

OBSERWACJE NAD WYKORZYSTYWANIEM BIAŁKA NIEKTÓRYCH PASZ TREŚCIWYCH PRZEZ PRZEŻUWACZE

JERZY PIOTROWSKI

Zakład Hodowli Doświadczalnej Zwierząt PAN
Kierownik: doc. dr H. Jasiorowski

Amoniak, który powstaje w żwaczu w wyniku dezaminacji aminokwasów zawartych w białku paszy, częściowo jest wykorzystywany przez drobnoustroje do budowy własnego białka bakteryjnego, częściowo zaś, po wchłonięciu do krwi, wydalany z organizmu w postaci mocznika (10, 11). Proporcje zachodzące między stopniem wykrzysztania przez bakterie powstającego amoniaku (resynteza białka) a jego resorpcją do krwi i wydalaniem z ustroju odgrywają poważną rolę w kształtowaniu się ostatecznego efektu żywienia przeżuwacza białkiem, gdyż azot wchłoniętego do krwi amoniaku, przestając spełniać swą rolę pokarmową, stanowi dla zwierzęcia mniejszą lub większą stratę. Duża koncentracja amoniaku w żwaczu wskazuje z reguły albo na słabe wykorzystywanie tego związku przez drobnoustroje i na konieczność intensywniejszego wydalania go w postaci mocznika, albo na szczególną podatność białka spożytej paszy na dezaminację, co w obu wypadkach stanowi zjawisko niekorzystne. Stąd też wysokie stężenia amoniaku w żwaczu wywołują wzrost ilości mocznika we krwi.

Cuthbertson i Chalmers (7) wykazali, że kazeina podawana owcom doustnie ulega burzliwym procesom dezaminacji w żwaczu, czemu towarzyszy poważny wzrost koncentracji amoniaku. Ponadto, bilans azotu nie ulega równoczesnej poprawie. Ta sama kazeina podana owcom z pominięciem żwacza (do dwunastnicy) wywołuje spodziewany wzrost retencji azotu. Z kolei Chalmers i Synge (6) stwierdzili lepsze wykorzystanie białka mączki śledziowej niż kazeiny, związane z niższą zawartością amoniaku w żwaczu podczas spasania mączki. Chalmers i Marshall (5) wykazali lepsze wykorzystanie białka mączki śledziowej niż śruty arachidowej, związane i tym razem z wyższą koncentracją amoniaku w żwaczu zwierząt żywionych śrutą arachidową.

Annison i inni (1) przyjmują koncentrację amoniaku w żwaczu jako wstępny wskaźnik wykorzystania białka przez przeżuwacza.

Butz i inni (4) oraz Moir i Somers (14) badając czynniki wpły-

wające na przebieg krzywej zawartości amoniaku w zwaczu bydła i owiec (między dwoma kolejnymi odpasami) stwierdzili m. in. zasadniczą zależność kształtowania się tej krzywej od częstotliwości karmienia zwierząt.

Jasiowski (8) wykazuje różną wartość białka pasz zielonych dla przeżuwaczy, stwierdzając zależność między poziomem amoniaku w zwaczu i mocznika w krwi z jednej, a retencją azotu u owiec z drugiej strony. Badając wartość pokarmową białka lucerny i traw dla przeżuwaczy wymieniony autor (9) stwierdził, że białko siana z lucerny jest bardziej podatne na dezaminację lub gorzej (po zamianie na amoniak) wykorzystywane przez bakterie niż białko siana łąkowego.

Inne, stosunkowo nieliczne badania (2, 3, 12, 13, 15, 16), zmierzające do wykazania różnic w wykorzystaniu białek pasz treściwych (szczególnie makuchów i śrut poekstrakcyjnych) przez zwierzęta przeżuwające, nie dały dotychczas zadowalającej i bezspornej odpowiedzi na pytanie, czy różnice te są istotne i jakie czynniki grają tu rolę decydującą.

