

Wykorzystanie właściwości prozdrowotnych obnóży pyłkowych w żywieniu zwierząt egzotycznych i towarzyszących

MIROSŁAW KARPIŃSKI, DAMIAN ZIELIŃSKI*, MAŁGORZATA GOLEMAN,
PIOTR CZYŻOWSKI, EWELINA ZIELIŃSKA**

Zakład Hodowli Amatorskich Zwierząt Dzikich, *Katedra Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej,
Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin

**Katedra Biochemii i Chemii Żywności, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii,
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Skromna 8, 20-704 Lublin

Otrzymano 30.06.2014

Zaakceptowano 15.09.2014

Karpiński M., Zieliński D., Goleman M., Czyżowski P., Zielińska E.
Use of bee pollen in the nutrition of exotic and companion animals

Summary

Exotic and companion animals, increasingly often bred at home, must be provided with proper conditions in order to remain fit and healthy. An important aspect of the care of such animals is an adequate supplementation of their diet with vitamins and minerals, which is necessary for the normal development of the skeletal system. The aim of this review is to draw attention to the biological, nutritional and adaptogenic properties of bee pollen and to its use in animal feeding. Bee pollen has a very rich chemical composition. Pollen pellets contain many vitamins, and, what is particularly important, a large amount of beta-carotene. They also contain micro- and macronutrients, and are an invaluable source of biologically active substances, such as flavonoids. Their antioxidant action protects cells from adverse effects of free radicals, which are formed not only in humans, but also in animals. Bee pollen is a rich source of enzymes that regulate the synthesis and degradation processes of many metabolic substances in the body, such as cellulase, which is responsible for the digestion of cellulose. Phytoestrogens, which promote the maturation of oocytes, play an important role as well. The adaptogenic properties of this bee product make it a valuable dietary supplement for animals. Its effects consist in increasing the immune response against infections caused by microorganisms, especially bacteria and viruses. Bee pollen may be administered to animals both without processing and as an additive to powder made of food insects (crickets, cockroaches). It can also be added to fruit purees. The inclusion of pollen pellets in the diet of both herbivores and carnivores has a positive effect on the appearance and condition of their skin, hair, and feathers. It also results in improved performance, strength and endurance of working animals.

Keywords: bee pollen, exotic animals, companion animals

Szybki rozwój chowu i hodowli zwierząt egzotycznych oraz towarzyszących w warunkach domowych związany jest z zapewnieniem zwierzętom najlepszych warunków do życia. Stwarza to konieczność zachowania dobrostanu oraz odpowiednio urozmaiconej diety, bogatej w składniki biologicznie czynne. W ostatnich latach dużo uwagi poświęca się substancjom o działaniu antyoksydacyjnym pochodzenia naturalnego. Pojęcie tzw. „choroby cywilizacyjnej” dotyczy również zwierząt. Styl życia opiekuna, a tym samym zwierzęcia, często prowadzi do stresu oksydacyjnego. Wolne rodniki powstają w organizmie podczas prawidłowych procesów metabolicznych i są neutralizowane przez

wewnętrzne mechanizmy obronne, głównie enzymy antyoksydacyjne (13, 16). Podaż w diecie substancji o działaniu antyoksydacyjnym zapewnia poprawę ochrony żywych komórek i ich fizjologicznych funkcji. Stosowanie świetlówek światła UV w terrarium jest niezbędne do prawidłowego rozwoju kośćca i produkowania witaminy D3 przez organizmy zwierząt zmienneopłciowych. W celu uzupełniania diety w witaminy oraz mikro- i makroelementy stosuje się przygotowane specjalnie dla tych zwierząt preparaty mineralno-witaminowe. Mało znanym źródłem naturalnych antyoksydantów jest pyłek pszczoły (obnóża pyłkowe), zbierany przeważnie z roślin okrytozalążkowych. Jest

