

Instytut Żywnienia i Higieny Zwierząt Wydziału Zootechnicznego Akademii Rolniczej w Lublinie

Eugeniusz GRELA, Stanisław WÓJCIK,
Kazimierz WIDEŃSKI, Władysława KRÓL

Żyto i poekstrakcyjna śruta rzepakowa „OO” w żywieniu tuczników

Рожь и послеэкстракционный рапсовый шрот „ОО” в кормлении откормочников

Rye and Double Improved Rapeseed Meal in Feeding of Fattening Pigs

Spośród zbóż żyto uważane jest za paszę niezbyt chętnie stosowaną w żywieniu zwierząt. W ostatnich latach obserwuje się jednak ponowne zainteresowanie żytem jako alternatywnym źródłem pasz energetycznych w tuczu świń (2, 3, 5, 7, 14). Uzyskiwane wyniki są dość rozbieżne, zarówno przy ocenie przyrostów dziennych i zużycia paszy, jak i wydajności rzeźnej świń żywionych paszą z udziałem żyta (3, 7, 12, 14).

W poszukiwaniu zaś krajowych źródeł białka wiele uwagi poświęcono wykorzystaniu poekstrakcyjnej śruty rzepakowej „OO”. Niska zawartość glikozynolanów w śrucie rzepakowej „OO” stwarza potencjalne możliwości zastępowania nią śruty sojowej lub mączki rybnej (10, 13).

Celem badań było określenie wpływu żywienia tuczników mieszankami pełnodawkowymi z różnym udziałem żyta, w których mączkę rybną zastąpiono poekstrakcyjną śrutą rzepakową „OO”, na wzrost, wykorzystanie składników pożywienia i jakość rzeźną tusz.

MATERIAŁ I METODY

Doświadczenie żywieniowe przeprowadzono na 75 tucznikach rasy wbp, przydzielonych do 5 grup po 8 loszek i 7 wieprzków. Czynnikiem różnicującym grupy był udział żyta Dańkowskie Złote w ilości 15 lub 35% w mieszankach PT-1 dla pierwszego okresu tuczu oraz 30 i 64,5 lub 66,5% w PT-2, przeznaczonych dla końcowego okresu tuczu (tab. 1). W mieszankach z udziałem żyta wyeliminowano ponadto mączkę rybną, wprowadzając poekstrakcyjną śrutę rzepakową „OO” — PSR „OO” w ilości 5% w PT-1 i 4% w PT-2. Skład i wartość pokarmową mieszanek zestawiono w tab. 2. Dienne dawki pokarmowe dla tuczników były zgodne z normami (8). Zwierzęta

Tab. 1. Układ doświadczenia

Experimental design

Okres tuczu	Pasze, %	Grupy żywieniowe				
		I	II	III	IV	V
Początkowy 30–70 kg	żyto	–	15,0	15,0	35,0	35,0
	mączka rybna	3,0	3,0	–	3,0	–
	poekstrakcyjna śruta rzepakowa „OO”	–	–	5,0	–	5,0
	mieszanka	PT-1 standard	A-1	B-1	C-1	D-1
Końcowy 70–110 kg	żyto	–	30,0	30,0	66,5	64,5
	mączka rybna	2,0	2,0	–	2,0	–
	mieszanka	PT-2 standard	A-2	B-2	C-2	D-2

otrzymywały mieszanki sypkie, które przed skarmianiem mieszano z wodą w proporcji 1:2,5. Tuczniaki miały zapewniony dostęp do wody. Każdego dnia dokonywano ilościowej kontroli ewentualnych niewyjadów. Tuczniaki ważono co 12 dni przed rannym odpasem. Zwierzęta trzymane były w klatkach o podłożu rusztowym, przy czym w jednej klatce przebywało 5 sztuk.

Ocenę strawności składników pokarmowych dokonano metodą bezpośrednią wskaźnikową z zastosowaniem Cr_2O_3 na 6 tuczniakach z grupy przy masie ciała 45–50 kg i 85–90 kg. Zawartość składników pokarmowych w paszach i kałach oznaczono według Skulmowskiego (9). Poziom Cr_2O_3 określono według Kimury i Millera (4). Otrzymane współczynniki strawności posłużyły do wyliczenia wartości pokarmowej mieszanek. W ziarnach zbóż oznaczono też zawartość alkilorezorcynoli według przepisu podanego przez Tłuszcika i wsp. (11). W śrucie rzepakowej „OO” określono poziom pochodnych tioglukozydów: izotiocyjanianów (ITC) i vinyliotiooxazolidonów (VTO) metodą Appelqvista i Josefssona (1). Na prawych półtuszkach zwierząt ubitych przy masie ciała około 110 kg dokonano skróconej analizy rzeźnej według metody stosowanej w SKURzTCh.

