

NASIONA ŁUBINU PASTEWNEGO W TUCZU TRZODY CHLEWNEJ

Stefan Adam Seidler, Ryszard Wojciechowski, Roman Lubowicki

Katedra Żywienia i Gospodarki Paszowej, AR w Szczecinie

Nasiona roślin strączkowych mogą i powinny stanowić jedno z podstawowych źródeł pokrycia deficytu białka. Wprowadzanie nowych gatunków i odmian [3] może przyczynić się do szybkiego wzrostu plonów nasion tej grupy i uzyskania samowystarczalności białka dla celów paszowych w Polsce. Maksymalną zawartością surowego białka, dochodzącą do 45⁰/₀ nasion, charakteryzuje się łubin. Średni wieloletni plon nasion łubinu żółtego, w stacjach oceny odmian według Rypińskiej [6], wyniósł 1,5 t/ha. Intensyfikacji prac hodowlanych, rejonizacyjnych i doskonaleniu technologii produkcji roślin strączkowych powinny towarzyszyć badania żywieniowe, mające na celu określenie wartości pokarmowej poszczególnych odmian jak i uzupełniającego wpływu białka pochodzenia zwierzęcego, syntetycznych aminokwasów i innych aktywnych składników dawek żywieniowych na wyniki produkcyjne.

METODYKA

Badaniom poddano nasiona żółtego łubinu pastewnego, odmiany Popularny (I i II odsiew), których wartość białkową porównywano z mączką rybną. Oznaczenia chemiczne i określenie wartości pokarmowej białka badanych pasz wykonano metodami podanymi w pracy Seidlera i współautorów [8]. Doświadczenie przeprowadzono w Tuczarni Wojewódzkiego Przedsiębiorstwa Przemysłu Mięsnego w Szczecinie. Z pochodzącego ze skupu materiału wybrano 60 sztuk warchlaków rasy pbz, wyrównanych pod względem masy ciała (25 kg). Zgodnie z przyjętym schematem żywienia, zwierzęta podzielono na 3 grupy odpowiadające dawkom pokarmowym, w których jeden z komponentów stanowiły różnicowane ilości ziarna łubinu. Skład dziennych dawek pokarmowych, zgodnych z zapotrzebowaniem norm Instytutu Zootechniki [4], podano w tabeli 1.

W każdej grupie wyosobniono wieprzki i loszki, umieszczając je

Tabela 1

Skład dziennych dawek pokarmowych (%)
Composition of daily rations

Pasza — Feed	Masa ciała zwierząt (kg)					
	Animals body weight					
	30-60			60-110		
	I	II	III	I	II	III
Płatki ziemniaczane Potatoe flakes	23,5	21,0	18,5	30,0	28,3	26,5
Śruta jęczmienna Ground barley	50,0	50,0	50,0	43,5	43,5	43,5
Otręby pszenne Wheat bran	4,0	4,0	4,0	6,0	6,0	6,0
Poekstrakcyjna śruta rzepakowa Postextractive rapessed oimeal	7,5	7,5	7,5	6,0	6,0	6,0
Susz z zielonek Dried material from forages	5,0	5,0	5,0	7,0	7,0	7,0
Mączka rybna Fish meal	8,0	4,0	—	5,5	2,7	—
Śruta z łubinu Ground lupine	—	6,5	13,0	—	4,5	9,0
Mieszanka mineralna Mineral mixture	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Sól pastewna Salt	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Jednostki owsiane Oats units	1,17	1,15	1,12	1,15	1,14	1,12
Białko strawne (g/kg) Digestible protein	134,4	132,9	127,7	114,8	113,4	112,6
Stosunek białkowo-energetyczny Protein energy ratio	114,9	115,5	114,0	99,8	99,5	100,0
Włókno surowe (%) Crude fibre	6,84	7,81	8,79	7,09	7,77	8,44
Koszt mieszanek (zł/kg) Cost of complete feed	5,69	5,43	5,17	5,24	5,05	4,87
Lizyna (g/kg) Lys	8,77	7,70	6,63	7,63	6,88	6,17
Metionina + cystyna (g/kg) Met + Cys	3,82	4,17	4,51	3,59	3,82	4,07
Tryptofan (g/kg) Try	3,28	2,94	2,61	2,76	2,52	2,30
Histydyna (g/kg) His	4,75	4,33	3,91	4,05	3,75	3,48