to produkt częściowo przetworzony przez pszczoły (18). Filogenetycznie pszczoły wywodzą się od os, które odżywiają potomstwo pokarmem mięsnym. Osy polują na mniejsze od siebie owady i przetwarzają na papkę mięsną, natomiast pszczoły porzuciły drapieżny tryb życia, a mięsny pokarm białkowy zastąpiły pokarmem białkowym w postaci pyłku zebranego z roślin okrytozalążkowych, którym karmi swoje potomstwo. Wprowadzenie do diety zwierząt towarzyszących – mięsożernych, takich jak psy czy koty suplementacji obnóżami pyłkowymi jest więc w pełni uzasadnione. Obnóża pyłkowe są najtańszym suplementem diety dostarczającym egzo- i endogennych aminokwasów, makro- i mikroelementów oraz witamin.

Niniejszy artykuł ma na celu zwrócenie uwagi na wartości odżywcze, biologiczne i adaptogenne pyłku pszczelego i jego wykorzystanie w żywieniu zwierząt egzotycznych oraz towarzyszących.

Obnóża pyłkowe – skład i właściwości

Skład i właściwości odżywcze obnóży pyłkowych są w dużej mierze zależne od gatunku rośliny, z której jest zbierany, a także od takich czynników środowiskowych, jak: rodzaj gleby, na której rośnie roślina, wilgotność powietrza, ilość opadów atmosferycznych itd. Zebranie jednej pary obnóży pyłkowych, która waży 12-20 mg wymaga odwiedzenia przez pszczołę 7-120 kwiatów. Obnóża charakteryzują się wysoką wartością odżywczą oraz dużą aktywnością biotyczną.

Aktywność biologiczna obnóży pyłkowych – właściwości antyoksydacyjne

Aktywność biologiczna pyłku jest związana z wysokim potencjałem antyoksydacyjnym, który jest wynikiem obecności w ich składzie głównie związków polifenolowych, w tym flawonoidów (6). Spożywanie obnóży pyłkowych przyczynia się do eliminowania z organizmu metali szkodliwych dla zdrowia, szczególnie metali ciężkich. Za działanie to odpowiedzialne są związki flawonoidowe, które tworzą z metalami połączenia rozpuszczalne w wodzie (chelaty) i w ten sposób usuwają je z organizmu (10, 19). Przykładem takiego związku chelatowego jest połączenie kwercetyny z ołowiem. Kwercetyna dobrze wchłania się z przewodu pokarmowego i w środowisku lipofilnym tworzy połączenia z metalami. Szczególnie w środowisku lekko alkalicznym są one rozpuszczalne w wodzie i wydalone z organizmu wraz z moczem (14). Jest to działanie typowo detoksykujące, chroniące organizm przed szkodliwym działaniem wolnych rodników podobnie jak koenzym Q (20).

Z innych uznanych właściwości biologicznych należałoby wymienić: korzystny wpływ na układ krążenia, gospodarkę wapniową, metabolizm lipidów, ośrodkowy układ nerwowy oraz działanie immunomodulacyjne i hamujące onkogenezę. Flawonoidy

wykazują właściwości przeciwzapalne, przeciwwyśiękowe, przeciwdrobnoustrojowe, spazmolityczne, hipoglikemiczne, przeciwalergiczne, ochraniające tkankę wątrobową, przeciwrzodowe, żółciotwórcze, estrogenne i przeciwnowotworowe (25). Zawartość flawonoidów w krajowych próbkach pyłku kwiatowego (w postaci obnóży pszczelego) mieści się w zakresie od 2,1 do 2,9 mg/g (średnio 2,5 mg/g) (6).

