

ODGORYCZONA POEKSTRAKCYJNA ŚRUTA RZEPAKOWA W TUCZU TRZODY CHLEWNEJ

S. A. Seidler, R. Wojciechowski, R. Lubowicki

Katedra Żywienia i Gospodarki Paszowej AR w Szczecinie

WSTĘP

Produkowane duże ilości poekstrakcyjnej śruty rzepakowej stanowią istotny składnik krajowego bilansu pasz treściwych, nie zawsze jeszcze — co podkreśla Mazarski [6] — w pełni wykorzystywane. Racjonalne zagospodarowanie tej paszy pozwoliłoby ograniczyć import wysokobiałkowej śruty sojowej i arachidowej. Stosowanie śruty rzepakowej w żywieniu zwierząt wymaga jednak z reguły uprzedniego odgoryczenia i usunięcia toksycznych tioglikozydów, na które szczególnie uwrażliwiona jest trzoda chlewna. Jak podkreśla większość autorów: Walicka, Koreleski [15], Berthold [1], Bowland [2] — zabieg ten pociąga jednak najczęściej za sobą obniżenie wartości pokarmowej, głównie jakości białka odgoryczonej śruty rzepakowej.

Badania Seidlera i wsp. [12] wykazały w przypadku skarmiania nieodgoryczonej śruty poekstrakcyjnej rzepakowej, że obniżenie przyrostów i gorsze wykorzystanie paszy nie zostało wyeliminowane nawet celowo zwiększonym w dawce tuczniaków udziałem białka pochodzenia zwierzęcego. Natomiast Ruszczyk i współaut. [11] twierdzą, że zastosowane w ilości 10-12% preparowane różnymi metodami śruty rzepakowe z powodzeniem zastępują w tuczu trzody chlewnej śrutę arachidową.

Celem pracy było określenie metodami chemicznymi wartości pokarmowej odgoryczonej poekstrakcyjnej śruty rzepakowej oraz porównanie białka tej paszy z białkiem śruty sojowej w tuczu trzody chlewnej.

METODYKA

MATERIAŁ

W badaniach zastosowano odgoryczoną poekstrakcyjną śrutę rzepakową, której wartość porównywano we wszystkich określonych wskaź-

nikach z poekstrakcyjną śrutą sojową. Dla sprawdzenia stopnia odgoryczenia ustalono w śrucie rzepakowej według obowiązującej normy [7], poziom pozostałych izotiocyjanianów (ITC) wynoszący 0,22% suchej masy beztłuszczowej.

OZNACZENIA CHEMICZNE

Analizę zawartości podstawowych składników pokarmowych metodą konwencjonalną w badanych paszach poszerzono o podane przez Skulmowskiego [14] oznaczenia:

- białka właściwego metodą Barnsteina,
- popiołu właściwego oraz strawnych substancji azotowych metodą Wedemeyera.

Wybrane makroelementy w poekstrakcyjnych śrutach rzepakowej i sojowej określono: wapń, sód i potas na fotometrze płomieniowym, fosfor i magnez kolorymetrycznie oraz siarkę metodą strąceniowo-wagową według Skulmowskiego [14].

OKREŚLENIE WARTOŚCI POKARMOWEJ BIAŁKA

Wartość odżywczą białka stosowanych pasz określono chemicznie w oparciu o ich skład aminokwasowy, obliczając: wskaźnik aminokwasu ograniczającego — CS według Blocka i Mitchella oraz wskaźnik aminokwasów egzogennych — EAAI według Osera. Zawartość aminokwasów oznaczono metodą chromatografii kolumnowej na automatycznym analizatorze firmy Mickrotechna typu AAA-881. Metioninę oznaczono po hydrolizie z papainą na zasadzie reakcji barwnej z nitroprusydkiem sodu według Pawlika [9], a tryptofan także po enzymatycznej hydrolizie z papainą, kolorymetrycznie z p-dwumetyloaminobenzenoaldehydem według Skibniewskiej [13] i Lombarda [5].

