

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN – POLONIA

VOL. XXI, N2, 73

SECTIO EE

2003

Instytut Żywienia Zwierząt Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt Akademii Rolniczej w Lublinie

JAN WOJTASIK, JAN MATRAS, RENATA KLEBANIUK

*Wpływ paszy treściwej na strawność dawek pokarmowych
u owiec dorosłych*

The Effect of Concentrate on Digestibility of Sheep Rations

Żywienie zwierząt związane jest ściśle z prawidłową oceną wartości pokarmowej pasz. Do określenia wartości paszy konieczna jest znajomość współczynników strawności. W nowych systemach oceny żywienia przeżuwaczy stosuje się dwa podstawowe współczynniki strawności, tj. dla masy organicznej i białka ogólnego. Współczynniki te określa się dla pojedynczych pasz i nie uwzględniają one wzajemnego wpływu pasz stanowiących dawkę pokarmową. Na strawność wpływa wiele czynników, a szczególnie skład chemiczny, rodzaj i postać fizyczna paszy. Strawność dawki zależy także od relacji między paszami objętościowymi i paszami treściwymi, szczególnie dotyczy to ich udziału w dawce pokarmowej (2–6).

Celem badań było określenie wpływu udziału paszy treściwej w dawce na strawność dawek pokarmowych, stosowanych w żywieniu owiec dorosłych.

MATERIAŁ I METODY

Przeprowadzono trzy doświadczenia na 24 dorosłych owcach rasy polska owca nizinna, podzielonych na cztery grupy doświadczalne. Zwierzęta trzymane w klatkach metabolicznych. Przedmiotem badań wszystkich trzech doświadczeń była ocena strawności podstawowych składników pokarmowych dawek, wg układu przedstawionego w tabeli 1. Badania przeprowadzono metodą bilansową. Każde doświadczenie trwało 30 dni, w tym 24 dni obejmowały okres badań wstępnych i 6 dni – ścisłych pomiarów bilansowych.

Doświadczenie 1 przeprowadzono na owcach o masie ciała ok. 74 kg. We wszystkich grupach doświadczalnych siano zadawano do woli. W grupie I zadawano samo siano łąkowe. W pozosta-

łych grupach stosowano dodatki śruty z pszenżyta – od 0,3 kg (grupa II) do podawania do woli (grupa IV). W doświadczeniu 2 stosowano również do woli siano łąkowe, ale jako paszę treściwą podawano mieszankę śruty z pszenżyta wymieszaną ze śrutą rzepakową w proporcji 3 : 1. Badania przeprowadzono na owcach o masie ciała 78 kg. Zasady skarmiania pasz były takie same jak w doświadczeniu 1. Doświadczenie 3 wykonano na owcach o masie ciała ok. 90 kg. Paszą objętościową była kiszonka z kukurydzy, a paszą treściwą mieszanka śruty z pszenżyta ze śruty rzepakowej jak w doświadczeniu 2. Zasady stosowania paszy objętościowej i treściwej były takie same jak w poprzednich doświadczeniach.

Tab. 1. Układ metodyczny doświadczeń
Experimental design of particular experiments

Dośw.	Pasze	Grupa I	Grupa II	Grupa III	Grupa IV
1	siano łąkowe	do woli	do woli	do woli	do woli
	śruta z pszenżyta (kg)	0	0,30	0,60	do woli
2	siano łąkowe	do woli	do woli	do woli	do woli
	mieszanka treściwa (kg)	0	0,30	0,60	do woli
3	kiszonka z kukurydzy	do woli	do woli	do woli	do woli
	mieszanka treściwa (kg)	0	0,30	0,60	do woli

Przed i po doświadczeniu owce ważono. Codziennie określano spożycie paszy i wody. W czasie badań ściślych pobierano 20% wydalonego kału z przeznaczeniem do analiz chemicznych. Próby kału przechowywano w temperaturze 4°C i następnie suszono w temperaturze 50°C w celu określenia współczynników podsuszania. Zawartość składników oznaczono według ogólnie przyjętej analizy podstawowej pasz. Wyniki poddano analizie statystycznej.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Siano łąkowe skarmiane w doświadczeniach 1 i 2 zadawano w całości. Składało się ono głównie z traw o przewadze życicy trwałej i wyczyńca łąkowego. Było suszone na pokosach (2 dni) i dosuszane w stodole nadmuchem zimnego powietrza. Pasza ta w doświadczeniu 2 zawierała nieco mniej suchej masy, ale więcej białka ogólnego (tab. 2). Kukurydzę zbierano w fazie woskowej dojrzałości ziarna i rozdrabniano (1,5–3,0 cm) sieczkarnią połową. Zakiszano ją w silosach przejazdowych bez żadnych dodatków. Zadawana w doświadczeniu 1 śruta z pszenżyta zawierała stosunkowo mało (88 g) białka ogólnego. W doświadczeniach 2 i 3 skarmiana zamiast śruty z pszenżyta mieszanka treściwa zawierała znacznie więcej białka (150,6 lub 147,4g) aniżeli śruta.

