

OCENA WYNIKÓW PRODUKCYJNYCH KRÓW MLECZNYCH
ŻYWIONYCH ZESTAWAMI PASZ Z UDZIAŁEM MOCZNIKA

Andrzej Tarkowski, Antoni Lipiec

Instytut Żywienia i Higieny Zwierząt AR w Lublinie

Stosowanie związków azotowych niebiałkowych, a zwłaszcza mocznika w żywieniu przeżuwaczy jest coraz bardziej rozpowszechnione. W związku z tym dużego znaczenia nabiera określenie czynników warunkujących właściwe wykorzystanie azotu niebiałkowego przez florę bakteryjną żwacza. Warunkuje to bowiem uzyskanie od zwierząt przeżuwających możliwie wysokiej produkcji mleka i mięsa przy uniknięciu toksycznego działania tych związków.

Wyniki badań nad stosowaniem mocznika w żywieniu przeżuwaczy wykazują, że produkcja krów obniżała się przy stosowaniu tego związku w dawkach o zbyt wysokiej zawartości białka. Zdania na temat zapotrzebowania krów na białko w okresie laktacji są podzielone, a przydatność mocznika jest niewielka w dawkach pokarmowych zawierających powyżej 12-13% białka ogólnego [6, 7, 12].

Wielu autorów sugeruje, że dostarczenie azotu w postaci mocznika jest korzystniejsze dla krów o niższej produktywności niż dla wysokomlecznych, które gorzej wykorzystują duże dawki mocznika [12, 13]. W przypadku krów wysokomlecznych dzienna dawka mocznika musi być ustalona w zależności od rozpuszczalności azotu z białek stosowanych pasz [9]. Udział mocznika w dawce winien być określony na podstawie możliwości syntezy bakteryjnej białka w żwaczu. Wydajność tej syntezy można wyliczyć na podstawie badań Brandta [2], Kaufmanna [4] i wielu innych autorów [3, 5, 11]. Uależniają oni intensywność syntezy bakteryjnej od ilości energii dostępnej w żwaczu, wyrażanej ilością strawnej lub fermentowanej masy organicznej dawki.

Celem pracy była ocena wyników produkcyjnych krów mlecznych żywionych preparatami mocznikowo-mineralnymi w warunkach niedo-

borowych białka, przy zbilansowanym żywieniu energetycznym oraz modelowa analiza wykorzystania azotu przez przeżuwacze na podstawie wyżej wymienionych prac.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w latach 1978-1979 w PGR Michałów na 190 krowach rasy cb. Analiza dawek pokarmowych wykonana przed doświadczeniem w obydwu latach wykazała niedobór białka ogólnego strawnego, wynoszący średnio 300 g. Celem zbilansowania stosunku energetyczno-białkowego zastosowano dodatek preparatów mocznikowo-mineralnych typu Ekstruder i Wałczan 2.

Charakterystykę stosowanych dawek pokarmowych przedstawiono w tabeli 1. Zastosowany ekwiwalent (300 g białka strawnego w postaci preparatów) pokrywał z nadmiarem niedobór białka w dawkach. Dawka podstawowa składała się z kiszonki z kukurydzy, wysłodków kiszonych, wywaru ziemniaczanego, młóta browarnianego i słomy pszennej. Dodatek mieszanki B stosowano w przypadku krów produkujących ponad 10 kg mleka (1 kg mieszanki na każde 2 kg mleka). Pod względem energetycznym dawki pokrywały zapotrzebowanie zwierząt.

Stawkę zwierząt podzielono na 3 grupy doświadczalne: grupę kontrolną (K), żywioną dawką pokarmową typową dla gospodarstwa, grupę otrzymującą dodatek Ekstruderu (E), oraz grupę, w której stosowano dodatek Wałczanu 2 (W2).

