

NIEKTÓRE PROCESY ZACHODZĄCE W ŻWACZU KRÓW ŻYWIANYCH SIANEM UZYSKANYM Z ŁĄK NAWOŻONYCH RÓŻNYMI DAWKAMI AZOTU

Józef Krzyżewski, Jadwiga Kowalska, Janusz Keller

Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN

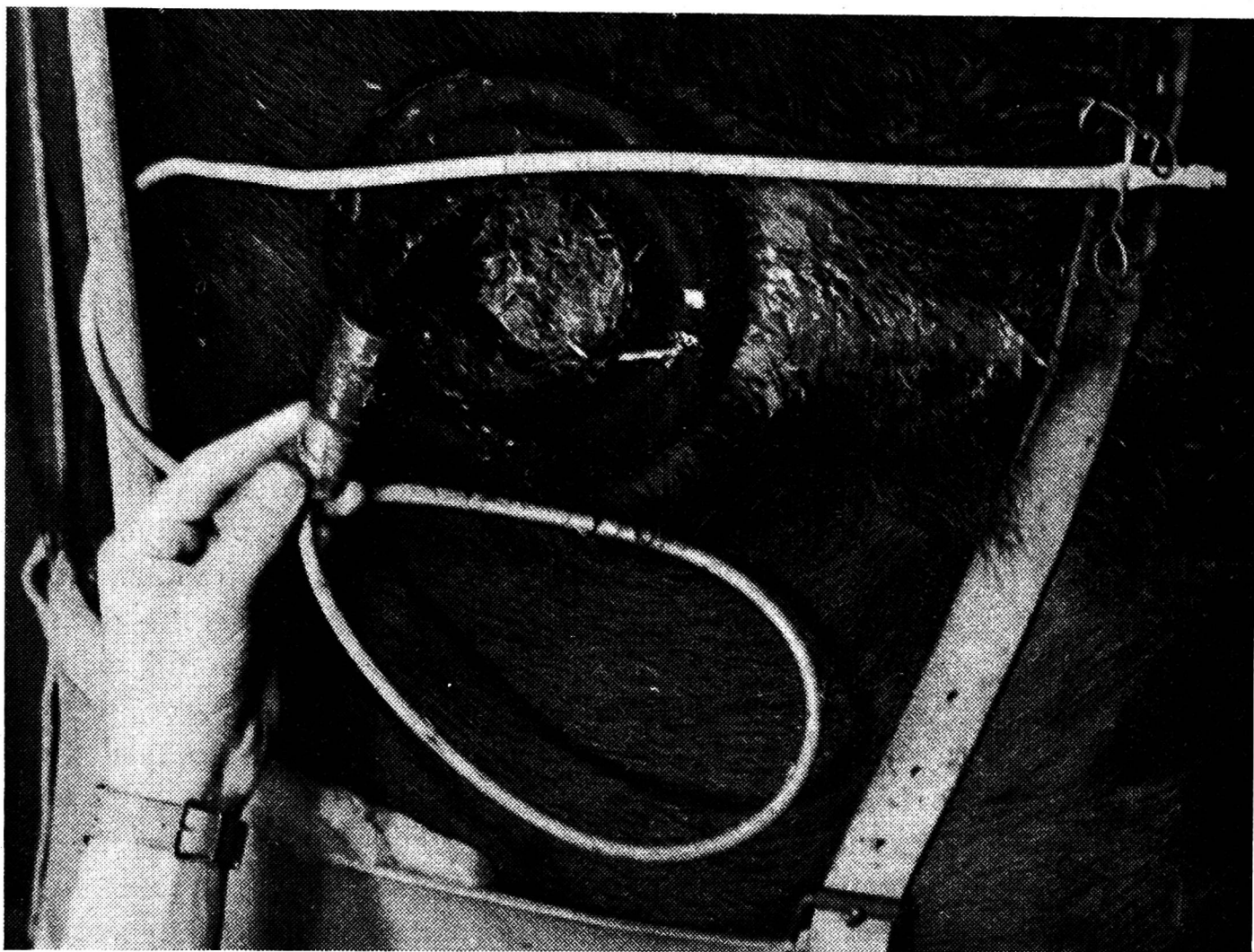
WSTĘP

Jednym z przejawów szybko zwiększającej się intensyfikacji produkcji rolnej jest stosowanie coraz większych dawek nawozów azotowych na użytkach zielonych. Skutki takiego postępowania zostały już w dostatecznym stopniu poznane od strony łąkarskiej, natomiast wydaje się, że ich znaczenie w odniesieniu do zagadnień zootechnicznych jest wciąż jeszcze niewystarczające. W literaturze na ten temat uderza z jednej strony stosunkowo mała ilość danych eksperymentalnych, z drugiej zaś — sprzeczności w poglądach poszczególnych autorów. I tak Groth [5], Groot [4] oraz Brouwer [1] żywili przez szereg lat krowy mleczne paszami objętościowymi (zielonka, kiszonka oraz siano) pochodzącymi z łąk nawożonych intensywnie azotem (do 750 kg N/ha) i nie stwierdzili ujemnych skutków takiego postępowania w zakresie wydajności mlecznej, ciężaru ciała zwierząt oraz ich zdrowotności i płodności, aczkolwiek w doświadczeniach tych autorów wystąpiły sporadyczne zachorowania krów na tężyczkę i acetonemię. Z kolei Freus (cyt. za Hodgsonem [6]) uważa, że przy żywieniu zwierząt przeżuwających, zielonką wyprodukowaną na łąkach nawożonych intensywnie azotem, zachodzi możliwość powstawania dużych ilości amoniaku w żwaczu, co w konsekwencji wpływa na zmniejszenie motoryki żwacza oraz apetytu zwierząt; duża ilość NH_3 może również obniżyć resorpcję magnezu i może być pośrednią przyczyną tężyczki. Brouwer [2] sugeruje ponadto, że wysokie nawożenie azotowe łąki powoduje zmniejszenie zawartości łatwo rozpuszczalnych węglowodanów w jej poroście, co może wywoływać acetonemię. Również Hopkins i wsp. (1964) mają zastrzeżenia co do stosowania wysokich dawek azotu na łąkach. Prowadząc badania nad wypasem bydła zaobserwowali oni mniejsze tempo jego wzrostu na łąkach nawożonych jednorazowo dawką 100 kg N/ha. Autorzy ci uważają, że przyczyną tego była zmniejszona ogólna ilość mikroflory w żwaczu będąca wynikiem skarmiania zielonki zawierającej wyższe od przeciętnych ilości azotanów, co wiąże się bezpośrednio z intensywnym nawożeniem azotowym łąk.

