Zastosowanie pyłku pszczelego w profilaktyce i leczeniu wielu chorób

Anna Kurek-Górecka¹, Radosław Balwierz¹, Dominik Marciniak²,
Zofia Dzierżewicz¹, Justyna Więclawek¹, Beata Sarecka-Hujar³,
Bożena Karolewicz², Marcin Delijewski⁴

¹ Śląska Wyższa Szkoła Medyczna w Katowicach, Wydział Ochrony Zdrowia, Katowice

² Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu, Katedra i Zakład Farmacji Stosowanej, Wrocław

³ Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, Katedra Farmacji Stosowanej, Zakład Technologii Postaci Leku, Sosnowiec

⁴ Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, Katedra i Zakład Farmakologii, Wydział Lekarski z Oddziałem Lekarsko-Dentystycznym Zabrze Rokitnica

Adres do korespondencji: Radosław Balwierz, Śląska Wyższa Szkoła Medyczna w Katowicach, Wydział Ochrony Zdrowia, ul. Mickiewicza 29, 40-085 Katowice, e-mail: radoslaw.balwierz@gmail.com

Use of bee pollen in the prevention and treatment of many diseases

Bee pollen is a valuable bee product with high nutritional value and health benefits. Bee pollen can be used in the prevention and treatment of many diseases. It acts preventively in cardiovascular diseases and cancer and also slows the aging process. It is used in the treatment of thermal burns and has a protective effect against ionizing radiation and supports the treatment of cancer. It is used in therapy: hypertension, dyslipidemia, prostate diseases, osteoporosis, anemia, depression. Bee pollen also has an immunomodulating effect, as well as anti-allergic. The aim of the study was to estimate the properties of bee pollen and the characteristics of action for possible applications in pharmacy and medicine.

Keywords: bee pollen, apitherapy, biological properties, use in medicine.

© Farm Pol, 2018, 74 (3): 158–163

Wstęp

Pyłek pszczeli, nazywany również obnóżami pszczelimi, stanowi wartościowy produkt pszczeli, cechujący się dużą wartością odżywczą i działaniem prozdrowotnym. W swoim składzie zawiera ponad 200 substancji, takich jak: białka (22,7%), węglowodany (33,7%), lipidy (5,1%), witaminy (0,7%), minerały (1,6%) oraz polifenole (1,6%) [1, 2]. Pyłek pszczeli ze względu na swój skład może zostać wykorzystany w profilaktyce i leczeniu wielu chorób. Dzięki właściwościom antyoksydacyjnym, z którymi związane są właściwości lecznicze pyłku, potrafi

on zapobiegać chorobom układu krążenia i nowotworom oraz może spowalniać proces starzenia. Wykorzystywany jest w leczeniu oparzeń, nie tylko termicznych, oraz wykazuje działanie ochronne przed promieniowaniem jonizującym i wspomaga terapię nowotworów. Wykorzystywany jest w terapii: nadciśnienia, dyslipidemii, schorzeń prostaty, osteoporozy, anemii, depresji. Pyłek pszczeli wykazuje również działanie immunomodulujące, a także antyalergiczne [3].

Działanie antyoksydacyjne pyłku

Badania prowadzone nad produktami pszczelimi wykazują, iż pyłek pszczeli charakteryzuje się silnym potencjałem antyoksydacyjnym, zapobiegającym negatywnemu wpływowi wolnych rodników i reaktywnych formy tlenu na organizm człowieka. Obecność wolnych rodników w organizmie jest jak najbardziej naturalna, jednak ich nadmiar jest przyczyną wielu chorób, m.in.: reumatoidalnego zapalenia stawów, miażdżycy tętnic, nadciśnienia tętniczego, cukrzycy, chorób ośrodkowego układu nerwowego, stanów zapalnych przewodu pokarmowego, nowotworów, schorzeń prostaty chorób autoimmunologicznych. Niesparowane elektrony i pewne reaktywne formy tlenu i azotu doprowadzają do upośledzenia funkcjonowania komórek, tkanek, narządów, skutkując przyspieszonym procesem starzenia się organizmu. Do związków antyoksydacyjnych zawartych w pyłku kwiatowym