Skład chemiczny posłużył do obliczenia wartości pokarmowej pasz, która została przedstawiona w tabeli 3. Obliczenia wykonano w tradycyjnym systemie norm polskich (7) i w systemie INRA 1988 (1). Siano łąkowe skarmiane w doświadczeniach 1 i 2 różniło się nieznacznie zawartością białka. Mieszanka tre-

ściwa stosowana w doświadczeniach 2 i 3 miała wyrównany stosunek energetyczno-białkowy. Śruta z pszenżyta, a także kiszonka z kukurydzy, jako pasze energetyczne, zawierały znacznie więcej BTJE aniżeli BTJN.

Tab. 2. Skład chemiczny pasz (g/kg paszy)
Chemical composition of feeds (g/kg)

Dośw.	Pasze	SM	PS	BO	WS	TS	BAW
1	siano łąkowe	822,4	61,3	93,5	294,9	21,0	351,7
	śruta z pszenżyta	867,4	15,7	88,1	43,1	22,3	698,5
2	siano łąkowe	773,7	59,8	105,4	260,6	19,7	328,2
	mieszanka treściwa	866,7	30,8	150,6	69,8	17,1	598,4
3	kiszonka z kukurydzy	287,6	13,3	26,2	70,7	8,2	169,2
	mieszanka treściwa	885,2	29,5	147,4	66,7	17,3	624,3

SM – sucha masa, PS – popiół surowy, BO – białko ogólne, WS – włókno surowe, BAW – bezazotowe związki wyciągowe

Tab. 3. Wartość pokarmowa pasz
Nutritive value of feeds

Dośw.	Pasze	System tradycyjny			System INRA 1988			
		SM g	JO	BO g	JWO	JPŻ	BTJN g	BTJE g
1	siano łąkowe	822	0,642	94	1,26	0,49	58	63
	śruta z pszenżyta	867	1,305	88	–	1,10	59	88
2	siano łąkowe	774	0,618	105	1,18	0,47	66	63
	mieszanka treściwa	867	1,048	151	–	1,07	102	102
3	kiszonka z kukurydzy	288	0,296	26	0,37	0,24	16	22
	mieszanka treściwa	885	0,995	147	–	1,07	100	102

JO – jednostki owsiane, JWO – jednostka wypełnieniowa dla owiec, JPŻ – jednostka paszowa żywca, BTJN – białko trawione w jelicie cienkim z uwzględnieniem podaży N dla bakterii żwacza, BTJE – białko trawione w jelicie cienkim z uwzględnieniem podaży energii dla bakterii

Dodatek 0,3 kg bądź 0,6 kg śruty z pszenżyta powodował nieco mniejsze pobieranie siana łąkowego, ale różnice te nie były statystycznie istotne (tab. 4). Zwiększało się natomiast pobieranie suchej masy całej dawki pokarmowej z 67 g/kg MC^{0,75} w grupie I do 78 g/kg MC^{0,75} w grupie III. Przy zadawaniu śruty do woli (grupa IV) nastąpiło silne obniżenie pobierania siana łąkowego, co zdecydowało również o zmniejszeniu spożycia suchej masy całej dawki pokarmowej aż do 54 g/kg MC^{0,75}, tj do poziomu niższego niż stwierdzony w grupie I (67 g) przy zadawaniu samego siana łąkowego.

W doświadczeniu 2 zamiast śruty stosowano mieszankę treściwą o wyrównanym stosunku energetyczno-białkowym. Dawka 0,3 kg (grupa II) tej paszy praktycznie nie miała wpływu na pobieranie siana. Dopiero dodatek 0,6 kg mieszanki lub zadawanie jej do woli zmniejszało spożycie siana łąkowego. Jednak zmniejszenie pobierania tej paszy w grupie IV był znacznie łagodniejsze niż w doświadczeniu 1.

Pobieranie kisonki z kukurydzy w doświadczeniu 3 podlegało podobnym tendencjom, jakie wystąpiły w doświadczeniach z sianem łąkowym w grupach I, II i III, jednak przy generalnie niższych wartościach. Różnice wystąpiły natomiast w pobieraniu przez owce grupy IV mieszanki treściwej. Pobierały one blisko dwukrotnie więcej suchej masy tej paszy aniżeli SM kisonki, stąd też spożycie SM całej dawki było w tej grupie największe.

