

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN - POLONIA

VOL. XV, 38

SECTIO EE

1997

Instytut Żywienia Zwierząt Wydziału Zootechnicznego Akademii Rolniczej w Lublinie
Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Radomiu

EUGENIUSZ R. GRELA, HENRYK SKÓRNICKI

Efektywność drożdżowanego żyta w żywieniu tuczników

Effectiveness of Yeasted Rye in Feeding of Fattening Pigs

Ziarno żyta, a przede wszystkim poprawa jego wartości pokarmowej i zwiększenie użyteczności paszowej w żywieniu zwierząt, było przedmiotem licznych badań naukowych (1, 5, 9), jak też jest i obecnie obiektem ciągłego zainteresowania hodowców świń. Żyto jest w wielu regionach kraju podstawowym zbożem uprawnym, średnio zajmuje około 20% powierzchni upraw zbóż. W składzie ziarna stwierdza się dużo związków bezazotowych wyciągowych (820-830 g/kg s.m.), przy stosunkowo małej zawartości białka ogólnego (90-110 g/kg s.m.) w odniesieniu do pszenicy lub pszenżyta (6). Jednak interesująco przedstawia się już zawartość niektórych aminokwasów egzogennych, np. lizyny w życie jest 3,6 g przy 2,6 g w 100 g białka pszenicy (4). Ziarno żyta zawiera też wiele substancji antyodżywczych, jak alkilorezorcynole, taniny, inhibitory proteaz, pentozany lub beta-glukany (2, 4, 6, 9). Składniki te osłabiają wzrost zwierząt, powodują mniejsze pobranie i wykorzystanie paszy oraz wywołują zmiany w trawieniu i wchłanianiu białka i innych składników pokarmowych paszy. Stąd też czynione są różne zabiegi technologiczne, jak łuszczenie, ekspandowanie, parowanie, kiszenie lub drożdżowanie w celu poprawy użyteczności paszowej ziarna żyta (1, 5, 9).

Celem badań było określenie zmian zawartości składników pokarmowych i niektórych substancji antyodżywczych w procesie drożdżowania żyta, jak też ocena efektywności stosowania wytworzonej biomasy z żyta w żywieniu tuczników.

MATERIAŁ I METODY

Badania technologiczne efektywności drożdżowania ziarna żyta przeprowadzono w reaktorze biologicznym typu RB-50, wyprodukowanym przez Fabrykę Maszyn i Konstrukcji Stalowych Famiks w Kielcach. Drożdżowaniu poddawano rozdrobnione ziarno żyta (20% + 80% wody) przez 24 h w temp. 30-33°C. Do drożdżowania wykorzystano szczepy drożdży *Trichosporon beigelli* (Tr-15). Drożdżowana biomasa była cyklicznie co 10-12 minut mieszana i napowietrzana. Po 24 h zawartość reaktora opróżniano z 2/3 objętości wytworzonej biomasy z przeznaczeniem na paszę dla tuczników, następnie reaktor ponownie uzupełniano śrutą żytnią i wodą w proporcji 1 : 4, przy uwzględnieniu zalecanych dodatków mineralnych (1), i dalej prowadzono ciągły proces wytwarzania biomasy z drożdżowanego żyta.

Do badań laboratoryjnych pobrano 3-krotnie próby cząstkowe (5 x 100 ml) bezpośrednio z reaktora po 24 h drożdżowania, mieszano, ważono, liofilizowano i oznaczono: zawartość podstawowych składników pokarmowych według Skulmowskiego (7), zawartość aminokwasów metodą chromatografii jonowymiennej na automatycznym analizatorze aminokwasów 119 CL firmy Beckman, aktywność antytrypsynową według Kadei wsp. (3), poziom alkilorezorcynoli według Tłuszcika i wsp. (8).

Badania żywieniowe przeprowadzono na 59 tucznikach rasy pbz x wbp, podzielonych na 2 grupy żywieniowe. Grupa I otrzymywała mieszankę zbożową z udziałem surowej śruty żytniej w ilości pokrywającej 20% dziennych potrzeb pokarmowych na energię, zaś w grupie II potrzeby te pokrywano biomasą drożdżowanego żyta. Zwierzęta trzymano po 5 sztuk w kojcu na podłodze betonowej wyścielanej słomą. Tuczniaki żywione były zgodnie z zaleceniami norm przewidzianych dla tuczu mięsnego świń (NZZG 1986), według schematu przedstawionego w tab. 1, paszami których wartość pokarmową zestawiono w tab. 2. Pasze zadawano dwukrotnie w ciągu doby. Odważoną ilość biomasy dla zwierząt w jednym kojcu mieszano z innymi składnikami dawki i podawano bezpośrednio do koryt. Podobne postępowanie przyjęto dla zwierząt z grupy kontrolnej, przy czym odważoną ilość paszy mieszano z wodą. Zwierzęta ważono na początku tuczu, przy masie około 70 kg i przy sprzedaży. Zużycie pasz określono przez codzienne ich dawkowanie dla zwierząt w poszczególnych kojcach i kontrolę ewentualnych niewyjadów.