w kojach po 5 sztuk. Kontrolę przyrostów prowadzono indywidualnie, w odstępach dwutygodniowych, traktując ją jako podstawę do każdorazowej zmiany dawki pasz. Współczynniki strawności i retencję azotu badanych dawek oznaczano metodą klasyczną, na 6 sztukach wziętych spoza doświadczenia. Tucz zakończono ubojem zwierząt o ciężarze 110 kg. Ocenę wartości poubojowej przeprowadzono według metodyki przyjętej przez SKURTCH [2]. Wszystkie wyniki opracowano statystycznie metodą analizy wariancji [5].

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Śruta z nasion łubinu zawierająca 20,81% celulozy, 1,21% ligniny i 14,08% pentozanów składem chemicznym (tab. 2) odpowiadała średnim tabelarycznym zawartościom poszczególnych składników w tej paszy. Potwierdzona w stosunku do ustaleń innych autorów [7, 9] niska zawartość ligniny (1,21%), mimo dużej ilości surowego włókna, predysponuje wykorzystanie tej paszy jako komponentu białkowego w ży-

Tabela 2

Skład chemiczny śruty z nasion łubinu i mączki rybnej (%)
Chemical composition of ground lupine and fish meal

Wyszczególnienie Specification	Śruta z łubinu Ground lupine	Mączka rybna Fish meal
Sucha masa Dry matter	90,76	95,42
Białko surowe Crude protein	40,99	67,58
Stosunek białka właściwego do białka surowego Relation of true protein to crude protein	0,82	—
Białko strawne <i>in vitro</i> Digestible protein <i>in vitro</i>	37,44	—
Popiół surowy Crude ash	4,76	16,26
Popiół nierozpuszczalny w 10% HCL Undistinguished asch in 10% HCL	0,85	—
Ekstrat eterowy Ether extract	4,13	12,44
Włókno surowe Crude fibre	15,88	—
Związki bezazotowe wyciągowe N-free extractives	24,28	—

wieniu trzody chlewnej. Jako źródło wybranych makroelementów nasiona łubinu znacznie ustępują mączce rybnej.

Tabela 3

Zawartość wybranych składników mineralnych (mg/g)
Content of selected mineral elements

Pasza Feed	Ca	F	Ca : F	Mg	Na	K	S	N : S
Śruta z łubinu Ground lupine	1,96	6,60	0,30	1,98	1,64	14,34	7,60	8,63
Mączka rybna Fish meal	19,90	8,83	2,25	2,64	5,25	12,45	8,95	12,08

Z danych tabeli 3 wynika, że śruta łubinu jest aż dziesięciokrotnie uboższa w wapń od białkowej paszy zwierzęcej, co niekorzystnie wpływa na stosunek tego pierwiastka do fosforu. Przy zastępowaniu mączki rybnej nasionami łubinu pastewnego należy więc zwracać baczną uwagę na pokrycie zapotrzebowania składników mineralnych zwierząt. Skład aminokwasowy oraz wartość wskaźników CS i EAAI białka porównywanych pasz podano w tabeli 4.

Białko łubinu jest bogatsze w metioninę i cystynę, ustępuje natomiast mączce rybnej pod względem zawartości lizyny. Aminokwasami ograniczającymi w mączce rybnej były aminokwasy siarkowe: suma metioniny i cystyny a w śrucie łubinowej walina. Wskaźnik Osera wartości pokarmowej białka nasion łubinu [49, 52] ustępuje wielkości uzyskanej dla białka mączki rybnej [58, 50]. Tabela 5 ilustruje stopień pokrycia zapotrzebowania podstawowych aminokwasów egzogennych przez skarmiane dawki pokarmowe. Okazuje się, że tuczniaki otrzymywały niedoborowe w stosunku do zaleceń polskich norm ilości metioniny i cystyny. Zastąpienie mączki rybnej zasobniejszą w aminokwasy siarkowe śrutą łubinową nieco wprawdzie poprawia, ale nie niweluje około 15% deficytu tych aminokwasów. Całkowite wyeliminowanie z dawek grupy III białka zwierzęcego, powoduje też wystąpienie średnio 11% niedoboru lizyny. Jak udowodniono [1] aminokwasy siarkowe odgrywają w żywieniu nieprzeżuwaczy także podstawową rolę jako źródło siarki.