Uzyskane wartości poddano analizie wariancji dla danych ortogonalnych, otrzymując wartości średnie i istotność różnic między wartościami średnimi dla grup przy $p \leq 0,05$.

WYNIKI I OMÓWIENIE

CHARAKTERYSTYKA PASZ

W 86,5% suchej masy żyta stwierdzono 10,5% białka surowego oraz 0,16% alkilorezorcynoli. Ich zawartość była 2-krotnie większa niż w pszenicy (0,08%) i prawie 8-krotnie większa niż w jęczmieniu (0,021%). W ziarnach owsa nie stwierdzono praktycznie alkilorezorcynoli. W PSR „OO” było 34,6% białka ogólnego, 14,5% włókna surowego oraz 0,15% ITC i 0,09% VTO.

Zawartość składników pokarmowych w mieszankach oraz wartość energetyczną pasz zestawiono w tab. 2. Niezależnie od zmian w składzie surowcowym, zawartość białka ogólnego kształtowała się na zbliżonym poziomie dla mieszanek PT-1 i wynosiła $16,1 \pm 0,2\%$, zaś dla PT-2 na poziomie $13,2 \pm 0,15\%$.

Tab. 2. Skład i wartość pokarmowa mieszanek (%)
Composition and nutritive value of mixtures (%)

Pasze	PT-1 standard	A-1	B-1	C-1	D-1	PT-2 standard	A-2	B-2	C-2	D-2
Śruta żytnia	–	15,0	15,0	35,0	35,0	–	30,0	30,0	66,5	64,5
Śruta jęczmienna	64,0	56,0	54,0	35,0	33,0	70,5	37,5	35,5	–	–
Śruta pszenna	20,0	–	–	–	–	20,0	–	–	–	–
Śruta owsiana	–	10,0	10,0	10,0	10,0	–	20,0	20,0	20,0	20,0
Poekstrakcyjna śruta sojowa	9,0	12,0	12,0	13,0	13,0	3,0	6,0	6,0	7,0	7,0
Mączka rybna	3,0	3,0	–	3,0	–	2,0	2,0	–	2,0	–
Poekstrakcyjna śruta rzepakowa „OO”	–	–	5,0	–	5,0	–	–	4,0	–	4,0
Drożdże pastewne	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Pasze mineralno-witaminowe	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
W 1 kg mieszanki:										
– sucha masa, %	89,06	89,32	90,04	88,87	89,37	90,59	90,20	89,38	89,83	90,03
– energia metaboliczna, MJ	12,41	12,09	12,20	12,09	11,98	12,63	12,31	12,41	12,63	12,63
– jednostki owsiane	1,16	1,13	1,14	1,13	1,12	1,18	1,15	1,16	1,18	1,18
– włókno surowe, %	4,93	5,69	6,14	5,48	5,73	4,85	5,47	5,81	5,86	5,71
– tłuszcz surowy, %	2,74	2,51	2,57	2,76	2,66	2,52	2,40	2,51	2,93	2,70
– białko surowe, %	16,36	15,94	15,96	16,22	16,12	13,34	13,29	13,02	13,15	13,11
– białko ogólne strawne, g	134	120	117	127	128	113	105	104	108	105
– lizyna ogólna, g	7,7	8,5	7,6	8,5	7,8	5,8	6,4	6,0	6,6	6,1
– metionina + cystyna, g	5,5	5,2	5,0	5,1	5,0	4,7	4,5	4,6	4,5	4,5

Znacznie większe różnice zanotowano dla zawartości białka ogólnego strawnego. Przyczyną tego była nieco mniejsza strawność białka w mieszankach z udziałem żyta (tab. 3).

Zawartość jednostek owsianych w mieszankach doświadczalnych dla pierwszego okresu tuczu była o 1,7–3,4% mniejsza niż w PT-1 standard. Bardziej wyrównaną wartością energetyczną cechowały się mieszanki w końcowym okresie tuczu.

