

wicie poprzez umieszczanie ich w roztworze hipertonicznym i wirowanie [25].

W badaniach dotyczących kriokonserwacji oocytów świni, poza poszukiwaniem odpowiednich związków osłaniających i warunków ich stosowania [9, 38, 66], próbowano również wykorzystywać tzw. substancje antymroźniowe [4, 58], związki izolowane ze zwierząt żyjących w strefie arktycznej. Rezultaty tych badań są jednak niejednoznaczne.

Reasumując, z dotychczasowych badań nad kriokonserwacją oocytów świni wynika, że są one mniej podatne na ten proces niż zarodki. Nie jest to jednak sytuacja wyjątkowa u ssaków, gdyż podobne zjawisko obserwuje się także u innych gatunków. Jednak w przypadku świni efektywność kriokonserwacji zarówno zarodków, jak i oocytów osiąga znacznie niższy poziom niż u pozostałych ssaków.

Praca wykonana w ramach projektu badawczego nr 2 P06D 003 26, realizowanego w latach 2004-2007.

Literatura: 1. Allworth A.E., Albertini D.F., 1993 – Dev. Biol. 158, 101-112. 2. Arav A. et al., 2002 – Mol. Cell. Endocrin. 187, 77-81. 3. Arav A. et al., 2000 – Theriogenology 53, 248. 4. Araw A. et al., 1993 – Mol. Reprod. Dev. 36, 488-493. 5. Berthelot F. et al., 2000 – Cryobiology 41, 116-1124. 6. Berthelot F. et al., 2001 – Reprod. Nutr. Dev. 41, 267-272. 7. Cameron R.D.A. et al., 1992 – Proc. The 12th Intern. Pig Vet. Soc., Hague, The Netherlands, s. 476. 8. Casella J. et al., 1981 – Nature 293, 302-305. 9. Didion B.A. et al., 1990 – J. Anim. Sci. 68, 2803-2810. 10. Edidin M., Petit V.A., 1977 – W: The freezing of mammalian embryos, red. K. Elliott, J. Whelan, Amsterdam, Elsevier, Excerpta Medica, 155-174. 11. Fujihira T. et al., 2004 – Cryobiology 49, 286-290. 12. Fujino Y. et al., 1993 – Cryobiology 30, 299-305. 13. Gajda B., 1998 – Ann. Anim. Sci. 25, 31-38. 14. Gajda B., Smorąg Z., 1994 – Anim. Sci. Pap. Rep. 16, suppl. 1, 59-60. 15. Gajda B., Smorąg Z., 1998 – Biotechnologia 2 (41), 10-32. 16. Gajda B., Smorąg Z., 1999 – Ann. Anim. Sci. 26, 149-154. 17. Gajda B., Smorąg Z., 2000 – Cryo-Lett. 21, 231-236. 18. Gajda B., Smorąg Z., 2001 – Mat. II Zjazd TBR, Warszawa, 5-8.06.2001, P-IV-4. 19. Gajda B., Smorąg Z., 2002 – Cryo-Lett. 23, 385-388. 20. Gajda B., Smorąg Z., 2003 – Biotechnologia 1(60), 138-150. 21. Gajda B., Smorąg Z., 2004 – Ann. Anim. Sci. 4, 315-320. 22. Gajda B. i wsp., 2004 – Medycyna

Wet. 60 (4), 371-373. 23. Gajda B. i wsp., 2005 – Proc. Seventh Int. Conf. on Pig Reproduction, 12-15.06.2005, Kerkrade, Holandia, s. 91. 24. Gajda B. i wsp., 2006 – Acta Biologica Cracoviensia, Botanica 48, suppl. 1, 44, abstr. 25. Hara K. et al., 2005 – Cryobiology 50, 216-222. 26. Hayashi S. et al., 1989 – Vet. Rec. 125, 43-44. 27. Hazeleger W. et al., 1999 – Theriogenology 51, 263. 28. Hazeleger W., Kemp B., 1994 – Reprod. Dom. Anim. 29, 481-487. 29. Hazeleger W., Kemp B., 2001 – Theriogenology 56, 1321-1331. 30. Huang W.T. et al., 2002 – Theriogenology 57, 1533-1537. 31. Isachenko V., 1997 – Probl. Cryobiol. 1-2, 100-110. 32. Isachenko V. et al., 1998 – Cryobiology 36, 250-253. 33. Kameyama K. et al., 1990 – Proc. The 78th Ann. Conf. Jpn. Soc. Anim. Reprod., s. 22 abstr. 34. Lane M. et al., 1999 – Theriogenology 51, 167. 35. Lane M. et al., 1999 – Fertil. Steril. 72, 1073-1078. 36. Li J. et al., 1996 – J. Anim. Sci. 74, 2262-2268. 37. Liebermann J. et al., 2002 – Biol. Reprod. 67, 1671-1680. 38. Liu R.H. et al., 2003 – Zygote 11, 299-305. 39. Martinez E.A. et al., 2004 – Theriogenology 61, 137-146. 40. Martinez E.A. et al., 2001 – Theriogenology 58, 301-311. 41. Mohr I.R., Trounson A.O., 1981 – Biol. Reprod. 25, 1009-1025. 42. Nagashima H. et al., 1995 – Nature 374, 416. 43. Nagashima H. et al., 1988 – Jpn. J. Anim. Reprod. 34, 123-131. 44. Nagashima H. et al., 1996 – Theriogenology 45, 180. 45. Nagashima H. et al., 1992 – Theriogenology 37, 839-850. 46. Niemann H., 1985 – Workshop on Embryos and Oocytes Freezing, Annecy, France, s. 153. 47. Niimura S., Ishida K., 1980 – Jpn. J. Anim. Reprod. 26, 46-49. 48. Papis K. et al., 2000 – Theriogenology 54, 651-658. 49. Park S.P. et al., 2000 – Hum. Reprod. 15, 1787-1790. 50. Pickering S.J., Johnson M.H., 1987 – Hum. Reprod. 2, 207-216. 51. Polge C. et al., 1974 – Cryobiology 11, 560. 52. Reed M.L. et al., 1992 – Theriogenology 37, 95-109. 53. Reichenbach H.D. et al., 1993 – Vet. Rec. 1333, 36-39. 54. Řiha J. et al., 1992 – Živoč. Vyr. 36, 113-119. 55. Rojas C. et al., 2004 – Cryobiology 49, 211-220. 56. Romek M. i wsp., 2005 – Proc. Seventh Int. Conf. on Pig Reproduction, Kerkrade, Holandia, 11-15.06.2005, s. 95. 57. Romek M. i wsp., 2005 – Proc. 14th Int. Symp. „Molecular and Physiological Aspects of Regulatory Processes of the Organism”, Kraków, 2-3.06.2005, s. 404-405. 58. Rubinsky B. et al., 1991 – Cryo-Lett. 12, 93-106. 59. Stein-Stefani J., Holtz W., 1987 – Theriogenology 27, 278. 60. Toner M. et al., 1986 – Biol. Reprod. 34, suppl., 98, abstr. 61. Vajta G. et al., 1997 – Cryo-Lett. 18, 191-195. 62. Vincent C. et al., 1989 – J. Reprod. Fertil. 87, 809-820. 63. White B. et al., 2005 – Proc. Ann. Conf. I.E.T.S., Kopenhaga, Dania, 8-12.01.2005, s. 200. 64. Wieczorek J., 2002 – Życie Wet. 77 (11), 562-566. 65. Wilmut I., 1972 – J. Reprod. Fertil. 31, 513. 66. Wu M.C., Lee H.M., 1996 – J. Chin. Soc. Anim. Sci. 25, 35-51.

