

## Smakowitość mieszanek paszowych dla królików z różnym udziałem śruty sojowej, grochu, śruty rzepakowej i łubinu białego

Cezary Zwoliński<sup>1</sup>, Janusz Strychalski<sup>1</sup>, Andrzej Gugolek<sup>1</sup>, Dorota Kowalska<sup>2</sup>,  
Małgorzata Konstantynowicz<sup>1</sup>

*Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Katedra Hodowli Zwierząt Futerkowych i Łowiectwa,  
ul. Oczapowskiego 5, 10-719 Olsztyn*

*<sup>2</sup>Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy, Dział Ochrony Zasobów Genetycznych  
Zwierząt, 32-083 Balice k. Krakowa*

### Wstęp

Smakowitością określa się zespół bodźców smakowo-zapachowo-czuciowych. Według Grochowicza (2001), to one w głównej mierze decydują o chęci pobierania pokarmu przez zwierzęta. Pasze charakteryzujące się wysoką smakowitością stymulują zwiększenie wydzielania soków trawiennych, co poprawia strawność paszy oraz wpływa pozytywnie na sprawność przewodu pokarmowego. Z drugiej strony, skarmianie pasz o niskiej smakowitości obniża ich spożycie i wykorzystanie, co może skutkować obniżeniem zdrowotności zwierząt oraz ich wyników produkcyjnych (Grochowicz, 2001). Smakowitość mieszanek paszowych łączy się z pojęciem dobrostanu zwierząt, zwłaszcza na fermach towarowych (wielkostadnych), wymuszających stosowanie monodiety.

Na smakowitość pasz składają się: jakość biologiczna białka (skład aminokwasowy, stan sanitarno-higieniczny), jakość tłuszczu (profil kwasów tłuszczowych, stopień ich zjełczenia), zawartość pleśni, struktura paszy, zawartość wody, temperatura, kwasowość, a także dodatki, mające poprawić smak (Grochowicz, 2001; Johnston i in., 1989).

Smakowitość pasz była przedmiotem badań u trzody chlewnej (Grudniewska, 1998), lisów polarnych (Gugolek i in., 2008), gołębi (Gugolek i in., 2013) czy świnek morskich (Johnston i in., 1989). Efektem tych badań są szeregi prefe-

rencji smakowych. Wśród zwierząt hodowlanych niewiele jest jednak gatunków, u których dokładnie określono te szeregi. Zagadnienie to zostało poznane najlepiej u trzody chlewnej. Preferencje smakowe u tego gatunku bada się najczęściej za pomocą jednej z trzech metod: wolnego wyboru, pojedynczego bodźca oraz za pomocą testu preferencji, w którym wykorzystuje się labirynt w kształcie litery T (Grudniewska, 1998). Z doświadczenia autorów wynika, że u królików najlepiej sprawdza się metoda wolnego wyboru (z autorskimi modyfikacjami). Metoda ta polega na podawaniu zwierzętom pasz do woli, aby mogły wybierać tę, która jest dla nich najsmaczniejsza (Strychalski i in., 2014 a,b). Ponadto, zagadnieniem smakowitości pasz u królików zajmowali się Johnston i in. (1989) oraz Osakwe i Ekwe (2007).

Celem pracy było zbadanie smakowitości trzech mieszanek paszowych dla królików, z różnym udziałem śruty sojowej, grochu, śruty rzepakowej i łubinu białego.

### Materiał i metody

Badaniami objęto 6 królików linii syntetycznej HYPLUS, samców w wieku 65 dni, o średniej masie ciała 2453 g. Eksperyment przeprowadzono w pawilonie doświadczalnym Katedry Hodowli Zwierząt Futerkowych i Łowiectwa UWM w Olsztynie. Króliki były utrzymywane w klatkach indywidualnych o wymia-

rach 0,5 x 0,6 x 0,4 m, z podłogami rusztowymi. Do badania smakowitości mieszanek paszowych użyto metody wolnego wyboru. Zwierzęta miały nieograniczony dostęp do każdej z mieszanek (tab. 1, 2) oraz do wody pitnej. Eksperyment składał się z 7-dniowego okresu wstępnego, podczas którego króliki przyzwyczajały się do możliwości wyboru pasz oraz 6-dniowego okresu właściwego, w którym mierzono pobranie pasz przez zwierzęta.

