzeniu. Badania były realizowane na przestrzeni kilku ostatnich lat na fermie królików należącej do SGGW. Ich uczestnikami byli magistranci i doktorantka Zakładu Hodowli Zwierząt Futerkowych i Drobnego Inwentarza, a efektem była praca doktorska i 5 prac magisterskich. W przeprowadzonych badaniach oceniono efektywność stosowania 3 dodatków paszowych:

- preparatu probiotycznego na bazie *Bacillus cereus* var. *Toyo* (Toyceryna),
- preparatu prebiotycznego na bazie drożdży (Progut),
- obojętnego surowego włókna paszowego (Arbocel).

Badania przeprowadzono na fermie SGGW w Oborach k. Konstancina-Jeziornej. Na fermie utrzymywanych jest 35 samic stada podstawowego królików rasy nowozelandzkiej białej. W ramach prowadzonych doświadczeń, zwierzęta każdorazowo

losowo dzielono na grupy: kontrolną i doświadczalną. Do odpowiednich grup zaliczano samice stada podstawowego, a następnie uzyskany od nich przychówek.

Efektywność stosowania preparatu probiotycznego na wyniki odchowu królicząt

Probiotyk to preparat lub produkt zawierający w dostatecznej ilości ściśle zdefiniowane żywe drobnoustroje lub ich formy przetrwalnikowe, które mają zdolność przeżycia w układzie pokarmowym i wykazują pozytywny wpływ na zdrowie [15]. Probiotyki to odpowiednio dobrane naturalne szczepy bakterii jelitowych, mikroorganizmów z rodzaju *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Pediococcus*, *Enterococcus*, *Bacillus*. Według Śliżewskiej i wsp. [13] określenie probiotyk jest zastrzeżone dla preparatów lub produktów, które spełniają następujące kryteria: zawierają żywe komórki, np. liofilizowane komórki albo bakterie czynne w produktach mleczarskich czy innych produktach fermentowanych, poprawiają stan zdrowia człowieka lub zwierząt (co może też obejmować stymulację wzrostu zwierząt), wywierają korzystny efekt w jamie ustnej bądź w przewodzie pokarmowym (podawane jako dodatki do żywności lub preparaty farmaceutyczne), w górnych drogach oddechowych (stosowane w postaci aerozoli) lub w przewodzie moczowo-płciowym (preparaty miejscowe).

W realizowanych badaniach przyjęto założenie, że zastosowanie preparatu probiotycznego przyczyni się do stabilizacji flory bakteryjnej przewodu pokarmowego. Spodziewanym efektem takiej stabilizacji powinno być zwiększenie udziału bakterii kwasu mlekowego w przewodzie pokarmowym, ograniczenie udziału niekorzystnych patogenów, między innymi przetrwalnikowych form pierwotniaków z rodzaju *Eimeria*, zwiększenie powierzchni chłonnej nabłonka jelit, poprawa wskaźników strawności. Obserwowanym efektem stosowania preparatu powinna być zatem: poprawa stanu zdrowotnego młodych, lepsze wyniki ich wzrostu i rozwoju oraz lepsze wykorzystanie paszy.

W badaniach oceniano przydatność preparatu uzyskanego na bazie *Bacillus cereus* var. *Toyo* (Toyoceryna), o ustabilizowanym poziomie spor w ilości 10⁹/g preparatu.

