

sor z prawdą. Artykuł Pana Profesora wzbudził absmak u wielu osób, które do mnie dzwoniły w tej sprawie. Mimo że zastrzegł Pan Profesor, że pamięć Jemu czasami nie dopisuje, to nieprawdziwe informacje czy insynuacje postrzegam jako emocjonalne i intencjonalne. Uważam jednak, że „Przegląd Hodowlany” to nie jest miejsce na dyskusję na tym poziomie. Przez szacunek dla osiągnięć Pana Profesora i dla jego wieku życzę wielu lat w zdrowiu i owocnych dyskusji.

Literatura: 1. Jasiorowski H., 2015 – Głos w dyskusji. Himalaje inteligencji i sprytu, ale ile nas to kosztuje i dokąd doprowadzi? Przegląd Hodowlany 3, 16-18. 2. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 29 lutego 2012 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie stawek dotacji przedmiotowych dla różnych podmiotów wykonujących zadania na rzecz rolnictwa [Online]. <http://isap.sejm.gov.pl/> 3. Wierzbicki J., 2015 – Głos w dyskusji. Himalaje postępu... Przegląd Hodowlany 2, 16-22.

Naukowe i praktyczne aspekty optymalizacji urodzeniowej masy ciała prosiąt

Anna Rekiel, Justyna Więcek, Marcin Sońta

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Masa noworodków jest wyznacznikiem ich przeżywalności, rozwoju i wzrostu w okresie postnatalnym oraz w dalszych etapach odchowu, dlatego działania sprzyjające uzyskaniu optymalnej masy ciała prosiąt przy urodzeniu zasługują na szczególną uwagę. Masa ok. 1,5 kg jest uznawana za prawidłową. Konsekwencją znacząco niższej masy urodzeniowej prosiąt jest wysoki poziom strat w pierwszych dniach życia oraz opóźniony rozwój i wzrost prosiąt, które przeżyją.

Płodność loch

Wzrastająca przeżywalność płodów, a także duża płodność i plenność prowadzą do większej częstotliwości występowania stłoczenia macicznego oraz problemu IUGR, definiowanego jako osłabiony wzrost i rozwój embrionów oraz płodów ssaków lub ich organów w czasie ciąży. Zjawisko dotyczy okresu prenatalnego, ale konsekwencje jego wystąpienia mogą być odległe w czasie. Są one bardzo ważne dla wzrostu i rozwoju potomstwa w okresie postnatalnym.

Wzrost liczebności miotu przy urodzeniu jest efektem selekcji w kierunku plenności, wytworzenia linii o bardzo dobrych cechach rozrodczych i powszechnego wykorzystywania heterozji matecznej, którą przejawiają lochy mieszańce dwurasowe. Wzrost płodności loch, ale też śmiertelności prosiąt stwierdza się w wielu krajach Europy, również w Polsce [3, 5, 28].

Wpływ środowiska

Środowisko działa na zwierzę w sposób ciągły, poprzez żywienie i metabolizm paszy, utrzymanie, technikę rozrodu i użytkowania. Wyniki reprodukcji loch są zależne od czynników genetycznych oraz ich wieku i zdrowia. Decydujący wpływ na parametry rozrodcze ma środowisko, zarówno wewnętrzne, jak i zewnętrzne. Rola środowiska wewnętrznego wiąże się z odżywieniem zarodków i płodów. Jego poziom zależy od pojemności i ukrwienia macicy, pozycji wewnątrzmacicznej, zagęszczenia płodów i wielkości miotu. Duże znaczenie mają też procesy endokrynno-hormonalne u dojrzewających i dojrzałych samic. Wykazano, że tempo owulacji jest skorelowane z długością rogów macicy, a prenatalne przeżycie z przestrzenią maciczną. Płody rozwijające się w zatłoczonej macicy są w większym stopniu narażone na śmierć w okresie perinatalnym i postnatalnym w porównaniu do rozwijających się w normalnych warunkach. Straty wynikają z ograniczonej przestrzeni, a tym samym intensywności procesów związanych z odżywianiem i dotlenieniem oraz usuwaniem produktów przemiany materii. Minimalna

przezeń do prawidłowego rozwoju płodu w 50. dniu ciąży odpowiada 36 cm długości rogu macicy [9, 35, 41]. Do rozrodu preferuje się lochy pochodzące od samic o dużej pojemności macicy, gdyż może to zwiększyć liczbę prosiąt w miocie i jakość miotu [38]. Wykazano, że masa i długość rogów macicy są dodatnio skorelowane z liczbą płodów i stopniem ich przeżywalności [19]. Występowanie prosiąt charkaków w miotach jest wprost proporcjonalne do liczebności miotu, a ta ustala się zazwyczaj około 30. dnia ciąży [11].