Zagadnienia z zakresu żywienia zwierząt i paszoznawstwa w badaniach Instytutu Zootechniki – PIB

Franciszek Brzóska

Tematyka z zakresu żywienia zwierząt i paszoznawstwa realizowana była w Instytucie Zootechniki od momentu jego powstania. Dział Żywienia Zwierząt i Paszoznawstwa, utworzony w 2001 roku, powstał z Zakładu Żywienia Zwierząt i Zakładu Paszoznawstwa. W skład Działu weszli również pracownicy byłego Zakładu Fizjologii Zwierząt.

Zakład Żywienia Zwierząt swoje korzenie ma w Państwowym Instytucie Naukowym Gospodarstwa Wiejskiego (PINGW) w Puławach, który działał w latach 1918-1939. Istniał wówczas Dział Żywienia Zwierząt i Dział Biochemii, których kierownikiem był prof.

dr Henryk Malarski – nestor nauki żywienia zwierząt i twórca pierwszych tabel wartości pokarmowej pasz, a następnie prof. dr Józef Skulmowski. Zakład Paszoznawstwa, utworzony przez prof. dr hab. Adama Wiernego, wywodzi się z Działu Paszowisk Instytutu Zootechniki, przekształconego w Samodzielną Pracownię Użytków Zielonych i Konserwacji Pasz, która kierowana była przez dr. Mieczysława Nowaka (późniejszego profesora SGGW w Warszawie, specjalistę z zakresu łąkarstwa) oraz dr Stanisława Trelę (późniejszego profesora WSR i AR w Krakowie, specjalistę z zakresu konserwacji pasz i żywienia zwierząt).

Dział Żywienia Zwierząt i Paszoznawstwa IZ-PIB zatrudnia 17 pracowników naukowych, w tym: 6 profesorów, 4 docentów i 7 doktorów, a ponadto 3 pracowników inżynierjno-technicznych, 1 technika i 4 osoby na etatach fizycznych. Do Działu przypisane są ponadto 4 osoby wykonujące prace doktorskie. Działowi podlega merytorycznie ferma trzody chlewnej i ferma kurcząt rzeźnych w w Brzeziu oraz ferma kurcząt rzeźnych w Aleksandrowicach. Badania dotyczące bydła prowadzone są w Zakładzie Doświadczalnym Pawłowice oraz w Zakładach Doświadczalnych IZ-PIB – Grodziec Śląski Sp. z o.o i Kołbacz Sp. z o.o. Dział korzysta również z fermy trzody chlewnej w Żernikach Wielkich i Groźcu Śląskim oraz z fermy drobiu w Rossosze. Wyniki badań naukowych pracowników Działu Żywienia i Paszoznawstwa są publikowane, w znacznej mierze, w czasopismach o znaczeniu międzynarodowym. W czasopismach z najwyższej cenionej Listy Filadelfijskiej w ostatnich trzech latach opublikowano około 65 prac nau-

kowych, zaś we współpracy z Instytutem Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa-PIB wydano łącznie ponad 21 instrukcji upowszechnieniowych, przeznaczonych dla rolników i hodowców zwierząt.

W czasie 57 lat działalności Instytutu Zootechniki – PIB tematyka badawcza, a także wdrożeniowa i upowszechnieniowa Działu przeszła dużą ewolucję, co związane było ze zmianami w polskim rolnictwie, szczególnie w ostatnich latach. Rozwiązanie dużych gospodarstw uspołecznionych zmieniło widzenie potrzeb polskiego rolnictwa. Transfer technologii w zakresie produkcji pasz i utrzymania zwierząt, prywatyzacja sektora przemysłu paszowego, a także wymagania stawiane przez Komitet Badań Naukowych, obecnie MNiSW, zmusiły do zmiany ukierunkowania badań naukowych. Obecnie w większym stopniu, niż poprzednio, oczekuje się osiągnięć naukowych polegających na publikowaniu wyników badań w czasopiśmie o dużej renomie. Aktualnie przeważa pogląd, że badania zmierzające do dalszego zwiększania wydajności użytkowej zwierząt, np. produkcji mleka, już się wyczerpały. Z opinią taką można dyskutować, na przykład wobec stosunkowo niskiej średniej wydajności mlecznej krów w Polsce. Jest jednak oczywiste, że nadmierne forsowanie produktywności zwierząt, np. powyżej 7-8 tys. kg mleka od krowy, prowadzi do zdecydowanego obniżenia jakości produktów, a przede wszystkim do skrócenia okresu użytkowania krów i zwiększenia częstotliwości występowania schorzeń metabolicznych. Ten aspekt wpływa na zwiększenie kosztów produkcji, a tym samym na ekonomikę chowu zwierząt. W Polsce problem ten dotyczy jednak stosunkowo wąskiej grupy hodowców zwierząt, bowiem przeciętna wydajność krów nadal jest niska i nie przekracza 4,5-5,0 tys. kg mleka. Można zadać pytanie, kto instytucjonalnie odpowiada za postępy w hodowli i wydajność krów w Polsce. Istnieją ośrodki postępu rolniczego, z oddziałami niemal w każdym powiecie, jednak kontakty nauki z ośrodkami postępu rolniczego po 1990 roku uległy wyraźnemu rozluźnieniu. Nauka zootechniczna wie jak uzyskiwać wysoką produkcję zwierzęcą, wiedza ta jednak nie przekłada się na postęp w szeroko rozumianej produkcji zwierzęcej.