W tym świetle należy uznać, że wszelkie badania żywieniowe dotyczące poruszonej wyżej problematyki są celowe i pożądane. Przystępując do badań z tego zakresu autorzy spróbowali przede wszystkim prześledzić niektóre procesy zachodzące w żwaczu krów mlecznych przy żywieniu zwierząt sianem pochodzącym z łąk nawożonych różnymi dawkami azotu.

MATERIAŁ I METODY

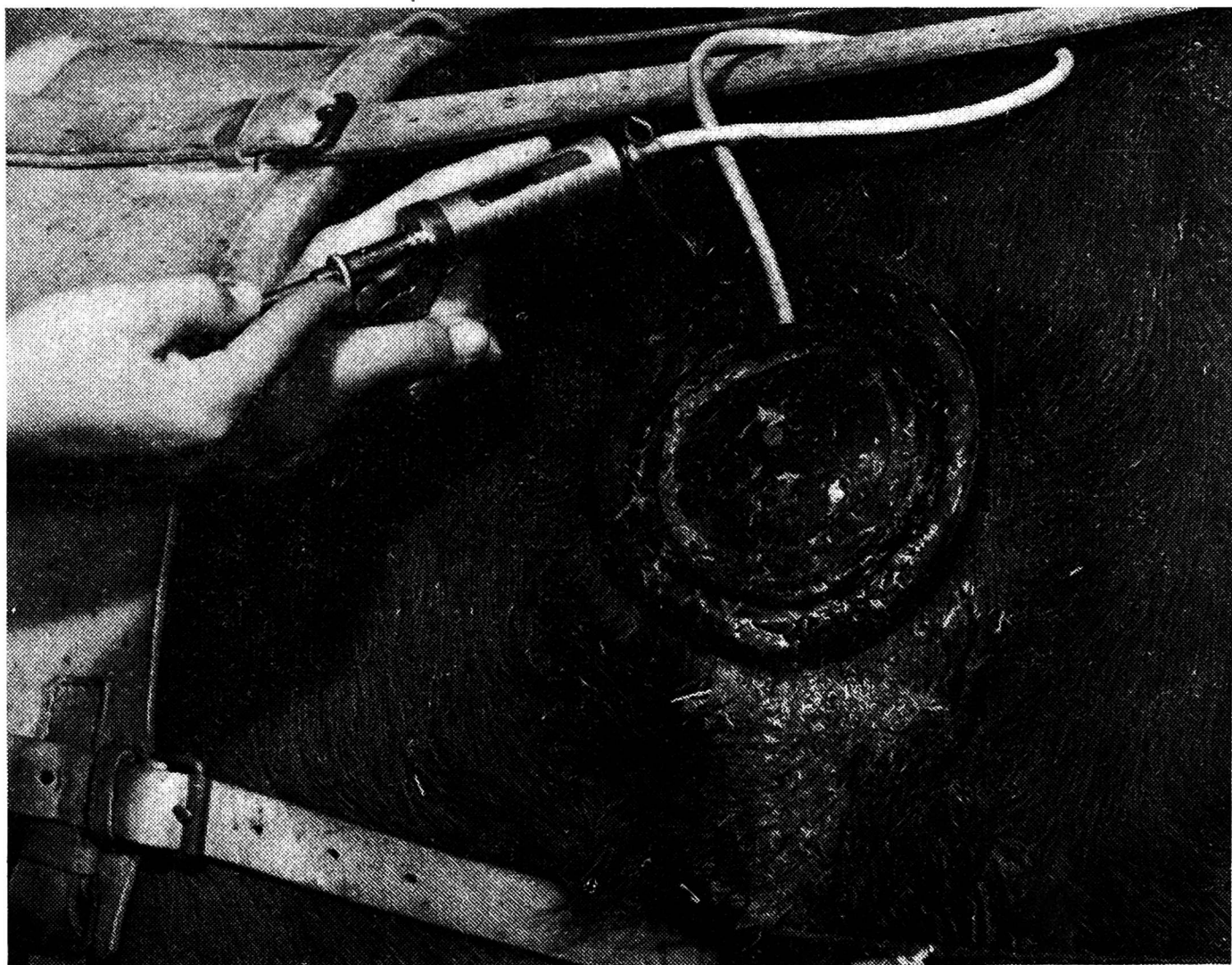
Do doświadczenia wzięto dwie krowy rasy ncb z założonymi trwa-
łymi przetokami żwacza (rys. 1). Obie krowy były w wieku 4 lat i miały
zbliżoną wagę żywą (ok. 500 kg) oraz znajdowały się w szóstym miesiącu
laktacji.



