

# Behavioralne następstwa nieprawidłowego żywienia zwierząt

Eugeniusz R. Grela

z Instytutu Żywienia Zwierząt i Bromatologii Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie

Prawidłowe czy też optymalne żywienie warunkuje nie tylko zdrowie i pożądane efekty produkcyjne zwierząt, ale w wielu przypadkach niweluje niekorzystne zachowania zwierząt związane ze zdobyciem i pobraniem pokarmu, jego przetworzeniem i metabolicznym wykorzystaniem składników odżywczych (1, 2). Poprzez prawidłowe żywienie należy rozumieć dostarczenie zwierzęciu wszystkich niezbędnych do życia i produkcji składników pokarmowych (2, 3). Będą to zarówno podstawowe składniki pokarmowe, jak białka, tłuszcze, cukry i makroelementy, jak też witaminy, mikroelementy oraz niektóre preparaty regulujące funkcje trawienne przewodu pokarmowego (probiotyki, eubiotyki, kwasy organiczne, enzymy paszowe). Bilansując potrzeby pokarmowe odpowiednią paszą (karmą), należy uwzględnić zarówno zwierzę (gatunek, płeć, wiek, stan fizjologiczny), jak też czynniki warunkujące wartość pokarmową oraz jakość biologiczną, chemiczną i fizyczną paszy, zakładając optymalny dobrostan środowiskowy utrzymywanych zwierząt. Na tym tle za istotne, a często niedoceniane jawią się czynniki zaliczane do uwarunkowań zachowawczych zwierząt związanych z dostępem i pobraniem pożywienia oraz jego przetworzeniem. Umożliwienie swobodnego dostępu do wartościowej paszy oraz modyfikacja diety może być jednym z elementów terapii behawioralnej zwierząt domowych (1, 4, 5).

Behawior określane także jako zachowanie zwierząt jest jednym z podstawowych pojęć funkcjonujących w takich dziedzinach naukowych, jak psychologia zwierząt, etologia, ekologia behawioralna i socjobiologia (5, 6, 7). Nauka o behawiorze wykorzystuje wiedzę z obszaru nauk przyrodniczych do zbadania zwierzęcej psychiki i reakcji na otaczające bodźce. Zachowanie zwierząt może przejawiać się poprzez różne reakcje (akty) ruchowe, związane ze zdobywaniem pożywienia, instynktem seksualnym, opieką nad potomstwem oraz tworzeniem grup społecznych (4, 8). Zwierzę dziedziczy część swoich wzorców zachowań, a część nabywa poprzez uczenie się. Zachowanie zwierząt determinowane jest przez różne czynniki wewnętrzne, jak i zewnętrzne, wśród których należy wymienić również prawidłowe żywienie, dostosowane do potrzeb i wymagań zwierząt oraz możliwości zdobycia pokarmu

(2). Zwierzęta rozwinęły sposoby zdobywania pożywienia: przez odfiltrowanie wody, roślinożerność, pasożytnictwo, drapieżnictwo, mięsożerność oraz wszystkożerność (7, 9, 10).

Zwierzęta udomowione w wyniku procesu domestykacji utraciły wiele zachowań swoich pierwotnych przodków. Człowiek dostarcza im pożywienie, zapewnia odpowiednie warunki utrzymania, a także powinien chronić przed niebezpieczeństwem. Dzięki obserwacji zachowania zwierząt jesteśmy w stanie ocenić, czy są one utrzymywane w odpowiednich warunkach i czy mają zapewniony dobrostan (11, 12). Prawidłowe zarządzanie stadem i żywienie zgodne z zapotrzebowaniem zwierząt oraz wyeliminowanie błędów żywieniowych pozwala w znacznym stopniu ograniczyć występowanie zaburzeń zachowania oraz chorób metabolicznych. Postępowanie takie zapewnia nie tylko zdrowie zwierząt, ale także wpływa na ich wydajność, prawidłowy rozród, a co za tym idzie opłacalność chowu i hodowli. W niektórych przypadkach odnotowuje się typowe skłonności zwierząt, np. zjadanie błon płodowych przez lochy lub krowy. Ma to podłoże fizjologiczne. Błony płodowe są zasobne w energię i substancje, takie jak prolaktyny, kortykosteroidy, estrogeny i progesteron. Obserwując maciory, można zauważyć, że są one też skłonne zjadać martwe potomstwo (13).

