

*Anna Kurek-Górecka, Radosław Balwierz, Zofia Dzierżewicz*

## DIETETYCZNE ASPEKTY ZASTOSOWANIA PYŁKU PSZCZELEGO

Wydział Ochrony Zdrowia  
Śląskiej Wyższej Szkoły Medycznej w Katowicach  
Kierownik projektu: prof. dr hab. n. farm. *Z. Dzierżewicz*

Słowa kluczowe: pyłek pszczele, antyoksydanty, produkty pszczele, dieta.  
Key words: bee pollen, antioxidants, bee products, diet.

Pyłek pszczele jest niedocenianym naturalnym produktem, zbieranym i przetwarzanym przez pszczoły z pyłków kwiatowych, posiada udowodnione działanie prozdrowotne. Może wzbogacać dietę w naturalne witaminy, minerały i związki biologicznie czynne, takie jak: kwasy fenolowe, flawonoidy, wykazując szerokie spektrum zastosowań (1). Wykazuje działanie przeciwzapalne, przeciwbólowe, przeciwbakteryjne i przeciwgrzybiczne(2). Działa przeciwmiażdżycowo, przeciwnowotworowo, hipoglikemicznie, obniża ciśnienie krwi, ma działanie adaptogenne. Wspomaga terapię alkoholową, stosowany jest w stanach depresyjnych, obniżonego nastroju i innych chorobach psychicznych. Jest świetną odżywką dla sportowców i osób niedożywionych. Znajduje zastosowanie w terapiach farmakologicznych, wzmacniając ich efekt lub chroni przed szkodliwym działaniem m.in. radioterapii (2, 3).

Celem pracy było przedstawienie właściwości dietetycznych pyłku i możliwości wykorzystania go w diecie.

### **Charakterystyka pyłku pszczelego**

Pyłek pszczele jest pyłkiem kwiatowym zebrany i przetworzony przez pszczoły. Ziarno pyłku otoczone jest dwuwarstwową ścianą komórkową. Wygląd ściany oraz wielkość i kolor ziaren zależą od gatunku roślin z których pochodzą. U roślin owadopylnych ściana jest nierówna, z licznymi bruzdkami, wyrostkami, zagłębieniami. Pokrywa ją balsam pyłkowy. Budowa ściany ułatwia zaczepianie i przyklejanie pyłku do ciała owada, który następnie przenosi je na inne rośliny. W przypadku roślin wiatropylnych ściana pyłku kwiatowego często jest gładka, pozbawiona nierówności, u niektórych gatunków roślin np. u sosny mogą na niej występować pęcherzyki lotne, które pomagają w transporcie pyłku przez wiatr (4).

### **Powstawanie pyłku pszczelego**

Pyłek kwiatowy jest zbierany przez pszczoły robotnice. Największa aktywność zbioru pyłku przypada na godziny przedpołudniowe (5). W przypadku zbioru pyłku

z roślin wiatropylnych, zbieraczki wyruszają tylko w bezwietrzną pogodę. Przed wylotem gromadzą w swoim wolu miód, który będzie stanowił źródło energii do pokonania odległej drogi. Posłuży także jako klej do zlepiania drobnych ziarenek pyłku i uformowania z nich obnóży pyłkowych (4).

Zbieraczka potrafi otworzyć torebki pylnikowe żuwaczkami znajdującymi się przy otworze gębowym. Porusza pylniki i powoduje obsypywanie się pyłku, który osadza się na jej ciele (6). Przednią parą odnóży, które pokryte są włoskami, zaczesuje sobie ziarenka pyłku w stronę głowy, zwilżając je śliną i miodem, formuje kuleczki. Następnie unosi się w powietrze i drugą parą odnóży zaopatrzoną w szczecinki wyczesuje pyłek z tułowia i brzucha oraz z przedniej pary kończyn, w których uformowane są już kulki. Przechwytyując tylnymi nóżkami, ściągą zgromadzony na szczecinkach drugiej pary odnóży pyłek i umieszcza go w tzw. koszyczku, który znajduje się na zewnętrznej stronie goleni tylnej pary kończyn. W koszyczku nawija go na sprężystą szczecinkę i tworzy kulkę (4).

Pszczola równomiernie rozkłada pyłek na obu odnóżach, waży pyłek, zawisając w powietrzu i kiedy zbierze odpowiednią ilość, leci złożyć zbiory do ula. Pozostawia obnóży pyłkowe w komórkach plastra wosku i tu pracę nad pyłkiem przejmują nielotne młode robotnice. Mieszą one pyłek z każdej pary odnóży z kroplą śliny i miodu oraz ubijają żuwaczkami i układają w komórkach, w których wcześniej wykluły się larwy. Takie komórki są bardziej zaokrąglone, co zapobiega powstawaniu pleśni w załamaniu komórki. Na końcu taką komórkę powlekają miodem i zalepiają woskiem. W tak przetworzonym pyłku pod wpływem ciepła jakie panuje w ulu rozwijają się bakterie kwasu mlekowego. Następuje beztlenowa fermentacja mlekowa, która zabezpiecza pyłek przed rozkładaniem białek. Tak zabezpieczony przed psuciem pyłek zwany jest pierzgą. Pierzga jest podstawą pożywienia pszczoł (6, 7).