Instytut Zootechniki – PIB, z racji swojego statutu i systemu finansowania, zobowiązany jest do stałego wdrażania wyników badań naukowych. Prace wdrożeniowe, ze względu na zasadnicze zmniejszenie się odbiorców wyników badań naukowych, zastąpiono w znacznej mierze działalnością upowszechnieniową, kierowaną do szerokiej rzeszy zainteresowanych rolników i hodowców zwierząt, nie zaś do konkretnych firm i spółek zajmujących się produkcją zwierzęcą. Działanie takie wynika również z braku chęci wielu firm i spółek do dzielenia się z Instytutem odpisem finansowym, wynikającym z wdrażania nowych technologii produkcji pasz i żywienia zwierząt. Inną przyczyną obniżenia efektywności wdrożeniowej jest przystosowanie się firm i spółek do modeli żywienia zwierząt lansowanych przez określone firmy paszowe, powiązanych z nimi umowami na dostawy mieszanek paszowych i dodatków paszowych. Dział Żywienia Zwierząt usilnie poszukuje swojego miejsca w działalności wdrożeniowej. Jest to zagadnienie niezwykle trudne i wymagające zmiany mentalności oraz rozumienia nowej sytuacji przez odbiorców wdrożeń, a także przez niektórych pracowników naukowych Działu.

W tematyce badawczej z zakresu żywienia zwierząt i paszoznawstwa, realizowanej w Instytucie Zootechniki – PIB, zawiera się nowe spojrzenie na najważniejsze problemy żywienia zwierząt. W dalszej części artykułu zostaną przedstawione tylko najważniejsze kierunki badawcze i osiągnięte wyniki.

Badania z zakresu paszoznawstwa

Tematyka z zakresu paszoznawstwa, szczególnie produkcji pasz objętościowych, zajmowała istotne miejsce w badaniach naukowych prowadzonych w Instytucie Zootechniki w latach 1975-2000.

Opracowano wówczas zasady racjonalnego wykorzystania pastwiskowego użytków zielonych, a także metody produkcji kiszonek z podsuszonych traw i stosowanie ich w żywieniu bydła mlecznego i mięsnego. Istotnym osiągnięciem praktycznym były badania, prowadzone we współpracy z Instytutem Tworzyw i Farb w Gliwicach, dotyczące wdrożenia technologii produkcji folii polietylenowej do ochrony kiszonek przed stratami. Na podstawie badań naukowych opracowano i opublikowano instrukcje produkcji mleka i mięsa wołowego, przy wykorzystaniu pasz z użytków zielonych i kukurydzy. Inne badania naukowe z tamtego okresu dotyczyły uprawy roślin pastewnych, alternatywnych do kukurydzy. Zaproponowano np. uprawę mieszanek zbożowo-strączkowych z wsiewką życicy wielokwiatowej, co znalazło zastosowanie w niektórych rejonach kraju, w których panują niekorzystne warunki do uprawy kukurydzy.

Inne badania z zakresu paszoznawstwa dotyczyły dwóch zagadnień związanych z produkcją i stosowaniem w żywieniu zwierząt komponentów do produkcji mieszanek paszowych. Na podstawie badań naukowych i współpracy z Uniwersytetem w Toruniu opracowano metodę otrzymywania soli wapniowych kwasów tłuszczowych, określanych w praktyce jako sypki tłuszcz paszowy. Tłuszcz paszowy posiada wysoką koncentrację energii strawnej, stosowany jest w żywieniu drobiu i świń jako czynnik zwiększający wartość energetyczną mieszanek paszowych. W żywieniu krów jest dodatkiem zwiększającym koncentrację energii w dawkach pokarmowych po wycieleniu, tj. w okresie deficytu energetycznego. Zaletą tłuszczu paszowego jest to, że nie narusza on bilansu mikrobiologicznego żwacza, a trawiony jest w jelicie cienkim.

Kontynuowane są badania, przy współpracy z Kopalnią Soli Kłodawa, nad udoskonalonymi wersjami recepturowymi lizawek solnych dla przeżuwaczy. Wdrożono produkcję lizawek solnych wzbogaconych w jod, a także w cynk i magnez. Ma to duże znaczenie z uwagi na niewielką produkcję mieszanek paszowych dla bydła zawierających jod oraz na powszechne stosowanie lizawek solnych w żywieniu krów. Mleko produkowane w Polsce zawiera 40-60 mikrogramów jodu w 1 litrze, co stanowi 30% ilości jodu w mleku produkowanym przez krowy w Wielkiej Brytanii czy w USA. Deficyt jodu w mleku jest zatem duży. Warto zaznaczyć, że jod jest jednym z ważniejszych pierwiastków śladowych. Profilaktyka dotycząca niedoboru jodu realizowana jest w wielu krajach, także i w Polsce. Sól spożywcza jest jodowana, stosowana jest także jako dodatek konserwujący do wędlin i serów. Lizawki solne ze względu na wysoką koncentrację sodu i chloru mają istotne znaczenie w żywieniu zwierząt – przede wszystkim utrzymują bilans kationowo-anionowy, przy wysokiej zawartości potasu w roślinach wchodzących w skład pasz objętościowych. Jodowanie lizawek solnych może wpłynąć znacząco na podwyższenie poziomu jodu w mleku krów w Polsce. Badania w tym zakresie były prowadzone w ostatnich latach, obecnie są kontynuowane na fermie w Kostkowicach (ZD IZ Grodziec Śląski Sp. z o.o.) [7].

