

WYNIKI PRODUKCYJNE ORAZ PROFIL METABOLICZNY U BUHAJKÓW,  
ŻYWIONYCH ZIELONKĄ Z TRAW I SERWATKĄ

Stanisław Kołat, Zofia Kocoń

Instytut Zootechniki, Zakład Odrzechowo

Produkcja serwatki w Polsce wynosiła w ostatnich latach około 3 miliony ton. Ocenia się, że połowę tej ilości spasa się trzodą chlewną, co przynosi znaczne efekty produkcyjne. Reszta serwatki, częściowo zmineralizowana w oczyszczalniach, trafia do cieków wodnych. Mają też dosyć często miejsce zrzu-ty serwatki, zwłaszcza w okresie letnim, bezpośrednio do rzek, powodując znaczne zagrożenie życiu biologicznemu.

Jak wykazały badania krajowe [5] i zagraniczne [10, 12, 13], serwatkę można wykorzystywać w żywieniu bydła. Udowodniono, że stosowanie serwatki w opasie młodego bydła czy przy żywieniu krów mlecznych zwiększa strawność zadawanych pasz, bez ujemnego wpływu na zdrowie, tempo wzrostu oraz ilość i jakość mleka. Głównym składnikiem odżywczym serwatki jest laktoza (70% suchej masy). Należy ona do cukrów szybko fermentujących w żwaczu, a jak wykazały badania tak w kraju jak i za granicą,

tego rodzaju cukrowce nasilają retencję azotu ze związków azotowych niebiałkowych. W młodej trawie łąkowej przy intensywnym nawożeniu azotowym (200 kg N/ha) znaczna część związku azotu znajduje się we frakcji związków azotowych niebiałkowych [9], a równocześnie występuje niska zawartość łatwo strawnych cukrowców. Duża pojemność przewodu pokarmowego u przeżuwaczy i obecność mikroorganizmów w początkowych jego odcinkach pozwala na dobre wykorzystanie laktozy, która w większych ilościach u zwierząt monogastrycznych może być przyczyną zaburzeń przewodu pokarmowego. Mikroorganizmy przedżołądków preferują laktozę do lotnych kwasów tłuszczowych i czerpią z nich energię na własne potrzeby życiowe. Pozostała część lotnych kwasów tłuszczowych i mikroorganizmy stanowią z kolei składniki odżywcze dla zwierzęcia - gospodarza.

Celem doświadczenia, przeprowadzonego w Zootechnicznym Zakładzie Doświadczalnym Odrzechowa, było sprawdzenie efektów produkcyjnych i reakcji metabolicznej młodych buhajków rasy simentaler i czerwono-białej żywionych zielonką z łąk o znanym składzie botanicznym i wartości odżywczej z dodatkiem siana łąkowego, paszy treściwej i serwatki. Jest to bardziej istotne, że tak zielonka jak i serwatka w okresie lata produkowane są w nadmiarze i ich właściwe wykorzystanie przyczynić się może do zwiększenia produkcji mięsa wołowego przy mniejszych kosztach produkcyjnych.

## MATERIAŁ I METODA

Doświadczenie wykonano w gospodarstwie Odrzechowa w okresie od początku czerwca do końca września 1982 r. na 45 buhajkach rasy simentaler i czerwono-białej (23 sztuki) o początkowym ciężarze 282 kg średnio. Buhajki pochodziły z zakupu od rolników indywidualnych (rasa simentaler) i z własnego odchowu (rasa czerwono-biała). Przed rozpoczęciem badań buhajki podzielono analogowo na 3 grupy po 15 sztuk każda, z uwzględnieniem masy ciała, rasy i wieku. Doświadczenie składało się z 14 dni adaptacji do nowej dawki żywieniowej, zawierającej zielonkę i serwatkę, oraz 100-dniowego doświadczenia właściwego.

Buhajki z grupy pierwszej kontrolnej otrzymywały dawkę pokarmową składającą się z 20 kg zielonki z trawy łąkowej, 1,5 kg siana łąkowego, 2 kg mieszanki treściwej o zawartości, 1,18 jednostek owsianych i 134 g białka surowego w 1 kg, plus 0,14 kg kredy pastewnej.