W celu sprawdzenia pokrycia potrzeb tuczniaków na ten pierwiastek, przez badane dawki pokarmowe, niedoborowe w metioninę i cystynę, wykonano bilans siarki elementarnej (tab. 6).

Retencja tego pierwiastka dla wszystkich trzech porównywanych zestawów pasz była niemal identyczna i dodatnia. Należy więc przyjąć, że zapotrzebowanie tuczniaków w tym względzie było pokryte w pełni,

Tabela 4

Skład aminokwasowy śruty nasion łubinu i mączki rybnej g/16 g azotu
Amino acid composition of ground lupine and fish meal grams per 16 g of N

Aminokwas Amino acid	Mączka rybna Fish meal	Śruta z łubinu Ground lupine
Lizyna — Lis	6,91	3,97
Histyna — His	3,20	2,18
Arginina — Arg	6,17	6,69
Asparagina — Asp	8,73	7,25
Treonina — Thr	3,40	2,02
Seryna — Ser	3,69	3,05
Glutamina — Glu	10,85	16,13
Prolina — Pro	3,12	2,66
Glicyna — Gli	4,88	2,75
Alanina — Ala	5,10	2,21
Cystyna — Cys	0,59	1,52
Walina — Val	2,87	1,97
Metionina — Met	1,02	0,78
Izoleucyna — Ileu	3,24	1,80
Tryrozyna — Tyr	1,90	2,65
Leucyna — Leu	6,42	5,12
Fenylalanina — Phe	2,34	3,44
Tryptofan — Try	2,51	1,38
Suma oznaczonych aminokwasów Sum of determined amino acid	76,94	67,57
Wskaźnik aminokwasu ograniczają- cego CS	29	26,99
CS valute	Metionina + Cystyna Met + Cys	Walina Val
EAA-Index	58,50	49,52

niezależnie od rodzaju stosowanych pasz białkowych i ich składu aminokwasowego. Jest to prawdopodobnie następstwo niewielkiej różnicy w zawartości siarki śruty łubinowej (7,60 mg/g) i mączki rybnej (8,95 mg/g) przy jednoczesnym zaledwie kilkuprocentowym udziale tych komponentów w zestawach wieloskładnikowych. Z danych w tabeli 6 wynika także, że siarka pobierana przez zwierzęta z wodą pitną, stanowiła średnio zaledwie 1,82% ogólnej ilości i w mniej dokładnych badaniach bilansowych pozycja ta może być pominięta.

Tabele 7 i 8 zawierają średnie współczynniki strawności i bilanse azotu porównywanych dawek pokarmowych. Strawność włókna suro-

Tabela 5

Średni dzienny stopień pokrycia zapotrzebowania podstawowych aminokwasów egzogennych (%)
Average daily covering grade of requirement of basic exogenous amino acid

Aminokwas Amino acid	Masa ciała zwierząt (kg) Animals body weight								
	30-60			60-110			30-110		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Lizyna	112,9	99,2	85,4	113,4	102,3	91,7	113,2	100,8	88,6
Lys									
Metionina + cystyna Met + Cys	76,9	83,4	90,2	74,8	79,4	84,7	75,6	81,5	87,5
Tryptofan	197,8	177,3	157,4	191,4	174,7	159,5	194,6	176,0	158,5
Try									
Histydyna	144,4	131,7	118,9	135,8	125,8	116,6	140,1	128,8	117,8
His									

Tabela 6

Bilans siarki
Sulphur balance

Grupa Group	Siarka (g) Sulphur				Bilans Balance	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	17,25	0,31	4,20	3,71	+9,65	54,95	72,93
II	16,45	0,31	4,15	3,39	+9,26	55,12	73,20
III	16,36	0,31	4,29	3,19	+9,19	55,13	74,23