Dla pszczoł pyłek kwiatowy w postaci pierzgi stanowi główne źródło białka w ich pożywieniu, dostarcza im cennych aminokwasów, tłuszczów, soli mineralnych i witamin, które są im potrzebne do budowy ciała. Pyłek jest tym owadom niezbędny do odżywienia larw oraz rozwoju młodych pszczoł. Bez niego młode robotnice nie mogły by spełniać swoich funkcji w rodzinie pszczelej (5).

Młode pszczoły robotnice po przeistoczeniu się z larwy intensywnie odżywiają się pyłkiem. W zależności od pełnionych przez nie funkcji „niańki” lub woszczarki, odżywczy pyłek spowoduje rozwój odpowiedniego gruczołu gardzielowego produkującego mleczko lub gruczołu woskowego produkującego wosk (5).

Przy okazji spożywania pierzgi z miodem, niańki karmią starsze larwy przebywające w pobliżu komórki z pierzgą. A kiedy już u młodych robotnic wykształci się gruczoł gardzielowy i rozpoczną produkcję mleczka, karmią młode larwy, które wykluły się z jajek. Natomiast dorosłe pszczoły odżywiają się resztkami pyłku, który znajduje się w miodzie (5).

### **Pozyskiwanie pyłku pszczelego**

Pszczelarze, chcąc pozyskać cenny pyłek, montują urządzenia do poławiania pyłku. Poławiacze pyłku mogą być wylotowe, dennicowe, powałkowe lub plastrowe, które zamieszczone są w gnieździe pomiędzy plastrami wosku (8). Wylotowe zawieszane są na wylocie z przodu ula, dennicowe znajdują się na spodzie ula w denni-

cy, natomiast powałkowe zamieszcza się w górnej części ula. Urządzenia są różne, natomiast sposób ich działania jest podobny i składa się z trzech elementów: oczek do strącania pyłku, siatki zabezpieczającej oraz pojemnika na strącony pyłek. Pierwszym z elementów jest miejsce, w którym dochodzi do strącania obnóży pyłkowych. Pszczoły zbieraczki, które wracają do domu ze zbiorami pyłku muszą precyzyjnie się przez dopasowane oczka, które powodują gubienie części zbiorów oraz strącenie ziaren pyłku z korpusu pszczoły. Drugim elementem jest siatka, która oddziela zbiornik i zabezpiecza go przed przedostaniem się do niego pszczoł. Ostatnim elementem jest pojemnik, do którego są strącane obnóże pyłkowe. Pyłek ze zbiornika musi być szybko wybrany przez pszczelarza. Najlepiej w ciągu jednej doby, ponieważ zawiera w sobie dużo wody, przez co jest nietrwały i szybko ulega psuciu. Mogą się w nim wytworzyć szkodliwe toksyny. Najlepszym sposobem na zabezpieczenie go jest suszenie, zamrażanie lub zmieszanie obnóży pyłkowych z miodem (4, 5).

### Skład pyłku pszczelego

W pyłku pszczelim występuje ponad 250 różnych substancji (1). Skład pyłku kwiatowego może różnić się ze względu na gatunki roślin, a także rodzaj gleby z której pochodzi. Zawartość i ilość składników zależy również od strefy klimatycznej i pory roku, w której został zebrany przez pszczoły (1, 9–13).

W pyłku pszczelim cukry stanowią 33,7%. Cukry redukujące obecne w pyłku reprezentuje: fruktoza, glukoza, maltoza oraz turanoza. Natomiast cukry nieredukujące znajdują się w pyłku stanowią sacharoza i trehaloza. Polisacharydy wchodzące w jego skład to skrobia, dekstryny, pollenina i celuloza (1).

Białka występujące w pyłku stanowią ok. 23,9% jego składu. Obejmują frakcje albumin, globulin, gluteliny, prolamin, enzymów i innych (1).

Aminokwasy zawarte w pyłku mieszczą się średnio w 17,6%. Dominuje przede wszystkim 18 z 20 proteogennych aminokwasów: treonina, kwas glutaminowy, kwas asparaginowy, seryna, prolina, walina, glicyna, metionina, alanina, leucyna, fenylalanina, izoleucyna, tyrozyna, histydyna, arginina, tryptofan, lizyna, cystyna (1).

W obnóżach pyłkowych zawarte są także kwasy nukleinowe – kwas deoksyrybonukleinowy (DNA), kwas rybonukleinowy (RNA) oraz nukleoproteiny, białka, które są materiałem genetycznym komórki (1).

Enzymy zawarte w pyłku pochodzą ze śliny pszczoł, jak również mają pochodzenie roślinne. Występują alfa i beta amylazy, inulaza, celuloza, inwertaza, lipazy i fosfolipazy, proteazy i peptydazy, hydrolazy, izomerazy, oksydoreduktazy, liazy, transferazy, fitaza alkaliczna (1).