należą polifenole, kwas askorbinowy, tokoferol oraz karotenoidy [4–6]. Efektywna aktywność antyoksydacyjna składników fenolowych związana jest z występowaniem sprzężonych podwójnych wiązań oraz przynajmniej dwóch grup hydroksylowych w pierścieniu aromatycznym. Badania Leja i wsp. wykazały, że antyoksydacyjna aktywność przebadanych 12 pyłków różnego pochodzenia związana była z wysoką zawartością ogólnej liczby polifenoli, fenylopropanoidów, będących klasą metabolitów pochodzących od fenyloalaniny, oraz flawonoli, stanowiących podgrupę flawonoidów [7].

Działanie ochronne przed promieniowaniem jonizującym

Pyłek pszczeli wykazuje działanie ochronne przed promieniowaniem jonizującym, co wykazały badania Hernuss i wsp. przeprowadzone na pacjentkach z nowotworem szyjki macicy poddanych radioterapii radem-226 i kobaltem-60 [8]. Podawanie obnóży pszczelich spowodowało zmniejszenie skutków ubocznych po przeprowadzonej radioterapii oraz wzmacnianie odporności, co świadczy o działaniu ochraniającym pyłku przed promieniowaniem jonizującym [8, 9]. U pacjentek odnotowano wzrost poziomu czerwonych krwinek, hemoglobiny, witaminy E, a także białka całkowitego, albumin i gamaglobulin w stosunku do pacjentek poddanych radioterapii bez podawania pyłku. Badania Wang i wsp. prowadzone na modelu zwierzęcym wykazały, że myszy karmione paszą z dodatkiem pyłku lepiej znosiły naświetlanie promieniowaniem gamma i wykazywały wyższą przeżywalność w stosunku do myszy, którym nie podawano pyłku [10]. Z kolei naukowcy Teleszun i wsp. dowiedli, że pyłek pszczeli podawany pracownikom elektrowni Czarnobyl, przez 18 dni, zmniejszył liczbę powikłań ze strony układu nerwowego. Stwierdzono poprawę stanu neurologicznego chorych po napromienianiu oraz podwyższoną zdolność usuwania uszkodzeń ośrodkowego układu nerwowego. Wykazano, że frakcje polisacharydowe otrzymane z pyłku kwiatowego stymulują aktywność immunologiczną. Obserwowano zwiększanie wskaźnika fagocytycznego makrofagów, wzrost liczby fagocytów, korzystny wpływ na śledzionę, objawiający się zwiększoną liczbą komórek odpornościowych [6].

Działanie immunomodulujące pyłku

Pyłek pszczeli wzmacnia odpowiedź immunologiczną, co potwierdziły badania przeprowadzone na alpinistach [8]. Pyłek spowodował wzrost liczby krwinek białych: limfocytów, eozynofili, monocytów. Pyłek wpływał na swoistą i nieswoistą odpowiedź komórkową, co potwierdziły badania Dudov

na królikach, które przez miesiąc otrzymywały obnóża pszczele [11]. Pyłek może być doskonałym immunomodulatorem. Podawanie systematyczne pyłku pszczelego pozwala na szybsze wyleczenie zakażeń, szczególnie w przypadku górnych dróg oddechowych. Badania na pacjentach z chorobą nowotworową żołądka i okrężnicy dowiodły, że u tych chorych przyjmowanie pyłku kwiatowego spowodowało wzrost poziomu limfocytów T, immunoglobulin oraz neutrofilów [9].

Działanie antyalergiczne pyłku

Pyłek pszczeli może zapobiegać reakcjom alergicznym. Wyniki badań pokazują, że działanie przeciw alergiczne ekstraktów alkoholowych z pyłków kwiatowych odgrywa istotną rolę w początkowej, ale także w końcowej fazie reakcji alergicznych. Według Medeiros i wsp. mirycetyna występująca w ekstraktach fenolowych jest odpowiedzialna za działanie przeciw alergiczne [12]. W badaniach przeprowadzonych na myszach wykazano działanie hamujące ekstraktów pyłku kwiatowego na aktywację komórek tucznych indukowane przez immunoglobulinę E [13]. Badania Ishikawa i wsp. wykazały, że pyłek hamuje degranulację mastocytów, hamując uwalnianie histaminy, będącej mediatorem reakcji alergicznej [14].

