

Pasze rzepakowe – miejsce w bilansie białkowym kraju oraz wartość pokarmowa. Cz. 1

Franciszek Brzóska¹, Bogdan Śliwiński¹, Olga Michalik-Rutkowska²

*¹Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy,
Dział Żywienia Zwierząt i Paszoznawstwa, 32-083 Balice k. Krakowa*

*²Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Departament Bezpieczeństwa Żywności i Weterynarii,
ul. Wspólna 30, 00-930 Warszawa*

Produktami ubocznymi tłoczenia oleju z nasion rzepaku w zakładach tłuszczowych i agrorafineriach rolniczych są makuch rzepakowy i śruta poekstrakcyjna rzepakowa. Olej, makuch i śruta poekstrakcyjna rzepakowa są materiałami paszowymi (Ustawa o Paszach, 2006). W zakładach tłuszczowych surowy olej oczyszczany jest do postaci przydatnej do spożycia i przerobu na margarynę. Olej surowy z agrorafinerii może być przetwarzany na estry kwasów tłuszczowych do napędu silników wysokoprężnych. Szacunkowa ilość pasz rzepakowych wytwarzanych w Polsce wynosi około 1200–1400 tys. t rocznie, w tym około 130 tys. t makuchu rzepakowego (Brzóska i in., 2010). Plany zwiększenia produkcji biopaliw i korzystne dla rolników ceny nasion rzepaku sprzyjają zwiększeniu jego uprawy. Oba produkty, makuch i śruta poekstrakcyjna rzepakowa wpisane są do Rejestru Materiałów Paszowych Unii Europejskiej. Oznacza to, że mogą być stosowane do produkcji mieszanek paszowych lub wykorzystane w dietach dla zwierząt gospodarskich jako komponent pasz pełnodawkowych, albo w mieszaninach innych pasz jako źródło białka. Zaspokojenie potrzeb pokarmowych zwierząt na białko w Polsce charakteryzuje się ujemnym bilansem, co zmusza do importu wysokobiałkowej śruty sojowej. Badania Krajowego Laboratorium Pasz Instytutu Zootechniki PIB i Państwowego Instytutu Weterynarii-PIB wskazują, że około 90% śruty sojowej importowanej do Polski pochodzi z soi genetycznie modyfikowanej (Mazur

i in., 2008). Deficyt białka paszowego pogłębił się wraz z zakazem stosowania w żywieniu ssaków białka pochodzenia zwierzęcego. Import mączek zwierzęco-kostnych wraz z krajową ich produkcją wynosi około 550 tys. t rocznie, co daje około 300 tys. t białka paszowego. Jeśli wejdzie w życie od 1 stycznia 2013 r. planowany zakaz stosowania pasz modyfikowanych genetycznie, Polska stanie wobec braku białka dla potrzeb żywienia zwierząt. Zmiany te, zaistniałe na rynku pasz, nie spowodowały zwiększenia krajowych zbiorów nasion roślin strączkowych, a areał ich uprawy w czasie 30 lat zmalał trzykrotnie (GUS, 1979, 2009). Białko pasz rzepakowych stanowi istotną pozycję w bilansie pasz białkowych i łagodzi ich niedobór. Może być częściowym lub pełnym substytutem importowanej śruty sojowej w żywieniu określonych gatunków i grup zwierząt. W bilansie paszowym kraju stanowi istotną i rosnącą pozycję.

Ilość pasz rzepakowych wytwarzanych w kraju przewyższa zapotrzebowanie rolnictwa, stąd znajdują one odbiorców w innych krajach Unii Europejskiej. W planach długoterminowych rozpatruje się możliwość wykorzystania pasz rzepakowych w celach energetycznych, w elektrocieplowniach spalających dotychczas miał węglowy, a poszukujących produktu roślinnego o korzystnych parametrach spalania. Inną możliwość daje wykorzystanie pasz rzepakowych w energetyce niskiej, do opalania budynków mieszkalnych i komunalnych, po przetworzeniu na pelety. Wykorzystanie rolnicze pasz rzepa-

kowych w żywieniu zwierząt, w tym makuchu, jest obecnie z ekonomicznego punktu widzenia bardziej opłacalne.

Pasze rzepakowe w bilansie białka dla zwierząt

Polskie Stowarzyszenie Producentów Oleju informuje, że 12 firm olejarskich zrzeszonych w tej organizacji w 2008 r. wyprodukowało około 1230 tys. t poekstrakcyjnej śruty i makuchu rzepakowego (Brzóska i in., 2010). Uwzględniając makuch rzepakowy pozyskiwany na małych rzemieślniczych prasach szacujemy, że całkowita produkcja śruty i makuchu w 2008 r. mogła osiągnąć w kraju 1400–1500 tys. t.