Tab. 4. Pobieranie suchej masy pasz i dawek
Intake of dry matter of particular feeds and of total diets

Dośw.	Pasza, dawka	Grupa I	Grupa II	Grupa III	Grupa IV
1	siano łąkowe (kg)	1,74 ^a	1,64 ^a	1,58 ^a	0,55 ^b
	śruta z pszenżyta (kg)	0	0,26	0,52	0,88
	dawka (kg)	1,74 ^b	1,90 ^{ab}	2,10 ^a	1,43 ^b
	SM (g/kg MC ^{0,75})	67	72	78	54
2	siano łąkowe (kg)	1,66 ^a	1,64 ^a	1,49 ^b	0,79 ^c
	mieszanka treściwa (kg)	0	0,26	0,52	0,89
	dawka (kg)	1,66 ^b	1,90 ^a	2,01 ^a	1,68 ^b
	SM (g/kg MC ^{0,75})	64	70	72	62
3	kisonka z kukurydzy (kg)	1,52 ^a	1,50 ^a	1,35 ^b	0,74 ^c
	mieszanka treściwa (kg)	0	0,27	0,53	1,24
	dawka (kg)	1,52 ^d	1,77 ^c	1,88 ^b	1,98 ^a
	SM (g/kg MC ^{0,75})	50	59	64	67

^{a, b, c, d} Wartości średnie w wierszach dla poszczególnych doświadczeń oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy $P \leq 0,05$

Owce w grupie I, przy dowolnym zadawaniu siana łąkowego, pobierały na 100 kg masy ciała 2,5 kg SM w doświadczeniu 1 i 2,4 kg SM w doświadczeniu 2. W podobnym badaniach Wojtasika i wsp. (8) skopy o masie 80 kg pobierały tylko 2,05 kg SM siana łąkowego na 100 kg masy ciała. Należy zatem sądzić, że siano stosowane w doświadczeniach 1 i 2 było bardzo dobrej jakości. W tych doświadczeniach owce pobierały więcej suchej masy tej paszy aniżeli w innym doświadczeniu przeprowadzonym przez Wojtasika i wsp. (9) gdzie pobranie podawanej skopom do woli zielonki wynosiło 2,16 kg SM/100 kg masy ciała.

Spżycie podawanej *ad libitum* kiszonki z kukurydzy było na poziomie podobnym do notowanych w innych badaniach tych autorów (8).

Podstawowym celem badań było określenie współczynników strawności. Przedstawia je tabela 5. W doświadczeniu 1, w którym podawano do woli siano łąkowe, zanotowano przy zwiększaniu udziału w dawkach śruty z pszenżyta wzrost współczynników strawności masy organicznej z 71% do 78%. Zastąpienie w doświadczeniach 2 i 3 śruty z pszenżyta mieszanką o znacznie wyższej zawartości białka przyczyniło się do istotnego ($P \leq 0,05$) wzrostu strawności MO przy dawce 0,3 kg tej paszy i to niezależnie od rodzaju paszy objętościowej (siano łąkowe lub kiszonka z kukurydzy). Dalsze zwiększanie udziału paszy treściwej w dawce nie miało istotnego wpływu na strawność MO dawki. Śruta z pszenżyta i mieszanka miały podobny wpływ na strawność białka ogólnego.

Tab. 5. Współczynniki strawności pasz objętościowych i dawek pokarmowych (%)

Digestibility coefficients of roughages and the diets

Dośw.	Grupy	Pasze, dawki	MO*	BO	WS	TS	BAW
1	I	siano łąkowe	71,2 ^c	63,4	75,3 ^a	85,4	69,2 ^c
	II	dawka	73,8 ^b	64,3	75,2 ^a	86,1	76,6 ^b
	III	dawka	76,3 ^b	64,7	73,5 ^a	87,4	78,7 ^{ab}
	IV	dawka	77,9 ^a	60,2	61,7 ^b	88,0	83,5 ^a
2	I	siano łąkowe	70,7 ^b	67,4 ^b	74,1 ^a	87,3	69,3 ^b
	II	dawka	75,1 ^a	73,2 ^a	73,8 ^a	88,1	76,4 ^a
	III	dawka	75,9 ^a	73,7 ^a	71,5 ^a	87,6	77,6 ^a
	IV	dawka	75,0 ^a	69,5 ^{ab}	63,9 ^b	86,5	79,8 ^a
3	I	kiszonka z kukurydzy	69,6 ^b	58,2 ^c	57,7 ^b	83,2 ^a	77,2
	II	dawka	74,1 ^a	64,1 ^b	62,9 ^a	83,0 ^a	79,6
	III	dawka	74,9 ^a	67,9 ^{ab}	61,3 ^{ab}	76,1 ^b	80,7
	IV	dawka	75,8 ^a	71,6 ^a	58,8 ^b	75,3 ^b	81,1