Uzyskane dane liczbowe poddano analizie wariancji dla klasyfikacji pojedynczej z różną liczbą obserwacji w podklasach, a istotność różnic wyznaczono testem Duncana.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

W analizowanym ziarnie żyta stwierdzono stosunkowo niską zawartość białka ogólnego, bowiem tylko 89,3 g/kg suchej masy (tab. 3). Poziom tłuszczu i włókna surowego był zbliżony do wartości podawanych przez innych autorów (4, 6). W wyniku drożdżowania ziarna żyta zanotowano zwiększoną zawartość białka ogólnego o około 23 g/kg suchej masy wytworzonej biomasy. Zwiększeniu uległa również zawartość lizyny o 0,68 g/kg i metioniny o 0,12 g/kg suchej masy, a także pozostałych składników pokarmowych, z wyjątkiem związków bezazotowych wyciągowych, których ubyło prawie 40 g z 1 kg suchej masy drożdżowanego żyta (tab. 3). Zmiany te spowodowane były działalnością drożdży podczas tworzenia biomasy, a więc wykorzystaniem cukrów prostych i złożonych jako źródła energii

Tab. 1. Schemat żywienia tuczników
Scheme of growing-finishing pigs feeding

Grupa żywieniowa	Pasze, kg	Masa ciała tuczników, kg			
		30-52	53-74	75-95	96-110
I - kontrola	mieszanka zbożowa „A”	1,50	1,80	2,10	2,40
	koncentrat „Prowit”	0,35	0,45	0,55	0,50
II - doświadczalna	biomasa żytnia	3,00	4,00	5,00	6,00
	mieszanka zbożowa „B”	1,20	1,40	1,70	1,80
	koncentrat „Prowit”	0,30	0,40	0,45	0,40

Tab. 2. Skład (%) i wartość pokarmowa pasz
Composition (%) and nutritive value of feeds

Pasze	Śruta żytnia *	Biomasa żytnia	Mieszanki		Koncentrat Prowit
			A	B	
Żyto		20	25	-	
Jęczmień		-	50	50	
Owies		-	25	50	
Woda		80	-	-	
1 kg paszy zawiera:					
Sucha masa, %	90,21	12,94	88,64	88,17	87,92
Białko ogólne, g	79,7	14,6	103,6	107,8	361,2
Włókno surowe, g	35,4	6,3	46,6	68,4	46,7
Energia metaboliczna, MJ	13,23	1,87	12,55	11,77	11,08

* Stosowana do produkcji mieszanki A jak i biomasy żytniej.

Tab. 3. Zawartość składników pokarmowych i antyodżywczych w 1 kg suchej masy żyta przed i po drożdżowaniu

Content of nutrients and antinutritional factors in 1 kg of dry matter of rye before and after yeasting

Składniki	Żyto surowe	Biomasa żytnia
Białko ogólne, g	89,3	112,6
Popiół surowy, g	17,4	21,8
Włókno surowe, g	39,7	48,6
Bezazotowe wyciągowe, g	839,1	795,2
Ekstrakt eterowy, g	14,5	21,8
Lizyna, g	3,55	4,23
Metionina, g	1,56	1,68
Substancje antyżywniowe:		
- aktywność antytrypsynowa, TIU/mg s.m.	4,93	2,78
TIU/mg białka	55,2	34,7
- alkilorezorcynole, mg	612	402

Tab. 4. Przyrosty masy ciała i zużycie składników pokarmowych w tuczu świń
Daily gains and the utilization of nutrients in fattening pigs

Cecha		Grupa żywieniowa			
		I - kontrolna		II - doświadczalna	
		x	s.d.	x	s.d.
Liczba zwierząt		29		30	
Początkowa masa ciała, kg		29,8	1,3	30,1	1,4
Końcowa masa ciała, kg		109,9	2,6	110,2	2,7
Dni tuczu	30-70 kg	73,4 ^A	6,8	62,7 ^B	5,9
	70-110 kg	59,7 ^A	5,6	51,3 ^B	4,9
	30-110 kg	133,1 ^A	8,3	114,0 ^B	6,3
Średnie przyrosty dziennie, g	30-70 kg	545 ^A	61	638 ^B	65
	70-110 kg	670 ^A	75	780 ^B	62
	30-110 kg	601 ^A	67	702 ^B	63
Zużycie energii metabolicznej na 1 kg przyrostu, MJ	30-70 kg	45,6 ^A	3,6	39,9 ^B	2,9
	70-110 kg	49,9 ^A	4,0	46,2 ^B	3,4
	30-110 kg	47,8 ^A	3,9	43,0 ^B	3,5
Zużycie g białka ogólnego strawnego na 1 kg przyrostu	30-70 kg	497 ^A	45	433 ^B	32
	70-110 kg	548 ^A	49	470 ^B	35
	30-110 kg	522 ^A	46	452 ^B	34

Objaśnienia: A, B - $P \leq 0,01$, s.d. - odchylenie standardowe.

do własnych procesów oraz włączeniem azotu z dodatków mineralnych (np. z dodawanego do drożdżowania siarczanu amonu) do budowy niektórych aminokwasów i białka drożdży. W wytworzonej biomase stwierdzono wyraźnie mniejszą aktywność antytrypsynową o ponad 43% w przeliczeniu na suchą masę biomasy lub o 55% w przeliczeniu na zawartość białka ogólnego biomasy. Również znaczący spadek zanotowano dla poziomu alkilorezorcynoli w drożdżowanym życie, bowiem aż o 34% (tab. 3).

