

**Iwona Mystkowska<sup>1</sup>, Krystyna Zarzecka<sup>1</sup>,  
Magdalena Zarzecka<sup>2</sup>, Katarzyna Falkowska<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Państwowa Szkoła Wyższa im. Papieża Jana Pawła II w Białej Podlaskiej

<sup>2</sup>Uniwersytet Medyczny w Białymstoku

## **WŁAŚCIWOŚCI ZDROWOTNE MIODU I WOSKU PSZCZELEGO**

### **Streszczenie**

W Polsce od pszczoł pozyskuje się siedem produktów, do których należą: miód, wosk, propolis, obnóża pyłkowe, pierzga, mleczko pszczele i jad pszczeli. Miód i wosk pszczeli są produktami najważniejszymi pod względem odżywczym i zdrowotnym. Miód działa na organizm człowieka poprzez: wysoką aktywność bakteriobójczą, wartości odżywcze (łatwo przyswajalne cukry proste), właściwości wzmacniające, uodparniające, regeneracyjne i znieczulające, a także właściwości antyalergiczne oraz regulację czynności organizmu. We wszystkich kulturach świata, od Egiptu po Daleki Wschód, miód uważany był za lekarstwo ciała i duszy, a płomień świecy woskowej, powoduje przepływ dobrej energii, uspokaja nerwy i wycisza emocje.

**Słowa kluczowe:** miód, wosk pszczeli, właściwości zdrowotne miodu, pszczoła

### **Zarys historyczny i ogólna charakterystyka miodu**

Dla współcześnie żyjących ludzi miód jest spożywczym produktem o przyjemnym smaku, często używanym zamiast cukru, bądź w obliczu przeziębienia lub grypy, wzmacniająco, a niekiedy także profilaktycznie, na co dzień. Warto zaznaczyć, że miód istniał już wśród ludów starożytnych. Za ojczyznę pszczelarstwa, bez którego nie mielibyśmy miodu, uznaje się Egipt. Około czterech tysięcy lat temu to właśnie Egipcjanie, jako jedni z pierwszych zauważyli lecznicze działanie pszczelego produktu. Mając to na względzie, a jednocześnie pragnąc oddać bogom to, co najlepsze, na stałe połączyli miód ze składanymi przez nich ofiarami. Początek hodowli pszczoł, pochodzi również ze Starożytnego Egiptu. Nie był to jednak jedyny lud wielbiący ten produkt. W znanych wszystkim dziełach Homera, „Iliadzie” i „Odysei”, mamy okazję przeczytać o miodzie kilkakrotnie. Wśród Greków chwalono go przede wszystkim za właściwości lecznicze, o czym zresztą chętnie przypominał Hipokrates. Co więcej, w Egipcie wierzono, iż pierwsza pszczoła wyfrunęła z rogów świętego byka, Apisa. Stąd zresztą pochodzi jej łacińska nazwa: *Apis mellifica* L. W Indiach według mitologii hinduskiej bóg Wisznu jest przedstawiany pod postacią błękitnej pszczoły, a Kriszna jako jedno z wcieleń boga Wisznu, dokumentuje to, nosząc pszczołę na głowie. Z kolei, starożytni Hebrajczycy uważali, że najszcześliwsza jest ta kraina, która „płynie mlekiem i miodem”. Na przykład, król Salomon radził „Jedz synu miód, bo jest dobry i przedłuży dni twego żywota”. W Afryce pszczoły do dziś są uważane za owady totemiczne [Curyło i in. 1983].

Często mówi się o walorach odżywczych i leczniczych miodu, ale czy wiemy, czym właściwie jest miód, jak powstaje, jak dojrzewa? Według Polskiej Normy miodem pszczelim nazywa się produkt spożywczy wytwarzany

przez pszczoły z nektaru kwiatowego lub spadzi, bądź obu tych surowców jednocześnie. Dodatkowo w Rozporządzeniu Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 3 października 2003 roku można przeczytać, że „miód jest naturalnym słodkim produktem wytwarzanym przez pszczoły *Apis mellifera* poprzez łączenie z własnymi specyficznymi substancjami nektaru roślin lub wydzielin żywych części roślin lub wydalin owadów ssących soki żywych części roślin. Następnie jest on składowany, odparowywany i pozostawiony do dojrzewania w plastrach” [Kędzia i Hołderna-Kędzia 2008].

