

**Akademia Nauk Stosowanych w Nowym Sączu**

**Materiały z Konferencji Naukowej**

**„Apiterapia –  
jej stan obecny i nadzieje na przyszłość”**

Nowy Sącz 2024

**Redaktor Techniczny**  
dr Tamara Bolanowska-Bobrek

© Copyright by Akademia Nauk Stosowanych w Nowym Sączu  
Nowy Sącz 2024

ISBN 978-83-67661-31-7

**Wydawca**  
Akademia Nauk Stosowanych w Nowym Sączu  
ul. Staszica 1, 33-300 Nowy Sącz  
tel.: +48 18 443 45 45, e-mail: [sog@ans-ns.edu.pl](mailto:sog@ans-ns.edu.pl)  
[www.ans-ns.edu.pl](http://www.ans-ns.edu.pl)

**Adres redakcji**  
Wydawnictwo Naukowe Akademii Nauk Stosowanych w Nowym Sączu  
ul. Staszica 1, 33-300 Nowy Sącz  
tel.: +48 18 443 45 45, e-mail: [wn@ans-ns.edu.pl](mailto:wn@ans-ns.edu.pl), [tbolanowska@ans-ns.edu.pl](mailto:tbolanowska@ans-ns.edu.pl)  
[wydawnictwo.ans-ns.edu.pl](http://wydawnictwo.ans-ns.edu.pl)

**Druk**  
Wydawnictwo i drukarnia NOVA SANDEC s.c.  
Mariusz Kałyniuk, Roman Kałyniuk  
ul. Lwowska 143, 33-300 Nowy Sącz  
tel.: +48 441 02 88, e-mail: [biuro@novasandec.pl](mailto:biuro@novasandec.pl)

**Konferencja Naukowa**  
**„Apiterapia – jej stan obecny i nadzieje na przyszłość”**

(Kamianna, 19 października 2024 roku)

Miodny Szlak  
Polska Fundacja Apiterapii  
Fundacja Po Zdrowie Do Natury  
Akademia Nauk Stosowanych w Nowym Sączu

**KOMITET ORGANIZACYJNY**

Renata STELMACH  
Wiesława MISTERKA  
dr n. med. Julieta KOZŁOWSKA-STANICZEK  
Barbara WAWRZYNIAK  
lek. Szymon STOJKO

**RADA NAUKOWA**

prof. dr hab. n. farm. Artur STOJKO  
prof. dr hab. n. farm. Paweł RAMOS  
dr hab. inż. biomed. Joanna JAWORSKA  
dr hab. Renata FRANCIK, prof. ANS  
mgr inż. Marek ZBOROWSKI

## PATRONAT HONOROWY



Ministerstwo Rolnictwa  
i Rozwoju Wsi



AKADEMIA NAUK  
STOSOWANYCH  
W NOWYM SĄCZU



MAŁOPOLSKA

## PATRONAT MEDIALNY



## SPONSORZY



**PROGRAM**  
**Konferencji Naukowej**  
**„Apiterapia – jej stan obecny i nadzieje na przyszłość”**

**9.00-9.30**

Otwarcie konferencji i wystąpienie zaproszonych gości

**9.30-10.00**

Wykład – prof. dr hab. n. farm. Artur Stojko: *Wykorzystanie produktów pszczelich w współczesnej medycynie*

**10.00-10.30**

Wykład – prof. dr hab. n. farm. Paweł Ramos: *Zastosowanie wybranych technik analitycznych do oceny wpływu podwyższonej temperatury na miody odmianowe*

**10.30-11.00**

Wykład – dr hab. n. med. Agata Kabała-Dzik, prof. SUM: *Nowe spojrzenie na apiterapię: produkty pszczele w profilaktyce nowotworowej*

**11.00-11.30**

Przerwa na kawę

**11.30-12.00**

Wykład – dr hab. inż. biomed. Joanna Jaworska: *Spektroskopia Magnetycznego Rezonansu Jądrowego – możliwości zastosowania w analizie żywności, w tym w analizie miodów odmianowych*

**12.00-12.30**

Wykład – dr n. farm. Piotr Brukiewicz: *Zastosowanie standaryzowanego ekstraktu z zasklepu czerwonego w leczeniu ran oparzeniowych – obserwacje doświadczalne*

**12.30-13.00**

Wykład – dr n. med. Julieta Kozłowska-Staniczek: *Wykorzystanie testów neuropsychologicznych w analizie epidemiologicznej stosowania SEPOLU*

**13.00-13.30**

Przerwa na kawę

**13.30-14.00**

Wykład – dr hab. Renata Francik, prof. ANS: *Związki bioaktywne wpływające na potencjał terapeutyczny miodu*

**14.00-14.30**

Wykład – mgr inż. Marek Zborowski: *Miód jako komponent produktów spożywczych – zastosowanie w projektowaniu żywności oraz dietetyce*

**14.30**

Dyskusja i zakończenie konferencji

## Spis treści

|                                                                                                                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Wykorzystanie produktów pszczelich we współczesnej medycynie</b><br>( <i>Artur Stojko</i> ) .....                                                                               | 9  |
| <b>Zastosowanie wybranych technik analitycznych do oceny wpływu<br/>podwyższonej temperatury na miody odmianowe</b> ( <i>Paweł Ramos</i> ) .....                                   | 12 |
| <b>Nowe spojrzenie na apiterapię: produkty pszczele w profilaktyce<br/>nowotworowej</b> ( <i>Agata Kabala-Dzik</i> ).....                                                          | 14 |
| <b>Spektroskopia Magnetycznego Rezonansu Jądrowego – możliwości<br/>zastosowania w analizie żywności, w tym w analizie miodów<br/>odmianowych</b> ( <i>Joanna Jaworska</i> ) ..... | 16 |
| <b>Zastosowanie standaryzowanego ekstraktu z zasklepku czerwiego<br/>w leczeniu ran oparzeniowych – obserwacje doświadczalne</b><br>( <i>Piotr Brukiewicz</i> ).....               | 18 |
| <b>Wykorzystanie testów neuropsychologicznych w analizie<br/>epidemiologicznej stosowania SEPOLU</b> ( <i>Julietta Kozłowska-Staniczek</i> ) .....                                 | 20 |
| <b>Związki bioaktywne w miodzie o działaniu terapeutycznym</b><br>( <i>Renata Francik</i> ) .....                                                                                  | 22 |
| <b>Miód jako komponent produktów spożywczych – zastosowanie<br/>w projektowaniu żywności i diety</b> ( <i>Marek Zborowski</i> ).....                                               | 24 |