Tabela 7

Współczynniki strawności (%)
Coefficients of digestibility

Group Grupa	Sucha masa Dry matter	Związki organiczne Organic substances	Białko surowe Crude protein		Ekstrakt eterowy Ether extract	Włókno surowe Crude fibre	Bezazotowe wyciągowe N-free extractives
			<i>in vivo</i>	<i>in vitro</i>			
I	74,28	77,14	67,65	70,20	43,44	43,00	88,71
II	70,67	73,23	62,54	74,70	52,44	29,69	85,51
III	72,37	75,73	64,91	67,80	39,31	29,97	89,50

Tabela 8

		Azot Nitrogen (g)			Retencja Retention (%)	
Grupa Group	pobrano w paszy received in feed	wydalony excreted		bilans balance	N-pobranego N-received	N-strawionego N-digested
		w kale in faeces	w moczu in urine			
I	44,90	14,51	11,15	+19,24	42,85	63,31
II	46,45	17,36	11,10	+17,99	38,73	61,84
III	47,01	16,44	11,55	+19,02	40,46	62,22

wego grup żywionych dawkami z udziałem śruty nasion łubinu wyraźnie ustępuje grupie I, kontrolnej, zawierającej mączkę rybną. Współczynniki strawności niemal wszystkich pozostałych składników pokarmowych badanych zestawów są zbliżone. Oznaczone *in vitro* strawności białka nieco przewyższają (o około 3%) wartości otrzymane na zwierzętach; jedynie w przypadku grupy II różnica ta wynosi aż 12,16%. Retencja azotu tuczników wszystkich trzech grup była dodatnia a uzyskane niewielkie różnice nie były istotne.

W tabeli 9 przedstawiono wyniki praktycznego tuczu trzody chlewnej. Zwierzęta grupy I, kontrolnej, przewyższały w pierwszym okresie tuczu dziennymi przyrostami, jak i lepszym zużyciem pasz, tuczniki grup II i III, żywionych dawkami z udziałem śruty nasion łubinu. Za cały okres tuczu zastosowanie białka paszy badanej zwiększyło przyrostyienne i obniżyło wskaźnik rozchodu pasz w porównaniu z mączką rybną. Stwierdzone różnice okazały się jednak nieistotne. Całkowite wyeliminowanie z dawek grupy III paszy pochodzenia zwierzęcego, zmniejszyło straty masy ciała zwierząt podczas transportu i przedubojowego głodzenia. Tuczniiki tej grupy miały jednak niższą wydajność rzeźną. Również jednostkowe nakłady na pasze, w grupach żywieniowych śrutą z łubinu były niższe o 1,51 zł i 2,51 zł, głównie jako następstwo różnicy ceny nasion łubinu i mączki rybnej.

Na podstawie przeprowadzonych badań należy stwierdzić, że śruta nasion łubinu pastewnego, szczególnie w drugim okresie tuczu, dorównuje wartości białkowej mączki rybnej. Istnieje zatem możliwość w dawkach tuczników, pełnego zastąpienia nasionami łubinu paszy pochodzenia zwierzęcego, bez obniżania wyników produkcyjnych.

Wyniki doświadczenia
Results of experiment

Wyszczególnienie Specification	Masa ciała zwierząt — Animals body weight (kg)								
	I			II			III		
	30—60	60—110	30—110	30—60	60—110	30—110	30—60	60—110	30—110
Przyrosty dzienne (g) Daily gains	568	615	588	551	650	606	516	698	615
Zużycie na 1 kg przyrostu Intake per 1 kg weight gain	3,58	4,92	4,30	3,78	4,56	4,24	3,78	4,48	4,42
paszy (kg) feed									
— jednostek owsianych oats units	3,74	5,14	4,49	3,78	4,55	4,24	4,89	4,61	4,34
białka strawnego (g) digestible protein	340,0	467,3	408,4	345,3	416,5	387,2	367,9	436,1	410,8
Koszt pasz na 1 kg of gain (zł) Feed cost per 1 kg of gain	19,56	26,89	23,50	20,52	23,03	21,99	19,54	21,82	20,99
Straty masy ciała podczas transportu i głodzenia (%) Body weight losses in transport and starvation			4,75			4,88			2,74
Wydajność rzeźna (%) Carcass dressing									
ciepła heat			82,3			80,6			80,6
zimna cold			80,3			78,7			78,5
Stosunek tłuszczowo mięsny 1 : Fat-meat ratio			3,86			4,13			3,91