## Nektar

Na podstawie przytoczonych powyżej definicji widać wyraźnie, że nektar stanowi podstawowy surowiec miododajny. Jest wydzielany przez specjalne gruczoły roślin tzw. nektarniki, najczęściej kwiatowe, umieszczone zwykle w obrębie kwiatu, rzadziej poza kwiatem, występujące na różnych częściach roślin. Z ich specyficznej budowy wynikają różne warunki pozyskiwania nektaru. Na przykład z nektarników otwartych u gryki, lipy czy ruty, pszczoły łatwo zbierają nektar. Natomiast u koniczyzny czerwonej, której nektarniki znajdują się głęboko w rurce kwiatowej, nektar jest szczególnie trudno dostępny. Nektarniki pozakwiatowe występujące na ogonkach liściowych (u czereśni, brzoskwini), blaszkach liściowych i listkach okrywy kwiatostanów (u chabrów) czy też na przylistkach u wyki, mogą być również odwiedzane przez pszczoły [Kędzia i Hołderna-Kędzia 2008]. Biorąc pod uwagę chemiczne wyróżniki, nektar jest zagęszczonym sokiem roślinnym złożonym głównie z wody, cukrów prostych: glukozy i fruktozy, dwucukru: sacharozy i niewielkich ilości takich substancji jak: związki białkowe, wolne aminokwasy, kwasy organiczne, związki mineralne, witaminy, olejki eteryczne i barwniki. Woda stanowi od ok. 30 do ponad 90% zawartości nektaru. Natomiast stężenie cukrów w tym produkcie mieści się najczęściej w granicach 10-40%, w niektórych przypadkach do 70%. Na przykład nektar z kwiatów jabłoni zawiera 35-55% cukrów, a z gruszy jedynie 5%. Stwierdzono, że pszczoły najchętniej zbierają nektar o stężeniu 30-60% cukrów, a ten zawierający mniej niż 5% jest przez nie pomijany. Poza tym nektar z przewagą bardziej słodkiego cukru – fruktozy jest atrakcyjniejszy dla pszczół. Ilość i rodzaj zawartych w nektarze sacharydów jest cechą gatunkową danej rośliny lub rodziny botanicznej, do której należy [www.uprawyekologiczne.pl]. W nektarze większości roślin z rodziny krzyżowych w ogóle nie występuje sacharoza, a nektar z kwiatów rzepaku składa się wyłącznie z cukrów prostych (ok. 45%) [Budzyński i Zajac 2010]. Jeśli chodzi o aminokwasy, to do najbardziej zasobnych należą nektar rzepaku i robinii akacjowej, a do najuboższych natomiast – nektar koniczyzny białej [Curyło i in.1983]. Cechą charakterystyczną danego gatunku rośliny jest również intensywność wydzielania nektaru i jego podatność na zbieranie przez pszczoły. Proces też można ocenić, znając tzw. wydajność nektarową danej rośliny. Wpływ na nektarowanie roślin mają: wilgotność powietrza, temperatura otoczenia, światło, wiatr oraz warunki glebowe. Na podstawie wydajności nektarowej wiadomo o bazie pożytkowej danej rośliny z powierzchni 1 ha. Z kolei, na podstawie wydajności miodowej określa się ilość miodu, jaką można uzyskać z 1 ha uprawy lub innego zbiorowiska roślin. Wiedząc, że do powstania miodu potrzebny jest nektar,

nie można pominąć działalności pszczoł. Jednorazowo pszczoła pobiera i w wolu miodowym dostarcza do ula ok. 30 mg nektaru. W ciągu jednego dnia wykonuje ona do 12 lotów i w ten sposób może zgromadzić 400-500 mg nektaru. W celu wytworzenia 1 kg miodu pszczoły robotnice muszą zebrać nektar z kilku milionów kwiatów [Kotłowski 2006]. W zależności od tego czy pszczoły pozyskują w danym czasie nektar z jednego czy też z wielu gatunków roślin, wytworzony miód nosi nazwę miodu nektarowego odmianowego lub miodu nektarowego wielokwiatowego [Kędzia i Hołderna-Kędzia 2008].

## **Spadź**

Oprócz nektaru drugim pożytkiem przynoszonym przez pszczoły do komórek plastra i służącym jako materiał wyjściowy do produkcji miodu jest spadź. Jest ona sokiem roślinnym przetworzonym głównie przez mszyce, czerwce i miodówki. Owady te nakłuwają liście i wysysają sok, z którego wchłaniają białko stanowiące ich pokarm, a pozostałość wydają w postaci kropelek zwanych spadzią. Miejscem bytowania wymienionych owadów są zarówno drzewa iglaste, jak i liściaste. Spadź zawiera do 50% cukrów. Ich rodzaje i proporcje są podobne jak w nektarze, przy czym spadź zawiera dodatkowo dwa charakterystyczne cukry - melecytozę i fruktomaltozę. Najczęściej dominuje melecytoza, która stanowi niekiedy ponad 50% wszystkich cukrów występujących w spadzi. Obecność tego trisacharydu, zwanego też cukrem modrzewiowym wskazuje na spadziowe pochodzenie miodu. Przykładowo w suchej masie spadzi wytworzonej przez miodownicę modrzewiową plamistą stwierdzono ok. 43%, przez miodownicę jodłową zieloną niecałe 18%, a przez miodownicę jodłową kolorową aż 57% melecytozy. Okazało się, że wymieniony cukier powstaje z sacharozy w wyniku przemian biochemicznych, zachodzących w organizmie mszyc i czerwców, pod wpływem ich enzymów trawiennych. W spadzi występuje także trehaloza, stanowiąca do 30% wszystkich sacharydów. W produkcji stwierdzono ponadto rafinozę, galaktozę, maltotę, oraz dekstryny pochodzące przypuszczalnie z soku komórkowego roślin. W spadzi występują także kwasy organiczne, garbniki, żywice, witaminy rozpuszczalne w wodzie, niewielkie ilości makro i mikroelementów [Mystkowska i Zarzecka 2014a]. Pszczoły najchętniej pobierają spadź o zawartości wody 30-45%. W sprzyjających warunkach atmosferycznych jedna rodzina pszczela może dostarczyć 4-5 kg spadzi jodłowej dziennie. Spadź w Polsce wytwarzana jest w okresie od maja do sierpnia, najobficiej w czasie suchej i upalnej pogody. Cechą charakterystyczną jest to, że spadź przynoszona przez pszczoły do ula w wolu miodowym odznacza się znacznie ciemniejszą barwą w porównaniu z nektarem. Stąd ciemniejsze zabarwienie miodów spadziowych niż nektarowych. Ponieważ źródłem surowca spadziowego są zarówno drzewa iglaste, jak i liściaste lub oba rodzaje jednocześnie, dlatego rozróżnia się miód ze spadzi iglastej, liściastej lub mieszany nektarowo-spadziowy [Curyło i in. 1983].