Osiągnięciem z zakresu paszoznawstwa w ostatnich latach jest opracowanie systemu klasyfikacji i opisu cyfrowego pasz oraz uruchomienie w Instytucie Zootechniki – PIB komputerowej bazy danych o paszach. Dane te są publikowane co 3-4 lata, natomiast z bazy danych można korzystać pod adresem internetowym Instytutu. Funkcjonowanie bazy danych opiera się na informacjach o składzie i wartości pokarmowej pasz, przesyłanych z laboratoriów instytutów badawczych PAN i z katedr żywienia zwierząt uczelni rolniczych.

Nowym zagadnieniem z zakresu produkcji pasz dla bydła jest uprawa w Polsce sorgo cukrowego. Sorgo cukrowe jest rośliną pastewną podobną do kukurydzy, o tym samym typie fotosyntezy, jednak bardziej odporną na susze (głębsze uкорozenie). Występujące w Polsce lata suche obniżają znacząco plonowanie kukurydzy kiszonej. Sorgo pozbawione kolb posiada niższą war-

tość energetyczną niż kukurydza, jednak w latach suchych gwarantuje uzyskanie co najmniej 350-400 dt suchej masy kiszonki, przy porównywalnym plonie 150-200 dt suchej masy z 1 ha kukurydzy [25]. Upowszechnienie uprawy tej rośliny w Polsce, szczególnie przydatnej w żywieniu jałówek i krów poza okresem najwyższej wydajności, znacząco poprawiłoby sytuację w zaopatrzeniu ferm mlecznych w pasze objętościowe.

Badania z zakresu paszoznawstwa dotyczą również zagadnień związanych z doskonaleniem analizy składu i wartości pokarmowej pasz dla zwierząt. Badania takie prowadzone są w Krajowym Laboratorium Pasz IZ-PIB w Lublinie i Szczecinie oraz w Centralnym Laboratorium IZ-PIB w Aleksandrowicach.

Badania z zakresu żywienia przeżuwaczy

Problematyka z tego zakresu dotyczy żywienia cieląt, krów i młodego bydła rzeźnego, w mniejszym stopniu realizowane są badania dotyczące żywienia owiec. Nowym kierunkiem badań jest modyfikowanie produktów pochodzenia zwierzęcego, w celu otrzymywania żywności o działaniu prozdrowotnym. Jednym z elementów tych badań jest zwiększenie zawartości nienasyconych kwasów tłuszczowych w mleku, mięsie i jajach, przeciwdziałających miażdżycy naczyń krwionośnych.

W tematyce badań z zakresu żywienia cieląt dominują dwa zagadnienia. Pierwsze dotyczy modyfikacji składu kwasów tłuszczowych w mięsie cieląt buhajków żywionych dodatkiem pasz o wysokiej zawartości nienasyconych kwasów tłuszczowych. W ostatnich latach badano głównie wpływ takich dodatków, jak: wytłoki z rzepaku i wiesiołka, nasiona różnych odmian Inu i rzepaku, olej rybny. Wykazano, że pasze te w dawkach pokarmowych dla cieląt korzystnie wpływają na profil kwasów tłuszczowych zwierząt, nie powodując ujemnych skutków dla ich wzrostu i rozwoju. Podawanie oleju rybnego cielętom zwiększyło w mięsie zawartość wielonienasyconych długołańcuchowych kwasów EPA i DHA. Może to mieć duże znaczenie dla konsumentów mięsa cielęcego, ponieważ oba kwasy są prekursorami prostaglandyn i leukotrienów, zapobiegających miażdżycy naczyń krwionośnych [21]. Drugie zagadnienie dotyczy żywienia mineralnego cieląt i jego wpływu na układ kostny cieląt. Badano wpływ bilansu kationowo-anionowego paszy (BKAP) oraz zawartości wapnia w paszy na efektywność odchowu cieląt dwóch ras. Uzyskane wyniki wskazują, że cielęta otrzymujące paszę o alkalicznym bilansie kationowo-anionowym lepiej rosły oraz lepiej wykorzystywały paszę i składniki pokarmowe, ich kości lepiej ulegały mineralizacji. Wyniki wskazują na korzystny efekt współdziałania bilansu kationowo-anionowego paszy na poziomie 200 miliekwivalentów (mEq) na 1 kg suchej masy oraz zawartości 1,5-2,0% wapnia w paszy na efektywność odchowu oraz wykorzystanie wapnia i fosforu przez organizmy cieląt [15].

Istotnym problemem badawczym, związanym z żywieniem przeżuwaczy, jest produkcja pasz o zmniejszonej rozkładalności żwaczowej białka. Wcześniejsze badania wykonane w Instytucie Zootechniki-PIB wykazały, że paszą taką może być mączka z pierza, czy hydrolizowana mączka keratynowa. Niewiele jest na świecie naturalnych produktów paszowych, charakteryzujących się niską rozkładalnością żwaczową. Należy do nich białko glutenowe pozyskiwane w czasie przerobu ziarna kukurydzy i pewne produkty pochodzące z bawełny. Otrzymanie tłuszczu paszowego nierozpuszczalnego w żwaczu, stworzyło koncepcję ochrony białka śruty soi i rzepaku przed rozkładem żwaczowym. Badania wykonane w ostatnich latach, w ramach jednej z prac doktorskich, wykazały skuteczność ochrony białka pasz solami wapniowymi kwasów tłuszczowych. Uzyskano produkt paszowy pochodzący z soi i rzepaku, o silnie zmniejszonej rozkładalności żwaczowej, którego zastosowanie w żywieniu krów dało wzrost wydajności mlecznej w ilości 1-2 kg mleka/dobę, przy zwiększeniu produkcji białka