Właściwości odżywcze

Średnia zawartość białka ogólnego w pyłku wynosi 23,9% (8, 22). Procentowa zawartość składników odżywczych może wahać się w zależności od sezonu oraz różnić się między gatunkami roślin, z których obnóża pyłkowe zostały zebrane (21). Średnia zawartość białka ogólnego w pyłku wielokwiatowym pochodzącym z różnych stron świata jest zbliżona (1). Wielu autorów wskazuje, że w każdej próbce pyłku pszczelego znajduje się aż 18 aminokwasów, w tym wszystkie aminokwasy egzogenne, które nie mogą być syntetyzowane ani magazynowane przez zwierzęta, dlatego muszą być dostarczone do organizmu wraz z pożywieniem. W pyłku około 34% stanowią cukry, zarówno proste, jak i złożone. Jak podaje Kędzia (8, 9) ogólna zawartość węglowodanów w tej substancji może ulegać dużym wahaniom w zależności od rośliny, z której pszczoły zbierają pyłek, a także od kraju pochodzenia (23). Obnóża pyłkowe są bogate w enzymy odpowiadające za regulację procesów syntezy i rozkładu wielu substancji metabolicznych w organizmie. Wymienić należy tutaj przede wszystkim celulazę hydrolizującą celulozę (błonnik), inulazę, inwertazę, peptydazy oraz lipazy i fosfolipazy (9). Występowanie celulazy jest szczególnie ważne dla zwierząt roślinożernych, gdyż umożliwia ona trawienie pokarmu roślinnego bogatego w błonnik na bardziej przyswajalne frakcje. Na szczególną uwagę zasługuje zawartość witamin oraz substancji mineralnych. Pyłek pszczeli jest ich bogatym źródłem. W pyłku znajduje się β -karoten i jest go aż 20 razy więcej niż w marchwi, witamina A, D, E, K, witaminy z grupy B, C, PP, kwas pantotenowy, foliowy, biotyna, inozytol, a wśród biopierwiastków wyróżnia się sód (Na), potas (K), magnez (Mg), wapń (Ca) i fosfor (P), mangan (Mn), żelazo (Fe), kobalt (Co), nikiel (Ni), miedź (Cu) oraz cynk (Zn) (11). Występowanie witaminy B5 (kwas pantotenowy) w obnóżach pyłkowych ma szczególne znaczenie dla pracy nadnerczy w sytuacjach stresu, któremu są poddawane zwierzęta utrzymywane w niewoli (2). Omówione składniki nie są jedynymi wchodzącymi w skład pyłku pszczelego. Ogólną zawartość wszystkich substancji ocenia się na około 250. Znaleźć w nim można także: wodę, celulozę, lipidy i kwasy tłuszczowe, związki fenolowe i triterpenowe oraz kwasy nukleinowe (3). Badania próbek miodu wykazały, że zawiera on od 95 do ponad 75 000 ziaren pyłkowych. Więcej ziaren pyłku w miodzie zwiększa jego walory odżywcze (8).

Właściwości estrogenne

Na szczególną uwagę zasługuje obecność w pyłku kwiatowym fitosteroli (0,6-1,6%) (7). Fitoestrogeny, ze względu na swoje strukturalne podobieństwo do endogennych estrogenów, z powodzeniem wiążą się z receptorami estrogenowymi, wywołując efekty w komórkach uwrażliwionych (4, 15). W ostatnich latach obserwuje się coraz większe zainteresowanie flawonoidami i izoflawonoidami, głównie genisteiną, daidzeiną i biochaniną A, ze względu na ich duży zakres aktywności biologicznej i farmakologicznej, zwłaszcza estrogenopodobnej (12). Estrogeny wpływają na metabolizm lipidów oraz na czynniki krzepliwości krwi, a także na regulację przepływu naczyniowego. Nowość w tej dziedzinie stanowi wykrycie zależności pomiędzy aktywnością receptorów estrogenowych a fizjologią kardiomiocytów poprzez wpływ na układy regulacyjne oksytocyny i peptydu natriuretycznego (5). Działanie estrogenne tych związków stymuluje tworzenie i dojrzewanie komórek jajowych u zwierząt. We współczesnych społeczeństwach o wysokim poziomie cywilizacyjnym około ½ życia samic zwierząt towarzyszących przypada na okres postmenopauzalny, w którym poziom endogennych estrogenów jest wielokrotnie niższy niż w okresie reprodukcyjnym, co wywołuje różnorakie niepożądane skutki fizjologiczne. Inny rodzaj ingerencji zewnętrznej w homeostazę żeńskich hormonów płciowych polega na stosowaniu nowej generacji leków syntetycznych o funkcji częściowych antagonistów ER, znanych jako selektywne modulatory aktywności receptora estrogenowego (np. antykoncepcja u psów i kotów). Związki naturalne klasyfikowane jako fitoestrogeny spełniają podobną funkcję fizjologiczną, a mają nad lekami syntetycznymi przewagę bezpieczeństwa, tak więc dodatek pyłku w diecie samic zwierząt może znajdować uzasadnienie.

Właściwości adaptogenne

Pyłek pszczeły jest znanym produktem o właściwościach adaptogennych (7, 11). Działanie tego rodzaju substancji polega na zwiększaniu reakcji immunologicznych organizmu przeciwko zakażeniom wywołanym przez drobnoustroje, zwłaszcza bakterie i wirusy. Wykazują również działanie poprawiające sprawność funkcji mózgowych, takich jak przewodzenia bodźców związanych z czynnikami stresogennymi. Kolejnym efektem biologicznego działania fitoestrogenów, zwłaszcza na poziomie całego organizmu, zasługującym na uwagę, jest ich potencjał terapeutyczny w obszarze chorób układu krążenia (CVD; cardio-vascular disease) i ośrodkowego układu nerwowego (CNS; central nervous system) (3, 5). Podwyższają one również sprawność fizyczną w niekorzystnych warunkach środowiska, na przykład przy wahaniach temperatury, hałas, braku tlenu czy obciążeniu wysiłkiem (1).

Zalecenia

Pyłek traci swoje właściwości w temperaturze powyżej 40°C. Suszenie pyłku powinno przebiegać więc przy temperaturze 35°C i należy go przechowywać w hermetycznie zamkniętych naczyniach, zabezpieczając przed wilgocią. Podwyższenie temperatury do 60°C obniża aktywność biotyków o około 50%, a temperatura 80°C powoduje całkowitą dezaktywację. Spośród trzech produktów pszczelich – miód, propolis i pyłek kwiatowy, stosowanych jako środki lecznicze, najwięcej flawonoidów wprowadza się do organizmu, podając właśnie pyłek kwiatowy w postaci obnóży pszczelich, około 4 razy mniej, kiedy podaje się propolis (w postaci 10% ekstraktu etanolowego) i ponad 60 razy mniej, jeśli w celach leczniczych podaje się miód pszczeli (10).

Żywienie zwierząt obnóżami pyłkowymi

Stosowanie obnóży pyłkowych w diecie zwierząt jest uzasadnione. Tichonow (24) oraz Zieliński (27) wskazują na możliwość stosowania obnóży pyłkowych jako dodatku w żywieniu ptaków, gadów, płazów, psów – zwłaszcza psów pracujących (17). Szczególną uwagę zwraca się na poprawę wydajności, siły i wytrzymałości zwierząt pracujących. Rozwijający się prężnie sport kynologiczny obejmuje coraz więcej dyscyplin, które wymagają od psów dużego wydatku energetycznego. Suplementacja za pomocą dodatku pyłku dla psów startujących w zawodach np. agility, frisbee czy wyścigach zaprzęgów skutkuje zwiększeniem wytrzymałości i wydajności. Dlatego zalecane dzienne dawki pyłku dla psów to około 5 g na 20 kg masy ciała. Stosowanie pyłku jest również zalecane dla psów wystawianych na wystawach, gdyż dodatek pyłku wpływa pozytywnie na poprawę wyglądu sierści i skóry. Natomiast stosowanie obnóży pyłkowych w mieszankach dla ptaków wpływa na poprawę stanu upierzenia. Wykazano również, że suplementacja obnóżami pyłkowymi niweluje wrywanie piór i okaleczanie się wzajemne ptaków, gdyż uzupełnia niedobory pokarmowe (25). Według Zielińskiego (27), wskazane jest dodawanie zmielonego pyłku pszczelego jako suplementu diety u zwierząt egzotycznych utrzymywanych w warunkach domowych. Dodatek pyłku w diecie znajduje zastosowanie zarówno u zwierząt roślino-, jak i mięsożernych. Zwierzętom roślinożernym podaje się w diecie również jadalne kwiaty, które same w sobie zawierają pyłek w formie nieprzetworzonej. Wśród roślinożernych gadów znaleźć można takie, które spożywają również owoce, na przykład gekony z rodzaju *Correlophus ssp.*, *Rhacodactylus ssp.*, *Phelsuma ssp.*, *Lygodactylus ssp.* (26). W warunkach hodowlanych stosowane są w formie przecierów owocowych, przecierów wymieszanych z miodem czy w formie małych kawałków owoców. W takich mieszankach użyć można również

sproszkowanego pyłku pszczelego – zalecana przez hodowców częstość dodawania pyłku do karm owocowych dla gadów to raz w tygodniu (22). Dla zwierząt mięsożernych czy raczej owadożernych pyłek stosuje się w formie posypki na owady karmowe (świerszcze, karaczany etc.) (26). W ofercie internetowych sklepów sprzedających zwierzęta egzotyczne czy również w klinikach weterynaryjnych można znaleźć gotowe opakowania zmielonych obnóży pyłkowych czy suszony miód (27). Kolejną formą zastosowania pyłku w żywieniu zwierząt egzotycznych jest stosowanie zmielonego pyłku jako składnika karmy dla owadów karmowych (świerszcze, karaczany etc.). W ten sposób składniki odżywcze trafiają pośrednio do organizmu naszych zwierząt.

Piśmiennictwo

- Almeida-Muradian L. B., Pamplona L. C., Coimbra S.: Chemical composition and botanical evaluation of dried bee pollen pellets. *J. Food. Comp. Anal.* 2005, 18, 105-111.
- Bruno G.: Bee Pollen, Propolis and Royal Jelly. *Smart Supplementation*. 2005.
- Forster C., Kietz S., Hultenby K., Warner M., Gustafson J. A.: Characterization of the ER $\beta^{+/-}$ mouse heart. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 2004, 101, 39, 14234-14239.
- Grynkiewicz G., Gadzikowska M.: Fitoestrogeny jako selektywne modulatory aktywności receptorów estrogenowych. *Post. Fitoter.* 2003, 4, 10-14.
- Jankowski M., Rachelska G., Donghao W., McCann S. M., Gutkowska J.: Estrogen receptors activate atrial natriuretic peptide in the rat heart. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 2001, 98, 11765-11770.
- Jaśkiewicz K., Rybak-Chmielewska H., Szczęśna T., Waś E., Pytlak M.: Aktywność antyoksydacyjna i zawartość związków fenolowych w miodach odmianowych i propolisie. *Streszczenia z Naukowej Konferencji Pszczelarskiej*, Puławy 2012, s. 118.
- Kajta M., Domin H., Grynkiewicz G., Lason W.: Genistein inhibits glutamate-induced apoptotic processes in primary neuronal cell cultures: An involvement of aryl hydrocarbon receptor and estrogen receptor/glycogen synthase kinase-3 β intracellular signaling pathway. *Neuroscience* 2007, 145, 2, 592-604.
- Kędzia B.: Chemical composition and adaptogenic activity of honeybee-collected pollen. Part I: Chemical composition. *Post. Fitoter.* 2008, 1, 47-58.
- Kędzia B.: Chemical composition and adaptogenic activity of honeybee-collected pollen. Part II. Adaptogenic activity. *Post. Fitoter.* 2008, 2, 115-124.
- Kędzia B., Holderna-Kędzia E.: Usuwanie metali szkodliwych dla zdrowia z organizmu za pomocą produktów pszczelich. *Herba Polonica* 2009, 55, 1, 98-108.
- Kędzia B., Otta H., Jankowiak J.: Ocena przeciwzapalnego działania propolisu i pyłku kwiatowego. XXXII Nauk. Konf. Pszczel. Puławy 1999, 34-35.
- Kraszewska O., Nynca A., Kamińska B.: Fitoestrogeny. I. Występowanie, metabolizm i znaczenie biologiczne u samic. *Post. Biol. Kom.* 2007, 34, 189-205.
