

STRAWNOŚĆ HYDROLIZATU MĄCZKI KERATYNOWEJ I WARTOŚĆ BIOLOGICZNA ZAWARTEGO W NIM BIAŁKA

STANISŁAW TRELA

Katedra Żywienia Zwierząt Gospodarskich WSR — Kraków

Kierownik: Prof. dr St. Trela

Nasza praktyka hodowlana odczuwa wciąż jeszcze poważne braki w bilansie białka, zwłaszcza w okresie zimowym. Produkowane u nas mączki zwierzęce nie pokrywają w pełni tego zapotrzebowania. Przeprowadza się zatem próby wykorzystywania na paszę różnych odpadków zwierzęcych zawierających białko nawet w postaci trudno przyswajalnej.

Produktem takim jest między innymi keratyna, t. j. substancja białkowa zawarta w tkankach zrogowaciałych. Praktyka żywieniowa uważała ten produkt za nienadający się do żywienia zwierząt.

Rozwijająca się w ostatnich latach technologia pasz, oprócz produkowania szeregu mieszanek paszowych z dodatkiem pasz pochodzenia zwierzęcego, przeprowadza także próby poddawania trudno przyswajalnych produktów procesom wywołującym zmiany w ich strukturze w celu przetworzenia ich na produkt łatwiej przez zwierzęta przyswajalny.

Podobne prace nad mączką keratynową przeprowadzono w ostatnich latach w Laboratorium Rejonowego Przedsiębiorstwa Przetwórstwa Odpadków Zwierzęcych i Roślinnych w Krakowie. Opracowana przez wymienione Laboratorium metoda wg mgr Siebierzanki pozwala na przeprowadzenie mączki keratynowej surowej nie rozpuszczalnej w hydrolizat łatwo rozpuszczalny. Substancje azotowe tego hydrolizatu zawierają znaczne ilości siarki, co wykazały analizy, przeprowadzone przez Zakład Chemii Fizjologicznej A. M. w Krakowie. Analizy te wykazały również, że hydrolizat mączki keratynowej stanowi produkt zawierający głównie nisko drobinowe peptydy, co z punktu widzenia wartości pokarmowych i przyswajalności uważać należałoby za korzystne. Przeprowadzone badania testowe w Instytucie Weterynarii w Puławach wykazały jednak, że myszki otrzymujące pasze z dodatkiem 5 g hydrolizatu padały po trzech dniach, lecz sekcja nie ujawniła zmian patologicznych w narządach mięsnych. Myszki zaś otrzymujące dodatek 3 g i 1,5 g tego hydrolizatu zapadały na biegunkę, która jednak po

zmianie karmy ustępowała bez dalszych skutków. Dowodzi to, że hydrolizat w takich dawkach nie powodował już śmiertelnych skutków.

Równolegle do badań przeprowadzonych na zwierzętach przeżuwiających (owce) przez Katedrę Żywienia W. S. R. w Olsztynie i Katedrę Fizjologii W. S. R. w Krakowie, podjęte zostały badania nad przydatnością hydrolizatu mączki keratynowej dla celów żywienia trzody chlewnej przez Katedrę Żywienia Zwierząt W. S. R. w Krakowie.

Pierwszym wskaźnikiem wartości odżywczej danej paszy jest, jak wiadomo, stopień jej trawienia. W literaturze naszej nie znajdujemy danych odnośnie trawienia hydrolizatu mączki keratynowej, ani oceny wartości biologicznej białka znajdującego się w tym produkcie.

Badanie strawności przeprowadzono t. zw. metodą bilansową (klasyczną).

Do doświadczeń użyto 2 sztuki świń kastratów rasy wielkiej białej o wadze 70 kg każda. Normy żywieniowe obliczono wg tablic H. Malarzskiego stosując badany hydrolizat w ilości 0,50 kg dziennie na sztukę, przy 2,40 kg ziemniaków, oraz 2 kg mieszanki treściwej (40% śruty owsianej, 40% śruty jęczmiennej i 20% otrąb pszennych).

Analiza chemiczna badanego hydrolizatu wykazała następujący jego skład:

sucha masa	88,80%
w tym białko ogólne	65,64% (białka własc. 27,50%)
ekstr. eterowy	0,24%
bez N wyc.	14,65%
włókno	—
popiół	8,27%

Na podstawie analizy zadawanej dawki paszy, oraz analizy wydalonego kału oznaczono współczynniki strawności dla poszczególnych składników badanej paszy:

sucha masa	59,98%
białko ogólne	49%
białko właściwe	48%
bez N wyc.	100%
popiół	78%

Wyniki te uważać należy za pozytywne i świadczące o przydatności tego hydrolizatu na paszę dla świń.

