

## **Strawność składników pokarmowych i energii u kaszatniczek (*Octodon degus*) i szynszyli (*Chinchilla lanigera*) żywionych pełnoporcjową mieszanką granulowaną**

**Cezary Zwoliński, Kinga Zmyślona, Andrzej Gugolek, Janusz Strychalski, Małgorzata Konstantynowicz**

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

### **W**stęp i przegląd piśmiennictwa

Zootechnika to nauka o chowie i hodowli zwierząt oraz ich użytkowaniu. Jednym z jej działów jest chów i hodowla zwierząt amatorskich i towarzyszących, utrzymywanych przez człowieka w celu zaspokojenia jego potrzeb psychicznych. Niektóre gatunki zwierząt, ze względu na sposób ich wykorzystania, można zaliczyć zarówno do użytkowych, jak i amatorskich. Przykładem mogą być tchórzofretki, króliki czy szynszyle.

Popularnymi zwierzętami w hodowlach amatorskich stały się w ostatnich latach kaszatniczka zwyczajna (*Octodon degus*; fot. 1) i szynszyla mała (*Chinchilla lanigera*; fot. 2). Obydwa gatunki należą do rzędu gryzoni (*Rodentia*), podrzędu jeżozwierzkosształtne (*Hystricomorpha*) (Weir, 1970; Hommel, 2012; Dzierżanowska-Góryń i Skowron, 2013).

Kaszatniczka to niewielki gryzoń pochodzący z Ameryki Południowej, z terenu środkowego Chile, gdzie występuje powszechnie. Gatunek ten został sprowadzony do Europy w latach sześćdziesiątych XX wieku w celach naukowych. Był wykorzystywany głównie w badaniach nad cukrzycą, biorytmem i chorobą Alzheimer'a (Ardiles i in., 2012).

Lepiej znana od kaszatniczki jest szynszyla mała. Zwierzę to pochodzi z górskich terenów Andów. Szynszyla posiada niepowtarzalną, bardzo gęstą, delikatną, wysoko cenioną

okrywą włosową. Z tego względu gatunek ten został prawie wytępiony w środowisku naturalnym. Hodowla szynszyli datuje się od 1923 r., gdy zostały przewiezione z Chile do San Pedro w Kalifornii przez Matiasa F. Chapmana. Do Polski zostały sprowadzone przez Władysława i Elwirę Rzewskich w 1956 r. (Barabasz, 2001).

Zarówno szynszyla, jak i kaszatniczka są roślinożerne, choć obserwowano u nich tendencję do pobierania niewielkich ilości pokarmu zwierzęcego, np. owadów (Pęczkowski, 1959; Bradford, 2014). Ich dietę stanowią głównie suche pędy roślin, kora, nasiona i okazyjnie owoce oraz części zbóż. Jest to pokarm charakteryzujący się niewielką wartością odżywczą, często też zawiera duże ilości włókna. Dieta szynszyli w hodowlach amatorskich lub w warunkach fermowych składa się przede wszystkim z mieszanki pełnoporcjowych granulowanych oraz z siana, którego podawanie ma na celu uzupełnienie wysokiego zapotrzebowania szynszyli na włókno.

Układ pokarmowy szynszyli i kaszatniczek jest zasadniczo podobny. Jego budowa umożliwia trawienie i wykorzystywanie składników pokarmowych, pochodzących z ubogiej roślinności o dużej zawartości suchej masy i włókna surowego. Najważniejszą rolę w trawieniu składników pokarmowych spełnia u tych zwierząt silnie rozbudowane jelito ślepe. Dzięki bytującej tam specyficznej mikroflorze treść pokarmowa zostaje poddana procesowi fermentacji mikrobiologicznej (Głogowski i in., 2010).



Fot. 1. Kozatniczka  
*Photo 1. Degu*

Właściwe żywienie zwierząt amatorskich, utrzymywanych w warunkach domowych powinno być nastawione głównie na utrzymanie ich przez długie lata w dobrym stanie zdrowia. Nie zawsze jednak ich właściciele zdają sobie sprawę ze specyficznego zapotrzebowania pokarmowego, wynikającego z nieco odmiennego funkcjonowania przewodu pokarmowego u nawet blisko spokrewnionych gatunków. U różnych drobnych gryzoni strawność składników pokarmowych wynika z odmiennego funkcjonowania ich przewodów pokarmowych, rozmiarów ciała oraz zawartości włókna w pobieranych paszach (Sakaguchi, 2003).