W świetle przytoczonej w poważnym skrócie literatury wydawało się celowe przebadanie niektórych pasz treściwych stosowanych w Polsce pod kątem widzenia zarówno przebiegu dezaminacji w zwaczu w wyniku ich spasania, jak też i od strony ostatecznego wykorzystania ich białek przez przeżuwacze.

W doświadczeniu będącym przedmiotem niniejszego doniesienia poddano obserwacjom pasze następujące: mieszankę „B” (bez dodatku mocznika) (B) oraz śruty poekstrakcyjne: lnianą (L), rzepakową (R), sojową (S) i arachidową (A), ponadto zaś mieszankę śrut arachidowej i sojowej w stosunku 1 : 1(A + S). Warunki ekstrakcji wymienionych śrut są autorowi znane i będą podane w pełnym opracowaniu doświadczenia.

UKŁAD DOŚWIADCZENIA

Celem uchwycenia zależności: dezaminacja i resynteza białka w zwaczu a wykorzystanie białka, doświadczenie podzielono na dwa zasadnicze etapy.

Etap I objął badanie intensywności procesów dezaminacji u 6 owiec żywionych wymienionymi paszami oraz poziomu amoniaku i mocznika we krwi tych zwierząt. Określono ponadto poziom lotnych kwasów tłuszczowych w płynie zwacza, jako ewentualny wskaźnik procesów fermentacji.

Etap II obejmuje badanie bilansu azotu u kóz mlecznych żywionych tymi samymi paszami, celem rozszerzenia i uzupełnienia obrazu otrzymanego w etapie I.

Materiał doświadczalny użyty w etapie I stanowiły skopy z założonymi trwałymi przetokami zwacza, w liczbie 6 sztuk. Wybór zwierząt w etapie II podyktowany został możliwością poważnego uproszczenia strony organizacyjnej (zbieranie oraz ilościowe określanie kału i moczu w klatkach metabolicznych), mniejszymi ilościami potrzebnych pasz, łatwością obsługi oraz stosunkowo dużą wydajnością mleka kóz w porównaniu z krowami (w przeliczeniu na ciężar ciała).

Etap I doświadczenia podzielono dodatkowo na 6 okresów, odpowiadających spasanii poszczególnych pasz kolejnymi grupami zwierząt, stosując układ dwóch kwadratów łacińskich. Dzięki wprowadzeniu takiego schematu, wyniki dotyczące każdej paszy treściwej stanowią średnią uzyskaną od 6 zwierząt (tab. 1).

Tabela 1

Schemat układu pierwszego etapu doświadczenia

| Numery owiec | Okresy | | | | | |
|-----------------|--------|---|---|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | | | | | | |
| 2 | B | L | R | A | A + S | S |
| 3 | | | | | | |
| 4 | L | R | B | S | A | A + S |
| 5 | | | | | | |
| 6 | R | B | L | A + S | S | A |

Zastosowane oznaczenia: B — mieszanka treściwa „B”, L — śruta lniana, R — śruta rzepakowa, S — śruta sojowa, A — śruta arachidowa, A + S — mieszanka śrut arachidowej i sojowej w stosunku 1 : 1

