OCENA PRZYDATNOŚCI ZWIĄZKÓW AZOTOWYCH NIEBIAŁKOWYCH W OPASIE MŁODEGO BYDŁA

CZ. I. WSPÓŁCZYNNIKI STRAWNOŚCI I BILANS AZOTU ZESTAWÓW PASZOWYCH ZE ZRÓŻNICOWANYM UDZIAŁEM MOCZNIKA

Stefan Adam Seidler, Janina Wołczak, Ryszard Korbela

Katedra Żywienia i Gospodarki Paszowej, AR Szczecin
Kierownik: prof. dr S. Seidler

WSTĘP

Koncepcja wykorzystania w żywieniu przeżuwaczy znacznych ilości pasz objętościowych suchych, uzupełnionych tańszymi paszami przemysłowymi oraz związkami azotowymi niebiałkowymi stwarza możliwość obniżenia kosztów produkcji żywca wołowego, przy jednoczesnym zachowaniu tempa pożądanej intensyfikacji opasania.

Mimo licznych badań i przekonywających wyników świadczących o celowości zastępowania białka pasz syntetycznymi związkami azotowymi niebiałkowymi, stosowanie ich w praktycznym żywieniu przeżuwaczy jest nadal jeszcze niedostateczne. Liczne badania [3, 6, 9, 10] wykazały celowość stosowania w opasie bydła związków azotowych niebiałkowych jako zamienników białka roślinnego. Zakrojone na poważną skalę prace eksperymentalne prowadzone za granicą świadczą o dużych możliwościach adaptacyjnych ustroju do zwiększonych dawek mocznika.

Jak podają Loosli i McDonald [8], mocznik uzupełniający pasze objętościowe i melasę dawał podobne rezultaty jak poekstrakcyjna śruta arachidowa. Potwierdziły to również badania Brüggemanna i wsp. [5], którzy porównując wartość pokarmową mocznika z poekstrakcyjną śrutą sojową uzyskali korzystne efekty w żywieniu byczków opasowych.

Również badania Antonowa [1] przemawiają za stosowaniem syntetycznych związków azotowych niebiałkowych, których udział w zestawach paszowych spowodował wzrost współczynników strawności składników pokarmowych oraz wzrost retencji azotu.

W związku z powyższym podjęto badania mające na celu określenie wartości pokarmowej zestawów paszowych ze wzrastającym udziałem mocznika jako zamiennika azotu pasz wysokobiałkowych.

METODYKA BADAŃ

Doświadczenie, którego celem było zastąpienie wysokobiałkowych śrut azotem mocznika, przeprowadzono w zwierzyńcu Katedry Żywienia i Gospodarki Paszowej w Szczecinie na trzech byczkach rasy ncb wyrównanych pod względem ciężaru ciała (około 260 kg), wieku (11-12 miesięcy), kondycji i stanu zdrowia.

Zgodnie z zasadami badań przemianowych zwierzęta umieszczono na indywidualnych bezściółkowych stanowiskach przystosowanych do kolekcji kału i moczu. Część eksperymentalną wykonano wg układu kwadratu łacińskiego, którego schemat przedstawia tabela 1.

Tabela 1 — Table 1

Schemat kwadratu łacińskiego
Schema of latin square

Okresy Periods	Zwierzęta doświadczalne Experimental animals		
	1	2	3
I	A	B	C
II	B	C	A
III	C	A	B

W kolejnych trzech okresach żywieniowych przebadano trzy odmienne warianty zestawów paszowych oznaczonych literami A, B i C. Jakościowy i ilościowy skład dziennych dawek pokarmowych przedstawia tabela 2.

Zastosowanie w zestawie kontrolnym śruty łubinowej oraz poekstrakcyjnej śruty rzepakowej miało na celu określenie przydatności dwóch dalszych zestawów paszowych, w których eliminując wspomniane pasze zastąpiono ich białko azotem mocznika. W myśl tej zasady w zestawie B częściowo zredukowano ilość śruty łubinowej i rzepakowej zastępując 32% białka tych pasz azotem mocznika, natomiast w zestawie C, całkowicie pozbawionym wysokobiałkowych śrut, źródło białka w 64% stanowił mocznik. Niezmienna pozostawała jedynie ilość siana i słomy. Uzupełnienie związków mineralnych pasz stanowiła kolejno wzrastająca ilość fosforanu wapnia i siarczanu magnezu. Wartość pokarmową zestawów paszowych na podstawie wyników analizy chemicznej przedstawia tabela 3.