W oparciu o oznaczony skład aminokwasowy komponentów badanych dawek pokarmowych określono w stosunku do obowiązujących Norm Żywienia Zwierząt [8] średni dzienny stopień pokrycia zapotrzebowania na podstawowe aminokwasy egzogenne w tuczu trzody chlewnej.

DOŚWIADCZENIE NAUKOWO-GOSPODARCZE

Z pochodzącego ze skupu materiału wybrano w Tuczarni Mścięcino 40 sztuk warchlaków rasy pbz, wyrównane głównie pod względem ciężaru (25 kg). Zwierzęta podzielono na dwie grupy odpowiadające przyjętemu schematowi żywienia, w którym poekstrakcyjna śruta rzepakowa stanowiła komponent wieloskładnikowej dawki pokarmowej. Skład dziennych dawek pokarmowych przedstawiono w tabeli 1.

Skład dziennych dawek pokarmowych w grupach

Composition of daily rations in groups

Rodzaj paszy Type of feed	30—60 kg		60—110 kg		Koszt zakupu pasz w 1974 r. zł/q Cost of feed pur chased
	I	II	I	II	
Płatki ziemniaczane Potatoe flakes	25,0	23,5	30,0	30,0	472,50
Śruta jęczmienna Ground barley	50,0	50,0	43,5	43,5	350,00
Otręby pszenne Wheat bran	4,0	4,0	6,0	6,0	255,00
Śruta poekstrakcyjna sojowa Postextractive soya oilmeal	6,0	—	6,0	—	723,00
Śruta poekstrakcyjna rzepakowa Postextractive rapeseed oilmeal	—	7,5	—	6,0	410,00
Susz z zielonek Dried material forages	5,0	5,0	7,0	7,0	350,00
Mączka rybna Fish meal	8,0	8,0	5,5	5,5	2400,00
Mieszanka mineralna Mineral mixture	1,5	1,5	1,5	1,5	1087,50
Sól pastewna Salt	0,5	0,5	0,5	0,5	90,00
Ogółem Total input	100,0	100,0	100,0	100,0	
Jednostki owsiane/kg Oats units	1,17	1,17	1,15	1,15	
Białko strawne, g/kg Digestible protein	134,4	134,4	118,5	114,8	
Stosunek odżywczy Nutrition ratio	114,9	114,9	103,0	99,8	
Włókno surowe, % Crude fibre	6,20	6,84	6,37	7,09	
Koszt komponentów, zł/kg Cost of components	5,88	5,69	5,41	5,24	
Lizyna — Lys, g/kg	8,54	8,77	7,63	7,63	
Metionina + cystyna — Met + Cys, g/kg	3,62	3,82	3,50	3,59	
Tryptofan — Try, g/kg	3,57	3,28	3,15	2,76	
Histydyna — His, g/kg	4,56	4,75	4,01	4,05	

Dzienne dawki dla zwierząt doświadczalnych ustalono zgodnie z zapotrzebowaniem, według norm Instytutu Zootechniki [8]. W każdej z grup, dokonano podziału na wieprzki i loszki, umieszczając je w kojach po 5 sztuk. Kontrolę przyrostów prowadzono indywidualnie, w odstępach dwutygodniowych, traktując ją jako podstawę dla każdorazowej zmiany dawki pasz. Współczynniki strawności i retencję azotu badanych dawek oznaczono na 6 szt. wziętych spoza doświadczenia metodą klasyczną. Tucz rozpoczęto na 30 kg warchlakach, kończąc go zgodnie z zasadami tuczu mięsnego ubojem tuczników o ciężarze 110 kg.

Ocenę wartości poubojowej przeprowadzono wg metodyki przyjętej przez SKURTCH [3]. Wszystkie wyniki opracowano statystycznie metodą analizy wariancji [10].