Badania nad funkcjonowaniem przewodu pokarmowego i strawnością składników po-

karmowych u drobnych gryzoni i zajęczaków, takich jak: świnka morska, mysz, nutria lub królik, prowadzili między innymi Sakaguchi i Ohmura (1992), Sakaguchi i Nabata (1992), Hommel (2012). Obserwacje takie u kozatniczek i szynszyli były prowadzone między innymi przez Sakaguchi i Ohmura (1992), Caceres i Bozinovic (1994), Bozinovic (1995), Głogowski i in. (2013). Jednak, jak dotąd, nikt nie badał strawności u tych dwóch gatunków jednocześnie.

Celem opisanych badań było porównanie strawności składników pokarmowych i energii u kozatniczki zwyczajnej (*Octodon degus*) oraz szynszyli małej (*Chinchilla lanigera*), żywionych pełnoporcjową mieszanką granulowaną.



Fot. 2. Szynszyla standard  
*Photo 2. Standard chinchilla*

## Materiał i metody

Porównawcze badanie strawności pozornej składników pokarmowych i energii u kaszatniczek i szynszyli, żywionych mieszanką granulowaną przeprowadzono w 2012 r. Eksperyment został wykonany w laboratorium Katedry Hodowli Zwierząt Futerkowych i Łowiectwa, Wydziału Bioinżynierii Zwierząt Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie. Do badań użyto 8 osobników kaszatniczki zwyczajnej (*Octodon degus*) – 4 samce i 4 samice z hodowli własnej oraz 4 szynszyle (*Chinchilla lanigera*) – 2 samce i 2 samice, pochodzące z fermy znajdującej się na terenie województwa warmińsko-mazurskiego. Kaszatniczki ze względu na ich zachowania stadne były utrzymywane po dwa osobniki jednej płci w klatce w celu zapewnienia im dobrostanu. Taką parę zwierząt traktowano jako jeden element doświadczalny. Szynszyle były utrzymywane pojedynczo. Podczas eksperymentu szynszyle były w wieku 6, a kaszatniczki 4 miesiące, co gwarantowało podobny etap ich rozwoju fizjologicznego. Średnia masa ciała szynszyli wynosiła 602 g, a kaszatniczek 155 g.

Zwierzęta umieszczono w klatkach strawnościowo-bilansowych, przystosowanych do ilościowego zbierania kału. Dziesięciodniowy okres badań właściwych został poprzedzony dziesięciodniowym okresem przygotowawczym. Zwierzęta były karmione raz dziennie między godziną dziewiątą a dziesiątą, otrzymując paszę granulowaną w ilości 40 g. Gryzonie miały również stały dostęp do wody pitnej. W trakcie badań nie podawano siana. Podawana zwierzętom pasza była stosowana na fermie szynszyli, z któ-

rej pozyskano zwierzęta do badań. Według deklaracji producenta zawierała ona: otręby pszenne, susz z traw, makuch z nasion słonecznika, śrutę poekstrakcyjną słonecznikową, pszenżyto, melasę buraczaną, węglan wapnia, chlorek sodu, drożdże i produkty podobne, ziołowy naturalny kokcydiostatyk oraz dodatki mineralno-witaminowe i syntetyczne aminokwasy egzogenne. Jej skład chemiczny podano w tabeli 1.

Niedojadły paszy i wydalony kał z okresu badania właściwego zbierano codziennie i ważono z dokładnością do 1 g. Zebrany kał następnie mrożono. Po zakończeniu doświadczenia, w próbach paszy i kału oznaczono standardowymi metodami (AOAC, 2003) w laboratorium Katedry Żywienia Zwierząt i Paszoznawstwa Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie skład chemiczny i wartość energetyczną, a następnie metodą bilansową obliczono strawność pozorną składników pokarmowych i energii (Żywienie zwierząt..., 2004):

$$Ws = \frac{a-b}{a} \times 100\%$$

gdzie:

*Ws* – współczynnik strawności,

*a* – ilość składnika pokarmowego pobranego w paszy,

*b* – ilość składnika pokarmowego wydalonego w kale.

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie metodą analizy wariancji jednoczynnikowej dla układów ortogonalnych, podając wartości średnie ( $\bar{x}$ ) oraz odchylenie standardowe (*s*) (Statistica PL, 2011).