Obecnie wiele grup zwierząt nie żyje w swoich naturalnych środowiskach. Wpływ na tę sytuację ma intensyfikacja chowu, w efekcie której zostały one zamknięte w pomieszczeniach inwentarskich, gdzie pozostają w całkowitej zależności od człowieka. Ma to niewątpliwie wpływ na ich behawior (10, 14). To w dużym stopniu od człowieka zależy, czy zwierzęta będą zachowywały się w taki sam sposób, jak w swoim naturalnym środowisku. Człowiek powinien zagwarantować zwierzętom prawidłowe warunki utrzymania oraz pokarm odpowiadający ich potrzebom. Spełniając te warunki, istnieje szansa, że zostanie zachowany odpowiedni dobrostan, zaś wskaźniki fizjologiczne zostaną utrzymane w normie, a co za tym idzie zwierzęta będą zachowywały się w naturalny dla siebie sposób. Wśród niedoskonałości jakościowego i ilościowego żywienia należy rozważyć kilka ich postaci.

## Behavioral consequences of improper animal feeding

Grela E.R., Institute of Animal Nutrition and Bromatology, University of Life Sciences in Lublin

The problems dealing with animal behavior as well as certain diseases resulting from the improper animal nutrition, constitute the essence of this paper. To avoid or to diminish the negative behavioral consequences, the quantitative and qualitative nutritive requirements of the target animal species should be provided. In the diet, the particular nutrients should be properly balanced in accordance with physiological and productive needs and the current recommendations of nutrient requirements. Every change of the diet composition should be introduced progressively, in order to avoid functional disorders of gastrointestinal tract microbiota, that is usually followed by diarrhea. The feed supplements or additives ought to be concordant with the physiological, productive and aesthetical needs of the animals. The horses should have an access to the pasture and a good quality hay. The correct amounts of the dietary fiber should be included in poultry and pigs diet formulas. The dogs diet should not be rich in bones, since it may cause the constipation and also the poultry bones may cause choking in dogs. Aggressive and diseased animals ought to be isolated and/or eliminated from herd to prevent stereotypes, restlessness or even cannibalism behaviors.

**Keywords:** nutrition, behavior, balanced diets.

## Ograniczony dostęp do paszy (karmy) zwierząt, czyli głód fizyczny

Dotyczy to głównie zwierząt wolno żyjących, dla których w niesprzyjających porach roku (zima, susze, powodzie) występuje fizyczny niedobór składników pokarmowych, głównie energetycznych (cukry rozpuszczalne w wodzie i cukry strukturalne, tłuszcze), jak i związków azotowych (białka surowego). Zwierzęta w takich sytuacjach stają się agresywne, dochodzić może nawet do kanibalizmu. Innym objawem może być apatia, rezygnacja z poszukiwania pokarmu, brak chęci do życia, a w końcowym efekcie śmierć. Fizyczne niedobory pokarmowe mogą występować także u zwierząt, mających trudności, np. ruchowe oraz niechęć do pobierania paszy (1, 14, 15, 16, 17).

## Niedobory niektórych składników pokarmowych, czyli głód fizjologiczny

Niedobory pokarmowe najczęściej występują u zwierząt, u których stosuje się pasze o niezbilansowanych składnikach, np. niedobór niektórych aminokwasów egzogennych, witamin czy mikroelementów, jak też u zwierząt chorych, z zaburzeniami