Określenie współczynników strawności i bilansu azotu dokonano metodą bilansową poprzedzając skarmianie każdej kolejnej dawki pokarmowej 12-dniowym okresem wstępnym.

Tabela 2 — Table 2

Skład dziennych dawek pokarmowych
Composition of the daily rations

Pasza Ingredients	Zestaw — Ration					
	A		B		C	
	kg	%	kg	%	kg	%
Śruta rzepakowa Rape-seed oil meal	0,45	6,3	0,22	2,8	—	—
Śruta łubinowa Lupine seed	0,72	10,1	0,36	4,8	—	—
Wysłodki Sugar beet pulpe	0,27	3,8	0,90	12,0	1,35	17,6
Słoma żytnia Rye straw	3,60	50,6	3,60	48,1	3,60	47,0
Siano łąkowe Meadow hay	0,45	6,3	0,45	6,1	0,45	5,9
Melasa Molasses	1,57	22,1	1,80	24,2	2,00	26,2
Mocznik Urea	—	—	0,063	0,8	0,126	1,6
Fosforan wapnia $CaHPO_4$	0,025	0,3	0,045	0,6	0,070	0,9
Sól kuchenna NaCl	0,020	0,3	0,020	0,3	0,020	0,3
Mieszanka MM Mineral mixture MM	0,010	0,2	0,010	0,1	0,010	0,2
Sól glauberska $Na_2SO_4.10H_2O$	—	—	0,015	0,2	0,025	0,3

Tabela 3 — Table 3

Wartość pokarmowa zestawów paszowych
Nutritive value of experimental rations

Dawka Ration	Jednostki owsiane Oat feed units	Białko strawne Digestible protein g	Sucha masa Dry matter kg
A	3,87	522,0	6,00
B	3,70	533,2	6,17
C	3,57	545,4	6,18

W czasie 6-dniowego okresu właściwego systematycznie kolekcjonowano próby kału i moczu oraz zadawanych pasz. Dodatkowo przeprowadzono kontrolę ciężaru ciała zwierząt doświadczalnych.

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Współczynniki strawności badanych zestawów pokarmowych przedstawia tabela 4. Porównanie współczynników strawności zestawu kontrolnego A z pozostałymi zestawami B i C zawierającymi mocznik, pozwala zaobserwować brak wyraźnych różnic w wykorzystaniu składników pokarmowych skarmianych pasz. Potwierdza to również przeprowadzona analiza wariancji.

Tabela 4 — Table 4

Współczynniki strawności (%)
Digestion coefficients (%)

Zestaw Ration	Sucha masa Dry matter	Substancja organiczna Organic matter	Białko surowe Crude protein	Ekstrakt eterowy Ether extract	Włókno surowe Crude fibre	Bezazotowe wyciągowe N-free extractives
A	58,2	59,5	58,9	48,4	47,2	67,7
B	57,4	58,3	59,6	42,2	46,5	67,8
C	57,3	59,3	61,7	49,0	47,5	70,0

Jedynie nieznaczny wzrost strawności białka surowego i bezazotowych wyciągowych uzyskano w wyniku zastosowania zestawu C, charakteryzującego się maksymalnym udziałem mocznika. Przeprowadzona analiza wariancji nie wykazała jednak istotnych różnic.

Zastąpienie więc pasz wysokobiałkowych azotem mocznika w dawkach nie tylko nie wpływa ujemnie na strawność składników pokarmowych, ale w przypadku białka i łatwostrawnych węglowodanów zwiększa nieco ich wykorzystanie.

W efekcie przeprowadzonych badań przemianowych uzyskane współczynniki strawności umożliwiły wycenę wartości pokarmowej doświadczalnych zestawów paszowych, a także konfrontację własnych wyników z danymi obliczonymi na podstawie tabel DLG. Różnice te obrazuje tabela 5.

Porównanie wyników pozwala zaobserwować pewną rozbieżność, uwidaczniającą się najwyraźniej w przypadku empirycznej strawności ekstraktu eterowego i włókna surowego.