Analizę porównawczą wyników produkcyjnych w obydwu latach przeprowadzono na tych samych krowach, wybierając z każdej grupy 6 krów o największej wydajności i zbliżonym miesiącu laktacji, w okresach 4-miesięcznych. Wybór zwierząt o największej wydajności oparto na założeniu, że ewentualne zmiany produktywności spowodowane dodatkami preparatów, powinny w tym przypadku być najbardziej zauważalne.

Modelowe wyliczenie wykorzystania azotu z preparatów mocznikowych do syntezy białka oparto w głównej mierze na pracach Brandta, Kaufmanna i Armstronga [1, 2, 4, 5]. Za cytowanymi autorami przyjęto, że niezależnie od poziomu żywienia, z azotu dawek - w tym także z azotu mocznika - powstaje w żwaczu 152 g ogólnego białka bakteryjnego na 1 kg strawnej masy organicznej paszy. Białko przechodzące z przedżołądków do trawieńca i dwunastnicy

T a b e l a 1

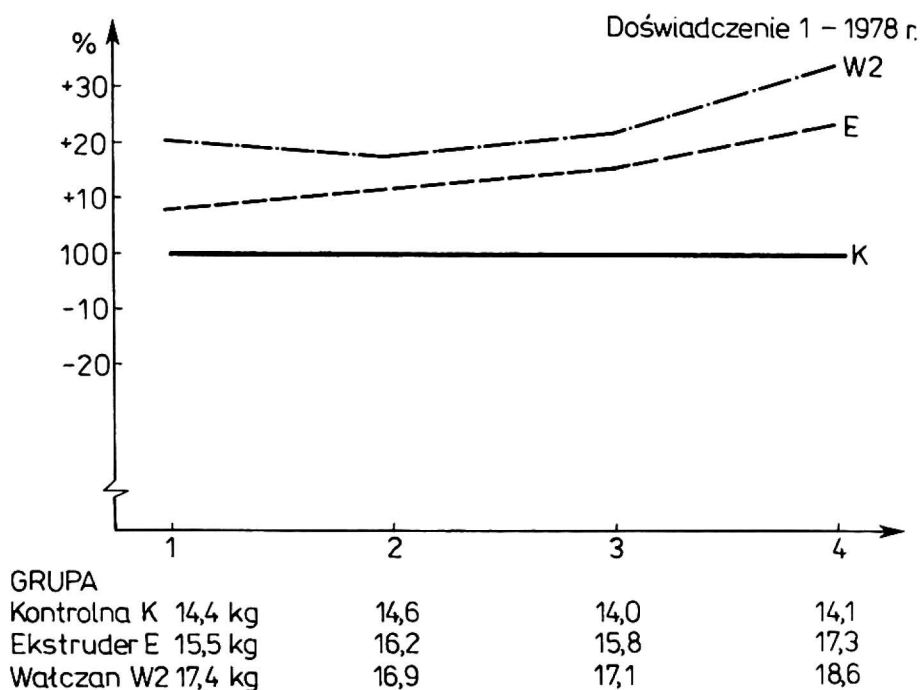
Charakterystyka dawek pokarmowych w latach 1978 i 1979

Rok doświadczenia	Sucha masa w dawce (w kg)	Strawna masa organiczna (w kg)	Białko ogólne (w g)	Białko strawne (w g)	Jednostki owsiane ogółem	Jednostki owsiane (w 1 kg s.m.)	Białko ogólne (w 1 kg s.m.)	Białko strawne (w 1 kg s.m.)
1978	16,22	9,32	1518	807	14,25	0,86	91,43	48,66
1979	13,22	8,19	1539	923	12,69	0,96	116,41	69,82

składa się w 70% z białka bakteryjnego i w 30% z nie rozłożonego w przedżołądkach białka pasz.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