**Miodny  
Szlak**



*fundacja*   
**Po Zdrowie  
Do Natury**

**ANS** **AKADEMIA NAUK  
STOSOWANYCH  
W NOWYM SĄCZU**



## Wykorzystanie produktów pszczelich we współczesnej medycynie

*Artur Stojko<sup>1</sup>*

Współczesna medycyna to system opieki zdrowotnej, a faktycznie – opieki chorobowej. Medycyna przyszłości to problem zdrowia globalnego, w którym prewencja i terapia mają równorzędne znaczenie. Szczególną rolę w tym zakresie ma profilaktyka zdrowotna, w której oprócz zapobiegania chorobom ma również miejsce opanowanie stylu życia zapewniającego pełnię zdrowia, uwarunkowanego jakością i sposobem odżywiania, aktywnością psychomotoryczną oraz utrzymaniem równowagi w zakresie homeostazy wegetatywnej. Wymienione problemy mogą wypełnić przestrzeń, jaka znajduje się pomiędzy medycyną alternatywną a ortodoksyjną. Ważną rolę w tym przedmiocie odgrywają m.in. artykuły żywnościowe, a przede wszystkim środki lecznicze. W związku z rozwojem biotechnologii i wykorzystaniem metod z zakresu inżynierii genetycznej coraz większego znaczenia nabierają środki lecznicze pochodzenia naturalnego. Powszechna fascynacja z otrzymywania leków na drodze technologii pozbawionych elementów biotycznych staje się coraz mniej popularna w czołowych krajach świata. Wykorzystanie leku naturalnego i powrót biopreparatów do urzędowych spisów leków jest ważnym argumentem wykorzystywanym przez współczesną biomedycynę. Coraz większego znaczenia nabierają środki lecznicze, których aktywność farmakologiczna oparta jest na standaryzowanych związkach uzyskanych systemem biosyntezy naturalnej. Pod tym pojęciem rozumie się m.in. procesy zachodzące w komórkach lub innych mikroorganizmach, które przekształcają surowce w produkty. Obecnie na tej drodze otrzymuje się głównie: antybiotyki, witaminy, enzymy, rozpuszczalniki, kwasy organiczne, a ponadto ulepsza się oraz przetwarza żywność. W pełnym tego słowa znaczeniu, agregatem biologicznym jest rodzina pszczela.

Obserwując pracę oraz styl życia tej wspaniale zorganizowanej społeczności i zachodzące w niej procesy naturalnej biosyntezy w pełni udokumentują wartość biotyczną wytworzonych w tym środowisku produktów. Najważniejszą wartością produktów wytwarzanych lub wydzielanych przez tego błonkoskrzydłego owada jest ich oddziaływanie biotyczne w stosunku do całego organizmu człowieka. Na tej podstawie wielu autorów tę dziedzinę wiedzy zalicza do medycyny zapobiegawczej. Na szczególne podkreślenie zasługuje fakt, że wiele standaryzowanych otrzymanych z nich ekstraktów posiada określoną aktywność farmakologiczną, stanowiąc jedyną i podstawową substancję w wielu postaciach leków o oznaczonym farmakokinetyzmie i farmakodynamizmie. Z tego tytułu produkty pszczele są traktowane jako surowce farmakopealne, a miód posiada należne mu miejsce w Farmakopei Polskiej i Europejskiej. Produkty pszczele stosowane w apiterapii – z wyjątkiem jadu pszczelego – nie wymagają

---

<sup>1</sup> prof. dr hab. n. farm. Artur Stojko – Prezes Rady Polskiej Fundacji Apiterapii.