W pyłku pszczelim pozyskanym z rzepaku można znaleźć brassinolid, sterol, który jest roślinnym hormonem wzrostu (1). Lipidy całkowite w pyłku kwiatowym stanowią ok. 5,4%, w tym fosfolipidy 1,3%, a fitosterole stanowią 1,1% (1). W polskim pyłku pszczelim występują kwasy tłuszczowe nasycone, takie jak kwas palmitynowy, który stanowi 27,2% wszystkich lipidów, kwas stearynowy 1,6%, mistynowy 0,7%, lignocerynowy 0,7%, arachidowy 0,8%, behenowy 0,4% (14). Kwasy tłuszczowe wielonienasycone reprezentuje kwas alfa linolenowego oraz kwas linolowy 13% (1). Kwasy tłuszczowe jednonienasycone stanowią 4,6% zawartości wszystkich lipidów i reprezentuje je kwas oleinowy (14).

Pyłek pszczele odznacza się wysoką zawartością związków fenolowych: leukoantocyjanów, kwasów fenolowych, katechin, flawonoidów, związków triterpenowych, alkaloidów pirolizydynowych i kanabinoidów (1, 10, 15). Stanowią one ok. 1,2% składników pyłku (1). Najwięcej polifenoli wykryto w pyłku o zabarwieniu fioletowoczarnym (10).

Ogólna zawartość witamin w pyłku stanowi 0,2%. Do witamin rozpuszczalnych w wodzie zalicza się inozytol (wit. B<sub>8</sub>), którego jest najwięcej ok. 105,6 mg/100 g, kwas askorbinowy (wit. C) ok. 30,5 mg/100 g, niacynę (wit. B<sub>3</sub> lub PP) ok. 13,7 mg/100 g, kwas pantotenowy (wit. B<sub>5</sub>) 2,3 mg/100 g, ryboflawinę (wit. B<sub>2</sub>) 1,8 mg/100 g, tiaminę (wit. B<sub>1</sub>) 0,9 mg/100 g, pirydoksynę (wit. B<sub>6</sub>) 0,6 mg/100 g, kwas foliowy (wit. B<sub>9</sub>) ok. 0,4 mg/100 g, biotynę (wit. H lub B<sub>7</sub>) 0,1 mg/100 g oraz śladowe ilości cyjanokobalaminy (wit. B<sub>12</sub>) (1).

Do witamin rozpuszczalnych w tłuszczach zalicza się tokoferol (wit. E), który występuje w największych ilościach ok. 29,4 mg/100 g, karotenoidy (prekursorzy wit. A) ok. 12,9 mg/100 g (1). Najwięcej karotenoidów wykryto w pyłku pomarańczowym (16), beta-karoten występuje w ilościach 7,3 mg/100 g, występują też kalcyferol w niewielkich ilościach 0,04 mg/100 g (1).

W pyłku obecne są również biopierwiastki. Do makroelementów należy fosfor 436 mg/100g, potas 422 mg/100 g, wapń 217 mg/100 g, magnez 161 mg/100 g, sód 50 mg/100 g. W skład mikroelementów wchodzi: żelazo 14,4 mg/100 g, mangan 13,8 mg/100 g, cynk 7,1 mg/100 g, miedź 1,2 mg/100 g, nikiel 0,19 mg/100 g, kobalt 0,05 mg/100 g. W śladowych ilościach poniżej 1 mg/100g występują mikroelementy takie jak rubid, cez, beryl, stront, bar, skand, tytan, cyrkon, wanad, chrom, molibden, srebro, kadm, bor, glin, gal, krzem, cyna, ołów, arsen, selen, brom, cer, uran (1).

Obnóże pszczele jest bogate w błonnik, zawiera 22,4% celulozy. Pozostałe składniki znajdujące się w pyłku, takie jak woda stanowią 25% (1).

### **Właściwości dietetyczne pyłku pszczelego**

Pyłek pszczele ze względu na swój cenny skład powinien być obecny w codziennej diecie. Jest on źródłem pełnowartościowego białka i aminokwasów. Znajdziemy w nim wszystkie aminokwasy egzogenne, takie jak: lizyna, leucyna i izoleucyna, metionina, fenyloalanina, treonina, tryptofan, walina. Trzeba je dostarczać z pożywieniem, ponieważ organizm sam nie może ich syntetyzować. Zawiera także argininę i histydynę. Aminokwasy egzogenne są niezbędne do prawidłowego funkcjonowania organizmu, gdyż biorą udział w syntezie hormonów peptydowych, enzymów, przeciwciał. Są potrzebne do prawidłowej pracy mózgu, przemiany lipidowej, budowy mięśni i chrząstek. Pyłek zawiera albuminy, które biorą udział w utrzymaniu ciśnienia onkotycznego krwi. Albuminy są odpowiedzialne za przenoszenie związków biologicznie czynnych: leków, witamin czy hormonów. Globuliny natomiast wchodzi w skład wszystkich komórek, tworząc przeciwciała (12, 16).