^{a, b, c} Wartości średnie w kolumnach dla poszczególnych doświadczeń oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy $P \leq 0,05$

*Masa organiczna

Współczynniki strawności włókna surowego w doświadczeniach 1 i 2 (z udziałem siana łąkowego) w grupach I i II były praktycznie jednakowe (75% i 74%) i dopiero dodatek 0,6 kg paszy treściwej nieznacznie zmniejszał strawność tego składnika. Jednak statystycznie istotne zmniejszenie strawności włókna do 62% (dośw. 1) i do 64% (dośw. 2) zanotowano w grupie IV, tj. przy dowolnym skarmianiu paszy treściwej. W doświadczeniu 3, w którym jako paszę objętościową zadawano kiszonkę z kukurydzy, dodatek 0,3 mieszanki (grupa II) przyczynił się do istotnego wzrostu strawności włókna z 58% do 63%. Należy

zatem wnioskować, że udział zasobnej w białko paszy treściwej spowodował również lepsze wykorzystanie włókna kiszonki z kukurydzy. W pozostałych grupach tendencje były podobne jak w doświadczeniach I i 2.

W prawidłowym bilansowaniu żywienia zwierząt konieczna jest znajomości strawność składników pokarmowych, znajdujących się w paszach. Normy (1, 7) podają współczynniki strawności dla poszczególnych pasz. W przedstawionych w tej pracy badaniach, a także w badaniach Matrasa i wsp. (4) zauważa się jednak wyraźny wpływ paszy treściwej na strawność składników dawki pokarmowej. Współczynniki strawności powinny być zatem określone nie dla poszczególnych pasz, ale dla całej dawki pokarmowej. Celowe wydaje się określanie strawności w modelowych dawkach, uwzględniające rodzaj paszy objętościowej i treściwej, a także relacje ilościowego udziału tych pasz w dawce pokarmowej.

W czasie doświadczeń kontrolowano codzienne pobieranie wody. W doświadczeniu I zwierzęta wypijały 4,1 l w grupie I, 5,1 w grupie II, 4,6 l w grupie III i 4,4 l w grupie IV. W doświadczeniu 2 pobieranie wody było na podobnym poziomie i wynosiło odpowiednio: 3,8 l, 4,9 l, 4,7 l i 4,1 l. W doświadczeniu 3, z udziałem kiszonki z kukurydzy, największe ilości (2,3 l) wody wypijały owce grupy IV, tj. przy dowolnym skarmianiu mieszanki treściwej. W pozostałych grupach pobranie wody mieściło się w przedziale od 0,5 l (grupa I) do 0,7 l (grupa II).

WNIOSKI

1. Wzrastające dawki śruty z pszenżyta (0, 0,3 kg, 0,6 kg i do woli), przy podawaniu *ad libitum* siana łąkowego, powodowały stopniowy wzrost strawności masy organicznej dawki pokarmowej z 72,1% (bez dodatku śruty) do 77,9% (podawanie do woli śruty). Zamiana śruty z pszenżyta na mieszankę treściwą, zawierającą znacznie więcej białka (150 g), spowodowała skokowy wzrost współczynników strawności MO dawki pokarmowej, przy dodatku 0,3 kg mieszanki.

2. Śruta z pszenżyta lub bardziej zasobna w białko mieszanka treściwa zadawana w ilościach 0,3 kg, 0,6 kg lub do woli obniżała stopniowo współczynniki strawności włókna surowego w dawkach z dowolnym skarmianiem siana łąkowego (z 75% do 61,7% – przy stosowaniu śruty z pszenżyta i z 74,1% do 63,9% – przy podawaniu mieszanki). Przy dowolnym zadawaniu kiszonki z kukurydzy dodatek 0,3 kg mieszanki treściwej zwiększał zaś z 57,7% do 62,9% współczynniki strawności włókna surowego w całej dawce pokarmowej.

3. Śruta z pszenżyta bądź mieszanka treściwa skarmiana w ilości 0,3 i 0,6 kg zmniejszała pobieranie podawanego do woli siana łąkowego lub kiszonki z kukurydzy, jednak spożycie suchej masy całej dawki pokarmowej zwiększało się.