w stosowaniu ścisłej kontroli lekarskiej, ponieważ pozbawione są działań ubocznych i niepożądanych nawet w przypadkach ich przedawkowania. Identyfikacja chemiczna produktów pszczelich oraz ich aktywność biotyczna są przedmiotem badań wielu ośrodków doświadczalnych, gdyż stanowią bogate źródło substancji i związków chemicznych w dalszym ciągu nie w pełni poznanych. Obecny stan wiedzy wykazuje, że – w zależności od rodzaju produktu – w większym lub mniejszym stopniu posiadają one w swym składzie wszystko to, co może być wykorzystane przez człowieka dla utrzymania równowagi biochemicznej ustroju, zapewniającej wydolność fizyczną i umysłową. Bardzo ciekawie przedstawia się porównanie poszczególnych produktów pszczelich, mając na uwadze ich wartość odżywczą oraz terapeutyczną. W oparciu o aktualną wiedzę w tym zakresie jedynie w przypadku miodu obie te funkcje są identyczne, a w przypadku propolisu, obnóży, pierzgi, mleczka pszczelego i wosku bardziej zaznaczona jest ich aktywność farmakologiczna. Wykorzystanie wymienionych produktów dla ratowania zdrowia ma wielowiekową empirię, udokumentowaną naukową argumentacją, zwłaszcza mając na uwadze optymalne zasady racjonalnego odżywiania, które powinno w pełni pokrywać zapotrzebowanie organizmu na energię i wszystkie inne dotychczas poznane składniki odżywcze. Obecnie dostępne artykuły spożywcze zawierają wiele substytutów białka, węglowodanów oraz tłuszczu, które w optymalnym sposobie odżywiania muszą być uzupełniane. W przypadku witamin i substancji mineralnych, które są w miarę zidentyfikowane, ich niedobory są łatwo uzupełniane. Problem jest trudny do ustalenia, gdy dotyczy składu i wartości odżywczych białka, węglowodanów i tłuszczu, a w szczególności ich składu i wartości odżywczych. Istniejące niedobory w składzie białka dotyczą aminokwasów egzogennych, tłuszcze posiadają mało NNKT, a sporo m.in. cholesterolu, natomiast węglowodany stanowią konglomerat wysokokalorycznych cukrów złożonych. Obecnie pewnym rozwiązaniem są coraz bardziej popularne suplementy diety, jednak nie zawsze o jakościowo zdefiniowanym składzie, często modyfikowane barwnikami, modulatorami smaku i zapachu, a także substancjami spełniającymi funkcję stabilizatorów czy emulgatorów otrzymywanych na drodze syntezy chemicznej. Produkty pszczele uzyskane za pomocą naturalnej biosyntezy są idealnym uzupełnieniem codziennej diety. Weryfikacja czasowa wykorzystywania tych biopreparatów przez człowieka, jak też argument, że stanowią podstawowe artykuły żywnościowe dla bardzo wrażliwych i delikatnych organizmów, jakimi są pszczoły, jest wiarygodnym do powszechnego ich stosowania w diecie prawidłowego i optymalnego odżywiania. Są również przedmiotem badań wielu renomowanych centrów i otrzymują zawsze pozytywną ocenę. Miód, obnóża, pierzga i mleczko pszczele mają stałą naturalną strukturę biochemiczną, która jest pochodną naturalnego składu surowców, z jakich powstają, a którymi są: nektar, spadź i pyłek kwiatowy. W świetle doniesień dotyczących najczęściej spotykanych niedoborów w artykułach żywnościowych, warunkujących racjonalny sposób żywienia, to przede wszystkim brak błonnika pokarmowego określanego mianem skrobi odpornej. Kolejnym niedoborem jest brak witamin antyoksydacyjnych i witamin z grupy B, mikroelementów szczególnie ważnych dla metabolizmu układowego i komórkowego, którymi są: wapń, żelazo, mangan, jod i cynk. Naturalnym systemem zapewniającym racjonalny oraz optymalny sposób odżywiania, a tym samym budowania zdrowia w aspekcie społecznym są m.in. zasady życia rodziny pszczelej. W tej wspaniałej społeczności w produkcji żywności obowiązuje jakość, a nie ilość uwarunkowana działaniem komercyjnym.

Miód, propolis, mleczko pszczele, pierzga i jad pszczeli również są wykorzystane jako środki lecznicze w wielu dziedzinach medycyny. Podstawowymi substancjami czynnymi apiterapeutyków są standaryzowane ekstrakty o oznaczonej aktywności biotycznej, uzyskane z produktów pszczelich, wprowadzone do różnych postaci leków. Najczęściej podawane są drogą alimentarną, ale również są postaci do stosowania zewnętrznego i dożylnego w formie wlewów 20% lub 40% odbiałzonego miodu. Środki lecznicze, określane potoczną nazwą apiterapeutyki, są stosowane w wielu specjalnościach klinicznych.

W dermatologii wykorzystywane są w terapii: trudno gojących się ran, owrzodzeń troficznych, oparzeń, trądziku różowatego, nieswoistych zapaleń zewnętrznych narządów męskich, liszaju Wilsona, ropni mnogich pach, trądziku odwróconego, jak również w leczeniu i profilaktyce odleżyn.

W ginekologii i położnictwie stosowane są w: leczeniu nadżerek błony śluzowej o różnorodnej etiologii, osłonie płodu w łonie matki przed działaniem czynników teratogennych i embriotoksycznych, leczeniu rogowacenia białego błony śluzowej pochwy i dolegliwości menopauzy w przypadkach z przeciwskazaniem do HTZ (hormonalnej terapii zastępczej).

W pediatrii stosowane są szczególnie w leczeniu i profilaktyce nawrotowych stanów zapalnych górnych dróg oddechowych u dzieci.

W zakresie stomatologii wykorzystywane są w leczeniu takich dolegliwości, jak: paradontopatia, stany zapalne błony śluzowej jamy ustnej o różnej etiologii, w tym rogowacenia białego, stany chorobowe dziąsła brzeżnego oraz błony śluzowej, bóle poekstrakcyjne, a także przy terapii aft nawrotowych i nieżytowych wrzodziejących ropni przyzębia.

W urologii stosowane są w leczeniu: stanów zapalnych i rogowacenia białego błony śluzowej pęcherza moczowego oraz łagodnego rozrostu stercza.

W chorobach wewnętrznych apiterapeutyki wykorzystywane są w leczeniu owrzodzeń górnego odcinka przewodu pokarmowego, stanów zapalnych i żylaków odbytu.

Często w publikacjach medycznych pojawia się słowo „zdrowie” lub jego synonimy. Pod tym pojęciem należy rozumieć sprawność organizmu i jego zdolność do obrony swojej integralności. I właśnie do tej obrony niezbędną jest hipokratesowa zasada „Dobrze jest, gdy pokarm jest lekiem, a lek jest pokarmem”.

## Zastosowanie wybranych technik analitycznych do oceny wpływu podwyższonej temperatury na miody odmianowe

*Paweł Ramos<sup>1</sup>*

Właściwości biotyczne miodów odmianowych mogą być utrzymane wyłącznie w wyniku ich właściwego pozyskiwania oraz składowania. Działanie na miód podwyższoną temperaturą powoduje inaktywację jego składników białkowych i powstawanie toksycznych dla organizmu wolnych rodników. Wolne rodniki to molekuły posiadające niesparowany elektron, które powodują peroksydację lipidów czy uszkodzenia białek i materiału genetycznego. W skrajnych przypadkach wolne rodniki mogą prowadzić do procesu nowotworzenia. W związku z tym pozyskiwanie miodów z pewnego źródła ma ogromne znaczenie dla ewentualnych konsumentów. Pozwala zachować właściwości prozdrowotne miodu, takie jak: antyoksydacyjne, przeciwzapalne, bakteriobójcze, stymulujące układ odpornościowy, działające wykrztuśnie i wspomagające leczenie ran oparzeniowych.