Pyłek dostarcza również węglowodany. Węglowodany w organizmie człowieka są głównym źródłem energii. Glukoza stanowi główne źródło energetyczne dla mózgu. W pyłku występują też znaczne ilości błonnika pod postacią celulozy, która jest nierozpuszczalna w wodzie i jest odpowiedzialna za prawidłowe funkcjonowanie całego przewodu pokarmowego (16).

W skład pyłku wchodzi również cenne kwasy tłuszczowe: jedno- i wielonienasycone kwasy tłuszczowe omega3 i omega6, fitosterole i fosfolipidy, które są bardzo ważnym składnikiem codziennej diety. Wielonienasycone kwasy tłuszczowe, które organizm musi dostarczać z pożywieniem, są konieczne do prawidłowego wzrostu i rozwoju dzieci, młodzieży i nie tylko. Odpowiadają również za utrzymanie odpowiedniego stanu zdrowia. Do fosfolipidów występujących w pyłku zaliczamy: lecytynę w postaci fosfatydylocholinoi, kefalinę jako fosfatydyloetanolamina, mio-inozytol w postaci fosfatydyloinozytolu. Lecytyna, kefalina i mio-inozytol są substancjami lipotropowymi tzn. zapobiegające odkładaniu się tłuszczu i cholesterolu w wątrobie, przez co chronią wątrobę przed stłuszczeniem oraz zapobiegają powstawaniu miażdżycy. Budują błony komórkowe, błony organelli komórkowych oraz tworzą struktury błoniastych wewnątrz komórki – siateczka śródplazmatyczna. Ze względu na rolę tych składników są one polecane osobom z zaburzeniami czynnościowymi wątroby oraz pacjentom z chorobami układu krążenia (1). Mio-inozytol zmniejsza insulinooporność działając jako czynnik uwrażliwiający tkanki na działanie insuliny, przez co jest wykorzystywany w terapii zespołu polycystycznych jajników (17). Fitosterole:  $\beta$ -sitosterol, kampesterol mają działanie estrogenne, z tego powodu pyłek jest polecany kobietom w okresie menopauzy (13, 18).

Zawarte w pyłku pszczelim związki fenolowe głównie flawonoidy, ale też katechiny i kwasy fenolowe, pełnią funkcje antyoksydantów, które przeciwdziałają spotęgowanym procesom utleniania w organizmie (9). Najwyższą taką aktywność antyoksydacyjną wykazuje pyłek o zabarwieniu żółtym, prawdopodobnie dzięki dużej zawartości flawonoidów, które wpływają na liczne procesy zachodzące w organizmie człowieka. W znacznym stopniu mogą one zapobiegać lub łagodzić przebieg wielu schorzeń m.in. chorobie wieńcowej i miażdżycy, mogą wzmacniać ściany naczyń krwionośnych, poprawiać mikrokrążenie, czy też zapobiegać zmianom nowotworowym (9, 19).

Skład witaminowy pyłku pszczelego – który podano wyżej – jest imponujący. Pyłek pszczeli można kojarzyć z reklamowanym suplementem „Witamina B complex” albowiem są zbiorem takich samych witamin z grupy B. Zarówno suplement „Witamina B complex” jak i pyłek pszczeli zawierają po dziewięć witamin z grupy: B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>5</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>7</sub>, B<sub>8</sub>, B<sub>9</sub>, B<sub>12</sub>. Na ogół wszystkie witaminy z grupy B w naturze występują zbiorowo i odpowiadają za podobne funkcje życiowe, pomimo tego iż ich budowa chemiczna i strukturalna jest bardzo zróżnicowana. Ten „kompleks” witaminowy uwarunkowany jest wzajemnymi zależnościami pełniąc ważną rolę w prawidłowym funkcjonowaniu organizmu poprzez wpływ na prawidłową pracę układu nerwowego, krążenia, odpornościowego, pokarmowego, poprzez uczestnictwo w przemianie węglowodanów, tłuszczów, białek, poprzez udział w syntezie hemoglobiny, hormonów oraz poprzez zarządzanie gospodarką hormonalną. Nadmiar tych witamin nie ulega kumulacji w organizmie, stąd nie istnieje ryzyko zatrucia nimi jak to bywa w przypadku witamin rozpuszczalnych w tłuszczach. Pyłek pszczeli również zawiera prowitaminę A w postaci beta-karotenu, karotenoidy, kalcyferol, czyli witaminę D oraz tokoferol, czyli witaminę E, której wystarczające dzienne zapotrzebowanie pokrywa 30,5 g pyłku (9). Pyłek pszczeli jest niezwykle cennym produktem roślinnym, który posiada w swoim składzie prawie cały zestaw witamin zarówno tych rozpuszczalnych w wodzie jak i w tłuszczu (9, 16).



Witaminy, mimo że nie są materiałem budulcowym oraz nie dostarczają energii, są konieczne dla zachowania zdrowia organizmu. W ustroju pełnią rolę niebiałkowych części enzymu w reakcjach enzymatycznych, decydują wówczas o swoistości enzymu, a często i o rodzaju reakcji np. dekarboksylację i transaminację aminokwasów katalizują enzymy o różnych apoenzymach (część białkowa) ale tych samych koenzymach. Występowanie witamin w roli tzw. koenzymów daje duże możliwości ich udziału w wielu przemianach biochemicznych i w pełni tłumaczy ich wielofunkcyjność.