Wykorzystanie pasz rzepakowych należy rozpatrywać w kilku niezależnych kierunkach:

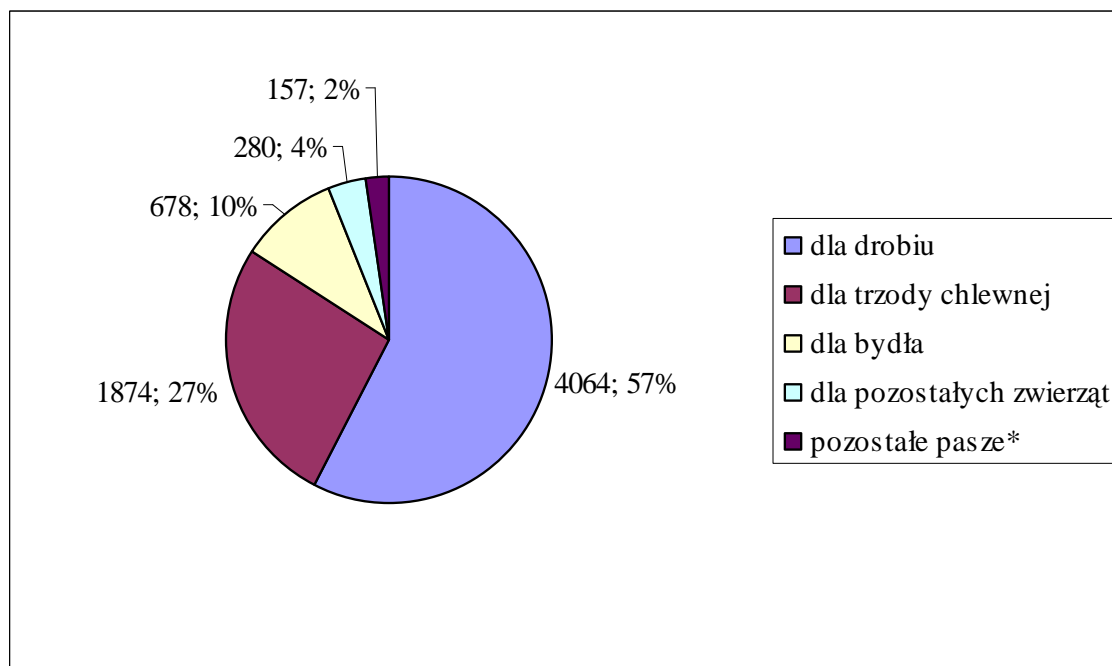
- przemysł paszowy – 450–500 tys. t
- eksport – 500 tys. t
- diety poza mieszankami paszowymi – 200–300 tys. t

- energetyka – 60–70 tys. t

Obecna produkcja pasz rzepakowych w Polsce przerasta możliwości wchłonięcia ich w całości przez przemysł paszowy i system hodowli zwierząt. Składa się na to kilka czynników:

- zbyt mała produkcja mieszanek paszowych, zwłaszcza dla bydła, w tym krów;
- nieufność rolników w stosunku do pasz rzepakowych, powodowana zaszłością (kiedy Polska nie posiadała odmian rzepaku dwuzerowego – „00”), w obawie przed ich ujemnym wpływem na zdrowie zwierząt;
- ciemny kolor pasz rzepakowych, kojarzony niesłusznie z gorszą jakością paszy.

Odchodzenie od uprawy buraków cukrowych oraz zmniejszający się areal uprawy roślin strączkowych wpływają na zwiększanie się powierzchni wolnych pod uprawy, na których zasiewa się rzepak. Fakt ten powiększa produkcję pasz rzepakowych o 2–3% rocznie. W 2008 r. przyrost produkcji pasz rzepakowych był skokowy i wyniósł 15%.



dla drobiu = *for poultry*, dla trzody chlewnej = *for pigs*, dla bydła = *for cattle*, dla pozostałych zwierząt = *for other animals*, pozostałe pasze = *other feeds*

* pasze mlekozastępcze, premiksiy, mieszanki mineralno-witaminowe – * *milk replacers, premixes, mineral-vitamin mixtures*

Rys. 1. Produkcja mieszanek paszowych dla zwierząt gospodarskich w Polsce (IERiGŻ-PIB, 2009)
Fig. 1. Production of feed mixtures for farm animals in Poland (National Research Institute of Agricultural and Food Economics, 2009)

Mieszanki paszowe

Całkowita produkcja mieszanek paszowych w Polsce w 2007 r. wynosiła 7053 tys. t (IERiGZ-PIB, 2009). W naszym kraju dominuje produkcja mieszanek paszowych dla drobiu i świń, co stanowi około 86% wszystkich mieszanek. Szczególnie niska jest w przypadku przeżuwaczy, w tym krów, bydła opasowego i owiec. Dla tych gatunków zwierząt wynosi ona około 678 tys. t, co stanowi około 9,6% wszystkich mieszanek. Produkcja dla przeżuwaczy w Niemczech przekracza 5 mln t rocznie, a zużycie pasz rzepakowych do ich produkcji osiąga około 1 mln t rocznie.