Rys. 1 — Fig. 1

Krowy te były karmione wyłącznie sianem łąkowym, zadawanym w ilości 12 kg na szt. dziennie, przy czym jedna z krów otrzymywała siano pochodzące z łąki nawożonej dawką 150 kg N/ha, a druga karmiona była sianem z łąki nawożonej na poziomie 450 kg N/ha. Po dwóch tygodniach okresu wstępnego, przez 3 dni pobierano od krów próbki płynu

żwacza do analiz, po czym krowom zamieniano rodzaje zadawanego siana i przez 12 dni karmiono je w celach adaptacyjnych, a przez następne 3 dni pobierano od nich próby płynu żwacza. Płyn żwacza do analiz pobierano bez otwierania przetok, przy zastosowaniu sondy umieszczonej na okres doświadczenia w przedniej dolnej części żwacza. Płyn zasysano strzykawką typu „MUTO” firmy Hauptner (rys. 2). Pierwszy raz każdego



Rys. 2 — Fig. 2

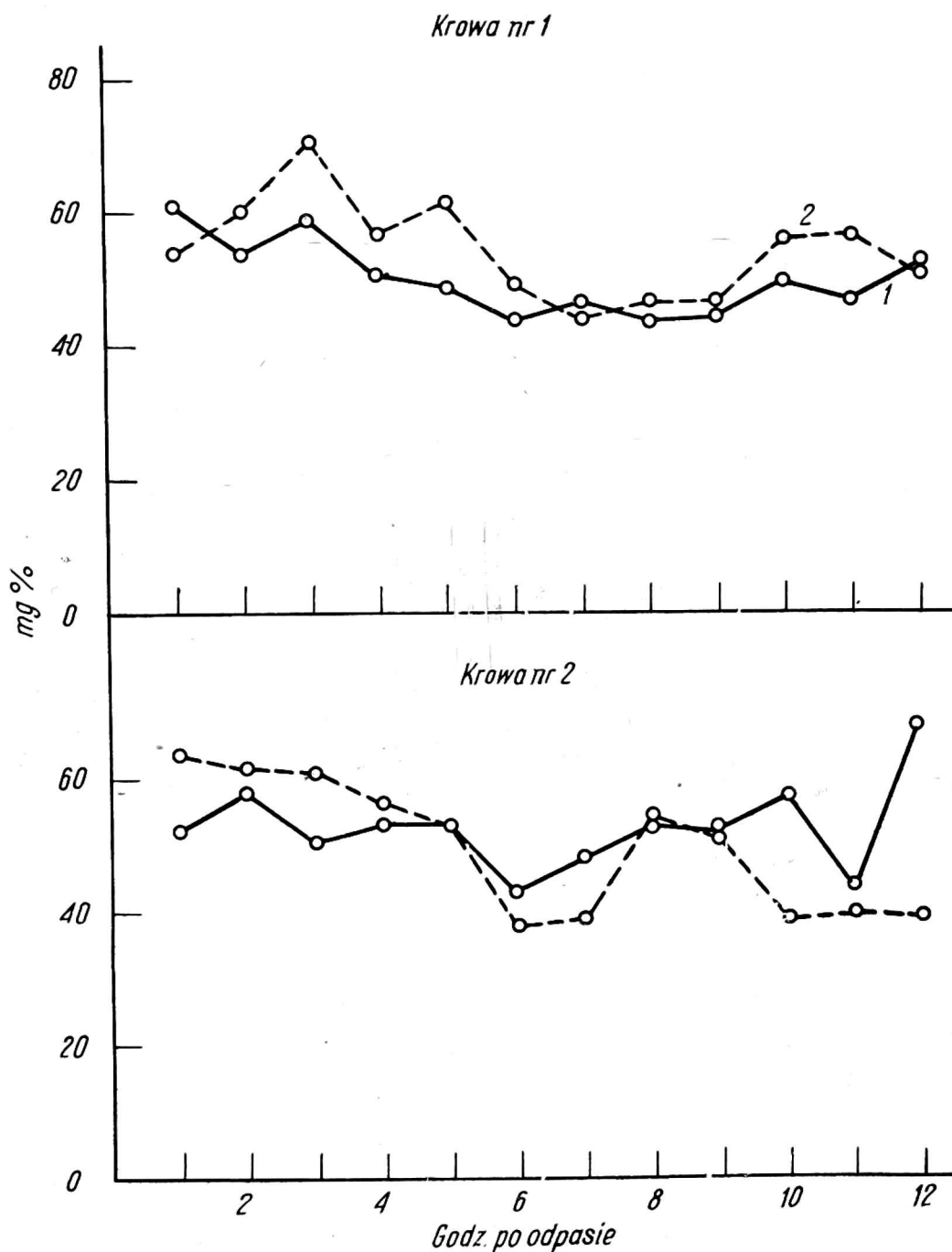
dnia pobierano próbki przed rannym odpasem, a następnie 11 razy w odstępach godzinnych. Bezpośrednio po pobraniu, płyn żwacza sączono przez 4 warstwy gazy. W tak otrzymanym materiale oznaczano poziom azotu ogólnego metodą Kjeldahla, azotu amonowego metodą Conwaya, azotu α -aminowego metodą opisaną przez Tysarowskiego [9] oraz poziom kwasu octowego, propionowego i masłowego metodą chromatografii kolumnowej na żelu krzemionkowym według metody podanej przez Skulmowskiego i wsp. [8]. Płyn żwacza przeznaczony do analiz kwasów tłuszczowych konserwowano nasyconym roztworem $MgSO_4$ w 2,5% H_2SO_4 ; z uwagi na prącochłonność tych analiz zdecydowano się w drugim okresie doświadczenia (po zamianie siana) łączyć razem 3 kolejne pobrane próbki płynu żwacza, z wyłączeniem próbki pobieranej przed rannym odpasem.

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Przy opracowywaniu wyników wyciągano średnie z analogicznych analiz charakteryzujących trzy kolejne dni kolekcji próbek. Dane te przedstawiono na rys. 3-9.