Organizmowi oprócz witamin są potrzebne również składniki mineralne zarówno o charakterze makro- jak i mikroelementów. W pyłku pszczelim, najwięcej jest mikroelementów takich jak: żelazo, mangan, cynk, miedź, nikiel, kobalt oraz makroelementów, takich jak: fosfor, magnez, wapń, sód, potas. Organizmowi do utrzymania prawidłowej funkcjonalności jest potrzebne 14 składników mineralnych. Pyłek zawiera aż 11 takich składników, co stanowi większość. Składniki mineralne tak samo jak witaminy muszą być dostarczane do organizmu wraz z dietą. Spełniają w organizmie różne funkcje: biorą udział w utrzymaniu równowagi kwasowo-zasadowej, w gospodarce wodno-elektrolitowej, uczestniczą w przenoszeniu tlenu do komórek, w sprawnym działaniu mięśni i układu nerwowego, są materiałem budulcowym i wchodzi w skład komórek, hormonów, enzymów, płynów ustrojowych, kości (1, 9, 16).

Pyłek pszczeli zawiera w swoim składzie enzymy, które ułatwiają rozkładanie substancji pokarmowych, dzięki czemu substancje te są łatwiej wchłaniane. W składzie pyłku zawarte są alfa i beta amylazy, które rozkładają skrobię i glikogen. Enzym inulaza rozkłada inulinę, celulaza – celulozę, invertaza (sacharaza) rozkłada sacharozę. Lipazy i fosfolipazy powodują rozkład lipidów i fosfolipidów, proteazy zaś białek i peptydów. Ważnym enzymem jest fitaza alkaliczna rozkładająca kwas fitynowy. Fityniany powodują zmniejszenie biodostępności składników odżywczych zawartych w pożywieniu. Dzięki rozłożeniu kwasu fitynowego możliwe jest większe wchłonięcie substancji odżywczych zawartych w pyłku (1).

Pyłek posiada właściwości adaptogenne, czyli przystosowawcze organizmu do niekorzystnych warunków środowiska, podwyższające odporność fizyczną, psychiczną i immunologiczną organizmu. Podnosi sprawność fizyczną w niekorzystnych warunkach środowiskowych np. przy wysokiej lub niskiej temperaturze, braku tlenu czy przy zbyt dużym obciążeniu wysiłkiem. Wzmacnia odporność, zmniejsza stres wywołany chorobą i przyspiesza powrót do pełnej sprawności fizycznej (20, 21).

Pyłek pszczeli ze względu na swoje działanie odżywcze znajduje zastosowanie w diecie u osób starszych, niedożywionych oraz w diecie łatwostrawnej bogatobiałkowej, która odznacza się zwiększoną zawartością białka oraz większą kalorycznością. Dietę bogato białkową stosuje się min. u osób wyniszczonych chorobą, w chorobach nowotworowych, u pacjentów z oparzeniami po naświetleniach oraz u rekonwalescentów po przebytej chorobie. U tych chorych istnieje duże ryzyko niedożywienia, które skutkuje zwiększoną podatnością na infekcje, zmniejszeniem skuteczności leczenia, a w konsekwencji opóźnieniem powrotu do zdrowia lub nawet śmiercią. Pyłek pszczeli, który odznacza się wysoką wartością odżywczą może pomóc w zapobieganiu stanom niedożywienia i w uzupełnianiu już utraconych substancji pokarmowych w szybkim czasie (1, 2, 16).

W przeprowadzanych badaniach na myszach i szczurach obnóże pszczele powodowało zwiększenie zawartości hemoglobiny i czerwonych krwinek, witaminy C oraz magnezu w tkankach. Ponadto, pyłek pszczeli powodował szybsze przybieranie na masie ciała u zwierząt karmionych paszą bezwitaminową z dodatkiem pyłku pszczelego niż karmionych zwykłą paszą (2, 11). Wpływ na to miały zapewne aminokwasy, witaminy oraz biopierwiastki zawarte w obnóżach pszczelich.

Aminokwasy są potrzebne do regeneracji i odbudowy uszkodzonych tkanek. Pyłek dostarcza cennych kwasów tłuszczowych omega 3, które zmniejszą stan zapalny. Zawarte w nim enzymy poprawiają przyswajanie składników odżywczych, ułatwiają trawienie. Pyłek pszczeli wykazuje również właściwości zwiększające apetyt, na którego brak często skarżą się chorzy pacjenci (1, 16, 19).