Mieszanki paszowe dla bydła i owiec, ze względu na tolerowanie przez te gatunki zwierząt dużych ilości pasz rzepakowych w diecie, są najlepszym miejscem dla lokowania znaczących ich ilości. Produkcja mieszanek paszowych dla drobiu w Polsce wynosi około 4064 tys. t, co stanowi około 57,6% wszystkich mieszanek, jednak możliwości lokowania w nich pasz rzepakowych są małe, szczególnie w paszach dla kur niosek (Brzóska i in., 2010).

Znaczne możliwości produkcji mieszanek paszowych z udziałem pasz rzepakowych stwarza produkcja pasz dla świń. Pasze rzepakowe mogą być składnikiem mieszanek pełnoporcjowych, ale również uzupełniających, tzw. koncentratów białkowych dla świń. Produkcja koncentratów dla świń jest bardzo atrakcyjnym kierunkiem produkcji paszowej, pozwala bowiem wykorzystać około 7–8 mln t ziarna zbóż nie skupionego, pozostającego po żniwach w gospodarstwach rolnych.

Na podstawie ilości produkowanych w Polsce mieszanek paszowych można wyliczyć, że przemysł paszowy zużywa około 450–500 tys. t pasz rzepakowych.

Fermowe żywienie zwierząt

Pasze rzepakowe można wprowadzić do diet dla zwierząt w gospodarstwie. Można je mieszać ze śrutami zbożowymi z dodatkiem soli, fosforanu dwuwapniowego i premiksów mineralno-witaminowych. W żywieniu krów mlecznych i bydła opasowego mogą być cennym komponentem pasz pełnodawkowych, popularnie określanymi jako TMR, a także mieszanek paszowych dodawanych do pasz objętościowych. Mogą być również komponentem mieszanek paszowych podawanych krowom z automatów paszowych w systemie żywienia PMR. Przy założeniu, że zużycie mieszanki paszowej na krowę o wydajności 7 tys. kg mleka rocznie powinno wynosić około 1,5 t, pasze rzepakowe mogą stanowić około 25–30% tej ilości, czyli 0,4–0,5 t.

Szacujemy, że około 200–300 tys. t pasz rzepakowych, głównie makuchu i śruty rzepakowej, zbywane jest dla gospodarstw utrzymujących zwierzęta, głównie do komponowania diet dla świń, drobiu, bydła i ryb w warunkach fermowych. Zakłady tłuszczowe podpisują umowy kontraktacyjne na odbiór nasion rzepaku, wiążąc te dostawy z odbiorem określonej ilości śruty lub makuchu rzepakowego. Wybrane zakłady poszerzyły zakres odbioru pasz rzepakowych przez rolników, przystępując do jednostkowego pakowania i zbytu pasz rzepakowych workowanych.

Pasze rzepakowe można również stosować w żywieniu owiec, królików, kaczek, gęsi i mięsożernych zwierząt futerkowych. Wolumen tych pasz jest jednak niski ze względu na rozproszony i drobotowarowy chów tych zwierząt.

Szacuje się, że w ogólnym bilansie białka paszowego w Polsce pasze rzepakowe stanowią 30–40% pasz białkowych, równoważąc poziom energii w ziarnie zbóż, niezbędny dla wzrostu i produktywności zwierząt gospodarskich (tab. 1).

Tabela 1. Materiały paszowe wysokobiałkowe w żywieniu zwierząt w Polsce (tys. t; IERiGZ-PIB, 2009)
Table 1. High-protein feed materials in animal nutrition in Poland (thous. t; National Research Institute of Agricultural and Food Economics, 2009)

Wyszczególnienie – Item	2007/2008	
Śruty nasion roślin oleistych, w tym: – <i>Ground oilseeds, including:</i>	3104	
śruta sojowa – <i>soybean meal</i>	1994	60,3%
śruta i makuch rzepakowy – <i>rapeseed meal and cake</i>	1100	33,6%
Mączki zwierzęce – <i>Animal meals</i>	18	0,5%
Nasiona roślin strączkowych – <i>Legume seeds</i>	184	5,6%
Razem zużycie – <i>Total use</i>	3306	100,0%

Producenci pasz rzepakowych w Polsce

Produkcją oleju i pasz rzepakowych na skalę przemysłową zajmują się w Polsce wymienione poniżej zakłady.