w mleku [8, 17]. Inne zagadnienia badawcze z zakresu żywienia krów, a pośrednio człowieka, dotyczą problematyki zwiększenia zawartości selenu w mleku krów. Selen jest istotnym składnikiem enzymu perosydazy glutationowej (GSH-P_x), uznawanej za czynnik eliminujący wolne rodniki z organizmu zwierząt i ludzi. Wolne rodniki są produktem spalania głównie tłuszczu w tkankach, w których uwalniana jest energia, a nie uczynnione mogą być czynnikiem inicjującym występowanie wielu schorzeń, w tym nowotworowych, a także uszkodzeń kwasu dezoksyrybonukleinowego (DNA). Polska nie należy do rejonów głębokiego deficytu selenu, jakkolwiek jego poziom w paszach i ziarnie zbóż jest umiarkowanie niski [4, 5]. Przyjmuje się, że przy zapotrzebowaniu człowieka na selen w ilości 100 mikrogramów na dobę, dla utrzymania właściwej podaży selenu w diecie człowieka, jego ilość w mleku krów powinna wynosić około 20 mikrogramów/litr. Koncentrację selenu w mleku na poziomie 19-21 mikrogramów/litr uzyskano wówczas, kiedy jego zawartość w diecie wynosiła powyżej 0,24 mg/kg suchej masy dawki pokarmowej, co odpowiadało około 5-6 mg/krowę/dobę [6, 26].

Badania z zakresu żywienia krów mlecznych obejmują szerokie spektrum zagadnień. Istotne znaczenie ma opracowanie zasad racjonalnego żywienia krów w okresie okołoporodowym, bowiem wpływa ono znacząco na wydajność krów w całym okresie laktacyjnym. Badania wykazały, że wydłużenie okresu żywienia krów mieszkanką paszową (w stosunku do norm IZ-INRA) do 6 tygodni przed porodem, z jednoczesnym jej zwiększeniem w ostatnim tygodniu przed wycieleniem, zmniejszyło deficyt energetyczny krów po wycieleniu, co korzystnie wpłynęło na ich produktywność oraz wydajność tłuszczu i białka. Takie żywienie okazało się opłacalne, bowiem koszty dodatkowej paszy zostały zrekompensowane zwiększoną wydajnością mleczną [20].

Inne badania dotyczą problematyki poprawy wartości prozdrowotnej mleka krów. Tłuszcz mleczny, znajdujący się w wielu popularnych produktach – masło, śmietana i mleko, charakteryzuje wysoka zawartość nasyconych kwasów tłuszczowych. Zasadnicza ich część pochodzi z syntezy wątrobowej trójglicerydów, przy udziale kwasu octowego i β-hydroksymaślanu pochodzenia żwaczowego, z trawionej celulozy do glukozy i następnie fermentowanej do niskocząsteczkowych kwasów organicznych. Zawartość kwasów tłuszczowych nasyconych w tłuszczu mlecznym sięga 73-75%, tymczasem w mięsie wieprzowym, uważanym za mięso gorszej jakości, wynosi zaledwie 45-50%. Mleko charakteryzuje się również stosunkowo wysoką zawartością cholesterolu ogólnego. Z drugiej strony tłuszcz mleczny zawiera unikatowe dla zdrowia człowieka izomery sprzężonego kwasu linolenowego CLA, syntetyzowanego w żwaczu w wyniku zachodzących w nim procesów nasycenia nienasyconych wiązań kwasu linolenowego. Tłuszcz mleczny jest równocześnie bogatym źródłem karotenu (prowitaminy witaminy A) w diecie ludzkiej, który jest niezbędny dla procesu prawidłowej funkcji oka i widzenia. Na rynku znajduje się mleko o zróżnicowanej zawartości tłuszczu. W ostatnich latach spożycie masła w Polsce zmalało z około 8 do 4 kg na osobę. Czy można zatem poprawić jakość tłuszczu zawartego w maśle i śmietanie poprzez zwiększenie w nim zawartości nienasyconych kwasów tłuszczowych? Wyniki badań, uzyskane w ostatnich latach w Instytucie Zootechniki-PIB, wskazują, że w pewnym zakresie jest to możliwe poprzez podawanie krowom tłuszczu chronionego przed rozkładem żwaczowym, otrzymywanym z olei o wysokiej zawartości nienasyconych kwasów tłuszczowych, głównie oleju lnianego i rybnego. Podawanie krowom 0,7-1,4 kg tłuszczu paszowego skutecznie modyfikuje skład mleka w kierunku prozdrowotnym, zmniejszając w nim zawartość nasyconych kwasów tłuszczowych do poziomu 60-65% [9].

Obecnie prowadzone są badania nad przydatnością makuchu rzepakowego w żywieniu zwierząt, ich wyniki znane będą pod ko-

niec bieżącego roku. Instytut Zootechniki-PIB dysponuje wynikami wcześniejszych badań, które mogą stanowić praktyczną wskazówkę dla producentów mleka i żywca wołowego. Makuch rzepakowy, ze względu na wysoką zawartość włókna pokarmowego, jest pełnowartościową paszą dla przeżuwaczy, a także częściowo dla świń, szczególnie macior niskoprosnych i tuczników powyżej 60 kg masy ciała. W żywieniu krów mlecznych i bydła opasowego makuchem można z powodzeniem zastąpić sruć sojową, jakkolwiek hodowcy wysoko wydajnych krów (powyżej 7 tys. kg mleka) obawiają się negatywnych skutków stosowania pasz rzepakowych. Badania nad wpływem makuchu rzepakowego na produktywność krów, w szerokim zakresie wydajności – od 6 do 9 tys. kg mleka, rozpoczęła się jeszcze w bieżącym roku na fermie w Kostkowicach (ZD IZ Grodziec Śląski Sp. z o.o.), a wyniki tych badań znane będą w przyszłym roku. Stwierdzono, że makuch rzepakowy jest bardzo dobrą paszą białkową i energetyczną w żywieniu młodego bydła rzeźnego. Badania wykonane w Instytucie Zootechniki wykazały, że może on stanowić do 30% mieszanki paszowej dla buhajków, bez ujemnych skutków na codzienne przyrosty masy ciała i jakość mięsa wołowego [21].