Wpływ pyłku pszczelego na układ krążenia

Obnóża pszczele dzięki swojej aktywności biologicznej zapobiega chorobie niedokrwiennej serca, udarowi mózgu, zakrzepicy żył i tętnic, nadciśnieniu tętniczemu oraz miażdżycy. Znajduje też zastosowanie u pacjentów z zespołem metabolicznym. Za korzystny wpływ pyłku na układ krążenia odpowiadają zawarte w nim: niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe (NNKT), fosfolipidy, fitosterole, antyoksydanty do których zaliczamy: witaminę E, kwas askorbinowy, karotenoidy oraz flawonoidy, związki triterpentowe i fenolokwasy. Składniki pyłku pszczelego wykazują działanie hipolipemiczne, obniżające poziom cholesterolu całkowitego, lipoprotein LDL oraz triglicerydów. Na działanie obniżające poziom lipidów we krwi mają wpływ zawarte w pyłku: NNKT, które redukują zawartość cholesterolu. Zawarte w pyłku fosfolipidy wspomagają pracę wątroby, dzięki czemu może ona sprawnie regulować gospodarkę lipidową organizmu. Fitosterole, będące również składnikiem pyłku, ograniczają wchłanianie cholesterolu w przewodzie pokarmowym, co skutkuje zmniejszeniem jego stężenia we krwi [1, 2]. Obnóża pszczele wpływa na zmniejszoną zdolność do agregacji płytek krwi oraz

zwiększa aktywność układu fibrynolitycznego, co chroni przed chorobą niedokrwienną serca, udarami mózgu, zakrzepicą. Badania kliniczne przeprowadzone na zwierzętach potwierdziły działanie pyłku obniżające poziom cholesterolu całkowitego, lipoprotein frakcji LDL oraz triglicerydów. Badania przeprowadzone na pacjentach cierpiących na miażdżycę i hipercholesterolemię wykazały, że pyłek u tych pacjentów zredukował poziom lipidów od 20 do 30% i dodatkowo obniżył agregację płytek [15, 16]. Działanie antyoksydacyjne pyłku może zapobiec tworzeniu się blaszki miażdżycowej. Utleniona frakcja LDL, przez reaktywne formy tlenu, wnika do błony wewnętrznej naczynia, powodując stan zapalny i uszkodzenie śródbłonna, co umożliwia wnikanie komórek zapalnych i lipoprotein LDL. Utlenione lipidy i stan zapalny przyciągają monocyty oraz płytki krwi. Monocyty po przekształceniu w śródbłonnku w makrofagi pożerają utlenione frakcje LDL i kiedy zapelnia się lipidami, zmieniają się w komórki piankowe, które są podstawą blaszki miażdżycowej. Witamina E oraz karotenoidy hamują peroksydację lipidów [6, 16]. Pyłek pszczeli ma również właściwości poprawiające krążenie krwi i pracę serca, zmniejsza obrzęk sercowo-naczyniowy. Właściwości przeciwobrzękowe wykazują flawonoidy, zwłaszcza należące do nich kwercetyna, która wchodzi w skład pyłku [15]. Dzięki dużej zawartości flawonoidów pyłek pszczeli ma właściwości wzmacniające i uszczelniające naczynia krwionośne, co zapobiega i leczy żylaki [4]. Pyłek wykazuje działanie obniżające ciśnienie dzięki zawartości NNKT oraz silnym właściwościom antyoksydacyjnym. Pyłek pszczeli hamuje działanie konwertazy angiotensyny, co skutkuje obniżeniem ciśnienia krwi [2]. Ze względu na działanie hipoglikemiczne, hipolipemiczne, hipotensyjne pyłek pszczeli powinien być stosowany u pacjentów cierpiących na zespół metaboliczny [5].