Druga grupa buhajków otrzymywała te same pasze, z wyjątkiem mieszanki treściwej. Zamiast 1,4 kg tej mieszanki buhajki tej grupy otrzymywały 20 litrów serwatki. Natomiast zwierzęta w grupie trzeciej zamiast 2 kg mieszanki treściwej otrzymywały 40 litrów serwatki przy tej samej ilości zielonki i siana jak w grupie pierwszej. W tabeli 1 przedstawiono skład dawek żywieniowych stosowanych w doświadczeniu właściwym, a w tabeli 2 skład chemiczny tych pasz. Buhajki karmiono indywidualnie i codziennie kontrolowano niewyjady. Zadawanie pasz przeprowadzono w następującym czasie i układzie:

T a b e l a 1

## Skład dziennej dawki żywieniowej w kg

Rodzaj paszy		Grupa		
		I	II	III
Zielonka z traw,	kg	20	20	20
Siano łąkowe,	kg	1,5	1,5	1,5
Mieszanka treściwa,	kg <sup>2</sup>	2,0	0,6	-
Serwatka,	l	-	20	40
Kreda pastewna,	kg	0,14	0,14	0,14

<sup>2</sup> Procentowy skład mieszanki treściwej:

- 1 - śruta jęczmienna - 50%,  
2 - otręby pszenne - 50%.

T a b e l a 2

## Skład chemiczny pasz

Nazwa paszy	Sucha masa, %	W suchej masie, %				
		białko surowe	tłuszcz surowy	włókno surowe	bezazotowe wyciąg.	popiół surowy
Zielonka z traw	20,37	12,53	3,67	26,94	50,32	6,54
Siano łąkowe	86,43	13,66	2,12	32,78	45,71	5,73
Mieszanka treściwa	87,40	13,37	3,32	7,25	71,43	4,63
Serwatka	4,35	12,50	-	-	82,38	5,12

- I odpas 6<sup>00</sup> - pasza treściwa, 1/2 porcji zielonki z traw,
- II odpas 11<sup>00</sup> - siano łąkowe,
- III odpas 15<sup>00</sup> - serwatka, 1/2 porcji zielonki z traw.

Zielonkę codziennie koszone na łące należącej do gospodarstwa Odrzechowa położonej ponad 400 m npm. Skarmiane siano wyprodukowano z tej samej łąki z pierwszego pokosu. Skład botaniczny skarmianej zielonki i siana był następujący:

- kupkówka pospolita	- 34,0%,
- wyczyniec łąkowy	- 18,0%,
- wiechlina łąkowa	- 11,6%,
- kostrzewa czerwona	- 21,1%,
- wiechlina zwyczajna	- 2,3%,
- życica trwała	- 1,4%,
- tymotka łąkowa	- 0,5%,
- rośliny motylkowe	- 6,2%,
- zioła	- 4,9%.

Zwierzęta ważono przed rozpoczęciem doświadczenia właściwego, a następnie w odstępach 30-dniowych. W połowie okresu doświadczalnego od 4 buhajków z każdej grupy pobrano sondą treść żwacza i krew z żyły jarzmowej w 2 godziny po skarmieniu serwatki. Analizy chemiczne pasz wykonano w laboratorium paszoznawczym w Rymanowie jednorazowo dla mieszanki treściwej, siana oraz co 2 tygodnie dla zielonki i serwatki. W płynnej treści żwacza oznaczono lotne kwasy tłuszczowe, amoniak oraz liczebność i skład rodzajowy pierwotniaków. W krwi oznaczono wartość hematokrytu, natomiast w surowicy: glukozę,

mocznik, sól, potas, wapń zjonizowany i fosfor nieorganiczny. Wyniki obliczano metodą wariancji i wyliczono najmniejszą istotną różnicę między grupami.