I tak na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono wyższe współczynniki strawności dla ekstraktu eterowego, a niższe dla włókna surowego, co sugeruje gorsze od przewidywanego wykorzystanie trudniej strawnych frakcji węglowodanów badanych zestawów paszowych.

Tabela 5 — Table 5

Porównawcze zestawienie współczynników strawności
Comparision of the digestion cofficience

Zestaw Ration	Współczynniki strawności — Digestion coefficients %									
	substancja organiczna organic matter		białko surowe crude protein		ekstrakt eterowy ether extract		włókno surowe crude fibre		bezazotowe wyciągowe N-free extractives	
	uzyskane w badaniach experiment	literatura bibliography	uzyskane w badaniach experiment	literatura bibliography	uzyskane w badaniach experiment	literatura bibliography	uzyskane w badaniach experiment	literatura bibliography	uzyskane w badaniach experiment	literatura bibliography
A	59,5	61,9	58,9	60,4	48,4	31,0	47,2	57,2	67,7	64,2
B	58,3	61,8	59,6	60,7	42,2	34,2	46,5	57,8	67,8	65,9
C	59,3	61,9	61,7	60,8	49,0	36,7	47,5	54,3	70,0	67,7

Należy sądzić, że zwiększający się udział melasy w dawkach, jako łatwo dostępne źródło energii dla mikroorganizmów żwacza, był najprawdopodobniej przyczyną gorszego wykorzystania włókna skarmianych zestawów co również zaobserwował Hunt [7] oraz Belasco [2].

Najmniejsze odchylenia wykazały współczynniki strawności dla białka surowego, kształtując się nieco poniżej wartości tabelarycznych, w przeciwieństwie do związków bezazotowych wyciągowych, których strawność była wyższa od danych wynikających z tabel DLG.

BILANS AZOTU

W celu określenia wpływu dawek mocznika na retencję azotu wykonano bilans tego składnika (tab. 6). Wysokie wartości dodatnie charakteryzujące bilans azotu skarmianych zestawów paszowych pozwalają stwierdzić, że wzrost udziału mocznika w dawce nie wpłynął w sposób wyraźnie istotny na zmianę retencji azotu. Potwierdziła to również przeprowadzona analiza wariancji oraz rezultaty badań Bielińskiego [4].

Tabela 6 — Table 6

Bilans azotu
Nitrogen balance

Dawka Ration	Pobrał w paszy Nitrogen intake g	Wydalił — Excreted			Retencja — Retention	
		w moczu urine	w kale feces	razem total	g	%
A	138,2	38,8	56,5	95,3	+42,9	31,0
B	140,5	44,2	57,1	101,3	+39,2	27,9
C	143,4	45,1	54,9	100,0	+43,4	30,2

Loosli i McDonald [8] cytując wyniki badań Webera i Hughesa podają, że odkładanie azotu w organizmie zwierząt jest zbliżone zarówno przy skarmianiu mocznika w dawce, jak i poekstrakcyjnej śruty bawełnianej.

Kontrola ciężaru ciała badanych zwierząt i ustalony na jej podstawie średni przyrost wykazał, że pomimo najwyższych przyrostów u byczków żywionych zestawem kontrolnym A, zastąpienie białka śrut azotem mocznika (zestawy B i C) dało także korzystny efekt, uwidaczniający się przyrostami przekraczającymi 1000 g dziennie.

Uzyskane na podstawie przeprowadzonych badań wyniki pozwalają zaobserwować, że zastąpienie azotu śrut wysokobiałkowych mocznikiem nie wywiera ujemnego wpływu na pobranie pasz oraz strawność składników pokarmowych skarmianych zestawów paszowych.

Wysoka retencja azotu, a także korzystne przyrosty ciężaru ciała badanych zwierząt pozwalają stwierdzić, że wyeliminowanie cennych pasz wysokobiałkowych i zastąpienie ich azotem mocznika stwarza duże możliwości obniżenia kosztów opasu młodego bydła rzeźnego.

Zastosowanie wysokich dawek mocznika, przekraczających 2-krotnie ustalone normy, nie wywiera również ujemnego wpływu na pobranie pasz, a także stan zdrowotny badanych zwierząt pod warunkiem uzupełnienia skarmianych zestawów paszami charakteryzującymi się wysoką wartością energetyczną.

