

BADANIE NAD ZWIĘKSZENIEM WYKORZYSTANIA BIAŁKA W ZBOŻOWYCH KOMPONENTACH MIESZANEK TREŚCIWYCH

Stanisław Trela

Instytut Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej AR w Krakowie
Dyrektor Instytutu: prof. dr hab. Stanisław Trela

WSTĘP

Stale wzrastające zapotrzebowanie ludności na produkty pochodzenia zwierzęcego wymaga zwiększenia ich produkcji. Gospodarstwa rolne — dzięki zapewnieniu im korzystnych bodźców ekonomicznych — mogą zwiększyć tę produkcję, przy zapewnieniu potrzebnej ilości pasz, o odpowiedniej zawartości wysokowartościowego białka i odpowiedniej wartości kalorycznej stosowanych dawek paszowych.

Zastosowanie w praktyce opracowanych naukowo nowych zabiegów agrotechnicznych przynosi już dobre efekty w ilościowej produkcji pasz oraz ilości zawartego w nich białka ogólnego, co zostało już uwidocznione w wielu publikacjach naukowych tak krajowych jak i zagranicznych [1, 7, 8].

W celu zwiększenia produkcji zootechnicznej konieczne jest możliwie dokładne rozeznanie wartości odżywczej produkowanych pasz — zwłaszcza zawartego w nich białka — i dlatego w tym zakresie podejmowane są nadal prace badawcze. Wśród tych znajdują się też prace dotyczące nowych metod i sposobów zwiększania stopnia wykorzystywania białka przez organizm zwierzęcy, zwłaszcza zwierząt nieprzeżuwających, tj. drobiu i trzody chlewnej [2, 4, 6, 10, 11].

Oznaczanie wartości odżywczej białka danej paszy lub całej ich dawki wymaga przeprowadzenia szeregu badań jego strawności i stopnia wykorzystania. Jednym z elementów badawczych nad wartością odżywczą białka jest opracowanie metod i sposobów zwiększania stopnia jego trawienia i wchłaniania przez organizm zwierzęcy oraz wykorzystania na produkcję mięsa, mleka, jaj, wełny itp. Oprócz znanych już sposobów podnoszenia stopnia wykorzystania paszy przez odpowiedni dobór i odpowiedni układ białka oraz składników energetycznych podejmowane są

badania nad wypracowaniem nowych metod w celu zwiększenia wykorzystania białka pasz [3, 12]. Badania takie podjęto też w Instytucie Żywności Zwierząt i Gospodarki Paszowej Akademii Rolniczej w Krakowie.

CEL I ZAŁOŻENIA BADAŃ

Za cel badań przyjęto poszukiwanie możliwości udostępnienia zwierzętom nieprzeżuwającym większej — niż to miało dotychczas miejsce — ilości aminokwasów zawartych w białku właściwym ziarna pastewnego, używanego jako komponenty przemysłowych mieszanek paszowych. W założeniu badań przyjęto poddanie tych pasz odpowiednim zabiegom technologicznym, z uwzględnieniem dodatku enzymów proteolitycznych, produkowanych przez IPF w Warszawie ze specjalnej hodowli mikroflory. Przez zabiegi takie usiłowano dokonywać częściowej hydrolizy białka właściwego, zawartego we wspomnianych powyżej paszach, przed zadawaniem ich zwierzętom, tj. sposobem częściowego trawienia *in vitro* do wolnych aminokwasów, które mogą być łatwo przyswajalne zaraz po podaniu zwierzętom odpowiednio spreparowanej paszy.

Założenie takie w podjętych badaniach podyktowane zostało tym, że stosowanie enzymów proteolitycznych wprost do paszy przy jej zadawaniu nie przynosiło uchwytnych dodatnich efektów w wykorzystaniu białka paszowego.

MATERIAŁ I METODYKA

Do badań przyjęto podstawowe śruty i otręby zbożowe, tj.