Stosowanie natomiast paszy treściwej do woli obniżyło pobranie suchej masy całej dawki, przy zadawaniu do woli siana łąkowego, zaś przy żywieniu do woli kiszonką z kukurydzy pobranie SM całej dawki było największe.

PIŚMIENNICTWO

1. Jarrige R.: Żywnienie przeżuwaczy. Zalecane normy i tabele wartości pokarmowej pasz. PAN Inst. Fizji. i Żywnienia Zwierząt, Jabłonna 1993.
2. Khazaal K., Dentinho M. T., Ribeiro J. M., Ørskov E. R.: Prediction of Apparent Digestibility and Voluntary Intake of Hays Fed to Sheep: Comparison Between Using Fibre Components, in Vitro Digestibility or Nylon Bag Degradation. Anim. Sci., 3, 527-538, 1995.
3. Mann D. L., Goode L., Pond K. R.: Voluntary intake, gain, digestibility, rate of passage and gastrointestinal tract fill in tropical and temperate breeds of sheep. J. Anim. Sci., 64, 3, 880-886, 1987.
4. Matras J., Bojarczyk W., Różaniecka K., Wojtasik J., Soroka T.: Wpływ śruty z bobiku na wykorzystanie azotu, strawność oraz wskaźniki biochemiczne krwi u owiec. Annales UMCS, sectio EE, vol. 36, 245-251, 1992.
5. Ostrowski R., Krempa T., Osięgłowski S., Daczewskaska M.: Jakość, strawność i wartość pokarmowa kiszonek z lucerny oraz straty podczas konserwacji w zależności od stopnia przewędnięcia zielonki. Roczn. Nauk. Zoot., Monogr. Rozpr., 32, 331-340, 1993.
6. Pyś J. B., Kański J.: Cz. II. Wpływ fazy wzrostu i stopnia podsuszania pierwszego pokosu runi łąkowej na pobieranie i strawność kiszonek. Acta Agraria et Silvestria, ser. Zootechnica, XXXII, 63-68, 1994.
7. Ryś R.: Normy żywienia bydła i owiec systemem tradycyjnym. Praca zbiorowa. Instytut Zootechniki, Kraków 1993.
8. Wojtasik J., Matras J., Wójcik S.: Wpływ ilości i jakości białka w dawce dla owiec na pobieranie i tranzyt pasz objętościowych. Część I. Pobieranie pasz. Annales UMCS, sectio EE, vol. 26, 205-210, 1987.
9. Wojtasik J., Matras J., Wójcik S.: Pobieranie trawy pastwiskowej przez przeżuwacze. Sympozjum Naukowe: „Produkcja zwierzęca a środowisko przyrodnicze”. Wydawnictwo AR w Lublinie, 138-142, 1993.
10. Yan T., Offer N. W., Roberts D. J.: The Effects of Dietary Nitrogen Sources and Levels on Rumen Fermentation, Nutrient Degradation and Digestion and Rumen Microbial Activity by Wether Sheep Given a High Level of Molasses. Anim. Sci., 1, 123-131, 1996.

SUMMARY

Three experiments (balance method) on digestibility, each on adult sheep divided in groups were carried out. The animals were in individual cages. In experiments 1 and 2 the animals of each treatment received *ad libitum* meadow hay, but different amounts of concentrate – 0, 0.3, 0.6 kg or *ad libitum* in treatments I, II, III and IV, respectively. The concentrates were ground triticale

(experiment 1) or concentrate mixture with higher protein content (experiment 2). In experiment 3 the animals of all treatments were fed *ad libitum* maize silage and different amounts of concentrate mixture, like in experiment 2.

In experiments 1 and 2 (where hay was given *ad libitum*) the concentrate doses up to 0.6 kg decreased hay intake. The total diet DM intake however increased from 67 g to 78 g/kg BW^{0.75} in experiment 1 and from 64 g to 72 g/kg BW^{0.75}, respectively, in experiment 2. Concentrate given *ad libitum* significantly decreased total DM intake up to 54 g/kg BW^{0.75} (exp. 1).

Increasing levels of concentrates in treatments, irrespectively of the kind of roughage, increased OM digestibility from 71.2 to 77.9% in exp. 1, from 70.7 to 75% in the diets with hay (exp. 2) and from 69.6 to 75.8% in the diets with maize silage (exp. 3). The influence of concentrate on diet protein digestibility was similar in all three experiments. Concentrates fed in the diets generally caused a decrease of crude fibre digestibility with an exception of experiment 3, where 0.3 kg concentrate addition increased significantly from 57.7 to 62.9% the digestibility coefficient of this nutrient in this diet. Therefore, concentrate mixture improved the utilization of this nutrient contained in maize silage.