

*Ourida Alloui, Małgorzata Chibowska, Stefania Smulikowska
Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt PAN w Jabłonnej*

Wpływ preparatów enzymatycznych na trawienie śruty rzepakowej *in vitro* i jej wykorzystanie przez kurczęta

Śruta rzepakowa podwójnie ulepszona jest wartościowym uzupełnieniem zbóż w mieszankach dla drobiu, gdyż zawiera od 35 do 40% białka (w SM), o dobrym składzie aminokwasowym. Natomiast udział związków, które mogą być wykorzystywane przez drób jako źródło energii jest niewielki — skrobia stanowi 4%, a cukry proste około 8% SM (Normy Żywienia Drobiu 1991).

Węglowodany nieskrobiowe, stanowiące tzw. włókno pokarmowe (około 35% śruty) czyli: lignina, celuloza, hemicelulozy, pentozany, pektyny, beta-glukan, gumy i śluzы składają się z ksylozy, arabinozy, glukozy, galaktozy, ramnozy, mannozy, kwasu galakturonowego, powiązanych w duże cząsteczki o skomplikowanej budowie, z którymi silnie związana jest część związków mineralnych i azotowych rzepaku (Theander i Aman 1977). Włókno pokarmowe rzepaku obniża strawność białka i stymuluje fermentację bakteryjną w przewodzie pokarmowym szczurów (Bjergegaard i wsp. 1991). Jest także w bardzo niewielkim stopniu wykorzystywane przez kurczęta, o czym świadczy niska wartość energetyczna śruty rzepakowej, która waha się od 6 do 8 MJ/kg SM. Jedną z metod zwiększenia wartości energetycznej śruty może być stosowanie preparatów enzymatycznych rozkładających włókno pokarmowe.

Celem pracy było określenie wpływu 6 wieloskładnikowych preparatów enzymatycznych na trawienie włókna pokarmowego śruty rzepakowej i jej wykorzystanie przez kurczęta.

Materiał i metody

Do badań użyto śrutę rzepakową podwójnie ulepszoną o następującym składzie (w % SM): białko ogólne 35,6; tłuszcz 6,2; popiół 7,3; włókno surowe 14,6; włókno detergentowe obojętne (NDF) 31,3; włókno detergentowe kwaśne (ADF) 22,1.

Zastosowano następujące preparaty enzymatyczne produkcji Novo-Nordisk: Energex—beta-glukanaza, hemicelulaza, pektynaza; Bio-feed Plus — hemicelulaza,

beta-glukanaza, celulaza, celobioza, ksylanaza; Bio-feed Mg — enzymy takie jak Bio-feed Plus oraz alfa-amylaza i pentozanaza; Bio-feed Pro — endoproteinazy; Alpha-Gal — inwertaza, alfa-galaktozydaza; Bio-feed Alpha — alfa-amylaza, beta-glukanaza.

Oznaczenie *in vitro*

Śrutę rzepakową, bez lub z dodatkiem 1% preparatów enzymatycznych Energex, Bio-feed Plus, Bio-feed Mg i Bio-feed Pro, mieszano w stosunku 1:10 z 0,1 M buforem octanowym o pH 5,2 i inkubowano w temp. 39°C przez 3, 5 i 10 godzin. Po odwirowaniu we wszystkich próbach oznaczano zawartość azotu w supernatancie metodą Kjeldahla. W próbach z dodatkiem trzech pierwszych preparatów inkubowanych przez 5 i 10 godzin oznaczano także zawartość NDF i ADF metodą Van Soesta.

Doświadczenie na kurczętach

Przeprowadzono doświadczenie na 196 kogutkach Astra B w wieku 7 dni. Kogutki dobrano w pary o zbliżonej masie ciała i umieszczono w klatkach zaopatrzonych w poidła i karmidła, po czym podzielono je na grupy po 14 par w każdej tak, aby średnie ciężary grup były wyrównane. Ptaki przez 3 tygodnie żywiono do woli granulowanymi dietami zawierającymi 21,7% białka ogólnego, w skład których wchodziły: pszenica 60,3%; śruta rzepakowa 35%; kreda 1,4%; fosforan 1,5%; NaCl 0,4%; premiks DKA 1%; L-lizyna 0,3%; skrobia lub preparat enzymatyczny 0,1%.

Co tydzień kogutki ważono, mierzono spożycie paszy i obliczano zużycie paszy na jednostkę przyrostu masy ciała. Istotność różnic między grupami oszacowano testem D-Duncana.

Wyniki i dyskusja

Wpływ inkubacji śruty rzepakowej, bez i z dodatkiem preparatów enzymatycznych, na rozpuszczalność związków azotowych i zmiany zawartości NDF i ADF przedstawiono w tabelach 1 i 2. Po 3 godzinach inkubacji śruty bez dodatku enzymów do roztworu przeszło około 24% całkowitej ilości azotu, przedłużenie czasu inkubacji nie spowodowało wzrostu ilości rozpuszczonych związków azotowych.

Inkubacja śruty z preparatem Bio-feed Pro, zawierającym enzymy proteolityczne, znacznie zwiększyła rozpuszczalność związków azotowych, co prawdopodobnie było wynikiem częściowej hydrolizy białka.

Preparaty Bio-feed Mg i Bio-feed Plus mimo szerokiego spektrum enzymów, jedynie nieznacznie zwiększały rozpuszczalność związków azotowych. Inkubacja z preparatem Bio-feed Mg nie powodowała rozkładu włókna śruty, a po inkubacji z preparatem Bio-feed Plus ubyło około 7% NDF i ADF.