## **Proces powstawania miodu**

Ul jest nie tylko domem pszczoł, ale przede wszystkim ogromnym miejscem produkcyjnym, w którym tworzone są niewiarygodne ilości miodu. W ulu każda pszczoła ma swoje ściśle określone zadanie, robotnice muszą

zbierać nektar, a także przetwarzać go odpowiednio, tworząc wartościowy dla nas miód. Cenny jest on również dla samych pszczoł, stanowi dla nich, bowiem istotny zapas pokarmu. Do wytwarzania miodu dla ludzi z tego też względu, są wykorzystywane przede wszystkim pszczoły miodne, które produkują ilość miodu, która jest dla nich stanowczo nadmiarem. W ulu żyje ogromna ilość pszczoł, niekiedy jest ich nawet 40 tysięcy. Oprócz królowej oraz robotnic, w ulu znajdziemy również trutnie, te zaś mają zadanie zapładniania młodych królowych. Pszczoła jest w stanie pokonać nawet 10 kilometrów, by zdobyć nektar i przynieść go do ula. Kiedy już się to stanie, robotnice trawią częściowo miód, by następnie umieścić go w plastrach [Gumowska 1985].

Proces powstawania miodu. Pobrany z rośliny nektar lub spadź pszczoły zwilżają niewielką ilością wydzieliny z gruczołów ślinowych, po czym kierują wymienione produkty przez otwór gębowy i przełyk do wola miodowego. Tutaj następuje ich częściowe rozrzedzenie oraz wzbogacenie w enzymy i kwasy organiczne pochodzące z organizmu owadów. Po przylocie do ula pożytek o zawartości 30-80% wody, jest przekazywany pszczołom nielotnym, które kilkakrotnie wprowadzają go do wola miodowego i przemieszczają na nasadę języczka. W tym czasie przedostają się do niego enzymy pochodzące z gruczołów ślinowych pszczoł, między innymi lizozym. Po odpowiednim zagęszczeniu nektar lub spadź przekazywane są innym pszczołom do dalszej przeróbki aż w końcu pszczoły robotnice umieszczają je w dolnych komórkach plastra, gdzie następuje ostateczne odparowanie produktu. W miarę zagęszczania miód jest przenoszony do coraz wyżej położonych komórek plastra. Po ich wypełnieniu następuje proces dojrzewania miodu, podczas którego zawartość wody w nim obniża się do ok. 18%, co zapobiega fermentacji miodu. Sacharoza jest w tym czasie enzymatycznie rozkładana pod wpływem enzymu  $\beta$  – fruktofuranozydazy (inwertazy) do cukrów prostych – glukozy i fruktozy. Procesowi temu, zwanemu inwersją, towarzyszy równoległy proces tzw. rewersji. W pewnym momencie dochodzi jednak do stanu równowagi, w którym oba procesy zachodzą z jednakową szybkością. Ma on miejsce wówczas, gdy stężenie sacharozy w nowo powstałym produkcie wyniesie kilka procent. W międzyczasie zmieniają się właściwości fizykochemiczne, m.in. zwiększa się kwasowość miodu, spowodowana obecnością kwasów organicznych, głównie hydroksykwasów. Proces ten trwa 4-5 dni i po jego zakończeniu komórki plastra są pokrywane przez pszczoły cienką warstwą wosku, tzw. zasklepem [Kędzia i Hołderna-Kędzia 2008]. Reasumując, w procesie powstawania miodu można rozróżnić dwie fazy: pierwsza z nich polega na wstępnej przeróbce surowca, przy czym dostaje się on parokrotnie do wola pszczoły, druga - przebiegająca już w komórkach plastrów - to ostateczne dojrzewanie miodu. W tym procesie zasadniczą rolę odgrywa odparowywanie wody oraz procesy czysto chemiczne, czyli dalszy rozpad cukrów złożonych na proste, a także powstawanie w miodzie pewnych nowych substancji. W procesie powstawania miodu biorą udział zarówno enzymy pochodzące z surowca i z organizmu pszczoły, jak i nowe enzymy, pojawiające się w dojrzewającym miodzie. Dojrzewanie i związane z tym gęstnienie miodu przebiega stosunkowo szybko, w sprzyjających warunkach atmosferycznych trwa to nie dłużej niż 4-5 dni. Intensywne przewietrzanie ula przez robotnice przyspiesza proces odparowywania wody z nakropu.

