

## Badania nad możliwością wykorzystania śruty z pszenżyta w żywieniu norek

Andrzej Gugolek, Manfred O. Lorek, Paweł Janiszewski

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie,  
Katedra Hodowli Zwierząt Futerkowych i Lowiectwa,  
ul. Oczapowskiego 5, 10-718 Olsztyn-Kortowo

Badania nad możliwością zastosowania pszenżyta w żywieniu norek i jego wpływem na wzrost młodych zwierząt oraz strawność składników pokarmowych i energii przeprowadzono na 60 norkach odmiany standard. Czynnikiem doświadczalnym było zróżnicowane żywienie. Grupę I stanowiły zwierzęta, w których dawce pokarmowej komponent roślinny stanowiła śruta pszenna powszechnie stosowana w krajowych warunkach produkcyjnych, natomiast w grupie II zastosowano dodatek śruty z pszenżyta. Podczas badań przeprowadzono pomiary masy ciała zwierząt na początku eksperymentu (w wieku 10 tygodni) oraz po jego zakończeniu (w wieku 24 tygodni). Badania strawnościowe przeprowadzono we wrześniu, na 10 samicach pochodzących z pięciu miotów. Zwierzęta podzielono na dwie liczebnie równe grupy, przydzielając do każdej po jednym osobniku pochodzącym z poszczególnych miotów. Norki umieszczono pojedynczo w klatkach, umożliwiającących ilościowe zbieranie kału. Zebrańe podczas badań właściwych nie zjedzone resztki karmy i kał ważono. Kał i próbki paszy zamrażano, a po zebraniu całej kolekcji podsuszono, a następnie oznaczono zawartość poszczególnych składników pokarmowych metodą weendeńską. Strawność składników pokarmowych i energii obliczono metodą bilansową. Na podstawie uzyskanych wyników wykazano, że zastąpienie śruty pszennej śrutą z pszenżyta nie spowodowało zmiany składu chemicznego i wartości odżywczej dawek. Stwierdzono także brak wpływu rodzaju zastosowanego zboża na wzrost i końcową masę ciała rosnących norek oraz strawność składników pokarmowych i energii.

**SŁOWA KLUCZOWE:** norki / żywienie / pszenżyto / wzrost / strawność

Norki amerykańskie (*Mustela vison*) są obecnie najliczniej hodowanymi mięsożernymi zwierzętami futerkowymi na świecie. Pomimo, że są typowymi mięsożercami, w ich dawkach pokarmowych stosuje się zawsze dodatek pasz węglowodanowych. Jako komponent roślinny najczęściej wykorzystuje się zboża, takie jak: pszenica, jęczmień, owies, kukurydza [6, 7, 9, 13, 14, 15], a także otręby, pulpę, ziemniaki i inne produkty

odpadowe przemysłu rolno-spożywczego [4, 6, 11]. Stopień strawności węglowodanów u zwierząt mięsożernych jest niższy niż białka i tłuszczu oraz wykazuje większą zmienność, co dotyczy szczególnie włókna surowego. Węglowodany w paszy dla nerek powinny być odpowiednio i z wielką starannością przygotowane w celu poprawy ich przyswajalności. Powszechnie znane są takie metody uzdatniania jak: parowanie – gotowanie, ekstrudowanie, parzenie, fermentowanie [7, 8, 14, 15]. Ljokel i wsp. [7, 8] dowiedli, że wzrost temperatury ekstrudowania powoduje spadek strawności białka i aminokwasów, natomiast podnosi strawność węglowodanów. Pasze mogą być podawane w postaci śruty o różnej grubości, mąki, płatków, co również może mieć wpływ na ich przyswajanie [6, 9]. Wpływ na strawność ma także rodzaj stosowanego zboża, czego dowiedli w swoich badaniach Skrede i wsp. [14]. Również gatunek zwierzęcia ma wpływ na przyswajalność składników pokarmowych. Wykazano, że strawność białka u nerek w porównaniu z lisami jest o 6-8% niższa, a tłuszczu o 3-5%, natomiast zróżnicowanie w strawności węglowodanów jest mniejsze [1, 2].

Celem niniejszej pracy było zbadanie możliwości stosowania w żywieniu rosnących nerek śruty parowanej z pszenżyta, która nie jest powszechnie wykorzystywana w żywieniu mięsożernych zwierząt futerkowych, a charakteryzuje się znaczną wartością odżywczą i niską ceną.