Zaprezentowane badania oceny wpływu podwyższonej temperatury na właściwości miodów odmianowych były podzielone na kilka etapów. W pierwszym etapie oceniono wpływ podwyższonej temperatury na generowanie w miodzie wolnych rodników. W tym celu zastosowano spektroskopię elektronowego rezonansu paramagnetycznego na pasmo X (9,3 GHz). Do pomiarów, rejestracji i analizy widm zastosowano spektrometr EPR firmy Radiopan (Poznań) wraz z oprogramowaniem firmy Jagmar (Kraków) i LabView firmy National Instruments (USA). W pomiarach dla zwiększenia dokładności wykorzystane zostały też wzorce, takie jak ultramaryna posiadająca dużą ilość stabilnych wolnych rodników i kryształ rubinu. Wykonane analizy wykazały, że w trakcie działania na miody podwyższonej temperatury powstają wolne rodniki, które wykazują charakter złożony.

W drugim etapie oceniono wpływ przegrzania miodów na ich potencjał antyoksydacyjny. W tym celu zastosowano dwie metody analityczne: spektroskopię EPR, a także spektrofotometrię UV-Vis. W obydwu metodach oceniano zdolność analizowanych próbek miodów do wygaszania wolnego rodnika DPPH. Widma EPR DPPH w kontakcie z ocenianymi miodami były rejestrowane w postaci pierwszej pochodnej absorpcji przy wzmocnieniu wynoszącym 15dB. Widma absorpcji UV-Vis DPPH rejestrowane były w przedziale długości fali od 400 nm do 650 nm. Zmianę absorpcji dla badanych próbek w kontakcie z rodnikiem DPPH oceniano z kolei przy długości fali wynoszącej 515 nm. Do oceny przeciwutleniających właściwości metodą spektrofotometryczną zastosowano aparat Genesys 10S firmy

---

<sup>1</sup> prof. dr hab. n. farm. Paweł Ramos – Katedra i Zakład Biofizyki, Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach.

Thermo Scientific (USA) z oprogramowaniem VisionLite firmy Thermo Scientific (USA) i Origin 2016 firmy OriginLab (USA). Analizy wykonane obydwoma metodami wykazały, że czynnik termiczny powoduje obniżenie zdolności do wygaszania modelowych wolnych rodników przez badane miody.

W trzecim etapie wykonana została analiza kolorymetryczna w układzie CIE  $L^*a^*b^*$  miódów poddanych działaniu czynnika termicznego. Pomiar został wykonany za pomocą kolorymetru NH 310 firmy 3nh (Chiny), a analizy przeprowadzono z wykorzystaniem oprogramowania Origin 2016 firmy OriginLab (USA). Wykonane badania wykazały, że czynnik termiczny powoduje zmianę wszystkich analizowanych parametrów barwy w ocenianych miodach. Wskazuje to pośrednio na zajście reakcji w analizowanych próbkach pod wpływem temperatury.

Wykonane wielokierunkowe analizy spektroskopowe oraz kolorymetryczne wskazują jednoznacznie na powstawanie niekorzystnych zmian w badanych miodach odmianowych pod wpływem działania czynnika termicznego.

## Nowe spojrzenie na apiterapię: produkty pszczele w profilaktyce nowotworowej

*Agata Kabała-Dzik<sup>1</sup>*

W ostatnich dziesięcioleciach znacznie wzrosła liczba zachorowań na nowotwory złośliwe na całym świecie, co czyni choroby onkologiczne jedną z głównych przyczyn zgonów. Światowa Organizacja Zdrowia informuje, że rocznie na skutek nowotworów umiera ponad 8 mln osób. W krajach rozwiniętych są one drugą przyczyną zgonów, zaraz po chorobach układu sercowo-naczyniowego, a prognozy wskazują, że w ciągu najbliższych 10 lat choroby te staną się najczęstszą przyczyną śmierci. Dotykają one nie tylko pacjenta, ale także jego rodziny i społeczność.

W obliczu rosnącej globalnie liczby zachorowań na nowotwory piersi, jajnika i prostaty, profilaktyka tych chorób nabiera szczególnego znaczenia. Dzięki wczesnej interwencji i stosowaniu naturalnych metod prewencyjnych można znacząco obniżyć ryzyko rozwoju tych nowotworów. W ostatnich latach szczególną uwagę zwraca się na produkty pszczele, które dzięki swoim unikalnym właściwościom bioaktywnym, takim jak polifenole i flawonoidy, wykazują działanie chemoprewencyjne, a także przeciwnowotworowe.

Produkty pszczele, takie jak miód, pyłek pszczeli, propolis czy pierzga, są bogate w naturalne antyoksydanty, które modulują procesy zapalne oraz immunologiczne w organizmie, co może przyczyniać się do obniżenia ryzyka nowotworów. Flawonoidy i polifenole, wyizolowane z tych produktów, wykazują działanie antyproliferacyjne, mogą indukować apoptozę (programowaną śmierć komórek nowotworowych) i hamować angiogenezę, co jest kluczowe w zapobieganiu rozwojowi oraz progresji nowotworów.

W badaniach epidemiologicznych zaobserwowano, że regularne spożywanie produktów pszczelich skojarzone jest z niższym ryzykiem występowania nowotworów, co sugeruje ich potencjał jako część diety chemoprewencyjnej. Przykładowo, w badaniach klinicznych oraz preklinicznych propolis wykazał zdolność do redukcji markerów zapalnych, a także działanie antyestrogenowe, co może być korzystne w profilaktyce nowotworów piersi. Pyłek pszczeli, bogaty w fitosterole, może modulować poziomy hormonów, co jest istotne w profilaktyce nowotworów jajnika i prostaty.

Działanie przeciwnowotworowe polifenoli i flawonoidów obecnych w produktach pszczelich obejmuje też zdolność do ochrony DNA przed uszkodzeniami oksydacyjnymi, modulację aktywności enzymów detoksykacyjnych i regulację sygnalizacji komórkowej związanej z rozwojem nowotworów. Te związki mogą też synergistycznie współdziałać z konwencjonalnymi terapiami, potencjalnie zwiększając ich skuteczność i zmniejszając skutki uboczne.