Masa ciała i wyrównanie miotu

Analiza wyników badań, m.in. niemieckich i kanadyjskich, upoważnia do stwierdzenia, że uzyskanie 28 prosiąt od lochy rocznie jest podstawą opłacalności produkcji [25, 30]. Motywacje ekonomiczne są wyznacznikiem działań sprzyjających uzyskaniu wysokiej plenności. Wskaźnik plenności jest zależny od płodności rzeczywistej, częstotliwości oproszeń oraz poziomu strat prosiąt w okresie okołoporodowym. Pomimo występowania u świń ograniczonej przeżywalności zarodków, można od współczesnych loch oczekiwać rodzenia liczego potomstwa. Od liczebności miotu zależy masa noworodków. Masa prosiąt przy urodzeniu i jej zróżnicowanie wewnątrz miotu są ważne produkcyjnie i ekonomicznie. Wzrost liczebności miotu oznacza zmniejszenie średniej masy ciała urodzonych prosiąt. Potwierdza to negatywna korelacja, której oszacowana wartość wynosi $r=-0,46$ [24]. Ze zwiększającą się liczebnością miotu zwiększa się zmienność masy ciała noworodków wewnątrz miotów. Wskazuje to jednoznacznie na zmniejszenie wyrównania prosiąt w miocie. Niska masa ciała przy urodzeniu w powiązaniu z dużą zmiennością wewnątrz miotów jest negatywnie skorelowana z przeżywalnością prosiąt. Zwiększone zróżnicowanie masy ciała noworodków, podobnie jak sama masa ciała, może wpływać na cechy użytkowe, w tym tempo wzrostu w okresie wychowu i tuczu oraz umięśnienie i otluszczenie tuszy; niska masa ciała spowalnia przyrosty i obniża wartość rzeźną tusz [1, 3, 5, 14, 16, 24, 37].

Wykazano, że przy wzroście liczebności miotu z 11 do 16 sztuk, średnia masa ciała prosiąt przy urodzeniu obniża się o około 330 g; udział prosiąt lekkich (poniżej 1 kg) zwiększa się w miocie o 16%. W miotach z tak niską masą ciała noworodków wzrasta odsetek prosiąt martwo urodzonych. Zwiększa się też poziom upadków w 1. dobie życia. Łącznie straty w prezentowanym eksperymencie wyniosły aż 28%, podczas gdy w stadach charakteryzujących się przeciętną płodnością i masą ciała urodzonych prosiąt straty nie przekraczały 6-8% [29]. Prosięta o normalnej masie ciała (1,2-1,4 kg) stanowią tylko 4% martwych urodzeń, natomiast prosięta lekkie (<0,8 kg) w 35% rodzą się martwe.

Wyników wskazujących na wysokie straty wśród prosiąt urodzonych przez wysokopłodne lochy dostarczają również badania krajowe [17]. W zależności od fermy i cyklu produkcyjnego wahają się one od 3-5% do 14-17%. Znaczne straty odnotowano w miotach, w których liczba prosiąt urodzonych była duża. W miotach liczących 13-15 prosiąt straty wynosiły 14-16%, a w liczących 16 i więcej prosiąt od ok. 24% do ponad 31%. Stwierdzono zależność między masą ciała prosiąt przy urodzeniu a liczebnością miotów. Im liczebność była większa, tym masa ciała noworodków była mniejsza; przy płodności ≥ 16 sztuk masa ciała wynosiła 1,27 kg, a przy płodności ≤ 9 sztuk – 1,73 kg (różnica 0,46 kg). Wpłynęło to na masę ciała prosiąt w 21. i 82. dniu życia.