### **Materiał i metody**

Badania przeprowadzono w warunkach fermowych na 60 norkach odmiany standard (30 samców i 30 samic). Zwierzęta podzielono na dwie liczebnie równe grupy, z uwzględnieniem pochodzenia, i utrzymywano po 2 sztuki odmiennej płci w typowych klatkach przeznaczonych dla nerek. Czynnikiem doświadczalnym było zróżnicowane żywienie. Grupę I stanowiły norki, u których w dawce pokarmowej komponent roślinny stanowiła śruta pszenna, powszechnie stosowana w krajowych warunkach produkcyjnych, natomiast w grupie II zastosowano dodatek śruty z pszenżyta. Pszenicę i pszenżyto, zakwalifikowane jako paszowe, zakupiono w tym samym gospodarstwie rolnym, położonym w rejonie północno-wschodniej Polski. Zboża śrutowano na tym samym śrutowniku bijakowym, przygotowując śruty o jednakowej granulacji, które następnie parowano.

Dawki dla nerek sporządzano z typowych komponentów paszowych, dostępnych na lokalnym rynku północno-wschodniej Polski (tab. 1) i uzupełniano dodatkiem witaminowo-mineralnym dla zwierząt futerkowych.

Podczas doświadczenia dwukrotnie przeprowadzono pomiary masy ciała zwierząt, na początku badań podczas odsadzenia młodych od matek w wieku 10 tygodni oraz po zakończeniu badań – w wieku 24 tygodni. Norki ważono na wadze elektronicznej z dokładnością do 1 g.

Badania strawnościowe przeprowadzono we wrześniu na 10 samicach pochodzących z pięciu miotów, wybranych ze zwierząt objętych doświadczeniem. Zwierzęta podzielono na dwie liczebnie równe grupy, przydzielając do każdej po jednym osobniku pochodzącym z poszczególnych miotów.

Zwierzęta umieszczono pojedynczo w klatkach, umożliwiającymi ilościowe zbieranie kału. Pięciodniowy okres badań właściwych poprzedzono pięciodniowym okresem wstępnym, podczas którego przystosowywano zwierzęta do zmienionych warunków środowiskowych. Norki żywno raz dziennie o tej samej porze, mieszanką karmową w ilości 250 g, sporządzoną na cały okres badań i przechowywaną w chłodni (w temp.  $-20^{\circ}\text{C}$ ). Skład chemiczny dawek przedstawiono w tabeli 3. Zwierzętom zapewniono stały dostęp do wody pitnej. Każdego dnia podczas badań właściwych zbierano nie zjedzone resztki karmy i kał, które ważono z dokładnością do 10 g. Kał i próbki karmy zamrażano, a po zebraniu całej kolekcji podsuszono, następnie oznaczono zawartość poszczególnych składników pokarmowych metodą weendeńską [16]. Strawność składników pokarmowych i energii obliczono metodą bilansową.

Zebrany materiał liczbowy, dotyczący masy ciała nerek, opracowano statystycznie za pomocą analizy wariancji dla układów jednoczynnikowych ortogonalnych, natomiast wyniki strawności – testem t dla prób niezależnych [12].

## Wyniki i dyskusja

W tabeli 1 przedstawiono komponenty, z których przygotowano dawki dla zwierząt podczas badań. Ich podstawę stanowiły odpady drobiowe. Charakterystyczny w dawce jest brak ryb, do niedawna uważanych za podstawę w żywieniu nerek. Jednak w literaturze można odnaleźć opracowania potwierdzające możliwość żywienia tego gatunku bez udziału ryb lub ich odpadów [10]. W tabeli 1 przedstawiono również wartości pokarmowe dawek, które w obu okresach żywieniowych były zgodne z zapotrzebowaniem tych zwierząt, określonym w aktualnie obowiązujących normach [3].

W tabeli 2 zamieszczono wyniki dotyczące masy ciała nerek (samców i samic) podczas pomiarów na początku i pod koniec eksperymentu. Uzyskane wyniki wskazują na to, że masa ciała podczas odsadzania była zbliżona w obu grupach zwierząt. Również po zakończeniu badań była podobna, co świadczy o braku wpływu rodzaju zastosowanego zboża na wzrost i końcową masę ciała nerek, zarówno w przypadku samców jak i samic. Uzyskane końcowe masy ciała należy uznać za typowe dla tego gatunku i porównywalne z wynikami uzyskiwanymi w badaniach innych autorów [4, 10, 11].