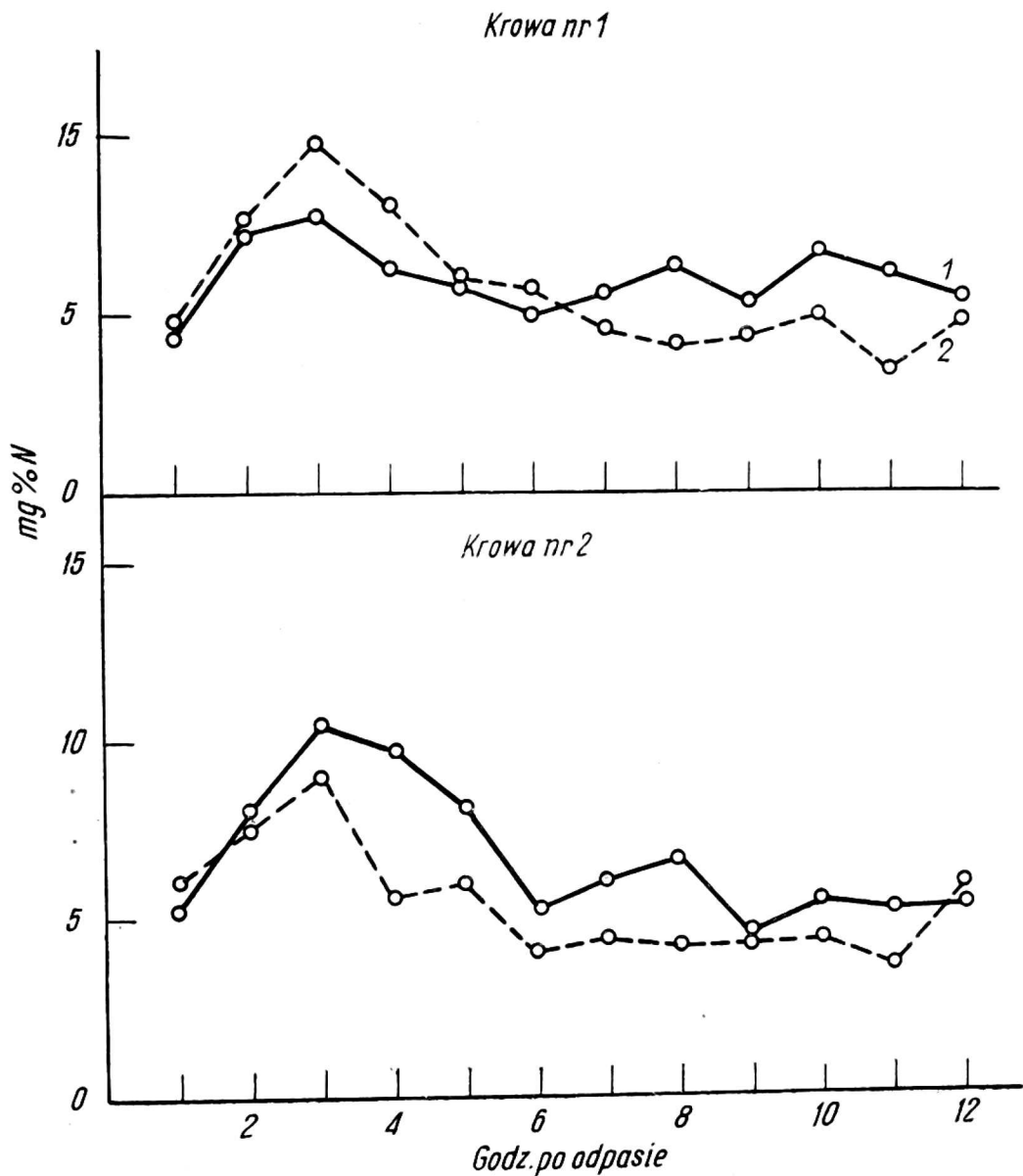
Z analizy uzyskanych danych eksperymentalnych wynika, że poziom azotu ogólnego w płynie żwacza krów nie zależał od rodzaju siana skarmianego w tym doświadczeniu. To samo odnosi się do obu badanych frakcji związków azotowych — azotu α -aminowego i amoniaku.

Wyniki te są sprzeczne z cytowanymi wyżej poglądami Freusa i jego obiekcjami co do zwiększania się procesów syntezy amoniaku w żwaczu



Rys. 3. Poziom azotu ogólnego w treści żwacza krów żywionych sianem nawożonym różnymi dawkami azotu. 1 — nawożenie 450 kg N, 2 — nawożenie 150 kg N

Fig. 3. Level of a total nitrogen in the rumen liquor of a cow fed hay harvested from plots treated by different amounts of N

