

Gabriela Dubiago¹, Anna Nowak², *Adam Klimowicz²

Wybrane właściwości miodu szczególnie przydatne w kosmetologii

Selected properties of honey especially useful in cosmetology

¹Absolwentka Kosmetologii, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie

²Katedra i Zakład Chemii Kosmetycznej i Farmaceutycznej,

Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie

Kierownik Katedry i Zakładu: prof. dr hab. n. med. Adam Klimowicz

SUMMARY

Honey is produced by bees (*Apis mellifera*) from flower nectar and insect secretions. Like other bee products it is used as an adjuvant for treatment of many diseases. It also finds its uses for producing cosmetics. The main components of honey include carbohydrates, which represent approximately 80% of the dry matter, and water. Monosaccharides, mainly fructose and glucose, constitute approximately 70% of the sugars, whilst the remaining saccharides are disaccharides and oligosaccharides. Moreover, honey consists vitamins, minerals, polyphenols, amino acids and enzymes. Beneficial effect of natural honey on human health has been known for a long time because of its biological and therapeutic properties. It is used to treat some cardiovascular and gastrointestinal diseases. Among the best-known properties of honey are its antibacterial, antifungal, antiviral and anti-inflammatory activities. Important is also its antioxidant activity, which could be useful for producing anti-aging cosmetics.

Keywords: honey, honey properties, cosmetology, skin

STRESZCZENIE

Miód jest wytwarzany przez pszczoły (*Apis mellifera*) z nektaru kwiatowego oraz wydzielin owadów. Podobnie jak inne produkty pszczele, jest on wykorzystywany jako środek wspomagający leczenie wielu chorób. Znajduje również zastosowanie w produkcji preparatów kosmetycznych. Do głównych składników miodu zaliczamy węglowodany, stanowiące ok. 80% suchej masy, oraz wodę. Monosacharydy, głównie fruktoza i glukoza, stanowią około 70% cukrów, zaś pozostałe sacharydy to disacharydy i oligosacharydy. Ponadto miód zawiera witaminy, mikroelementy, polifenole, aminokwasy i enzymy. Dobroczynny wpływ na ludzkie zdrowie naturalnego miodu, ze względu na właściwości biologiczne i terapeutyczne, jest znany od dawna. Ma on zastosowanie w leczeniu niektórych chorób sercowo-naczyniowych i żołądkowo-jelitowych. Pośród najbardziej znanych właściwości miodu wyróżniamy jego działanie przeciwbakteryjne, przeciwgrzybicze, przeciwwirusowe i przeciwzapalne. Ważną rolę odgrywa również jego działanie przeciwutleniające, które może być wykorzystywane przy wytwarzaniu produktów kosmetycznych o działaniu przeciwstarzeniowym.

Słowa kluczowe: miód, właściwości miodu, kosmetologia, skóra

Wstęp

Albert Einstein, uważany za jednego z najwybitniejszych uczonych w historii, twierdził: „Od chwili, gdy zginie ostatnia pszczoła, człowiekowi pozostaną 4 lata istnienia”. Pszczoły odpowiadają za zapylenie 84% roślin, które stanowią pokarm dla ludzi i zwierząt. Owady te samodzielnie wytwarzają produkty mające szerokie zastosowanie w dietetyce, medycynie oraz kosmetologii. Należą do nich: wosk pszczeli, mleczko pszczele, jad pszczeli, propolis (kit pszczeli), pyłek kwiatowy, pierzga oraz miód. Najbardziej znany, jak również najczęściej stosowany jest miód.

Jest to naturalny produkt spożywczy, wytwarzany przez owady z gatunku *Apis mellifera*. Znany był już w czasach prehistorycznych. Ze względu na właściwości lecznicze, już w starożytności był wykorzystywany jako środek przyspieszający leczenie ran, oparzeń, owrzodzeń, zakażeń skóry oraz po zabiegach chirurgicznych (1).

Proces wytwarzania miodu jest wieloetapowy i ma wpływ na jego skład chemiczny, a tym samym na jego właściwości odżywcze i lecznicze. Jest on wytwarzany przez pszczoły w procesie enzymatycznego trawienia i zagęszczania substancji pochodzenia