Pyłkiem pszczelim można wzbogacić dietę osób ciężko pracujących fizycznie, sportowców lub osób, które uprawiają sport i zależy im na polepszeniu swoich wyników. Pyłek pszczeli poprzez swoje właściwości adaptogenne potrafi polepszyć kondycję fizyczną, poprawić osiągnięcia sportowe, nawet w ciężkich warunkach atmosferycznych, przy braku tlenu lub przy dużym obciążeniu fizycznym. Poprawia również koncentrację i sprawność psychofizyczną, co jest niezwykle ważne u zawodowych sportowców i osób wykonujących pracę fizyczną, gdzie nie tylko sprawność fizyczna decyduje o efektach, ale również umiejętności skupienia się. Ponadto zawartość aminokwasów egzogennych pomaga w regeneracji mięśni. Uzupełnia straty makroelementów, jakie zostały utracone podczas wysiłku. Polepsza trawienie i metabolizm oraz zwiększa apetyt, co u sportowców z wysokim zapotrzebowaniem energetycznym jest zaletą (2, 21).

W diecie wegetariańskiej, w której ciężko jest pokryć zapotrzebowanie na wszystkie niezbędne aminokwasy egzogenne, warto wzbogacić dietę naturalnym pyłkiem pszczelim, który również pomoże pokryć zapotrzebowanie na żelazo i wapń (1).

U osób odchudzających się i stosujących diety niskoenergetyczne pyłek pszczeli może zminimalizować ryzyko niedoborów składników pokarmowych np. białka, aminokwasów, a także żelaza, magnezu, wapnia oraz witamin z grupy B, zwłaszcza gdy dieta jest źle skomponowana. Dodatkowo pyłek wspomaga metabolizm (1).

Suplementacja pyłkiem będzie doskonałym rozwiązaniem w przypadku osób uczących się, pracujących umysłowo lub mających problemy z koncentracją i zapamiętywaniem. Pyłek pszczeli dzięki zawartości witamin z grupy B, aminokwasom egzogennym i swoim właściwościom adaptogennym wpływa na centralny układ nerwowy poprzez poprawę funkcji mózgu, takich jak myślenie, zapamiętywanie, uczenie się, rozumienie. Skutkuje to poprawą sprawności umysłowej i szybkości myślenia (11, 20, 21).

### **Przegląd suplementów diety zawierających pyłek pszczeli dostępnych na polskim rynku**

Obecnie na rynku polskim dostępnych jest wiele preparatów zawierających pyłek pszczeli. Nabywając nieprzetworzone ziarna pyłku należy pamiętać, że nie przetworzony pyłek jest wykorzystywany przez organizm tylko w ok. 1–10% (2). Po rozdrobnieniu mechanicznym lub naturalnym wzrasta biodostępność pyłku do 60–80% (2). Pyłek możemy rozdrobnić przez mielenie lub namaczanie w ciepłej wodzie.

W środowisku wodnym ziarna pyłku puchną, a po upływie 2–3 godz. pękają, przez co zostają z nich uwolnione składniki odżywcze. Pyłek można mieszać z wieloma produktami w stosunku 1:1 lub 1:4, takimi jak: miód, masło, twaróg, jogurt. U dorosłych stosuje się terapeutycznie 20–40 g na dobę czystego pyłku pszczelego. Jedna łyżeczka zawiera ok. 7,5 g pyłku, czyli dzienna dawka wynosi 3–5 łyżeczek tego produktu dla dorosłych i 1–2 łyżeczek dla dzieci. Mniejsza dawka pyłku jest stosowana podczas prowadzenia terapii innymi lekami (np. przeciwdepresyjnymi, przeciwzapalnymi) oraz w chorobach przewlekłych (2).

Pyłek powinno się przyjmować trzy razy dziennie przed jedzeniem. Czas terapii wynosi 1–3 miesiące i może być powtórzony 2 do 4 razy na rok. Najlepszym momentem leczenia pyłkiem jest okres pomiędzy zimą a wiosną i między latem a jesienią (2).

Pyłek pszczeli, który jest składnikiem suplementów występuje w postaci tabletek, kapsułek lub w postaci proszku.

W ofercie firmy Gal znajdziemy pyłek nieprzetworzony, drożdże selenowe z dodatkiem pyłku kwiatowego, pyłek kwiatowy w formie kapsułek, który zawiera 500 mg pyłku w 1 kapsułce oraz tabletki z mleczkiem pszczelim z dodatkiem pyłku kwiatowego, którego zawartość wynosi 200 mg. Suplement jest zalecany w stanach wyczerpania, osłabienia i obniżonej odporności, dodatkowo preparat z drożdżami selenowymi z dodatkiem pyłku pszczelego wspomaga prawidłowy wzrost włosów i paznokci oraz jest szczególnie przeznaczony dla ludzi z obniżoną odpornością (22–25).

Kapsułki firmy Swanson o nazwie RoyalJelly zawierają w jednej kapsułce 1000 mg pyłku kwiatowego (26).

Kwiatowy pyłek pszczeli firmy Solgar zawiera 500 mg pyłku kwiatowego w 1 kapsułce. Jest polecany dla sportowców (27).

Kolejnym suplementem diety są drożdże piwowe z dodatkiem pyłku kwiatowego firmy Lewipollen, którego zawartość w jednej tabletkce wynosi 23 mg. Jest zalecany w celu: zwiększenia odporności na infekcje bakteryjne i wirusowe, obniżenia poziomu cholesterolu oraz w celu poprawy funkcjonowania wątroby i trzustki (28).