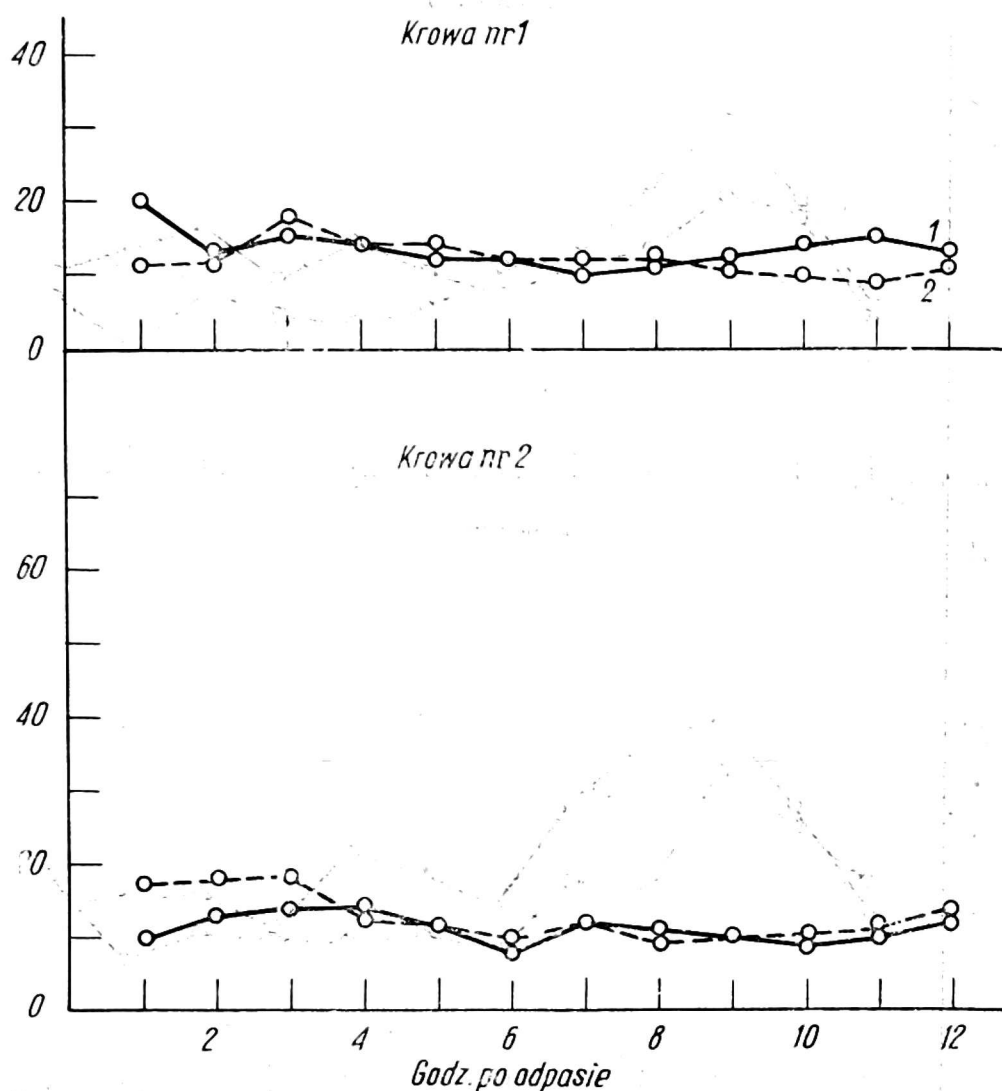


Rys. 4. Poziom azotu alfa aminowego w treści żwacza krów żywionych sianem nawożonym różnymi dawkami azotu. 1 — nawożenie 450 kg N, 2 — nawożenie 150 kg N

Fig. 4. Level of alpha amino nitrogen in the rumen liquor of a cow fed hay harvested from plots treated by different amounts of N

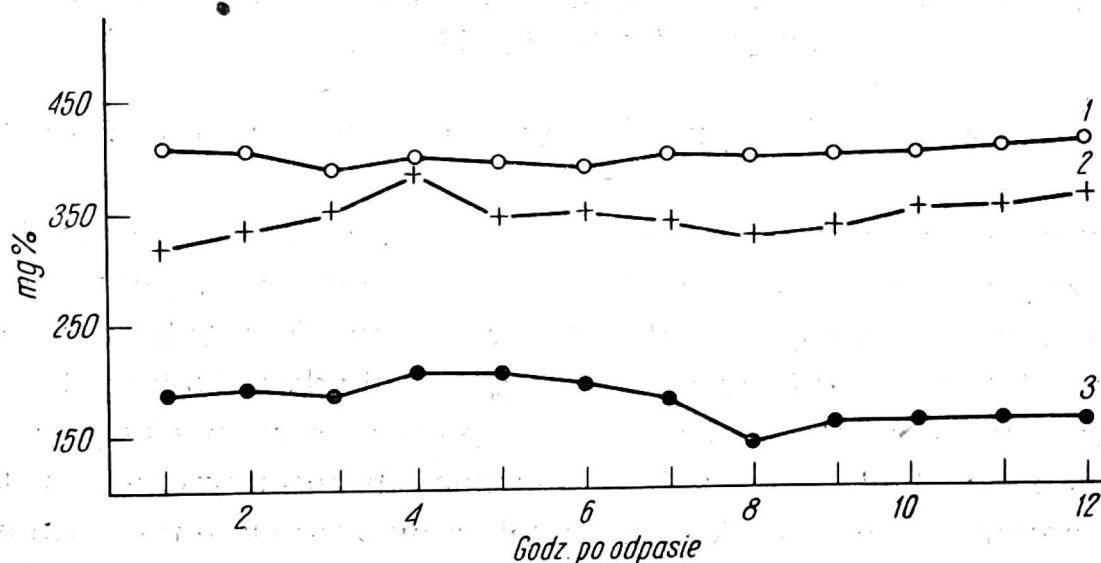
przy skarmianiu zielonki wyprodukowanej na łąkach nawożonych intensywnie azotem.