Wyniki oceny wpływu dawki 200 mg oraz 1000 mg preparatu w 1 kg paszy na wyniki odchovu królików przy samicach przedstawiła w swojej pracy doktorskiej Rokicka-Ciasnocha [10]. Stwierdziła korzystny wpływ podawania preparatu probiotycznego, polegający na: zwiększeniu powierzchni chłonnej nabłonka jelitowego u królicząt oraz zwiększeniu udziału korzystnych kultur bakteryjnych w ich przewodzie pokarmowym, ograniczeniu występowania *Eimeria residua* oraz poprawie przebiegu wzrostu i rozwoju młodych do odsadzenia. Równocześnie nie zaobserwowała wpływu stosowanego preparatu na spożycie paszy, przeżywalność młodych oraz strawność włókna u królicząt w tym okresie. W podsumowaniu autorka zasugerowała, że aby pełniej ocenić wpływ preparatu na poprawę wskaźników użytkowania królików, należałoby przeprowadzić dodatkowe badania określające efekt jego stosowania w dawkach pomiędzy 200 a 1000 mg/kg paszy. Z kolei Brzozowski i wsp. [2], u królików żywionych po odsadzeniu paszą z dodatkiem preparatu na poziomie 200 mg/kg granulatu, zaobserwowali wyższą przeżywalność młodych i lepsze wykorzystanie paszy. Sikorska [11], stosując dawkę preparatu na poziomie 1000 mg/kg paszy, zaobserwowała poprawę wskaźnika przeżywalności młodych, jednak wskaźniki użytkowości rzeźnej (wydajność rzeźna, przyrosty, wykorzystanie paszy) nie uległy poprawie. Kolejne badania, w których zastosowano dawkę 400 mg preparatu [3, 12], wykazały pozytywny efekt w postaci poprawy zdrowotności młodych (zmniejszenie śmiertelności młodych po odsadzeniu o 20%), przy braku wpływu na wykorzystanie paszy, masę ciała czy wskaźniki użytkowości rzeźnej.

Efektywność stosowania preparatu prebiotycznego na wyniki odchovu królicząt

Prebiotyki są to substancje dodatkowe w żywności, nie trawione w przewodzie pokarmowym, ale sprzyjające rozwojowi korzystnej mikroflory probiotycznej [8]. Rola ich określana jest jako „efekt bifidogenny”, gdyż sprzyjają rozwojowi gatunków rodzaju *Bifidobacterium* [8]. Inna definicja prebiotyków podaje, iż zawierają one substancje odżywcze stymulujące rozwój i wzrost naturalnych pożytecznych bakterii jelitowych, które zasiedlają przewód pokarmowy, tłumiąc potencjalnie szkodliwe bakterie. Do prebiotyków należą m.in. beta-glukany, stanowiące budulec ścian komórkowych drożdży (*Saccharomyces*). Jednym z takich preparatów, dostępnym na naszym rynku, jest Progut. Jest on wytwarzany z całych drożdży piwnych (*Saccharomyces saccharomyces*) i zawiera zarówno ściany komórkowe drożdży, jak i zawarte w drożdżach mannoproteiny i beta-glukany oraz nukleotydy i peptydy.

W prowadzonych w Zakładzie badaniach oceniano możliwości wykorzystania tego preparatu w celu poprawy wyników użytkowania królików. Efektem tych badań były zrealizowane dwie prace magisterskie. W pracy Błaszczuk [1] zastosowano preparat w ilości 400 mg/kg granulatu, a następnie analizowano wyniki odchovu młodych przy samicach oraz przebieg tuczu po odsadzeniu w wieku 5 tygodni. Nie zaobserwowano oddziaływania preparatu na wyniki użytkowania królików. W pracy Michurskiej [7] młode odsadzono w wieku 28 dni, licząc na pozytywny efekt stosowania preparatu, pozwalający skrócić okres odchovu młodych przy samicach. Zaobserwowano wyższy wskaźnik przeżywalności młodych po odsadzeniu w wieku 4 tygodni; w grupie doświadczalnej było to 91%, a w kontrolnej 78%. Nie stwierdzono natomiast wpływu stosowanego preparatu na pozostałe analizowane wskaźniki użytkowania królików.