Skład chemiczny mieszanek paszowych i ich wartość energetyczną (tab. 1) oznaczono standardowymi metodami (AOAC, 2006) w laboratorium Katedry Żywienia Zwierząt i Paszoznawstwa Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego

w Olsztynie. Udział wybranych komponentów w mieszankach zaprezentowano w tabeli 2. Wszystkie trzy mieszanki zawierały ponadto susz z lucerny, otręby pszenne, ARBOCEL, melasę buraczaną, mleko w proszku odtłuszczone, drożdże browarniane suszone, węglan wapnia, fosforan dwuwapniowy, mieszankę mineralno-witaminową oraz chlorek sodu – zbilansowane tak, aby pokryć zapotrzebowanie żywieniowe rosnących zwierząt.

Uzyskane wyniki poddano jednoczynnikowej analizie wariancji, a istotność różnic między grupami weryfikowano testem Duncana, zawartym w programie Statistica v. 8.0. (StatSoft Inc., 2008).

Tabela 1. Skład chemiczny i zawartość energii w mieszankach paszowych  
*Table 1. Chemical composition and energy content of feed mixtures*

Skład chemiczny – <i>Chemical composition</i> (%)	Mieszanki paszowe – <i>Feed mixtures</i>		
	soja – <i>soybean</i> 15%	soja – <i>soybean</i> 7,5%	soja – <i>soybean</i> 0%
Sucha masa – <i>Dry matter</i>	90,66	91,00	90,56
Popiół surowy – <i>Crude ash</i>	7,26	7,37	6,80
Białko ogólne – <i>Total protein</i>	19,19	19,72	19,82
Tłuszcz surowy – <i>Crude fat</i>	2,51	3,19	3,72
Włókno surowe – <i>Crude fibre</i>	13,64	14,41	16,28
Włókno neutralno-detergentowe – <i>NDF</i>	24,89	24,67	26,68
Włókno kwaśno-detergentowe – <i>ADF</i>	14,49	15,29	17,09
Lignina kwaśno-detergentowa – <i>ADL</i>	3,55	3,47	3,62
Lizyna – <i>Lysine</i>	7,72	7,82	8,13
Metionina + cystyna – <i>Methionine + cystine</i>	5,30	5,80	6,02
Treonina – <i>Threonine</i>	6,21	6,91	6,97
Tryptofan – <i>Thryptophan</i>	1,76	1,73	1,71
Energia brutto – <i>Gross energy</i> (MJ/kg)	15,86	15,91	15,82

### Wyniki i ich omówienie

W tabeli 3 przedstawiono pobranie mieszanek paszowych przez każde zwierzę w ciągu 6 dni. Pięć spośród obserwowanych królików pobrało w największej ilości mieszankę z 15% udziałem śruty sojowej, w drugiej kolejności z mniejszym jej udziałem, a najmniej – bez dodatku tego komponentu. Inne preferencje smakowe odnotowano jednak u szóstego królika: spożył on najwięcej mieszanki bez dodatku śruty sojowej, natomiast najmniej z 7,5% jej udziałem.

Średnie spożycie przez króliki mieszanki z 15% udziałem śruty sojowej wyniosło 820,50 g, z 7,5% udziałem śruty sojowej – 221,50 g, a bez udziału soi – 166,83 g. Różnice w pobraniu paszy, zawierającej 15% śruty sojowej oraz pozostałych dwóch pasz zweryfikowano jako statystycznie wysoko istotne.

Wykres 1 prezentuje średnie dobowe pobranie pasz przez króliki, wyrażone procentowo. W pierwszej dobie kolejność pobierania mieszanek była następująca: soja 15% > soja 0% > soja 7,5%. W kolejnych dniach zwierzęta naj-

chętniej pobierały mieszankę: soja 15%, następnie soja 7,5%, a najmniej chętnie – mieszankę bez dodatku soi. Jednocześnie, w całym właściwym okresie badań zaobserwowano trend, pole-

gający na pewnym zmniejszeniu pobrania mieszanki z 15% udziałem soi, przy jednoczesnym zwiększaniu pobrania paszy z pośrednim jej udziałem.