Porównując procesy syntezy lotnych kwasów tłuszczowych zachodzące w żwaczu krów żywionych poszczególnymi rodzajami siana zaobserwowano, że różnią się one od siebie wyraźnie. Największe różnice wystąpiły w odniesieniu do kwasu octowego; u obydwu badanych krów poziom tego kwasu w płynie żwacza był półtora raza większy przy skarmianiu siana pochodzącego z łąk nawożonych intensywniej azotem, niż przy skarmianiu siana uzyskanego z łąk nawożonych mniej intensywnie. Poziom kwasu masłowego w płynie żwacza badanych krów cechował się większą stałością, chociaż wykazywał podobne tendencje jak kwas octowy. W zakresie syntezy kwasu propionowego uzyskano obraz mniej jasny. Jedna krowa zareagowała wyraźnym zmniejszeniem procesów syntezy tego kwasu w żwaczu przy przejściu z siana „nawożonego” dawką 450 kg



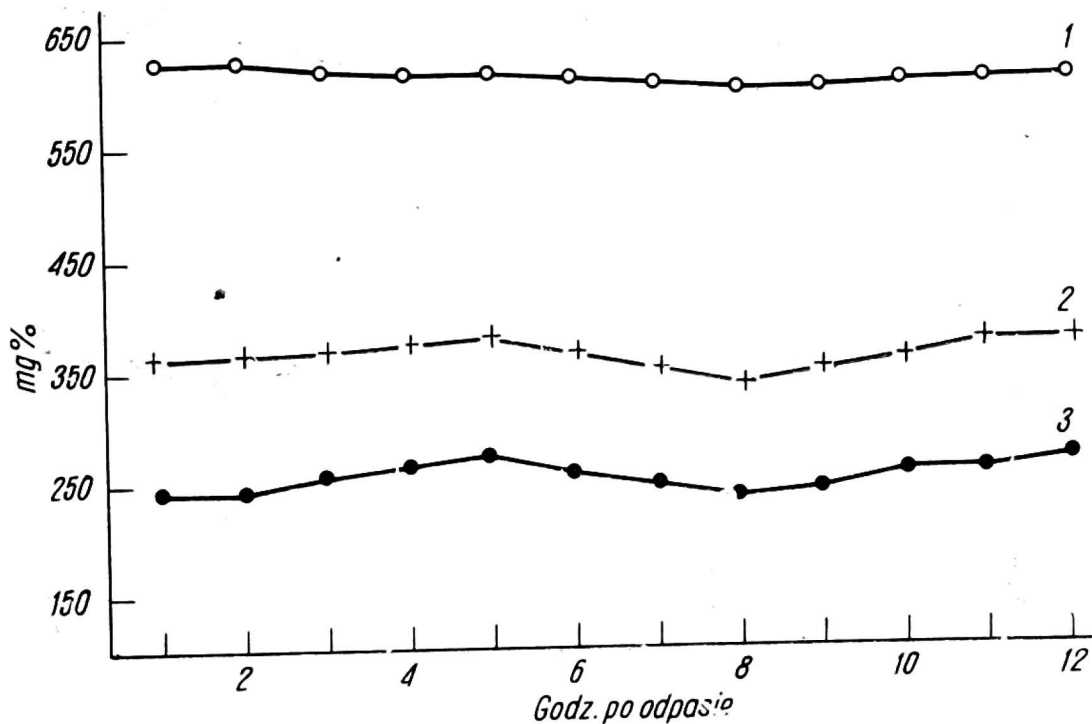
Rys. 5. Poziom azotu amoniakalnego w treści żwacza krów żywionych sianem nawożonym różnymi dawkami azotu. 1 — nawożenie 450 kg N, 2 — nawożenie 150 kg N

Fig. 5. Level of ammonia nitrogen in the rumen liquor of a cow fed hay harvested from plots treated by different amounts of N



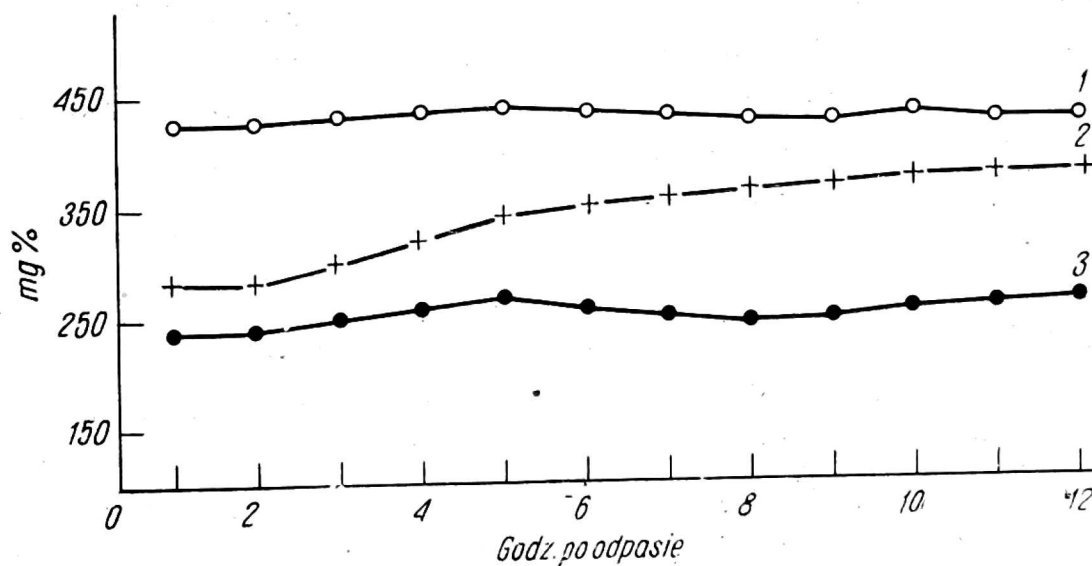
Rys. 6. Poziom LKT w treści żwacza krowy nr 1 żywionej sianem nawożonym 150 kg N/ha. 1 — kwas octowy, 2 — kwas propionowy, 3 — kwas masłowy

Fig. 6. Level of volatile fatty acids in the rumen liquor of cow which fed with hay harvested from plots treated 150 kg N/ha