roślinnego (nektar) oraz wydzielin produkowanych przez owady, żywiące się sokami roślin (spadź). Wyróżniamy miody: nektarowe, spadziowe i nektarowo-spadziowe. Do głównych składników miodu pszczelego zaliczamy m.in. cukry, stanowiące nawet ok. 80% suchej masy, a także wodę (18%). Wśród cukrów występują przede wszystkim monosacharydy, takie jak fruktoza i glukoza, stanowiące ok. 70% występujących w miodzie cukrów (2, 3). Ponadto, miód zawiera disacharydy, m.in.: maltozę, sacharozę, izomaltozę, turanozę, nigerozę, melibiozę, natomiast wśród oligosacharydów wyróżniamy fruktooligosacharydy, stanowiące około 4-5% całości cukrów. Do pozostałych składników można zaliczyć występujące w niewielkiej ilości witaminy (tiamina, ryboflawina, kwas nikotynowy, kwas pantotenowy, pirydoksyna, biotyna, kwas foliowy i kwas askorbinowy), białko stanowiące około 0,3%, w tym nie tylko enzymy, ale także ponad 20 aminokwasów, z których najważniejszym jest prolina. Surowiec ten zawiera również kwasy organiczne oraz mikroelementy, których zawartość waha się od 0,04% w miodach jasnych do 0,2% w miodach ciemnych. Równie ważnym składnikiem są polifenole, których skład zależy od rodzaju miodu i rejonu jego zbioru. Polifenole zawarte w miodzie to zarówno kwasy fenolowe (m.in. kwas wanilinowy i kawowy), ale także flawonoidy (m.in. kwercetyna, kemferol) (2, 3).

Działanie odżywcze i prebiotyczne miodu

Monosacharydy występujące w miodzie są szybko wchłaniane do organizmu. Zawarta w miodzie glukoza jest natychmiast absorbowana do układu krwionośnego, dzięki czemu zaraz po spożyciu dostarcza szybko niezbędnych kalorii (3, 4). Liczne badania wykazały, iż spożywanie miodu u chorych na cukrzycę typu I i II znacząco obniża indeks glikemiczny (5, 6). Erejuwa i wsp. (7) donoszą o działaniu hipoglikemicznym miodu, przy jednoczesnym zmniejszeniu stresu oksydacyjnego. W przeprowadzonych badaniach autorzy podawali szczerom chorym na cukrzycę przez okres 4 tygodni miód rozpuszczony w wodzie. W efekcie końcowym, w nerkach zwierząt chorych została znacznie obniżona aktywność katalazy, peroksydazy glutationowej, reduktazy glutationowej oraz transferazy S-glutationowej, natomiast aktywność dysmutazy ponadtlenkowej wzrosła. Ponadto u zwierząt z cukrzycą zaobserwowano zmniejszenie masy ciała. Miód zwiększa także poziom hemoglobiny i poprawia profil lipidowy (3).

Yaghoobi i wsp. (8) donoszą o łagodzeniu przez miód czynników wpływających na choroby sercowo-naczyniowe, a także wywieranie wpływu na utrzymanie

prawidłowej masy ciała. Autorzy ci opisują korzystne działanie miodu na profil lipidowy krwi u osób otyłych, spożywających przez 30 dni ok. 70 g tego produktu dziennie. W rezultacie, dodawanie miodu do diety spowodowało niewielki spadek masy ciała i tkanki tłuszczowej, a także miało korzystny wpływ na profil lipidowy, zmniejszając przede wszystkim poziom cholesterolu całkowitego w surowicy krwi.

Oligosacharydy występujące w miodzie zaliczane są również do prebiotyków regulujących równowagę mikroflory jelitowej, poprzez stymulację wzrostu pożytecznych dla człowieka bakterii, takich jak: *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* czy *Bifidobacterium bifidum* (2, 3, 9, 10). Działanie prebiotyczne wykazano między innymi w odniesieniu do miodów spadziowych, a także do miodu kasztanowego i akacjowego (2, 11, 12).

Właściwości przeciwutleniające

Przeciwutleniające właściwości miodu umożliwiają jego zastosowanie jako środka zwalczającego wolne rodniki, które są w dużej mierze odpowiedzialne za procesy starzenia komórek oraz wykazują znaczący wpływ na wiele chorób. Wielu autorów donosi o właściwościach przeciwutleniających różnych rodzajów miodów pszczelich (13, 14). Mechanizm przeciwutleniającego działania tego produktu nie został do końca poznany. Prawdopodobnie jedną z głównych przyczyn zmiatania wolnych rodników przez miód jest zawartość w nim polifenoli, które odpowiedzialne są za działanie przeciwutleniające roślin (13). Wykazano, iż działanie przeciwutleniające miodu jest uzależnione od jego odmiany i miejsca zbioru (15-18), przy czym miody charakteryzujące się ciemniejszą barwą cechują się większą zdolnością do zmiatania wolnych rodników, w porównaniu z miodami jasnymi. Miody spadziowe, ciemniejsze od miodów nektarowych, wykazywały większą aktywność przeciwutleniającą. Wśród miodów nektarowych wysokimi właściwościami przeciwutleniającymi charakteryzowały się również miody mające ciemniejszą barwę, jak gryczany oraz wrzosowy, w porównaniu z popularnymi miodami nektarowymi, wyróżniającymi się jasną barwą (13, 19).