Działanie hepatoprotekcyjne pyłku

Badania przeprowadzone na szczurach wykazały, że podanie wyciągów z pyłku pszczelego ochroniało wątrobę przed toksycznymi substancjami, takimi jak: tetrachlorek węgla, metionina, galaktozamina, alkohol allilowy oraz zapobiegało zatruciu lekami: paracetamolem i hydrokortyzonem [1, 17]. Pyłek wykazywał działanie lecznicze na tkankę wątrobową, wspomagał w niej przemianę białkowo-lipidową, przez co obniżał poziom enzymów wątrobowych w surowicy krwi, takich jak: aminotransferaza alaninowa i asparaginianowa, fosfataza alkaliczna, oraz regulował poziom białka i mocznika [17, 18]. Ten produkt pszczeli można zalecić chorym w początkowych, przewlekłych i ostrych

stanach zapalenia wątroby oraz w stanach pourazowego i toksycznego uszkodzenia wątroby. Ze względu na jego silne właściwości ochraniające wątrobę, narządu odpowiedzialnego za detoksykację organizmu, będzie on zalecany w zatruciach metalami ciężkimi, gazami i pyłami przemysłowymi oraz lekami przeciwzapalnymi, przeciwreumatycznymi, glikokortykosteroidami i antybiotykami [15].

Działanie przeciwdepresyjne pyłku

Pyłek pszczeli wykazuje działanie poprawiające sprawność psychiczną u pacjentów z zespołami depresyjnymi, a także w przypadkach wyczerpania psychicznego i fizycznego. Połączenie terapii lekami przeciwdepresyjnymi z pyłkiem pszczelim u chorych na zespoły depresyjne pomogło im szybciej powrócić do zdrowia. Pyłek pszczeli również pomagał niektórym pacjentom na stałe wyeliminować leki przeciwdepresyjne i zapobiec nawrotowi choroby. W przypadku osób chorych, które skarżyły się na wyczerpanie, obniżenie sił witalnych i przygnębienie, po podaniu pyłku pszczelego pacjenci zaczęli odczuwać większy optymizm, wzrost sił i lepiej funkcjonowali w środowisku [8]. Pyłek podawany razem z lekami przeciwdepresyjnymi umożliwia obniżenie ich dawek i poprawę ogólnej kondycji w krótkim okresie. Pyłek pszczeli dzięki swoim właściwościom odżywczym, a zwłaszcza tonizującym, poprawia zdolności umysłowe, wzmacnia system nerwowy i jest skuteczny w leczeniu przygnębienia psychicznego i apatii. Długie stosowanie pyłku nawet w małych ilościach umożliwia stopniową poprawę nastroju, przywrócenie chęci do życia. Dobre wyniki leczenia pyłkiem pszczelim uzyskano u osób starszych w symptomach wczesnej starości, jak również w neuroastemicznej bezwładności u osób starszych [1].

Wpływ pyłku na uzależnienie od alkoholu

Podawanie pyłku pszczelego pomaga także w złagodzeniu objawów abstynencji i znacznie zmniejsza czas trwania uciążliwych dolegliwości związanych z odstawieniem alkoholu. Niedobory wielu substancji, takich jak białka, witaminy i biopierwiastki, występujące w przewlekłym alkoholizmie w dużym stopniu uzupełniane są przez pyłek pszczeli [8]. W badaniach, w których podawano pacjentom pyłek kwiatowy z lekiem Librium, zaobserwowano skrócenie zespołu abstynencji do 3 dni lub całkowitego wyeliminowania. Ponadto nie zaobserwowano majaczenia alkoholowego u pacjentów stosujących pyłek kwiatowy [1].

