

PEŁNOPORCJOWE ZESTAWY PASZOWE Z UDZIAŁEM SYNTETYCZNYCH ZWIĄZKÓW  
AZOTOWYCH NIEBIAŁKOWYCH W ŻYWIENIU KRÓW MLECZNYCH

Stefan Seidler, Janina Wołczak, Anna Urafińska,  
Janusz Kotowski, Krum Petkov

Katedra Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej AR Szczecin

W warunkach niedostatku pasz i ich niskiej jakości racjonalne zagospodarowanie sioły, a także substytuowanie pasz wysokobiałkowych, jest jednym z elementów ograniczenia niedoborów żywieniowych.

W związku z powyższym ze cel prezentowanych badań przyjęto opracowanie pełnoporcjowych zestawów paszowych z wysokim udziałem pasz objętościowych suchych, uzupełnionych wariantowo udziałem syntetycznych związków azotowych niebiałkowych. Zastosowanie czterech wybranych związków chemicznych, rekompensujących pod względem białkowym poekstrakcyjną śrutę rzepakową, miało na celu ocenę ich wpływu na produktywność krów mlecznych.

MATERIAŁ I METODY

Doświadczenie przeprowadzono w układzie dwóch łączonych kwadratów na 48 krowach rasy cb podzielonych na 6 grup. Doboru zwierząt dokonano metodą analogów, przyjmując za podstawę zakwalifikowania masę ciała (ok. 450 kg), wiek (4,5 lat), stan fizjologiczny (koniec 3-go miesiąca laktacji) i produktywność (11,5 kg mleka o 4% tłuszczu). Część eksperymentalna trwała 95 dni i obejmowała 5 zestawów skarmianych w systemie przemiennie-grupowym. Każdorazowo 21-dniowy okres właściwy poprzedzano 7-dniowym okresem przejściowym. Właściwą część doświadczalną rozpoczynał 10-dniowy okres adaptacyjny.

Badania przeprowadzono w oborze tradycyjnej typu alkierzowego, dojąc krowy mechanicznie dwa razy dziennie przy użyciu dojarki bańkowej.

Ocenie poddano 5 pełnoporcjowych zestawów paszowych wyrównanych pod względem energetycznym, a zróżnicowanych źródłami azotu. Poekstrakcyjną őrutę rzepakową zestawu kontrolnego zastępowano wariantowo wodą amoniakalną, mocznikiem, kwaśnym węglanem amonu lub siarczanem amonu. Dobór komponentów przedstawia tabela 1.

Partię pasz objętościowych suchych w formie sieczeni, zwilżonych wodnym roztworem melasy (1 : 1) i z ustaloną ilością syntetycznych związków azotowych niebiałkowych, przygotowano z 12-24-godz. wyprzedzeniem w 5-ciu oddzielnych zbiornikach. Zwierzęta żywiono indywidualnie, dzieląc dawkę pokarmową na dwa jednakowe odpasy. Mieszanę pasz treściwych uzupełnioną związkami mineralnymi skarmiano po zadaniu uszlachetnionej słozy.

Wysokość dziennych dawek ustalono zgodnie z zapotrzebowaniem pokarmowym zwierząt (Normy Żywienia Zwierząt Gospodarskich - 1981).

Kontrolę składu chemicznego skarmianych zestawów prowadzono dwukrotnie w ciągu każdego okresu właściwego. Zwierzęta pojono trzy razy w ciągu dnia.

Do celów porównawczych przed rozpoczęciem badań przeprowadzono kontrolę produktywności krów oraz ocenę właściwości fizykochemicznych mleka, charakteryzującą wstępnie materiał doświadczalny.

Każdorazowo w trakcie trzytygodniowego okresu właściwego prowadzono kontrolę wydajności mlecznej. W odstępach trzydniowych ustalono:

- ciężar właściwy mleka laktodensymetrem,
- procentową zawartość tłuszczu aparatem Mikro-Tester,
- białko metodą kolorymetryczną aparatem Promil,
- suchą masę metodą weendeńską,
- kwasowość mleka metodą Soxhleta-Henkela.

Dodatkowo krowy ważono przed rozpoczęciem części eksperymentalnej, a także po każdym okresie właściwym.