trawienia i wchłaniania (1, 3, 7, 8). W tych sytuacjach narastają objawy niedoboru, co skutkować może słabszym tempem wzrostu i rozwoju, np. krzywicą lub osteomalacją (niedobór wapnia, fosforu i witaminy D<sub>3</sub>), niedokrwiistością z powodu niedoboru żelaza, miedzi lub witaminy B<sub>12</sub>. Z kolei niedobór białka lub niektórych aminokwasów powoduje zaburzenia wielu przemian metabolicznych, niedokrwiistość, upośledzenie odporności, zmniejszenie tempa przyrostu masy ciała, zmiany zwyrodnieniowe w narządach, apatię, ograniczenie sprawności ruchowej. Dużą rolę w przyswajaniu i w trawieniu składników pokarmowych odgrywa ośrodkowy układ nerwowy (5, 8). Czynniki psychiczne są niezmiernie ważne w pobudzeniu wydzielania soku żołądkowego. Negatywne odczucia, jak przygnębienie, smutek, ból, zleżała lub spleśniała pasza, są często czynnikiem osłabiającym pobranie i wykorzystanie składników odżywczych przez zahamowanie wydzielania soków trawiennych. Takie cechy prawidłowego żywienia, jak regularność karmienia, smak i zapach karmy, higiena miejsca ich spożycia, są bardzo ważnymi czynnikami przyswajania wszystkich składników odżywczych. Niedobór więc niektórych składników pokarmowych skutkuje różnymi, często trudnymi do zaakceptowania odchyleniami w zachowaniu zwierząt. Spośród poważnych zaburzeń na tle żywieniowym na uwagę zasługują kanibalizm i koprofagia (18, 19, 20, 21, 22).

### Nadmiar składników pokarmowych, czyli przyczyna nadwagi i otyłości

Nadmierne dostarczenie zwierzętom w paszy lub karmie składników pokarmowych w stosunku do jego potrzeb bytowych i produkcyjnych prowadzi do nadwagi i otyłości, a w konsekwencji do problemów z cukrzycą, miażdżycą i ze stawami. Dotyczy to głównie psów i kotów (23, 24, 25). Wspomnieć tutaj należy o neofili i neofobii (16). Neofilia to chęć jedzenia pokarmu, z którym zwierzę nie miało wcześniej kontaktu lub z którym nie miało kontaktu od dłuższego czasu. To zachowanie jest dość typowe dla zwierząt mięsożernych. Neofilia pozwala zwierzęciu na urozmaicenie diety oraz zapewnia lepszą równowagę pokarmową. Może też być przyczyną nadmiernego pobrania karmy, a w efekcie skutkować nadwagą (16, 23). Często właściciel, chcąc zadowolić swojego pupila, karmi go dużą ilością mięsa bądź wysokoenergetyczną karmą z dużą zawartością białka. Daje się wówczas zaobserwować nadpobudliwość, ciągły ruch, dewastację pomieszczenia, a nawet wystąpienie zachowań agresywnych. Jest to efekt nadmiaru energii w pokarmie, ale także niewłaściwego zbilansowania aminokwasów, zwłaszcza tyrozyny

i tryptofanu (26, 27, 28). Tryptofan jest niezbędny do syntezy serotoniny, która przyczynia się do mniej agresywnych zachowań. Psy mające niedobór tego aminokwasu są zbyt reaktywne, nerwowe, bardziej wrażliwe na ból, nie radzą sobie z emocjami i mogą wykazywać zachowania agresywne. Tyrozyna z kolei jest prekursorem dopaminy i noradrenaliny, powodującej pobudzenie mogące wyzwalać agresję (12).

Często wystarczy zmienić dotychczas podawany pokarm na pełnowartościową karmę o nieco zmniejszonej ilości białka do 18–20% (26). Unikać należy również podawania ziarna kukurydzy, które zawiera bardzo dużo tyrozyny i niewiele tryptofanu. Ważne, aby dieta miała odpowiednią ilość tłuszczu i węglowodanów w stosunku do obniżonej ilości białka. Źródłem węglowodanów w takiej diecie nie powinny być zboża, a raczej owoce i warzywa.