Masa ciała osobników z mało licznych miotów była większa niż z miotów bardzo licznych, odpowiednio o 0,60 kg ($P \leq 0,05$) i 1,02 kg ($P \leq 0,01$). Wyniki innych badań były zbliżone do opisanych [5]. Wykazano w nich, że średniej liczebności prosiąt urodzonych żywo w miocie, wynoszącej 7 lub 16 sztuk, towarzyszyło istotne, 27% zróżnicowanie masy ciała przy urodzeniu, gorsze wyrównanie miotów oraz 5-krotnie większa liczba prosiąt urodzonych martwo. Ponadto udział prosiąt najlżejszych (<1 kg) i najcięższych (>1,8 kg) w miocie uległ zmianie, odpowiednio z 3 i 63% do 15 i 13%. W praktyce około 15-20% prosiąt ma przy urodzeniu masę ciała wynoszącą 1 kg lub mniej, co znacząco zmniejsza ich przeżywalność [29, 39].

Oszacowano współczynniki korelacji genetycznej między liczbą żywo urodzonych prosiąt a ich masą w 21. dniu oraz między masą noworodków i ich masą ciała w 21. dniu; wyniosły one odpowiednio: $-0,40$ i $+0,59$ [7]. Dlatego dąży się do zwiększenia indywidualnej masy ciała urodzonych prosiąt oraz łącznej masy miotu i jego wyrównania, głównie poprzez ograniczenie niedożywienia macicznego. Służy temu hormonalne i żywieniowe oddziaływanie na matki ciężarne, korzystnie wpływające na miogenezę prenatalną.

Wpływ żywienia loch na miogenezę i masę prosiąt

Analiza działań w stadzie wskazuje, że coraz częściej hodowcy i producenci kontrolują kondycję loch prośnych oraz zmieniają okresowo (w drugiej fazie ciąży) poziom żywienia samic. Posunięcia te dotyczą macior, u których stwierdza się nieodpowiednie zasoby białka i tłuszczu (zატuczenie lub wychudzenie). Mają one na celu optymalizację kondycji loch oraz prawidłowy wzrost i rozwój płodów. Wykazano, że istnieje związek między poziomem żywienia loch prośnych a przebiegiem miogenezy u płodów. Wyższy poziom żywienia i/lub zmiana jego jakości u loch w środkowej fazie ciąży powoduje u płodów wzrost liczby włókien wtórnych. Może to korzystnie zmieniać tempo wzrostu i wykorzystanie paszy w późniejszym okresie wzrostu prosiąt, co jest szczególnie ważne w przypadku potomstwa loch plennych. Jest też sposobem na złagodzenie negatywnego wpływu słożenia macicznego. Ponadto oddziałuje na ważną cechę sensoryczną mięsa wieprzowego, jaką jest zawartość tłuszczu śródmięśniowego [10].

Opierając się na eksperymentach uwzględniających modyfikację ilościową i jakościową w zakresie żywienia loch prośnych udowodniono, że lochy niedożywione w okresie ciąży rodzą prosięta lekkie, z których część pada, a pozostałe wolniej rosną i gorzej wykorzystują paszę. Po odchowcie, tuczu i uboju dostarczają tusz o niższej masie wyrębów podstawowych oraz mniejszej zawartości mięsa, o gorszej jakości. Ograniczeniu niedożywienia macicznego służą, jak wspomniano, działania żywieniowe lub modyfikujące gospodarkę hormonalną loch. W praktyce stosuje się najczęściej zmianę ilości podawanej paszy, zawartości białka, suplementację mieszanek np. L-karnityną, zmianę ilości i/lub proporcji aminokwasów, w tym dodatek argininy, oraz różne dodatki paszowe. Wykazano, że masa prosiąt oraz udział tkanki mięśniowej u noworodków były największe, gdy lochy prośne otrzymywały paszę zawierającą ok. 12,1% białka w 1 kg. Masa ciała i mięsność ulegały obniżeniu, gdy pasza stosowana w żywieniu prośnych loch była zbyt bogata lub nadmiernie uboga, np. w białko. Wskazuje to na jego rolę w kształtowaniu masy urodzeniowej potomstwa oraz jego cech rzeźnych. W badaniach wykazano korzystny wpływ argininy w stymulacji syntezy białek łożyska i macicy oraz rozwoju płodów [40]. Zwiększone o ponad 40% pobranie białka i energii przez początkowe 50 dni ciąży, w stosunku do standardowej diety, sprzyjało obniżeniu masy ciała potomstwa loch wieloródek [2]. Przekarmienie loszek przez całą ciążę (zwiększone pobranie składników pokarmowych o 40% w stosunku do zaleceń) osłabiło rozwój płodowy i przeżywalność noworodków po urodzeniu [15]. Potwierdzono też związek pomiędzy działaniem hormonu wzrostu (GH), somatotropiny (ST) i insulinopodobnego czynnika wzrostu (IGF-1) a odżywieniem płodów i masą prosiąt przy urodzeniu oraz ich wzrostem i rozwojem w okresie postnatalnym. Somatotropina stymuluje syntezę IGF-1 w wątrobie, istotnie zwiększając poziom glukozy i wolnych kwasów tłuszcz-