---

<sup>1</sup> dr hab. n. med. Agata Kabała-Dzik, prof. SUM – Katedra i Zakład Patologii, Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach.

Podsumowując, włączenie produktów pszczelich i wyodrębnionych z nich substancji bioaktywnych, takich jak polifenole i flawonoidy, do codziennej diety może stanowić skuteczny element strategii chemoprewencji nowotworów piersi, jajnika i prostaty. Biorąc pod uwagę rosnące statystyki zachorowań, profilaktyka oparta na naturalnych produktach pszczelich otwiera nowe perspektywy dla zdrowia publicznego i indywidualnego.

## Spektroskopia Magnetycznego Rezonansu Jądrowego – możliwości zastosowania w analizie żywności, w tym w analizie miodów odmianowych

Joanna Jaworska<sup>1</sup>

Metoda NMR jest niezwykle przydatną techniką analityczną, wykorzystywaną obecnie w chemii, biologii, farmacji oraz medycynie. Bazuje ona na oddziaływaniu promieniowania elektromagnetycznego z badaną próbką umieszczoną w statycznym polu magnetycznym o wysokiej częstotliwości. Jej szczególną zaletą, odróżniającą ją od innych metod instrumentalnych, jest dokładność i szybkość wykonania oznaczenia, jak również prosty, jednoetapowy przebieg analizy. Zwykle się mówi o widmach rezonansowych NMR, używając sformułowania *fingerprints*, co dosłownie oznacza, że zbiór rejestrowanych sygnałów rezonansowych pojawiających podczas pojedynczego pomiaru stanowi „odcisk palca” badanej próbki, a w praktyce możliwość uzyskania szczegółowych informacji na temat składników obecnych w próbce, czyli takich, które są możliwe do zarejestrowania tą metodą (wykazujących właściwości magnetyczne). Pomiar NMR jest szybki – najprostsze pomiary wykonuje się w ciągu kilku minut. Metoda NMR umożliwia analizę struktury chemicznej badanych cząsteczek, ale w bardziej zaawansowanych pomiarach pozwala na scharakteryzowanie składu chemicznego złożonych mieszanin. Owa możliwość analizy składu mieszanin złożonych z większej ilości związków chemicznych spowodowała zainteresowanie metodą NMR i wykorzystanie jej w analizie żywności. W pomiarach metodą NMR stosuje się różne rodzaje rozpuszczalników, w związku z czym – w zależności od zastosowanego rozpuszczalnika – uzyskuje się różne wyniki, np. widma rejestrowane z użyciem wody (deuterowanej) będą odzwierciedlać te związki chemiczne obecne w próbce, które są rozpuszczalne w wodzie itp. Ważnym aspektem wykorzystania NMR w celu charakterystyki produktów spożywczych jest również możliwość wyodrębnienia unikalnych markerów chemicznych, świadczących o pochodzeniu badanego produktu. Wraz ze wzrostem liczby związków w mieszaninie coraz trudniej jest jednak wyodrębnić informacje ilościowe z widma. W większości przypadków można zidentyfikować i określić ilościowo tylko ograniczoną liczbę markerów chemicznych.

Z roku na rok w literaturze naukowej przybywa coraz więcej opracowań dotyczących analizy składu chemicznego miodów pochodzących z różnych rejonów świata przy użyciu metody NMR. Niektóre z nich dotyczą ogromnej ilości próbek miodów, np. na początku 2023 roku opublikowano wyniki analizy 242 próbek miodów z obszaru Kanady, wskazując markery chemiczne charakterystyczne dla miodów pozyskanych z tego rejonu. Taka duża ilość analizowanych próbek może zapewnić

---

<sup>1</sup> dr hab. inż. biomed. Joanna Jaworska – Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych Polskiej Akademii Nauk w Zabrze.



wiarygodne wnioski. Zaawansowane badania NMR prowadzone są w firmie *Bruker*, specjalizującej się m.in. w analizie NMR produktów przemysłu spożywczego, takich jak: soki owocowe, wino, a także miody. Firma ta opracowała oprogramowanie *Honey Profiling<sup>TM</sup>*, *Wine Profiling<sup>TM</sup>*, *Juice Profiling<sup>TM</sup>*, służące do charakterystyki i analizy ilościowej wspomnianych produktów spożywczych w oparciu o globalną bazę danych próbek. W przypadku próbek miodów możliwa jest analiza ilościowa i jakościowa miodów odmianowych w oparciu o zgromadzoną bazę próbek miodów pochodzących z 21 krajów. Metoda ta rekomendowana jest przez Międzynarodową Federację Stowarzyszeń Pszczelarzy APIMONDIA. Oprogramowanie dedykowane jest do Spektrometrów niższej klasy, tj. 400 MHz.

Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych Polskiej Akademii Nauk (CMPW PAN) posiada Spektrometr NMR 600 MHz, który wykorzystywany jest w trybie ciągłym do rejestracji widm i analizy struktury związków chemicznych otrzymywanych w Instytucie. Część badań prowadzona jest w ramach współpracy naukowej bądź prac zleconych. Od kilku lat CMPW PAN współpracuje z Polską Fundacją Apiterapii PFA w Katowicach w zakresie analizy jakościowej próbek miodów pozyskiwanych z renomowanych polskich pasiek. Dla otrzymanych próbek rejestruje się widma rezonansowe  $^1\text{H}$  NMR, wykorzystując Wysokorozdzielczy Spektrometr NMR 600 MHz, przy zastosowaniu wody deuterowanej jako rozpuszczalnika. W pierwszym etapie współpracy dokonano optymalizacji metody analizy jakościowej. Zastosowano sekwencję impulsów magnetycznych o częstotliwości radiowej, pozwalającą na redukcję sygnału wody (tzw. *water suppression*), który mógłby powodować nieprawidłowości w analizie. Zidentyfikowano część pojawiających się na widmach sygnałów i przyporządkowano je związkom chemicznym obecnym w miodzie, tj. kwasom organicznym, wielocukrom oraz aminokwasom. Zidentyfikowano sygnały pochodzące od następujących związków: tyrozyna, fanyloalanina, melecytoza, sacharoza, maltoza, erloza, turanoza, maltuloza,  $\alpha$ -glukoza, trehaloza, kojibioza, rafinoza, izomaltoza,  $\beta$ -glukoza, fruktoza, kwas cytrynowy, kwas bursztynowy, prolina, kwas octowy, kwas chinowy, alanina, kwas mlekowy, etanol. Analiza jest obecnie kontynuowana, ze względu na dostarczane na bieżąco nowe próbki odmianowych miodów. Dotychczas próbki wyselekcjonowanych miodów posłużyły do opracowania wstępnych wzorcowych widm rezonansowych  $^1\text{H}$  NMR dla następujących rodzajów polskich miodów: rzepakowy, rzepakowy z dodatkiem mniszka, nawłociowy, wielokwiatowy, nektarowo-spadziowy, gryczany, malinowy, wrzosowy, spadziowy oraz miodów z dodatkiem propolisu czy pyłku kwiatowego.