Suplement diety Apibon firmy Bonimed Zioła Ojca Grzegorza Sroki zawiera głównie propolis i pyłek pszczeli, na 1 tabletkę przypada 400 mg pyłku oraz 20 mg propolisu.

Bonimel miód z dodatkiem pyłku pszczelego i propolisu tej samej firmy zawiera 12% pyłku kwiatowego/100g miodu. Ten produkt zalecany jest w celu uzupełnienia codziennej diety w składniki, które mają wzmacniać system immunologiczny w walce z wirusami, bakteriami i grzybami. Zalecany jest osobom, które są narażone na zatrucia chemiczne (29).

Firma Apipol Farma w swoim asortymencie suplementów diety posiada pyłek pszczeli w produktach o nazwie Propolis Plus. Produkty te występują w formie kapsułek i tabletek. Kapsułki Propolis Plus bez cukru w swoim składzie posiadają pyłek pszczeli w ilości 255 g w jednej kapsułce. Oprócz pyłku preparat ten zawiera ekstrakt z propolisu w ilości 25 mg, cynk 5 mg w postaci cytrynianu cynku oraz kwas L-askorbinowy 40 mg. Ten produkt jest wskazany dla osób dorosłych i młodzieży w okresie zmniejszonej sprawności fizycznej oraz w czasie zwiększonych zachorowań, czyli wiosną, jesienią i zimą, w celu poprawienia odporności całej rodziny (30, 31).



Tabletki Propolis Plus zawierają 150 mg pyłku pszczelego oraz 25 mg standaryzowanego ekstraktu propolisowego. Ten produkt odznacza się mniejszą zawartością pyłku oraz brakiem dodatkowych substancji takich jak: cynk czy kwas askorbinowy. Tabletki firmy Apipol Farma podobnie jak wyżej opisywane kapsułki tej samej firmy są polecane dla osób o obniżonej odporności w okresie zwiększonego zachorowania (30, 31).

Tabletki witaminowe Propollen z propolisem i pyłkiem kwiatowym zawierają 300 mg pyłku w jednej tabletkce oraz koncentrat z propolisu. Skład tabletki bogaty jest w dodatkowe substancje, takie jak cukier, stearynian magnezu, kwas mlekowy jako regulator kwasowości, pektyny i metylocelulozy (32).

## Podsumowanie

Pyłek pszczeli posiada nie tylko pożądane właściwości dietetyczne, wykazuje również działanie przeciwzapalne, przeciwbólowe, przeciwbakteryjne i przeciwgrzybiczne. Działa przeciwmiażdżycowo, przeciwnowotworowo, hipoglikemicznie, obniża ciśnienie krwi, ma działanie adaptogenne oraz terapeutyczne. Pyłek pszczeli ze względu na swoje działanie odżywcze znajdzie zastosowanie w diecie u osób starszych, niedożywionych oraz w diecie łatwostrawnej bogatobiałkowej. Stanowi również uzupełnienie diety wegetariańskiej czy diet redukujących masę ciała o ograniczonej kaloryczności. Suplementacja pyłkiem będzie doskonałym rozwiązaniem w przypadku osób uczących się, pracujących umysłowo lub mających problemy z koncentracją i zapamiętywaniem. Pyłek posiada właściwości adaptogenne czyli przystosowawcze organizmu do niekorzystnych warunków środowiska, podwyższając odporność fizyczną, psychiczną i immunologiczną organizmu. Wspomaga terapię alkoholizmu, depresji i innych chorób psychicznych. Znajduje zastosowanie w terapiach farmakologicznych, wzmacniając ich efekt. Wielowymiarowe właściwości pyłku winny zainspirować dietetyków do stosowania go w zalecanych przez nich dietach.

A. Kurek-Górecka, R. Balwierz, Z. Dzierżewicz

DIETARY ASPECTS OF THE USE OF BEE POLEN

## PIŚMIENNICTWO

1. *Kędzia B.*: Skład chemiczny i adaptogenne działanie pszczelego pyłku kwiatowego. Cz. I. Skład chemiczny. Postępy fitoterapii 2008; 1: 47-58. – 2. *Komosinska-Vassev K., Olczyk P., Kaźmierczak J., Mencner L., Olczyk K.*: Bee Pollen: Chemical Composition and Therapeutic Application. EvidBased Complement Alternat Med 2015. – 3. *Basista K., Sodzawiczny K.*: Pyłek kwiatowy – nowy surowiec naturalny, możliwości wykorzystania w lecznictwie i kosmetologii. Gazeta Farmaceutyczna 2011; 12: 30-32. – 4. *Bornus L., Biliński M., Bobrzecki J., Gromisz M., Hartwig A., Jabłoński B., Konopacka Z., Lipiński M., Mruk H., Muszyńska J., Pidek A., Ruszkowski A., Skowronek W., Tomaszewska B., Wawryń T., Wilde J., Wojtacki M., Woźnica J., Żukowski R.*: Encyklopedia pszczelarstwa. Warszawa, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne 1989. – 5. *Galuszka H.*: Podstawy pszczelnictwa., Skrypt dla Szkół Wyższych Akademia Rolnicza im. H. Kołłątaja w Krakowie. Kraków 1986. – 6. *Gumowska I.*: Pszczoły