LITERATURA

1. Almquist H. J.: Sulphur nutrition of nonruminant species. West port, Conecticut, 1970.
2. Kielanowski J. i współautorzy: Zasady postępowania przy ocenie knurków według potomstwa, SKURTCH XII, PWRiL, Warszawa 1967.
3. Mikołajczyk J.: Znaczenie gospodarcze roślin strączkowych. Nasiona roślin strączkowych źródłem białka. PWRiL, Poznań 1974.
4. Normy Żywienia Zwierząt. PWRiL, Warszawa 1974.
5. Ruszczyk Z.: Metodyka doświadczeń zootechnicznych. PWRiL, Warszawa 1970.
6. Rypińska R.: Łubiny: żółty, wąskolistny i biały. Synteza wyników doświadczeń odmianowych przeprowadzonych w 1975 r. COBORU, 286, Słupia Wielka 1976.
8. Seidler S. A., Wojciechowski R., Lubowicki R.: Odgoryczona poekstrakcyjna śruta rzepakowa w tuczu trzody chlewnej, Roczn. Nauk. Roln., (w druku).
9. Taverner M. R.: Sweet lupin seed meal as a protein source for growing pigs. Anim. Prod. 20, 3, 1975.

C. A. Зайдлер, Р. Войцеховски, Р. Любовицки

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕРНА КОРМОВОГО ЛЮПИНА ПРИ ОТКОРМЕ СВИНЕЙ

Резюме

В проведенных химических методами исследованиях определили кормовую ценность семян люпина, а также провели сравнение сырого белка этого корма с белком рыбной муки, применяемой при откорме свиней. Подвергнутые анализы семена кормового жёлтого люпина сорта „Популярный” характеризовались средним содержанием сырого белка, составляющим 41%. Ценность белка люпина, выраженная показателем Осера, была несколько меньшей по сравнению с белком рыбной муки. Замена 50 и 100% рыбной муки люпиновым шротом существенным образом не повлияла на коэффициент переваримости и ретенцию азота кормовых рационов.

Более низкий по сравнению с рыбной мукой уровень лизина в люпиновом шроте вызвал в кормовых рационах для откормочников, лишённых животного белка, дефицит, составляющий около 11%. Сумма же метионина и цистина в составе кормов возрастала по мере увеличения количества скармливаемого люпина, не удовлетворяя, однако, полностью потребностей откормочников в этих компонентах. Суточные приросты свиней за весь период откорма колебались от 590 г в контрольной группе до 615 г в группе животных, откармливаемых кормовыми рационами, не содержащими рыбной муки. Разницы эти в статистическом отношении были несущественны. Применение белка кормового люпина не имело также существенного влияния на удельный расход энергии и переваримого протеина, а также на показатели убойного выхода и качества туш.

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

YELLOW LUPIN SEED MEAL IN PIGS FATTENING

Summary

In the carried out examinations, the nutritive value of yellow lupin seed meal was determined by the chemical methods and the protein of this feed was compared with the fish meal protein. The analysed yellow lupin seed of „Popular” variety contained 41% of crude protein on the average. The protein, value of yellow lupin seed determined by EAAI Oser's index was slightly inferior to the protein value of fish meal. The replacement of 50% and 100% fish meal with the yellow lupin seed meal did not significantly affect digestion coefficient and the retention of nitrogen rations.

In comparison with fish meal, the lysine level in the yellow lupin seed meal was lower and caused about 11% deficiency of that ingredient in the rations of porkers deprived of animal protein. On the other hand, the amounts of methionine and cystine were increasing with the increase, of amount of consumed yellow lupin seed meal, although they did not cover the daily requirements in this respect. The daily gains of pigs for the entire research period ranged from 590 g for the control group to 615 g for the pigs fed without fish meal. The differences were statistically insignificant. Yellow lupin seed meal application had neither any effect on the individual energy and digestible protein consumption nor carcass dressing percentage and carcass quality.