Tabela 2. Wybrane komponenty w mieszankach paszowych  
Table 2. Selected components of feed mixtures

Komponent – Component	Mieszanki paszowe – Feed mixtures		
	soja – soybean 15%	soja – soybean 7,5%	soja – soybean 0%
Śruta sojowa – Soybean meal	15%	7,5%	-
Groch – Pea	-	+	++
Śruta rzepakowa – Rapeseed meal	-	+	++
Łubin biały – White lupine	-	+	++
Jęczmień – Barley	+	++	+++
Pszenica – Wheat	+	++	+++
Kukurydza – Corn	+++	++	+

- - brak komponentu – lack of component;

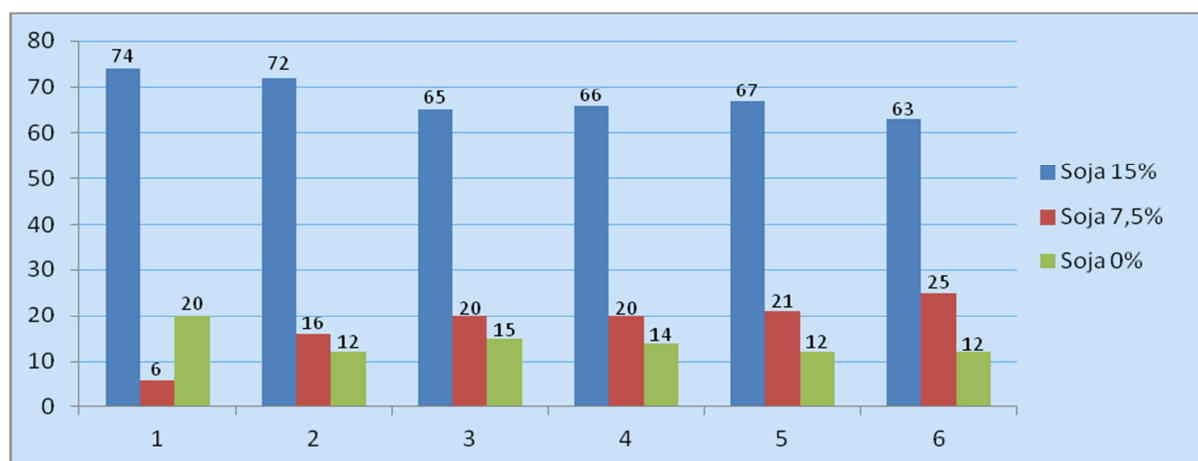
+, ++, +++ – ilości komponentu – amounts of component.

Tabela 3. Pobranie mieszanek paszowych (g) przez króliki  
Table 3. Consumption of feed mixtures (g) by rabbits

Numer zwierzęcia Number of the animal	soja – soybean 15%	soja – soybean 7,5%	soja – soybean 0%
1	999	321	48
2	850	252	47
3	916	296	54
4	885	331	147
5	884	64	5
6	389	65	700
Średnia – mean ± SD	820,50±217,36 A	221,50±124,63 B	166,83±265,35 B

A, B – średnie oznaczone różnymi wielkimi literami różnią się wysoko istotnie ( $P \leq 0,01$ ).

A, B – means with different capital letters differ highly significantly ( $P \leq 0,01$ ).



Wykres 1. Średnie dobowe pobranie pasz (%) przez króliki  
Figure 1. Mean daily consumption of the diets (%) by rabbits

W mieszankach doświadczalnych zastosowano różny udział poekstrakcyjnej śruty sojowej: 15%, 7,5% i 0%, co stanowiło próbę zastąpienia w żywieniu królików śruty sojowej krajowymi źródłami białka roślinnego: grochem, śrutą rzepakową i łubinem białym. Brak jest wymienionych komponentów w mieszance z 15% udziałem soi, występuje pewien ich udział w paszy zawierającej 7,5% soi, a najwięcej jest ich w mieszance bez soi. Nie da się więc jednoznacznie stwierdzić, czy o smakowitości opracowanych mieszanek pełnoporcjowych przesądza udział śruty sojowej (jako chętniej spożywanej) czy też grochu, śruty rzepakowej i łubinu (jako komponentów pobieranych mniej chętnie). Jak wiadomo, rzepak zawiera pewne ilości gorzkich w smaku glukozyzolanów i kwasu erukowego (Tripathi i Mishra, 2007). Związki te mogą uszkadzać mięśnie, wątrobę oraz nerki. Z tego względu nie ustają prace hodowlane, mające na celu coraz większe ograniczanie zawartości wymienionych związków. Łubin biały jest natomiast źródłem gorzkich alkaloidów.