Schramm i wsp. (20) sugerują zastąpienie miodem często wykorzystywanych w pożywieniu substancji słodzących, których roczne spożycie na osobę może sięgać nawet do 70 kg. Autorzy, w przeprowadzonych badaniach, analizowali wpływ spożycia miodu gryczanego, w dawce 1,5 g/kg masy ciała, w porównaniu z syropem kukurydzianym. W rezultacie, spożywanie miodu prowadziło do zwiększenia ogólnej zawartości fenoli w osoczu i wyższej aktywności przeciwutleniającej

osocza. Uważa się, że to głównie polifenole zawarte w miodzie są odpowiedzialne za jego działanie przeciwutleniające (13, 21). Jednak zawartość tych substancji może zmieniać się w zależności od rodzaju i pochodzenia geograficznego miodu.

W miodzie może występować około 30 różnych polifenoli (np. kwas galusowy, kwas kawowy), a ich ogólna zawartość może wynosić od 50 do 850 mg/kg miodu, przy czym wśród nich główną grupę stanowią flawonoidy (np. chryzyna, apigenina, luteolina, kwercetyna, kemferol), których zawartość waha się od 36 do 150 mg/kg miodu (22-26). Z analizy składu niektórych miodów i wyciągów roślinnych wynika, że miody zawierają więcej działających przeciwutleniająco związków fenolowych niż wyciągi z roślin leczniczych. Przykładowo, w miodzie gryczanym zawartość tej grupy związków jest kilka razy wyższa niż w wyciągu z owoców łubinu niebieskiego oraz nawet kilkaset razy wyższa niż w wyciągu z kminku zwyczajnego czy macierzanki pospolitej (1).

Innymi składnikami, mającymi prawdopodobnie wpływ na działanie przeciwwolnorodnikowe miodu, są: kwasy organiczne, takie jak glukonowy i cytrynowy (2), oraz enzym oksydaza glukozy, niektóre związki mineralne i białka, w tym aminokwas prolina (16, 27). Na aktywność przeciwutleniającą miodu przy spożyciu doustnym wpływają również forma jego podania oraz połączenie z innymi składnikami. Przyjmuje się, że największe zdolności przeciwutleniające można uzyskać po rozpuszczeniu miodu w wodzie (1).

Właściwości przeciwdrobnoustrojowe

Miód pszczeli znany jest ze swoich właściwości przeciwdrobnoustrojowych (28), wykazując aktywność wobec około 60 typów bakterii, grzybów i wirusów (3). Działa on na niektóre bakterie odporne na antybiotyki, w tym na metycylinoopornego gronkowca złocistego (MRSA) (29). Niektórzy autorzy wykazali również synergistyczne działanie miodu z antybiotykami. Łączne zastosowanie miodu i gentamycyny w zakażeniu *Staphylococcus aureus* wzmacniało efekt leczniczy tych substancji (30). Godlewska i Świsłocka (31) po przeprowadzeniu oceny przeciwdrobnoustrojowej 11 miodów pszczelich podają, iż najwyższą aktywność w stosunku do bakterii *Staphylococcus aureus* i *Escherichia coli* wykazują miody ciemne, takie jak: gryczany, wrzosowy, leśny oraz ze spadzi iglastej.

Największy wpływ na przeciwdrobnoustrojową aktywność miodu ma zawartość w nim enzymu oksydazy glukozy, który dodawany jest do miodu przez pszczoły w procesie jego wytwarzania z nektaru lub spadzi. Pod wpływem tego enzymu z glukozy powstają kwas glukonowy oraz nadtlenek wodoru, który wykazuje

silne działanie przeciwdrobnoustrojowe. Reakcja powstawania nadtlenu zachodzi również w czasie przechowywania miodu. Jednak oksydaza glukozy traci swoje właściwości po ogrzaniu oraz w wyniku działania promieni słonecznych.

Za właściwości antyseptyczne miodu pszczelego odpowiada również lizozym – enzym będący białkiem o małej cząsteczce, wrażliwy na działanie światła. Innymi substancjami o takich właściwościach są białka mleczka pszczelego, które w trakcie procesu wytwarzania przez pszczoły mogą przedostać się do miodu. Przypuszcza się, że za działanie przeciwdrobnoustrojowe tego surowca odpowiedzialne są również flawonoidy, a także nieznaczne ilości olejków eterycznych występujące w miodach, wytworzonych szczególnie ze spadzi iglastej. Miód nawet w niskich stężeniach wykazuje właściwości bakteriostatyczne, natomiast w wyższych działa bakteriobójczo. Ponadto ważnymi czynnikami odgrywającymi dużą rolę w niszczeniu drobnoustrojów są wysokie ciśnienie osmotyczne miodu oraz jego kwaśny odczyn, spowodowany obecnością kwasów organicznych (32).