Tabela 1

Skład zestawów doświadczalnych, (%)  
Composition of experimental diets, (%)

Pasze Feeds	Zestawy z udziałem: Diets containing:				
	śruty poek- strakcyjnej rzepakowej Extrated rape seed meal	wody amonia- kalnej Ammonia water	mocz- nika Urea	kwaśnego węglanu amonu Ammonium bicarbo- nate	siarcza- nu amonu Ammonium bisul- phate
<b>Objętościowe:</b> <b>Bulky feed:</b>					
słoma jęczmienna barley straw	36	36	36	36	36
susz z zielonek green plant meal	10	10	10	10	10
melasa molasses	5	10	10	10	10
syntetyczne związ- ki azotowe nie- białkowe synthetic non-pro- tein N compounds	-	2,5	1	3	2,5
związki mineralne minerals	0,5 <sup>x</sup>	1 <sup>xx</sup>	1 <sup>xx</sup>	1 <sup>xx</sup>	1 <sup>xx</sup>
<b>Treściwe:</b> <b>Concentrates:</b>					
otrąby pszenne wheat bran	10	10	10	10	10
śruta zbożowa grains meal	30	33	32	30	30,5
śruta poekstrak- cyjna rzepakowa extracted rape seed meal	8,5	-	-	-	-

	x	xx
Mikrofos	0,03%	0,25%
NaCl	0,02%	0,25%
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	-	0,50%

Tabela 2

Skład chemiczny zestawów, (%)  
Chemical composition of diets, (%)

Zestawy doświadczalne z udziałem: Diets containing:	Sucha masa Dry matter	W suchej masie - In dry matter:					
		popiół Ash	substancja organiczna organic matter	białko ogólne total protein	ekstrakt eterowy Ether extract	włókno surowe crude fibre	związki bezazotowe wyodrębnione N-free extractives
Śruty poekstrakcyjnej rzepakowej Rape seed meal	86,81	6,51	80,30	10,36	1,85	20,43	47,66
Wody amoniakalnej Ammonia water	83,34	6,61	76,73	9,81	1,75	19,47	45,70
Mocznika Urea	83,46	6,58	76,88	9,76	1,72	19,40	46,00
Kwaśnego węgla amonu Ammonium bicarbonate	82,81	6,53	76,28	10,19	1,67	19,26	45,16
Siarczanu amonu Ammonium bisulphate	83,25	6,55	76,70	10,29	1,69	19,30	45,42

### WYNIKI I OMÓWIENIE

Opracowane zestawy paszowe poddane ocenie chemicznej przedstawiono w tabeli 2.

Analizy wykazały, zgodnie z założeniami metodycznymi, wyrównanie poziomu białka ogólnego pokrytego w 25-30% azotem syntetycznych związków niebiałkowych. Zawartość włókna surowego we wszystkich badanych zestawach utrzymano na zalecanym dla bydła mlecznego ok. 20% poziomie.

Wartość pokarmową zestawów obliczono na podstawie współczynników strawności ustalonych wstępnie dla identycznych zestawów na bydło opasowym.

Wyniki przedstawione w tabeli 3 potwierdzają wyrównany poziom energetyczny zestawów i nieznacznie wyższą zawartość białka strawnego w zestawie kontrolnym. Zbliżony stosunek białkowo-energetyczny w zestawach uzupełnionych chemicznymi nośnikami azotu kształtował się na poziomie ok. 73 g białka, wobec 80 g białka na jednostkę owsianą dla zestawów z udziałem poekstrakcyjnej śruty rzepakowej.

Tabela 3

Wartość pokarmowa zestawów  
Nutritional value of diets

Zestawy doświadczalne z udziałem: Diets containing	Sucha masa Dry matter (%)	Jednostki owsiane Oat units	Białko ogólne <u>Protein</u>		Koncepcja energii (j.o./kg s.m.) Energy concentration (G.U./kg d.m.)	Stosunek białkowo-energetyczny (g b.str./j.o.) Protein/energy ratio (Dig protein G.U.)
			surowe total (g)	strawne digestible (g)		
Śruty poekstrakcyjnej rzepakowej Rape seed meal	86,81	0,751	103,6	60,0	0,865	79,9
Wody amoniakalnej Ammonia water	83,34	0,749	98,1	53,0	0,899	70,8
Mocznika Urea	83,46	0,743	97,6	53,7	0,890	72,3
Kwaśnego węgla amonu Ammonium bicarbonate	82,81	0,725	101,9	54,0	0,875	74,5
Siarczanu amonu Ammonium bisulphate	83,25	0,746	102,9	54,5	0,896	73,0

Charakterystykę produkcji krów doświadczalnych przedstawia tabela 4.