Podsumowując, dzięki Spektroskopii Magnetycznego Rezonansu Jądrowego uzyskano wstępne wzorce popularnych miodów odmianowych wytwarzanych w Polsce, które mogłyby w przyszłości być wykorzystane do oceny jakości. Takie trendy obserwowane są w literaturze naukowej i dla wielu rejonów geograficznych analizy próbek miodów zostały już szeroko zaprezentowane. Istotną cechą odróżniającą Spektroskopię NMR od innych technik jest możliwość wykonania analizy w szybszy i znacznie prostszy sposób, w ciągu jednego cyklu trwającego kilka minut.

## Zastosowanie standaryzowanego ekstraktu z zasklepu czerwiewego w leczeniu ran oparzeniowych – obserwacje doświadczalne

Piotr Brukiewicz<sup>1</sup>

Zasklep czerwiewy jest jednym z apifarmaceutyków (*s. stricto* surowcem farmakopealnym), składającym się z wosku, miodu, propolisu i pierzgi. Aktywność biotyczna standaryzowanego ekstraktu tego apiterapeutyku polega na działaniu przeciwbakteryjnym i indukującym procesy odnowy uszkodzonych tkanek.

Podstawowym celem prowadzonych badań doświadczalnych na modelu zwierzęcym była ocena skuteczności farmakologicznej apiterapeutyku w postaci standaryzowanego ekstraktu z zasklepu czerwiewego w porównaniu do klasycznej konwencji leczenia ran oparzeniowych. Prowadzono ocenę aktywności antybakteryjnej apifarmakoterapeutyku w stosunku do drobnoustrojów stanowiących florę bakteryjną ran oparzeniowych, a także jego wpływu na proces gojenia się ran, powstawanie i wygląd estetyczny blizny.

Badania eksperymentalne procesu wywołania oraz obserwacji gojenia się ran oparzeniowych przeprowadzono metodą inwazyjną według standardowego modelu Hoekstra. Zabiegi inwazyjne wykonywano zgodnie z wytycznymi ICLAS i normami Konwencji Europejskiej. Do badań wykorzystano dwie świny gatunku *biała zwistoucha*, u których wykonano szereg ran oparzeniowych skóry ( $2 \times 9$  u każdego zwierzęcia), które następnie zaopatrywano zgodnie z przyjętym schematem postępowania metodycznego: standaryzowanym ekstraktem zasklepu czerwiewego, solą srebrową sulfadiazyny (Dermazin), roztworem soli fizjologicznej (0,9% NaCl) oraz rany bez opatrunku.

Weryfikacja postępowania doświadczalnego, czyli skuteczności leczenia apiterapeutykiem, oparta na modelowym wzorcu zmian oparzeniowych, polegała na porównawczej analizie efektów terapeutycznych z konwencjonalnym leczeniem.

Proces zmian pooparzeniowych oraz przebieg gojenia ran oceniano w zakresie badań klinicznych, histopatologicznych, analizy bakteriologicznej i oznaczeń zawartości kolagenu. Obserwację makroskopową i badania analityczne materiału biologicznego prowadzono według przyjętej procedury w 3., 7., 15. oraz 21. dniu eksperymentu. Dla zmiennych numerycznych wyników badań zastosowano analizę statystyczną.

Analiza przeprowadzonych badań, aktywności i skuteczności terapeutycznej standaryzowanego ekstraktu zasklepu czerwiewego, wykazała przeciwdrobnoustrojowe działanie w szerokim zakresie (działanie na bakterie Gram-dodatnie i Gram-ujemne, a także grzyby pleśnie). Badany apifarmakoterapeutyk przyspiesza neoangiogenezę

---

<sup>1</sup> dr n. farm. Piotr Brukiewicz – Apteka „Pod Bazyliką”, Polska Fundacja Apiterapii, Śląska Izba Aptekarska w Katowicach.

oraz epitelializację w obrębie rany, wpływa korzystnie na proces gojenia się ran pooparzeniowych, poprawia kosmetyczny efekt blizny oraz nie wykazuje działań ubocznych.

Porównawcza ocena przeprowadzonych badań *in vivo* pozwala na korzystne opiniowanie, w aspekcie praktyki klinicznej, leczenia miejscowego ran oparzeniowych standaryzowanym preparatem apifarmakoterapeutycznym uzyskanym z zasklepu czerwiewego.

## Wykorzystanie testów neuropsychologicznych w analizie epidemiologicznej stosowania SEPOLU

*Julietta Kozłowska-Staniczek<sup>1</sup>*

Wiele ośrodków badawczych coraz częściej poszukuje surowców w środowisku naturalnym. Postęp w takich dziedzinach jak biotechnologia czy biotransformacja pozwala na otrzymanie drogą biosyntezy surowców farmakopealnych, będących substancjami wyjściowymi do uzyskania nowych i coraz doskonalszych postaci leków.

Mając na uwadze cenne wartości biotyczne apiterapeutyków, coraz częściej stosuje się je z dobrym rezultatem w kolejnych dziedzinach medycyny. Spośród działań biotycznych na szczególne zainteresowanie zasługuje korygujący wpływ apiterapeutyków na metabolizm komórkowy i układowy.