Efektywność stosowania włókna surowego na wyniki odchovu królicząt

Króliki w okresie po odsadzeniu od matek są narażone na wiele czynników obniżających ich odporność (stres odsadzeniowy). W rezultacie następuje osłabienie zwierząt i zwiększona podatność na czynniki patogenne (bakterie, wirusy, pasożyty). U części zwierząt objawia się to gorszym wykorzystaniem paszy, zahamowaniem wzrostu, a także widocznymi zmianami chorobowymi (biegunki, katar, wysięk z oczu i in.), co w efekcie prowadzi do zwiększonej śmiertelności. Taki stan chorobowy określany jest w

literaturze mianem „zespołu dysfunkcji jelitowych” lub inaczej „ERE – enterocolitis” [6, 14]. Doniesienia cytowanych autorów wskazują, że zastosowanie w tym okresie żywienia paszami o obniżonym poziomie energii powoła na ograniczenie występowania wspomnianych objawów i łagodniejsze przejście stresu odsadzeniowego. Sposobem na obniżenie poziomu energii w paszy jest zastosowanie w dawce zwiększonego udziału włókna, które daje zwierzętom uczucie sytości, przy równoczesnym niższym pobieraniu składników odżywczych.

W badaniach przeprowadzonych w Zakładzie [4] wykorzystano preparat o nazwie Arbocel. Jest to koncentrat włókna surowego, oczyszczony z frakcji rozpuszczalnych, zawierający jedynie włókno strukturalne całkowicie nierozpuszczalne. Po dostaniu się do przewodu pokarmowego granulki włókna pęcznią, tworząc trójwymiarową, gąbczastą strukturę, która wchłania nadmiar wody i ułatwia przenikanie treści pokarmowej przez enzymy trawienne i kwas żółciowy. Ułatwia to proces trawienia oraz ogranicza możliwość namnażania się drobnoustrojów, co wpływa na prawidłowe funkcjonowanie przewodu pokarmowego [5, 9].

Spodziewanym efektem zastosowania w żywieniu młodych królików Arbocelu, podawanego w okresie od odsadzenia przez 15-20 dni w ilości 5% dawki, była poprawa stanu zdrowotnego (niższe upadki i większa masa ciała). W celu zróżnicowania efektu stosowania preparatu stosowano go w dwóch grupach doświadczalnych: przez 14 i 21 dni. Uzyskane wyniki wskazały na efektywność stosowania preparatu przez 14 dni po odsadzeniu, w tej bowiem grupie upadki były najmniejsze (4%), podczas gdy w grupie kontrolnej wskaźnik ten wynosił 8%. Nie stwierdzono oddziaływania stosowanego preparatu na inne wskaźniki użytkowania królików. Wykazano ponadto, że stosowanie Arbocelu przez 21 dni jest niewskazane. Króliczeta żywione zbyt długo paszą o obniżonej zawartości składników pokarmowych i energetycznych miały niższą końcową masę ciała, a także niższą wydajność rzeźną w porównaniu z grupą kontrolną. Grupa ta charakteryzowała się ponadto wyższym wskaźnikiem śmiertelności (20%) [4].

Wnioski, które można wysnuć z przeprowadzonych badań są następujące:

- zastosowanie w żywieniu królików preparatu probiotycznego przyspieszyło u młodych rozwój kosmków jelitowych i zwiększyło udział w przewodzie pokarmowym korzystnej mikroflory. Bezpośrednim efektem produkcyjnym zastosowania preparatu było ograniczenie upadków w okresie odchovu;
- zastosowanie w żywieniu królików preparatu prebiotycznego, podobnie jak i zastosowanie w pierwszym okresie po odsadzeniu zwiększonego udziału włókna surowego spowodowało ograniczenie upadków;
- nie zaobserwowano jednoznacznie korzystnego oddziaływania stosowanych dodatków paszowych na inne wskaźniki odchovu oraz użytkowania rzeźnego młodych królików.