### WYNIKI

Buhajki z grup żywionych serwatką przystosowały się szybko do nowej paszy i w całości pobierały zadawany zestaw pasz. Przyrosty dzienne wynosiły średnio dla grupy pierwszej (I) 658 g, dla grupy drugiej (II) 803 g, a dla trzeciej (III) 811 g. Buhajki rasy czerwono-białej średnio ze wszystkich grup uzyskały przyrosty na dobę 733 g, a buhajki rasy Simentaler 783 g (tab. 3). Kondycja zwierząt była dobra, a stan zdrowia nie budził zastrzeżeń. W grupach otrzymujących serwatkę obserwowano po karmieniu większe nasilenie procesów fermentacyjnych, co przejawiało się wyraźną koncentracją lotnych kwasów tłuszczowych i amoniaku. Liczebność pierwotniaków była wysoka i wynosiła średnio  $21,2 \times 10^7$  płynnej treści zwacza. W ogólnej liczbie pierwotniaków, 96% stanowiły: Entodinium, Diplodinium, Desytricha i Epidinium.

### OMÓWIENIE WYNIKÓW

Średnie przyrosty dzienne za okres doświadczenia właściwego różniły się istotnie  $P < 0,05$  między grupą kontrolną a grupami doświadczalnymi. Natomiast nie stwierdzono istotnych różnic w przyrostach między grupami rasowymi, choć buhajki rasy Simentaler uzyskały o 50 g dziennie wyższe przyrosty. Stanowi to rezultat niższy o 149 g średniego przyrostu dzien-

## Wyniki produkcyjne opasu doświadczalnego

Wyszczególnienie	Grupa		
	I	II	III
Liczba buhajków ogółem	15	15	15
Liczba buhajków rasy simentaler	5	6	6
Liczba buhajków rasy nczb	10	9	9
Ciężar buhajków przy rozpoczęciu doświadczenia, kg/szt.	288,0 ± 23	276,3 ± 28	281,6 ± 18
Ciężar buhajków po zakończeniu doświadczenia, kg/szt.	354,0 ± 42	357,0 ± 29	363,0 ± 22
Przyrost dzienny, w g/d./szt.	658	803	811
Przyrost dzienny, w g/d./szt. dla buhajków rasy sim	746	848	861
Przyrost dzienny, w g/d./szt. dla buhajków rasy nczb	614	773	778
Jednostki owsiane zużyte na produkcję 1 kg przyrostu	10,13	7,75	8,26
Białko ogólne strawne, g	1095	838	902

Wartość energetyczną dawki wyliczono ze składu chemicznego.

## Wskaźniki fizjologiczne treści zwacza i krwi

Płynna treść zwacza			
LKT ogółem, mml/l	62,7	71,5	77,2
Kwas octowy, mml/l	43,4	45,6	48,7
Kwas propionowy, mml/l	9,1	12,8	14,2
Kwas masłowy, mml/l	9,2	11,4	12,1
Kwas i-walerianowy, mml/l	0,1	0,1	0,6
Amoniak, mml/l	10,2	15,5	19,0
Pierwotniaki, $\times 10^7/l$	18,4	19,5	27,3
Krew			
Hematokryt	0,33	0,33	0,34
Surowica			
Mocznik, mml/l	2,92	2,88	2,63
Sód, mml/l	139	141	146
Potas, mml/l	5,22	4,58	4,78
Wapń zjonizowany, mml/l	2,63	2,61	2,67
Fosfor nieorganiczny, mml/l	2,24	2,20	2,11

nego, uzyskanego w podobnych badaniach [5]. Na wynik ten mogły wpłynąć inne czynniki tak osobnicze, jak i środowiska. Zwierzęta szybko przyzwyczały się do picia serwatki i mimo niskiej koncentracji suchej masy w dawce żywieniowej, zwłaszcza w grupie trzeciej, całkowicie pobierały zadane pasze. Uzyskane rezultaty w drugiej grupie wskazują, że 20 litrów serwatki w pełni zastąpiło 1,4 kg paszy treściwej i pozwoliło zwiększyć przyrosty dzienne o 145 g w porównaniu z przyrostami w grupie kontrolnej. Podobne przyrosty uzyskano w grupie trzeciej, w której całą paszę treściwą zastąpiono 40 litrami serwatki. Strawność suchej masy serwatki u zwierząt przeżuwiających jest wysoka i wynosi około 85% [1, 10] i może wpływać na lepsze wykorzystanie paszy, biorąc pod uwagę i to, że [8, 10] większe dawki serwatki mogą obniżać strawność włókna. Zapotrzebowanie przeżuwaczy na białko w znacznym stopniu jest pokrywane z syntezy mikrobiologicznej w przedżołądkach. Jak podaje [11] u opasów o ciężarze 250 kg synteza mikrobiologiczna aminokwasów w zwazu powinna w pełni pokryć potrzeby zwierzęcia i pozwolić na uzyskanie 1000 g dziennego przyrostu.