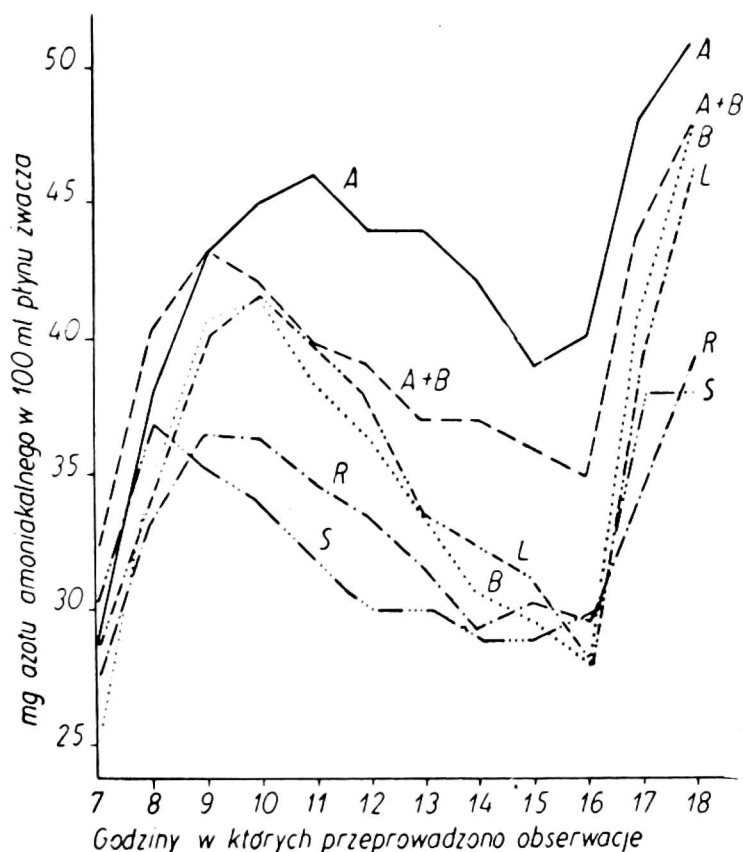
Etap II obejmuje badanie bilansu azotu w oparciu o 4 najbardziej różniące się od siebie pasze, których wyboru dokonuje się na podstawie wyników etapu I. Liczba kóz wynosi 4.

Żywienie w etapie I

Dzienna dawka paszy treściwej dobrana była w ten sposób, aby zawarta w niej ilość białka ogólnego wynosiła zawsze 100 g. Odpowiadały temu następujące ilości poszczególnych pasz: 0,41 kg mieszanki „B”, 0,30 kg śruty lnianej, 0,26 kg śruty rzepakowej, 0,20 kg śruty sojowej, 0,20 kg śruty arachidowej lub wreszcie 0,20 kg śruty arachidowej z soją (1 : 1). Ponadto owce otrzymywały dodatek siana łąkowego w ilości 0,50 kg na sztukę dziennie, co odpowiadało 45 do 53 g białka ogólnego. Zwierzęta karmiono dwa razy dziennie: odpas ranny o godz. 7.30 (pół dziennej dawki paszy treściwej i pół dawki siana), odpas wieczorny o godz. 16.30 (pół dawki paszy treściwej i pół dawki siana). Pojono zwierzęta o godz. 18.30 do woli; wodę pozostawiano w kojcach do godz. 6.30 dnia następnego.

Obserwacje w etapie I

Każdy z wymienionych 6 okresów trwał 20 dni (10 dni okres wstępny, 10 dni okres właściwy). W okresie właściwym, w 4 i 10 dniu prowadzono całodzienne obserwacje poziomu amoniaku w płynie żwacza (począwszy od godz. 7,00 co godzinę do 18.00) metodą dyfuzyjną Conwaya. Oznaczenia te stanowiły dwa powtórzenia i służyły do otrzymania średniej dla każdej sztuki. Ponadto w 4 dniu okresu właściwego badano co 2 go-