W uszkodzonej udarem lub też procesem starzenia się komórce nerwowej dochodzi do zmniejszenia się ilości grup hydrofilowych fosfolipidów. Najlepszą formą uzupełnienia niedoborów jest egzogenne podanie preparatów zawierających fosfolipidy.

Do tej pory nie natrafiono na doniesienia naukowe dotyczące działania osłonowego pyłku kwiatowego bądź obnóży pszczelich w stosunku do komórki nerwowej.

Oddział Neurologii oraz Oddział Udarowy szpitala w Jaworznie od wielu lat współpracuje z Katedrą i Zakładem Higieny Bioanalizy i Badania Środowiska ŚUM. w Katowicach. Pod kierunkiem prof. Artura Stojko w Oddziale prowadzone były badania nad SEPOLEM – apiterapeutykiem regulującym transport w obrębie błony komórkowej neuronu.

Apiterapeutyk testowany był w latach 1996-1999 w jaworznickim szpitalu w ramach prac statutowych ŚUM, za zgodą Komisji Bioetyki, przy wsparciu Komitetu Badań Naukowych i Polskiej Fundacji Apiterapii. SEPOL i placebo otrzymano od producenta APIMED Sp. z o.o. w Katowicach, a także Polskiej Fundacji Apiterapii w Katowicach.

Celem przeprowadzonych badań była analiza epidemiologiczna wyników testów neuropsychologicznych, która miała wykazać, czy apiterapeutyk SEPOL wspomaga leczenie standardowe procesów otępiennych pochodzenia naczyniowego.

Ogółem badaniami objęto 210 osób w wieku 55-80 lat, leczonych w Oddziale Neurologii, z rozpoznanym kolejnym uszkodzeniem ośrodkowego układu nerwowego na tle niedokrwiennym. Selekcja wstępna eliminowała pacjentów z rozpoznaną cukrzycą.

---

<sup>1</sup> dr n. med. Julieta Kozłowska-Staniczek – Ordynator Oddziału Neurologii Szpitala Wielospecjalistycznego w Jaworznie.

U wszystkich pacjentów objętych badaniami w trakcie trwania procesów diagnostycznych wykonano: tomografię komputerową, USG Doppler naczyń szyjnych i kręgowo-podstawnych, EEG, badania morfologiczne krwi, OB, poziom glukozy i cholesterolu (frakcje LDL, HDL), RTG klatki piersiowej i EKG – służące określeniu kardiologicznych przyczyn udaru.

Pacjentów zakwalifikowano do grup losowo, każdy z chorych otrzymał zakodowany słoik o identycznym wyglądzie, z numerem pacjenta na etykiecie.

W grupie A1 opakowania zawierały apiterapeutyk SEPOL, w grupie A2 – placebo. Pacjenci w grupie B objęci byli tylko leczeniem konwencjonalnym.

Przy ocenie wartości stosowanego preparatu oraz jego przydatności w leczeniu zaburzeń pamięci i funkcji poznawczych wykorzystano badanie kliniczne: tomografię komputerową, USG Doppler naczyń szyjnych i kręgowo-podstawnych, EEG, badania morfologiczne krwi, poziom glukozy i cholesterolu, testy neuropsychologiczne wraz z analizą epidemiologiczną i opracowaniem statystycznym otrzymanych wyników.

Podczas analizy neuropsychologicznej wykonano następujące testy: Krótka Skala Oceny Stanu Psychicznego (MMSE) oraz Skala demencji Blessed'a. Pierwsze badanie neuropsychologiczne miało miejsce po ustaleniu rozpoznania, a drugie oraz trzecie po 3 i 6 tygodniach leczenia.

Analiza epidemiologiczna otrzymanych wyników została przeprowadzona podstawowymi metodami statystycznymi. Dla oceny dynamiki zmian wykorzystano test ANOVA Friedmana.

W obrazie klinicznym chorych poddanych badaniom zmiany o charakterze poprawy najbardziej były zauważalne w podgrupie A1, w której leczenie standardowe wspomagane było SEPOLEM. Porównując wyniki testów neuropsychologicznych podgrupy A1 z rezultatem uzyskanym w grupie kontrolnej B, obserwuje się wyraźną poprawę u tych pierwszych, gdzie oprócz leczenia standardowego zastosowano SEPOL.

Zbliżone do siebie wyniki uzyskano w grupach A2 z placebo oraz grupie kontrolnej B.

Wyniki testów MMSE i Blessed'a w grupie A1 po 6 tygodniach stosowania SEPOLU wykazały poprawę u 58 pacjentów. Pozytywne efekty testów wynikały z poprawy u chorych w zakresie zapamiętywania, orientacji, przypominania, nazywania przedmiotów, wykonywania poleceń oraz czynności codziennych. Zauważa się u tych chorych poprawę funkcji poznawczych, a także zmniejszenie wskaźnika trudności umysłowych.

Wyniki testów neuropsychologicznych i ocena kliniczna wskazują na korzystny wpływ SEPOLU w odniesieniu do poprawy funkcji intelektualno-poznawczych. Można więc sugerować, że SEPOL powinien być stosowany jako środek wspomagający standardowe leczenie procesów otępiennych pochodzenia naczyniowego.

## Związki bioaktywne w miodzie o działaniu terapeutycznym

*Renata Francik<sup>1</sup>*

Miód jest uważany za pożywny, zdrowy i naturalny produkt spożywczy, którego skład jest bardzo zmienny w zależności od pochodzenia botanicznego lub geograficznego. Temu składnikowi spożywczemu przypisywane są właściwości przeciwutleniające, przeciwzapalne i przeciwdrobnoustrojowe, głównie ze względu na zawartość związków bioaktywnych, do których należą związki fenolowe. Obecność różnych bioaktywnych składników w miodzie zależy od wielu czynników, takich jak źródło pyłku, klimat, warunki środowiskowe i proces przetwarzania, któremu podlega.