Wydaje się, że u zwierząt przeżuwiających poddanych opasowi należy główną uwagę skierować na utrzymanie wysokiego tempa syntezy mikrobiologicznej w przedżołądkach. Jest to możliwe do uzyskania, jeżeli właściwie zbilansuje się rozkładalne składniki azotowe i węglowodanowe [7, 11] oraz dobrą synchronizację rozkładu w zwazu tych dwóch grup związków [3]. Dodatek serwatki zawierającej łatwo przyswajalne źródła energii (cukier mlekowy czy kwas mlekowy) winien poprawić wykorzystanie azotu z zielonki traw. Tendencję taką stwierdzono w for-



mie wyższych przyrostów w grupie drugiej, jak i trzeciej, w stosunku do poziomu przyrostów w grupie pierwszej.

Zastosowanie serwatki w żywieniu buhajków nie wpłynęło ujemnie na warunki fizykochemiczne w zwaczu tych zwierząt, o czym może świadczyć duża liczba pierwotniaków w jego treści. Była ona podobna do ilości stwierdzonej u buhajków z grupy pierwszej (kontrolnej). Serwatka stymulowała procesy fermentacyjne w przedżołądkach, co uwidoczniło się wyższymi koncentracjami lotnych kwasów tłuszczowych i amoniaku. Podniesienie poziomu amoniaku w zwaczu i mocznika we krwi buhajków wypijających podane ilości serwatki wynikało przede wszystkim z pobrania ponad 100 g wartościowego białka serwatkowego. Jest ono w całości w zwaczu rozkładane z wyzwoleniem się amoniaku. Należy podkreślić, że podanie w dawce żywieniowej samego cukru mlekowego [8] zdecydowanie obniżało koncentrację amoniaku w zwaczu i mocznika we krwi. Stwierdzono również, że zastąpienie serwatką paszy treściwej zmniejszało ilość kwasu octowego w lotnych kwasach tłuszczowych, natomiast zwiększała się ilość kwasu propionowego, jak i pozostałych lotnych kwasów tłuszczowych.

Powyższe zmiany były podobne z uzyskanymi przez Ponceta i Rayssiguiera [8] u owiec żywionych sianem z lucerny, uzupełnionym cukrem mlekowym. W niniejszym doświadczeniu wprowadzenie do żywienia serwatki obniżyło wartość współczynnika nieglikogennych lotnych kwasów tłuszczowych, co według Ørskova [7] może sugerować lepsze wykorzystanie energii lotnych kwasów tłuszczowych w grupach otrzymujących serwatkę. Ilość składników mineralnych w osoczu badanych buhajków był podobny

z rezultatami uzyskanymi w badaniach Łomnickiego. Włączenie do dawki żywieniowej serwatki obniżyło we krwi buhajków poziom potasu z równoczesnym wzrostem sodu ( $P < 0,05$ ).

Z badań Wójcika i in. [15] wynika, że gleby regionu podkarpackiego zasobne są w składniki mineralne, z wyjątkiem wapna. Dlatego też dawka pokarmowa została uzupełniona w wapń w formie kredy pastewnej. W młodej zielonce łąkowej występuje w dużych ilościach potas i według naszych wyliczeń buhajki pobierały go w ilości 0,5-1 g/kg masy ciała. Te ilości potasu mogą wpływać niekorzystnie na gospodarkę magnezem i wapniem [6, 16]. Wydaje się też, że spasanie serwatki obniżało w krwi poziom potasu. Można to uznać za zjawisko korzystne, spowodowane prawdopodobnie ograniczającym działaniem na wchłanianie potasu zawartego w serwatce laktozy lub nasileniem diurezy.