Tabela 4

Charakterystyka wydajności mlecznej  
Characterization of milk yield

Zestawy doświadczalne z udziałem: Rape seed meal	Przed doświadczeniem Before experiment				W okresie doświadczenia During experiment								
	Wydajność mleka kg milk yield	Sucha masa Dry matter	Śuszcz Fat (%)	Białko Protein (%)	Ciepły Ciężar Ciężar włosz- wość Acid- dity (OSH)	Wydajność mleka kg milk yield	Sucha masa Dry matter	Śuszcz Fat (%)	Białko Protein (%)	Ciepły Ciężar Ciężar włosz- wość Acid- dity (OSH)			
	FCM <sup>x</sup>	FCM <sup>x</sup>		FCM <sup>x</sup>		FCM <sup>x</sup>		FCM <sup>x</sup>		FCM <sup>x</sup>			
Poekstrakcyjnej śruty rzepakowej Diets containing	12,7	11,2	11,0	3,2	1,027	7,3	12,0	11,5	11,7	3,7	3,3	1,028	7,6
Wody amoniakalnej Ammonia water	13,3	11,9	11,0	3,2	1,027	7,2	11,6	11,3	11,6	3,8	3,1	1,026	7,9
Mocznika - Urea	13,6	12,4	11,5	3,4	1,027	6,9	10,6	10,8	11,8	4,1	3,2	1,027	7,6
Kwaśnego węgla- namonu - Ammonium bikarbonatu	12,5	11,6	12,4	3,5	1,027	6,6	11,6	10,9	12,3	3,6	3,2	1,029	8,6
Siarczanu amonu Ammonium bisulphate	12,6	10,7	12,2	3,0	2,9	6,8	9,6	9,2	12,2	3,7	3,2	1,029	8,3

FCM<sup>x</sup> = mleko o 4% tłuszczu  
4% fat milk

Tabela 5

Pobranie i zużycie na kg mleka - FCM  
Intake and utilization per kg of FCM milk

Zestawy doś- wiadczeń z udziałem: Diets containing:	Pobranie na dzień/sztukę Intake per animal/day		Wydaj- ność Yield FCM	Zużycie na kg mleka Utilization per kg of milk					
	Pasza Feed (kg)	Sucha masa Dry matter (kg)		Jednostki owsiane Oat units Digesti- ble pro- tein (g)	Pasza Feed (kg)	Sucha masa Dry matter (kg)			
Poekstrakcyjnej środy rzepakowej Rape seed meal	13,3	11,55	9,99	798	11,3	1,18	1,02	0,88	70,6
Wody amoniakalnej Ammonia water	13,4	11,17	10,04	710	11,8	1,14	0,95	0,85	60,2
Mocznika - Urea	13,5	11,27	10,03	725	12,4	1,09	0,91	0,81	58,5
Kwaśnego węgla- nynu - Ammonium bicarbonate	13,7	11,34	9,93	740	11,6	1,18	0,98	0,86	63,8
Siarczanu amonu Ammonium bisulphate	13,7	11,41	10,22	747	10,7	1,28	1,07	0,96	69,8

Zarejestrowana przed rozpoczęciem doświadczenia wydajność mleczna, kształtująca się średnio w ilości 11,5 l mleka o 4% tłuszczu (FCM), pozwoliła na porównanie dalszej produkcji w ramach poszczególnych grup, wykazując wahania w zakresie od 9,2 do 11,5 l.

W kontekście stosowanych pasz, śruta poekstrakcyjna rzepakowa utrzymała w zasadzie stabilną produkcję mleka, natomiast oddziaływanie syntetycznych związków azotowych niebiałkowych okazało się niejednolite. Wobec najkorzystniejszych rezultatów stwierdzonych w przypadku skarmiania zestawu z wodą amoniakalną, produkcja mleka pod wpływem siarczanu amonu spadła o ok. 20%, natomiast zastosowanie mocznika i kwaśnego węgla amonu spowodowało jedynie 5,5% obniżenie wydajności.

Podobnie pozytywną ocenę skarmianego mocznika w zastępstwie poekstrakcyjnej śruty sojowej uzyskali Görsch i wsp. /2/.

Także Namiotkiewicz i Chrzęszcz /4/ w wyniku zastosowania mocznikowanego suszu z kukurydzy utrzymali produkcję mleka na niezmiennym poziomie.

Wyższa procentowa zawartość tłuszczu rozpatrywana w okresie żywienia zestawami doświadczalnymi jest rezultatem powolnego spadku mleczności wraz z postępującym okresem laktacji.

Ocena kwasowości mleka jako wynik m.in. żywienia /1/ wykazała, że zastosowanie syntetycznych związków azotowych niebiałkowych prowadzi do wzrostu wspomnianych wartości. Należy zaznaczyć, że obserwowane zmiany zmierzają w kierunku wzrostu kwasowości mleka, szczególnie w przypadku żywienia zestawami z udziałem kwaśnego węgla i siarczanu amonu.

Porównanie zużycia pasz na produkcję 1 l mleka (FCM) przedstawia tabela 5.