Działanie przeciwnowotworowe pyłku

W badaniach Grochowskiego przeprowadzonych na myszach udowodniono, że pyłek pszczeli wykazuje działanie ochronne w przebiegu mysiej białaczki, powodując zmniejszenie patologicznych zmian nowotworowych narządów wewnętrznych. Polepszał też parametry krwi badanych myszy [19]. Badania Furusawa i wsp. na zwierzętach wykazały, że wyciąg wodny z pyłku ma właściwości cytotoksyczne w stosunku do mysiego nowotworu płuc, co może być wykorzystane do wspomagania terapii lekami przeciwnowotworowymi [20]. Wyizolowane z pyłku żyta sekalozydy A i B i ich aglikony hamowały u myszy rozwój komórek nowotworowych nowotworu lini s180 w płynie otrzewnowym. W przeprowadzonych badaniach *in vitro* wykazano, że wykryty w pyłku rzepaku brassinolid, który działa na komórki ludzkiego androgenoniezależnego nowotworu prostaty, powoduje ich apoptozę. W pyłku kwiatowym występują również związki triterpenowe, które wykazują działanie przeciwnowotworowe [21]. Pyłek ma właściwości hamujące angiogenezę. Ekstrakty z pyłku pozyskiwanego z *Cistus incanus* L. i wierzby białej wykazywały właściwości anty-estrogenowe. Ekstrakty z badanych pyłków były skutecznymi inhibitorami aktywności naturalnego 17-beta-estradiolu. Pyłek powodował zmniejszenie uszkodzeń limfocytów po podaniu leków przeciwnowotworowych bleomycyny, mitomycyny i winkrystyny. Działanie antyestrogenowe pyłku z *Cistus sp.* jest istotne w nowotworach zależnych od estrogenów, np. raka piersi, macicy [22]. U pacjentów z usuniętymi nowotworami żołądka i okrężnicy po podaniu pyłku kwiatowego w miodzie stwierdzono wyraźne zwiększenie poziomu limfocytów T, neutrofilów oraz immunoglobulin [9]. U pacjentek chorych na raka szyjki macicy, które były poddawane radioterapii, po podaniu pyłku pszczelego nastąpił wzrost liczby krwinek czerwonych i hemoglobiny oraz zwiększył się poziom witaminy E. Pyłek spowodował również spadek poziomu cholesterolu we krwi u tych pacjentek. Poziom białych krwinek nie obniżył się tak bardzo, jak u pacjentek, które nie przyjmowały pyłku kwiatowego [9].

Wpływ pyłku pszczelego na prostatę

Pyłek pszczeli dzięki swojemu działaniu przeciwzapalnemu, antyandrogenowemu jest stosowany w schorzeniach prostaty. Wykazuje podobne działanie do leków stosowanych w tych schorzeniach, powoduje stymulację mięśni pęcherza moczowego, ma działanie rozkurczające mięśnie cewki moczowej [23]. Właściwości przeciwzapalne zostały potwierdzone badaniami klinicznymi w łagodnym rozroście gruczołu krokowego. Na podstawie tych

badani stwierdzono, że duża dawka ekstraktu z pyłku pszczelego, tj. 320 mg ekstraktu na dzień, łagodzi objawy rozrostu gruczołu krokowego, wywierając pozytywny wpływ na takie parametry, jak: wielkość prostaty, objętość moczu, przepływ moczu. Wyciąg z pyłku spowodował u badanych pacjentów poprawę samopoczucia, zmniejszył objawy częstego oddawania moczu nocą i zmniejszył rozmiar gruczołu krokowego. W przewlekłym zapaleniu stercza zmniejszył dolegliwości bólowe. Po zastosowaniu pyłku pszczelego u pacjentów po elektroresekcji stercza pyłek pszczeli złagodził objawy ze strony dolnych dróg moczowych. Zapobiegał nawrotom tych objawów oraz dysfunkcjom seksualnym [24].

Wpływ pyłku na tkankę kostną

Pyłek wykazuje pozytywny wpływ na tkankę kostną, co potwierdziły badania Yamaguchi i wsp. przeprowadzone na zwierzętach [25]. Wodne ekstrakty pyłku kwiatowego zahamowały resorpcję kości udowej u szczurów i zatrzymywały tworzenie osteoklastów u myszy. Wodne wyciągi z pyłku pszczelego zwiększały poziom fosfatazy alkalicznej, enzymu biorącego udział w mineralizacji kości. Badania przeprowadzone w warunkach *in vitro* i *in vivo* pokazały, że doustne podawanie ekstraktów wodnych z pyłku pszczelego zwiększyło zawartość wapnia i fosfatazy alkalicznej. Nastąpił również wzrost działania anabolicznego w obszarze kości udowej [26]. Inne badania zostały przeprowadzane na szczurach z cukrzycą cierpiących na osteoporozę, która była powikłaniem cukrzycy. Badania wykazały, że ekstrakty wodne pyłku pszczelego, poprzez obniżenie poziomu glukozy i triglicerydów w surowicy krwi, wywierają działanie ochronne w przypadku osteoporozy spowodowanej cukrzycą [27]. Badania przeprowadzone w warunkach *in vitro* wykazały anaboliczne działanie ekstraktów pyłku pszczelego na komórki osteoblastyczne, co wskazuje na działanie stymulujące tworzenie osteoblastów kości [27].