— zestaw I: śruta owsiana, śruta jęczmienna, śruta pszenna, otręby żytnie, otręby pszenne.

— zestaw II: śruta kukurydziana, śruta pszenna, śruta owsiana.

Podstawowe analizy chemiczne tych zestawów wykonano metodą weendeńską [9], natomiast do analiz specjalnych zastosowano metodę Langego [5]. Do badań żywieniowych testowych i produkcyjnych przyjęto kurczęta brojlery.

PRZEBIEG I WYNIKI BADAŃ

Całość badań, tzw. poznawczych, wykonano w laboratorium i w wivarium Instytutu w 1974 r. Pasze, w których oznaczano zawartość białka ogólnego, białka właściwego i amidów, zaprawiano roztworem buforowym, zawierającym również odpowiedni enzym proteolityczny, o znanej aktywności. Tak zaprawioną paszę poddawano inkubacji w odpowiednich warunkach termicznych, przy ciągłym automatycznym mieszaniu. Po

zakończeniu takiego zabiegu pasze poddawano analizie za zawartość białka ogólnego, białka właściwego, amidów, z uwzględnieniem zawartych w nich wolnych aminokwasów. Z różnicy występowania białka właściwego w materiale wyjściowym i w materiale zaprawianym obliczono stopień hydrolizy *in vitro* białka właściwego danego zestawu, natomiast w przesączu oznaczono zawartość aminokwasów powstałych w toku poddawania tego zestawu działaniu enzymu proteolitycznego (tab. 1).

Pasze zaprawiane enzymem przebadano w sposób podany wyżej i zastosowano jako komponenty mieszanek treściwych w badaniach testo-

Tabela 1

Wpływ stosowania enzymów proteolitycznych
The influence of use of proteolytic enzymes

Zestaw Set	Rodzaj enzymu Kind of enzyme	Ilość dodatku enzymu w procentach s.m. Quantity of enzyme supple- ment in % of dry matter	Zawartość białka właściwego g/kg suchej masy Content of crude protein g/kg of dry matter			
			przed zaprawianiem before treatment	po zapra- wianiu after treatment	różnica different g	wskaznik index %
I	E-30	0,10	127,50	71,20	56,30	44
		0,50		63,70	63,50	50
		1,00		58,70	68,80	54
		2,00		56,20	71,30	56
	G 3x—1	0,10	127,50	68,75	58,75	46
		0,50		56,25	71,25	56
		1,00		53,75	73,75	58
		2,00		48,70	78,80	62
	IPF	0,25	127,50	65,00	62,00	49
		0,50		54,10	73,40	58
		1,00		52,00	75,50	59
		2,00		51,20	76,30	60
II	E-30	0,10	108,50	70,80	37,70	35
		0,50		66,50	42,00	39
		1,00		57,80	50,70	47
		2,00		57,80	50,70	47
	G3x—1	0,10	108,50	67,80	40,70	37
		0,50		60,30	48,20	44
		1,00		43,80	64,70	60
		2,00		42,50	66,00	61
	IPF	0,25	108,50	73,50	35,00	32
		0,50		70,00	38,50	36
		1,00		66,50	42,00	40
		2,00		63,00	45,50	42

wych na brojlerach w celu stwierdzenia stopnia przyswajalności i wykorzystania z nich białka (tab. 2). Podobnie przygotowane pasze zbożowe użyto w żywieniu produkcyjnym brojlerów, uzyskując bardzo zbliżone wyniki.