Wyniki licznych badań świadczą o przeciwwirusowych właściwościach miodu pszczelego, w szczególności w odniesieniu do wirusa *herpes simplex* HSV-1, wywołującego tzw. opryszczkę wargową oraz HSV-2, będącego przyczyną opryszczki narządów płciowych (2, 33, 34). Al-Waili (34) podaje, iż stosowanie miodu zarówno przy opryszczce HSV-1, jak i HSV-2 jest bezpieczną i skuteczną formą złagodzenia i skrócenia objawów przy nawrotach zakażenia. Autor, w badaniach na grupie 16 osób z nawracającą opryszczką wargową oraz genitalną, porównywał działanie miodu z kremem zawierającym acyklowir, często wykorzystywany jako substancja czynna niszcząca wirusy *herpes*. W rezultacie u osób stosujących miód średni czas trwania wykwitów oraz ból z tym związany były krótsze. Ponadto podczas podawania miodu obserwowano brak działań niepożądanych, w porównaniu z acyklowirem, który u 3 badanych był przyczyną miejscowego świądu (34).

Natomiast Ghapanchi i wsp. (33) określali w badaniach *in vitro* działanie przeciwwirusowe miodu pszczelego na wyizolowane szczepy wirusa HSV-1. W doświadczeniu miód w różnych stężeniach (od 1 do 50%) był наносzony na komórki jedną godzinę przed i jedną po zakażeniu wirusem. Wykazano działanie miodu całkowicie hamujące rozwój wirusa w stężeniu 5% i wyższym. Autorzy podają, iż działanie przeciwwirusowe w przypadku *herpes simplex* związane jest prawdopodobnie z obecnością w miodzie oksydazy glukozy, dzięki której powstaje nadtlenek wodoru.

Przeciwdrobnoustrojowe właściwości miodu pozwalają na jego wykorzystanie jako środka konserwującego żywność, środki medyczne i kosmetyczne. Badania wykazały, że najlepszym środkiem przedłużającym trwałość produktów jest miód nierozcieńczony (35). W celu zapewnienia ochrony żywności, należy ją całkowicie zanurzyć w miodzie. W tych warunkach miód okazał się silniejszym środkiem konserwującym niż powszechnie stosowane benzoesan sodu i kwas sorbowy. Co istotne, po zastosowaniu miodu całkowite zniszczenie bakterii następuje w czasie od kilku godzin do kilku dni, natomiast po zastosowaniu benzoesanu sodu lub kwasu sorbowego trwa ono zwykle kilkanaście dni (1, 35, 36).

Właściwości przeciwzapalne

Miód wykazuje działanie przeciwzapalne oraz przyspieszające gojenie ran (2, 37-39). Dzięki właściwościom przeciwzapalnym i przeciwalergicznym miód może zmniejszać, a nawet usuwać objawy towarzyszące zapaleniom skóry i alergiom, takie jak: obrzęk, zaczerwienienie oraz wysięk. Badania wpływu różnych odmian miodu na neutrofile wykazały, iż najlepsze właściwości przeciwzapalne miały miody ciemne, które były najbardziej bogate w związki fenolowe (40). Miód stymuluje leukocyty do wydzielania cytokin i czynników wzrostu, które korzystnie wpływają na proces odbudowy tkanki, a także stymulują keratynocyty do transkrypcji genów TNF- α , IL-1 β oraz TGF- β , co skutkuje szybszym gojeniem ran (41-43). Badania wykazały, że miód może pobudzać do aktywności fagocyty, stymulować proliferację limfocytów B i limfocytów T, już w stężeniu 0,1% (3, 44).

Badania prowadzone przez Nikpour i wsp. (45) wykazały, że miód działając bakteriobójczo i przeciw wysiękowo, usuwał wydzielinę gruczołów łojowych i przyspieszał gojenie zmian skórnych. Poprzez zwiększenie odpowiedzi przeciwzapalnej komórek skóry następowało zmniejszenie powstawania wysięków i wydzieliny ropnej. Przeciwdziało to również powstawaniu nowych wyprysków, a także umożliwiało szybszą odnowę skóry oraz naskórka. Do głównych substancji, którym przypisuje się działanie przyspieszające gojenie ran, zaliczana jest oksydaza glukozy. Powstały z niej nadtlenek wodoru aktywuje proliferację komórek, a także pobudza tworzenie naczyń włosowatych, fibroblastów i komórek nabłonka (41). Tezę taką potwierdzają McLoone i wsp. (38) oraz Rossiter i wsp. (46), którzy podają, iż miód manuka sprzyja powstawaniu nowych naczyń krwionośnych (38, 46).

W wielu badaniach wykazano, że miód jest bardzo skutecznym środkiem przyspieszającym gojenie oparzeń. Powodem tego jest prawdopodobnie

zaopatrzenie tkanek w substancje odżywcze, przyspieszenie procesu ziarninowania, a także zwiększenie zdolności do tworzenia komórek nowego naskórka i szybkości gojenia (38, 39, 41, 47, 48).

