

## BADANIA NAD WYKORZYSTANIEM BIAŁKA PRZEZ NORKI ŻYWIONE DAWKĄ O ZRÓŻNICOWANYM POZIOMIE ENERGETYCZNYM

*Jan Barteczko*

Instytut Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej AR w Krakowie  
Dyrektor: prof. dr hab. Stanisław Trela

Zagadnienie wpływu koncentracji energii w dawce na stopień wykorzystania białka przez norki nie zostało dotychczas dokładnie poznane. Podobne badania, lecz na lisach polarnych były przedmiotem prac Pierieldika [11] i Sławonia [15]. Najskuteczniejszym sposobem podwyższenia kaloryczności dawki, często stosowanym w żywieniu norek jest dodatek tłuszczu zwierzęcego świeżego. Tłuszcz dodawany do dawek niskoenergetycznych wpływa korzystnie nie tylko ze względu na obniżenie zużycia białka na cele energetyczne organizmu [2, 5, 8, 9, 15], ale także ze względów ekonomicznych, gdyż składnik ten jest najtańszym źródłem energii w żywieniu tych zwierząt — około 5 razy tańszy od energii z białka [11, 12].

Zachodzi jednak pytanie, czy podwyższenie kaloryczności dawki przez dodatek tłuszczu nie wpłynie ujemnie na strawność składników pokarmowych dawki i retencję azotu. W celu wyjaśnienia tych wątpliwości podjęto powyższe badania.

### METODYKA

Badania przeprowadzono na rosnących norkach odmiany „Standard” w wieku 10 tygodni. Zwierzęta w ilości 18 sztuk, wybrane metodą analogów, podzielono na trzy grupy po 6 sztuk w każdej. Żywienie w poszczególnych grupach było zróżnicowane pod względem zawartości energii:

grupa I była żywiona dawką niskoenergetyczną (bez dodatku tłuszczu),

grupa II — dawką średnioenergetyczną (z 3% dodatkiem tłuszczu),

grupa III — dawką wysokoenergetyczną (z 6% dodatkiem tłuszczu).

Dodawany tłuszcz był mieszaniną tłuszczu wieprzowego i wołowego w stosunku 1 : 1. W skład dawek wchodziły pasze pochodzenia zwierzęcego w ilości 81% i pasze pochodzenia roślinnego w ilości 19%. We wszystkich dawkach ilości i rodzaj paszy były podobne, z wyjątkiem dodatku tłuszczu zwierzęcego w miejsce mleka w grupie II i III.

Badania strawnościowe i bilansu azotu przeprowadzono metodą klasyczną [16], w której okres wstępny oraz właściwy trwały po 5 dni [3, 8, 14]. W czasie trwania doświadczenia norki umieszczono indywidualnie w klatkach metabolicznych, pozwalających na dokładne określenie ilości pobranej paszy oraz ilości wydalonego kału i moczu. Podstawową analizę chemiczną paszy i kału przeprowadzono metodą weendeńską [16]. Azot paszy i kału oznaczono w materiale świeżym, a pozostałe składniki w materiale podsuszonym. Zawartość azotu w moczu oznaczano metodą Kjeldahla. Energię przemianową dawek obliczono według współczynników przyjętych za Pierieldikiem [11], dla tłuszczu strawnego — 9,3; białka ogólnego strawnego — 4,5 i dla bezazotowych substancji wyciągowych strawnych 4,1 kcal na 1 g składnika.

W oparciu o uzyskane wyniki obliczono następujące mierniki wartości odżywczej dawek:

— zawartość składników strawnych i energii przemiennej w 100 g dawki,

— stosunek białkowo-energetyczny, tj. ilość gram białka ogólnego strawnego przypadająca na 100 kcal energii przemiennej,

— procentowy udział w dawce energii pochodzącej z białka ogólnego, tłuszczu surowego i związków bezazotowych wyciągowych.

Zwierzęta ważono przed rozpoczęciem i po zakończeniu doświadczenia.

#### WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Udział procentowy pasz w dawkach doświadczalnych podano w tabeli 1. Dodatek tłuszczu zwierzęcego do dawki grupy II (w ilości 3%) i grupy III (w ilości 6%) został wprowadzony w miejsce paszy niskoenergetycznej, tj. mleka. Podana w tabeli 2 zawartość białka ogólnego strawnego oraz bezazotowych substancji wyciągowych utrzymuje się we wszystkich grupach na tym samym poziomie. Wprowadzenie tłuszczu do dawki II (w ilości 3%) spowodowało wzrost jej ogólnej wartości energetycznej o 25% (tj. z 88 do 110 kcal), a do dawki III (w ilości 6%) wzrost o 50% (tj. z 88 do 132 kcal w 100 g dawki). Podwyższenie o 50% kaloryczności dawki przez dodatek tłuszczu spowodowało obniżenie stosunku białkowo-kalorycznego z 13,1 do 8,6 g białka ogólnego strawnego na 100 kcal energii przemiennej. Dodatek tłuszczu do dawki niskoener-

Tabela 1

Skład dawek paszowych w %  
Composition of feed rations in per cent

Rodzaj paszy Type of feed	Dawka — Ration		
	I	II	III
Mięso końskie Mores meat	20	20	20
Mięso wołowe Beef	5	5	5
Wątroba wołowa Beef liver	10	10	10
Dorsz Codfish	40	40	40
Tłuszcz zwierzęcy Animal fat	0	3	6
Mleko chude Skim milk	6	3	0
Otręby pszenne Wheat bran	1	1	1
Drożdże pastewne Yeast	1	1	1
Śruty zbożowe gotowane Ground grain	14	14	14
Zielonka z lucerny Green Alfalfa	3	3	3
Razem — Total	100	100	100

getycznej (grupa I) w ilości 6<sup>0</sup>/o spowodował dwukrotny wzrost udziału energii z tego składnika.

Żywienie dawką wysokoenergetyczną (grupa III) w porównaniu do żywienia w grupie I wpłynęło na zmniejszenie ilości pobranej paszy i białka około 13<sup>0</sup>/o — różnice te okazały się statystycznie istotne ( $P < 0,05$ ), natomiast spowodowało zwiększenie o 32<sup>0</sup>/o ilości pobranej energii ( $P > 0,01$ ).

Wyniki badań nad strawnością składników pokarmowych dawek (tab. 3) wykazały wysoką strawność tłuszczu surowego (powyżej 90<sup>0</sup>/o), następnie białka ogólnego (około 85<sup>0</sup>/o) i bezazotowych substancji wyciągowych (około 70<sup>0</sup>/o). Podobne wyniki podają prace innych autorów [4, 7, 10, 13]. Stopień trawienia składników w dawce wysokoenergetycznej w porównaniu do dawki niskoenergetycznej jest wyższy dla tłuszczu surowego o 2,4<sup>0</sup>/o, dla białka ogólnego o 3<sup>0</sup>/o i tylko nieznacznie wyższy dla bezazotowych substancji wyciągowych (o 1,3<sup>0</sup>/o). Wy-

Tabela 2

Wskaźniki wartości odżywczej dawek  
Indicators of feeding value of rations

Wyszczególnienie Specification	Dawka — Ration		
	I	II	III
I. 100 g dawki zawiera 100 g of ration includes			
Składników strawnych, g Digestible components			
— białko ogólne crude protein	11,51	11,42	11,31
— tłuszcz surowy crude fat	2,50	5,01	7,52
— bezazotowe wyciągowe N-free extract	3,03	3,01	3,02
Energii przemiennej (kcal) Physiological energy	88,3	110,2	132,1
II. Stosunek białkowo-energetyczny (g białka strawnego na 100 kcal energii prze- miennej)	13,1	10,4	8,6
Protein energy ration (g of digestible protein per 100 kcal of physiological energy)			
III. Procentowy udział energii Per cent participation of energy			
— białko ogólne crude protein	60	47	39
— tłuszcz surowy crude fat	26	42	52
— bezazotowe wyciągowe N-free extract	14	11	9

kazano więc, że podwyższenie kaloryczności dawki przez dodatek do niej tłuszczu w ilości 6% wpływa korzystnie na strawność składników dawki.