Dodatkowo należy uzupełniać dietę witaminami A, C i E, kwasem  $\alpha$ -liponowym i zbilansowanym profilem kwasów wielonienasyconych (PUFA), szczególnie kwasów z rodziny omega-3. Dieta z obniżoną zawartością białka, a z podwyższoną zawartością tłuszczu ma wyraźne działanie uspokajające na zachowanie psów (12, 16, 26). Nadmiar cholesterolu w diecie również wpływa na zaburzenia zachowań przez wzrost impulsywności zwierząt. Uzupełnianie diety o PUFA ma wpływ na produkcję serotoniny, redukcję zachowań impulsywnych, w tym agresji. Poziom kwasów PUFA i cholesterolu może stać się w przyszłości przydatnym diagnostycznym markerem w badaniu i leczeniu problemów agresji domowej. Często u psów i kotów daje się zaobserwować neofobię, a więc niechęć do zjadania nowej karmy (16). Dlatego dla kotów zaleca się stopniową zmianę diety, aby zminimalizować ryzyko wystąpienia neofobii. U wielu gatunków zwierząt stwierdza się zjawisko awersji do pokarmu, spowodowanej najczęściej przykrymi doznaniem (np. hospitalizacja) czy zaburzeniami pokarmowymi (zatrucie). Takie skojarzenia prowadzą do niechęci pobrania; często sam zapach karmy, po której wystąpiły zaburzenia pokarmowe, jest wystarczający, aby wywołać awersję (5, 16).

### Kopropagia

Kopropagia jest to zjadanie własnych odchodów przez zwierzęta, głównie przez psy będące na uwięzi i żywione karmą niedoborową w niektóre składniki pokarmowe, np. witaminy, a także na tle zaburzeń trawienia i składu flory bakteryjnej (29, 30). Podobne zjawisko pod nazwą ceko-trofii obserwuje się także u królików, które zjadają kał nocny, pochodzący z jelita ślepego (31). Zmiana diety na odpowiednio zbilansowaną pod względem białka

i aminokwasów, tłuszczu, zwłaszcza witamin, dopasowana do wieku i aktywności zwierząt powinna rozwiązać problem (29). Czasami kopropagia może pojawić się także u zwierząt karmionych pełnowartościowymi karmami komercyjnymi. Zdarza się, że jest to efekt wyjałowienia przewodu pokarmowego z drobnoustrojów potrzebnych do prawidłowego funkcjonowania układu pokarmowego. Warto wtedy uzupełnić dietę w probiotyki lub niektóre eubiotyki albo zastosować inne rozwiązania, np. karmę z udziałem treści żwacza. Powinno to ograniczyć podjadanie przez psa nieczystości, a w wielu przypadkach nawet zupełnie wykluczyć ten problem.

### Kanibalizm

Kanibalizm jest specjalną odmianą zachowań pokarmowych, kiedy zwierzęta polują albo gryzą lub skubią przedstawicieli własnego gatunku (20, 32). Oprócz wielu przyczyn środowiskowo-genetycznych, kanibalizm jest efektem braku odpowiednio zbilansowanego pożywienia lub chęci dodatkowego wzbogacenia swojego pożywienia. Przykładem mogą być samiczki modliszki lub pająki, które pożerają samce podczas kopulacji, przez co instynktownie zapewniają sobie substancje odżywcze konieczne dla pomyślnego rozwoju zapłodnionych jajeczek. Pożerające się wzajemnie rodzeństwo (hieny) pozbywa się konkurentów, z którymi musiałoby się dzielić pożywieniem. Kanibalizm i inne zaburzenia zachowań to zjawiska występujące przede wszystkim w zmasowanej, prowadzonej nie zawsze w warunkach dobrostanu produkcji zwierzęcej (11, 33, 34). Prowadzi to do strat ekonomicznych i negatywnych reakcji organizacji dbających o prawa zwierząt (35). Badania naukowe i działania podejmowane przez specjalistów mają więc na celu poprawę jakości produkcji oraz uzyskanie takiego produktu finalnego, który będzie pożądanym przez konsumentów i wyprodukowany zgodnie z zaleceniami dobrostanu zwierząt. Jedną z głównych przyczyn natury żywieniowej w rozwoju jest dieta uboga w składniki mineralne, zwłaszcza żelazo, miedź i sód (19, 28, 36). Inną przyczyną może być pasza o zbyt małej zawartości włókna pokarmowego, co może skutkować odczuciem głodu fizycznego. Ten głód może powodować niepokój i drażliwość, a w konsekwencji może dochodzić do kanibalizmu (20). Także ograniczony dostęp do karmideł może być przyczyną kanibalizmu. Kanibalizm u zwierząt gospodarskich występuje często u świń i drobiu (21, 22, 37). Kanibalizm świń objawia się poprzez obgryzanie ogonów i uszu, wygryzanie boków i sromu, a nawet zagryzanie przez maciorę własnego potomstwa.