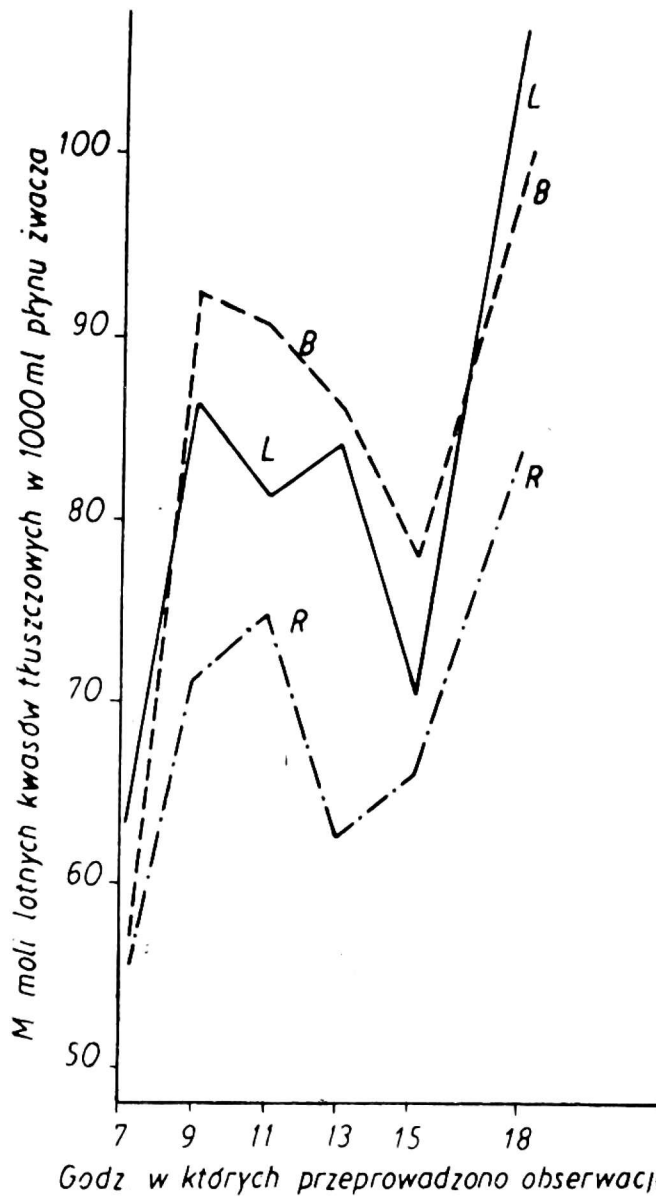
Rys. 1. Koncentracja amoniaku w płynie żwacza; oznaczenia literowe jak w tab. 1

Tabela 2

Koncentracja amoniaku w płynie żwacza

| Zywienie paszą treściwą | Godziny, w których przeprowadzono obserwacje | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|--|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 7 ⁰⁰ | 8 ⁰⁰ | 9 ⁰⁰ | 10 ⁰⁰ | 11 ⁰⁰ | 12 ⁰⁰ | 13 ⁰⁰ | 14 ⁰⁰ | 15 ⁰⁰ | 16 ⁰⁰ | 17 ⁰⁰ | 18 ⁰⁰ |
| | Mg N — NH ₃ w 100 ml płynu żwacza | | | | | | | | | | | |
| B | 25,3 | 34,4 | 40,7 | 41,5 | 38,4 | 36,3 | 33,7 | 30,8 | 29,8 | 28,0 | 40,8 | 47,5 |
| R | 27,6 | 33,6 | 36,5 | 36,4 | 34,8 | 33,4 | 31,6 | 29,3 | 30,4 | 29,8 | 34,4 | 39,2 |
| L | 28,1 | 34,6 | 40,3 | 41,8 | 39,9 | 37,9 | 33,7 | 32,1 | 31,3 | 23,7 | 39,3 | 46,3 |
| A | 29,7 | 38,6 | 43,7 | 45,6 | 46,6 | 44,3 | 44,4 | 42,5 | 39,8 | 40,0 | 48,6 | 51,3 |
| S | 30,6 | 37,5 | 35,5 | 34,4 | 32,1 | 30,9 | 30,0 | 29,0 | 29,8 | 30,0 | 38,6 | 38,7 |
| A + S | 32,2 | 40,2 | 43,0 | 42,7 | 40,0 | 39,6 | 37,5 | 37,5 | 36,3 | 35,2 | 44,4 | 48,0 |

dziny poziom lotnych kwasów tłuszczowych w płynie żwacza metodą destylacji próbek z parą wodną w aparacie Parnasa-Wagnera i miareczkowania destylatu wolnego od dwutlenku węgla 0,01 n NaOH



Rys. 2. Poziom lotnych kwasów tłuszczowych w płynie żwacza; oznaczenia literowe jak w tab. 1

wobec fenoloftaleiny, ponadto jedncrazowo o godz. 10.45 w 4 dniu okresu właściwego badano zawartość amoniaku i mocznika we krwi metodą Conwaya.