Tybuś (2010) zaobserwowała, że preferencje smakowe królików układają się w następujący szereg: kukurydza > słonecznik > owies > wyka jara. U Grochowicza (2001) szereg preferencyjny to: kielki zbóż > kukurydza > warzywa i zioła > susz z zielonki. W obydwu tych szeregach smacznym komponentem jest kukurydza. W opisywanych badaniach własnych występuje ona w największej ilości w mieszance najchętniej spożywanej przez króliki (z 15% udziałem śruty sojowej), nieco mniej jest jej w mieszance spożywanej w drugiej kolejności (z 7,5% udziałem soi), a najmniej w mieszance, którą zwierzęta pobierały najrzadziej (z zerowym udziałem soi).

Kwestię smakowitości pasz można również rozpatrywać względem ich zbilansowania, zwłaszcza w odniesieniu do białka i aminokwasów limitujących, głównie lizyny, treoniny, metioniny i cystyny, a także włókna. Najmniej białka i najmniej lizyny, treoniny, metioniny i cystyny, ale też najmniej włókna zawierała mieszanka z 15% udziałem śruty sojowej (tab. 1). Wszystkie trzy mieszanki paszowe zostały dobrze zbilansowane pod względem zawartości białka i najważniejszych aminokwasów (Lebas, 2004), dlatego też czynnikiem, mogącym decy-

dować o ich smakowitości, pozostaje ilość włókna surowego. Włókno jest niezbędnym składnikiem w diecie królików, ale w porównaniu z białkiem, tłuszczem czy związkami bezazotowymi wyciągowymi jest słabo trawione. Króliki linii syntetycznej HYPLUS, w porównaniu do takich ras, jak np. kalifornijskie, rosną bardzo szybko, w związku z czym potrzebują diety bogatej w białko i energię, natomiast włókno, jeśli wystąpi w ich diecie w nadmiarze, będzie ich przyswajalność ograniczać (Gugołek i in., 2014). Analiza chemiczna składu pasz wykazała, że najmniej włókna (13,64% – tab.1) zawierała mieszanka z 15% udziałem śruty sojowej, najchętniej spożywana przez większość badanych przez nas królików, a najwięcej włókna (16,28%) – mieszanka bez soi, najchętniej spożywana tylko przez jednego królika, można więc w naszych badaniach rozpatrywać włókno jako czynnik wpływający niekorzystnie na smakowitość porównywanych pasz. Być może też połączenie większej ilości włókna z gorzkimi w smaku związkami, zawartymi w śrucie rzepakowej i łubinie, zniechęcało zwierzęta do pobierania mieszanek z ich udziałem. Z drugiej strony, stosunkowo niski poziom włókna, połączony z największym udziałem preferowanej smakowo kukurydzy, przy braku gorzkich glukozyzolanów i kwasu erukowego, mógł zdecydować o największej smakowitości mieszanki z 15% udziałem soi.

### **Podsumowanie i wnioski**

Na podstawie uzyskanych wyników sformułowano następujące wnioski:

1. Króliki statystycznie chętniej ( $P \leq 0,01$ ) pobierały mieszankę z 15% udziałem śruty sojowej niż z 7,5% i 0% jej udziałem.
2. W pierwszej dobie kolejność pobierania mieszanek przez króliki była następująca: soja 15% > soja 0% > soja 7,5%. W kolejnych dniach zwierzęta najchętniej pobierały mieszankę z 15% udziałem soi, następnie z 7,5% jej udziałem, a najmniej chętnie mieszankę bez dodatku soi.
3. Złożona interpretacja uzyskanych wyników wskazuje na konieczność dalszego prowadzenia badań w tym zakresie.