Śrutę poekstrakcyjną rzepakową produkują:

- Zakłady Tłuszczowe Kruszwica S.A.
- ADM Szamotuły Sp. z o.o.
- Elstar Oils S.A.
- Komagra Sp. z o.o.
- Zakłady Tłuszczowe w Bodaczowie Sp. z o.o.

Makuch rzepakowy produkują:

- Zakłady Tłuszczowe Bielar Sp. z o.o.
- PPHU Kamex
- Petroestry Sp. z o.o.
- Lorgan S.A.
- Bioenergia Oil Sp. Z o.o.
- Bio-Tech Ltd Sp. z o.o.
- Bastik Sp. z o.o.

Paliwa na bazie bioetanolu i alkoholu etylowego produkują Zakłady Rafineryjne w Trzebini (Małopolska).

Makuch rzepakowy wytwarzają również małe tłocznie nasion rzepaku typu rzemieślniczego i większe fermy zwierząt gospodarskich. Tłocznie oleju przerabianego na estry do napędu silników przyjęto określać jako agrorafinerie. Przerabiają one od kilkuset kilogramów do kilkunastu ton nasion rzepaku na dobę. Ilość małych przetwórci nasion rzepaku i skala tej produkcji nie są znane oraz trudne do oszacowania. Makuch rzepakowy wytwarzany przez nie spożytkowany jest w dietach dla zwierząt, najczęściej we własnych fermach. Olej często przetwarzany jest na estry metylowe kwasów tłuszczowych, wykorzystywane do napędu własnych ciągników, jako tzw. biodiesel. Małe tłocznie oleju nie są partnerami dla wytwórni pasz wytwarzających mieszanki paszowe w skali przemysłowej ze względu na zbyt małe ilości oferowanego makuchu. Zaspokajają zapotrzebowanie na białko paszowe w stadach zwierząt utrzymywanych przez te firmy. Olej mogą natomiast zbywać do przedsiębiorstw wytwarzających biopaliwa. Podejmowane są również próby spożytkowania oleju surowego do napędu silników wysokoprężnych.

Przykładem biorafinerii pracującej na potrzeby produkcji biodiesla i pasz rzepakowych jest Agrorafineria w Kostkowicach, w Zakładzie

Doświadczalnym Instytutu Zootechniki PIB Grodziec Śląski Sp. z o.o. Agrorafineria ta, pracująca na zapleczu dużej fermy krów mlecznych i fermy świń, pokrywa zapotrzebowanie obu ferm na białko paszowe. Produkowane estry kwasów tłuszczowych z oleju rzepakowego wykorzystywane są na potrzeby ciągników i maszyn rolniczych pracujących w Zakładzie Doświadczalnym. Oba te kierunki radykalnie zmniejszają zapotrzebowanie na białko paszowe, głównie śrutę sojową dla zwierząt oraz olej napędowy do ciągników i maszyn rolniczych.

Uruchomienie produkcji estrów i makuchu rzepakowego wiązało się z dużymi trudnościami i kosztami ze strony Urzędu Celnego, ponieważ od produkcji estrów naliczono podatek dochodowy. Wiązało się to ze stałym pobytem w Agrorafinerii dwóch celników, co ważyło znacząco na dochodowości całego przedsięwzięcia. Wynika z tego, że istotnym hamulcem w rozwoju sieci agrorafinerii w Polsce są niedoskonałe przepisy prawne, utrudniające działalność gospodarczą, a także przyczyny techniczne, takie jak brak odpowiednich zaworów i liczników do zbiorników estrów metylowych. W wielu krajach, m.in. w USA, podatek dochodowy od wytwarzanych na fermach estrów i alkoholu etylowego do napędu ciągników nie jest naliczany, o ile pojazdy te nie poruszają się po drogach publicznych, a wykorzystywane są wyłącznie do prac polowych i transportu po drogach wewnętrznych w obrębie gospodarstwa lub fermy.

Skład i wartość pokarmowa śruty oraz makuchu rzepakowego

Zawartość białka ogólnego w makuchu rzepakowym zależy od ilości wytłoczonego z nasion oleju. Wysoko wydajne prasy, o dużej sile zgniotu, dają około 36–38% białka w śrucie rzepakowej poekstrakcyjnej (360–380 g/kg, przy zawartości tłuszczu 2–4%, czyli 20–40 g w kilogramie suchej masy). Zawartość energii metabolicznej dla drobiu w śrucie rzepakowej wynosi około 8,5–9,0 MJ/kg, natomiast dla świń 11,0–12,0 MJ/kg. Zawartość białka ogólnego w makuchu jest niższa i wynosi 28–35% (280–350 g/kg).

Wartość energetyczna makuchu jest wyższa niż śruty i wynosi odpowiednio 11,0–

14,0 MJ/kg dla drobiu i 14,0–17,0 MJ/kg dla świń, przy zawartości 10–16% (100–160 g/kg) tłuszczu. Zawartość włókna surowego, głównie

celulozy w paszach rzepakowych wynosi: w śrucie 11–14% (110–140 g/kg), a w makuchu rzepakowym 9–12% (90–120 g/kg) suchej masy.

Tabela 2. Składniki pokarmowe i wartość energetyczna pasz rzepakowych dla zwierząt gospodarskich (Pastuszewska i in., 1992; Brzóska i in., 2006*)

Table 2. Nutrients and energy value of rapeseed feeds for farm animals (Pastuszewska et al., 1992; Brzóska et al., 2006*)

Składnik – <i>Ingredient</i>	Śruta poekstrakcyjna rzepakowa <i>Rapeseed meal</i>	Makuch rzepakowy <i>Rapeseed cake</i>
Białko – <i>Protein</i> (g/kg)	360–380	300–350*
Tłuszcz – <i>Fat</i> (g/kg)	20–40	100–130*
Włókno – <i>Fibre</i> (g/kg)	110–140	90–120
Popiół – <i>Ash</i> (g/kg)	70–85	50–60
Energia brutto (MJ/kg s.m.) – <i>Gross energy</i> (MJ/kg d.m.)	18–20	20–22
Energia metaboliczna (MJ/kg s.m.) – <i>Metabolizable energy</i> (MJ/kg d.m.)		
drób – <i>poultry</i>	8,5–9,0	11,0–14,0
świnie – <i>pigs</i>	11,0–12,0	14,0–17,0

Śruta rzepakowa zawiera 0,95 jednostki produkcji mleka (JPM) i 0,89 jednostki produkcji żywca (JPŻ). Dla makuchu wartości te wynoszą odpowiednio 1,06 JPM i 1,05 JPŻ. Wyższa wartość energetyczna makuchu rzepakowego w porównaniu ze śrutą rzepakową wynika z wyższej zawartości tłuszczu surowego. Około 25–28% białka ogólnego zawartego w paszach rzepakowych, w wartościach względnych, przepływa w postaci peptydów i aminokwasów do jelit, co jest wartością wysoką w porównaniu do ziarna zbóż i pasz objętościowych, jak zielonki, kiszonki czy siano. Pozostała część (72–77%) ulega rozkładowi bakteryjnemu w żwaczu do

amoniaku. Amoniak jest substratem azotowym do wzrostu białka mikrobiologicznego i syntezy przez mikroorganizmy aminokwasów. Ilość białka pasz rzepakowych trawionego jelitowo wynosi około 97 g/kg dla śruty poekstrakcyjnej i 86 g/kg dla makuchu rzepakowego.

Zawartość aminokwasów i strawność jelitowa białka

Pasze rzepakowe zawierają znaczne ilości cennych dla zwierząt aminokwasów siarkowych, w tym metioniny i cystyny (tab. 3).

Tabela 3. Skład aminokwasowy pasz rzepakowych, śruty sojowej i słonecznikowej (Normy żywienia drobiu, 1993)
Table 3. Amino acid composition of rapeseed feeds, soybean meal and sunflower meal (Normy żywienia drobiu, 1993)

Aminokwasy <i>Amino acids</i>	Śruta rzepakowa poekstrakcyjna <i>Rapeseed meal</i>	Makuch rzepakowy <i>Rapeseed cake</i>	Śruta sojowa poekstrakcyjna <i>Soybean meal</i>	Śruta słonecznikowa poekstrakcyjna <i>Sunflower meal</i>
Sucha masa – <i>Dry matter</i> (g/kg)	880	930	880	880
Metionina – <i>Methionine</i>	8,0	6,1	6,3	7,3
Metionina+ cystyna <i>Methionine+cystine</i>	17,1	13,0	13,1	12,9
Lizyna – <i>Lysine</i>	20,6	15,6	27,7	11,9
Arginina – <i>Arginine</i>	23,6	17,9	33,0	27,1
Tyrozyna – <i>Tyrosine</i>	9,9	7,5	16,4	8,6