Sprzyja temu mała wilgotność powietrza i stosunkowo niska temperatura zewnętrzna. Zawartość wody w całkowicie dojrzałym (zasklepionym) miodzie zależy od jego pochodzenia. Miód z plastrów bezpośrednio wyjętych z ula ma swoisty smak i aromat. Jednak w celu jego racjonalnego wykorzystania, plastry, wypełnione mniej lub więcej do połowy miodem i w większości zasklepione poddaje się odwirowaniu w urządzeniu zwanym miodarką, po uprzednim odsklepieniu komórek za pomocą specjalnego noża pasiecznego, tzw. odsklepiacza. Po odwirowaniu zaleca się przefiltrowanie miodu przez sito. Filtrowanie ma na celu usunięcie miodu z większych zanieczyszczeń, takich jak fragment wosku czy drobne części ciała owadów. Stosowane filtry nie powinny mieć jednak zbyt małej średnicy oczek, tj. mniejszej od 0,2 mm. W przeciwnym razie filtracja stwarza niebezpieczeństwo usunięcia z miodu pyłku kwiatowego i zubożenia go o cenne składniki odżywcze. W takim przypadku miód traci swą naturalność i zgodnie z Rozporządzeniem Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi powinien być odpowiednio oznakowany. Powyższe czynności najlepiej wykonywać bezpośrednio po wyjęciu plastrów z ula, co ma znaczenie zwłaszcza w przypadku odmian miodu szybko krystalizującego. Należą do nich przede wszystkim miód rzepakowy, mniszkowy oraz ze spadzi modrzewiowej, które krystalizują z powodu zawartości znacznych ilości łatwo krystalizujących cukrów - glukozy lub melecytozy. Natomiast miód ze spadzi modrzewiowej, zawierający w dużym stężeniu melanozę (do 24%), krystalizuje niekiedy już w plastrach, tworząc twardą i zbitą masę o szarym zabarwieniu, co uniemożliwia jego pozyskanie (odwirowanie). Z tego względu nazywany jest przez pszczelarzy miodem kamiennym lub cementowym. Odwirowany i przefiltrowany miód zawiera jeszcze drobne cząstki wosku i pęcherzyki powietrza. Z tego względu należy go umieścić w odstojnikach w celu sklarowania. W temperaturze pokojowej (18-20°C) klarowanie miodu trwa 3 dni. W jego wyniku na dno odstojnika opadają cięższe zanieczyszczenia, a lżejsze cząstki, jak ziarna pyłku kwiatowego i pęcherzyki powietrza, zbierają się w warstwie powierzchniowej. Klarowanie miodu można przyspieszyć poprzez ogrzewanie odstojnika. Na przykład przy temperaturze 30°C trwa ono 18 godz., a w temperaturze 40°C – 6 godz. Klarowanie w wyższej temperaturze nie jest wskazane, gdyż prowadzi do obniżenia jakości miodu, w tym do zmniejszenia lub zaniku jego aktywności antybiotycznej, pogorszenia właściwości organoleptycznych oraz zwiększenia w nim zawartości 5-hydroksymetylofurfuralu (5-HMF). W ostatnim etapie, po zebraniu wierzchniej warstwy zanieczyszczeń, miód rozlewa się do opakowań jednostkowych. Podczas wszystkich czynności związanych z wirowaniem, klarowaniem i rozlewaniem miodu należy bezwzględnie przestrzegać zasad higieny. W tym zakresie pomocny może być projekt Polskiego Związku Pszczelarskiego z 2003 roku dotyczący warunków sanitarnych oraz zasad przestrzegania higieny przy produkcji i obrocie artykułami spożywczymi. Takie postępowanie umożliwia zachowanie wysokiej jakości tego produktu. Przeciętnie, od jednej rodziny pszczelej, można uzyskać 15 kg miodu rocznie [Mystkowska i Zarzecka 2011, 2014b].

Podobnie, jak początek zniw w gospodarce rolnej, tak w pszczelarstwie moment rozpoczęcia miodobrania musi być trafnie wybrany. W niektórych przypadkach czas odbioru miodu podyktowany jest koniecznością, pociągając jednak za sobą pewne straty wynikające z ilości lub jakości miodu. Zasad-

