

*Ewa Majewska, Beata Drużyńska, Dorota Derewiaka,
Marta Ciecierska, Rafał Wołosiak*

FIZYKOCHEMICZNE WYRÓŻNIKI JAKOŚCI WYBRANYCH MIODÓW NEKTAROWYCH

Zakład Oceny Jakości Żywności, Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Oceny
Żywności, Wydział Nauk o Żywności, SGGW
Kierownik: dr inż. R. Wołosiak

Celem pracy było zbadanie wyróżników jakości miodów nektarowych różnego pochodzenia i porównanie otrzymanych wyników z wymaganiami zawartymi w obowiązujących aktach prawnych. Materiał badawczy stanowiły próbki ośmiu miodów nektarowych zakupionych bezpośrednio od pszczelarzy. Uzyskane wyniki pozwoliły stwierdzić, że większość analizowanych miodów posiadała dobrą jakość i odpowiadała wymaganiom prawnym określonym w normach.

Słowa kluczowe: miód nektarowy, fizykochemiczne wyróżniki.
Key words: floral honey, physicochemical parameters.

Miód jest naturalnie słodką substancją produkowaną przez pszczoły *Apis mellifera* z nektaru roślin lub wydzielin żywych części roślin, lub wydzielin owadów wysysających żywe części roślin, zbieranych przez pszczoły, przerabianych przez łączenie specyficznych substancji z pszczoł, składanych, odwodnionych, gromadzonych i pozostawionych w plastrach miodu do dojrzewania (1). Miód pszczeli, który jest otrzymywany zgodnie z ogólnie przyjętymi zasadami sztuki pszczelarskiej prawie zawsze posiada dobrą jakość. Charakteryzuje się określonymi cechami organoleptycznymi i bogatym składem chemicznym. Specyficzny skład miodu sprawia, że jest on produktem aktywnym biologicznie i wykazuje cenne właściwości odżywcze i terapeutyczne. Do fizykochemicznych wyróżników, dzięki którym na podstawie analizy laboratoryjnej kontroluje się jakość miodu należą: zawartość wody, zawartość popiołu, aktywność enzymów, zawartość 5-hydroksymetylofurfuralu, spektrum aminokwasów i cukrów, przewodność elektryczna, kwasowość ogólna, spektrum pyłkowe oraz pozostałości leków i antybiotyków (2). Celem pracy było zbadanie wybranych wyróżników jakości miodów nektarowych różnego pochodzenia botanicznego i porównanie otrzymanych wyników z wymaganiami zawartymi w obowiązujących aktach prawnych.

MATERIAŁ I METODY

Materiał badawczy stanowiły próbki ośmiu miodów nektarowych zakupionych bezpośrednio od pszczelarzy. Były to miody: malinowy (MA), nawłociowy (N),

mniszkowy (MN), rzepakowy (RZ), wrzosowy (W), wielokwiatowy (WK), akacjowy (A) i gryczany (G).

W materiale badawczym przeprowadzono następujące oznaczenia:

- zawartości wody metodą refraktometryczną (3),
- zawartości wolnych kwasów metodą potencjometryczną (3),
- zawartości proliny metodą spektrofotometryczną (3),
- zawartości popiołu (4),
- zawartości białka metodą *Kjeldahla* (5),
- zawartości cukrów bezpośrednio redukujących oraz sacharozy metodą *Luffa-Schoorla* (6),
- przewodności elektrycznej właściwej metodą konduktometryczną (3).

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Zawartość wody w ośmiu przebadanych próbkach miodów (tab. I) kształtowała się w granicach od 16,5% do 20,2%. Średnia zawartość wody w tych miodach wynosiła 18,6%. Najwięcej wody zawierał miód rzepakowy, natomiast najmniej miód akacjowy. Akty prawne, takie jak *Dyrektywa* (1) i *Rozporządzenie* (7), odnoszące się do wymagań jakościowych miodów ustanawiają granicę zawartości wody na poziomie nie wyższym niż 20%, z wyjątkiem miodu wrzosowego dla którego granica ta została ustalona na poziomie nie większym niż 23%. Większość uzyskanych wyników zawierała się w granicach dopuszczalnych przez te dokumenty. Uzyskane w pracy wyniki różnią się od dostępnych danych literaturowych, gdyż badania przeprowadzone przez *Sykut i Popko* (8) wskazują, że zawartość wody w miodzie wrzosowym wynosiła 15,6%, a badania *Persano Oddo* i wsp. (9) wykazały, że zawartość wody również w miodzie wrzosowym wynosiła 18,5%. Na różnice w przedstawionych danych literaturowych wpływa wiele czynników, m.in. odmienne warunki klimatyczne panujące podczas pozyskiwania przez pszczoły nektaru, różny skład gatunkowy roślin nektarodajnych oraz pochodzenie miodów z różnych regionów kraju.

Tab e l a I. Wybrane wyróżniki jakościowe analizowanych miodów

Tab l e I. Selected parameters of quality analyzed honeys

Miód	Zawartość wody [%]	Kwasowość [mval/kg]	Popiół [%]	Przewodność elektryczna [mS/cm]	Zawartość białka [%]	Zawartość proliny [mg %]
MA	19,4	10,7	0,13	0,42	0,69	36,0
N	18,7	33,3	0,27	0,52	0,78	58,9
MN	18,6	9,7	0,14	0,21	0,54	17,5
RZ	20,2	10,7	0,06	0,13	0,60	18,1
W	18,3	35,7	0,31	0,64	1,20	86,1
WK	17,0	30,3	0,14	0,41	0,72	58,5
A	16,5	14,3	0,08	0,16	0,91	22,0
G	19,9	54,7	0,16	0,43	1,03	89,2

Wyniki potencjometrycznego oznaczenia zawartości wolnych kwasów otrzymane w niniejszej pracy (tab. I) zawierały się w przedziale od 9,7 mval/kg do 54,7 mval/kg. Średnia kwasowość wynosiła 24,9 mval/kg. Najwyższą kwasowość wykazał miód gryczany, a najniższą miód z mniszka lekarskiego. *Dyrektywa* (1) oraz *Rozporządzenie* (7) to dokumenty, które określają maksymalną kwasowość na poziomie nie większym niż 50 mval na kg. Podwyższona zawartość wolnych kwasów organicznych w miodzie gryczanym (54,7 mval/kg) może świadczyć o fermentowaniu miodu na skutek rozwoju drobnoustrojów. Wysoka kwasowość miodu uniemożliwia jego przechowywanie. Wzrasta ona wraz z dojrzewaniem miodów na skutek procesów enzymatycznych. Ilość wolnych kwasów w produkcie świadczy o charakterze związków chemicznych w nim zawartych. Zawartość wolnych kwasów oznaczone przez *Majewską* i wsp. (10) w miodach nektarowych wielokwiatowych kształtowała się w przedziale od 15 do 28 mval/kg. *Przybyłowski i Wilczyńska* (11) wykazali, że średnia kwasowość ogólna w miodach wielokwiatowych wynosiła 18 mval/kg. *Popek* (12) również określił średnią kwasowość ogólną dla tych miodów, która wynosiła 17,2 mval/kg.

Zawartość popiołu w przebadanych miodach nektarowych kształtowała się w granicach od 0,06% do 0,31% (tab.1). *Dyrektywa* (1) oraz *Rozporządzenie* (7) podają wartości substancji nierozpuszczalnych w wodzie nie większą niż 0,1g/100g. