Żywienie drobiu: rzepak czy soja?

Antoni Lipiec, Ryszard K. Pisarski

Instytut Żywienia Zwierząt i Bromatologii UP w Lublinie

Produkty uboczne przerobu rzepaku (śruta poekstrakcyjna, makuchy i ekspelery) nie są zbyt często i chętnie stosowane w żywieniu drobiu, chociaż wyniki licznych eksperymentów dowodzą, że ich udział w mieszankach jest nie tylko możliwy, ale i pożądany, przede wszystkim ze względu na zawartość białka (tab. 1) i jego skład aminokwasowy. W dobie powszechnego wykorzystywania pastewnego roślin genetycznie modyfikowanych – głównie soi – problem ten nabiera szczególnego znaczenia, jako że rzepak nie jest rośliną transgeniczną, a zatem jego zastosowanie w charakterze substytutu soi stwarza realną możliwość wyboru.

Tabela 1

Skład chemiczny nasion i produktów ubocznych rzepaku [2]

Pasza	Skład chemiczny (g/kg; 90% s.m.)				
	popiół surowy	białko ogólne	tłuszcz surowy	włókno surowe	BAW
Rzepak					
nasiona	41	204	400	67	188
śruta poekstr.	69	355	22	117	327
ekspeler	67	342	54	112	325
makuch	62	315	125	100	298
Soja					
nasiona	48	358	183	56	255
śruta poekstr.	59	449	13	59	300

W żywieniu drobiu istotna jest nie tylko zawartość białka ogólnego, ale i aminokwasów egzogennych oraz ich dostępność. Profil aminokwasowy białka rzepaku (na tle soi i słonecznika) przedstawiono w tabeli 2. Białko to, w porównaniu z białkiem sojowym, jest wprawdzie uboższe w lizynę, ale zawiera więcej aminokwasów siarkowych oraz treoniny. Duża zawartość aminokwasów siarkowych w białku rzepaku ma szczególne znaczenie dla chowu drobiu w gospodarstwach ekologicznych, ponieważ w żywieniu ekologicznym niedozwolone jest stosowanie dodatku aminokwasów syntetycznych. Poekstrakcyjna śruta sojowa jest najzasobniejsza w lizynę, ale ustępuje rzepakowi pod względem zawartości aminokwasów siarkowych. Różnice te ulegają dalszemu pogłębieniu po uwzględnieniu strawności aminokwasów, co przedstawiono w tabeli 3.

U kurcząt brojlerów występują znaczne różnice w strawności aminokwasów różnych pasz, mierzonej do końca jelita cienkiego. Powodem gorszej strawności aminokwasów białka rzepaku jest niewątpliwie duży udział włókna, a zwłaszcza zawartość ligniny. W śrucie z obłuszczonych nasion rzepaku lub z nasion tzw. odmian żółtych (o mniejszej zawartości włókna surowego), strawność aminokwasów jest zbliżona do wartości podawanych dla poekstrakcyjnej śruty sojowej.

Tabela 2

Zawartość wybranych aminokwasów w śrutach poekstrakcyjnych [7 cyt. za DEGUSSA, 2006]

Śruta poekstr.	Białko ogólne[1)]	Zawartość (g/kg; 90% s.m.)				
		lizyna	metionina	met+cys	treonina	tryptofan
Rzepak	367[2)]/279[3)]	18,0[2)]/14,4[3)]	7,1/5,9	15,8/12,6	15,4/11,2	4,9/3,9
Soja	448/403	27,0/24,3	6,0/5,5	12,6/10,8	17,5/14,8	6,0/5,4
Słonecznik	379/319	13,4/11,7	8,5/7,8	14,8/12,9	13,8/11,4	5,0/4,4

Obliczona zawartość aminokwasów odnosi się każdorazowo do podanej w tabeli koncentracji białka ogólnego: [1)]g/kg dla 90% s.m.; [2)]zawartość brutto; [3)]zawartość aminokwasów strawnych w jelicie cienkim u brojlerów

Tabela 3

Standaryzowana strawność (%) aminokwasów śrut poekstrakcyjnych podanych brojlerom [7 cyt. za DEGUSSA, 2006]

Śruta poekstr.	Lizyna	Metionina	Cystyna	Met+cys	Treonina	Tryptofan
Rzepak	80	84	77	80	73	80
Soja	90	91	82	86	85	89
Słonecznik	87	92	80	87	82	87

Brakuje niestety informacji na temat standaryzowanej strawności aminokwasów u kur niosek i innych gatunków drobiu. Należy przypuszczać, że u niosek, ze względu na lepiej rozwinięty przewód pokarmowy, jest ona wyższa niż u kurcząt brojlerów.

Zawartość energii metabolicznej (EM) w nasionach i produktach przetworzenia rzepaku, na tle poekstrakcyjnych śrut sojowej i słonecznikowej, podano w tabeli 4. Mniejsza, w porównaniu do pozostałych śrut, energetyczność poekstrakcyjnej śruty rzepakowej jest następstwem gorszej strawności składników pokarmowych, wynikającej z zawartości włókna surowego. Problemowi temu można w pewnej mierze zaradzić obłuszczając nasiona rzepaku, co zwiększa koncentrację energii metabolicznej o około 15%. Niestety, zabieg ten bywa w praktyce bardzo rzadko stosowany.

Tabela 4

Zawartość EM skorygowanej na zawartość N (MJ EM_N/kg; zaw. s.m. 90%) w produktach rzepakowych [7]

Produkt	Grupa wiekowa	Wartości tabelaryczne	Wyniki własne
Nasiona rzepaku	ptaki dorosłe[1)]	18,85	20,52
	brojlery	–[2)]	19,39
Makuchy rzepakowe	ptaki dorosłe	9,74	11,44
	brojlery	–	8,20-11,42
Śr. poekstr. rzepakowa	ptaki dorosłe	7,42	7,27
	brojlery	–	5,55-7,08
Śr. poekstr. sojowa	ptaki dorosłe	10,40	–[3)]
Śr. poekstr. słonecznikowa częściowo obłuszczona	ptaki dorosłe	7,13	–

[1)]nioski lub koguty; [2)]brak danych w tabelach wartości pokarmowej; [3)]nie oznaczano

Produkty uboczne przetwarzania rzepaku jako komponenty mieszanek dla kur niosek

Jak powszechnie wiadomo, udział poekstrakcyjnej śruty rzepakowej (PSR) w mieszankach dla niosek zależy głównie od stężenia glukozynolanów (GSL). Wskazują na to, między innymi, wyniki uzyskane przez Campbella i wsp. [1], którzy podawali nioskom dwa rodzaje śruty poekstrakcyjnej: o standardowej (15 µmol GSL/g) zawartości GSL i zawartości zmniejszonej. Podanie mieszanek zawierających nawet 20% śrut, niezależnie od zawartości GSL, nie wpłynęło na produkcyjność niosek, niemniej w przypadku śruty o standardowej zawartości glukozynolanów zaobserwowano zwiększoną śmiertelność ptaków na skutek uszkodzenia wątroby. Negatywny wpływ na nieśność, jak wynika z badań Jerocha i wsp. [5, 6], występuje dopiero po podaniu mieszanek z udziałem 30% nasion rzepaku o zawartości 15,5 µmol GSL/g. Jednakże już po zastosowaniu mieszanek z udziałem 22,5% nasion rzepaku zanotowano pogorszenie wykorzystania paszy i negatywny wpływ na funkcję tarczycy.

Z kolei badania Koreleskiego i Świątkiewicza [8] wskazują na brak ujemnego wpływu makuchów rzepakowych na nieśność i cechy jakościowe jaj kurzych (tab. 5). Zastosowanie nawet 8% makuchów pozostaje bez znaczącego wpływu na wskaźniki produkcyjne oraz cechy jakościowe jaj; stwierdzono jedynie nieznaczny wpływ na wybarwienie żółtka oraz smak jaj.

Można przyjąć, że racjonalne stosowanie pasz z rzepaku w mieszankach dla kur niosek i kurcząt brojlerów nie stwarza zagrożeń produkcyjnych. Również w żywieniu dorosłych indyków, kaczek i

Tabela 5

Wpływ makuchów rzepakowych na nieśność i cechy jakościowe jaj [8]

Wyszczególnienie	Kontrola (0%)	Zawartość w mieszance 4%	6%	8%
Nieśność (%)	94,6	94,2	94,9	94,8
Średnia masa jaja (g)	59,2	59,0	60,3	59,8
Dzienna produkcja jaj (g/kurę)	56,0	55,6	57,2	56,7
Pobranie paszy (g/kurę)	120	121	120	122
Wykorzystanie paszy (g paszy/g jaj)	2,13	2,18	2,10	2,15
Wysokość białka (mm)	6,31	6,57	6,02	6,44
Jednostki Haugha	78,3	80,9	76,9	77,4
Barwa żółtka (pkt. w skali Roche'a)	3,67	3,67	3,67	3,58
Grubość skorupy (µm)	382	395	406	400
Gęstość skorupy (mg/cm^2)	92,7	92,6	93,4	98,4
Wytrzymałość skorupy (N)	33,1	34,3	33,4	34,8
Zapach ugotowanych jaj (pkt.)	4,10	4,06	4,07	3,67
Smak ugotowanych jaj (pkt.)	4,15	4,10	4,07	3,96

Tabela 6

Maksymalny udział nasion i produktów pochodnych rzepaku (%) w pełnoporcjowych mieszankach paszowych [7]

Wyszczególnienie	Nasiona	Śruta poekstr.	Makuchy
Nioski hodowlane*	7,5	10	7,5
Nioski użytkowe*	7,5	10	7,5
Kurczęta (0-4 tyg.)	5	5	5
Kurczęta (>4 tyg.)	5	10	10
Młode nioski	5	10	7,5
Indyki, kaczki i gęsi hodowlane	5	7,5	5

*0% dla niosek znoszących jaja o brązowej skorupie, obarczonych brakiem TMA (3-metylo-aminooksydazy)

gęsi można stosować pasze rzepakowe, aczkolwiek w nieco mniejszej ilości, co nie wynika jednak z większej wrażliwości tych gatunków drobiu, a z braku dostatecznej liczby danych eksperymentalnych. Maksymalny, w opinii Smulikowskiej i Rutkowskiego [16] oraz Jerocha [4], udział nasion rzepaku i produktów jego przetwarzania podano w tabeli 6., a przykładowe receptury mieszanek dla kur niosek, proponowane przez Pottgütera [14] – w tabeli 7.

Tabela 7

Przykładowe receptury (%) mieszanek [14]

Komponenty	PSR	MR
Poekstr. śruta rzepakowa (PSR)	10,0	–
Makuch rzepakowy (MR)	–	7,5
Pszenica	37,8	35,6
Kukurydza	19,2	18,4
Otręby pszenne	1,2	6,7
Poekstr. śruta sojowa (48%)	16,1	16,4
Oleje roślinne	4,9	4,5
Premiks	10,8	10,8

Mieszanki zawierają: 11,4 MJ EM_N/kg, 17,5% białka ogólnego, 0,40% metioniny, 7% tłuszczu, 3,7% wapnia i 0,5% fosforu

czu śródmięśniowym, co poprawia wartość konsumpcyjną mięsa drobiowego.

Dotychczasowe badania nad możliwością wykorzystania produktów przetwarzania rzepaku w żywieniu drobiu rzeźnego prowadzone były prawie wyłącznie na brojlerach kurzych i dotyczyły głównie substytucji poekstrakcyjnej śruty sojowej śrutą rzepakową. Wyniki zestawione w tabeli 9. wskazują, że w mieszankach możliwy jest 15% udział śruty rzepakowej. Wskazują także na możliwość wprowadzenia do mieszanek dla kurcząt rzeźnych do 15% makuchów (tab. 10), co jest istotne choćby dlatego, że w gospodarstwach ekologicznych niedozwolone jest stosowanie śrut poekstrakcyjnych, dopuszczane są natomiast makuchy i ekspelery.

Zalecenia dotyczące udziału pasz rzepakowych w mieszankach wynikają z wiedzy praktycznej odnośnie do tuczu brojlerów, uwzględniają ponadto specyficzne wymagania innych gatunków drobiu. Podany w tabeli 11. udział pasz rzepakowych w mieszankach jest mniejszy od stosowanego w badaniach, co pozwala uniknąć w praktyce konsekwencji nieoczekiwanych wahań stężenia glukozynolanów w paszach komercyjnych.

Wyniki dotychczasowych badań nie pozwalają na jednoznaczne określenie granicznych stężeń glukozynolanów w mieszankach pełnoporcjowych dla drobiu rzeźnego. Stosowanie pełnych nasion, makuchów i oleju rzepakowego w żywieniu ptactwa wodnego limitowane jest dodatkowo zawartością tłuszczu.

Nasiona i produkty uboczne przetwarzania rzepaku jako komponenty mieszanek dla drobiu rzeźnego

Podobnie jak w żywieniu niosek, zakres stosowania tych pasz w żywieniu drobiu rzeźnego zależy w pierwszym rzędzie od zawartości składników antyodżywczych. Brojlery tolerują relatywnie wyższe stężenia glukozynolanów niż nioski, a czynnikiem decydującym o zastosowaniu pasz rzepakowych jest zawartość włókna i koncentracja energii, a u ptactwa wodnego – poziom tłuszczu. Nasiona rzepaku (NR), stosowane w mieszankach w ilości przekraczającej 15%, pogarszają efekt produkcyjny (tab. 8). Duży udział nasion, a w konsekwencji oleju, prowadzi do zmian w jakości tłuszczu podskórnego i sadełkowego; tłuszcz zapasowy jest wyraźnie bardziej mazisty, co wynika z obecności nienasyconych kwasów tłuszczowych. Ograniczone stosowanie oleju rzepakowego w mieszankach dla kurcząt brojlerów (a także indyków rzeźnych) jest jednakże możliwe i wskazane. Zwiększa się bowiem w ten sposób zawartość kwasów *n-3* w tłusz-

Tabela 8

Nasiona rzepaku (NR) w mieszankach dla kurcząt brojlerów

Autorzy	Udział NR w mieszance (%)	GSL (µmol/g NR)	Wyniki
Mikulski i wsp. [11]	0; 13	brak danych	PMC, WP i WR podobne do kontroli, brak wpływu na histologiczne i morfologiczne cechy tarczycy i wątroby
Kracht [9]	D.I 0; 10; 15; 20; 25	14	Gdy NR >15% istotnie gorszy PMC, zmieniony profil KT: nasycone KT↓, kwas oleinowy i α-linolenowy
	D.II 0; 10; 15; 20; 25	23	

D.I, D.II – kolejne doświadczenia, PMC – przyrost masy ciała, WP – wykorzystanie paszy, WR – wydajność rzeźna

Tabela 9

Zastosowanie poekstrakcyjnej śruty rzepakowej (PSR) w mieszankach dla kurcząt brojlerów

Autorzy	Udział PSR (%)	GSL (µmol/g)	Wyniki
Faghani i Kheiri [3]	0; 5; 10; 15; 20 (C)	brak danych	Gdy PSR ≥15% istotnie mniejsze PMC, WP oraz WR
Kracht [9]	0; 10; 15; 20; 25; 30	12	Gdy PSR ≥25% istotne mniejszy PMC
Kracht i wsp. [10]	0; 15; 30 (tradycyjna, ekspandowana)	8-10	Z wyj. ekspand., PMC przy 15% nieco, a przy 30% znacząco gorszy; brak wpływu na WP oraz gruczoł tarczyczny
Schlöffel i wsp. [15]	0; 12 (J, C) 0; 6; 12; 18	17 (J); 23 (C); 34 (G)	Brak wpływu na PMC; mniej tłuszczu w tuszy przy 12% i 18% nieznaczny wpływ na tarczycę i hormony tarczycy (G)

J – Jantar; C – Canola; G – genotyp BNW 1.43; PMC – przyrost masy ciała, WP – wykorzystanie paszy, WR – wydajność rzeźna

Tabela 10

Zastosowanie makuchów rzepakowych (MR) w mieszankach dla kurcząt brojlerów

Autorzy	Udział MR (%)	GSL (µmol/g MR)	Wyniki
Kracht [9]	0; 5; 10; 15; 20; 25; 30	14	Gdy MR ≥20% podobne
Morkunas i wsp. [12]	0; 5; 7,5; 10	brak danych	WR podobna
Peter i Dänicke [13]*	0; 7,5; 15; 22,5	22,8	Gdy MR 22,5% gorsze WP i PMC, JT podobna
Vymola i wsp. [17]	0; 5; 10; 15	20	Wyniki tuczu i WR podobne

*LABEL – kurczęta „ekologiczne"; WP – wykorzystanie paszy, PMC – przyrost masy ciała, WR – wydajność rzeźna, JT – jakość tuszy

Tabela 11

Maksymalny udział (%) nasion i produktów pochodnych rzepaku w pełnoporcjowych mieszankach dla drobiu rzeźnego [4, 16]

Wyszczególnienie	Nasiona	Śruta poekstr.	Makuchy	Olej
Kurczęta brojlery	5	15	10	3-5 do 8
Indyki rzeźne (0-4 tyg.)	4	10	5	3-5
Indyki rzeźne (>4 tyg.)	10	15	7,5	do 8
Kaczki i gęsi rzeźne	3	15	7,5	1-2

Literatura: 1. Campbell L.D., Słomiński B., Jensen S.K., 1999 – Is there a need to reduce the level of indole glucosinolates in canola/rapeseed? In: Proc. 10th Int. Rapeseed Congress New Horizons for an old crop. Canberra, Australia. **2.** DLG-Futterwerttabellen, 1997 – Wydanie 7. DLG-Verlag, Frankfurt am Main. **3. Faghani M., Kheiri F.**, 2007 – Proc. 12th Int. Rapeseed Congress Wuhan, China, 285-288. **4. Jeroch H.**, 2011 – Lohmann Inform. 46, 61-72. **5. Jeroch H., Dänicke S., Bretschneider J.G., Schumann W.**, 1999 – Die Bodenkultur 50, 45-55. **6. Jeroch H., Dänicke S., Zachmann R.**, 1995 – Agribiol. Res. 48, 248-256. **7. Jeroch H., Lipiec A., Jankowski J., Mikołajczak J.**, 2013 – Nasiona i produkty z rzepaku w żywieniu zwierząt i ludzi – od nauki do praktyki. UWM Olsztyn (w druku). **8. Koreleski J., Świątkiewicz S.**, 2009 – Śruta i makuch rzepakowy w żywieniu drobiu. W: Pasze rzepakowe w żywieniu zwierząt (t. IV). Wyd. PSPO, Warszawa. **9. Kracht W.**, 1996 – 4. Tagung Schweine- und Geflügelernährung. 26-28.11.1996, Halle (Saale), 17-32. **10. Kracht W., Jeroch H., Dänicke S., Matzke W.**, 1995 – Proc. 10th European Symposium on Poultry Nutrition. October 15-19th, Antalya-Turkey, 32-33. **11. Mikulski D., Faruga A., Mikulska M., Rotkiewicz T.**, 1996 – Animal Prod. Rev., Appl. Sci. Rep. 24, Poultry Production and Breeding, 151-162. **12. Morkunas M., Janusonis S., Stankievicius V.**, 1998 – 4. Int. Scientific Conf. "Cereals and leguminous feed value and possibility of their use on feeding of pigs and poultry". Kaunas, Lithuania, 180-183. **13. Peter W., Dänicke S.**, 2003 – Arch. Geflügelk. 67, 253-260. **14. Pottgüter R.**, 2006 – Lohmann Inform. 41, 51-51. **15. Schlöffel J., Jeroch H., Seffner W., Jahreis G.**, 1993 – Arch. Anim. Nutr. 45, 79-87. **16. Smulikowska S., Rutkowski A.** (red.), 2005 – Zalecenia żywieniowe i wartość pokarmowa pasz. Normy żywienia drobiu (wyd. IV). IFiŻZ, Jabłonna. **17. Vymola J., Kodes A., Obdalek J.,** 1995 – Zivocisna Vyroba 40, 407-409.

Poultry nutrition: rapeseed vs. soybean

Summary

The idea of presented paper was to survey data on the possibility of feeding full rape seeds and rape by-products to poultry. The advantage of mentioned feedstuffs is a reasonable protein content and its amino acid composition (methionine, cysteine and threonine), which seems to be of a special importance in the organic poultry farms, since rapeseed is considered as an alternative for soybean – most frequently genetically modified. Feed formulas containing up to 7.5-8.0% of a rape cake or solvent ground have no adverse effect on laying performance of hens, whereas broiler chickens tolerate higher doses of rape by-products. Nevertheless, it should be kept in mind that formulated feeds containing more than 15% of full seeds can impair the fattening effects. It is absolutely possible to feed rape products to the other species of poultry; however their level in mixtures should be slightly lowered due to limited number of relevant experiments.

KEY WORDS: rapeseed, soybean, by-products, poultry nutrition

Ocena pokrojowych, biomechanicznych, psychicznych i fizjologicznych cech koni

Anna Stachurska, Ryszard Kolstrung, Iwona Janczarek, Katarzyna Strzelec

Katedra Hodowli i Użytkowania Koni UP w Lublinie

W artykule zaprezentowano wyniki niektórych prac spośród opublikowanych w ostatnich pięciu latach przez pracowników Katedry Hodowli i Użytkowania Koni w wysoko punktowanych czasopismach międzynarodowych.

Podjęto próbę ustalenia charakterystycznych cech wielkości i proporcji kopyt koni różnych ras hodowanych w Polsce [3, 4]. Badaniami objęto 77 klaczy elitarnych w wieku od 4 do 13 lat, należących do różnych typów: arabskie czystej krwi, półkrwi angloarabskie (Janów Podlaski), koniki polskie (RPN Zwierzyniec) i polskie konie zimnokrwiste (Nowe Jankowice). Wykonano sześć pomiarów na każdym lewym przednim i tylnym kopycie po rozczyszczeniu. Istotność różnic zbadano za pomocą analizy wariancji. Stwierdzono, że zarówno długość ściany przedniej, jak i długość krawędzi ściany przedkątnej nie różniły się istotnie między kopytami przednimi i tylnymi badanych ras koni. Proporcja długości ściany przedniej do długości krawędzi ściany przedkątnej w obu kopytach wynosi około 2:1 (tab. 1). Od strony podeszwowej kopyta tylne są szersze w kątach wsporowych niż kopyta przednie. Kopyta przednie i tylne najbardziej różnią się szerokością. Szerokość kopyta jest najwyżej skorelowana z innymi wymiarami puszki, a także najwyższa jest korelacja między przednimi i tylnymi kopytami pod względem tego wymiaru. Szerokość jest zatem najbardziej charakterystycznym wymiarem puszki kopytowej i powinna być uznana za najlepszy bezwzględny wskaźnik jej wielkości.

W dalszych badaniach tej samej stawki koni analizie poddano wielkość puszki kopytowej w stosunku do wielkości ciała konia. Stwierdzono, że najbardziej odpowiednim względnym wskaźnikiem wielkości kopyta jest stosunek (%) szerokości kopyta do obwodu klatki piersiowej konia. Jego średnia u badanych koni wynosiła: