

Pyłek kwiatowy w produktach pszczelich

Pollen in bee products

mgr Aleksandra Kruczek¹, mgr Alina Stacewicz¹, dr hab. Małgorzata Puc^{1,2}

¹ Pracownia Aeropalinologii, Katedra Botaniki i Ochrony Przyrody, Uniwersytet Szczeciński

² Centrum Biologii Molekularnej i Biotechnologii, Uniwersytet Szczeciński

Streszczenie: Miód pszczeli zawiera pewną ilość części stałych, w głównej mierze pyłku roślin, zarówno owadopylnych, jak i wiatropylnych, a także zarodników grzybów i glonów. Osoby uczulone na pyłek występujący w powietrzu w sezonie pyłkowym mogą dodatkowo reagować objawami alergii po spożyciu np. miodu, zwłaszcza gdy są w złej kondycji zdrowotnej. Alergie na miód wywołują m.in. ziarna pyłku roślin z rodziny *Compositae*, pyłek traw, brzozy, leszczyny oraz oliwki. Pyłek kwiatowy z obnóży pszczelich coraz chętniej stosowany jest w medycynie (np. w schorzeniach wątroby, przerostie gruczołu krokowego) oraz w przemyśle kosmetycznym.

Abstract: Honey bee contains a certain amount of solids, mainly pollen, entomophilous as well as anemophilous, fungal spores and algae. Patients with allergy symptoms to airborne pollen during the pollen season may additionally have allergy symptoms after consuming for example honey, especially when the organism is in poor health. Honey allergies are caused inter alia by pollen grains of plants of the family *Compositae*, grass, birch, hazel and olives. Pollen from the bee pollen loads is increasingly often used in medicine (e.g. liver disease, prostate hypertrophy) and in the cosmetic industry.

Słowa kluczowe: pyłek, miód, alergia

Key words: pollen, honey, allergy

Każdy miód zawiera części stałe, głównie pyłek roślin, a także zarodników grzybów i glonów. Na podstawie składu gatunkowego pyłku w miodach kwiatowych można określić, z jakich roślin pszczoły zbierały pożytek [1], a także wskazać pochodzenie geograficzne miodu [2]. Poszczególne grupy i odmiany miodów zawierają różną ilość pyłku, co zależy od kilku czynników [1, 3]:

- budowy kwiatu, zawartości pyłku w nektarze oraz sposobu pobierania i przerabiania nektaru przez pszczoły. Przykładowo w kwiatkach o łatwo dostępnym odkrytym miodniku pyłek wpada do nektaru jeszcze przed odwiedzinami owada, w innych zaś pszczoła, wciskając narzędzia pyszczkowe do kwiatu, obsypuje je pyłkiem, który potem miesza się z nektarem.

- czasu, jaki upłynął od odwiedzin kwiatu przez owada do oddania nektaru z wola, czyli od odległości ula od pożytku. Zaproszony pyłkiem nektar przenoszony jest przez robotnice do ula, jednak zawartość pyłku w nektarze w momencie pobierania go z kwiatu przez pszczołę różni się od jego zawartości w nektarze oddawanym do komórek plastra [3]. Zawartość pyłku w wolu zmniejsza się bardzo szybko wskutek specyficznej budowy układu pokarmowego pszczoł. Wole łączy się z jelitem środkowym poprzez przedżołądek, którego przednia część tworzy tzw. wentyl miodowy. Wentyl zbudowany jest z czterech trójkątnych fałdów umożliwiających jego dokładne zaciskanie. Końcowy odcinek przedżołądka to cienka rurka zwisająca

głęboko do światła jelita środkowego. Zawartość wola miodowego jest ciągle mieszana, co sprzyja procesom enzymatycznym, ponadto klapy przedżołądka mają zdolność wychwytywania ziaren pyłku znajdujących się w treści wola i przekazywania ich do jelita środkowego, gdzie są trawione [4]. Todd i Vansell [3] porównywali ilość pyłku w zawartości wola pszczoł bezpośrednio po karmieniu (338 000 ziaren pyłku) i po 15 min (100 000 ziaren pyłku).

- sposobu wydobywania miodu z plastrów przez pszczelarza. Wirowanie przez pszczelarza plastrów z komórkami pierzgi lub resztkami miodu z poprzednich pożytków jest w stanie zmienić obraz pyłkowy miodu, ponieważ pierzga może pochodzić z wcześniejszego okresu lub nawet z poprzedniego roku.

Po przystąpieniu Polski do Unii Europejskiej duży nacisk kładzie się na bezpieczeństwo zdrowotne żywności, co dotyczy również produktów pasiecznych [5]. Z bezpieczeństwem tym pośrednio związany jest pyłek roślin zawarty w miodach, ponieważ oprócz przeważających ilości pyłku roślin owadopylnych często w produktach pszczelich notowany jest pyłek roślin wiatropylnych [6], który może być przyczyną objawów alergii pyłkowej. Najczęściej dostaje się on do miodu wraz ze spadzią występującą na liściach roślin (lipa, klon, dąb, świerk, jodła, modrzew), do której łatwo się przykleja [7].

Pyłek roślin anemogamicznych (wiatropylnych) spotykany jest w miodach bardzo często; to m.in. pyłek dębu, wiązu, topoli, babki, bylicy, traw, turzyc, orzecha włoskiego [7], a także brzozy [8] i komosy [8, 9]. Ze względu na wysoką zawartość białka pyłek brzozy stanowi cenny pokarm dla pszczoł [9], wpływa korzystnie na stan fizjologiczny [10] i długość życia tych owadów [11]. Rośliny z rodziny komosowatych mogą wytwarzać kwiaty przystosowane do zapylania zarówno przez wiatr, jak i owady. W tym przypadku pyłek jest lepki, otoczony kitem pyłkowym [12].

Badania miodów z okolic Rzeszowa wykazały obecność pyłku roślin wiatropylnych we wszystkich próbkach. Odnotowano blisko 70-procentową frekwencję pyłku traw, ponad 50-procentową – pyłku dębu i szczawiu, 10-procentową – pyłku zbóż, leszczyny i chmielu oraz najniższy udział procentowy (poniżej 3%) pyłku szczawiu, sosny i bylicy [13]. W miodach województwa świętokrzyskiego wykazano obecność pyłku 17 taksonów roślin wiatropylnych, z czego najczęściej notowano pyłek traw, dębu i szczawiu [14]. Z badań własnych Pracowni Aeropalinologii

Uniwersytetu Szczecińskiego nad pochodzeniem botanicznym miodów województwa zachodniopomorskiego wynika, że średnia zawartość pyłku roślin wiatropylnych w 1 g miodu wynosi 6,5%. Najczęściej spotykane były ziarna pyłku traw, brzozy (ryc. 1), wierzby i komosy.

Rycina 1. Ziarno pyłku brzozy (*Betula*) w miodzie akacjowym (pyłek *Robinia*) (fot. A. Kruczek).



Obecność pyłku roślin wiatropylnych w miodach jest szczególnie ważna dla pacjentów z pyłkowicą. Osoby uczulone na pyłek występujący w powietrzu w okresie sezonu pyłkowego mogą dodatkowo reagować objawami alergii po spożyciu np. miodu, zwłaszcza gdy są w złej kondycji zdrowotnej. Alergia na miód stanowi rzadkie zjawisko i występuje zwykle u osób uczulonych na składniki pożywienia, pyłek roślinny i jad pszczeli. W większości przypadków jej powodem jest białko pyłku kwiatowego, rzadziej białko pszczoł [15]. Alergie na miód często wywoływane są przez ziarna pyłku roślin z rodziny *Compositae* (słonecznika, bylicy, złocienia, mniszka, nawłoci, ambrozji) [16], rzadziej – pyłki traw (tymotki) i drzew (brzozy, leszczyny, oliwki) [17].