Uzupełnieniem eksperymentu produkcyjnego były badania strawnościowe. Skład chemiczny śrut z pszenicy i pszenżyta oraz skład dawek pokarmowych przedstawiono w tabeli 3. Wykazano, że obie śruty w niewielkim stopniu różniły się pod względem składu chemicznego. Również skład chemiczny obu dawek był zbliżony, co wynikało z zastosowania jednakowych ilości tych samych komponentów, poza śrutami. Te jednak, z uwagi na podobny skład, również nie spowodowały zróżnicowania składu dawek.

W tabeli 4 przedstawiono obliczone w badaniach współczynniki strawności składników pokarmowych i energii. Wszystkie współczynniki strawności w obu grupach kształtowały się na zbliżonym poziomie i nie stwierdzono pomiędzy nimi statystycznego zróżnicowania. Strawność suchej masy wynosiła 76,35% w grupie I i 77,86% w grupie II, a substancji organicznej odpowiednio: 83,21 i 83,18%. W obu grupach odnotowano typowy poziom wykorzystania białka, który wahał się w granicach 81-82%.

**Tabela 1 – Table 1**  
Skład i wartość pokarmowa dawek (tabelaryczna)  
Composition and nutritive value of diets (tabular)

Wyszczególnienie Specification	Okres wzrostu Growth period	Okres kształtowania się okrywy Fur growth period
Odpady drobiowe twarde (%) Hard poultry offals (%)	39,0	37,0
Odpady drobiowe miękkie (%) Soft poultry offals	7,0	11,0
Odpady wieprzowe gotowane (%) Cooked pork offal (%)	5,0	2,0
Krew drobiowa gotowana (%) Cooked poultry blood (%)	2,0	–
Śruta z pszenicy/pszenżyta (%) Wheat meal/triticale meal (%)	13,0	16,0
Otręby pszenne – Wheat brans (%)	0,5	0,5
Susz z lucerny – Alfalfa meal (%)	0,5	0,5
Woda* – Water*	33,0	33,0
Preparat witaminowo-mineralny Mineral-vitamin premix	+	+
Razem – Total (%)	100,0	100,0
% energii z: % of energy from:		
białka – protein	34,0	30,0
tluszczu – fat	44,0	45,0
węglowodanów – carbohydrates	22,0	25,0

\*wliczono wodę użytą do parowania i rozcieńczania karmy – including water used for ground cereal steaming and feed thinning

**Tabela 2 – Table 2**  
Masa ciała nerek (g) początkowa i końcowa  
Initial and final body weight of minks (g)

Wyszczególnienie Specification		Samce – Males		Samice – Females	
		grupa – group			
		I	II	I	II
Masa ciała nerek (g): Body weight of minks (g):					
początkowa (w wieku 10 tygodni) initial (10 weeks of age)	n	15	15	15	15
	$\bar{x}$	801	807	610	603
	v	12,09	11,05	12,75	12,38
kończąca (w wieku 24 tygodni) final (24 weeks of age)	n	15	15	15	15
	$\bar{x}$	2599	2607	1398	1403
	v	8,50	9,29	10,10	10,543

Brak różnic statystycznie istotnych – No statistically significant differences

**Tabela 3 – Table 3**

Skład chemiczny śruty zbożowej i dawek pokarmowych (%) oraz ich wartość energetyczna (MJ/kg)  
 Chemical composition of crushed cereal meal and rations (%) and their energy value (MJ/kg)

Wyszczególnienie Specification		Śruta zbożowa Crushed cereal meal		Dawka – Ration	
		pszenica wheat	pszenżyto triticale	grupa I	grupa II
				group I	group II
Sucha masa (%)	a*	87,83	87,85	32,74	32,96
Dry matter (%)	b**	100,00	100,00	100,00	100,00
Popiół surowy (%)	a	1,74	2,13	3,24	3,58
Crude ash (%)	b	1,98	2,42	9,89	10,86
Substancja organiczna (%)	a	86,09	85,72	29,50	29,38
Organic substance (%)	b	98,02	97,58	90,11	89,14
Białko ogólne (%)	a	12,04	12,63	13,69	14,04
Crude protein (%)	b	13,71	14,38	41,81	42,60
Tłuszcz surowy (%)	a	1,78	2,89	7,92	8,05
Crude fat (%)	b	2,03	3,29	24,19	24,42
Włókno surowe (%)	a	1,52	1,37	0,87	0,91
Crude fiber (%)	b	1,73	1,56	2,66	2,76
Związki bezazotowe wyciągowe (%)	a	70,75	68,83	7,02	6,38
N-free extractives (%)	b	80,55	78,35	21,44	19,35
Energia brutto (MJ/kg)	a	15,936	15,987	8,037	8,078
Gross energy (MJ/kg)	b	18,144	18,198	24,548	24,508