Tab. 3. Średnie współczynniki strawności (%) składników pokarmowych
Average coefficients of digestibility (%) of nutrients

Mieszanki	Białko surowe	Tłuszcz surowy	Włókno surowe	Bezazotowe wyciągowe
PT-1 standard	81,89 ^{a,b}	52,24	46,50	90,85
A-1	75,36 ^a	53,07	49,04	85,50
B-1	73,06 ^b	47,07	46,25	88,29
C-1	78,58	54,15	46,06	88,29
D-1	79,59	55,26	44,94	88,53
PT-2 standard	84,72	59,63	51,16	91,14
A-2	79,38	60,18	50,14	87,12
B-2	80,16	53,17	47,15	89,19
C-2	82,14	58,42	53,16	89,63
D-2	80,14	59,42	49,24	91,23

^{a,b} – wartości średnie oznaczone tymi samymi literami różnią się istotnie przy $p \leq 0,05$.

Mean values marked by the same letters are significantly different at $p \leq 0,05$.

STRAWNOŚĆ SKŁADNIKÓW POKARMOWYCH

Zestawione w tab. 3 średnie współczynniki strawności składników pokarmowych wykazały nieco mniejszą strawność białka w mieszankach doświadczalnych z udziałem żyta w odniesieniu do mieszanek standardowych PT-1 lub PT-2. Strawność ekstraktu eterowego oraz włókna surowego nie była zasadniczo zależna od rodzaju pasz w mieszankach. Udział żyta i owsa w mieszankach przyczynił się do nieznacznego zmniejszenia strawności substancji bezazotowych wyciągowych. O zmniejszonej strawności białka w mieszankach z żytem informują też Flis i wsp. (2) oraz Podkówka (7). Flis i Minakowski (3) są zdania, że przyczyną obniżonej strawności białka w mieszankach z żytem są alkilorezorcynole. Wyniki badań innych autorów, m. in. Niedźwiadka i wsp. (6), wykazały brak różnic, zaś Urbańczyk (12) uzyskał nawet lepszą strawność składników pokarmowych pasz z udziałem żyta.

Zastąpienie mączki rybnej PSR „OO” nie wpłynęło znacząco na wielkość współczynników strawności białka, tłuszczu i bezazotowych wyciągowych. Jedynie współczynniki strawności dla włókna surowego były mniejsze przy żywieniu tuczników paszą z udziałem PSR „OO”. Podobne tendencje prezentują także wyniki badań Urbańczyka i wsp. (13)

PRZYROSTY I ZUŻYCIE PASZY

Średnie dobowe przyrosty masy ciała zwierząt grupy kontrolnej wyniosły 620 g w pierwszym okresie tuczu i 641 g w drugim, przy 629 g za cały okres tuczu (tab. 4). Zastąpienie pszenicy i częściowo jęczmienia żytem i owsem w mieszankach dla tuczników grupy II i IV, przy zachowaniu mączki rybnej, pozwoliło na uzyskanie przyrostów masy ciała zbliżonych do wartości w grupie kontrolnej. Zaznaczyły się jednak nieco słabsze przyrosty w początkowym okresie tuczu u zwierząt otrzymujących żyto w dawce. Przyrosty w grupie II i IV w początkowym okresie tuczu wyniosły odpowiednio 592 i 593 g przy 620 g w grupie

Tab. 4. Przyrosty dobowe i wykorzystanie paszy
Daily weight gains and feed efficiency

Cechy	Okres tuczu kg	Grupy żywieniowe				
		I	II	III	IV	V
Dobowe przyrosty masy ciała	30–70	620	592	584	593	594
	70–110	641	625	608	666	610
w g	30–110	629	608	596	627	598
Zużycie mieszanki	30–70	3,63	3,70	3,88	3,69	3,67
w kg	70–110	4,82	4,96	5,16	4,69	5,10
na 1 kg przyrostu	30–110	4,25	4,33	4,52	4,19	4,39
Zużycie jednostek owsianych	30–70	4,21	4,18	4,42	4,17	4,11
	70–110	5,69	5,70	5,98	5,53	6,02
na 1 kg przyrostu	30–110	4,95	4,94	5,20	4,85	5,07
Zużycie białka ogólnego strawnego	30–70	486,4 ^a	444,0 ^a	454,0	468,5	470,0
	70–110	544,7	520,8	536,6	506,6	535,5
na 1 kg przyrostu w g	30–110	515,6	482,4	495,3	487,5	502,7

Objaśnienia: patrz tab. 3.

kontrolnej. Podobne zjawisko w tuczu świń stwierdzili Wideński i Wójcik (14). W całym okresie tuczu uzyskano jednak przyrosty masy ciała porównywalne z grupą kontrolną, żywioną mieszanką bez udziału żyta. Korzystne wyniki w żywieniu świń mieszankami z żytem uzyskali także Koślacz i Kulisiewicz (5) oraz Podkówa (7). Niektórzy autorzy donoszą też o słabszych efektach produkcyjnych w tuczu przy żywieniu mieszankami z udziałem żyta (14).