Tabela 2

Kształtowanie się strawności i retencji azotu przy żywieniu paszą zaprawianą enzymem proteolitycznym

The formation of digestibility and nitrogen retention with mixture treated with proteolytic enzyme

Pasza Feed	Grupa Group	Liczba kurcząt Number of chickens szt.	Straw- ność białka Digesti- bility of protein (%)	Retencja azotu Nitrogen retention	
				ogólna total (%)	właściwa real (%)
Mieszanka starter bez dodatku enzymu Starter mixture without supplement of enzyme	I	6	78	41	49
Mieszanka starter z dodatkiem enzymu IPF z komponentami zaprawianymi (in vitro) Starter mixture with supplement of IPF enzyme with treated components	II	6	86	48	55
Mieszanka starter z dodatkiem enzymu IPF wprost do paszy bez zaprawiania Starter mixture with supplement of IPF enzyme directly into the feed without treatment	III	6	70	42	50
Mieszanka finiszier bez dodatku enzymu Finisher mixture without supplement of IPF enzyme	I	6	77	36	43
Mieszanka finiszier z dodatkiem enzymu IPF z komponentami zaprawianymi (in vitro) Finisher mixture with supplement of IPF enzyme with treated components	II	6	87	41	49
Mieszanka finiszier z dodatkiem enzymu IPF wprost do paszy bez zaprawiania Finisher mixture with supplement of IPF enzyme directly into the feed without treatment	III	6	81	37	44

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Wykazane w tabeli 1 wyniki badań nad oddziaływaniem 3 różnych enzymów proteolitycznych na hydrolizę białka *in vitro* w dwóch różnych zestawach pasz zbożowych dają podstawę do stwierdzenia możliwości oddziaływania nimi na zwiększenie wykorzystania białka z tych pasz użytych jako komponenty mieszanek treściwych dla brojlerów.

Stwierdzić też należy, że zwiększenie dodatku danego enzymu ponad 0,50⁰/₀ w stosunku do suchej masy, przy przyjętym czasie dla zabiegu technologicznego, nie dawało wyraźnego, proporcjonalnego zwiększenia jego oddziaływania.

Wyniki badań podane w tabeli 2 świadczą o poważnym wzroście wykorzystania białka przez zwierzęta grupy II, tj. otrzymującej paszę z komponentami zbożowymi, zaprawianymi enzymem proteolitycznym. Wraz ze wzrostem strawności i bilansu białka stwierdzono też obniżenie zużycia paszy na przyrost 1 kg tuszki brojlerowej, co dla ekonomiki żywienia takich zwierząt posiada poważne znaczenie. Zwierzęta grupy I — otrzymujące dodatek enzymu wprost do paszy (bez tzw. zaprawiania) nie reagowały zwyżką strawności i bilansu azotu, co może świadczyć o bezcelowości stosowania w ten sposób enzymu proteolitycznego w żywieniu brojlerów. Na podstawie przedstawionych wyników badań wydaje się słuszne zasugerowanie następujących wniosków.

1. Przyjęte do badań enzymy proteolityczne wykazały dużą przydatność dla zwiększenia stopnia wykorzystania białka z mieszanek treściwych, zawierających zaprawiane nimi komponenty zbożowe.

2. Wprowadzenie nowo opracowanej technologii produkcji mieszanek treściwych dla brojlerów na skalę gospodarczą może przyczynić się do zwiększenia stopnia wykorzystania zawartego w nich białka i obniżenia kosztów ich żywienia.