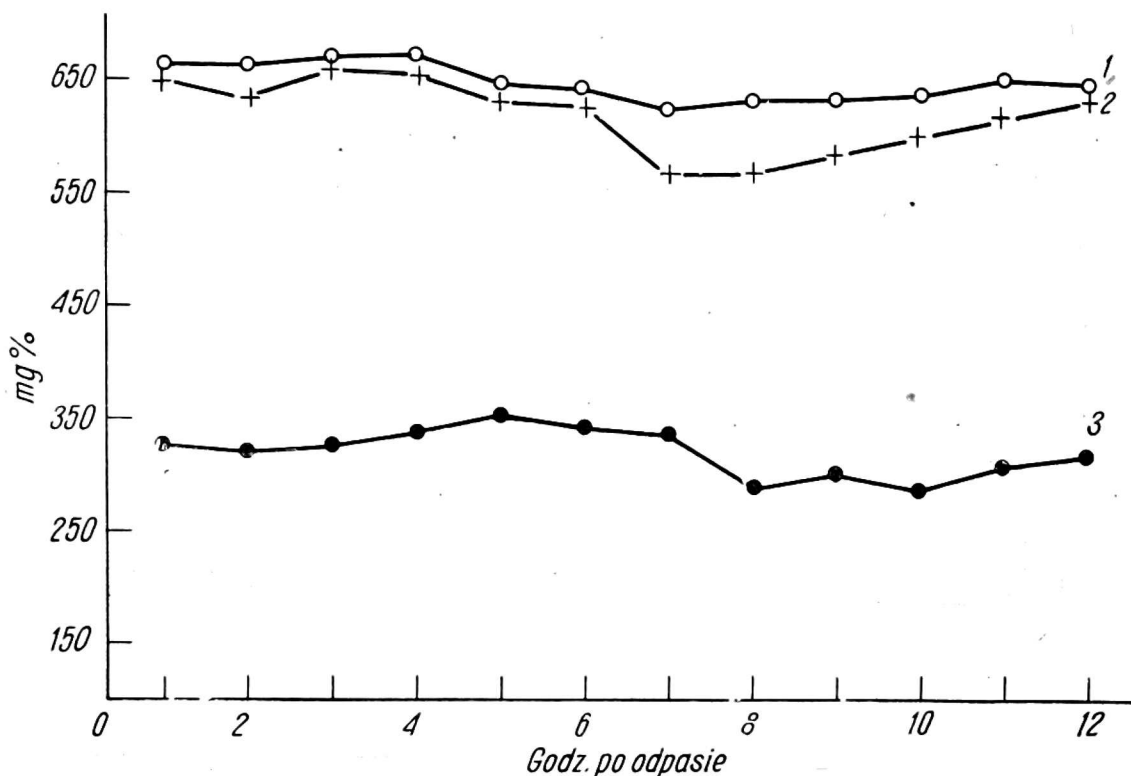
Rys. 7. Poziom LKT w treści żwacza krowy nr 1 żywionej sianem nawożonym 450 kg N/ha. 1 — kwas octowy, 2 — kwas propionowy, 3 — kwas masłowy

Fig. 7. Level of volatile fatty acids in the rumen liquor of cow which fed with hay harvested from plots treated 450 kg N/ha



Rys. 8. Poziom LKT w treści żwacza krowy nr 2 żywionej sianem nawożonym 150 kg N/ha. 1 — kwas octowy, 2 — kwas propionowy, 3 — kwas masłowy

Fig. 8. Level of volatile fatty acids in the rumen liquor of cow which fed with hay harvested from plots treated 150 kg N/ha



Rys. 9. Poziom LKT w treści żwacza krowy nr 2 żywionej sianem nawożonym 450 kg N/ha. 1 — kwas octowy, 2 — kwas propionowy, 3 — kwas masłowy

Fig. 9. Level of volatile fatty acids in the rumen liquor of cow which fed with hay harvested from plots treated 450 kg N/ha

N/ha na siano nawożone dawką 150 kg N/ha, druga zaś krowa nie zareagowała w ogóle na zmianę żywienia w tym zakresie, z tym że krowę tę (w przeciwieństwie do poprzedniej) „przestawiono” z siana otrzymanego z łąki nawożonej mniej intensywnie na siano pochodzące z łąki nawożonej intensywniej. Być może 12-dniowy okres adaptacyjny był tu zbyt krótki.

Niezależnie od porównań bezwzględnych poziomów poszczególnych kwasów tłuszczowych w płynie żwacza u obu krów można powiedzieć, że w każdym przypadku wzajemne proporcje między badanymi kwasami były różne przy skarmianiu dwóch badanych sian.

Jones i wsp. [7], określając wpływ nawożenia azotowego na zawartość rozpuszczalnych węglowodanów w poroście łąk sugerowali, że zaobserwowane obniżenie poziomu tych związków może wywierać bezpośredni wpływ na syntezę lotnych kwasów tłuszczowych w żwaczu zwierząt karmionych sianem z tych łąk. Hodgson i Spedding [6] również zaobserwowali, że płyn żwacza młodych przeżuwaczy żywionych rajgrasem pochodzącym z poletek o wyższym poziomie nawożenia azotowego wykazywał zmiany w proporcjach między poszczególnymi kwasami na korzyść kwasu octowego, przy czym w sianie tym wzrósł poziom azotu ogólnego i niebiałkowego.

Zaobserwowane różnice w trawieniu poszczególnych sian mogą wynikać również z niejednakowego stadium wegetacji roślin wchodzących w skład porostu łąk różnie nawożonych, a koszonych w tym samym czasie. Na zagadnienie to zwrócili uwagę Williams i Christian [10], wy-

kazując, że płyn żwacza owiec karmionych młodą zielonką zawierał większe ilości lotnych kwasów tłuszczowych, niż analogiczny płyn pobierany od zwierząt żywionych zielonką starszą.

Należy tu również podkreślić, że poziom nawożenia azotowego łąk związany jest ściśle ze składem botanicznym porostu, co wiąże się bezpośrednio ze stopniem wykorzystania tego porostu w żwaczu zwierząt przeżuwiających.

Można wysunąć hipotezę, że przesunięcie równowagi pomiędzy poszczególnymi kwasami tłuszczowymi na korzyść kwasu octowego w przypadku skarmiania siana pochodzącego z łąk intensywnie nawożonych azotem, predestynuje tę paszę do wykorzystania jej bardziej w żywieniu bydła mlecznego, niż opasowego.

STRESZCZENIE I WNIOSKI

Na podstawie uzyskanych wyników można uważać, że procesy fermentacyjne zachodzące w żwaczu krów, uwarunkowane są między innymi różnicami w składzie botanicznym i chemicznym porostu łąk, związanymi z poziomami nawożenia azotowego. Skarmianie krowami siana pochodzącego z łąk nawożonych różnymi dawkami azotu (150 i 450 kg N/ha) powoduje różnice w zawartości poszczególnych lotnych kwasów tłuszczowych w płynie żwacza, determinując ich poziom oraz wzajemne proporcje. Przy żywieniu krów sianem pochodzącym z łąk nawożonych intensywnie azotem (450 kg N/ha) zaobserwowano wzrost poziomu kwasu octowego o 50⁰%, nieznaczne zwiększenie się poziomu kwasu masłowego, a w jednym przypadku również wzrost kwasu propionowego. W każdym badanym przypadku stwierdzono zmiany we wzajemnych proporcjach między poszczególnymi kwasami.

Nie zaobserwowano różnic w poziomie azotu ogólnego, amoniakalnego oraz α -aminowego w płynie żwacza badanych krów, żywionych sianem, pochodzącym z łąk nawożonych dwoma stosowanymi dawkami azotu. Jest to zjawisko korzystne, świadczące o podobnym stopniu wykorzystania związków azotowych zawartych w porównywanych paszach.

LITERATURA

1. Brouwer E., 1969. La Revue de l'Élevage 4, 75-79.
2. Brouwer E., 1969. La Revue de l'Élevage 3, 59-64.
3. Elliot J. M., Loosli J. K., 1959. J. Dairy Sci. 42, 843-848.
4. Groot J., 1966. Fmr Stk Breed 80, 4014, 10-13.
5. Groth T., 1964. Mitt. dtsh. Landwirt. Ges. 79, 45, 1523-1525.
6. Hodgson J., Spedding C. R., 1966. J. Agric. Sci. 67, 155-167.
7. Jones D. J., Griffith G., Walters R. J., 1961. J. Brit. Grass. Soc. 16, 272-275.
8. Skulmowski J., Honory K., Zahor-Honory D., Szewczyk M., 1968. Biul. Inf. Inst. Zootechn. 3, 48, 109-118.

9. Tysarowski W., 1968. Biochemia praktyczna. PZWL.
10. Williams V. J., Christian K. R., 1966. Rumen fermentation of fresh herbage. J. Agric. Sci. 67, 1, 65-69.
11. Zerebcow P. J., Sołncew A. J., Wrakin W. F., 1964. TSCChA. 6, 148-155.

Ю. Кжижевски, Я. Ковальска, Я. Келлер

БРОЖЕНИЕ РУБЦЕ КОРОВ ПРИ СКОРМЛИВАНИИ СЕНА С ЛУГОВ УДОБРЯЕМЫХ РАЗНЫМИ ДОЗАМИ АЗОТА

Резюме

На основе полученных результатов можно утверждать, что ферментативные процессы происходящие в рубце коров обусловлены между прочим, разницей в ботаническом и химическом составе растительности лугов и уровнями азотистых удобрений. Кормление коров сеном происходящим с лугов удобряемых разными дозами азота (150 и 450 кг N/га) приводит к разнице в содержании отдельных летучих кислот в рубцевом соке, определяя их уровень и взаимные отношения. При кормлении коров сеном из лугов удобряемых интенсивно азотом (450 кг N/га) наблюдалось повышение уровня уксусной кислоты на 50%, незначительное повышение уровня масляной кислоты, а в одном случае повышение также пропионовой кислоты. Во всех исследованных случаях установлено изменения взаимных отношений между отдельными кислотами.

Не наблюдались разницы в уровне общего азота, аммиачного азота и α -аминового азота в рубцевом соке исследованных коров, кормленных сеном из лугов удобряемых двумя применяемыми дозами азота. Это положительное явление свидетельствует о подобной степени использования азотистых веществ входящих в состав сравниваемых кормов.

J. Krzyżewski, J. Kowalska, J. Keller

PROCESSES IN COW'S RUMEN FED WITH HAY FROM FERTILIZED WITH VARIOUS LEVELS OF NITROGEN

Summary

There is evidence, that fermentation processes in rumen depend on both botanical as well as chemical composition of the hay which are influenced by the nitrogen level in a soil. Feeding with hay from meadows fertilized with various levels of nitrogen (150 and 450 kg/ha) affects contents of volatile fatty acids in rumen's liquor and their relative proportions. The increase by 50% of acetic acid has been noted when cows were fed with hay from intensively fertilized meadows (450 kg/ha), simultaneously with slight increase of butyric acid. In one case there was an increase of propionic acid. In every time, however, there were variations in relative proportions of volatile fatty acids.

In any case, variations in total nitrogen, ammonia, and alpha amino nitrogen content have been noted, neither when cows were fed with from intensively fertilized meadows from fertilized with lower amount of nitrogen. This suggests, that nitrogen compounds were utilized of similar degree, from both hays in question.