niczo do miodobrania przystępuje się dopiero wtedy, gdy większa część plastrów z miodem została już zasklepiona, czyli jak mówią pszczelarze – miód został „poszyty”. W ulach, w których operuje się całymi kondygnacjami, albo w ulach nadstawowych, do miodobrania przystępuje się wtedy, gdy plastry są napełnione miodem w pełni dojrzałym, ale równie dobrze czynność tę można wykonać później. Wystarczy jedynie dać pszczołom odpowiednio dużo miejsca do gromadzenia miodu. Odbiór miodu w czasie trwania obfitego pożytku (przybytek ula na wadze ponad 1 kg dziennie) prowadzi do otrzymania zbyt rzadkiego miodu, który zwykle nie krystalizuje, a po dłuższym lub krótszym czasie fermentuje [Mystkowska i Zarzecka 2014b]. Jeżeli w pasiece nie ma ula kontrolnego na wadze, to duży przyływ nektaru można bardzo łatwo stwierdzić w czasie strząsania pszczół z ramek. Wskutek silniejszego uderzenia w ramkę świeży nektar (nakrop) rozbryzguje się jak woda. Można to łatwo zaobserwować w czasie wykorzystywania sierpniowego pożytku z koniczyny czerwonej. Pomieszczenie przeznaczone do odsklepiania plastrów, pozyskiwania z nich miodu powinno być czyste (pozbawione obcych zapachów) i suche, a na miejscu, gdzie mają być składane ramki, najlepiej rozłożyć folię z tworzywa sztucznego lub papier pergaminowy. Sprzęt i narzędzia do miodobrania muszą być również czyste, nierdzewne, a naczynia na miód dobrze wymyte i osuszone. W czasie odbioru miodu trzeba dbać o czystość rąk, wskazane jest także przystępowanie do tej pracy w czystych białych fartuchach [Wojtacki 1978].

### **Właściwości zdrowotne miodu**

Na początku należy wspomnieć, iż przeważające w miodzie cukry proste, mają duże znaczenie dla organizmu. Odpowiadają za procesy, które usprawniają i polepszają jego pracę. Przede wszystkim fruktoza i glukoza, które dominują w składzie miodu, sprawiają, iż ma on właściwości wzmacniające. Związki te układ pokarmowy wchłania prosto do krwi, w której przekształcane są w energię lub w zależności od potrzeb, odkładane w postaci glikogenu w wątrobie. Wskutek czego, miód staje się bardzo pożądanym składnikiem diety dla każdego człowieka, zwłaszcza dla osób wycieńczonych i zmęczonych pracą – zarówno fizyczną, jak i umysłową. Mając świadomość wzmacniającej wartości miodu, dietetycy wprowadzają go, jako nieodłączny element diet alpinistów, pływaczy oraz sportowców. Kolejną zasługą cukrów prostych jest detoksykacja, w której biorą udział. Tym samym chronią one przed szkodliwym działaniem środowiska, zanieczyszczeń, a także osłabiają trujący wpływ na organizm różnorodnych używek, między innymi alkoholu i nikotyny. Antybakteryjne właściwości miodu nie są jednak wyłącznie dziełem cukrów prostych. Ma na to wpływ kilka czynników, wśród których jednym z ważniejszych jest nadtlenek wodoru [Kędzia i Hołderna-Kędzia 2008]. Antyseptyczne działanie miód zawdzięcza również obecności olejków eterycznych oraz flawonoidów, a także jego wysokiemu ciśnieniu osmotycznemu. Ważnymi substancjami w naszym naturalnym słodziku są również cholina, działająca osłonowo na wątrobę oraz powodująca zwiększenie wydzielania się żółci, a także acetylocholina, która wpływa na obniżenie ciśnienia oraz usprawnia działanie układu krwionośnego. Mówiąc już o krążeniu krwi, warto zauważyć, że jony metalu zawarte w miodzie pobu-