Tabela 1. Skład chemiczny i wartość energetyczna mieszanki granulowanej  
*Table 1. Chemical composition and energy value of pelleted mixture*

Skład chemiczny – <i>Chemical composition</i>	Udział – <i>Proportion</i>
Sucha masa – <i>Dry matter</i> (%)	91,20
Popiół surowy – <i>Crude ash</i> (%)	8,01
Substancja organiczna – <i>organic matter</i> (%)	83,19
Białko ogólne – <i>Total protein</i> (%)	19,44
Tłuszcz surowy – <i>Crude fat</i> (%)	2,71
Włókno surowe – <i>Crude fibre</i> (%)	12,10
Związki bezazotowe wyciągowe – <i>N-free extracts</i> (%)	48,94
Energia brutto – <i>Gross energy</i> (MJ/kg)	18,77

Tabela 2. Strawność składników pokarmowych ( $\bar{x} \pm s$ )  
 Table 2. Nutrient digestibility ( $\bar{x} \pm s$ )

Wyszczególnienie – Item	Gatunek – Species	
	koszatniczki – <i>degu</i>	szynszyly – <i>chinchilla</i>
Sucha masa – <i>Dry matter</i> (%)	65,60 ± 0,55 A	61,83 ± 1,29 B
Substancja organiczna – <i>Organic matter</i> (%)	67,76 ± 0,42 A	64,88 ± 1,23 B
Białko ogólne – <i>Total protein</i> (%)	76,92 ± 0,89	77,21 ± 1,90
Tłuszcz surowy – <i>Crude fat</i> (%)	99,56 ± 0,09	99,67 ± 0,05
Włókno surowe – <i>Crude fibre</i> (%)	27,19 ± 2,30 A	18,73 ± 2,94 B
Związki bezazotowe wyciągowe – <i>N-free extracts</i> (%)	73,08 ± 0,40 A	70,04 ± 1,16 B
Energia – <i>Energy</i> (MJ/kg)	67,05 ± 0,38	67,15 ± 0,41

A, B ≤ 0,01.

### Wyniki i ich omówienie

W tabeli 2 przedstawiono wyniki badań strawności składników pokarmowych i energii u koszatniczek i szynszyli. Współczynniki strawności suchej masy różniły się wysoko istotnie między gatunkami. U koszatniczek współczynnik ten wynosił 65,6% i był o 3,77% wyższy niż u szynszyli, u których kształtował się na poziomie 61,83%. Według Bozinovica (1995), u koszatniczek poziom strawności suchej masy może wahać się od 49,67 do 63,26% w zależności od zawartości włókna w paszy. Wykazał on również, że wysoki poziom włókna obniża strawność tego składnika w paszy. W innym badaniu Bozinovic i in. (1997) wykazali, że strawność suchej masy u koszatniczek mieściła się w granicach 57,3–65,1%. U szynszyli Rogier (1971) oszacował strawność suchej masy na 65–77%. Z kolei, w badaniach Głogowskiego i in. (2013) strawność tego składnika u szynszyli, żywionych mieszanką o różnym pochodzeniu tłuszczu w dawkach, osiągała wartości od 71,02 do 71,20%. Strawność suchej masy może ulegać znacznym wahaniom, gdyż stanowi ona wypadkową strawności składników pokarmowych wchodzących w jej skład.

Strawność substancji organicznej, podobnie jak suchej masy, różniła się wysoko istotnie między koszatniczkami i szynszylami i była o 2,88% wyższa u tych pierwszych – 67,76%. Wyższy niż w badaniach własnych poziom strawności substancji organicznej odnotował Hommel (2012) – 72%. W badaniach własnych poziom strawności tego składnika wyniósł u szynszyli 64,88% (tab. 2). Rogier (1971) natomiast oznaczył strawność substancji organicznej u szynszyli na 65–71%. Jeszcze wyższy po-

ziom strawności tego składnika (74%) stwierdzili u szynszyli Głogowski i in. (2013).

W odniesieniu do białka ogólnego nie stwierdzono istotnych różnic w strawności między badanymi gatunkami. Wskaźnik strawności tego składnika u koszatniczek osiągnął 76,92%, natomiast u szynszyli 77,21%. Niższy poziom strawności u koszatniczek niż w badaniach własnych oznaczył Bozinovic (1995). W jego badaniach poziom strawności białka wahał się od 50 do 57%. W kolejnych doświadczeniach jednak (Bozinovic i in., 1997), strawność białka u koszatniczek oszacowano na 70,1–76,7%, a w badaniach Hommel (2012) na 77%. Podobnie zróżnicowane wyniki strawności białka notowano u szynszyli. Według Rogiera (1971), kształtowała się ona w granicach 62–73%. W badaniach Głogowskiego i in. (2013) wynosiła ona 69–71%. Barabasz (2001) z kolei uważa, że średnia strawność białka ogólnego u szynszyli wynosi około 75%. Można więc zauważyć, że strawność białka u tego samego gatunku może osiągać różne wartości.