Podsumowując przeprowadzone badania należy zaznaczyć, że ocena efektywności zastosowanego dodatku paszowego jest w dużej mierze zależna od specyfiki żywienia i funkcjonowania układu pokarmowego danego gatunku zwierząt. Króliki są zwierzętami monogastrycznymi, u których wspomaganie trawienia enzymatycznego przejawia się aktywnością mikroflory w jelicie ślepym oraz w mechanizmie cektrofii (powtórne spożywanie nadtrawionej treści pokarmowej bezpośrednio z odbytu). W ten sposób zwierzęta te przystosowały się do lepszego wykorzystania zawartych w pokarmach roślinnych składników odżywczych. Ta specyfika, pozwalająca królikom na pełniejsze wykorzystanie zawartych w paszy składników odżywczych, może być przyczyną ograniczonej efektywności stosowania dodatków paszowych, mogących wpływać na poprawę strawności i lepszego wykorzystania zawartych w dawce składników. Głównym efektem stosowania dodatków paszowych w żywieniu królików staje się zatem poprawa zdrowotności zwierząt, objawiająca się zmniejszeniem upadków młodych w okresie odchovu przy matkach i po odsadzeniu.

Literatura: 1. Błaszczuk A., 2011 – Wpływ dodatku preparatu prebiotycznego na wyniki użytkowania rozplodowego królików. Praca mgr, SGGW. 2. Brzozowski M., Antusiewicz W., Rokicka A., 2007 – Proc. of 15th Symposium on Housing and Diseases of Rabbits, Furbearing Animals and Pet Animals (Celle,

Niemcy) 15, 103-107. **3. Brzozowski M., Strzemecki P.**, 2013 – Ann. Warsaw Univ. of Life Sci. – SGGW, Anim. Sci. 52, 7-12. **4. Kołodziejek M.**, 2013 – Skuteczność zastosowania dodatku biologicznie obojętnego włókna w żywieniu królików na przebieg wzrostu i rozwoju użytkowania rzeźnego. Praca mgr, SGGW. **5. Koskinen N., Sepponen J., Rekilä T.**, 2009 – Scientifur 33, 3. **6. Kwieciński P., Nowak T.**, 2011 – Seminarium De Heus Poland, Licheń Stary, 3.11.2011. **7. Michurska E.**, 2011 – Efektywność działania preparatu prebiotycznego na użytkowanie królików z uwzględnieniem wcześniejszego terminu odsadzania młodych. Praca mgr, SGGW. **8. Prost E.K.**, 1999 – Med. Weter. 55, 2, 75-79. **9. Rettenmaier**, 2010 – Materiały promocyjne. Rettenmaier Polska

Sp. z o.o. **10. Rokicka-Ciasnocha A.**, 2010 – Wpływ preparatu zawierającego *Bacillus cereus* jako czynnika probiotycznego na wyniki odchowu oraz przebieg wzrostu i rozwoju młodych królików rzeźnych. Praca doktorska, SGGW. **11. Sikorska A.**, 2007 – Wpływ zastosowania probiotyku Toyoceryna na wyniki użytkowania królików rasy białej nowozelandzkiej. Praca mgr, SGGW. **12. Strzemecki P.**, 2013 – Efektywność zastosowania preparatu probiotycznego na wyniki użytkowania rzeźnego królików. Praca mgr, SGGW. **13. Śliżewska K., Biernasiak J., Libudzisz Z.**, 2006 – Chemia Spożywcza i Biotechnologia 70, 70-79. **14. Wilms B., Torzyński G.**, 2011 – Seminarium De Heus Poland, Licheń Stary, 3.11.2011. **15. Ząbek K.**, 2008 – Przegląd Hod. 4, 10-12.

Evaluation of feed additives in the feeding of young rabbits

Summary

The aim of the study was to evaluate the effectiveness of three different feed additives – a probiotic (Toyocerin), a prebiotic (Progut), and biologically neutral crude fibre (Arbocel) – in the diet of young rabbits. The research was carried out at the experimental farm of the Fur and Small Animals Division of the Warsaw University of Life Sciences (SGGW). The additives used were found to improve the survival rate of the young rabbits. Furthermore, the probiotic played a positive role as a factor increasing the absorptive surface of the intestinal epithelium. No positive effects were found on other indicators, such as feed conversion, weight gain or dressing percentage.