dzają produkcję czerwonych krwinek oraz hemoglobiny. Poza wszystkimi wymienionymi wartościami, miód przedstawia właściwości oczyszczające, odnawiające oraz przeciwzapalne, co ważne jest również niezastąpiony dla dzieci. U nich wspomaga rozwój psychiczny i wzmacnia ich odporność. Poszczególne odmiany miodu wykazują odmienne właściwości organoleptyczne, do których zaliczyć można: barwę, smak, zapach, konsystencję, a także czas i sposób krystalizacji [Artyszak 2007]. Rozróżniamy miody jasne, po skryształowaniu białe, kremowe i żółte (rzepakowy) oraz ciemne, po skryształowaniu jasnobrązowe lub ciemnobrązowe, z zielonkawym odcieniem (gryczany). Miody jasne są przeważnie miodami wczesnymi, miody ciemne należą do miodów późniejszych. Miody można także klasyfikować na podstawie różnic w ich właściwościach fizykochemicznych, takich jak zawartość wody, cukrów redukujących, sacharozy, flawonoidów, kwasów organicznych, związków koloidowych, dekstryn, a także związków mineralnych, czy witamin. Miody zawierają zwykle 18-20% wody. Powyżej tych wartości miód uważany jest za niedojrzały. Istotnym składnikiem miodu są monosacharydy, glukoza i fruktoza, które stanowią ok. 90% wszystkich cukrów. O jakości poszczególnych odmian miodu decyduje w dużym stopniu, rodzaj cukrów, a także proporcje między nimi. Określają one podstawowe cechy jakościowe miodu, takie jak: słodkość, wysoka wartość odżywcza, zdolność krystalizacji, higroskopijność i inne. W związku z tym pozwalają one wykazać pewne, podstawowe różnice pomiędzy poszczególnymi miodami odmianowymi. Zawartość cukrów redukujących, tj. glukozy i fruktozy, waha się w granicach 64-89%, przy czym miody nektarowe według Polskiej Normy, powinny zawierać nie mniej niż 70%, a spadziowe, nie mniej niż 60% cukrów prostych. Jedną z cenniejszych właściwości miodu jest jego działanie na drobnoustroje chorobotwórcze. Produkt ten działa najsilniej na bakterie Gram-dodatnie, takie jak gronkowce, paciorkowce. Nieco słabsze działanie miód wykazuje wobec pałeczek Gram-ujemnych. Poza tym miód wpływa również na zahamowanie wzrostu laseczek wąglika, prątków gruźlicy i rzęsistka pochwowego. Ponadto miód wykazuje słabe działanie na grzyby drożdżoidalne z rodzaju *Candida*. Przyjmuje się, że najsilniejsze działanie na bakterie i grzyby wykazuje świeży miód pszczeli. Od dawna znane jest także działanie miodu na serce i układ krążenia. Dzięki dużej zawartości glukozy i fruktozy miód jest produktem łatwo przyswajalnym przez organizm, w tym przez mięsień sercowy. Wysoko energetyczne składniki wchłaniane są bezpośrednio do krwi już w błonie śluzowej żołądka, z pominięciem przewodu pokarmowego. Miód w ilości 100 g dostarcza średnio 325 kcal energii. Występująca w miodzie acetylocholina wzmacnia siłę skurczu i wydolność mięśnia sercowego. Przyczynia się do tego także potas występujący w miodzie w stosunkowo dużej ilości. Miód powoduje obniżenie ciśnienia tętniczego krwi, a także rozszerzenie naczyń wieńcowych. Przyczynia się do zahamowywania procesu miażdżycowego. Wpływ miodu na układ oddechowy można wyjaśnić jego szerokim zakresem działania biologicznego. Miód odznacza się właściwościami antybiotycznymi, przeciwzapalnymi, wykrztuśnymi i odnawiającymi [Matczuk 2007]. Miód powoduje podrażnienie gruczołów wydzielniczych błony śluzowej dróg oddechowych, dzięki czemu dochodzi do upłynnienia wydzieliny oskrzelowej. Pobudza on również ruch rzęsek aparatu migawkowego, co ułatwia odkrztuszanie wydzieliny i usuwanie jej na zewnątrz.

Odznacza się również właściwościami przeciwalergicznymi. Związane jest to przede wszystkim ze zmniejszeniem obrzęku błon śluzowych, który towarzyszy stanom alergicznym dróg oddechowych, jak również z działaniem uodporniającym miodu. Ponadto, normalizuje zaburzoną czynność wydzielniczą i motoryczną żołądka. Przyspiesza gojenie powierzchni błony śluzowej żołądka i dwunastnicy poprzez wchłanianie wody z chorej tkanki oraz działanie przeciwzapalne i odnawiające. Miód pobudza czynność wydzielniczą i motoryczną jelit. Po podaniu tego produktu obserwuje się wzrost ruchów perystaltycznych jelita cienkiego i zwiększone wydzielanie soku jelitowego. Miód wykazuje wyraźne działanie na wątrobę i drogi żółciowe. Ze względu na dużą ilość glukozy i fruktozy, jest on łatwo przyswajalny przez ten narząd. Glukoza zawarta w miodzie, oprócz odżywiania komórek wątrobowych, niezbędna jest w procesach odtruwania organizmu. Natomiast fruktoza prawie całkowicie wykorzystywana jest do syntezy glikogenu, magazynowanego następnie w wątrobie [www.pl.wikipedia.org.]. Poza tym, występująca w miodzie cholina obniża poziom lipidów w wątrobie oraz zwiększa wydzielanie żółci. Miód wykazuje korzystne działanie na nerki i drogi moczowe. Przyczynia się do usuwania obrzęków pochodzenia sercowego i naczyniowego. Rozszerza naczynia krwionośne nerek, zwiększając filtrację kłębkową. Ma to szczególne znaczenie w schorzeniach nerek, którym towarzyszy zmniejszone wydzielanie moczu. Poza tym przyczynia się do usuwania obrzęków pochodzenia mózgowego. Zapobiega także powstawaniu kamicy w nerkach i pęcherzu moczowym [Hołderna-Kędzia i Kędzia 2002].

### **Właściwości fizykochemiczne wosku**

W sensie chemicznym воск pszczelej to mieszanina ponad 250 substancji chemicznych. Są to estry, węglowodory i wolne kwasy tłuszczowe. Воск pszczelej topi się w temperaturze ponad 65°C, a pali w temperaturze ponad 300°C.

### **Powstawanie wosku**

Produkcja wosku w rodzinie pszczelej, tak jak większość prac wykonywana przez pszczoły robotnice, związana jest z ich wiekiem. Воск produkowany jest najintensywniej przez młode pszczoły ulowe będące w wieku pomiędzy 12 a 18 dniem życia. Pszczoły te, aby dobrze spełniały swoją rolę, muszą w okresie poprzedzającym intensywnie odżywiać się pokarmem białkowym, czyli pyłkiem i pierzgą. Za powstawanie wosku odpowiedzialne są 4 pary gruczołów woskowych umieszczonych na brzusznej stronie sternitów odwłoka. Wydzielanie wosku pszczelego w fachowym języku pszczelarskim określa się jako „wypacanie wosku”. Świeży воск wylewa się na tak zwane „lusterka woskowe” i zastyga w postaci delikatnych, mlecznych, przezroczystych „łuseczek”. Przyjmuje się, że 1 pszczoła robotnica w trakcie swojego życia jest w stanie wyprodukować ilość wosku porównywaną z połową masy własnego ciała.

### **Plastry pszczele**

Pszczoły wypacające воск nazywamy pszczołami „woszczarkami”. Woszczarki zbijają się w grono potrzebne do utrzymania wysokiej tempe-

ratury. Trzymając się odnóżami, pracują zespołowo. Korzystając z mądrości gatunku będącej pochodną długiego procesu ewolucji, pszczoły budują arcydzieło, jakim jest konstrukcyjny plaster pszczeli. Według inżynierów i konstruktorów plaster pszczeli jest najmocniejszą konstrukcją, jaką można zaprojektować tak, aby uzyskać maksymalną moc konstrukcyjną przy minimalnym zużyciu materiałów. Środkowa ścianka plastra pszczelego zawsze budowana jest w pionie. Pszczoły budują 2 rodzaje komórek, tak zwane komórki pszczele i komórki trutowe. Komórki pszczele są mniejsze (średnica ok. 5,38 mm) i służą do wychowu pszczół robotnic, magazynowania pierzgi i miodu. Komórki trutowe są nieco większe (średnica ok. 6,88 mm) i służą jedynie do wychowu trutni i magazynowania miodu. Plastry umieszczone są względem siebie równolegle. Pomiędzy nimi znajdują się wolne przestrzenie, tak zwane „uliczki pszczele”, o szerokości około 10 mm, które służą pszczolom do komunikacji.

### **Produkcja wosku**

W państwach położonych na terenach równikowych i podzwrotnikowych produkcja wosku odbywa się praktycznie przez cały rok. W Polsce oraz państwach o podobnym klimacie produkcja wosku ma charakter wybitnie sezonowy. Wypacanie wosku przez nieliczne pszczoły robotnice odbywa się także w różnych porach sezonu, ale na niewielką skalę. Łuseczki woskowe znaleźć można nawet w osypach zimowych, jednak w naszych warunkach klimatycznych pszczoły masowo zaczynają wypacać wosk w dużych ilościach dopiero w I dekadzie maja. Realna produkcja wosku pszczelego uzależniona jest od trzech podstawowych czynników: pory sezonu, pożytku i potrzeb rodziny pszczelej. Najintensywniej budują go pszczoły w maju, nieco słabiej w czerwcu, niechętnie natomiast w lipcu i sierpniu. Ale nawet w tym okresie, a nawet we wrześniu, można zmusić rodzinę pszczelą do odbudowy całego gniazda. Niezbędny jest wtedy bodziec do budowy plastrów - intensywny pożytek lub karmienie pszczół [Vanhoof 2013].

### **Zastosowanie wosku**

Historyczne znaczenie wosku pszczelego było kolosalne. W wosku pszczelim bito pieczęcie królewskie potwierdzające ważność dokumentu. Jako produkt luksusowy służył do oświetlania świątyń i pałaców. W starożytności i średniowieczu woskiem pokrywano tabliczki służące do nauki pisanie. Wosk pszczeli często służył także jako „waluta przeliczeniowa” przy regulacji zobowiązań feudalnych.

Obecnie największa ilość krajowej produkcji wosku zużywana jest w samym pszczelarstwie do produkcji węzy pszczelej [Vanhoof 2014]. Ponadto wosk pszczeli wykorzystywany jest jako surowiec w przemyśle farmaceutycznym i kosmetyce. Znajduje on zastosowanie w przemyśle chemicznym jako składnik luksusowych past, politur i lakierów, ponadto w elektronice i przemyśle ciężkim. Obecnie znaczne ilości wosku pszczelego przerabiane są na ozdobne świece woskowe i różnego typu ozdoby, czyli tzw. galanterię woskową.

## Właściwości zdrowotne wosku

Wosk pszczeleli jest cennym produktem wykorzystywanym w medycynie oraz kosmetyce. Z wosku tworzy się specjalistyczne maści oraz kremy, balsamy, które przeznaczone są dla osób z różnymi rodzajami chorób skóry. Produkt dodatkowo przyspiesza gojenie się ran, szczególnie tych trudnych. Wosk pszczeleli zawiera wiele cennych kwasów, takich jak: palmitynowy, melisowy, octowy, masłowy, walerianowy i wiele innych. Zdrowotne właściwości wosku pszczelego uwalniane są podczas spalania świec woskowych. Wartość wydobywających się cennych składników, podczas spalania jest ogromna. Pełne miodowego aromatu pomieszczenie, nasycone jest ujemnymi jonami, które są bardzo potrzebne w dobie komputerów i coraz większego zanieczyszczenia środowiska, działają kojąco i relaksująco, wprowadzając nastrój ciepła i spokoju, neutralizują zapach dymu tytoniowego, oczyszczają powietrze łagodząc dolegliwości nieżyty górnych dróg oddechowych, chorób płuc, astmy, alergii i kataru. Powstały w pomieszczeniu mikroklimat wywołuje w osobach przebywających w jego zasięgu przypływ optymizmu, dając siłę do przezwyciężenia trudności dnia codziennego, zmieniając problemy na sprawy do załatwienia, a załamanie - na przypływ energii i zdrowia. Świece woskowe powinno palić się od piętnastu do sześćdziesięciu minut dziennie. Świece wykonywane są metodą ręczną, z czystego, naturalnego wosku pszczelego oraz knota zrobionego z bawełny, który zaleca się gasić mokrymi palcami [Kruk 2011].

## Podsumowanie

Miód towarzyszy człowiekowi od zarania dziejów zarówno, jako produkt spożywczy, jak i cenny lek na różne dolegliwości. Rozwój fitochemii umożliwia dzisiaj dokonanie dokładnej analizy składu chemicznego miodu, a postępy nauk medycznych sprawiają, że można nie tylko potwierdzić znane od dawna działania lecznicze tego produktu pszczelego. Współczesna nauka ciągle odkrywa nowe pola biologicznego i terapeutycznego oddziaływania miodu [Kędzia i Hołderna-Kędzia 2008].

Miód wykazując wielokierunkowe, dobroczynne właściwości działa na organizm człowieka poprzez: wysoką aktywność bakteriobójczą, wartości odżywcze (łatwo przyswajalne cukry proste), właściwości wzmacniające, uodparniające, regeneracyjne i znieczulające, a także właściwości antyalergiczne oraz regulację czynności organizmu. We wszystkich kulturach świata, od Egiptu po Daleki Wschód, miód uważany był za lekarstwo ciała i duszy i zapewne opinia ta długo się nie zmieni.

## Piśmiennictwo

1. Artyszak A., 2007: Gorczyca na lata. *Farmer* 21: 30-31.
2. Budzyński W., Zajac T., 2010: Rośliny oleiste. Uprawa i zastosowanie. PWRiL, Poznań: 15-65.
3. Curyło J., Demianowicz A., Guderska J., Kirkor S., Konopacka Z., Wawryn T., Woyke J., 1983: Hodowla pszczół. PWRiL, Warszawa: 13-30, 156-205.

4. Gumowska I., 1985: Pszczoły i ludzie. Wyd. Warta, Warszawa: 3-54, 135-176.
5. Kędzia B., Hołderna-Kędzia E., 2008: Miód. Skład i właściwości biologiczne. Przedsiębiorstwo Wyd. Rzeczpospolita SA, Warszawa: 5-108, 149-161, 187-207.
6. Hołderna-Kędzia E., Kędzia B., 2002: Miody odmianowe i ich znaczenie lecznicze. Wyd. Duszpasterstwa Rolników, Włocławek: 7-107.
7. Kotłowski Z., 2006: Wielki Atlas Roślin Miododajnych. Przedsiębiorstwo Wyd. Rzeczpospolita SA, Warszawa: 70-71, 79, 132-133.
8. Kruk C., 2011: Wosk pszczeli. II Lubelska Konferencja pszczelarska. Aktualne problemy nowoczesnego pszczelarstwa, Wyd. Lubelski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Końskowoli: 61-66.
9. Matczuk M., 2007: Przeznaczenie facelii. Farmer 22: 32-33.
10. Mystkowska I., Zarzecka K., 2011: Rośliny miododajne obiektem zainteresowania rolników. Współczesne dylematy polskiego rolnictwa. Wyd. PSW im. Papieża Jana Pawła II w Białej Podlaskiej: 101-111.
11. Mystkowska I., Zarzecka K., 2014a: Produkty zbierane z roślin przez pszczoły. Poradnik Gospodarski 3: 30-31.
12. Mystkowska I., Zarzecka K., 2014b: Źródła pożytków pszczelich. Poradnik Gospodarski 3: 28-30.
13. Vanhoof P., 2013: Holistyczna ocena jakości produktów spożywczych metodą bioelektroniczną Vincenta-Rousseau. Żywność ekologiczna, rolnictwo ekologiczne. Wyd. Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie: 10-30.
14. Vanhoof P., 2014: Jakość wosku pszczelego i jego wpływ na rodzinę pszczelą. V Lubelska Konf. Pszczelarska. Aktualne problemy nowoczesnego pszczelarstwa. Wyd. Lubelski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Końskowoli: 128-129.
15. Wojtacki M., 1978: Produkty pszczele i przetwory miodowe. PWRiL Warszawa: 7-8.
16. [www.pl.wikipedia.org/](http://www.pl.wikipedia.org/)
17. [www.uprawyekologiczne.pl](http://www.uprawyekologiczne.pl)