W porównaniu do śruty rzepakowej makuch zawiera mniej aminokwasów niezbędnych – lizyny, treoniny i tryptofanu, jest natomiast bogatym źródłem aminokwasu siarkowego – metioniny. Metionina jest pierwszym aminokwasem limitującym, pozostającym w niedobrze w dietach dla drobiu, a lizyna w dietach dla świń. Strawność jelitowa metioniny pasz rzepakowych w żywieniu drobiu jest wysoka i wynosi 90–91%, a lizyny 78–81% (Szczyrek, 2009). Strawność lizyny pasz rzepakowych u drobiu jest istotnie niższa niż śruty sojowej. Przypuszcza się, że może to być wynikiem kilku czynników, w tym zawartości substancji antyodżywczych, braku skrobi w śrucie rzepakowej lub wyższej zawartości włókna w paszach rzepakowych. Nasiona rzepaku w porównaniu do nasion soi posiadają gorszy stosunek powierzchni do masy i wyższy udział oleju w masie, stąd wyższa w paszach rzepakowych zawartość włókna będącego komponentem otoczki nasion.

W żywieniu przeżuwaczy ważną jest rozkładalność żwaczowa masy organicznej zależna od stopnia żwaczowego jej trawienia i strawność jelitowa części białka, która nie ulega rozkładowi w żwaczu. Na podstawie porównania trawienia białka w przewodzie pokarmowym owiec żywionych dawkami zawierającymi śrutę rzepakową i sojową stwierdzono nieco lepszą wartość pokarmową śruty sojowej (Żebrowska i in., 1991). Soja jest rośliną strączkową, stąd po wytłoczeniu i ekstrakcji oleju otrzymuje się śrutę poekstrakcyjną, która zawiera niewielką ilość celulozy, a także skrobi, nieobecnej w nasionach rzepaku. Jest to prawdopodobnie przyczyną wyższej strawności jelitowej śruty sojowej w porównaniu do pasz rzepakowych. Uznając znaczenie poprawy bilansu aminokwasowego zwierząt przeżuwających, podejmowano próby chronienia białka pasz rzepakowych przed rozkładem żwaczowym. Jeden z produktów chronienia śruty rzepakowej solami wapniowymi oleju palmowego znajduje się na rynku i jest stosowany w żywieniu wysoko wydajnych krów. Badania wykonane w Instytucie Zootechniki PIB wykazały, że użycie własnej metody ochrony soli wapniowych kwasów tłuszczowych oleju rzepakowego jest bardzo efektywne w badaniach *in sacco*. Rozkładalność suchej masy śruty rzepakowej w żwaczu po 24 godzinach trawienia *in sacco* wynosiła około 74%, a śruty rzepakowej

chronionej 60%. Ochrona przed rozkładem żwaczowym białka nie różnicowała istotnie strawności jelitowej białka pasz i wynosiła odpowiednio 74,9 i 73,9% (Pieszka i Brzóska, 2000). W praktycznym żywieniu krów o wydajności około 6,5–7,0 tys. kg mleka za laktację, otrzymujących 1,5 kg śruty rzepakowej chronionej, uzyskano wzrost wydajności średnio o 0,7 kg mleka/dobę w porównaniu do żywienia śrutą rzepakową niechronioną (Pieszka i Brzóska, 2001).

Inne badania nad paszami rzepakowymi zmierzają do frakcjonowania śruty i makuchu w celu uzyskania frakcji o zwiększonej zawartości białka i obniżonej zawartości włókna. Próby takie wykonano w Instytucie Zootechniki PIB, uzyskując ilości białka pozwalające na wykonanie doświadczenia żywieniowego na kurczętach rzeźnych. W wyniku separacji sitowej śruty rzepakowej uzyskano wzrost zawartości białka ogólnego w śrucie o 6 jednostek procentowych, z 39 do 45%. Obniżenie zawartości śruty sojowej z 20 do 4%, przy zawartości 18% frakcji białkowej śruty rzepakowej, obniżyło końcową masę ciała ptaków o 67 g/szt., a stwierdzone różnice nie były istotne (Kamińska i in., 2000). Bardziej efektywną metodą separacji pasz rzepakowych jest frakcjonowanie pneumatyczne. Badania nad pozyskaną w ten sposób frakcją białkową makuchu rzepakowego prowadzone są obecnie w Dziale Żywienia Zwierząt i Paszoznawstwa Instytutu Zootechniki PIB.