\* – w świeżej masie – in fresh matter

\*\* – w suchej masie – in dry matter

**Tabela 4 – Table 4**

Strawność składników pokarmowych i energii (%)  
 Nutrient and energy digestibility (%)

Wyszczególnienie Specification		Grupa I	Grupa II
		Group I	Group II
		(n=5)	(n=5)
Sucha masa	$\bar{x}$	76,35	77,86
Dry matter	v	3,86	3,31
Substancja organiczna	$\bar{x}$	83,21	83,18
Organic substance	v	1,99	1,63
Białko ogólne	$\bar{x}$	81,12	82,01
Crude protein	v	0,57	2,39
Tłuszcz surowy	$\bar{x}$	95,97	95,63
Crude fat	v	0,98	1,35
Włókno surowe	$\bar{x}$	16,82	15,75
Crude fiber	v	10,94	17,72
Związki bezazotowe wyciągowe	$\bar{x}$	66,55	65,35
N-free extractives	v	12,01	7,86
Energia brutto	$\bar{x}$	86,41	87,09
Gross energy	v	1,28	1,14

Brak różnic statystycznie istotnych – No statistically significant differences

Również strawność tłuszczu – na poziomie 95-96% – była typowa dla tego gatunku. Podobne wskaźniki dotyczące wykorzystania białka i tłuszczu uzyskał Ahlstrom [1]. W jego badaniach strawność u norek, w zależności od składu dawek, wahała się: dla białka – od 81,6 do 83,7%, dla tłuszczu – od 94,0 do 97,1%. Włókno surowe trawione było w grupie I w 16,82%, a w II – w 15,75%. Także związki bezazotowe wyciągowe były podobnie wykorzystywane przez norki w obu grupach, co świadczy o braku wpływu rodzaju stosowanego zboża na ten wskaźnik. Ahlstrom [1] oznaczył strawność dla węglowodanów na poziomie od 78,0 do 83,4%. Podobny poziom strawności związków bezazotowych wyciągowych u norek, jak opisany, uzyskano w innych badaniach własnych [4], podczas których stosowano paszę o zbliżonym składzie chemicznym. Również Skrede i wsp. [14] w swych badaniach odnotowali zbliżone wyniki dotyczące strawności węglowodanów z pszenicy (53-76%) i z jęczmienia (57-67%).

Laerke i wsp. [6] badali właściwości fizykochemiczne węglowodanów pochodzących z różnych pasz (pszenica, jęczmień, owies, kukurydza, pulpa z buraków) i możliwość ich wykorzystania. Autorzy ci sugerują, że strawność węglowodanów ma związek z ich lepkością i zdolnością wiązania wody.

Podobne wykorzystanie energii w obu grupach wynika ze zbliżonego poziomu strawności poszczególnych składników pokarmowych.

Podsumowując uzyskane wyniki należy stwierdzić, że zastąpienie śruty pszennej śrutą z pszenżyta nie spowodowało zmiany składu chemicznego i wartości odżywczej dawek. Wykazano również brak wpływu rodzaju zastosowanego zboża na wzrost i końcową masę ciała rosnących norek, a dawki pokarmowe zawierające śrutę pszenną i z pszenżyta charakteryzowały się podobnymi współczynnikami strawności składników pokarmowych i energii.