KEY WORDS: probiotics, prebiotics, crude fibre, young rabbit feeding



Zachowanie różnorodności genetycznej w populacjach o kontrolowanym rozrodzie

Elżbieta Michalska, Wanda Olech

Katedra Genetyki i Ogólnej Hodowli Zwierząt SGGW w Warszawie

Różnorodność genetyczna jest cenną właściwością populacji zwierzęcych, a właściwie wszystkich populacji żywych organizmów. W populacjach żyjących w warunkach naturalnych umożliwia elastyczną reakcję organizmów na nagły stres środowiskowy, a w dłuższej perspektywie możliwość przystosowania do zmieniających się warunków środowiskowych, czyli jest podstawą działania selekcji naturalnej. W populacjach użytkowanych przez człowieka pozwala na prowadzenie selekcji kierunkowej i uzyskiwanie poprawy przeciętnej wartości genetycznej cech wpływających na ekonomikę produkcji zwierzęcej. Zmienność w obrębie danego genu (polimorfizm) zmniejsza częstość ujawniania się niepożądanego efektu recesywnych mutacji szkodliwych (np. mutacji letalnych).

Niewątpliwie pierwotną przyczyną różnorodności genetycznej są mutacje. Jakkolwiek częstość mutacji w danym miejscu genu jest mała (prawdopodobieństwo to szacuje się na 10^{-4} do 10^{-6}), to rozległość genomu (liczba nukleotydów) z jednej strony i liczebność populacji (duża dla większości żyjących gatunków) z drugiej,

powodują, że mutacje wywołują i podtrzymują zróżnicowanie genetyczne. Natomiast właściwości rozmnażania płciowego (łączenie gamet pochodzących od zróżnicowanych genetycznie rodziców) oraz rekombinacje genetyczne *loci* sprzężonych stwarzają szansę bezustannego w ciągu pokoleń, tworzenia zmiennych konfiguracji alleli.

Rozpoznane są trzy zasadnicze procesy wpływające na utratę różnorodności genetycznej populacji. Jednym z nich jest selekcja kierunkowa, polegająca na wyborze osobników rodzicielskich o skrajnych wartościach cechy (cech). Przyjmuje się, że wybór ten sprzyja faworyzowaniu alleli o korzystnym efekcie działania kosztem innych, których częstość maleje z pokolenia na pokolenie. Granicą jest wyczerpanie zmienności genetycznej, której fenotypowym skutkiem jest brak dalszej reakcji na selekcję. Granicę selekcyjną obserwowano w wielu doświadczeniach selekcyjnych prowadzonych na zwierzętach laboratoryjnych po zmiennej liczbie pokoleń zależnej od cechy – kryterium selekcji, wielkości populacji i intensywności selekcji.

Innym procesem, który może doprowadzić do zaniku zmienności genetycznej, jest pojawienie i narastanie poziomu inbrodu na skutek kojarzeń w pokrewieństwie, które nie są zamierzone, ale wynikają z niewielkiej liczebności populacji i długotrwałego (wielopokoleniowego) utrzymywania tych populacji w obiektywnie wymuszonej lub intencjonalnej izolacji. Szansą na spowolnienie tempa utraty zmienności genetycznej w tej sytuacji jest sterowanie rozrodem i opracowanie systemu kojarzeń minimalizującego spokrewnienie osobników rodzicielskich. Przykładem takich populacji są gatunki zagrożone wyginięciem, rasy zwierząt gospodarskich, które utraciły znaczenie w produkcji zwierzęcej, tworzone nowe rasy lub odmiany zwierząt domowych i/lub amatorskich oraz populacje doświadczalne utrzymywane w warunkach kontrolowanych (laboratoryjnych).

W przypadku tych populacji wzrasta prawdopodobieństwo skutków trzeciego z omawianych procesów, a mianowicie dryfu genetycznego. Dryf prowadzi do utraty różnorodności i wzrostu inbrodu, w czym upodabnia się do skutków kojarzeń w pokrewieństwie. Jego prawdopodobieństwo jest tym większe, im bardziej populacja narażona jest na przechodzenie przez „wąskie