- Plaszyńska A., Borsuk G., Woźniakowski G., Gnat S., Malek W.: Loop-mediated isothermal amplification (LAMP) assays for rapid detection and differentiation of *Nosema apis* and *N. ceranae* in honeybees. 2014, FEMS Microbiology Letters Federation of European Microbiological Societies. 357, 40-48. DOI: 10.1111/1574-6968.12521
- Roncea F., Bratu M. M., Istudor V.: Researches regarding obtaining of possible antidote in heavy metals poisoning. Note 1. Preliminary in vivo data upon quercetol effect in lead acetate poisoning. *Farmacia* 2008, 56, 409-418.
- Rusin A., Krawczyk Z., Grynkiewicz G., Gogler A., Zawisza-Puchalka J., Szeja W.: Synthetic derivatives of genistein, their properties and possible applications. *Acta Biochim. Pol.* 2010, 57, 1, 23-34.
- Rzepecka-Stojko A., Pilawa B., Ramos P., Stojko J.: Ocena aktywności antyoksydacyjnej ekstraktów z pyłku pszczelego metodą spektroskopii EPR. *Streszczenia z Naukowej Konferencji Pszczelarskiej*, Puławy 2012, s. 112-113.
- Sapcaliu A., Rădoi I., Condur D., Căuia E., Guresoia I., Rădoi C., Siceanu A., Antonescu C., BuŃu A., CrenguŃa P.: Effects of therapeutic nutrition with the Apitherapeutic product apiter in dogs and cats in rickets disease, Timisoara, *Lucrări StiinŃifice Zootehnie și Biotehnologii*, 2007, 40, 2.
- Socha R., Juszcak L., Pietrzyk S., Fortuna T.: Antioxidant activity and phenolic composition of herbhoney. *Food Chem.* 2009, 113, 568-574.
- Strachecka A., Borsuk G., Olszewski K., Paleolog J., Gagoś M., Chobotow J., Nawrocka A., Gryzińska M., Bajda M.: The effect of amphotericin B on the lifespan, body-surface protein concentrations, and DNA methylation levels of honey bees (*Apis mellifera*). *J. Apic. Sci.* 2012, 56 (2), 107-113.
- Strachecka A., Olszewski K., Krauze M., Paleolog J., Borsuk G., Merska M., Bajda M., Chobotow J.: Coenzyme Q10 treatments influence the lifespan and key biochemical resistance systems in the honeybee, *Apis mellifera*. *Arch. Insect Biochem. Physiol.* 2014, 1-15.
- Szczęśna T.: Protein content and amino acid composition of bee-collected pollen originating from Poland, South Korea and China. *J. Apic. Sci.* 2006, 50, 2, 91-99.
- Szczęśna T.: Protein content and amino acid composition of bee-collected pollen from selected botanical origins. *J. Apic. Sci.* 2006, 50, 2, 81-89.
- Szczęśna T., Rybak-Chmielewska H.: Porównawcze badania składu obnóży pyłkowych z różnych krajów (Polski, Korei i Chin). XXXV Nauk. Konf. Pszczel. Puławy 1998, s. 76-77.
- Tichonow A., Soddawicznyj K., Tichonowa S. A.: Pyłca cwiętocznaja (obnoŃka pczelinajaja) w farmacji i medycynie. Charkow, Izd Original. 2006.
- Wietrzyk J., Grynkiewicz G., Opolski A.: Phytoestrogens in cancer prevention and therapy-mechanisms of their biological activity. *Anticancer Research* 2005, 25, 2357-2366.
- Winkler J.: Gekon omszały (Mniarogekko chahoua). *Zeszyty Terrarystyczne* 2014, 10, 18-27.
- Zieliński D.: Wykorzystanie pyłku pszczelego jako suplementu diety zwierząt egzotycznych. IX Międzyn. Sem. SKN Środowisko-Zwierzę-Produkt 2012, s. 33.

Adres autora: dr hab. Mirosław Karpiński, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin; e-mail: miroslaw.karpinski@up.lublin.pl