Zagadnienie zmniejszenia zawartości cholesterolu w produktach mlecznych wydaje się niezwykle trudne, badania na ten temat podejmowane były wcześniej w ośrodkach uniwersyteckich USA. Standardy żywienia człowieka określają, że maksymalne spożycie cholesterolu całkowitego nie powinno przekraczać 300 mg dziennie, przy dobowej syntezie cholesterolu endogennego w wątrobie człowieka na poziomie 1500 mg [16]. Badania naukowe w Instytucie Zootechniki-PIB zmierzające do ograniczenia poziomu cholesterolu w jajach, a następnie w mleku nie powiodły się. Zawartość cholesterolu w mleku warunkowana jest silnie czynnikiem genetycznym, a skład paszy oraz dodatki paszowe nie modyfikują jego zawartości w mleku. Wykonane badania pozwoliły na postawienie hipotezy, że za poziom cholesterolu w mleku odpowiedzialne są jego receptory w komórkach nabłonkowych pęcherzyków mlecznych, powodujących 10-krotną redukcję cholesterolu z jego zawartości we krwi do zawartości w mleku. W dalszych badaniach należałoby poszukiwać czynników regulujących aktywność tych receptorów. Podejmowanie badań naukowych w tym zakresie przerasta na razie nasze możliwości techniczne. W badaniach amerykańskich podjęto próby technicznej eliminacji cholesterolu z mleka. Jest to możliwe, jakkolwiek nie jest stosowane na skalę przemysłową ze względu na koszty operacji. Zagadnienie obniżenia poziomu cholesterolu we krwi człowieka zostało rozwiązane poprzez podawanie różnych substancji, w tym m.in. statyn, hamujących jego syntezę w wątrobie, co ma znaczenie przeciwdziałające [3].

Badania z zakresu żywienia bydła, w powiązaniu z ich użytecznością mleczną, dotyczyły opracowania modelu optymalnego żywienia jałówek bydła ras mlecznych. Stosowano zróżnicowane poziomy energii (JPM) i białka trawionego jelitowo (BTJP) w dawkach dla jałówek z różnym udziałem genów rasy hf oraz rasy simentalskiej. Stwierdzono korzystny wpływ podwyższonego żywienia energetycznego i białkowego jałówek na wiek pierwszego wycielenia, stan gruczołu mlekowego i wydajność mleczną pierwiastek obu ras [2].

Badania z zakresu żywienia drobiu

Tematyka badawcza z zakresu żywienia drobiu realizowana była w odniesieniu do kurcząt brojlerów i kur niosek. Badania te dotyczą nowych, w warunkach Polski, materiałów paszowych oraz wybranych dodatków paszowych. Rozwijanie programu produkcji biopaliw w Polsce zwiększy podaż rynkową nowych produktów paszowych, w tym suszonego wywaru gorzelnianego i makuchu rzepakowego. Makuch rzepakowy i suszony wywar gorzelniany posiadają określoną wartość pokarmową, zatem uznano za sto-

sonne wykonanie badań naukowych nad optymalnym ich wykorzystaniem w żywieniu zwierząt. Badania nad wywarem zakończono, a nad wytlókiem rzepakowym trwają. W ostatnim okresie prowadzono badania nad oceną przydatności suszonego wywaru gorzelnianego w żywieniu kur niosek, świń i bydła. Wyniki badań wskazują, że w mieszankach dla kur nieśnych można stosować, bez pogorszenia produktywności, do 15% (150 g/kg) suchego wywaru kukurydzianego i do 10% (100 g/kg) suchego wywaru żytniego. Przy wyższych poziomach badanych wywarów obserwowano obniżenie wydajności nieśnej kur. Dodatek enzymów hydrolyzujących polisacharydy nieskrobiowe (NSP) występujące w ziarnie zbóż i aminokwasów krystalicznych do diet z zawartością 20% (200 g/kg) obu wywarów miał korzystny wpływ na badane parametry produkcyjne ptaków [24].

Innym ważnym zagadnieniem z zakresu żywienia zwierząt, w tym także i drobiu, jest poszukiwanie substancji alternatywnych do antybiotyków paszowych. W miejsce Flawomycyny, antybiotyku powszechnie dotąd stosowanego w żywieniu drobiu rzeźnego, użyto trzech różnych substancji – bakterii kwasu mlekowego (LAB), oligosacharydu manganu (BIOMOS) i kwasu fumarowego jako zakwaszacza. Na podstawie pięciu doświadczeń (każde wykonane na 700 kurcząt) oraz doświadczenia sprawdzającego (wykonanego na 26 tys. kurcząt w skali produkcyjnej) stwierdzono, że wymienione dodatki paszowe korzystnie wpływały na wyniki odchowu kurcząt, zmniejszając ilość upadków z około 4% do 1%, co dawało wynik nieistotnie gorszy od stosowania antybiotyku paszowego. W doświadczeniu produkcyjnym, w którym kurczęta odmiany ROSS otrzymywały wymienione dodatki paszowe, odnotowano zmniejszenie liczby upadków kurcząt o 390 sztuk, co dało dodatkowo 870 kg żywca drobiowego w grupie doświadczalnej [10].

Interesujące badania dotyczą jakości mięsa drobiowego, w kontekście hamowania procesów utleniania się tłuszczu w mięsie otrzymywanym od kurcząt rzeźnych żywionych mieszankami paszowymi z dodatkiem oleju rybnego. Prowadzono badania, w których kurczęta otrzymywały mieszankę paszową zawierającą: 0%, 0,3%, 0,5% i 0,8% tłuszczu rybnego, z dodatkiem 0 mg, 40 mg, 150 mg i 300 mg octanu α -tokoferolu/kg. Mieszanki paszowe natłuszczano ponadto olejem rzepakowym. Dodatek tokoferolu do paszy zwiększał zdolność przechowalniczą mięsa i jego zawartość w tkance mięsnej [14]. Warto wspomnieć, że w wyniku długiego przechowywania mięsa kurcząt obserwowano zwiększenie stężenia produktów utleniania tłuszczu (TBA-RS) oraz pogorszenie smaku i zapachu gotowanego mięsa.