czowych. Matczyna somatotropina wpływa na transfer składników pokarmowych przez łożysko, co poprawia wzrost prosiąt [6, 8, 12, 22, 23, 27, 31, 32, 40].

Rozwój płodowy, masa noworodka, wzrost postnatalny

Potwierdzono związek rozwoju płodowego z masą ciała noworodków i ich wzrostem w okresie postnatalnym. Różnice w cechach włókien mięśniowych i w ich liczbie warunkują rozwój mięśni po urodzeniu oraz tempo wzrostu i masę dorosłego osobnika. Oszacowano korelację między liczbą włókien mięśniowych a tempem wzrostu świń rosnących od masy 25 do 80 kg; wyniosła ona $r=0,41$. Prosięta najlżejsze przy urodzeniu, w porównaniu z ciężkimi, miały o 15,6% mniej włókien mięśniowych; świnię z małą liczbą włókien rosły wolniej niż te, które posiadały ich dużą liczbę. Prosięta o niskiej masie przy urodzeniu miały obniżoną hiperplazję prenatalną, a w jej wyniku mniejszą liczbę włókien mięśniowych w mięśniach szkieletowych, głównie włókien wtórnych. Obniżenie ich liczby zmniejszało stosunek liczby włókien wtórnych do pierwotnych. Powierzchnia przekroju i średnica włókien okazały się u prosiąt lekkich przy urodzeniu większe niż u ciężkich [1, 2, 4, 13, 20].

Korelacje między masą ciała przy urodzeniu a masą przy odłączeniu i przy uboju oraz średnim przyrostem do masy ubojowej oszacowano na poziomie: 0,53, 0,29 i 0,24. Wartości współczynników wynikały z różnic we wzroście umięśnienia zwierząt, spowodowanych liczbą i rozmiarami włókien mięśniowych. Warunkowały je proliferacja komórek satelitarnych i poziom przemian białkowych. Dlatego zmiana tempa wzrostu rodzeństwa różniące się masą przy urodzeniu może być tłumaczona liczbą włókien i ich wzrostem [26].

Należy zwrócić uwagę, że wyniki badań nad wpływem zwolnionego rozwoju i wzrostu w okresie prenatalnym, których potwierdzenie stanowi obniżona masa ciała prosiąt noworodków, oraz wpływ tych czynników na cechy umięśnienia i otluszczenia tuszy różnią się między sobą. Wyniki niektórych eksperymentów wskazują, że masa prosiąt przy urodzeniu nie ma znaczącego wpływu na cechy umięśnienia i otluszczenia. Wyniki innych badań dostarczają informacji o większym otluszczeniu tusz prosiąt lekkich w porównaniu z prosiętami ciężkimi, co wiąże się z liczbą włókien mięśniowych wykształconych w okresie płodowym. Większe otluszczenie, a tym samym mniejsze odkładanie białka i mniejsza mięsność mogą być wynikiem większej aktywności enzymów syntezy lipidów. Zdaniem niektórych badaczy, większa zawartość lipidów u prosiąt lekkich dotyczy tylko tłuszczu śródmięśniowego [1, 13, 18, 21, 22, 33, 34, 36].