5-godzinna inkubacja śruty z preparatem Energex spowodowała rozkład 10% ADF i 11% NDF, a także wzrost rozpuszczalności związków azotowych o 27%. Przedłużenie czasu inkubacji o dalsze 5 godzin nie spowodowało jednak dalszego

Tabela 1. Wpływ inkubacji śruty rzepakowej z preparatami enzymatycznymi na rozpuszczalność związków azotowych (ilość N w supernatancie w stosunku do ogólnej zawartości N, %)

Enzym	Czas inkubacji [godz]		
	3	5	10
Kontrola (bez enzymu)	23,3	24,7	24,7
Bio-feed Mg	23,3	25,3	25,6
Bio-feed Plus	23,8	27,3	27,2
Energex	27,8	31,4	34,0
Bio-feed Pro	33,8	35,8	39,9

Tabela 2. Wpływ inkubacji z preparatami enzymatycznymi na zawartość frakcji włókna — NDF i ADF w śrucie rzepakowej (% SM)

Enzym	Czas inkubacji [godz]			
	5		10	
	NDF	ADF	NDF	ADF
Kontrola	30,8	22,8	31,8	20,8
%	100,0	100,0	100,0	100,0
Bio-feed Mg	30,5	23,0	31,3	20,3
%	99,0	100,0	100,0	98,0
Bio-feed Plus	29,8	21,1	29,0	19,3
%	97,0	92,0	93,0	93,0
Energex	27,4	20,6	26,8	18,6
%	89,0	90,0	86,0	89,0

ubytku NDF i niewielki wzrost rozpuszczalności związków azotowych, co wskazuje na to, że związki podatne na trawienie enzymami zawartymi w preparacie Energex zostały rozłożone w ciągu pierwszych 5 godzin, a pozostały związki nie podatne na działanie tych enzymów. Obniżenie zawartości polisacharydów nieskrobiowych śruty rzepakowej, po 2-godzinnej inkubacji z wieloskładnikowym preparatem enzymatycznym, obserwowali także Słomiński i Campbell (1990).

Wpływ dodatku preparatów enzymatycznych do diety o zawartości 35% śruty rzepakowej, na przyrosty masy ciała i wykorzystanie paszy przez kurczęta brojlery w początkowym okresie życia przedstawiono w tabeli 3. Kurczęta otrzymujące dietę nieuzupełnioną, zwiększyły w ciągu 3 tygodni doświadczenia masę ciała średnio o 701 g, zużywając 2,11 g paszy na 1 g przyrostu. Żaden z preparatów, dodawanych w ilości zalecanej przez producenta, czyli 0,1% mieszanki, nie spowodował statystycznie istotnego polepszenia przyrostów masy ciała kurcząt ani obniżenia zużycia paszy na jednostkę przyrostu.

Tabela 3. Wpływ dodatku preparatów enzymatycznych na spożycie paszy, przyrost masy ciała i wykorzystanie paszy u kurcząt brojlerów między 7 a 28 dniem życia

Grupa	Spożycie paszy [g]	Przyrost masy ciała [g]	Zużycie paszy [g/g]
Kontrola (bez enzymów)	1476a	701a	2,11ab
Bio-feed Mg	1435a	703a	2,04a
Bio-feed Plus	1446a	714a	2,03a
Energex	1401a	675a	2,06a
Bio-feed Pro	1489a	685a	2,17b
Alpha-gal	1456a	701a	2,07a
Bio-feed alpha	1477a	695a	2,12ab

Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie, $P < 0,05$.

Wprawdzie podczas inkubacji *in vitro* obserwowano ubytek polisacharydów nieskrobiowych wchodzących w skład frakcji NDF pod wpływem preparatów Energex i Bio-feed Plus, nie wiemy jednak czy związki te zostały rozłożone do cukrów prostych. Badania modelowe na kurczętach wskazują ponadto, że podczas gdy glukoza jest w 100% trawiona i wykorzystywana do celów energetycznych, D-ksyloza jest strawna w 93% i wykorzystywana jedynie w 20%, a L-arabinoza jest trawiona w 63% i nie jest w ogóle wykorzystywana jako źródło energii, a znaczna jej część jest wydalana w moczu (Longstaff i wsp. 1988, Schutte i wsp. 1992).

Literatura

- Bjergegaard Ch., Eggum B. O., Jensen S. K., Sorensen H. 1991. Dietary fibres in oilseed rape. Physiological and antinutritional effects in rats of isolated IDF and SDF added to a standard diet. *J. Anim. Physiol. a. Anim. Nutr.* **66**: 69-79.
- Longstaff M. A., Knox A., McNab J. M. 1988. Digestibility of pentose and uronic acids and their effect on chick weight gain and caecal size. *Br. Poultry Sci.* **29**: 379-393.
- Normy Żywienia Drobiu. 1991 — praca zbiorowa pod red. S. Smulikowskiej. IFŻZ PAN Jabłonna.
- Schutte J. B., de Jong J., van Weerden J., van Baak M. J. 1992. Nutritional value of Dextrose and L-arabinose for broiler chicks. *Br. Poultry Sci.* **33**: 89-100.
- Słomiński B. A., Campbell L. S. 1990. Non-starch polysaccharides of Canola meal: quantification, digestibility in poultry and potential benefit of dietary enzyme supplementation. *J. Sci. Food Agric.* **53**: 175-184.
- Theander O., Aman P. 1977. Fractionation and characterisation of polysaccharides in rapeseed (*Brassica napus*) meal. *Swedish J. Agric. Res.* **7**: 69-77.

Influence of enzymatic preparations on *in vitro* digestibility of rapeseed meal and its utilization by chicken