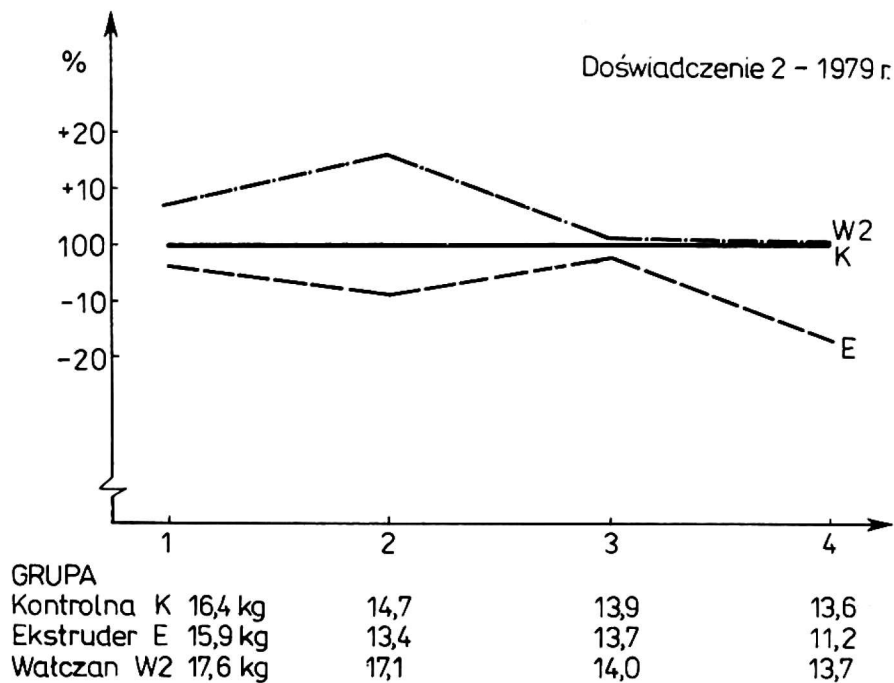
Zmiany w wydajności mleka przedstawiono na wykresach 1 i 2. Zastosowano metodę porównywania wydajności mlecznej krów z grup doświadczalnych E i W2 z grupą K, przyjmując wydajność tej ostatniej za 100% w każdym dniu kontroli mleczności.



Rys. 1. Produkcja mleka w stosunku do grupy kontrolnej - doświadczenie 1

Stwierdzono wyraźne podwyższenie wydajności mlecznej grup E i W2 w pierwszym roku doświadczenia. W porównaniu z grupą kontrolną dzienna produkcja krów żywionych preparatami mocznikowymi charakteryzowała się tendencją wzrostową. Najlepsze efekty produkcyjne wykazywały krowy otrzymujące dodatek Wałczanu, tj. średnio 17,5 kg mleka dziennie. W grupie kontrolnej w analogicznym okresie stwierdzono wydajność 14,3 kg mleka.

W drugim roku doświadczeń stwierdzono podwyższenie wydajności mlecznej krów otrzymujących dodatek Wałczanu. Wydajność ta była większa w stosunku do grupy kontrolnej i wynosiła średnio 15,6 kg mleka dziennie. Krowy otrzymujące dodatek Ekstruderu miały nieco mniejszą wydajność, zbliżoną do średniej grupy kontrolnej, wynoszącej 14,6 kg mleka (rys. 2).



Rys. 2. Produkcja mleka w stosunku do grupy kontrolnej - doświadczenie 2

Z analizy wyników doświadczeń wynika, że różnice w wydajności mleka między grupami doświadczalnymi w drugim roku doświadczenia były bardzo małe. Można nawet zauważyć pewien regres w dziennej produkcji mleka w grupach otrzymujących preparaty mocznikowe pomimo, że wydajności początkowe tych grup były zbliżone, a nawet większe od grupy kontrolnej. Ponieważ zjawisko to dość często występuje w gospodarstwach stosujących w żywieniu krów mocznik lub jego preparaty i niejednokrotnie podważa celowość stosowania NPN, podjęto próbę ustalenia przyczyn odmiennego reagowania zwierząt na preparaty mocznikowe. Podstawą były badania nad warunkami syntezy białka bakteryjnego w przedżołądkach [3-5, 8, 10, 11] wskazujące, że najbardziej korzystne warunki do syntezy białka bakteryjnego uzyskuje się wtedy, gdy stężenie amoniaku w treści żwacza jest zbliżone do $4,9 \text{ mg NH}_3\text{-N}/100 \text{ ml}$ treści żwacza, co odpowiada $3,5 \text{ mMol NH}_3/1 \text{ dcm}^3$. Stężenie takie osiągnąć można stosując dawki o zawartości 13% białka ogólnego i koncentracji 0,9-1,0 jednostek owsianych w 1 kg suchej masy.