Poddany analizie hydrolizat mączki keratynowej wykazuje zawartość suchej masy normalnie stwierdzaną w suchych produktach pochodzenia zwierzęcego.

Zawartość białką ogólnego (N x 6,25) jest dość wysoka (65,64%), lecz białka właściwego stosunkowo mała (27,50%), t. j. 42% białka ogólnego.

Wskazuje to na duże zhydrolizowanie wysokocząsteczkowych białek aż do aminokwasów, które zasadniczo zalicza się do amidów.

Zawartość związków mineralnych jest znacznie niższa niż to ma miejsce w innych mączkach pochodzenia zwierzęcego.

Wykazano natomiast obecność węglowodanów tzw. składników bezazotowych wyciągowych w znacznie większej ilości, niż to spotyka się w innych paszach pochodzenia zwierzęcego.

Analiza wykazała natomiast całkowity brak włókna, co dla produktów pochodzenia zwierzęcego jest zupełnie wytłumaczalne.

Reasumując stwierdzić należy, że hydrolizat mączki keratynowej posiada skład chemiczny zbliżony do innych pasz pochodzenia zwierzęcego, zawierających szczególnie dużo substancji azotowych.

Na podstawie doświadczenia należy stwierdzić, że wszystkie współczynniki strawności dla składników organicznych w zestawie paszy zawierającym 0,50 kg hydrolizatu mączki keratynowej — stanowiącej 17% ogólnej ilości suchej masy — uległy obniżeniu w stosunku do współczynników strawności określonych dla dawki podstawowej.

Szczególnie wyraźnie wystąpiło to dla białka ogólnego i właściwego.

Rozpatrując określone doświadczalnie współczynniki strawności dla składników organicznych w samym hydrolizacie mączki keratynowej, należy stwierdzić, że są one niższe od współczynników oznaczonych dla całego zestawu dawki, a mianowicie: dla białka ogólnego 10,9%, zaś dla białka właściwego o 14,3%. Wyjątek stanowią składniki bezazotowe wyciągowe, dla których w tym produkcie współczynnik strawności wynosi 100%.

Podkreślić również należy, że współczynniki strawności pozornej dla związków mineralnych hydrolizatu mączki keratynowej jest wyższy od współczynników wyznaczonych dla takich związków dla całego zestawu pasz. Wynika z tego, że zwierzęta przyswajały te składniki z hydrolizatu mączki keratynowej łatwiej niż z innych pasz stosowanych w tym doświadczeniu.

W czasie doświadczenia zwierzęta przyrastały na wadze normalnie t. j. średnio 510 g dziennie przy wadze żywej 70 kg.

Oznaczone na podstawie doświadczenia współczynniki strawności wskazują na stopień przyswajalności poszczególnych składników zawartych w badanej mączce. Nie stanowi to jednak jeszcze pełnej podstawy do oceny wartości odżywczej danej paszy.

Zasadniczym składnikiem odżywczym, który decyduje o rozwoju i produktywności zwierząt, jest białko. W zależności więc od tego jaki procent przyswojonego z danej paszy białka zwierzę zdoła wykorzystać na swój byt, rozwój i produkcję, określamy jego wartość biologiczną.

Metodyka prac badawczych nad wartością biologiczną białka ulegała ciągłym modyfikacjom. Większość badaczy od szeregu już lat skłania się raczej do metody opracowanej przez Thomasa, Mitchell'a.

Thomas pierwszy wprowadza do fizjologii pojęcie wartości biologicznej białka definiując ją jako liczbę podająca, ile części azotu ustrojowego może być zastąpione przez 100 części strawionego azotu paszy.

W tym celu należy określić ilość azotu zawartą w pożywieniu oraz ilość azotu wydalaną w kale i moczu, a pochodzącą z pożywienia.

Ze względu na to, że zwierzę wydała w kale nie tylko azot z paszy niestrawionej, lecz także t. zw. azot endogenny z ustroju, koniecznym jest w tych badaniach uwzględnienie poprawki, t.j. odliczenie od azotu kału tej ilości azotu, która znajduje się w częściach złuszczonego nabłonka przewodu pokarmowego, w resztkach niewchłoniętych soków trawienych, a także obumarłych bakterii.