Masa ciała a jakość mięsa

Prosięta bardzo lekkie przy urodzeniu, w porównaniu z ciężkimi rosną wolniej i później osiągają masę ubojową. Mięso pozyskane od zwierząt, które osiągnęły masę ubojową a przy urodzeniu miały niską masę ciała charakteryzuje się najczęściej większym wyciekaniem swobodnym i obniżoną kruchością niż uzyskane od osobników o większej masie ciała przy urodzeniu. Są jednak i takie doświadczenia, w których tych zależności nie potwierdzono [26].

Podsumowanie

Wyniki większości eksperymentów wskazują na obniżenie tempa wzrostu rosnących świń i pogorszenie jakości surowca rzeźnego przy obniżonej masie ciała przy urodzeniu. Dlatego w pełni zasadne jest modyfikowanie żywienia loch prośnych, szczególnie w pomijanym dotychczas drugim trymestrze trwania ciąży, przy utrzymaniu umiarkowanego poziomu żywienia loch w ciąży wysokiej. Zmiany w zakresie żywienia loch prośnych mogą stanowić skuteczne narzędzie w zakresie optymalizacji masy ciała noworodków. Przy prawidłowej masie urodzonych prosiąt można oczekiwać dobrego tempa ich wzrostu i rozwoju w okresie odchowu i tuczu oraz dobrej jakości produkowanego żywca i mięsa wieprzowego.

Literatura: 1. Beaulieu A.D., Aalhus J.L., Williams N.H., Patience J.F., 2010 – J. Anim. Sci. 88, 2767-2778. 2. Bee G., 2004 – J. Anim. Sci. 82, 826-836. 3. Bee G., 2007 – Adv. Pork Prod. 18, 191-195. 4. Bérard