Po uwzględnieniu ekwiwalentu białka ogólnego wprowadzonego do dawek w postaci Ekstruderu i Waczanu koncentracja $\text{NH}_3\text{-N}$, wyliczona na podstawie wzoru przytaczanego przez Armstronga [1], wyniosła w 1978 r. 3,5 mg, a w roku następnym 8,6 mg/100 ml treści żwacza. Brandt [2] natomiast twierdzi, że wzrost koncentracji powyżej $4,9 \text{ mg NH}_3\text{-N}/100 \text{ ml}$ treści żwacza może prowadzić do wy-

Analiza syntezy białka bakteryjnego i stopnia pokrycia zapotrzebowania krów na białko

Rok doświadczenia	Strawna masa organiczna (w kg)	Białko og. w dawce (w g)	P.S.B.B.* F.S.B.B.**	Do pokrycia z NPN (Nx6,25)	Białko ogólne z NPN w dawce (w g)	Zapotrzebowanie na białko ogólne (w g)	Pokrycie zapotrzebowania (w g)
1978	9,32	1518	1417	1063	430	1771	1872
1979	8,19	1539	1245	1077	430	1771	1707

*Potencjalna wysokość syntezy białka bakteryjnego w żwaczu, wynikająca z ilości strawnej masy organicznej w dawce.

**Faktyczna synteza białka bakteryjnego w żwaczu, w zależności od poziomu naturalnego białka paszowego w dawce.

hamowania syntezy białka bakteryjnego oraz do dużych strat poprzez przechodzenie NH_3 do krwiobiegu.

Wyliczona teoretycznie koncentracja amoniaku w żwaczu krów w roku 1979 była prawie dwukrotnie większa od optymalnej, co mogło zadecydować o gorszym wykorzystaniu dawki azotu do syntezy bakteryjnej. Obliczona na podstawie ilości strawnej masy organicznej w dawkach potencjalna synteza białka bakteryjnego wyniosła w 1978 r. 1417 g, a w 1979 r. 1245 g ogólnego białka bakteryjnego. Faktycznie wytworzona ilość białka bakteryjnego, wynikająca z zawartości białka w paszy (bez NPN), określona została natomiast na 1063 g w pierwszym roku i na 1077 g w następnym. Różnica między potencjalną i faktyczną syntezą białka w żwaczu mogła być pokryta azotem niebiałkowym. Wielkości te wynosiły 354 g w doświadczeniu pierwszym i 168 g - w drugim roku obserwacji. Rzeczywisty dodatek białka z NPN wynosił w obydwu doświadczeniach 430 g białka ogólnego. Wynika z tego, że wykorzystanie azotu z NPN wyniosło 82% w 1978 r. i tylko 39% w roku następnym (tab. 2).

Obliczone na podstawie norm zapotrzebowanie na białko wynosiło w obydwu doświadczeniach 1771 g białka ogólnego lub 1240 g białka ogólnego strawnego, natomiast pokrycie z uwzględnieniem dodatku preparatów mocznikowych, wynosiło odpowiednio 1872 i 1707 g białka ogólnego. Faktyczne zapotrzebowanie krów zostało pokryte w pierwszym roku badań, w drugim zaś, ze względu na niskie wykorzystanie azotu z NPN, wystąpił niedobór białka. Należy więc przypuszczać, że główną przyczyną różnicującą wydajność mleka było zmniejszone wykorzystanie mocznika do syntezy bakteryjnej. Ilość mocznika nie wykorzystanego do syntezy białka w drugim roku badań wyniosła 92 g dziennie.