Wpływ pyłku na niedokrwistość

Pyłek może znacznie zmniejszyć negatywne efekty niedoboru żelaza, wykazując działanie antyanemiczne. Prowadzone badania naukowe nad wpływem pyłku i propolisu na metabolizm żelaza, wapnia i magnezu u szczurów z anemią dowiodły, że wpływa on na zmniejszenie płytek krwi i wzrost poziomu hemoglobiny. Co więcej, zaobserwowano wzrost wagi oraz korzystny efekt na metabolizm magnezu, wapnia i fosforu. Stwierdzono, że badane produkty pszczele łagodzą w dużym stopniu negatywne konsekwencje niedoboru żelaza, wywierając

wpływ regulujący oraz poprawiający wchłanianie i wykorzystanie żelaza. Pyłek kwiatowy sprawdził się w leczeniu niedokrwistości z niedoboru żelaza, chorzy w 75% zareagowali pozytywnie na leczenie pyłkiem. W wyniku terapii zauważono wzrost poziomu żelaza, liczby czerwonych krwinek i hemoglobiny. Uzyskano dobre efekty terapii pyłkiem u dzieci z niedokrwistością pierwotną i wtórną [1].

Pyłek pszczeni w leczeniu oparzeń

Pyłek wykorzystywany jest w leczeniu ran po oparzeniach ze względu na działanie antyoksydacyjne, immunomodulujące, przyspieszające regenerację nabłonka. Ponadto wykazuje działanie bakteriostatyczne i znieczulające. Także wykazuje silne działanie przeciwzapalne, skraca czas gojenia się ran i zmniejsza dyskomfort oraz intensywność dolegliwości. Mechanizm działania przeciwzapalnego polega na hamowaniu aktywności enzymów, które są odpowiedzialne za tworzenie mediatorów procesów zapalnych w tkankach. Za to działanie są odpowiedzialne flawonoidy i kwasy fenolowe. Kemferol, znajdujący się w pyłku, ma zdolność do hamowania aktywności hialuronidazy i elastazy. Skutkuje to obniżeniem przesięku, reakcji zapalnych i obrzęków. Poprawia cyrkulację krwi w naczyniach, skóra staje się nawilżona i napięta. Działanie przeciwzapalne i przeciwbólowe flawonoidów może również wynikać z aktywności biologicznej kwercetyny, która hamuje aktywność dekarboksylazy histydyny, obniżając w ten sposób poziom histaminy w organizmie. Kwercetyna również hamuje kaskadę metabolizmu kwasu arachidonowego, co obniża poziom prostaglandyn prozapalnych i daje efekt przeciwzapalny, usuwa miejscowy ból i zapobiega agregacji płytek. Jednym z czynników niekorzystnie wpływających na proces gojenia się ran są zakażenia drobnoustrojami. Rozległe powierzchnie oparzeń stanowią wrota dla wielu mikroorganizmów, w tym *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, drożdżaków z rodzaju *Candida*, gdyż tkanki martwicze są dobrym środowiskiem do rozwoju tych mikroorganizmów. Przeprowadzone badania udowodniły, że maść z wyciągiem z pyłku pszczelego posiadała aktywność przeciwbakteryjną w stosunku do mikroflory rany oparzeniowej. Ponadto ten sposób leczenia ran jest pozbawiony skutków ubocznych i jest alternatywą dla leczenia miejscowego ran oparzeniowych [1].