## PIŚMIENNICTWO

1. AHLSTROM O., 1995 – Fordoyelighet av for med. ulike fettstoffer hos blarev og mink. *Norsk Pelsdyrblad* 3, 12-13.
2. AHLSTROM O., SKREDE A., 1995 – Comparative nutrient digestibility in blue fox (*Alopex lagopus*) and mink (*Mustela vison*) fed diets with diverging fat: carbohydrate ratios. *Acta Scandinavica Animal Science* 45 (1), 74-80.
3. BARABASZ B., BIELAŃSKI P., JAROSZ S., NIEDZWIĄDEK S., SŁAWOŃ J., 1994 – Normy żywienia mięsożernych i roślinożernych zwierząt futerkowych. PAN, Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt, Jabłonna.
4. GUGOLEK A., LOREK M.O., MINAKOWSKI D., LASIKOWSKA M., 1997 – Strawność składników pokarmowych i retencja azotu u norek żywionych dietami z dodatkiem makuchu z dyni i oleju rzepakowego. *Acta Academiae Agriculturae Ac Technice Olstenensis* 46, 49-56.
5. KERMINEN-HAKKIO M., DAHLMAN T., NIEMELA P., JALAVA T., REKILA T., SYRJALA-QVIST L., 2000 – Effect of dietary protein level and quality on growth rate and fur parameters in mink. *Scientifur* 24 (4), 7-12.
6. LAERKE H.N., HEJLESEN C., HEDEMANN M.S., 2004 – Physico-chemical properties of different carbohydrate source in the gut of mink. *Scientifur* 28 (3), 110-115.
7. LJOKEL K., SKREDE A., 2000 – Effect of feed extraction temperatures on digestibility of protein, amino acids and starch in mink. *Scientifur* 24 (4), 3-6.

8. LJOKEL K., SORENSEN M., STOREBAKKEN. T., SKREDE A., 2004 – Digestibility of protein, amino acids and starch in mink (*Mustela vison*) fed diets processed by different extrusion conditions. *Canadian Journal of Animal Science* 84 (4), 673-680.
9. MERTIN D., SUVEGOVA K., FLAK P., CHRENKOVA M., 2003 – Stravitelnost zivin v krmnych davkach pre noroky s roznyim podielom kukuricneho srotu. *Acta Fytotechnika et Zootechnica* 6 (3), 81-84.
10. ROUVINEN-WATT K., WHITE M., MORSE T., BOUDREAU D., JOHNSON M., 2000 – Use of hens and hen silage in growing-furring for mink. *Scientifur* 24 (4), 95-98.
11. ROUVINEN-WATT K., WHITE M., JOHNSON M., 2000 – Potato industry by-products as feed ingredients for mink during the growing-furring period. *Scientifur* 24 (4), 99-102.
12. RUSZCZYC Z., 1981 – Metodyka doświadczeń zootechnicznych. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.
13. SKREDE A., ELDEGARD A., 1989 – Ekstrudert mais som pelsdyrflor. *Norsk Pelsdyrblad* 4, 12-13.
14. SKREDE A., SKREDE G., SAHLSTROM S., 2000 – Effect of lactic fermentation and heat treatment of wheat and barley on digestibility in mink. *Scientifur* 24 (4), 36-38.
15. SKREDE G., SAHLSTROM A., SKREDE A., HOLCK A., SLINDE E., 2001 – Effect of lactic acid fermentation of wheat and barley whole meal flour on carbohydrate composition and digestibility in mink. *Animal Feed Science and Technology* 90 (3-4), 199-212.
16. SKULMOWSKI J., 1974 – Metody określania pasz i ich jakości. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.

Andrzej Gugolek, Manfred O. Lorek, Paweł Janiszewski

## Studies on the possibility to use crushed triticale meal in mink nutrition

### Summary

Studies on the possibility to use crushed triticale meal in mink nutrition and the effects of such dietary supplementation on the growth of young animals as well as nutrient and energy digestibility were conducted on 60 standard minks. The experimental factor was differentiated feeding. The animals of group I were fed a diet in which the plant component was wheat meal, commonly used under standard production conditions in Poland. The animals of group II received a diet containing triticale meal. The body weights of minks were determined at the beginning (10 weeks of age) and at the completion (24 weeks of age) of the experimental period. Digestibility tests were performed in September, on 10 females selected from 5 litters. The animals were divided into two equal groups comprising of representatives of all litters. The minks were placed in single cages adapted for quantitative feces' collection. Feed leftovers and feces samples were weighted and frozen. The entire collection was partly dried and the nutrient content was determined by the Weende method. Nutrient and energy digestibility were calculated by the balance method. The results of the study show that wheat meal replacement with triticale meal had no effect on the chemical composition and nutritive value of diets. Neither the growth and final body weights of mink nor nutrient and energy digestibility were affected by the kind of cereal grain added to the diets.