Również i w moczu, oprócz azotu resztkowego z paszy, znajduje się azot z rozpadu substancji azotowych samego ustroju, tzw. metaboliczny, co wymaga również wprowadzenia poprawki.

W badaniu takim koniecznym jest przeto oprócz określenia bilansu azotu, oznaczenie także i azotu endogenicznego i przemienneho przy żywieniu zwierząt dawką bytową bezbiałkową.

Dla określenia wartości biologicznej białka danej paszy zastosować więc trzeba następujący wzór:

$$\% \text{ W. B.} = \frac{N_p - (N_k - N_{k_1}) - (N_m - N_{m_1})}{N_p - (N_k - N_{k_1})} \cdot 100$$

po przekształceniu wzór ten będzie miał wyraz:

$$\% \text{ W. B.} = \frac{N_p - N_k + N_{k_1} - N_m + N_{m_1}}{N_p - N_k + N_{k_1}} \cdot 100$$

gdzie

W. B. — wartość biologiczna

N_p — azot paszy

N_k — azot kału

N_{k_1} — azot endogenny kału przy żywieniu bezazotowym

N_m — azot moczu

N_{m_1} — azot przemienny moczu przy żywieniu bezazotowym.

Doświadczenie wykonano na dwóch sztukach świń kastratów (bracia), wagi 50 kg i 52 kg, rasy wielkiej białej.

Dawki i wyniki doświadczenia przedstawia poniżej zamieszczona tabela.

Wyniki doświadczenia przedstawione w tabeli trzeba uznać za pozytywne.

Wynik badania wartości biologicznej białka hydrolizatu mączki keratynowej

Lp.	Określenie	Zużycie pasz i uzyskane wyniki	
		świnia I	świnia II
1	Waga żywa początek doświadczenia koniec doświadczenia	50 kg 48 kg	52 kg 51 kg
2	Spożycie dzienne na sztukę:		
	mączka ziemniaczana g	000	1 000
	cukier trzcinowy g	40	40
	tran g	20	20
	sole mineralne miesz. Schiffana g	40	40
	hydrolizat mączki keratynowej g	100	100
3	Ilość N zjedzona w badanej paszy (Np)	g 10,50	10,50
4	Ilość N wydalona w kale z badanej paszy (Nk)	g 4,22	2,85
5	Ilość N wydalona w moczu przy żywieniu badaną paszą (Nm)	g 4,05	4,06
6	Bilans (Np — Nk — Nm)	g 2,23	3,59
7	Ilość N endogenicznego (okres żywienia bez N) (Nk ₁)	g 2,42	2,09
8	Ilość N przemiennego (okres żywienia bez N) (Nm ₁)	g 1,50	0,79
9	W. B. I = $\frac{10,50 - 4,22 + 2,42 - 4,05 + 1,50}{10,50 - 4,22 + 2,42} \times 100 = 70,69\%$		
10	W. B. II = $\frac{10,50 - 2,85 + 2,09 - 4,06 + 0,79}{10,50 - 2,85 + 2,09} \times 100 =$		66,43
11	Wartość biologiczna średnia		68,56

Na podstawie całości przeprowadzonych badań wydaje się słusznym postawienie następujących wniosków:

1. Hydrolizat mączki keratynowej jest produktem zawierającym stosunkowo dużą ilość substancji azotowych (65,64%) spośród których na białko właściwe przypada zaledwie 41,89%, co w odniesieniu do samej paszy stanowi 27,50%.

2. Hydrolizat mączki keratynowej w stosowanym zestawie pasz nie działał toksycznie na żywione nim osobniki trzody chlewnej, wobec czego może stanowić domieszkę do pasz dla tych zwierząt.

3. Związki organiczne zawarte w hydrolizacie mączki keratynowej są stosunkowo słabo trawione przez trzodę chlewną (37%) w przeciwieństwie do związków mineralnych trawionych w znacznie wyższym stopniu (78%).

4. Białko hydrolizatu mączki keratynowej posiada stosunkowo wysoką wartość biologiczną (68,56%), co pozwala kwalifikować ten produkt jako paszę zbliżoną do innych pasz pochodzenia zwierzęcego.

5. Hydrolizat mączki keratynowej — ze względu na dużą zawartość azotu amidowego — należy poddać dalszym jeszcze podobnym badaniom na innych zwierzętach.

6. Hydrolizat mączki keratynowej należy zastosować w szerszych doświadczeniach żywieniowych różnych zwierząt, celem sprawdzenia jego wartości odżywczej w produkcji towarowej.