Wartość współczynnika strawności tłuszczu surowego u obu gatunków zwierząt znajdowała się na podobnym poziomie: u koszatniczek było to 99,56%, a u szynszyli 99,67%. Na podstawie piśmiennictwa można stwierdzić, że tłuszcz w dawkach pokarmowych dla tych gryzoni ma znaczenie marginalne. Niektórzy autorzy pomijają go w swoich badaniach (Rogier, 1971). Trzeba podkreślić, że w badaniach własnych uzyskano bardzo wysokie współczynniki strawności tego składnika (tab. 2). Także w badaniach Głogowskiego i in. (2013) tłuszcz był przez szynszyly dobrze trawiony – od 84 do 92%. Hommel (2012) natomiast w swoich badaniach na koszatniczkach

oznaczył strawność tłuszczu na 83%.

Wartość współczynnika strawności włókna surowego różniła się wysoko istotnie pomiędzy gatunkami i osiągnęła u kaszatniczek 27,19%, a u szynszyli 18,73%. Świadczy to o lepszym przystosowaniu kaszatniczek do wykorzystywania pasz suchych, bogatych we włókno. Oszacowane w badaniach własnych współczynniki strawności dla włókna były stosunkowo niskie. Bozinovic (1995) oznaczył u kaszatniczek poziom strawności włókna surowego na poziomie 33–38%, Hommel (2012) na 27%, a Głogowski i in. (2013) u szynszyli na 33–37%. Do wyników strawności włókna surowego należy jednak podchodzić ostrożnie, ponieważ są one bezpośrednim wynikiem działalności mikroorganizmów w jelicie ślepym u badanych zwierząt.

Różnice statystycznie wysoko istotne wystąpiły również w strawności związków bezazotowych wyciągowych. W grupie kaszatniczek współczynnik ten osiągnął wartość 73,08% i był wyższy o 3,04% niż u szynszyli. Uzyskane w obecnych badaniach wyniki strawności ZBW korespondują z obserwacjami innych badaczy. W eksperymencie Bozinovica (1995) kaszatniczki wykorzystywały związki bezazotowe wyciągowe na poziomie 71–75%. Jak podaje Barabasz (2001), współczynnik strawności węglowodanów u szynszyli powinien osiągać wartość 70%. Warto jednak zauważyć, że w doświadczeniu Głogowskiego i in. (2013) strawność tego składnika u szynszyli wyniosła około 80%.

Interesujących wyników dostarczyły badania przeprowadzone przez Sakaguchi'ego i Ohmurę (1992). Porównywali oni strawność składników pokarmowych u świnki morskiej, kaszatniczki i myszy z gatunku *Phyllotis darwini*.

W przypadku kaszatniczki zwyczajnej badacze otrzymali następujące wyniki współczynników strawności: sucha masa – 69,9%, substancja organiczna – 71,6%, białko ogólne – 72,6%, tłuszcz surowy – 87,8%, włókno surowe – 33,3%, związki bezazotowe wyciągowe – 84,7%. Określili również strawność frakcji węglowodanów NDF – 47,1% i ADF – 34,9%. Strawność suchej masy, substancji organicznej, włókna surowego i ZBW w badaniach własnych były niewiele niższe w porównaniu z cytowanym doświadczeniem, natomiast strawność białka ogólnego i tłuszczu surowego były wyższe. Szczególnie duża różnica wystąpiła w przypadku tłuszczu surowego, bo aż o 11,76%.

Współczynnik strawności energii u kaszatniczek i u szynszyli był na podobnym poziomie – około 67%. W badaniach Bozinovica (1995) strawność energii u kaszatniczek wahała się w granicach od 46,8 do 62,06%. W kolejnym badaniu przeprowadzonym przez Bozinovica i in. (1997) wartość ta wyniosła 58,9–63,5%.

### Podsumowanie i wnioski

Na podstawie wyników, uzyskanych z badań strawnościowych, opracowano następujące wnioski:

1. Współczynnik strawności suchej masy, substancji organicznej, włókna surowego i związków bezazotowych wyciągowych różnił się statystycznie wysoko istotnie między badanymi gatunkami. Wyższe wartości współczynników, w przypadku wymienionych składników pokarmowych, stwierdzono u kaszatniczek.

2. W przypadku strawności białka ogólnego, tłuszczu surowego i energii metabolicznej nie stwierdzono istotnych różnic między badanymi gatunkami.

### Literatura

Ardiles A.O., Tapia-Rojas Ch.C., Mandal M., Alexandre F., Kirkwood A., Inestrosa N.C., Palacios A.G. (2012). Postsynaptic dysfunction is associated with spatial and object recognition memory loss in a natural model of Alzheimer's disease. Proc. Nat. Acad. Sci. USA.