Zastąpienie mączki rybnej PSR „OO” w mieszankach z ograniczoną do 15% w PT-1 i do 30% w PT-2 ilością żyta wykazało nieznaczne zmniejszenie przyrostów masy ciała (grupa II i III). Znaczniejsze różnice w przyrostach w granicach 30 g dziennie uzyskano między zwierzętami grupy IV i V, a więc żywionych mieszankami o zwiększonym udziale żyta. Różnice te były jednak statystycznie nieistotne.

Zużycie mieszanki w grupie kontrolnej wyniosło 4,25 kg na 1 kg przyrostu

masy ciała. Podobne ilości paszy potrzebowały tuczniki grupy IV, w której głównym źródłem energii było żyto, zaś mączkę rybną utrzymano na poziomie mieszanki standardowej. Nieco większe zużycie paszy stwierdzono dla zwierząt grupy II i V — odpowiednio 4,33 i 4,39 kg. Najwyższe zużycie mieszanki, tj. 4,52 kg, stwierdzono w grupie III, w której zwierzęta otrzymywały mieszankę z 15% udziałem żyta w PT-1 i 30% w PT-2, przy jednoczesnym wyeliminowaniu mączki rybnej.

Stosownie do zużycia mieszanek oraz ich wartości pokarmowej kształtowało się zużycie jednostek owsianych i białka ogólnego strawnego.

ANALIZA RZEŻNA

Miarą użyteczności pokarmowej pasz w tuczu zwierząt jest także ich wpływ na jakość rzeźną tusz. Zestawione w tab. 5 niektóre wskaźniki analizy rzeźnej

Tab. 5. Niektóre wskaźniki wartości rzeźnej tuczników
Some indices of carcass quality

Cechy	Jednostka miary	Grupy żywieniowe				
		I	II	III	IV	V
Masa tuczników przed ubojem	kg	109,7	110,2	109,3	111,1	108,7
Wydajność rzeźna zimna	%	73,5	72,6	71,9	71,1	70,9
Długość środkowa tuszy	cm	82,7	82,2	83,1	83,4	83,1
Powierzchnia „oka” połędwicy	cm ²	33,7	33,3	32,9	31,7	31,2
Średnia grubość słoniny na krzyżu	cm	3,15 ^{ae}	3,15 ^{bf}	2,62 ^{abc}	3,34 ^{cd}	2,67 ^{def}
Średnia grubość słoniny z 5 pomiarów	cm	3,27 ^{ef}	3,40 ^{ab}	2,85 ^{acf}	3,45 ^{cd}	2,67 ^{bde}
Stosunek tłuszczowo : mięsny	1 :	3,42	3,37	3,47	3,17	3,33

Objaśnienie: patrz tab. 3.

tuczników wykazały wyraźne zmniejszenie grubości słoniny grzbietowej u zwierząt otrzymujących w dawce PSR „OO”. Podobne obserwacje poczynili Thacker i Bowland (10) oraz Urbańczyk i wsp. (13). Zwiększone ilości żyta w mieszankach, niezależnie od rodzaju pasz białkowych, przyczyniły się do zmniejszenia powierzchni „oka” połędwicy. Badania Urbańczyka (12) wykazały również zmniejszoną powierzchnię „oka” połędwicy oraz zawężony stosunek tłuszczu do mięsa przy żywieniu tuczników żytem w porównaniu z jęczmieniem.

WNIOSKI

1. Udział żyta w ilości 15% w mieszance PT-1 i 30% w PT-2 lub 35% w PT-1 i 66,5% w PT-2 przyczynił się do nieznacznego zmniejszenia strawności białka i substancji bezazotowych wyciągowych. Przyrosty masy ciała i zużycie paszy

były zbliżone do wartości uzyskanych w grupie kontrolnej, żywionej mieszanką standardową z udziałem pszenicy i jęczmienia.

2. Wprowadzenie do mieszanek z udziałem żyta poekstrakcyjnej śruty rzepakowej „OO” w ilości 5% w PT-1 i 4% w PT-2 pozwoliło na osiągnięcie przyrostów masy ciała i zużycie paszy zbliżone do wartości dla zwierząt otrzymujących mieszanki z mączką rybną.