Koszt pasz zużytych w okresie opasania doświadczalnego buhajków wynosił w grupie kontrolnej 6650 zł, w grupie drugiej 4190 i trzeciej 4010 zł, co stanowi w grupie drugiej obniżenie kosztów zużycia paszy o 25,84%, a w grupie trzeciej o 29,03% w stosunku do tych kosztów w grupie kontrolnej. Różnice między grupą kontrolną a grupami doświadczalnymi są jeszcze wyższe, jeżeli weźmie się pod uwagę koszt pasz zużytych na przyrost 1 kg masy ciała. I tak, różnice te wynoszą 39,62 i 46,43 procent. Zastosowanie zatem serwatki w żywieniu młodego bydła opasowego wpływa na znaczne potanieńczenie młodej wołowiny. Równocześnie pozwala na ograniczenie, a nawet zastąpienie serwatką mieszanki treściwej (tab. 4).

Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić:

1. W warunkach przeprowadzonego badania 20 litrów serwatki

T a b e l a 4

## Ekonomiczna efektywność opasania buhajków

Koszt w złotych	Grupa		
	kontrolna I	doświadczalna II	doświadczalna III
Pasz ogółem na sztukę <sup>■</sup>	5650	4190	4010
Pasz na 1 kg przyrostu	85,68	51,73	48,90
Produkcji 1 kg żywca <sup>■</sup>	100,80	60,86	57,53

■ Koszt pasz (złotych za 1 q): zielonka 80, siano łąkowe 500, mieszanka treściwa 1600, kreda pastwana 720, serwatka 0,39 zł litr, z uwzględnieniem kosztów transportu.

■ Koszt produkcji żywca wg wzoru  $\frac{Kp}{85} \times 100$ , gdzie Kp = koszt paszy na przyrost 1 kg wagi żywej, 85 wskaźnik uwzględniający 85% kosztu paszy w koszcie produkcji 1 kg masy ciała (wg Brzóska i in. [2]).

zastąpiło efektywnie 1,4 kg mieszanki treściwej, a na 1 kg przyrostu pozwoliło zaoszczędzić około 1,7 jednostki owsianej, pochodzącej z paszy treściwej.

2. Zwiększenie spasanania serwatki do 40 litrów dziennie dla 1 buhajka pozwoliło na wyeliminowanie z dawki dziennej paszy treściwej.

3. Całkowite zastąpienie serwatką paszy treściwej pozwoliło na obniżenie kosztów produkcji 1 kg młodej wołowiny o 43,27 zł.

4. Wykorzystanie tej metody opasu buhajków ma szczególne znaczenie w gospodarstwach dysponujących odpowiednim arealem odległości od zakładu mleczarskiego nie przekraczającego 12-15 km.

## LITERATURA

1. Anderson M. J., Lamb R. C., Mickelson C. A., Wiscombe R. L. R. L., J. Dairy Sci. 1974, 57, 1206.
2. Brzóska F., Kołat S., Kurzbauer-Choroszy B.: Roczn. Nauk Zoot. 1981, t. 8, z. 2, 143.
3. Johnson R. R. J.: Dairy Sci. 1976, 43, 184.
4. Kołat B., Kozikowski M., Kulasek G.: Nowe Rol. 1979, nr 19/20, 17.
5. Kołat S., Kulasek G., Kołat B., Krzemiński R., Hempel-Zawitkowska J.: Roczn. Nauk. Zoot. 1983, t. 10, z. 2.
6. Martens H.: Fortschr. Vet. Med. 1980, 30, 261.
7. Ørskov E. R.: Wld. Rev. Nutr. Diet. 1975, 22, 152.
8. Poncet C., Rayssiguier Y. J.: Anim. Sci 1980, 51, 180.
9. Potkański A., Urbaniak M., Michałek W.: Roczn. Akad. Roln. w Poznaniu. 1980, 119, 61.
10. Rogers C. F., Welch J. G., Nilson K. M., Smith A. M.: J. Dairy Sci. 1977, 60, 1559.
11. Roy J. H. B., Belch C. C., Miller E. L., Ørskov E. R., Smith R. H.: W: Proc. 2 nd Int. Symp. on Protein Metab. and Nutr. EAAP, 1977, 126-129.
12. Shingoethe O. D. J.: J. Dairy Sci. 1976, 59, 556.
13. Thivend P.: Wld. Anim. Rev. FAO. 1977, 23, 20.
14. Tomicki Z.: Pol. Arch. Wet. 1967, 10, 353.
15. Wójcik S., Krupiński A., Krasucki W., Saba L., Rzączyński B.: Pol. Arch. Wet. 1973, 16, 379.
16. Yano Hm. Kobayashi T., Kowashima R., Jap. J., Zoot. Sci. 1977, 48, 319.