Obserwacje w etapie II

Bilans azotu przeprowadza się metodą klasyczną przy zastosowaniu 10-dniowego okresu kolekcji kału i moczu. Analizy pasz objmują: suchą masę, azot ogólny (met. Kjeldahla), włókno surowe (met. Wende), tłuszcz surowy, popiół i bezazotowe wyciągowe. Ponadto bada się zawartość azotu rozpuszczalnego w wodzie i zawartość cukrów.

Tabela 3

Poziom lotnych kwasów tłuszczowych w płynie żwacza

| Żywienie paszą treściwą | Godziny, w których przeprowadzono obserwacje | | | | | |
|-------------------------|--|------|------|------|------|-------|
| | 7° | 9° | 11° | 13° | 15° | 18° |
| | M. moli w 1000 ml płynu żwacza | | | | | |
| Mieszanka „B” | 55,1 | 92,4 | 90,5 | 86,0 | 78,1 | 100,9 |
| Śruta rzepakowa | 54,4 | 71,5 | 75,8 | 63,7 | 66,0 | 84,6 |
| Śruta lniana | 61,4 | 86,9 | 81,7 | 84,2 | 70,3 | 108,3 |

Dotychczasowe wyniki

Do chwili obecnej ukończono obserwacje związane z I etapem doświadczenia. Tabela 2 podaje wyniki dotyczące dezaminacji poszczególnych pasz treściwych z dodatkiem siana. Te same dane przedstawiono graficznie na rys. 1.

Na podstawie tab. 2 i rys. 1 można wnioskować, że najwyższą dezaminację białka wykazuje śruta arachidowa, najniższą zaś sojowa. Białko mieszanki „B” i śruty lnianej ulega dezaminacji w stopniu mniejszym, niż ma to miejsce w wypadku śruty arachidowej. Śruta rzepakowa dezaminuje słabiej niż mieszanka „B” i śruta lniana, jednak nieznacznie przewyższa pod tym względem śrutę sojową. Mieszanka śrut arachidowej i sojowej zachowuje się pośrednio w stosunku do czystych komponentów, jednak zbliża się bardziej do śruty arachidowej.

Odnosnie zawartości lotnych kwasów tłuszczowych autor dysponuje do chwili obecnej wynikami dotyczącymi tylko mieszanki „B” śruty rzepakowej i lnianej. Dane te podaje tab. 3 i rys. 2. Krzywe wskazują na to, że między poszczególnymi paszami istnieją różnice podobne do tych, jakie wystąpiły w wypadku badania koncentracji amoniaku.

Wyniki dotyczące bilansu azotu są w chwili obecnej w trakcie opracowywania.

PIŚMIENNICTWO

1. Annison E. F., Chalmers M. I., Marshall S. B. M., Syngge R. L. M., J. Agric. Sci., 44, 270 (1954).
2. Briggs H. M., Gallup, Willis D., Darlow A. E., J. Agric. Res., 73, 167 (1946).
3. Briggs H. M., Heller V. G., Darlow A. E., Gallup Willis D., Hoeger J. A., J. Agric. Res., 73, 359 (1946).
4. Butz H., Meyer H., Schulken C., Ber. Münch. tierärztl. W., 71, 163 (1958).
5. Chalmers M. I., Marshall S. B. M., Proc. Nutr. Coc., 15, 6 (1956).
6. Chalmers M. I., Syngge R. L. M., J. Agric. Sci., 44, 283 (1954).
7. Cuthbertson D. P., Chalmers M. I., Biochem. J., 46, 17 (1950).
8. Jasiorowski H., Zesz. Prob. Post. Nauk roln., 22, 119 (1960).