i ludzie. Warszawa, Wydawnictwo Watra 1985. – 7. *Czechowski W., Gajewski W., Garbaczewska G., Nowakowski E., Starck Z., Skwarło K., Sońta K., Trojan P., Czubaj A.* Biologia. Warszawa, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne 1952. – 8. *Habryka C.*: Pyłek pszczeleli produktem pracy pszczół. [W:] *Lewandowicz G., Le Thanh-Blicharz J.*, red. Bioprodukty – pozyskiwanie, właściwości i zastosowanie w produkcji żywności. Poznań, Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu 2016: 13-20. – 9. *Nogueira C., Iglesias A., Feás X., Estevinho L.M.*: Commercial bee pollen with different geographical origins: A comprehensive approach. *Int. J. Mol. Sci.* 2012; 13(9): 11173-11187. – 10. *Paradowska K., Zielińska A., Krawiec N.*: Skład i właściwości antyoksydacyjne barwnych frakcji wyodrębnionych z pszczelego pyłku kwiatowego. *Postępy Fitoterapii* 2014; 4: 209-215.

11. *Kędzia B., Holderna-Kędzia E.*: Produkty pszczele w żywieniu i suplementacji diety. *Postępy Fitoterapii* 2006; 4: 213-222. – 12. *Kędzia B., Holderna-Kędzia E.*: Nowe badania nad biologicznymi właściwościami pyłku kwiatowego. *Postępy Fitoterapii* 2012; 1: 48-54. – 13. *Różalski H.*: Fitoterapie dolegliwości okresu przekwitania. *Lek w Polsce Drug in Poland* 2006; 11: 87-104. – 14. *Szczęsna T.*: Long-chain fatty acids composition of honeybee – collected pollen. *Journal of Apicultural Science* 2006; 50(2): 65-79. – 15. *Kędzia B., Holderna-Kędzia E.*: Usuwanie metali szkodliwych dla zdrowia z organizmu za pomocą produktów pszczelich. *Herba Polonica* 2009; 55(1): 98-108. – 16. *Ciborowska H., Rudnicka A.*: Dietetyka żywienie zdrowego i chorego człowieka. Warszawa, Wydawnictwo Lekarskie PZWL 2014: 30-90. – 17. *Jakimiuk A.J., Szamatowicz J.*: Rola niedoboru inozytoli w patofizjologii zaburzeń występujących w zespole policystycznych jajników. *Ginekol Pol* 2014; 85: 54-57. – 18. *Mehta B.D., Jog S.P., Johnson S.C., Murthy P.P.*: Lily pollen alkaline phytase is a histidine phosphatase similar to mammalian multiple inositol polyphosphate phosphatase. *Phytochemistry* 2006; 67(17): 1874-1886. – 19. *Salles J., Cardinault N., Patrac V., Berry A., Giraudet Ch., Collin M. L., Chanet A., Tagliaferri C., Denis P., Pouyet C., Boirie Y., Wartrand S.*: Bee Pollen Improves Muscle Protein and Energy Metabolism In Malnourished Old Rats through Interfering with the MtorSignaling Pathway and Mitochondrial Activity. *Nutrients*. 2014; 6(12): 5500-5516. – 20. *Kędzia B.*: Skład chemiczny i adaptogenne działanie pszczelego pyłku kwiatowego. C.II. Działanie adaptogenne. *Postępy Fitoterapii* 2008; 2: 115-124.

21. *Kędzia B., Holderna-Kędzia E.*: Właściwości biologiczne i działanie lecznicze pyłku kwiatowego zbieranego przez pszczoły. *Postępy Fitoterapii* 2005; 3-4: 103-108. – 22. Pyłek kwiatowy, suplement diety. Informacja producenta S.P.R.P. Gal. – 23. Mleczko pszczele + pyłek kwiatowy, suplement diety. Informacja producenta S.P.R.P. Gal. – 24. Pyłek kwiatowy w kapsułkach, suplement diety. Informacja producenta S.P.R.P. Gal. – 25. Drożdże selenowe z dodatkiem pyłku kwiatowego, suplement diety. Informacja producenta S.P.R.P. Gal. – 26. RoyalJelly (Mleczko pszczele), suplement diety. Informacja producenta Swanson Health Products. – 27. Kwiatowy pyłek pszczeleli, suplement diety. Informacja producenta Solgar. – 28. Lewipollen z drożdży piwowskich z pyłkiem kwiatowym, suplement diety. Informacja producenta: Centuria Łomianki. – 29. Bonimel pyłkowo-propolisowy, suplement diety. Informacja producenta Bonimed Ziola Ojca Grzegorza Sroki. – 30. Propolis Plus, suplement diety. Informacja producenta Apipol Farma.

31. Apipol Farma: Propolis Plus kapsułki, suplement diety. Informacja producenta Apipol Farma. – 32. Propollen tabletki z pyłkiem kwiatowym i propolisem, suplement diety. Informacja producenta Bartpol S.C.

Adres: Katowice, ul. Mickiewicza 29