W produkcji jaj spożywczych istotnym zagadnieniem są straty powodowane niską wytrzymałością skorup. Przeprowadzono badania dotyczące określenia wpływu aktywnej witaminy D₃ oraz formy wapnia w paszy dla kur nieśnych i kurcząt brojlerów na jakość skorup jaj i kości piszczelowych kurcząt. Wykonane badania wykazały, że wprowadzenie do diety ptaków żwirku wapiennego oraz aktywnej formy cholekalcyferolu 25-OH-D₃ znacząco poprawia wskaźniki produkcyjne oraz jakość skorup jaj i kości kurcząt [13].

W Instytucie Zootechniki-PIB realizowano badania naukowe zmierzające do wykorzystania bilansowania białka dla drobiu na podstawie aminokwasów strawnych, w porównaniu do zawartości aminokwasów ogólnych w paszy. Celem tych badań było uzyskanie odpowiedzi, jak postępowanie takie wpływa na efektywność odchowu kurcząt rzeźnych i poprawę tuszek brojlerów. Badania wykazały, że bilansowanie białka według strawnych aminokwasów istotnie poprawia wyniki odchowu kurcząt dwóch odmian (ISA vs ROSS) oraz zwiększa udział mięśni piersiowych w tuszkach ptaków. Niezbędne jest gromadzenie większej ilości danych na temat strawności aminokwasów z poszczególnych materiałów i mieszanek paszowych, stosowanych w żywieniu drobiu [22].

Realizowano również badania nad żywieniem piskląt kurcząt rzeźnych w pierwszych 3 tygodniach życia, stosując zróżnicowane poziomy białka i lizyny w dawkach pokarmowych. Wyniki badań wskazują, że zróżnicowanie poziomu białka w mieszance w zakresie od 20,5 do 22,5%, przy zawartości lizyny stanowiącej 5,8% białka ogólnego, nie miało istotnego wpływu na wskaźniki produkcyjne i poubojowe ptaków [12].

Badania z zakresu żywienia świń

Badania w zakresie żywienia świń dotyczą w znacznym stopniu aspektów praktycznych, jakkolwiek obejmują również zagadnienia o charakterze poznawczym. Prowadzono badania nad poprawą wartości dietetycznej oraz zwiększeniem stabilności oksydacyjnej lipidów mięsa wieprzowego na drodze żywieniowej. Skład dawki pokarmowej, w tym zawartość tłuszczu w diecie, zwłaszcza roślinnego o dużej ilości nienasyconych kwasów tłuszczowych, powoduje zwiększenie nienasyconych kwasów tłuszczowych w tkankach i mięśniach szkieletowych świń. W wielu ośrodkach naukowych w kraju i na świecie prowadzone są badania zmierzające do zmniejszenia podatności oksydacyjnej kwasów tłuszczowych. Badania miały na celu podjęcie próby zmniejszenia otłuszczenia tusz wieprzowych poprzez podawanie tucznikom sprzężonego kwasu linolowego (CLA) i zabezpieczenie kwasów tłuszczowych przed utlenianiem, poprzez podawanie tucznikom w mieszankach paszowych α -tokoferolu, β -karotenu i kwasu askorbinowego. Stwierdzono, że dodatek 0,5% CLA do mieszanki paszowej istotnie skrócił długość tuczu, zwiększając dobowe przyrosty masy ciała. Dodatek witamin nie spowodował istotnych zmian tempa wzrostu świń i oceny poubojowej, jakkolwiek zwiększył zawartość CLA w mięsie, poprawił stabilność oksydacyjną mięsa oraz cechy sensoryczne wieprzowiny [18].

We współpracy z IHAR Radzików podjęto badania nad oceną efektywności żywienia tuczników wilgotnym ziarnem kukurydzy odmiany tradycyjnej i odmiany o podwyższonej zawartości lizyny. Wykazano, że podawanie rosnącym świniom ziarna kukurydzy o podwyższonej zawartości lizyny zmniejsza zużycie śruty sojowej, co z kolei wpływa na obniżenie kosztów produkcji. Stwierdzono także, że w celu poprawy jakości i trwałości oksydacyjnej mięsa tuczników żywionych dawkami pokarmowymi zawierającymi wilgotne kiszone ziarno kukurydzy, bardziej korzystne jest stosowanie dodatku witaminy E, niż zastępowanie, w końcowym okresie tuczu, części kukurydzy ziarnem jęczmienia [23].

Prowadzono badania nad właściwościami antyoksydacyjnymi naturalnych związków fenolowych w ekstraktach roślinnych i ich wpływ na jakość mięsa tuczników. W paszach dla zwierząt stosowane są syntetyczne preparaty ograniczające utlenianie się tłuszczu dodanego do paszy i powstrzymujące utlenianie się tłuszczu tkankowego mięsa wieprzowego, co wydłuża jego trwałość. Od kilku lat poszukuje się produktów naturalnych mogących je zastąpić. W badaniach stosowano ekstrakty ziołowe oraz czysty związek fenolowy (kwas galusowy) w porównaniu do przeciwutleniacza syntetycznego BHT. Najskuteczniejszym przeciwutleniaczem okazał się kwas galusowy. Mięso otrzymanych go zwierząt miało najniższy wskaźnik tłuszczu utlenionego (TBA-RS), zarówno po 2 tygodniach jak i po 6 miesiącach przechowywania. Korzystne wyniki uzyskano również stosując ekstrakt z szaflwy oraz z chmielu [11].

Zmniejszenie śmiertelności prosiąt i poprawa warunków ich odchovu decydują w dużym stopniu o opłacalności chowu świń. Jest to szczególnie ważne po zaprzestaniu stosowania antybiotyków paszowych. Śmiertelność prosiąt w dużych fermach z zasady przekracza 15-16% prosiąt urodzonych, co wpływa na zwiększenie zużycia leków weterynaryjnych i pasz leczniczych w żywieniu świń. Ważnym czynnikiem jest zatem prawidłowe żywienie loch po wyproszeniu i w okresie żywienia prosiąt ssących. Hipoteza

naukowa badań zakładała, że poprzez wprowadzenie do diety loch kwasów tłuszczowych, w tym sprzężonego kwasu linolowego (CLA) i jego obecności w mleku, poprawie ulegną wskaźniki odchovu prosiąt. Stwierdzono korzystny wpływ kwasu CLA na skład siary i mleka loch. Nie stwierdzono natomiast wpływu kwasu CLA na wskaźniki reprodukcyjne i odchovu prosiąt [1].