Podobną tendencję obserwowali inni badacze [1, 3, 17]. Poziom trawienia bezazotowych substancji wyciągowych jest zależny [1, 10] przede wszystkim od rodzaju zawartych w dawce pasz pochodzenia roślinnego.

Badania bilansu azotu pozwoliły scharakteryzować fizjologiczne możliwości wykorzystania białka przez norki w zależności od wartości kalorycznej dawki. Największy procent wykorzystania azotu (24,5%) oraz największą ilość odłożonego azotu w ciele nerek (1,10 g na dzień i na

Tabela 3

Strawność wykorzystania azotu i zużycia białka  
Digestibility, utilization of nitrogen

Wyszczególnienie Specification	Grupa — Group		
	I	II	III
I. Ilość pobranej Amount of collected			
1. Paszy, g Feed	295	275	260
2. Białka ogólnego strawnego, g Digestible protein	33,90	31,35	29,38
3. Energii przemiennej (kcal) Physiological energy	259,6	302,5	343,2
II. Współczynniki strawności, % Coefficient digestibility			
— białko ogólne crude protein	83,30	84,00	86,30
— tłuszcz surowy crude fat	91,70	92,90	93,10
— bezazotowe wyciągowe N-free extract	70,30	71,50	71,60
III. Wykorzystanie azotu z paszy Utilization of nitrogen from feed			
1. Odłożenie azotu w organizmie (g/dzień/ /sztukę) Deposition of nitrogen in the body (g/day/head)	0,80	1,00	1,10
2. Wykorzystanie azotu, % Utilization of nitrogen	12,9	19,6	24,5
IV. Zużycie białka ogólnego strawnego, na 1 g przyrostu, g Utilization of digestible protein per 1 g of gain	2,32	1,83	1,58

sztukę) uzyskano w grupie nerek żywionych dawką wysokoenergetyczną ( $P < 0,01$ ). Uwidacznia on się w większych o 27% przyrostach dziennych zwierząt. Należy przypuszczać, że zwiększenie wartości energetycznej dawki przez dodatek tłuszczu zabezpiecza przed wykorzystaniem białka dawki na cele energetyczne [6, 13]. Najmniejsze zużycie białka ogólnego strawnego na 1 g przyrostu nerek uzyskano w grupie III (1,58 g) i jest ono mniejsze w porównaniu do grupy I żywionej dawką niskoenergetyczną o 53%. Tak więc najlepsze wykorzystanie oraz zużycie białka uzyskano przy żywieniu dawką wysokoenergetyczną o sto-

sunku białkowo-energetycznym 8,6 g białka ogólnego strawnego na 100 kcal energii przemiennej i stosunku tłuszczu strawnego do białka ogólnego strawnego jak 1 : 1,5; co potwierdzają również inne badania [5].

#### WNIOSKI

W żywieniu nerek rosnących najkorzystniejsze efekty wykorzystania białka, a tym samym obniżenia zużycia go na cele energetyczne organizmu, uzyskano przy stosunku białkowo-kalorycznym wynoszącym około 8 g białka ogólnego strawnego na 100 kcal energii przemiennej.

Podwyższenie kaloryczności dawki niskoenergetycznej przez dodatek tłuszczu w ilości 6% spowodowało istotne obniżenie zużycia białka na 1 g przyrostu oraz wpłynęło korzystnie na uzyskanie wyższych przyrostów u nerek.