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Dane tabel 2 i 3 wskazują, że badana poekstrakcyjna śruta rzepakowa zawartością składników pokarmowych na ogół nie ustępuje porównawczo analizowanej poekstrakcyjnej śrucie sojowej. Podkreślić jednak należy, że posiadając niewiele mniej białka surowego śruta rzepakowa ustępuje soi ilością białka właściwego i przewyższa zawartością surowego włókna, co w żywieniu trzody chlewnej ma dość istotne znaczenie. Względnie wysoka zawartość ekstraktu eterowego jest prawdopodobnie następstwem niezbyt precyzyjnego prowadzenia procesu ekstrakcji tłuszczu.

Jako źródło wybranych składników mineralnych — śruta rzepakowa nie dorównuje soi jedynie w ilości sodu i potasu, jest natomiast znacznie zasobniejsza w fosfor i magnez, i posiada aż trzykrotnie więcej siarki.

Skład aminokwasowy oraz wartości wskaźników CS i EAAI białka śrut sojowej i rzepakowej ilustruje tabela 4.

Aminokwasem ograniczającym dla soi była metionina + cystyna, a dla śruty rzepakowej izoleucyna. Z danych tej tabeli wynika, że wartość odżywcza białka śruty rzepakowej nieco przewyższa białko poekstrakcyjnej śrut sojowej — co jest następstwem przede wszystkim wyższej zawartości metioniny. Należy zaznaczyć, że wartości wskaźników Osera dla obu porównywalnych pasz (58 i 62,4) są niższe od danych dla preparowanych śrut rzepakowych (78,8 i 71,6), oznaczonych przez Koreleskiego i współaut. [4].

Tabela 5 ilustruje stopień pokrycia zapotrzebowania podstawowych aminokwasów egzogennych.

Dane tabeli 5 wskazują, że w obu grupach żywieniowych tuczniaki otrzymywały niedoborowe w stosunku do zaleceń polskich norm ilości

Skład chemiczny śrut poekstrakcyjnych sojowej i rzepakowej (%)
Chemical composition of soya bean and rapeseed oilmeal (%)

Rodzaj paszy Type of feed	Sucha masa Dry matter	Białko surowe Crude protein	Białko właściwe True protein	Stosunek białka właściwego do białka surowego Relation of true protein to crude protein	Białko strawne <i>in vitro</i> Digestible protein in vitro	Popiół surowy Crude ash	Popiół właściwy True ash	Popiół nierozp. w 10% HCl Undistin- guished ash in 10% HCl	Ekstrakt eterowy Etheric extract	Włókno surowe Crude fibre	Związki bezażotowe wyciągowe N-free extract
Poekstrakcyjna śruta sojowa Postextractive soya bean oilmeal	87,26	40,02	37,38	0,93	36,52	6,85	6,00	0,85	1,62	5,71	33,06
Poekstrakcyjna śruta rzepakowa Postextractive rape- seed oilmeal	91,48	36,26	29,43	0,81	31,16	7,45	6,99	0,46	4,38	13,99	29,30

Tabela 3

Zawartość wybranych makroelementów w śrutach poekstrakcyjnych sojowej i rzepakowej (mg/g)
Content of selected major mineral elements in postextractive soya bean and rapeseed oilmeals (mg/g)

Rodzaj paszy Type of feed	Ca	P	Ca:P	Mg	Na	K	S	N:S
Poekstrakcyjna śruta sojowa Postextractive soya oilmeal	6,23	4,41	1,41	3,44	1,91	19,25	6,38	10,03
Poekstrakcyjna śruta rzepakowa Postextractive rapeseed oilmeal	6,61	7,66	0,80	7,42	0,49	12,38	18,27	3,10

Tabela 4

Skład aminokwasowy śrut poekstrakcyjnych sojowej i rzepakowej (g/16 g azotu)
 Amino acid composition of postextractive soya bean and rapeseed oilmeals (g/16 g N)