Wpływ pyłku na proces starzenia się organizmu

W komórkach w miarę starzenia się organizmu zaczyna gromadzić się brunatny barwnik zwany lipofuscyną. Barwnik ten występuje w komórkach

starzejącego się organizmu i jego gromadzenie się jest wprost proporcjonalne do wieku [21]. Stwierdzono, że u myszy karmionych pyłkiem kwiatowym następuje wyraźne obniżenie stężenia barwnika lipofuscyny w mięśniu sercowym, wątrobie, mózgu, nadnerczach w porównaniu do zwierząt nieotrzymujących pyłku kwiatowego. Z powyższych badań wynika, że pyłek pszczeni spowalnia procesy starzenia się organizmu zwierząt. Dobre wyniki leczenia pyłkiem pszczelim uzyskano także u osób starszych z symptomem wczesnej starości [13].

Podsumowanie

Pyłek pszczeni z uwagi na swoje cenne właściwości biologiczne i farmakologiczne może zostać wykorzystany w profilaktyce, a także w leczeniu wielu chorób. Prewencyjne działanie pyłku może zmniejszyć zachorowalność na choroby nowotworowe, układu krążenia, spowalniać proces starzenia, zapobiegać alergiom, a także wspomagać leczenie wielu chorób. Pyłek pszczeni może stanowić nie tylko żywność funkcjonalną, ale także składnik suplementów diety ze względu na swój odżywczy, fizjologiczny efekt prozdrowotny, a standaryzowane ekstrakty mogą zostać wykorzystywane w terapii.

Otrzymano: 2018.02.08 · Zaakceptowano: 2018.02.25

Piśmiennictwo

1. Komosińska-Vashev K., Olczyk P., Kaźmierczak J., Mencner L., Olczyk K.: Bee Pollen: Chemical Composition and Therapeutic Application. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. 2015. <http://dx.doi.org/10.1155/2015/297425> (stan z 02.11.2017).
2. Kędzia B.: Skład chemiczny i adaptogenne działanie pyłku kwiatowego. Cz. I. Skład chemiczny. Postępy Fitoterapii. 2008, 1: 47–58.
3. Garcia M., Perez-Araquillue C., Juana T., Juan M., Herrera A.: Note. Pollen analysis and antibacterial activity of Spanish honeys. Revista de Agarquímica y Tecnología de Alimentos. 2001, 7(2): 155–158.
4. Paradowska K., Zielińska A., Krawiec N.: Skład i właściwości antyoksydacyjne barwnych frakcji wyodrębnionych z pszczelego pyłku kwiatowego. Postępy Fitoterapii 2014, 4: 209–215.
5. Kędzia B., Holderna-Kędzia E.: Właściwości biologiczne i działanie lecznicze pyłku kwiatowego zbieranego przez pszczoły. Postępy Fitoterapii 2005, 3–4: 103–108.
6. Rzepecka-Stojko A., Stojko J., Kurek-Górecka A., Górecki M., Kabala-Dzik A., Kubina R., Moździerz A., Buszman E.: Polyphenols from Bee Pollen: Structure Absorption, Metabolism and Biological Activity. Molecules 2015, 20(12): 21732–21749.
7. Leja M., Mareczek A., Wyżgolik G., Klepac-Baniak J., Czekońska K.: Antioxidative properties of bee pollen in selected plant species. Food Chemistry 2005, 100(1): 237–240.
8. Kędzia B.: Skład chemiczny i adaptogenne działanie pszczelego pyłku kwiatowego. C.II. Działanie adaptogenne. Postępy Fitoterapii. 2008, 2: 115–124.
9. Kędzia B., Holderna-Kędzia E.: Możliwości stosowania produktów pszczelich pochodzenia roślinnego w onkologii. Postępy fitoterapii 2015, 2: 107–116.
10. Wang W., Hu J., Cheng J.: Biological effect of pollen from beehives radioprotective effect on hematopoietic tissues of irradiated mice. XXXI Int Apicult. Congr Apimondia Warsaw 1987, 176.
11. Dudov I.A., Morenets A.A., Artyukh V.P., Starodub N.F.: Immunomodulatory effect of honeybee flower pollen load. Ukrainskii Biokhimicheskii Zhurnal 1978, 66(6): 91–93.
12. Medeiros K.C.P., Figueiredo C.A.V., Figueiredo T.B., Freire K.R.L., Santos F.A.R., Alcántara-Neves N.M., Silva T.M.S., Piuevzam M.R.: Anti-allergic effect of bee pollen phenolic extract and myricetin in