Podsumowanie

Badania z zakresu żywienia zwierząt zaczęły wyraźnie zająć się z badaniami z zakresu jakości produktów pochodzenia zwierzęcego, a w pewnym stopniu dotyczą również problematyki żywienia człowieka, jak np. zwiększenia zawartości jodu w mleku spożywanym przez mineralne żywienie krów. Opracowywanie zagadnień z zakresu żywienia zwierząt wymaga udziału specjalistów z różnych dziedzin, konieczne są bowiem analizy instrumentalne określonych składników pasz, a także dotyczące ich metabolizmu w organizmie zwierzęcia, wpływu na zdrowie i produktywność zwierząt oraz oddziaływania produktów pochodzenia zwierzęcego na przyszłego konsumenta. Kompleksowe ujmowanie problematyki żywienia zwierząt wydaje się obecnie słusznym podejściem do rozwiązywania tematyki naukowej i odpowiedzi na stale rodzące się nowe pytania w tym zakresie nauki.

Literatura: 1. Barowicz T., Migdał W., 2004 – Sprawozdanie z działalności naukowo-badawczej Instytutu Zootechniki – PIB za rok 2004. Temat 2406.5, s. 56-57. 2. Bilik K., Strzetelski J., Niwińska B., Maciaszek K., Lipiańska E., Krawczyk K., Osiegtowski S., Choroszy Z., 2004 – Sprawozdanie z działalności naukowo-badawczej Instytutu Zootechniki – PIB za rok 2006. Temat 2307.5, s. 56. 3. Brzóska F., Kowalczyk J., 2002 – J. Anim. Feed Sci. 11, 411-424. 4. Brzóska F., Brzeziński W., Brzóska B., 2003 – Anim. Anim. Sci. 3, 1, 115-126. 5. Brzóska F., Brzeziński W., Brzóska B., 2003 – Anim. Anim. Sci. 3, 1, 115-126. 6. Brzóska F., Brzóska B., 2004 – Ann. Anim. Sci. 4, 1, 57-67. 7. Brzóska F., Szybiński Z., Strzetelski P., 2005 – Medycyna Weterynaryjna 61 (2) 145-149. 8. Brzóska F., 2006 – Ann. Anim. Sci. 6, z. 1, 87-99. 9. Brzóska F., 2006 – J. Anim. Feed Sci. 15, 347-360. 10. Brzóska F., 2006 – Sprawozdanie z działalności naukowo-badawczej Instytutu Zootechniki – PIB za rok 2006. Temat 2226.1, s. 70. 11. Hanczakowska E., Urbańczyk J., Świątkiewicz M., Jarocka A., Siemińska M., 2005 – Sprawozdanie z działalności naukowo-badawczej Instytutu Zootechniki – PIB za rok 2005. Temat 5207.1, s. 80. 12. Kamińska B., 2005 – Sprawozdanie z działalności naukowo-badawczej Instytutu Zootechniki – PIB za rok 2005. Temat 2218.1, s. 68. 13. Koreleski J., Świątkiewicz S., Kubicz M., 2005 – Sprawozdanie z działalności naukowo-badawczej Instytutu Zootechniki – PIB za rok 2006. Temat 2231.1, s. 69. 14. Koreleski J., Świątkiewicz S., Kubicz M., Młodkowski M., 2006 – Sprawozdanie z działalności naukowo-badawczej Instytutu Zootechniki – PIB za rok 2006. Temat 5211.1, s. 88-89. 15. Niwińska B., Strzetelski J., 2006 – Sprawozdanie z działalności naukowo-badawczej Instytutu Zootechniki – PIB za rok 2005. Temat 2220.1, s. 66-67. 16. National Cholesterol Education Program, 1990. Report of the Expert Panel on Population Strategies for Blood Cholesterol Reduction. USD Health Human Serv., Natl. Inst. Health No. 90-3046, Washington, D.C. 17. Pieszka M., Brzóska F., 2001 – Roczn. Nauk. Zoot. 28, 2, 237-249. 18. Pieszka M., Barowicz T., Pietras M., Wawrzyński M., Sobczyk A., Czmer Z., 2006 – Sprawozdanie z działalności naukowo-badawczej Instytutu Zootechniki – PIB za rok 2006. Temat 5204.05, s. 86-87. 19. Strzetelski J., Zymon M., 2004 – Wykorzystanie suszonego wywaru gorzelnianego oraz wyciągu z nasion rzepaku i wiesiołka w żywieniu bydła. W: Wykorzystanie produktów pochodnych biopaliw w gospodarce paszowej i żywieniu zwierząt. Wyd. Instytut Zootechniki, Balice. 20. Strzetelski J., Osiegtowski S., Bilik K., Nowińska B., Maciaszek K., Krawczyk K., 2005 – Sprawozdanie z działalności naukowo-badawczej Instytutu Zootechniki – PIB za rok 2005. Temat 2216.1, s. 66-67. 21. Strzetelski J., Zymon M., 2006 – Sprawozdanie z działalności naukowo-badawczej Instytutu Zootechniki – PIB za rok 2006. Temat 5212.5, s. 89. 22. Szczurek W., Koreleski J., Hanczakowski P., Szymczyk B., 2005 – Sprawozdanie z działalności naukowo-badawczej Instytutu Zootechniki – PIB za rok 2005. Temat 2219.1, s. 68. 23. Świątkiewicz M., Urbańczyk J., Siemińska M., Hanczakowska E., Jarocka A., 2005 – Sprawozdanie z działalności naukowo-badawczej Instytutu Zootechniki – PIB za rok 2005. Temat 2222.1, s. 68. 24. Świątkiewicz S., Koreleski J., 2006 – Sprawozdanie z działalności naukowo-badawczej Instytutu Zootechniki – PIB za rok 2006. Temat 2225.1, s. 69-70. 25. Śliwiński B.J., Brzóska F., 2006 – Post. Nauk. Roln. 1, 25-37. 26. Wiewióra W., Brzóska F., Brzóska B., 2003 – Ann. Anim. Sci. 3, 1, 67-79.