Aminokwasy Amino acid	Śruta sojowa Soya bean oilmeal	Śruta rzepakowa Rapeseed oilmeal
Lizyna — Lys	5,16	5,83
Histydyna — His	2,81	3,35
Arginina — Arg	6,74	5,52
Asparagina — Asp	10,20	5,59
Treonina — Thr	3,38	3,50
Seryna — Ser	4,31	3,81
Glutamina — Glu	16,03	14,22
Prolina — Pro	5,19	6,01
Glicyna — Gli	2,30	4,09
Alanina — Ala	3,56	3,61
Cystyna — Cys	1,29	0,96
Walina — Val	2,91	3,78
Metionina — Met	0,77	1,78
Izoleucyna — Ileu	3,13	2,93
Leucyna — Leu	6,26	5,41
Tyrozyna — Tyr	1,90	2,14
Fenylalanina — Phe	2,85	3,12
Tryptofan — Try	3,60	2,24
Suma oznaczonych aminokwasów Sum of determined amino acid	82,39	77,89
Wskaźnik aminokwasu ograniczający CS value	37,4 Metionina + cystyna Met + Cys	44,0 Izoleucyna Ileu
Indeks aminokwasowy Osera EAA-Index	58,0	62,4

Tabela 5

Średni dzienny stopień pokrycia zapotrzebowania podstawowych aminokwasów egzogennych w grupach

Average daily covering grade of requirement of basic exogenous amino acid in groups (%)

Aminokwasy Amino acid	I		II	
	30—60 kg	60—110 kg	30—60 kg	60—110 kg
Lizyna — Lys	110,0	113,4	112,9	113,5
Metionina + cystyna — Met + Cys	72,6	72,8	76,4	74,67
Tryptofan — Try	215,3	218,4	197,8	191,4
Histydyna — His	135,8	134,6	144,4	138,5

metioniny i cystyny. Zastąpienie poekstrakcyjnej śruty sojowej zasobniejszą w metioninę, ale nieco uboższą w cystynę śrutą rzepakową, nie zniwelowało blisko 25% niedoboru tych podstawowych aminokwasów siarkowych. Aminokwasy siarkowe odgrywają decydującą rolę jako źródła siarki w żywieniu nieprzeżuwaczy. Znaczenie siarki potwierdzają wyniki licznych badań stwierdzające, że siarczany stymulują przyrosty zwierząt. Zaspokojenie zapotrzebowania zwierząt na siarkę przez uzupełnienie dawek prostymi związkami nieorganicznymi tego pierwiastka, sprzyja więc zmniejszonemu rozkładowi aminokwasów siarkowych. W celu sprawdzenia stopnia pokrycia zapotrzebowania tuczniaków na siarkę, przez porównywane, niedoborowe w metioninę i cystynę zestawy pasz, oznaczono bilans siarki pierwiastkowej przedstawiony w tabeli 6. Mimo

Tabela 6

Bilans siarki
Sulphur balance

Grupa Group	Siarka, g Sulphur,				retencja retention	Retencja, % Retention	
	pobrana received		wydalona excreted			S - pobranej S - received	S - strawionej S - digested
	w paszy in feed	w wodzie in water	w kale in faeces	w moczu in urine			
I	14,90	0,31	3,38	3,69	8,14	53,52	68,81
II	17,25	0,31	4,20	3,71	9,65	54,95	72,93

dużego zróżnicowania zawartości siarki w badanych paszach retencja tego pierwiastka dla obu dawek pokarmowych była zbliżona i dodatnia. Można więc przyjąć, że zapotrzebowanie tuczniaków w tym względzie było pokryte i niedeterminowane zastosowaniem poszczególnych badanych śrut.

Tabele 7 i 8 ilustrują średnie współczynniki strawności i bilanse azotu porównywanych dawek. Strawności niemal wszystkich składników pokarmowych obu grup są bardzo zbliżone do siebie co dowodzi podobnego przyswajania przez świnie badanych zestawów pasz. Oznaczone *in vitro* strawności białka badanych zestawów przewyższają nieco wartości otrzymane na zwierzętach.

Tuczniaki grupy II żywione dawką z udziałem śruty rzepakowej nieco gorzej trawiły jedynie tłuszcz surowy, przewyższając zwierzęta grupy kontrolnej w strawności surowego włókna. Także procent zatrzymanego azotu był wyższy w przypadku żywienia paszami z udziałem poekstrakcyjnej śruty rzepakowej.