Witman i Downs (47) podają, iż miód może pobudzać procesy odnowy, doprowadzające do tworzenia tkanek. Autorzy ci donoszą o zastosowaniu opatrunku z miodu u pacjenta z cukrzycą po chirurgicznym usunięciu tkanki skórnej. Zastosowany w trakcie terapii miód manuka doprowadził do zapoczątkowania procesu ziarninowania i tworzenia nowej tkanki na powierzchni czaszki pacjenta. Autorzy podają, że przed rozpoczęciem stosowania miodu dwie powierzchnie czaszki pacjenta miały wymiary 6,4 x 3,0 oraz 1,3 x 1,3 cm. Całkowite wygojenie i pokrycie naskórkiem mniejszej powierzchni nastąpiło po 5 mies., a większej po 9 mies. od operacji. Kość nie była widoczna, a pacjent nie wymagał leczenia operacyjnego.

Ponadto, z doniesień innych autorów wynika, że miód manuka może być wykorzystywany zarówno w stanie naturalnym, jak i w formie preparatów наносzonych na skórę, takich jak: pasty, żele, krople czy plastry. Stosowanie miodu w takiej postaci może prowadzić do pozytywnych efektów przy gojeniu niektórych zmian chorobowych, takich jak: rany odleżynowe, zakażone rany powstałe po operacjach odtwórczych brzucha oraz cukrzycowe owrzodzenie stóp (48, 49).

Wykorzystanie miodu w kosmetologii i dermatologii

Dzięki swoim cennym właściwościom biologicznym miód jest składnikiem wielu preparatów kosmetycznych i dermatologicznych. Wykazując wysokie ciśnienie osmotyczne, sprzyjające zjawisku osmozy i dużej lepkości, zapewnia nawilżenie skóry oraz tworzy barierę ochronną. Należy on do grupy humektantów i może pochłaniać wilgoć z zewnątrz (40). Uzasadnia to zastosowanie go w kremach, lotionach i innych kosmetykach nawilżających. Nawilżenie przyspiesza gojenie oparzeń i powstawanie komórek naskórka na drodze migracji fibroblastów na brzegi rany. Ważna również jest możliwość zapewnienia łatwego i bezbolesnego usuwania opatrunków miodowych, bez ryzyka uszkodzenia nowo powstałego naskórka (41, 50). Właściwości nawilżające miodu polecane są do każdego rodzaju skóry, natomiast dodanie do kosmetyków ekstraktów z miodu powoduje, iż wilgotność warstwy rogowej skóry może być regulowana na poziomie 12-15%. Jest to spowodowane przede wszystkim zawartością w nim aminokwasów, kwasów organicznych oraz biopierwiastków (40, 51). Zastosowany w mniejszych

stężeniach miód stanowi doskonały składnik nawilżający, nawet dla skóry bardzo suchej. Wysoki stopień nawilżenia skóry jest możliwy przy 7% stężeniu miodu, w emulsjach typu olej w wodzie (1, 52). Pewnym ograniczeniem może być fakt, że w niektórych przypadkach zastosowany zewnętrznie w wysokich stężeniach miód może wywierać działanie wysuszające (3). Ponadto, miód może być użyty do peelingów, ponieważ zawarte w miodzie enzymy pomagają usunąć stary naskórek i przyspieszają powstawanie nowego. Po peelingu skóra ulega odnowie, z jednoczesną poprawą jej elastyczności. Występujący w miodzie kwas glukonowy wykorzystywany jest przez przemysł kosmetyczny między innymi w kosmetykach peelingujących i do usuwania makijażu (53).

Przeciwwzrostowe i przeciwzapalne działanie miodu prowadzi do zmniejszenia blizn w wyniku hamowania procesów zapalnych i zwalczania wolnych rodników, które mogą pobudzać fibroblasty. Nadmierna aktywność fibroblastów może skutkować zbyt dużym wytwarzaniem włókien kolagenu i tworzeniem blizn. Miód może również zmieniać strukturę powstałych włókien kolagenu i hamować ich nadmierną aktywność. Zmniejszając stany zapalne, stwarza on środowisko zapobiegające powstawaniu nadmiernej ilości kolagenu (53, 55). W konsekwencji, w 80% przypadków miód powoduje, że po zakończeniu procesu gojenia powstaje gładka i regularna powierzchnia blizny (54, 56).

W piśmiennictwie można znaleźć również doniesienia o skuteczności miodu w redukcji blizn u kobiet po cięciu cesarskim (57). Nikpour i wsp. (45) stosowali na blizny po cięciu cesarskim miód w żelu (w stężeniu 25%) przez 14 dni. Stwierdzono, że już po 7 dniach stosowania preparatu zaczerwienienie, obrzęk oraz wybroczyny znacznie ustępowały. Autorzy sugerują, iż miejscowe wykorzystanie miodu po porodzie jest korzystne przede wszystkim ze względu na rzadkie działania niepożądane, a także niską toksyczność tego produktu.