Objawy alergii na pyłek kwiatowy obecny w miodzie potwierdzają badania Rapiejki [18], w których u wszystkich osób uczulonych na pyłek roślinny po spożyciu miodu występowały objawy nietolerancji. Ponadto badania immunologiczne Helbinga

i wsp. [19] oraz Bauera i wsp. [20] wykazują, że immunoglobuliny IgE obecne w surowicy osób uczulonych na miód wiązały się z odpowiednimi alergenami pyłku kwiatowego obecnego w tych miodach.

W Finlandii badano wpływ przedsezonowego spożywania miodu pszczelego zawierającego dodatek pyłku brzozy na objawy i leczenie alergii w czasie sezonu pyłkowego brzozy [21]. Od listopada do marca chorzy ze zdiagnozowaną alergią na pyłek brzozy spożywali miód z dodatkiem pyłku tego taksonu lub miód bez tego pyłku (grupa kontrolna). Następnie w kwietniu i maju, w sezonie pyłkowym brzozy, pacjenci z obu grup codziennie notowali występujące u nich symptomy alergii i stosowanie leków. Stwierdzono, że podczas sezonu pylenia brzozy chorzy, którzy wcześniej spożywali miód z dodatkiem pyłku brzozy, zgłaszali o 60% niższe wyniki oceny objawów ogólnych, wystąpienie dwa razy więcej dni bezobjawowych, o 70% mniej dni z ciężkimi objawami i o 50% niższe zużycie leków przeciwhistaminowych w stosunku do grupy kontrolnej. Autorzy wskazują na możliwość przedsezonowego spożywania miodu z dodatkiem pyłku brzozy jako terapię wspomagającą leczenie alergii na ten pyłek [21].

Pyłek kwiatowy stanowi dla pszczół źródło białka, tłuszczu, soli mineralnych i witamin warunkujących prawidłowy wzrost i funkcjonowanie tych owadów. Pyłek z obnóży pszczelich spożywany przez człowieka podnosi sprawność fizyczną, poprawia koncentrację oraz odporność organizmu na infekcje, ma działanie regenerujące, żółciopędne, przeciwzapalne, przeciwozbrękowe i antybiotyczne, ponadto wpływa na metabolizm tłuszczów, obniża poziom frakcji LDL cholesterolu we krwi, dzięki czemu działa przeciwmiażdżycowo [22]. Ma to związek ze składem chemicznym pyłku [22], który zawiera:

- 20–40% białek, w tym aminokwasów egzogennych, np. treoninę, fenyloalaninę, leucynę, izoleucynę, metioninę
- 15–48% węglowodanów
- 2–14% lipidów, w tym niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych (NNKT), np. kwas linolowy i kwas arachidonowy
- 1–5% składników mineralnych: Fe, Mn, K, Zn, P, Cu, Ca, Co, S, Na, Si, Mo oraz pierwiastki śladowe
- ok. 1% witamin: A, D, E, K, P, C, witaminy z grupy B
- enzymy: trypsynę, celulazę, lipazę, fosfolipazę, invertazę, diastazę, fosfatazę, pepsynę, laktazę, α -amylazę, β -amylazę itp.
- substancje bakterioobójcze i grzybobójcze

- olejki eteryczne
- hormony i kwasy organiczne (jabłkowy, cytrynowy, mlekowy), winowy i inne kwasy fenolowe (chlorogenowy, ferulowy), kwasy triterpenowe (ursolowy, oleanolowy).

Ważnymi z medycznego punktu widzenia składnikami pyłku pszczelego są β -sitosterol, wpływający na zmniejszenie wchłaniania cholesterolu w jelitach, oraz związki triterpenowe – kwas oleanolowy i kwas β -ursolowy, zapobiegające powstawaniu raka, różnicowaniu komórek nowotworowych i angiogenezie, tj. tworzeniu nowych naczyń krwionośnych, co jest istotne w przebiegu procesów nowotworowych, a także wykazujące aktywność antymutagenną [23].