Pierwszym etapem kanibalizmu jest ssanie, żucie lub nadmierne zainteresowanie uszami lub ogonem sąsiedniego zwierzęcia. W trakcie takich czynności może dojść do odgryzienia części ogona, odbytu lub uszu. Gdy dojdzie do urazu odbytu lub ogona, zwierzę przyjmuje często postawę „siedzącego psa”. Zwierzęta z tego rodzaju urazem należy eliminować z grupy (stada), aby zjawisko kanibalizmu nie rozprzestrzeniało się na inne osobniki.

Podłożem kanibalizm u drobiu są najczęściej błędy żywieniowe, nieprawidłowe warunki środowiskowe oraz czynniki genetyczne (21, 37). Błędy żywieniowe spowodowane są głównie przez niedobory białka, nieodpowiedni stosunek energii do białka w paszy (zbyt dużo energii w stosunku do białka), aminokwasów egzogennych, witamin z grupy B (głównie B<sub>12</sub>), witaminy K, makro- i mikroelementów (wapnia, potasu, NaCl), nagła zmiana paszy, okresowe braki paszy lub wody. Skarmianie paszy stęchłej, zawierającej zjełczałe tłuszcze, spleśniałej z występowaniem mikotoksyn powoduje zapalenie przewodu pokarmowego, uporczywe biegunki, a w efekcie wyciszenie steku, co może pobudzać ptaki do dziobania. Także wówczas, gdy pasza jest zbyt szybko zjadana, okres dziobania jest za krótki i ptaki odreażują, dziobiąc się nawzajem. Również niedobór włókna pokarmowego, żywienie dużymi dawkami kukurydzy lub podawanie paszy granulowanej mogą sprzyjać kanibalizmowi (21). Ptaki dziobią nogi, rany, okolice steku, zwłaszcza gdy jest obrzękła lub gdy błona śluzowa steku nie została wciągnięta po zniesieniu jaja, lub jest zabrudzona kałem z krwią (kokcydioza). Smak krwi pobudza ptaki do energicznego dziobania, które przetrada się w kanibalizm. Zaleca się zwiększenie poziomu białka w paszy o 2–3%, dodatek witamin A, D<sub>3</sub>, E, K oraz makro- i mikroelementów, w tym zwiększenie ilości NaCl nawet do 2,0% przez 3–4 dni czy dodatek 0,02 mg/ptaka siarczanu manganu. W chowie ekologicznym zaleca się podawać marchew i buraki ćwikłowe oraz ziarno owsa oplewionego. Podawanie ptakom paszy, która jest zbyt szybko zjadana, bądź też niedobór witaminy K oraz metioniny w mieszance może prowadzić do pterofagii, czyli wydziobania piór (9, 21).

Innym zjawiskiem wadliwego żywienia zwierząt jest niedobór wapnia, fosforu i kalcyferolu w pożywieniu, co prowadzić może do chorób kończyn, osteomalacji, a nawet u sztuk starszych do osteoporozy (38). Zwierzęta niechętnie się poruszają, występuje niemożność pobierania paszy i wody, a przez to cierpią z powodu głodu i pragnienia, obserwuje się kruchość i łamliwość kości długich, deformację mostka i żeber oraz kulawizny (38).