- ovalbumin-sensitized mice. *Journal of Ethnopharmacology* 2008, 119(1): 41–46.
13. Campos M.G.R, Frigerio C., Lopes J., Bogdanov S.: What is the future of Bee-Pollen. *Journal of Api Product and Api Medical Science* 2010, 2: 131–144.
14. Ishikawa Y., Tokura N., Nakano N., Hara M., Nyionsaba F., Ushio H., Yamamoto Y., Tadokoro T., Okumura K., Ogawa H.: Inhibitory effect of honeybee-collected pollen on mast cell degranulation in vivo and in vitro. *Journal of Medicinal Food*. 2008, 11(1): 14–20.
15. Kędzia B., Holderna-Kędzia E.: Produkty pszczele w żywieniu i suplementacji diety. *Postępy Fitoterapii* 2006, 4: 213–222.
16. Kuliczowska-Plaksej J., Bednarek-Tupikowska G., Plaksej R., Filus A.: Receptory CD36 – występowanie, regulacja ekspresji oraz rola w patogenezie miażdżycy. Część I. *Postępy Higieny i Medycyny Doświadczalnej* 2006, 60: 142–151.
17. Kędzia B., Holderna-Kędzia E.: Usuwanie metali szkodliwych dla zdrowia z organizmu za pomocą produktów pszczelich. *Herba Polonica* 2009, 55(1): 98–108.
18. Kędzia B., Holderna-Kędzia E.: Antyhepatotoksyczne działanie pyłku kwiatowego. *Postępy Fitoterapii* 2011, 3: 202–207.
19. Grochowski J.: Wpływ długotrwałego podawania pyłku pszczelego na przebieg wszczepiennej białaczki mysiej L-1210. Kraków: Dokumentacja naukowa. Regionalne Zrzeszenie Apipol 1986.
20. Furusawa E., Chou S.C., Hirazumi A., Melera A.: Antitumor potential of pollen extract on Lewis lung carcinoma implanted intraperitoneally in syngeneic mice. *Phytotherapy Research* 1995, 9(4): 255–259.
21. Kędzia B., Holderna-Kędzia E.: Nowe badania nad biologicznymi właściwościami pyłku kwiatowego. *Postępy Fitoterapii* 2012, 1: 48–54.
22. Pinto B., Caciagli F., Riccio E., Reali D., Šarić A., Balog T., Likić S., Scarpato R.: Antiestrogenic and antigenotoxic activity of bee pollen from *Cistus incanus* and *Salix alba* as evaluated by the yeast estrogen screen and the micronucleus assay in human lymphocytes. *European Journal of Medicinal Chemistry* 2010, 45: 4122–4128.
23. Pietrusa A., Derbisz K.: Produkty pszczele. Część II: Pyłek pszczeli. *Przegląd Urologiczny*. 2015. <http://przeglad-urologiczny.pl/artukul.php?2888> (stan na 02.11.2017)
24. Murakami M., Tsukada O., Okihara K., Hashimoto K., Yamada H., Yamaguchi H.: Beneficial effect of honeybee-collected pollen lump extract on benign prostatic hyperplasia (BPH) – A double-blind, placebo-controlled clinical trial. *Food Science and Technology Research* 2008, 14(3): 306–310.
25. Hamamoto R., Ishiyama K., Yamaguchi M.: Inhibitory effects of bee pollen *Cistus ladaniferus* extract on bone resorption in femoral tissues and osteoclast-like cell formation in bone marrow cells in vitro. *Journal of Health Science* 2006, 52(3): 268–275.
26. Yamaguchi M., Hamamoto R., Uchiyama S., Ishiyama K., Hashimoto K.: Anabolic effects of bee pollen *Cistus ladaniferus* extract on bone components in the femoral-diaphyseal and metaphyseal tissues of rats in vitro and in vivo. *Journal of Health Science*. 2006, 52(1): 43–49.
27. Yamaguchi M., Hamamoto R., Uchiyama S., Ishiyama K., Hashimoto K.: Preventive effects of bee pollen *Cistus ladaniferus* extract on bone loss in streptozotocin-diabetic rats in vivo. *Journal of Health Science* 2007, 53(2): 190–195.