Substancje antyodżywcze

Substancją antyodżywczą zawartą w nasionach i paszach rzepakowych są glukozytolany. Szczegółowe omówienie ich budowy, zawartości w paszach rzepakowych i wpływie na zwierzęta znajduje się w pracy przeglądowej Zduńczyka (1995). Szacuje się, że zawartość glukozytolanów w polskich odmianach rzepaku nie przekracza 15–20 $\mu\text{M/g}$ suchej masy beztłuszczowej. Do Krajowego Rejestru Odmian Roślin Uprawnych (COBORU) wpisywane są tylko te odmiany rzepaku, w których zawartość glukozytolanów nie przekracza 15 $\mu\text{M/g}$ suchej masy beztłuszczowej, przy 25 $\mu\text{M/g}$ w nasionach odmian wpisywanych do Katalogu Odmian Europejskich. Niska zawartość glukozytolanów w paszach rzepakowych pochodzących

z Polski jest czynnikiem sprzyjającym ich sprzedaży na rynkach Unii Europejskiej. Polskie odmiany rzepaku są znakomitym sukcesem pracowników naukowych Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin w Poznaniu oraz zespołu profesora Jana Krzymańskiego. W kolekcji odmian rzepaku posiadanych przez ten Instytut była odmiana Bronowski, charakteryzująca się bardzo niskim poziomem glukozyzolanów. W wyniku krzyżowania i selekcji różnych linii uzyskano współczesne polskie odmiany rzepaku.

Glukozyzolanasy posiadają zdolność przekształcania się pod wpływem obecnego w nasionach enzymu myrozynazy w związki trujące dla zwierząt, w tym oksazolidony (WOT), izotiocjaniany (ITC), tiocjaniany i nitryle. Negatywne działanie WOT polega na blokowaniu wychwytu jodu przez tarczycę, co zaburza metabolizm jodowy i funkcje wydzielnicze tarczycy, wykazując działanie wolotwórcze (goitrogenne) i obniżające ogólny metabolizm oraz wzrost zwierząt. Proces unieczynnienia enzymu myrozynazy, określane jako tostowanie nasion rzepaku lub śruty poekstrakcyjnej, polega na ich nawilżeniu, rozdrobnieniu, a następnie ogrzewaniu do około 80°C. Proces ten prowadzi do dezaktywacji enzymu myrozynazy, w wyniku czego glukozyzolanasy nie przekształcają się w substancje toksyczne (Smulikowska, 2002).

Za dopuszczalną normę zawartości glukozyzolanów w paszach rzepakowych stosowanych w żywieniu zwierząt przyjęto poziom 15–20 µM/g suchej masy beztłuszczowej (Smulikowska, 2002).

Nasiona rzepaku o wilgotności nie przekraczającej 5–6% mogą być przechowywane w suchych i przewiewnych magazynach przez kilka miesięcy. Istotnym problemem w przechowywaniu pasz rzepakowych jest ryzyko skażenia chorobotwórczą bakterią z rodzaju *Salmonella*. Ogrzewanie nasion i wytlaczanie oleju

podnosi temperaturę obrabianej masy do około 80°C, niszczącej tę bakterię. Możliwe jest zakażenie wtórne nasion i pasz rzepakowych *Salmonellą* przez ptactwo wolno żyjące (wróble, gołębie), gryzonie czy koła środków transportu. Czynnikiem chroniącym śrutę i makuch rzepakowy przed skażeniem *Salmonellą* jest wilgotność tych pasz nie przekraczająca 11,5% oraz postępowanie z paszami zgodnie z zasadami dobrej praktyki.

Pasze rzepakowe wprowadzane do obrotu, w świetle obowiązującego ustawodawstwa paszowego określane jako rzepakowe materiały paszowe, muszą posiadać na etykiecie lub w liście przewozowym deklarację o zawartości składników pokarmowych, m.in. informację o zawartości białka ogólnego w przypadku śruty poekstrakcyjnej rzepakowej oraz o zawartości białka ogólnego, tłuszczu surowego i włókna surowego w przypadku makuchu rzepakowego (Rozp. MRiRW, 2007). Uprawnienia nadzoru paszowego, pełnione przez Państwową Inspekcję Weterynaryjną, dotyczą sprawdzenia, czy pasze rzepakowe wprowadzane do obrotu, czyli oferowane do sprzedaży, posiadają parametry jakościowe zgodne z deklarowanymi przez producenta.

Rola i znaczenie pasz rzepakowych w naszym kraju zwiększają się. Trwają badania naukowe i prace rozwojowe nad uzyskaniem odmian rzepaku żółtego, o zmniejszonej zawartości włókna, określanego jako rzepak trójzeryowy. Wstępne wyniki badań są obiecujące. Technolodzy produkcji oleju z nasion rzepaku żółtego wysuwają jednakże obawy, czy zbyt niska zawartość włókna nie obniży efektywności tłoczenia oleju ze względu na mniejszą siłę tarcia w prasach ślimakowych.

W drugiej części artykułu omówione zostaną praktyczne wykorzystanie makuchu rzepakowego w żywieniu zwierząt i bioenergetyce.