Nieprawidłowo zbilansowana dawka pokarmowa dla koni (zbyt mały udział siana) może przyczynić się do wystąpienia wrzodów żołądka, zaburzeń zachowania, jak niechęć do pobierania pokarmu, apatia, rzadziej koprofagia (39). Istotny czynnik wpływający na behavior zwierzęcia mają długie okresy karmienia oraz zapewnienie jak najdłuższego pobytu na pastwisku i kontaktu z innymi końmi.

Nowym podejściem do rozważanych zagadnień wpływu żywienia na niektóre zachowania zwierząt może być nutrigenomika, czyli połączenie nauki o żywieniu z biologią molekularną (40, 41). W dużym skrócie można powiedzieć, że nauka ta zajmuje się wpływem bioaktywnych składników diety na ekspresję genów. Nutrigenomika wskazuje na zależność cech dziedzicznych z oddziaływaniem składników paszy oraz wynikających stąd korzyści zdrowotnych dla zwierząt. Funkcjonowanie organizmu zwierzęcego można modyfikować za pomocą odpowiedniego składnika paszy lub suplementu diety, poprawiając tym samym zdrowie i produktywność zwierząt (41). Dzięki wykorzystaniu osiągnięć nutrigenomiki poprzez odpowiednio zbilansowaną dietę można utrzymywać w zdrowiu zwierzęta, np. konie lub psy z chorobami genetycznymi, wspomagać organizm cennych zwierząt, np. hodowlanych, a także na przykład spowalniać procesy starzenia. Nutrigenomika stawia na indywidualne potrzeby i zachowanie organizmu konkretnego zwierzęcia w zależności od gatunku, rasy, płci, wieku i rodzaju użytkowania. Dzięki takiemu podejściu i możliwości bardzo szczegółowych badań można się dowiedzieć, czy zwierzę jest nosicielem wadliwego genu i będzie wymagać specjalnego żywienia. Można też sprawdzić, jak konkretne zwierzę zareaguje, np. na dodatek wspomagający rozwój mięśni czy poprawę stanu sierści lub kopyt. Być może w niedalekiej przyszłości najcenniejsze konie i pupile osób, których będzie na to stać, będą miały dobrać program żywieniowy dopasowany do najbardziej indywidualnych genów, a także takie żywienie, które zniweluje objawy niebezpiecznych chorób genetycznych (41). Ich badania pokazują, że choroby genetyczne, które kiedyś prowadziły do eutanazji zwierząt czy praktycznie całkowitego wyeliminowania z użytkowania sportowego lub hodowlanego, można z powodzeniem kontrolować właśnie poprzez indywidualne dobranie składników paszy (karmy) i dodatków paszowych.

### Podsumowanie

W celu uniknięcia lub zmniejszenia negatywnych behawioralnych skutków

wadliwego żywienia zwierząt monogastycznych należy:

- zaspokajać ilościowe i jakościowe potrzeby pokarmowe zwierząt,
- prawidłowo bilansować poszczególne składniki pokarmowe diety dla zwierząt, zgodnie z ich fizjologicznym i produkcyjnym zapotrzebowaniem, wykorzystując aktualne zalecenia (normy) żywienia,
- stosować suplementy i/lub dodatki paszowe dostosowane do potrzeb fizjologicznych, produkcyjnych i estetycznych zwierząt,
- stopniowo zmieniać skład karmy (paszy), aby nie spowodować zaburzeń funkcjonowania mikrobiomu przewodu pokarmowego, a w efekcie wystąpienia biegunek,
- nie stosować dla dorosłych psów lub też ograniczać w żywieniu dorosłych kotów mleka, gdyż niestrawiona laktoza może być przyczyną biegunek,
- unikać dla psów zbyt dużej ilości kości, które mogą prowadzić do zapań, zaś kości drobiowe mogą być przyczyną zadławień,
- w żywieniu koni umożliwić korzystanie z pastwiska oraz dobrej jakości siana, zaś w żywieniu drobiu i świń uwzględnić w dawce udział włókna pokarmowego,
- eliminować ze stada osobniki agresywne i chore, aby zapobiegać rozprzestrzenianiu się niektórych narowów i stereotypii oraz kanibalizmu.