- J., Pardo C.E., Bethaz S., Kreuzer M., Bee G., 2010 – J. Anim. Sci. 88, 3242-3250. 5. Boulot S., Quesnel H., Quiniou N., 2010 – Pig Industry (Engormix). 6. Campos P.H., Silva B.A., Donzele J.L., Oliveira R.F., Knol E.F., 2012 – Animal 5, 797-806. 7. Canario L., Lundeheim N., Bijma P., 2010 – 9th World Congress on Genetic Applied to Livestock Production (WCGALP), Leipzig, Germany. 8. Cerisuelo A., Baucells M.D., Gasa J., Coma J., Carrion D., Chapinal N., Sala R., 2009 – J. Anim. Sci. 87, 729-739. 9. Chen Z.Y., Dziuk P.J., 1993 – J. Anim. Sci. 71, 1895-1901. 10. Dwyer C.M., Stickland N.C., Fletcher J.M., 1994 – J. Anim. Sci. 72, 911-917. 11. Foxcroft G.R., Dixon W.T., Novak S., Putman C.T., Town S.C., Vinsky M.D., 2006 – J. Anim. Sci. 84 (E Suppl.), 105-112. 12. Gatford K.L., Smits R.J., Collins C.L., Argent C., De Blasio M.J., Roberts C.T., Nottle M.B., Kind K.L., Owens J.A., 2010 – J. Anim. Sci. 88, 1365-1378. 13. Gondret F., Lefaucheur L., Juin H., Louveau I., Lebreton B., 2006 – J. Anim. Sci. 84 (1), 93-103. 14. Gondret F., Lefaucheur L., Louveau I., Lebreton B., Pichodo X., Le Cozler Y., 2005 – Livest. Prod. Sci. 93, 137-146. 15. Han I.K., Bosi P., Hyun Y., Kim J.D., Sohn K.S., Kim S.W., 2000 – Asian-Australas. J. Anim. Sci. 13, 335-355. 16. Herpin P., Damon M., Le Dividich J., 2002 – Livest. Prod. Sci. 78, 25-45. 17. Jarczyk A., Milewska W., Winiarski K., Kobak K., Sitkiewicz D., 2009 – Roczn. Nauk. PTZ 5, 4, 145-154. 18. Karunaratne J., Bayol S., Ashton C., Stickland N., 2007 – Arch. Anim. Breed. Dummerstorf 50, Special Issue, 05. 19. Koczanowski J., Kopyra M., Orzechowska B., Tyra M., Żak G., Nowicki J., 2006 – Ann. Anim. Sci., Suppl., 2/2, 357-361. 20. Królewska B., Rekiel A., Więcek J., 2014 – Ann. Warsaw Univ. Life Sci. – SGGW. Anim. Sci. 53, 21-28. 21. Lawlor P.G., Lynch P.B., O'Connell M.K., McNamara L., Reid P., Stickland N.C., 2007 – Arch. Anim. Breed. 50, 82-91. 22. Lösel D., Kalbe C., Rehfeldt C., 2009 – J. Anim. Sci. 87, 2216-2226. 23. McNamara L.B., Giblin L., Markham T., Stickland N.C., Berry D.P., O'Reilly J.J., Lynch P.B., Kerry J.P., Lawlor P.G., 2011 – Animal 8, 1195-1206. 24. Milligan B.N., Fraser D., Kramer D.L., 2002 – Livest. Prod. Sci. 76, 181-191. 25. Müller J., 2011 – Schweinezucht aktuell 37, 21-23. 26. Nissen P.M., Jorgensen P.F., Oksbjerg N., 2004 – J. Anim. Sci. 82, 414-421. 27. Oksbjerg N., Nissen P.M., Therkildsen M., Møller H.S., Larsen L.B., Andersen M., Young J.F., 2013 – J. Anim. Sci. 91, 1443-1453. 28. Orzechowska B., Mucha A., 2010 – Ocena użytkowości rozplodowej loch. W: Stan hodowli i wyniki oceny świń. Wyd. IZ-PIB Kraków, XXVIII, 3-19. 29. Quiniou N., Dagorn J., Gaudre D., 2002 – Livest. Prod. Sci. 78, 63-70. 30. Quinton V.M., Wilton J.W., Robinson J.A., Matur P.K., 2006 – Liv. Sci. 99, 69-77. 31. Rehfeldt C., Nissen P.M., Kuhn G., Vestergaard M., Ender K., Oksbjerg N., 2004 – Domest. Animal Endocrinol. 27, 267-285. 32. Rehfeldt C., Stabenow B., Pfuhl R., Block J., Nürnberg G., Otten W., Metzges C.C., Kalbe C., 2012 – J. Anim. Sci. 90, 184-196. 33. Rehfeldt C., Tuchscherer A., Hartung M., Kuhn G., 2008 – Meat Sci. 78, 170-175. 34. Rekiel A., Bartosik J., Więcek J., Batorska M., Kuczyńska B., Łojek A., 2014 – Ann. Anim. Sci. 14 (4), 967-975. DOI: 10.2478/aoas-2014-0033. 35. Ryan B.C., Vandenberg J.G., 2002 – Neurosci. Biobehav. Rev. 26, 665-678. 36. Schinckel A.P., Einstein M.E., Jungst M.E., Booher S., Newman S., 2010 – Profess. Anim. Scient. 26, 193-205. 37. Tribout T., Caritez J.C., Gogué J., Gruand J., Billon Y., Bouffaud M., Lagant H., Le Dividich J., Thomas F., Quesnel H., Guéblez R., Bidanel J.P., 2003 – Journ. Rech. Porc. Fr. 35, 285-292. 38. Vallet J.L., Leymaster K.A., Christenson R.K., 2002 – J. Anim. Sci. 80 (E Suppl. 2), E115-E125. 39. Wu G., Bazer F.W., Cudd T.A., Meininger C.J., Spencer T.E., 2004 – J. Nutr. 134, 2169-2172. 40. Wu G., Bazer F.W., Satterfield M.C., Li X., Wang X., Johnson G.A., Burghardt R.C., Dai Z., Wang J., Wu Z., 2013 – Amino Acids 4, Published online: 04 June 2013. 41. Wu M.C., Chen Z.Y., Jarell V.L., Dziuk P.J., 1999 – J. Anim. Sci. 67, 1767-1772.