S. Kołat, Z. Kocoń

GROWING RESULTS AND METABOLIC PROFILES OF FULLS  
FATTENED USING GRASS SOILAGE AND WHAY

S u m m a r y

The study was done using 45 bulls (Red and White Cattle 23, Simental 22) fattened from 282 kg body weight, in three groups, 15 in each one. Bulls in control (I) group were fed 20 kg grass soilage, 1,5 kg meadow hay, 2 kg concentrate and 0,14 kg calcium carbonate. The experimental groups II instead of 2/3, but group III whole concentrate ration was replaced by 20 and 40 liters of whay. Average daily gain for 100 days of fattening were differ significantly ( $P < 0,05$ ) between control and experimental groups. No differences between breeds was observed.

Average daily gain for groups were: 658 (I), 803 (II), 811 (III) g/head and 733 for Red and White Cattle, 783 g/head for Simental breed. The animals fed whay was showed more intensive rumen fermentation, higher volatile fatty acids and ammonia concentration was observed. The whay increased mainly concentration of propionic acid less butyric acid and valeric acid, and decreased concentration of acetic acid. The animals fed whay have higher urea and sodium concentration in blood, but lower of potassium.

The cost of feeds used in control group was 6650 zł, 4190 zł (II) and 4010 zł (III). The whay in daily ration reduced

feeds cost 25,84% (II) and 29,03% (III) in relation to the control group fed using full concentrate ration.

С. Колат, З. Коцонь

ПРОДУКТИВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ  
У БЫЧКОВ, КОРМЛЕННЫХ СЫВОРОТКОЙ И ЗЕЛЕННОЙ МАССОЙ ИЗ ТРАВЫ

Р е з ю м е

Опыт проведено на 45 бычках низменной красно-пестрой (23 головы) и симментальской (22 головы) породы со вступительным весом 282 кг в среднем, в трех группах по 15 голов в каждой. Бычки контрольной группы (I) получали 20 кг зеленой массы из трав, 1,5 кг лугового сена, 2 кг комбикорма и 0,14 кг мела. В опытной группе (II) две трети, а в третьей группе — всю порцию комбикорма соответственно заменено 20 или 40 литрами сыворотки. За 100 дней опыта суточные приросты животных существенно отличались ( $P < 0,05$ ) между контрольной группой и опытными группами. Разниц между породистыми группами не установлено. Средние суточные приросты равнялись 658, 803 и 811 г/гол, соответственно в группах I, II, III, а также 733 и 783 г/гол, соответственно для пород низменной красно-пестрой и симментальской. После кормления в группах, получающих сыворотку, замечено увеличение процессов брожения, что проявлялось большей концентрации летучих жирных кислот и аммиака. Сыворотка, прежде всего, повышала в рубце мольный процент пропионовой кислоты и, в меньшей

степени, масляной и валерьяновой, в ущерб снижению участия уксусной кислоты. У животных, получающих сыворотку, по сравнению с контрольной группой, установлено в сыворотке крови высшую концентрацию мочевины и натрия, а также низшую калия. Расходы кормов, использованных в контрольной группе, равнялись 6650 злотых, во II группе - 4190 злотых, а в III - 4010 злотых, что составляет снижение расходов использованных кормов во второй группе на 25,84%, а в третьей группе на 29,03% по сравнению с расходами в контрольной группе.