### Piśmiennictwo

1. Maselyne J., Saeys W., Van Nuffel A.: Review: Quantifying animal feeding behaviour with a focus on pigs. *Physiol. Behavior* 2015, **1138**, 37–51.
2. Grell E.R.: Optymalizacja żywienia rosnących świń w aspekcie fizjologicznym i ekonomicznym. *Magazyn Wet. Choroby świń – monografia*, 2015, **6**, 42–49.
3. Grell E.R.: Żywienie świń. W: *Hodowla i chów świń*, pod red. M. Babicza. Wydawnictwo UP, Lublin 2014, 168–203.
4. Kaleta T.: *Zachowanie się zwierząt. Zarys problematyki*. Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2007.
5. Bradshaw J., Thorne C.: Feeding behaviour. W: *The Waltham Book of Dog and Cat Behaviour*, edit.. C. Thorne. Pergamon Press, New York 1992, 115–129.
6. Fraser A.F., Broom D.M.(eds): *Farm animal behaviour and welfare*. CAB International, Wallingford, Oxon, UK; New York, NY, USA, 1997.
7. Bels V. (edit.): *Feeding in domestic vertebrates. From structure to behaviour*. CAB Inter. Publishing, Wallingford, 2006.
8. Sridhara S., Nagachaitanya B., Chakravarthy A.K., Prabhakara Shetty T.K. (eds): *Recent trends in animal behaviour*. New India Publishing Agency, Pitam Pura, New Delhi, India, 2009.
9. Savory C.J., Wood-Gush D.G. M., Duncan I.J.H.: Feeding behaviour in a population of domestic fowls in the wild. *Appl. Anim. Ethology* 1978, **4**, 13–27.
10. Van Soest P.J.: Allometry and ecology of feeding behavior and digestive capacity in herbivores: A review. *Zoo Biology*, 1996, **15**, 455–479.
11. Kolańcz R., Dobrzański Z.: *Higienna i dobrostan zwierząt gospodarskich*. Wydawnictwo AR Wrocław, 2006.
12. Ledger R.: Better behavior through the food dish. An advanced to improving dog behavior and welfare with dietary management. *Anim. Sheltering*, 2012, **11/12**, 53–57.
13. Stolba A., Wood-Gush D.G.M.: The behaviour of pigs in a semi-natural environment. *Anim. Sci.* 1989, **48**, 419–425.
14. Fraser A.F. (edit.): *Ethology of Farm Animals. A Comprehensive Study of the Behavioural Features of Common Farm Animals*. Elsevier Science Publishers, Amsterdam 1985.