Rezultaty kompleksowych badań dotyczących stosowania suszonych drożdży piwowarskich *Saccharomyces cerevisiae* w żywieniu owiec

Stanisław Milewski

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

W latach 2006-2015 Katedra Hodowli Owiec i Kóz Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, przy współpracy z jednostkami Wydziału Biotechnologii Zwierząt: Katedrą Żywności Zwierząt i Paszoznawstwa oraz Katedrą Towaroznawstwa i Przetwórstwa Surowców Zwierzęcych, a także z jednostkami Wydziału Medycyny Weterynaryjnej: Katedrą Chorób Wewnętrznych z Kliniką oraz Katedrą Mikrobiologii i Immunologii Klinicznej, zrealizowała cykl kompleksowych badań poświęconych suplementacji diety owiec preparatami drożdżowymi. Część eksperymentalną badań na zwierzętach wykonano w stadzie hodowlanym owcy kamienieckiej w Zakładzie Produkcyjno-Doświadczalnym Bałcyny oraz w stadzie hodowlanym owcy pomorskiej w Baldramie koło Kwidzyna. W doświadczeniach prowadzonych na jagniętach oraz maciorkach dorosłych owcy kamienieckiej analizowano efektywność prebiotyków pozyskiwanych z *Saccharomyces cerevisiae*: suszonych drożdży piwowarskich Inter Yeast®S (Inter Yeast®, Krośniewice, Polska) oraz ekstraktów o podwyższonej koncentracji składników aktywnych: Biolex®-Beta HP, Biolex®-Beta S i Biolex®-MB40 (Leiber GmbH,

Bramsche, Niemcy). Wykazano szerokie spektrum oddziaływania drożdży Inter Yeast®S w organizmie owiec, co w dużej mierze wiązało się z aktywnością strukturalnych składników ściany komórkowej drożdży: β-glukanu oraz oligosacharydów mannanu (MOS).

Skuteczność β-glukanu udowodniono stosując w żywieniu jagniąt Biolex®-Beta HP [6]. Ten wysoko oczyszczony preparat, zawierający ponad 85% β-1,3/1,6-D-glukanu, wprowadzony do mieszanki treściwej CJ w ilości 5 g/kg mieszanki, wpłynął stymulująco na tempo wzrostu jagniąt i rozwój ich umięśnienia, a także na niespecyficzne humoralne mechanizmy obronne, co wyraziło się wzrostem aktywności lizozymu w osoczu oraz koncentracji gamma-globulin w surowicy krwi. Podobne efekty uzyskano stosując suplementację diety jagniąt [9] lub maciorek karmiących [12] preparatem Biolex®-Beta S, zawierającym ponad 70% β-1,3/1,6-D-glukanu, który stosowano w proporcji 3 g/kg mieszanki. Poza wzrostem produktywności owiec wykazano podwyższenie gotowości obronnej organizmu, zarówno w zakresie mechanizmów humoralnych, jak i komórkowych. Potwierdzenie aktywnego działania oligosacharydów w organizmie jagniąt uzyskano badając skutki dodatku preparatu Biolex®-MB40, zawierającego 25-35% β-1,3/1,6-D-glukanu oraz 20-25% MOS [4]. Podawany w ilości 3 g/kg mieszanki CJ spowodował wzrost przyrostów masy ciała, a także parametrów przekroju mięśnia *musculus longissimus dorsi (m.l.d.)*, określonych przyżyciowo metodą USG. Równocześnie odnotowano stymulujące oddziaływanie na układ odpornościowy: wzrost liczby krwinek białych, w tym limfocytów, a także czerwonych oraz stężenia hemoglobiny. Odnotowano ponadto wzrost aktywności lizozymu i ceruloplazminy w osoczu oraz koncentracji gamma-globulin w surowicy krwi [2].

Suszone drożdże piwowarskie Inter Yeast® S stanowią bogate źródło wartościowego białka (43,0%), enzymów, witamin: B₁, B₂, B₆, B₁₂, choliny, kwasu nikotynowego, kwasu pantetonowego, kwasu foliowego, biotyny, składników mineralnych: Fe, Zn, Mn, Se, a także składników aktywnych wykazujących właściwości immunomodulacyjne: β-1,3/1,6-D-glukanu (ok. 15%) i mannanooligosacharydów – MOS (ok. 11%). To naturalny produkt, charakteryzujący się wysoką efektywnością w żywieniu owiec. Przedstawione poniżej rezultaty badań, przeprowadzo-