Barabasz B. (2001). Szynszyłe. Hodowla i użytkowanie. PWRiL, Warszawa.

Bozinovic F. (1995). Nutritional energetics and digestive responses of an herbivorous rodent (*Octodon degus*) to different levels of dietary fiber. J. Mammal., 76 (2): 627–637.

Bozinovic F., Novoa F.F., Sabat P. (1997). Feeding and digesting fiber and tannins by an herbivorous rodent, *Octodon degus* (Rodentia: Caviomorpha). Comp. Biochem. Physiol., 118A (3): 625–630.

- Bradford A. (2014). Chinchilla facts. Live Science Contributor, London.
- Caceres C.W., Bozinovic F. (1994). Fiber use and digestion in the herbivorous rodent *Octodon degus*: an analysis using chemical reactor theory. *Revista Chilena de Historia Natural.*, 67: 321–327.
- Dzierżanowska-Góryń D., Skowron U. (2013). Szynszyle w środowisku naturalnym. *Życie Wet.*, 88 (1): 49–50.
- Głogowski R., Przygudzka A., Dzierżanowska-Góryń D. (2010). Znaczenie zjawiska cektrofii u małych ssaków roślinożernych. *Prz. Hod.*, 78 (6): 23–25.
- Głogowski R., Dzierżanowska-Góryń D., Rak K. (2013). The effect of dietary fat source on feed digestibility in chinchillas (*Chinchilla lanigera*). *Ann. Warsaw Univ. Life Sci., SGGW*, 52: 23–28.
- Hommel D. (2012). Untersuchungen an Degus (*Octodon degus*) zur Futter- und Wasseraufnahmesowie zur Verdaulichkeit von Nährstoffen bei Angebot unterschiedlicher Futtermittel. Inaugural dissertation zur Erlangung des Grades einer Doktorin der Veterinärmedizin. Hannover.
- Pęczkowski M. (1959). Dieta szynszyli. *Hod. Drob. Inw.*, 10: 24–25.
- Rogier J.C. (1971). Efficiency of protein utilization by growing chinchilla fed two levels of protein. Master of science thesis, University of British Columbia.
- Sakaguchi E. (2003). Digestive strategies of small hindgut fermenters. *Anim. Sci. J.*, 74: 327–337.
- Sakaguchi E., Nabata A. (1992). Comparison of fibre digestion and digesta retention time between nutrias (*Myocastor coypus*) and guinea-pigs (*Cavia porcellus*). *Comp. Biochem. Physiol.*, 103A (3): 601–604.
- Sakaguchi E., Ohmura S. (1992). Fibre digestion and digesta retention time in guinea-pigs (*Cavia porcellus*), degus (*Octodon degus*) and leaf-eared mice (*Phyllotis darwini*). *Comp. Biochem. Physiol.*, 103A (4): 787–791.
- StatSoft Inc. (2011). Statistica (data analysis software system), version 10; [www.statsoft.com](http://www.statsoft.com)
- Weir B.J. 1970. The management and breeding of some more hystricomorph rodents. *Lab. Anim.*, 4: 83–97.
- Żywnienie zwierząt i paszoznawstwo. Fizjologiczne i biochemiczne podstawy żywienia zwierząt. (2004). Jamroz D. (red.), Wyd. Nauk. PWN, Warszawa, T. 1.

## COMPARISON OF NUTRIENT AND ENERGY DIGESTIBILITY IN DEGUS (*OCTODON DEGUS*) AND CHINCHILLAS (*CHINCHILLA LANIGERA*) FED PELLETTED FEED MIXTURES

### Summary

Common degu (*Octodon degus*) and chinchilla (*Chinchilla lanigera*) are two species of rodents increasingly found in amateur breeding. Despite many differences in exterior they are closely related. Degus and chinchillas are the members of *Rodentia* order, suborder *Hystericognathi*. The digestive system in both species is similar in structure. Particularly noteworthy is the highly developed cecum. The beneficial microflora contained in cecum allows better use of nutrients by the animal. The aim of this study was to compare the digestibility of nutrients and energy in degus and chinchillas fed with pelleted feed mixtures. Eight degus and four chinchillas were placed in specially designed digestibility-balance cages and fed only with the pelleted feed mixture. Two degus in one cage were treated as one element of the experiment. Chinchillas were kept individually. The experiment demonstrated that the digestibility coefficient of dry matter, organic matter, crude fibre and N-free extract of the mixtures differed highly significantly between species. All of the above mentioned coefficients reached a higher value in the degu group. For crude protein, crude fat and energy, there was no significant difference between the species. In comparison with the results of other authors, the coefficients had higher value.

Fot. w art.: K. Zmyślona