Uzyskane rezultaty wahające się w niewielkim zakresie dowodzą celowości zastępowania wysokobiałkowej śruty poekstrakcyjnej substancjami chemicznymi. Stwierdzone zużycie, kształtujące się w granicach od 0,91 do 1,07 kg suchej masy, od 0,81 do 0,96 j.o. i od 58,5 do 70,6 g strawnego białka/l mleka (FCM), wskazuje na wysokie wykorzystanie skarmianych zestawów. Na podkreślenie zasługuje oszczędna gospodarka białkiem, zwłaszcza w przypadku skarmiania zestawu z udziałem mocznika.

Pewne analogie odnośnie wykorzystania związków azotowych niebiałkowych nasuwa żywienie zielonkami nawożonymi wysokimi dawkami azotu. Badania Leonhard-Kluz i wsp. /3/ zmierzające do poprawy

wykorzystania białka zielonek, charakteryzowały się w zakresie zużycia energii zbliżonymi wynikami przy dwukrotnie wyższym zużyciu białka na kg mleka.

W kontekście przeprowadzonych badań nasuwa się uwaga, że korzystne oddziaływanie syntetycznych związków azotowych niebiałkowych potwierdzone wskaźnikami produkcji mleka, jak również zużycia pasz, pozwala na zaoszczędzenie dziennie na sztukę ok. 1 kg wysokobiałkowej śruty rzepakowej. Uzyskane wyniki stwarzają więc możliwość zachowania w żywieniu bydła średniomlecznego oszczędniejszych reżimów opartych na paszach uszlachetnionych melasą i syntetycznymi związkami azotowymi niebiałkowymi.

Kontrolne ważenie krów doświadczalnych potwierdziło stabilność ich masy ciała, świadcząc o pokryciu potrzeb pokarmowych bez naruszenia rezerw organizmu.

#### LITERATURA

1. Budzłowski J.: Zarys chemii mleka. PWRiL, Warszawa 1971.
2. Görsch R., Bergner H., Queisser G.: Azetylharnstoff als NPN - Quelle im Vergleich zu Harnstoff und Sojaschrot bei Milchkuhen. Arch. Tierernähr. 23, 1, 47-57, 1973.
3. Leonhard-Kluz I., Bielak F., Barabasz J., Żywczak H., Kryszczak M.: Zastosowanie dodatku słomy surowej lub ługowanej w dawkach dla krów mlecznych żywionych zielonkami z wysokiego nawożenia azotowego. Roczn. Nauk Zoot. 9, 1, 143-156, 1982.
4. Namiotkiewicz J., Chrzęszcz E.: Efektywność pokarmowa dawki pełnoporcjowej dla krów mlecznych z udziałem suszu z kukurydzy i stałą ilością mocznika. Roczn. Nauk Zoot. 14, 49-57, 1979.
5. Normy żywienia zwierząt gospodarskich. PWRiL, Warszawa 1981.

S. Seidler, J. Wołczak, A. Urafińska, J. Kotowski, K. Petkov

#### FULL-RATION FODDER SETS WITH SYNTHETIC NON-PROTEIN NITROGEN IN MILK COWS NUTRITION

Influence of the full-ration fodder sets with four selected synthetic non-protein nitrogen substances as substitutional products of the rape seed oil meal was studied on milk cows.

The experimental part in the rotation-group system was conducted on 48 cows of the lowland black-white breed divided into 6 groups, applying alternately the ammonia water, urea, ammonium carbonate and ammonium sulphate.

Within the experiment the milk productivity control and the estimation of the physico-chemical property of milk was conducted. Additionally the animal weight and fodder consumption were controlled as the basic for the estimation of the energy and protein utilization for production.

The obtained results recommend the more economical fodder sets with the roughage feed supplemented with molasses and synthetic non-protein nitrogen in the feeding of milk cattle.

С. Зайдлер, Я. Волчак, А. Урасинска, Я. Котовски, К. Петков

## ПОЛНОРАЦИОННЫЕ КОМПЛЕКТЫ КОРМОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ СИНТЕТИЧЕСКИХ НЕБЕЛКОВЫХ АЗОТНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В КОРМЛЕНИИ МОЛОЧНЫХ КОРОВ

### Резюме

Исследование молочных коров позволило определить влияние полнорационных комплектов <sup>кормов</sup> с применением 4-х выбранных синтетических небелковых азотных соединений в качестве заменителей рапсового шрота.

Экспериментальная часть была проведена по ротационно-групповой схеме на 48 коровах низинной чёрно-белой породы в 6-ти группах, с чередованием аммиачной воды, мочевины, биокарбоната аммония и сульфата аммония.

В течение эксперимента проводился контроль молочной продуктивности и оценка физико-химических свойств молока. Довавочно контролировался вес животных и расход кормов как основа для оценки потребления энергии и белка на производство.

Полученные результаты позволяют рекомендовать для кормления среднемолочного скота употребление более экономных комплектов кормов с применением грубых кормов, улучшенных патокой и синтетическими небелковыми азотными соединениями.