9. J a s i o r o w s k i H., Roczniki Nauk Roln., 78-B (1961).
10. M c D o n a l d I. W., Biochem. J., 42, 584 (1948).
11. M c D o n a l d I. W., Biochem. J., 56, 120 (1954).
12. M i l l e r I. J., M o r r i s o n F. B., J. Agric. Res., 68, 35 (1944).
13. M i l l e r I. J., M o r r i s o n F. B., M a y n a r d L. A., J. Agric. Res., 54, 437 (1937).
14. M o i r R. J., S o m e r s M., Austr. J. Agric. Res., 8, 253 (1957).
15. S t a l l c u p O. T., L o o p e r C. G., J. Agric. Food Chem., 6, 916 (1958).
16. W o o d s W. R., G a l l u p W. D., T i l l m a n A. D., J. Animal Sci., 16, 675 (1957).

НАБЛЮДЕНИЯ, КАСАЮЩИЕСЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕЛКА НЕКОТОРЫХ КОНЦЕНТРАТОВ ЖВАЧНЫМИ ЖИВОТНЫМИ

Резюме

Исследовано использование белка концентрата „Б” и льняного, сурепного, соевого и арахисового шрота, а также концентрата арахисового и соевого шрота в пропорции 1 : 1. Проведено 6 серий наблюдений на 6 овцах с фистулами рубца, касающихся концентрации аммиака и летучих жирных кислот (ЛЖК) в жидкости рубца, а кроме того, исследовано количество аммиака и мочевины в крови этих животных. Обнаружено, что концентрация аммиака в рубце наиболее высокая у животных, кормленных арахисовым шротом и концентратом из арахисового и соевого шрота. Самая низкая концентрация аммиака в рубце была у животных, которых кормили соевым и сурепным шротом. Концентрация аммиака в рубце животных, которые получали концентрат „Б” и льняной шрот, была почти одинаковая; была она выше концентрации, полученной при соевом и сурепном шроте, но значительно ниже, чем в случае кормления арахисовым шротом и концентратом из арахисового и соевого шрота. (Табл. 2, рис. 1).

Что касается концентрации Л. Ж. К. в рубце, то до настоящего времени рассмотрены результаты только для концентрата „Б”, льняного и сурепного шрота. Самый высокий уровень Л. Ж. К. в рубце обнаружено при кормлении концентратом „Б”, более низкий — при льняном шроте, а самый низкий при кормлении сурепным шротом (Табл. 3, рис. 2).

Дальнейшие исследования (баланс азота) еще ведутся.

J. P i o t r o w s k i

OBSERVATIONS UPON PROTEIN VALUE OF SOME CONCENTRATE FEEDS WHEN FED TO RUMINANTS

S u m m a r y

Concentrate „B”, groundnut meal, linseed meal, rape meal, soybean meal and mixture of groundnut and soybean meals (1 : 1) were fed to six sheep fitted by permanent rumen fistulae. The ammonia levels in rumen liquid were the highest in sheep fed groundnut meal and mixture of groundnut and soybean meals. The lowest level of ruminal ammonia was found in sheep fed soybean meal and it was similar to the level of ammonia in sheep fed rape meal. Feeding of concentrate „B” and linseed meal gave the rumen ammonia values higher than soybean and rape meals, but it was lower than the level which gave groundnut and groundnut and soybean meals mixture feeding (Tab. 2, Fig. 1).

The results of rumen volatile fatty acids levels in rumen liquid are now ready for concentrate „B”, linseed and rape meals only. The highest level gave feeding of concentrate „B”, then linseed and rape meals respectively (Tab. 3, Fig. 2).

The results of nitrogen balances are in the preparation.