Zawartość tłuszczu i białka w mleku nie wykazywała istotnych zmian przyjmując zbliżone wartości w obydwu doświadczeniach. Zawartość tłuszczu w mleku w roku 1978 wahała się od 3,5 do 3,7%, a w roku 1979 od 3,5 do 3,8%. Zmiany w zawartości białka w mleku wynosiły odpowiednio 3,0-3,2% i 2,9-3,1%. Również różnice w dobowej produkcji tłuszczu i białka były podobne do różnic w wydajności mleka. Przy najwyższej produkcji w grupie otrzymującej Wałczan wahały się od 0,58 do 0,66 kg tłuszczu i 0,45 do 0,51 kg białka dziennie.

PODSUMOWANIE

Przeprowadzone badania wykazały, że uzupełnianie niedoboru białka ogólnego strawnego w dawkach pokarmowych krów wysokomlecznych azotem niebiałkowym winno uwzględnić potencjalną syntezę białka bakteryjnego w przedżołądkach. Przyjęcie teoretycznej strawności azotu z NPN według Norm żywienia zwierząt może prowadzić - co stwierdzono w niniejszej pracy - do pozornego zbilansowania dawki pokarmowej przy niewykorzystaniu znacznej części związków azotowych i obniżeniu produktywności krów.

LITERATURA

1. Armstrong D.G.: Übers. Tierernährg., 4, 1-24, 1976.
2. Brandt M.: Dysertacja doktorska, Christian-Albrecht Universität Kiel, 1979.
3. Bryant M.P., Robinson J.M.: J. Bacteriol., 84, 605-614, 1962.
4. Kaufmann W.: Proceedings of the Second International Symposium on Protein Metabolism and Nutrition, Holandia, 2-6 maj 1977.
5. Kaufmann W., Hagemeister H.: Übers. Tierernährg., 3, 33-65, 1975.
6. Loosli J.K., Mc Donald J.W.: PWRiL, Warszawa 1971.
7. Namiotkiewicz J., Chrzęszcz E.: Rocz. Nauk Zoot., 14, 79-81, 1979.
8. Okorie A.U., Miller C.N., Mc Gillard M.L.: J. Dairy Sci., 36, 38A 1977.
9. Polan C.E., Miller C.N., Mc Gillard M.L.: J. Dairy Sci., 59, 1901-1914, 1976.
10. Rohr K., Brandt M., Castrillo O., Lebzien P., Assmus G.: Landbauforsch. Völkenrode, 29, 32-40, 1979.
11. Schwarting G., Kaufmann W.: Z. Tierphysiol. Tierernährg. Futtermittelk., 40, 1, 6-18, 1978.
12. Wilson G., Martz F.A., Cambell J.R., Becker B.A.: J. Anim. Sci., 41, 5, 1433-1437, 1975.
13. Verite R., Jornet M.: Ann. Zoot., 24, 1, 95-107, 1975.

A. Тарковски, А. Липец

ОЦЕНКА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ
КОРМИМЫХ РАЦИОНАМИ С УЧАСТИЕМ МОЧЕВИНЫ

Р е з ю м е

Результаты 2-летних исследований по кормлению молочных коров показали, что мочеви́на применяемая в виде мочевино-минеральных препаратов приводил к дифференциации эффектов продуктивности. Анализ

результатов с использованием новых методов оценки использования азота у жвачных животных указал на необходимость учитывания потребностей в белке бактериальной микрофлоры рубца и ее способности синтезировать белок.

A. Tarkowski, A. Lipiec

ESTIMATION OF THE MILK PERFORMANCE OF DAIRY COWS
FED RATIONS WITH THE SHARE OF UREA

S u m m a r y

Results of the 2-year investigations on feeding dairy cows have proved that urea applied as urea mineral preparations led to different milk performance effects. The analysis of results at application of new estimation methods of nitrogen utilization by ruminants has proved the necessity of taking into consideration protein requirements in bacterial microflora of rumen and ability of the latter to synthesize protein.