3. Zwierzęta otrzymujące w dawce poekstrakcyjną śrutę rzepakową „OO” miały mniejszą grubość słoniny grzbietowej niż przy skarmianiu mieszanki z mączką rybną.

PIŚMIENICTWO

1. Appelqvist L. A., Josefsson E.: Method for quantitative determination of isothiocyanates and oxazolidinethiones in digests of seed meals of rape and turnip rape. *J. Sci. Fd Agric.*, **18**, 510, 1967.
2. Flis M., Lewicki C., Tywończuk J.: Porównanie strawności składników pokarmowych dawek z udziałem pszenżyta lub innych zbóż w żywieniu tuczników. *Biul. Inf. Przem. Pasz.*, **26**, 39, 1987.
3. Flis M., Minakowski D.: Żyto w żywieniu tuczników. *Przegl. Hod.*, **52**, 31, 1984.
4. Kimura F. T., Miller V. L.: Improved determination of chromic oxide in cow feed and feces. *J. Agric. Fd Chem.*, **5**, 216, 1957.
5. Koślacz J., Kulisiewicz J.: Wyniki tuczu świń mieszankami pełnodawkowymi z rosnącym udziałem śruty żytniej. *Przegl. Hod.*, **52**, 29, 1984.
6. Niedźwiadek T., Kłoczek M., Adamczyk M.: Testowanie mieszanek PT-1 i PT-2 z udziałem surowców krajowych. *Biul. Inf. Przem. Pasz.*, **26**, 47, 1987.
7. Podkówka W.: Ziarno żyta jako pasza. *Przegl. Hod.*, **53**, 13, 1985.
8. Ryś R.: Normy żywienia zwierząt gospodarskich. PWRiL, Warszawa 1985.
9. Skulmowski J.: Metody określania składu pasz i ich jakości. PWRiL, Warszawa 1974.
10. Thacker P. A., Bowland J. P.: Influence of graded levels of dietary propionic acid on performance and carcass traits of swine fed diets supplemented with soybean meal or Canola meal. *Can. J. Anim. Sci.*, **60**, 971, 1980.
11. Tłuścik F., Kozubek A., Mejbaum-Katzenellenbogen W.: Alkylresorcinols in rye (*Secale cereale* L) grains. VI. Colorimetric micromethod for the determination of alkylresorcinols with the use of diazonium salt, Fast Blue B. *Acta Soc. Bot. Pol.*, **50**, 645, 1981.
12. Urbańczyk J.: Zastosowanie pszenżyta w żywieniu trzody chlewnej. *Biul. Inf. Przem. Pasz.*, **26**, 7, 1987.
13. Urbańczyk J., Ryś R., Skrzyński S.: Zastosowanie w tuczu trzody chlewnej nasion oraz poekstrakcyjnej śruty z rzepaku podwójnie ulepszonego Start „OO” i tradycyjnego odmiany Górczański. *Biul. Inf. Przem. Pasz.*, **26**, 14, 1987.
14. Wideński K., Wójcik S.: Użyteczność ziarna żyta w żywieniu tuczników. *Biul. Inf. Przem. Pasz.*, **27**, 16, 1988.

РЕЗЮМЕ

Откормочники, кормленные полнорационной смесью с 15% долей ржи в РТ-1 и 30% в смеси РТ-2, а также 30% в РТ-1 и 66,5% в РТ-2, показали хорошие суточные привесы, приближенные к величинам для животных, получающих в рационе пшеницу и ячмень, и составляющие ок. 610–630 г. Смеси с рожью отличались, однако, меньшей переваримостью белка в пределах 3,1–10,7% и безазотных экстрактивных до 6,0%.

Замещение рыбной муки послеэкстракционным рапсовым шротом „ОО” привело к незначительному уменьшению суточных привесов в пределах 2–4,6%. Откормочники, кормленные смесью с долей послеэкстракционного рапсового шрота „ОО”, отличались меньшей толщиной спинного сала.

SUMMARY

Fattening pigs fed with complete diet of 15% rye in PT-1 and 35% in PT-2 mixtures, and 30% in PT-1 and 66,5% in PT-2, had good daily gains, close to the value obtained by animals receiving diets of wheat and barley. The gains were equal to 610–630 g. However mixtures with rye had 3,1–10,7% lower protein digestibility and lower NEF digestibility up to 6,0%.

Substitution of fish meal double improved rapeseed meal caused slightly lower average daily gains, from 2–4,6%. Pigs fed with mixture of double improved rapeseed meal had thinner backfat.