Pyłek pochodzący z obnóży pszczelich coraz chętniej stosowany jest w różnych wskazaniach w medycynie (w schorzeniach wątroby, przerście gruczołu krokowego, w różnych stanach chorobowych przebiegających z niedożywieniem, w zaburzeniach metabolizmu tłuszczów) i w przemyśle kosmetycznym [22]. Pyłek ten jest produktem pełnowartościowym; wykryto w nim ok. 250 składników [24]. Ten niezwykle bogaty skład zainspirował kilka ciekawych eksperymentów. W jednym z laboratoriów francuskich grupa pracowników przeżyła 6 miesięcy, nie pobierając innych pokarmów oprócz ustalonej dziennej racji pyłku. Mimo to ich stan zdrowia nie budził najmniejszych zastrzeżeń [25].

Naturalnym produktem wytwarzanym przez pszczołę miodną z pyłku kwiatowego jest pierzga. Pszczoły zbieraczki pozyskują pyłek kwiatowy z roślin i mieszają go z niewielką ilością wydzieliny gruczołów ślinowych lub nektaru, formując obnóża pyłkowe, które przenoszą do ula. Pszczoły obecne w ulu układają obnóża w komórkach plastra, zwilżają je śliną z miodem, rozdrabniają i ubijają warstwami. Następnie całość powlekają miodem i woskiem. Tak przygotowana zawartość komórki plastra podlega fermentacji mlekowej w warunkach beztlenowych, co prowadzi do powstania pierzgi. Podczas fermentacji powstaje kwas mlekowy, w stężeniu 3–3,5%, który konserwuje pierzgę i zabezpiecza ją przed zepsuciem [23]. Fermentacja przyczynia się do lepszej przyswajalności pierzgi przez organizm, a jej wzbogacenie przez pszczoły enzymami trawiennymi, substancjami antybiotycznymi i miodem podwyższa wartość odżywczą tego produktu pszczelego [23].

Pierzga ma właściwości odżywcze, bakterioobójcze i immunostymulujące. Lecznico stosowana jest jako element wspomagający terapię podstawową m.in. w przewlekłym zapaleniu wątroby, przewlekłym zapa-

leniu migdałków, schorzeniach kardiologicznych czy niedokrwistości z niedoboru żelaza [23].

Piśmiennictwo:

- Dyakowska J.: *Podręcznik palynologii. Metody i problemy.* Wyd. Geologiczne, Warszawa 1959.
- Pfister R.: *Versuch einer Mikroskopie des Honigs.* Forschungsber. Lebensmittel. U. Ihre Bez. Z. Hygiene for. Chem. Pharm., München 1885.
- Todd F.E., Vansell G.H.: *Pollen grains in nectar and honey.* J. Econ. Entomol. 1942, 35.
- Tomaszewska B., Chorbiński P.: *Anatomia pszczoły.* W: Wilde J., Prabucki J.: *Hodowla Pszczół.* PWRiL, Poznań 2008.
- Turlejska H.: *Zasady GHP/GMP oraz system HACCP jako narzędzia zapewnienia bezpieczeństwa zdrowotnego żywności.* Poradnik dla przedsiębiorcy. Fundacja Programów Pomocy dla Rolnictwa. Warszawa 2003, 5-68.
- Piotrowska K.: *Kwiaty brzozy (Betula L.) obfitym wczesnowiosennym źródłem pyłku.* Materiały Naukowej Konferencji Pszczelarskiej. Puławy 2005, 111-112.
- Teper D.: *Analiza pyłkowa jako podstawowe badanie w ocenie nektarowych miódów odmianowych.* Materiały II Lubelskiej Konferencji Pszczelarskiej. Aktualne problemy nowoczesnego pszczelarstwa. Pszczela Wola 2011, 151-158.
- Warakomska Z.: *Obraz pyłkowy wielokwiatowych miódów Lubelszczyzny.* Materiały I Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej. Biologia kwitnienia, nektarowania i zapylania roślin. Lublin 1997, 170-177.
- Wróblewska A.: *Obraz pyłkowy miódów niektórych gmin Podlasia.* Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska. 2002, Sec. EEE X: 113-121.
- Banaszak J.: *Ekologia pszczół.* Wyd. Nauk. PWN, Warszawa-Poznań 1993.
- Maurizio A.: *Weitere Untersuchungen an Pollenhöschchen.* Beihefte zur Schweizerischen Bienen-Zeitung 1953, 2(20): 485-556.
- Piotrowska K.: *Rośliny z rodziny komosowatych (Chenopodiaceae) letnim pożytkiem pyłkowym.* Materiały Naukowej Konferencji Pszczelarskiej. Puławy 2005, 113-114.
- Ceglińska K.: *Anemophilous plant pollen in spring specific honeys from the Rzeszów area.* Acta Agrobotanica 2008, 61(1): 59-64.
- Stawiarz E.: *Pollen of non-nectariferous plants in the microscopic image of honeys of some communes of the Świętokrzyskie voivodeship.* Acta Agrobotanica 2009, 62(2): 53-58.
- Kędzia B., Holderna-Kędzia E.: *Alergenne działanie miodu pszczelego.* Acta Agrobotanica 2006, 59(1): 257-263.
- Fernández C., Martín Esteban M., Fiandor A. et al.: *Analysis of cross reactivity between sunflower pollen and other pollens of the Compositae family.* J. Allergy Clin. Immunol. 1993, 92: 660-667.
- Kalyoncu A.F.: *Honey allergy and rhinitis in Ankara, Turkey.* Allergy 1997, 52: 876-877.
- Rapiejko P.: *Alergia na pyłek kwiatowy.* Pszczelarstwo 1991, 6: 7.
- Helbing A., Peter C., Berchtold E. et al.: *Allergy to honey: relation to pollen and honey bee allergy.* Allergy 1992, 47: 41-49.
- Bauer L., Kohlich A., Hirscher R. et al.: *Food allergy to honey: Pollen or bee products?* J. Allergy Clin. Immunol. 1996, 97: 65-73.
- Saarinen K., Jantunen J., Haahtela T.: *Birch pollen honey for birch pollen allergy – a randomized controlled pilot study.* Int. Arch. Allergy Immunol. 2011, 155: 160-166.
- Basista K., Sodzawiczny K.: *Pyłek kwiatowy – nowy surowiec naturalny, możliwości wykorzystania w lecznictwie i kosmologii.* GF Naukowy 2011, 12: 30-32.
- Bartosiuk E., Borawska M.: *Skład chemiczny i właściwości antybakteryjne oraz przeciwnowotworowe pierzgi.* Pszczelarstwo 2014, 5.
- Makowicz J.: *Pierzga i pyłek kwiatowy.* Wyd. WSP im. J. Kochanowskiego, Kielce 1985.
- Caillaud A.: *Pylca.* Izdatelstwo Apimondii 1975. Les Vertus-merveilleuses du Polen. Orlean 1978.

Wkład pracy autorów/Authors' contributions:

Według kolejności.

Konflikt interesów/Conflict of interests:

Nie występuje.

Finansowanie/Financial support:

Nie występuje.

Etyka/Ethics:

Treści przedstawione w artykule są zgodne z zasadami Deklaracji Helsińskiej, dyrektywami EU oraz ujednoliconymi wymaganiami dla czasopism biomedycznych.

Adres do korespondencji:

mgr Aleksandra Kruczek

Katedra Botaniki i Ochrony Przyrody,

Uniwersytet Szczeciński

71-412 Szczecin, ul. Zygmunta Felczaka 3c

e-mail: aleksandra.kruczek@univ.szczecin.pl