Tabela 7

Średnie współczynniki strawności
Medium coefficients of digestibility

Grupa Group	Sucha masa Dry mater	Związki organiczne Organic substances	Białko surowe Crude protein		Ekstrakt eterowy Etheric extract	Włókno surowe Crude fibre	Związki bezażotowe wyciągowe N-free extract
			<i>in vivo</i>	<i>in vitro</i>			
I	74,63	77,04	66,64	74,30	55,47	37,43	89,75
II	74,28	77,14	67,65	70,20	43,44	43,00	88,71

Tabela 8

Bilans azotu
Nitrogen balance

Grupa Group	Azot, g Nitrogen			Retencja, % Retention		
	pobrane w paszy received in feed	wydane w kale in faeces	wydane w moczu in urine	retencja retention	N-pobranego N-received	N-strawionego N-digested
I	48,05	16,03	13,11	18,91	39,35	54,12
II	44,90	14,51	11,15	19,24	42,85	63,31

Tabela 9 przedstawia wyniki praktycznego tuczu trzody chlewnej. Zwierzęta grupy II, żywione dawkami z ok. 70% udziałem poekstrakcyjnej śruty rzepakowej, w pierwszym okresie tuczu przewyższały dzienne przyrosty jak i zużycie pasz tuczników grupy kontrolnej. Za cały okres tuczu zastosowanie śruty rzepakowej obniżyło przyrosty dzienne i zwiększyło wskaźniki rozchodu pasz w porównaniu do śrutu sojowej.

Zaobserwowane różnice okazały się statystycznie nieistotne. Żywiecnie poekstrakcyjną śrutą rzepakową pociągnęło za sobą wzrost jednostkowego kosztu pasz o 0,86 zł i minimalnie zwiększyło straty ciężaru ciała zwierząt podczas transportu i dobowego głodzenia. Tuczniaki tej grupy miały wyższą wydajność rzeźną i korzystniejszy stosunek tłuszczowo-mięsny.

W oparciu o przeprowadzone badania należy stwierdzić, że odgoryczona poekstrakcyjna śruta rzepakowa swym składem chemicznym jest zbliżona do poekstrakcyjnej śrutu sojowej, a w odniesieniu do niektórych wartości nawet ją przewyższa (wskaźnik Osera, fosfor, siarka, magnez). Także wyniki praktycznego tuczu wykazały możliwość pełnego zastąpienia śrutu sojowej śrutą rzepakową.

Tabela 9

Wyniki doświadczenia w grupach
Results of experiment in groups

	I			II		
	30—65 kg	65—110 kg	30—110 kg	30—60 kg	60—110 kg	30—110 kg
Przyrosty dzienne, g Daily gains	547	685	619	558	615	588
Zużycie na 1 kg przyrostu Intake per 1 kg weight gain						
— paszy, kg feed	3,65	4,32	4,01	3,58	4,92	4,30
— jednostek owsianych oats units	3,84	4,54	4,22	3,74	5,14	4,49
— białka strawnego, g digestible protein	359,5	425,5	395,0	340,0	467,3	408,4
Koszt pasz na 1 kg przyrostu, zł Feed cost per 1 kg of gain	20,60	24,38	22,64	19,56	26,89	23,50
Straty ciężaru ciała podczas głodzenia dobowego i trans- portu, % Body weight losses in transport and 24 hrs of starvation			4,09			4,75
Wydajność rzeźna w % Carcass dressing						
— ciepła heat			80,05			82,3
— zimna cold			77,90			80,3
Stosunek tłuszczowo- -mięśny Fat-meat ratio			1:3,64			1:3,86

LITERATURA

- Berthold S.: Zastosowanie śrut rzepakowych o różnym stopniu odgoryczenia w tuczu bekonowym. Rocz. Nauk rol., B-93-4, 1971, 37-54.
- Bowland J. P.: Nasiona rzepaku jako źródło energii białka w żywieniu świń w okresie wzrostu. Canadian Journal of Animal Science, 51, 2, 1971, 503-516.