### Literatura

- AOAC (2006). Official Methods of Analysis of AOAC International. 18th edition. Arlington, VA, USA, Association of Analytical Communities.
- Grochowicz J. (2001). Karma dla psów, kotów, innych małych zwierząt domowych i ryb. Pagros, Lublin.
- Gugolek A., Lorek M.O., Janiszewski P., Zabłocki W., Konstantynowicz M. (2008). Badania smakowości mieszanek paszowych dla lisów polarnych. FPUTS, 260 (5): 23–28.
- Gugolek A., Mróz E., Strychalski J., Cilulko J., Stępińska M., Konstantynowicz M. (2013). A comparison of food preferences, egg quality and reproductive performance in short- and normal beaked pigeons. Arch. Geflügelk., 77 (4): 279–284.
- Gugolek A., Juśkiewicz J., Wyczling P., Kowalska D., Strychalski J., Konstantynowicz M., Zwoliński C. (2014). Productivity results and physiological response of the gastrointestinal tract of rabbits fed diets containing rapeseed cake and wheat distillers dried grains with solubles. Anim. Prod. Sci., 55 (6): 777–785.
- Grudniewska B. (red.) (1998). Hodowla i użytkowanie świń. Wyd. ART, Olsztyn.
- Johnston N.P., Johnston I., Uzcategui M.E. (1989). The palatability of soybeans (*Glycine max*), bitter lupine (*Lupinus mutabilis*), green peas (*Pisum sativum*), fava beans (*Vicia faba*), canario beans (*Phaseolus vulgaris*) and bayo beans (*Phaseolus vulgaris*) for rabbits, guinea pigs and humans. J. Appl. Rabbit Res., 12: 96–100.
- Lebas F. (2004). Reflections on rabbit nutrition with a special emphasis on feed ingredients utilization. Proc. 8th World Rabbit Congress – Invited Paper, Puebla, Mexico, pp. 686–736.
- Osakwe I.I., Ekwe O.O. (2007). Variation in relative palatability of different forages fed to rabbits. Anim. Res. Int., 4 (1): 608–610.
- StatSoft® Inc. (2008). STATISTICA™ (data analysis software system), version 8.0.
- Strychalski J., Gugolek A., Zwoliński C. (2014 a). Wpływ długości okresu przygotowawczego na wyniki badań smakowości pasz dla królików. Mat. LXXIX Zjazdu Nauk. PTZ, Siedlce, s. 242.
- Strychalski J., Zwoliński C., Gugolek A., Kuban W. (2014 b). Związek między smakowością pasz a przyrostami i wykorzystaniem paszy u królików. Mat. LXXIX Zjazdu Nauk. PTZ, Siedlce, s. 243.
- Tripathi M.K., Mishra A.S. (2007). Glucosinolates in animal nutrition: a review. Anim. Feed. Sci. Technol., 132: 1–27.
- Tybuś B. (2010). Ocena przydatności wybranych pasz jako komponentu mieszanki dla zwierząt amatorskich na podstawie ich smakowości. Praca inżynierska. Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn.

### PALATABILITY OF FEED MIXTURES WITH THE DIFFERENT CONTRIBUTION OF SOYBEAN MEAL, PEA, RAPESEED MEAL AND WHITE LUPINE

#### Summary

The aim of the experiment was to determine the palatability of three feed mixtures with different share of soybean meal: 15%, 7.5%, and 0%. The study included 6 HYPLUS rabbits. The experiment was performed at the experimental hall of the Department of Fur-bearing Animal Breeding and Game Management. The rabbits were kept in individual cages. The free choice method was used to test feed palatability, and rabbits had unrestricted access to feed mixtures. The experiment consisted of a 7-day preliminary period and a 6-day experimental period. Based on the results obtained, it was found that rabbits preferred to consume 15% soybean rather than 7.5% or 0% soybean. On the first day, rabbits consumed feed mixtures in the following order of preference: 15% soybean, 0% soybean, and 7.5% soybean. In the next days, the animals most frequently consumed a 15% blend of soybean, followed by 7.5% and 0% soybean. The complex interpretation of the results indicates the need for further research in this area.