LITERATURA

1. Bechstadt O.: Weidenutzung bei hohen N-Düngung: Tierzucht t. 24, z. 2, 1970, s. 64-65.
2. Ezdakov N. V.: Fermentnye preparaty pri odkorme. Svinowodstvo, G. 25, nr 10, 1971, s. 24-25.
3. Gleaves E. W., Devan S.: Influence of a fungal — enzyme in corn and milo layer rations. Poult. Sci., vol. 49 nr 2, 1970, s. 596-598.
4. Gorodeckij A. A.: Ispolzovanie fermentnych preparatov pri vyraščivanii i mjasnom odkormie svinej. Sbornik nauč. Rabot VIZ Dubrovicy, nr 14, 1969, s. 69-71.
5. Lange B.: Kolorimetriscche Analyse GMBH. Weinheim 1956. Chemie, Verlag.
6. Malanowska J., Bernat A. J.: Obróbka pasz przy pomocy preparatów enzymatycznych. Biul. probl. Ser. A₁. Enzymatyka, nr 3, 1973.
7. Ratschke 10., Lampeter W.: Der Trockenmasse — Zuwachs in Abhängigkeit von der Stickstoffdüngung und den Vegetations — monat. Z. f. Landeskultur t. 11, nr 4, 1970, s. 239-254.
8. Seidler S., Wołczakowa J., Makowska J.: Wpływ roślin pastewnych nawożonych różnymi dawkami azotu na przebieg trawienia u przeżuwaczy. Mąt. Sem., nr 9, Falenty k. Warszawy, 1972, s. 138-148.
9. Skulmowski J.: Metody badania pasz. PWRiL Warszawa 1964.

10. Sołun A. S., Maginov G. A., Pakatłowa G. A.: Fizjologiczeskoje znaczenie i efektiwnost fiermentnych dobawok w racjonach pticy. Wist. Sielchoz. Nauki, Mosk., t. 13, nr 7, 1968, s. 69-74.
11. Theurer B.: *In vitro* studies on the proteolytic activity of enzyme preparations. J. Anim. Sci. 22, 1963.
12. Trela S. i inni: Opracowanie przydatności niektórych enzymów proteolitycznych dla potrzeb technologii pasz i żywienia zwierząt. Opracowanie zastrzeżone, złożone protokolarnie w Min. Przem. Spoż. Inst. Przem. Ferment. Warszawa 1971-1974.

С. Треля

ИССЛЕДОВАНИЯ НАД ПОВЫШЕНИЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕЛКА В ЗЕРНОВЫХ КОМПОНЕНТАХ КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ СМЕСЕЙ

Резюме

В проведенных лабораторных исследованиях, а также в биологических исследованиях на домашней птице в тестовом и производственном масштабе, автор доказывает возможность повышения степени использования белка, содержащегося в зерновой дерти. Исполняется это путем подвержения зерновой дерти специальному технологическому процессу, а в последствии смешивания ее с другими компонентами для получения так называемой концентрированной смеси. В результате этих исследований можно прийти к заключению, что добавление протеолитического фермента в количестве 0,1—0,5% по отношению к сухой массе вызывает частичное разложение подлинного белка до аминокислот, в результате чего повышается уровень его переваривания и использования цыплятами в границах от 10 до 15% по сравнению с контрольным кормом (без фермента). Благодаря этому заметно стало также уменьшение использования корма для прироста тушки — в среднем 150-200 г на 1 кг живого веса — что позволит значительно снизить расходы на продукцию мяса домашней птицы.

Разработанная новая технология так называемой обработки зерновой дерти требует приспособления ее к производству концентрированных смесей в промышленном масштабе.

S. Trela

STUDY ON AN INCREASE OF UTILIZATION OF PROTEIN IN GRAIN COMPONENTS OF FODDER CONCENTRATES

Summary

In the laboratory analyses and biological investigations of poultry, carried out on the testing and production scale, the possibility of an increase of utilization of protein contained in bruised cereal grain has been proved by the author. The bruised grain was subjected by him to a special technological process *in vitro*, and then mixed with other components of a fodder concentrate.

The study in question has proved that an addition of the proteolytic enzyme in the amount of 0.1-0.5% in relation to dry matter causes a partial disintegration of crude protein (*in vitro*) into amino acids, in consequence of which increases its digestibility and utilization by broilerchicks by 10-15% as compared with the control fodder (without enzyme). Owing to that, a decrease of the fodder utilization for the body weight gain of birds by about 150-200 g per 1 kg of live-weight occurs' what contributes to a significant reduction of costs of the poultry meat production.

A new technology, the so-called bruised grain treatment, has been developed; it requires, however, an adaptation to the production course of fodder concentrates on an industrial scale.