3. Kielanowski J. i współ.: Zasady postępowania przy ocenie knurów według potomstwa. SKURTCH, XII, PWRiL Warszawa 1967.
4. Koreleski J., Honczakowski P., Krasnodębska I., Ryś R.: Wartość pokarmowa preparowanej śruty rzepakowej uzupełnionej dodatkiem syntetycznych aminokwasów. Roczn. Nauk rol., B-93-4, 1971, 119-127.
5. Lombard J. H.: Anal. Biochem., 10, 1965, 260.
6. Mazarski J.: Rzepak — krajowa baza białka pastewnego. Prz. hod., 12, 1974.
7. Norma branżowa BN-72/8054-04.
8. Normy Żywienia Zwierząt, PWRiL Warszawa 1974.
9. Pawlik J.: Oznaczanie zawartości metioniny w niektórych materiałach paszowych. Biul. Centr. Stacji Oceny Pasz, Czechnica, 2, 1972, 39-42.
10. Ruszczyc Z.: Metodyka doświadczeń zootechnicznych. PWRiL Warszawa 1970.
11. Ruszczyc Z., Fritz Z., Preś J., Nadwyczawski W., Kaszubkiewicz Cz.: Zastosowanie preparowanych rzepakowych śrut poekstrakcyjnych w tuczu trzody chlewnej. Roczn. Nauk rol., B-94-2, 1972, 31-42.
12. Seidler S. A., Warchoń P., Węckowicz E.: Wartość pokarmowa suszu ziemniaczanego w tuczu tłuszczowo-mięsnym. 1967.
13. Skibińska T., Kakowska-Lipińska I.: Oznaczanie tryptofanu w produktach spożywczych. Roczn. Państw. Zakł. Hig., 21, 5, 1970, 303-310.
14. Skulmowski J.: Metody określania składu pasz i ich jakości. PWRiL Warszawa 1971.
15. Walicka E., Koreleski J.: Wpływ odgoryczania na wartość odżywczą białka śruty rzepakowej. Roczn. Nauk rol., B-92-2, 1970, 333-338.

S. A. Сейдлер, P. Войцеховски, P. Любовицки

ОБЕЗГОРЧЕННЫЙ РАПСОВЫЙ ШРОТ В ОТКОРМЕ СВИНЕЙ

Резюме

В соответствующих опытах определяли химическими методами кормовую ценность обезгорченного рапсового шрота и сравнивали протеин этого корма с протеином соевого шрота в откорме свиней.

Исследуемый рапсовый шрот не уступал в отношении содержания питательных веществ анализируемому соевому шроту, а в отношении к некоторым питательным признакам, таким как содержание фосфора, серы магния, или показателя ЕААИ-Осера, даже его превышал. Откорм свиней при применении рационов с участием около 7% рапсового шрота незначительно, статистически не существенно, снижало суточные привесы животных, а повышало показатели потребления корма. Таким образом из полученных результатов следует, что возможно полностью заменять соевый шрот рапсовым.

S. A. Seidler, R. Wojciechowski, R. Lubowicki

DETOXICIZED POST-EXTRACTION RAPESEED OILMEAL
IN FATTENING PIGS

Summary

In the respective experiments the nutritive value of detoxicized post-extraction rapeseed oilmeal was determined by the chemical methods, while protein of this feed was compared with the soybean oilmeal in fattening pigs. The rapeseed oilmeal tested proved to be not worse with regard to the content of nutrients than the soybean oilmeal analyzed and with regard to some features, such as the phosphorus, sulphur and magnesium content and the EAAI-Oser index — even better. Nutrition of fattening pigs with rations containing about 7% of post-extraction rapeseed oilmeal slightly, statistically insignificantly decreased daily weight gains of animals and increased the feed consumption indices. The results obtained prove thus the possibility of a full substitution of the soybean oilmeal by the rapeseed oilmeal.