Literatura

Brzóska F. (2006). Badania przechowalnicze makuchu i trwałości tłuszczu w makuchu rzepakowym. Instytut Zootechniki PIB, Kraków. Sprawozdanie z badań dla Zakładów Tłuszczowych BIELMAR w Bielsku Białym.

Brzóska F., Hanczakowska E., Koreleski J., Strzetelski J., Świątkiewicz S. (2010). Pasze rzepakowe

w żywieniu zwierząt. Wyd. Polskie Stowarzyszenie Producentów Oleju. Warszawa, t. IV, 79 ss.

GUS (1979, 2009). Główny Urząd Statystyczny. Rocznik Statystyczny.

IERiGŻ (2009). Rynek Pasz – stan i perspektywy.

- Wyd. Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej PIB.
- Kamińska B., Brzóska F., Skraba B. (2000). High-protein fraction of 00 type rapeseed meal in broiler nutrition. *J. Anim. Feed Sci.*, 9: 123–136.
- Mazur M., Sieradzki Z., Kwiatek K. (2008). Wyniki badań pasz w kierunku GMO wykonane w PIWet-PIB w latach 2006–2007. *Pasze Przem.*, 4/5: 20–21.
- Normy żywienia drobiu (1993). Praca zbiorowa. Wyd. Omnitech Press, Warszawa.
- Pastuszewska B., Smulikowska S., Raj S., Ziotecka A. (1992). Rzepak w żywieniu zwierząt. Wyd. Instytut Fizjologii i Żywienia zwierząt im. Jana Kielanowskiego PAN. Praca zbiorowa pod red. B. Pastuszewskiej.
- Pieszka M., Brzóska F. (2000). Rumen degradability and intestinal digestibility of rapeseed meal protein and dry matter protected by calcium salt of fatty acids. *Rocz. Nauk. Zoot. – Ann. Anim. Sci.*, 27, 4: 279–292.
- Pieszka M., Brzóska F. (2001). Effect of protected rapeseed or soybean meal supplementation on milk field and physico-chemical composition in cows fed grass silage. *An. Anim. Sci.*, 1, 2: 75–87.
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 29 maja 2007 r. w sprawie oznakowania pasz (Dz. U. Nr 102, poz. 703).
- Smulikowska S. (2002). Brązowe zabarwienie skorupy jaj ogranicza zastosowanie pasz rzepakowych w żywieniu niosek. *Pol. Drob.*, 12: 18–19.
- Szczurek W. (2009). Standardized ileal digestibility of amino acids from several grains and protein-rich feedstuffs in broiler chickens at the age of 30 days. *J. Anim. Feed Sci.*, 18: 662–676.
- Ustawa o Paszach (2006) z dnia 22 lipca 2006 r., Dz. U., 2006, nr 144, poz. 1045.
- Zduńczyk Z. (1995). Glukozynolany rzepaku – wpływ na spożycie pasz, zdrowie i produktywność zwierząt oraz jakość produktów zwierzęcych. *Post. Nauk Roln.*, 5: 41–54.
- Żebrowska H., Żebrowska T., Długołęcka Z., Pająk J. (1991). Porównanie trawienia białka w poszczególnych odcinkach przewodu pokarmowego owiec żywionych dawkami zawierającymi śrutę rzepakową lub sojową. *Rocz. Nauk. Zoot., Monogr. Rozpr.*, 29: 125–133.

RAPESEED FEEDS – THEIR CONTRIBUTION TO THE NATIONAL FEED SUPPLY AND NUTRITIVE VALUE. PART 1

Summary

This article discusses the importance of rapeseed feeds, rapeseed cake and rapeseed meal in animal feed protein balance in Poland. Rapeseed feed balance is presented as used by the feed industry (450-500 thous. tons), for export (500 thous. tons) and animal feeding other than feed mixtures (200-300 thous. tons), and by the power industry for biofuel (60-70 thous. tons). Only 55-60% of the rapeseed feeds produced return to Polish agriculture as protein feeds for animals. This is due to the low proportion of ruminant feed mixtures in the structure of commercially made feeds for animals, as well as fears of low quality of rapeseed feeds. In the high-protein balance of animal feeds in Poland, rapeseed feeds account for about 33.6% of feed materials used. Over 60.3% is made up by imported soybean meal. Legume seeds constitute only 5.6%. The elimination of animal meals from livestock rations did not increase the crop and harvest area of legumes. This sphere has been in a decline for over 30 years. The paper also names the largest manufacturers of rapeseed feeds. The composition and nutritive value of rapeseed cake and rapeseed meal is discussed in light of Polish studies, including the latest research by the National Research Institute of Animal Production in Kraków. Some discussion is also made of the microbiological quality of rapeseed feeds, including contamination with *Salmonella* pathogenic bacteria.