W doświadczeniu żywieniowym nad wykorzystaniem biomasy drożdżowanego żyta w dawkach dla tuczników stwierdzono istotnie lepsze efekty produkcyjne niż przy stosowaniu surowej śruty żytniej (tab. 4). Średnie przyrosty dobowe masy ciała w grupie I - kontrolnej (surowa śruta żytnia) za cały okres tuczu wyniosły 601 g, podczas gdy w grupie II (biomasa żytnia) aż 702 g, a uzyskane różnice zostały statystycznie potwierdzone. Zużycie energii metabolicznej (MJ), białka ogólnego strawnego (g) na 1 kg przyrostu masy ciała było również istotnie mniejsze w grupie II niż w I. Zauważyć też należy, że tuczники chętnie wyjadały paszę z udziałem biomasy i nie stwierdzono w tej grupie świń praktycznie żadnych objawów biegunki.

Uzyskane wyniki badań laboratoryjnych i żywieniowych wskazują na to, że produkowana z żyta biomasa stanowi doskonałą paszę w tuczu świń. Pozwolić to może na efektywniejsze zagospodarowanie ziarna żyta w żywieniu trzody chlewnej.

WNIOSKI

1. Podczas drożdżowania śruty żytniej nastąpiło zwiększenie zawartości białka ogólnego o 23 g oraz zmniejszenie poziomu związków bezazotowych wyciągowych o 40 g w 1 kg suchej masy wytworzonej biomasy.

2. Drożdżowanie zmniejszyło istotnie aktywność antytrypsynową ziarna żyta o około 43-55% oraz zawartość alkilorezorcylin o 34%.

3. Skarmianie drożdżowanego żyta wyraźnie poprawiło przyrosty dobowe tuczników oraz wykorzystanie składników pokarmowych w odniesieniu do dawek z udziałem surowej śruty żytniej.

PIŚMIENNICTWO

1. Grela E., Skórnicki H., Stępień J.: Drożdżowane żyto w żywieniu świń. Poradnik Gospodarski, 11, 12, 1992.
2. Korol W., Jaśkiewicz T., Nieściór H., Przegalińska B., Matyka S.: Aktywność antytrypsynowa ziarna zbóż krajowych. Biul. Inf. Przem. Pasz., 31, 47, 1992.
3. Kakade M.L., Rackis J.J., McGhee J.E., Puskas G.: Determination of Tripsin Inhibitor Activity of Soy Products: A Collaborative Analysis of an Improved Procedure. Cereal Chem., 51, 376, 1974.
4. Kostecki Z.: Wartość paszowa żyta. Przegląd Zbożowo-Młynarski, 39, 17, 1995.
5. Lewicki Cz., Tywończuk J., Rapczyńska L., Flis M., Rakowska T., Sikora J.: Określenie przydatności w żywieniu tuczników ziarna żyta poddanego różnym zabiegom. Biul. Inf. Przem. Pasz., 24, 3, 1985.
6. Podkowska W.: Ziarno żyta jako pasza. Przegl. Hod., 53, 13, 1985.
7. Skulmowski J.: Metody określania składu pasz i ich jakości. PWRiL, Warszawa 1974.
8. Tłuścik F., Kozubek A., Mejbbaum-Katzenellenbogen W.: Alkylresorcinols in Rye (*Secale cereale*) 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.
9. Ziółkowski T., Głapś J., Sujak E.: Tucz świń mieszkankami o rosnącym udziale śruty żytniej i z pszenżyta oraz próba uwolnienia tych śrut od czynnika antyżywniowego. Roczn. Nauk. Zoot., Monografie i Rozprawy, 26, 307, 1988.

SUMMARY

20% of ground rye grain in the yeasted biomass was exposed to the continuous yeasting process in bioreactor RB-50 type, using the *Trichosporon beigelli* yeasts. The yeasted biomass (temperature 30-33°C) was cyclically (at 10-12 min. intervals) stirred and aired. After every 24 hours 2/3 of reactor content was evacuated for the purpose of pigs feeding. To the rest of the 1/3 biomass again the ground rye diluted in water (1 : 4) was added together with the proper supplements of minerals.

The yeasting process increased crude protein (CP) content by 23 g and decreased nitrogen free extract content by 40 g in 1 kg dry matter (DM) of biomass. The process of yeasting diminished as well the antitrypsin activity of rye by 43% in DM and by 55% in CP. At the same time the content of alkylresorcinols decreased by 34%.