Badania wykazały również skuteczność miodu w leczeniu trądziku różowatego (58, 59). Braithwaite i wsp. (59) sugerują, iż miód jest bardziej skuteczny w leczeniu miejscowym trądziku różowatego niż powszechnie stosowany Cetomacrogol. Autorzy stosowali miejscowo u pacjentów z trądzikiem różowatym przez 8 tygodni miód kanuka (90%) w połączeniu z gliceryną (10%), zaś w grupie kontrolnej preparat Cetomacrogol. Zaobserwowano, że u 34,3% osób stosujących miód nastąpiła wyraźna poprawa w stosunku do stanu wyjściowego, natomiast u osób kontrolnych tylko u 17%. Autorzy sugerują, iż przy tego typu chorobach występuje działanie przeciwzapalne, a także silne działanie przeciwbakteryjne miodu kanuka, w szczególności na: *Bacillus subtilis*, *Propionibacterium acnes* oraz *Staphylococcus aureus* (59).

Podsumowanie

Miód pszczeli, jako cenny surowiec pochodzenia naturalnego, może mieć szerokie zastosowanie zarówno w medycynie, jak i kosmetologii. O działaniu leczniczym tego produktu decyduje przede wszystkim występująca w nim duża ilość monosacharydów, a także istotnych dla zdrowia witamin, mikroelementów i kwasów organicznych. Ważnymi i zarazem odgrywającymi znaczącą rolę w jego składzie są enzymy, przede wszystkim oksydaza glukozy, która przekształcając glukozę w nadtlenek wodoru, powoduje, że miód zyskuje działanie bakterioobójcze porównywalne z działaniem antybiotyków. Ponadto miód wykazuje też działanie przeciwzapalne, dające pozytywne efekty w wielu chorobach dermatologicznych. Natomiast, z uwagi na zawartość polifenoli, miód wywiera korzystne działanie przeciwwołnowodnikowe, których nadmiar powoduje niebezpieczny dla organizmu stres oksydacyjny. Ze względu na słodki smak, spowodowany wysoką zawartością cukrów prostych, jest surowcem często wykorzystywanym w przemyśle spożywczym, zarówno jako preparat słodzący, ale także jako substancja szybko dostarczająca potrzebnej energii.

Piśmiennictwo

1. Kędzia B, Holderna-Kędzia E. Miód. Skład i właściwości biologiczne. Wyd. Rzeczpospolita SA, Warszawa 2008.
2. Miguel MG, Antunes MD, Faleiro ML. Honey as a complementary medicine. *Integr Med Insights* 2017; 24:12.
3. Eteraf-Oskouei T, Najafi M. Traditional and modern uses of natural honey in human diseases: a review. *Iran J Basic Med Sci* 2013; 16(6):731-42.
4. Meda A, Lamién EC, Millogo J i wsp. Ethnopharmacological communication therapeutic uses of honey and honeybee larvae in central Burkina Faso. *J Ethnopharmacol* 2004; 95:103-7.
5. Al-Waili NS. Natural honey lowers plasma glucose, C-reactive protein, homocysteine, and blood lipids in healthy, diabetic, and hyperlipidemic subjects: Comparison with dextrose and sucrose. *J Med Food* 2004; 7:100-7.
6. Erejuwa OO, Sulaiman SA, Wahab MS i wsp. Glibenclamide or metformin combined with honey improves glycemic control in streptozotocin induced diabetic rats. *Int J Biol Sci* 2011; 7:244-52.
7. Erejuwa OO, Gurtu S, Sulaiman SA i wsp. Hypoglycemic and antioxidant effects of honey supplementation in streptozotocin-induced diabetic rats. *Int J Vitam Nutr Res* 2010; 80:74-82.

8. Yaghoobi N, Al-Waili N, Ghayour-Mobarhan M i wsp. Natural honey and cardiovascular risk factors; effects on blood glucose, cholesterol, triacylglycerol, CRP, and body weight compared with sucrose. *Sci World J* 2008; 8:463-9.
9. Flamm G, Glinsmann W, Kritchevsky D i wsp. Inulin and oligofructose as dietary fiber: a review of the evidence. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2001; 41:353-62.
10. MacFarlane GT, Steed H, MacFarlane S. Bacterial metabolism and health-related effects of galacto-oligosaccharides and other prebiotics. *J Appl Microbiol* 2008; 104:305-44.
11. Sanz ML, Polemis N, Morales V i wsp. *In vitro* investigation into the potential prebiotic activity of honey oligosaccharides. *J Agric Food Chem* 2005; 53:2914-21.
12. Lucan M, Slacanac V, Hardi J i wsp. Inhibitory effect of honey-sweetened goat and cow milk fermented with *Bifidobacterium lactis* Bb-12 on the growth of *Listeria monocytogenes*. *Mljekarstvo* 2009; 59:96-106.
13. Kucharski L, Nowak A, Tkacz M i wsp. Porównanie właściwości antyoksydacyjnych miodów drahimskich z innymi miodami dostępnymi na rynku. [W:] Moczyński D (red.). *Postępy w technologii i inżynierii chemicznej*. Wyd Zachodniopom Uniw Technol, Szczecin 2017; 114.
14. Wilczyńska A, Przybyłowski P. Charakterystyka związków fenolowych zawartych w miodach. *Zesz Nauk AM* 2009; 61:33-8.
15. Erejuwa OO, Sulaiman SA, Ab-Wahab MS. Honey: a novel antioxidant. *Molecules* 2012; 17:4400-23.
16. Aazza S, Lyoussi B, Antunes D i wsp. Physico-chemical characterization and antioxidant activity of commercial Portuguese honeys. *J Food Sci* 2013; 78:C1159-65.
17. Aazza S, Lyoussi B, Antunes D i wsp. Physico-chemical characterization and antioxidant activity of 17 commercial Moroccan honeys. *Int J Food Nutr* 2014; 65:449-57.
18. Karabagias IK, Dimitriou E, Kontakos S i wsp. Phenolic profile, colour intensity, and radical scavenging activity of Greek unifloral honeys. *Eur Food Res Technol* 2016; 242:1201-10.
19. Hołderna-Kędzia E, Wójcik J, Kędzia B. Badania nad aktywnością antybiotyczną i działaniem przeciwtleniającym miodu. *Mat. XLII Nauk Konf Pszczel, Wyd. Pszczeln Tow Nauk, Puławy* 2005; 144-6.
20. Schramm DD, Karim M, Schrader HR i wsp. Honey with high levels of antioxidants can provide protection to healthy human subjects. *J Agric Food Chem* 2003; 51:1732-5.
21. Borawska MH, Piekut J. Wartość liczby diastazowej, potencjału antyoksydacyjnego i zawartości polifenoli w miodach pszczelich rejonu Podlasia. *XLIII Nauk Konf Pszczel, Puławy* 2006; 214-5.
22. Mijanur Rahman M, Gan SH, Khalil MI. Neurological effects of honey: current and future prospects. *Evid Based Complement Alternat Med* 2014. DOI: 10.1155/2014/958721.
23. Pieszko C, Grabowska J, Jurek N. Oznaczenie polifenoli i wybranych pierwiastków w kawie, herbacie i miodach. *Bromat Chem Toksykol* 2015; 48:653-9.
24. Majewska E, Kowalska J, Drużyńska B i wsp. Badanie korelacji pomiędzy zawartością polifenoli ogółem a zdolnością do dezaktywacji rodników DPPH w wybranych miodach pszczelich. *ABiD* 2014; 42(2):127-33.
25. Escuredo O, Míguez M, Fernández-González M i wsp. Nutritional value and antioxidant activity of honeys produced in a European Atlantic area. *Food Chem* 2013; 138:851-6.
26. Rodríguez-Flores S, Escuredo O, Seijo MC. Characterization and antioxidant capacity of sweet chestnut honey produced in North-West Spain. *J Apic Sci* 2016; 60:19-30.
27. Alvarez-Suarez JM, Giampier F, Battino M. Honey as a source of dietary antioxidants: structures, bioavailability and evidence of protective effects against human chronic diseases. *Curr Med Chem* 2013; 20:621-38.
28. Kędzia B, Hołderna-Kędzia E. Aktywność antybiotyczna miodu manuka i jego działanie na drobnoustroje chorobotwórcze dla człowieka. *Post Fitoter* 2015; (4):258-62.
29. Cooper RA, Molan PC, Harding KG. The sensitivity to honey of Gram-positive cocci of clinical significance isolated from wounds. *J Appl Microbiol* 2002; 93:857-63.
30. Al-Jabri AA, Al-Hosni SA, Nzeako BC i wsp. Antibacterial activity of Omani honey alone and in combination with gentamicin. *Saudi Med J* 2005; 26:767-71.
31. Godlewska M, Świsłocka R. Fizykochemiczne i przeciwdrobnoustrojowe właściwości miodów z rejonu Podlasia. *Kosmos* 2015; 2(307):347-52.
32. Hołderna-Kędzia E, Kędzia B. Antybiotyczne działanie miodu pszczelego. *IX Kraj Nauk-Techn Konf Pszczel, Częstochowa* 2003; 83-94.
33. Ghapanchi J, Moattari A, Tadbir AA i wsp. The *in vitro* antiviral activity of honey on type 1 *herpes simplex virus*. *Aust J Basic Appl Sci* 2011; 5:849-52.
34. Al-Waili NS. Topical honey application vs. acyclovir for the treatment of recurrent *herpes simplex* lesions. *Med Sci Monit* 2004; 10:MT94-8.
35. Mundo MA, Padilla-Zakour OI, Worobo RW. Growth inhibition of foodborne pathogens and food spoilage organisms by select raw honeys. *Int J Food Microbiol* 2004; 97(1):1-8.
36. Snowdown JA, Cliver DO. Microorganisms in honey. *Int J Food Microbiol* 1996; 31(1-3):1-26.
37. Majtan J. Honey: an immunomodulator in wound healing. *Wound Repair Regen* 2014; 22:187-92.
38. McLoone P, Oluwadun A, Warnock M i wsp. Honey: A therapeutic agent for disorders of the skin. *Cent Asian J Glob Health* 2016; 5(1):241.
39. Jull AB, Cullum N, Dumville JC i wsp. Honey as a topical treatment for wounds. *Cochrane. Database Syst Rev* 2015; (3):CD005083.
40. Kędzia B, Hołderna-Kędzia E. Apikosmetyka. Miód, propolis, pyłek kwiatowy, mleczko pszczele, jad pszczeli, wosk. *Borgis, Warszawa* 2018 (w druku).
41. Zbucea A. Up-to-date use of honey for burns treatment. *Ann Burns Fire Disast* 2014; 27(1):22-30.
42. Majtan J, Kumar P, Majtan T i wsp. Effect of honey and its major royal jelly protein 1 on cytokine and MMP-9 mRNA transcripts in human keratinocytes. *Exp Dermatol* 2009; 19:73-9.
43. Abuharfeel N, Al-Oran R, Abo-Shehada M. The effect of bee honey on the proliferative activity of human B- and T-lymphocytes and the activity of phagocytes. *Food Agric Immunol* 1999; 11:169-77.
44. Olaitan PB, Adeleke EO, Ola OI. Honey: a reservoir for microorganisms and an inhibitory agent for microbes. *Afr Health Sci* 2007; 7:159-65.
45. Nikpour M, Shirvani MA, Azadbakht M i wsp. The effect of honey gel on abdominal wound healing in cesarean section: a triple blind randomized clinical trial. *Oman Med J* 2014; 29(4):255-9.
46. Rossiter K, Cooper AJ, Voegeli D i wsp. Honey promotes angiogenic activity in the rat aortic ring assay. *J Wound Care* 2010; 19:440, 442-6.
47. Witman CE, Downs BW. Topical honey for scalp defects: an alternative to surgical scalp reconstruction. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2015; 3(5):e393.
48. Vandamme L, Heyneman A, Hoeksema H i wsp. Honey in modern wound care: a systematic review. *Burns* 2013; 39:1514-25.

49. Kędzia B, Hołderna-Kędzia E. Nowe możliwości wykorzystania miodu manuka do leczenia chorób skóry i błon śluzowych. *Post Fitoter* 2017; 18:119-25.
50. Molan PC. The evidence and the rationale for the use of honey as a wound dressing. *Wound Pract Res* 2011; 19:204-20.
51. Lower E. Sweet as honey. Nourishing, softening and healing properties make honey a valuable ingredient for cosmetics. *Soap Perfum Cosmet* 1998; 71:41-3.
52. Jiménez MM, Fresno MJ, Selles E. Pharmacotechnical characterization and effectiveness study of a dermopharmaceutical form: Rosemary honey contributions as a moisturizing active. *Boll Chim Farm* 1999; 138(8):401-17.
53. Tran DNT, Nguyen HT. An exploration of parameters of the fermentation process of honey riched in gluconic acid – oriented in cosmetics applications. *Int J Pharm Sci Invent* 2017; 6(4):17-24.
54. Alam F, Islam MA, Gan SH i wsp. Honey: a potential therapeutic agent for managing diabetic wounds. *Evid Based Complement Alternat Med* 2014; 2014:169130.
55. Topham J. Why do some cavity wounds treated with honey or sugar paste heal without scarring? *J Wound Care* 2002; 11(2):53-5.
56. Vijaya KK, Nishteswar K. Wound healing activity of honey: A pilot study. *Ayu* 2012; 33:374-7.
57. Al-Waili NS, Saloom KY. Effects of topical honey on post-operative wound infections due to Gram-positive and Gram-negative bacteria following caesarean sections and hysterectomies. *Eur J Med Res* 1999; 4(3):126-30.
58. McLoone P, Oluwadun A, Warnock M i wsp. Honey: a therapeutic agent for disorders of the skin. *Centa Asian J Glob Health* 2016; 5(1):241.
59. Braithwaite I, Hunt A, Riley J i wsp. Randomised controlled trial of topical kanuka honey for the treatment of rosacea. *BMJ Open* 2015; 5(6):e007651.

Konflikt interesów

Conflict of interest

Brak konfliktu interesów

None

otrzymano/received: 25.01.2018

zaakceptowano/accepted: 09.02.2018

Adres/address:

*prof. dr hab. n. med. Adam Klimowicz
Katedra i Zakład Chemii Kosmetycznej i Farmaceutycznej
Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie
ul. Powstańców Wielkopolskich 72, 70-111 Szczecin
tel.: +48 (91) 466-16-30, fax: +48 (91) 466-18-49
e-mail: adklim@pum.edu.pl