Miód składa się głównie z mieszanki różnych węglowodanów (80-85%), wody (15-17%) i białek (0,1-0,4%). Zawiera również enzymy, kwasy organiczne, witaminy, minerały i w małej ilości związki fenolowe, które w znacznym stopniu przyczyniają się do jego cech sensorycznych i funkcjonalnych. Kolor miodu może wahać się od białego do brązowego i jest w dużej mierze determinowany obecnością związków fenolowych oraz minerałów. Całkowita zawartość związków fenolowych (TPC) w różnych miodach wahała się od  $0,65 \pm 0,42$  do  $84,17 \pm 30,40$  mg/100 g. Na zawartość związków fenolowych wpływa odmiana, pochodzenie, warunki agrotechniczne oraz przechowywanie, czas zbioru i klimat.

Związkom fenolowym znajdującym się w miodzie przypisuje się właściwości przeciwutleniające, przeciwzapalne, przeciwbakteryjne i przeciwwirusowe, choć nie do końca zostały w pełni wyjaśnione powiązania pomiędzy właściwościami tej grupy związków bioaktywnych a spożyciem miodu na zdrowie człowieka. Wśród zidentyfikowanych związków fenolowych większość cech stanowią flawonoidy i kwasy fenolowe.

W miodzie występują też takie związki bioaktywne, jak kwasy tłuszczowe: kwas laurynowy, fumarowy oraz palmitynowy, którym przypisano aktywność przeciwdrobnoustrojową przeciwko wirusom i różnym bakteriom. W przypadku kwasu palmitynowego stwierdzono jego działanie przeciwzapalne. Zidentyfikowano także kwasy askorbinowy, cytrynowy i jabłkowy, które wpływają na zwiększenie wydzielania śliny, a tym samym wspomagają naprawę i gojenie błony śluzowej jamy ustnej.

W różnych odmianach miodu zidentyfikowano również obecność pochodnych furanu (np. kwas furanokarboksylowy), które wykazują przeciwdrobnoustrojową aktywność poprzez selektywne hamowanie wzrostu drobnoustrojów i modyfikację enzymów.

---

<sup>1</sup> dr hab. Renata Francik, prof. ANS – Wydział Lekarski i Nauk o Zdrowiu, Akademia Nauk Społecznych w Nowym Sączu.

W ekstraktach miodowych potwierdzono obecność niacyny (witamy B3), która silnie hamuje lipolizę w tkance tłuszczowej, co prowadzi do zmniejszenia syntezy triacylogliceroli (TG) w wątrobie, a tym samym zmniejsza stężenie TG w osoczu.

Związki fenolowe, oprócz tego, że uważane są za związki bioaktywne, mogą działać jako biomarkery pochodzenia miodu lub jego zafałszowania.

Bazy danych US National Library of Medicine National Institutes of health (PubMed) i Web of Science zostały wykorzystane do przeprowadzenia przeszukiwań literatury w latach 2019-2022 w celu uzyskania przeglądu wszystkich dostępnych dowodów dotyczących zawartości związków bioaktywnych i wpływu miodu na zdrowie człowieka.

## Miód jako komponent produktów spożywczych – zastosowanie w projektowaniu żywności i dietetyce

*Marek Zborowski<sup>1</sup>*

Produkty pszczele, a szczególnie miód, ze względu na dobroczynny wpływ na zdrowie, a zwłaszcza właściwości odżywcze i prozdrowotne, od dawna doceniany jest przez konsumentów w różnym wieku. W ostatnich latach obserwowany jest trend wyboru żywności naturalnej, charakteryzującej się jak najmniejszym stopniem przetworzenia, która bezpośrednio wiąże się ze wzrostem świadomości żywieniowej. Z uwagi na wzrost popularności żywności naturalnej, miód stanowi zainteresowanie naukowców pod względem wykorzystania w zróżnicowanych obszarach badawczych. Dodatek różnych gatunków miodów do żywności znajduje powszechne zastosowanie w prewencji i leczeniu licznych schorzeń. Wynika to głównie z obecności witamin, składników mineralnych, enzymów i związków organicznych. Jak podaje literatura branżowa, zakres jego wykorzystania jako składnika żywności obejmuje różne działy przemysłu spożywczego, w tym nabiałowego, wędliniarskiego, piekarniczego, cukierniczego. Do głównych produktów dobrze komponujących się z miodem należą m.in. płatki śniadaniowe, nabiał, pasty do smarowania, sosy, marmolady, dżemy, batony, przekąski, wędliny, mięsa, środki powlekające, glazury, wyroby piekarnicze i cukiernicze.

Badania własne z wykorzystaniem miodów dotyczyły jego zastosowania jako dodatku smakowego oraz funkcjonalnego. Materiał badawczy stanowiły jogurty wyprodukowane metodą zbiornikową z różnymi dodatkami, takimi jak suszone śliwki, gryka, kakao, morwa biała, jagoda kamczacka, wytloki jabłkowe i miody (gryczany, akacjowy, lipowy). Po 12 godzinach przechowywania jogurty zostały poddane ocenie konsumenckiej w skali 5-punktowej. Zastosowano metodę ilościowej analizy opisowej QDA, nazywaną również metodą profilową. Osoby uczestniczące w badaniach miały odpowiednie kwalifikacje metodyczne i doświadczenie w realizowaniu ocen metodą QDA. Wybór jakościowych wyróżników zapachu i smaku przeprowadzono zgodnie z zasadami ww. metody. Również po 12 godzinach przechowywania oznaczono m.in. kwasowość czynną, analizę profilu tekstury (TPA) oraz podciek serwatki. Jogurty z dodatkami smakowymi stanowią produkty mleczne fermentowane, które cechują się wysoką akceptacją konsumencką. Dobór dodatków smakowych może klasyfikować je jako produkty funkcjonalne. Jogurty odznaczały się wysoką akceptowalnością w ocenie konsumenckiej, a najwyższą jogurt z dodatkiem suszonych śliwek, płatków gryczanych i miodu gryczanego. Analiza tekstury wykazała istotne różnice między jogurtem z dodatkiem gryki a pozostałymi rodzajami jogurtów.

---

<sup>1</sup> mgr inż. Marek Zborowski – Wydział Lekarski i Nauk o Zdrowiu, Akademia Nauk Społecznych w Nowym Sączu.