Ustalenie korzystnych efektów skarmiania zestawów paszowych zawierających w swym składzie niewielką ilość komponentów (wysłodki, siano, słoma, melasa i mocznik) stwarza realne szanse podjęcia produkcji pełnoporcjowych zestawów granulowanych, głównie w oparciu o dobór tanich pasz pochodzenia gospodarskiego.

LITERATURA

1. Antonov A.Ja.: O vlijanii karbamida i uglekislogo ammonija na perevarimost pitatelnych veščestv raciona otkormočnych byčkov, Životnovodstwo 6, 90-91, 1970
2. Belasco I.J.: The role of carbohydrates in urea utilisation cellulose digestion and fatty acid formation, Jour. Anim. Sci. 15, 2, 496-508, 1956
3. Bieliński K.: Badania nad wartością pokarmową amoniakowanych wysłodków w opasie młodego bydła, Rocz. Nauk rol. Ser. B 82, 4, 785-807, 1963
4. Bieliński K., Słaboń W.: Zastosowanie w żywieniu krów wysokomlecznych mocznika oraz wysłodków buraczanych nasyconych mleczanem amonu lub amoniakiem, Rocz. Nauk rol. Ser. B 87, 1, 73-85, 1965
5. Brüggemann J., Drepper K., Zucker H.: Urea feeding trials with young bulls, Zeit. Tierphysiol. Tierernähr. Futtermittelk. 17, 243-257, 1962
6. Chomyszyn M.: Badania nad zastosowaniem pasz amoniakowanych w żywieniu przeżuwaczy, Rocz. Nauk rol. Ser. B 79, 1, 17-40, 1962
7. Hunt H.: The effect of carbohydrates and sulfur on B-vitamin synthesis, cellulose digestion and urea utilisation by rumen microorganisms, Jour. Anim. Sci. 13, 3, 570-580, 1954
8. Loosli J.K., McDonald I.W.: Związki azotowe niebiałkowe w żywieniu przeżuwaczy, PWRiL, Warszawa 1971
9. Ryś R.: O możliwości zastąpienia białka w pożywieniu przeżuwaczy mocznikiem. Post. Nauk rol. 1 (37), 61-75, 1956
10. Seidler S.A.: Badania nad wartością pokarmową wysłodków amoniakowanych, Szczec. Tow. Nauk. 24, 1, 3-60, 1965

С. А. Зайдлер, Я. Волчак, Р. Корбела

ОЦЕНКА ПРИГОДНОСТИ НЕБЕЛКОВЫХ АЗОТИСТЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПРИ ОТКОРМЕ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Ч. I. КОЭФФИЦЕНТЫ ПЕРЕВАРИМОСТИ И БАЛАНС АЗОТА РАЦИОНОВ СОДЕРЖАЩИХ РАЗНОЕ КОЛИЧЕСТВО МОЧЕВИНЫ

Р е з ю м е

Исследования проводились на трёх 12-месячных бычках низменно чёрно-пёстрой породы с целью определения влияния мочевины на переваримость и содержание общего азота в кормовых рационах.

Полученные данные свидетельствуют о том, что замена высокобелковых поэкстракционных шротов мочевиной не влияет отрицательно на поедаемость кормов, переваримость составных компонентов.

Дополнение рационов, содержащих большое количество мочевины, углеводными кормами положительно сказывается на использование этих кормов, не влияя отрицательно на состояние здоровья исследуемых бычков.

Полученные результаты скармливания рационов, содержащих небольшое количество компонентов и мочевины, указывают на возможность производства гранулированных комбикормов, главным образом из кормов хозяйственного производства.

S.A. Seidler, J. Wołczak, R. Korbela

NON-PROTEIN NITROGEN COMPOUNDS FOR FATTENING YOUNG CATTLE

PART I. DIGESTIBILITY AND NITROGEN BALANCE OF DIETS WITH DIFFERENT CONTENTS OF UREA

S u m m a r y

Replacement of oilmeals in the diet of one-year-old bulls by urea had no effect on the digestibility and utilization of nutrients or nitrogen balance. Addition of carbohydrate to diets containing large amounts of urea improved its utilization without adversely affecting the health of the animals.

The possibility has been discussed to make up balanced feed composed of urea and farm-produced feedstuffs.