15. Pisula W.: *Psychologia zachowań eksploracyjnych zwierząt*. Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk 2003, 70–89.
16. Bourgeois H., Elliott D., Marniquet P., Soulard Y.: Dietary behaviour of dogs and cats. *Bull. Acad. Vet. France*, 2006, **159**, 4, 301–308.
17. Sadowski B.: *Biologiczne mechanizmy zachowania się ludzi i zwierząt*. PWN, Warszawa 2013.
18. Urban-Chmiel R.: Pterofagia oraz kanibalizm jako następstwa obniżonego poziomu dobrostanu u drobiu. *Życie Wet.*, 2014, **89**, 756–759.
19. Blackshaw J.K.: Some behavioral-deviations in weaned domestic pigs – persistent inguinal nose thrusting, and tail and ear biting. *Anim. Prod.* 1981, **33**, 325–332.
20. Colyer R.J.: Tail biting in pigs. *Agriculture* 1970, **77**, 215–218.
21. Duszyńska-Stolarska O.: Przyczyny anomalii behawioralnych u drobiu. *Hodowca Drobiu* 2013, **9**, 42–55.
22. Edwards, S.: What do we know about tail biting today? *The Pig J.* 2011, **66**, 81–86.
23. Thorne C.J.: Feeding behaviour in the cat – recent advances. *J. Small Anim. Pract.* 1982, **23**(9), 555–562.
24. Thorne C.J.: Feline and canine fads. *Vet. Rec.* 1994, **9**, 135(2), 48.
25. Kania B. F.: *Fizjologia i farmakoterapia zaburzeń behawioralnych u psów i kotów*. Wydawnictwo Wieś Jutra, Warszawa 2005.
26. DeNapoli J.S., Dodman N.H., Shuster L., Rand W.M., Gross K.L.: Effect of dietary protein content and tryptophan supplementation on dominance aggression, territorial aggression, and hyperactivity in dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2000, **217**, 504–508.
27. Li Y.Z., Kerr B.J., Kidd K.T., Gonyou H.W.: Use of supplementary tryptophan to modify the behavior of pigs. *J. Anim. Sci.* 2006, **84**, 212–220.
28. Meunier-Salaün M. C., Monnier M., Colleaux Y., Seve B., Henry Y.: Impact of dietary tryptophan and behavioral type on behavior, plasma-cortisol, and brain metabolites of young-pigs. *J. Anim. Sci.* 1991, **69**, 3689–3698.
29. Boze B.: A comparison of common treatments for coprophagy in *Canis familiaris*. *J. Appl. Comp. Anim. Behav.* 2008, **2**, 1, 22–28.
30. Broox G. V., Boze M.S.: Correlates of coprophagy in the domestic dog (*Canis familiaris*) as assessed by owner reports. *J. Appl. Comp. Anim. Behav.* 2010, **4**, 1, 28–37.
31. Gidenne T., Lebas F., Fortun-Lamothe L.: Feeding behaviour in rabbits. W: De Blas C., Wiseman J.: *Nutrition of the rabbit*. CAB International Ed., 2010, **13**, 233–252.
32. Zonderland J.J., Wolthuis-Fillerup M., van Reenen C.G., Bracke M.B.M., Kemp B., den Hartog L.A., Spoolder H. A.M.: Prevention and treatment of tail biting in weaned piglets. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 2008, **110**, 269–281.
33. Haske-Cornelius H., von Bogner H., Pescheke W.: Untersuchungen zum Verhalten von Mastschweinen in verschiedenen Stallsystemen unter besonderer Berücksichtigung des Schwanz- und ohrenbeissens. *Bayerisches landwirtschaftliches Jahrbuch*, 1979, **56**, 162–200.
34. Taylor N.R., Parker R.M.A., Mendl M., Edwards S.A., Main D.C.J.: Prevalence of risk factors for tail biting on commercial farms and intervention strategies. *The Veterinary J.* 2012, **194**, 77–83.
35. Ustawa z 21 sierpnia 1997 r. o ochronie zwierząt (Dz.U. 1997 nr 111 poz. 724).
36. Scott K., Taylor L., Gill B. P., Edwards S. A.: Influence of different types of environmental enrichment on the behaviour of finishing pigs housing in two different systems: 1. Hanging toy versus rootable substrate. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 2006, **99**, 222–229.
37. Wennrich G.: Studien zum Verhalten verschiedener Hybrid-Herkünfte von Haushühnern (*Gallus domesticus*) in Bodenintensivhaltung mit besonderer Berücksichtigung aggressiven Verhaltens sowie des Federpickens und des Kannibalismus. 5. Mitteilung: Verhaltensweisen des Federpickens. *Arch. Geflügelk.* 1975, **39**, 37–44.
38. Dittmer K.E., Thompson K.G.: Vitamin D metabolism and rickets in domestic animals. A review. *Vet. Pathol.* 2011, **48**, 2, 389–407.
39. Łojek J.: W trosce o dobrostan naszych koni. *Cz. 2. Hodowca i Jeździec*, 2014, **43**, 4 <http://hij.com.pl/w-trosce-o-dobrostan-naszyczkoni-2/>
40. Grela E.R., Babicz M., Sobolewska S.: Nutrigenetyka i nutrigenomika w żywieniu świń. W: *Hodowla i chów świń*, pod red. M. Babicza. Wydawnictwo UP, Lublin 2014, 132–134.
41. Dodds W.J., Laverdure D.R.: *Canine Nutrigenomics – The new science of feeding your dog for optimum health*. Dogwise Publishing, 2015.