#### LITERATURA

1. Abramow M. D.: Norkowodstwo. Moskwa „Kołos” 1974.
2. Ahman G.: Försök med dika protein — fett — ock Kolhydrathalt i foderblandningar till mink ar dika typ under reproduktions perioden. Stene report nr 617002 from Landbrukshogskolan, Uppsala 1967.
3. Baseet C. F.: Mink Digestibility of Certain Menhaden Fish by- Products. American Fur Breeder, 9, 1961.
4. Bednarz M., Jakutowicz K., Lewicka M., Sławiński T.: Badania nad wartością i strawnością mączki roślinnej w żywieniu nerek (*Mustela vison* Schreb.). Cz. I. Receptura i strawność. Roczn. Nauk rol., ser. B, t. 87, z. 2, 1965.
5. Evans E. V.: Progress in the Evaluation of Energy and Protein Requirements of Growing Mink. 40, 12, Canada 1963.
6. Hansen N. G., Eggum B. O.: A comparison of protein utilization in rats in mink based on nitrogen balance experiments. Tierphysiol. Tierernähr. Futtermittelk., 33, 1, 1974.
7. Jorgensen G., Hansen N. G.: Forsog med forskellige protein moengder til mink. Danks. Pelsdyravl, 35, 1972.
8. Kosko J.: Badania nad zapotrzebowaniem białka w żywieniu nerek (*Mustela vison* Schreb.) Cz. I i II. Roczn. Nauk rol., ser. B, t. 90, z. 4, 1968.
9. Kumeno F., Itoyama K., Hasegawa J., Aoki S.: Effect of protein and fat levels in complete pelleted diets on the growth of mink kits. J. Animal. Sci., 31, 1970.
10. Leoschke W. L.: The Digestibility of Animal Fats and Proteins by Mink. American J. Vet. Res., 11, 1959.
11. Pierieldik N. S., Miłowanow L. W., Jerin A. T.: Kormlenie puszných zwieriej. Izdatielstwo, „Kołos” Moskwa 1972.
12. Rapaport O. L., Abramienko P., Dieszewyj żir — zamienitel sostawnych czastiej racjona. Krolikowodstwo i Zwierowodstwo, 1, 1966.
13. Sinclair D. G., Evans E. V., Sibbald J. R.: The influence of apparent digestible energy and apparent digestible nitrogen in the diet on weight gain, feed con-

- somption, and nitrogenretention of growing mink. Canadian Journal of Biochemistry and Phyhiology. T. 40, 10, 1962.
14. Słowiński I., Sławoń J., Bednarz M.: Transport treści pokarmowej u norek. Roz. Nauk rol. ser. B, t. 80, z. 2, 1962.
  15. Sławoń J.: Badania możliwości ograniczania białka zwierzęcego w żywieniu młodzieży lisów polarnych. Praca doktorska. Skolimów 1970.
  16. Trela S., Kamiński J., Krełowska-Kułas M., Urafińska A., Brzóska-Rąglewska D., Banaś-Szczerbik D.: Przewodnik do ćwiczeń z zakresu żywienia zwierząt gospodarskich. Skrypt WSR Kraków 1971.
  17. Worne M.: Fat metabolis mof the mink. Fur trade. T. 36, 1, Canada 1958.

*Я. Бартечко*

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПРОТЕИНА НОРКАМИ  
КОРМИМЫМИ РАЦИОНАМИ С ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫМ  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМ УРОВНЕМ

Резюме

В проведенных исследованиях растущих норок породы „Стандарт” кормимых рационами с тремя уровнями энергии установлено, что:

Повышение на 50% калорийности низкоэнергетического рациона (содержащего 88 ккал в 100 г) приводило к повышению на 3% степени переваримости протеина и к почти двухкратному повышению использования азота (с 12,9 до 24,5%). Такое кормление позволило снизить на 50% использование переваримого протеина на 1 г привеса, однако повышало потребление энергии (на 32%). Наилучшие результаты в использовании протеина, а тем самым в ограничении его потребления на энергетические потребности организма были получены при соотношении протеина к калориям составляющем около 8 г переваримого общего протеина на 100 ккал обменной энергии.

*J. Barteczko*

STUDY ON THE PROTEIN UTILIZATION BY MINKS FED  
THE DIET WITH DIFFERENT ENERGY LEVEL

Summary

Growing minks of the Standard line were fed the diet with three energy levels. It has been found that an increase by 50% of the calorificity of low-energy diet containing 88 kcal in 100 g of the ration led to a 3%-tual increase fo the protein digestibility and to a twice higher nitrogen utilization (from 12.9 to 24.5%). Such feeding enabled to decrease the digestible protein utilization per 1 g of the weigh gain, but led at the same time to the 32%-tual energy consumption growth. The best protein utilization effects, and consequently a reduction of its use for energetic purposes of the organism, have been obtained at the protein-calorie ratio amounting to about 8 g of digestible total protein per 100 kcal of the metabolizable energy.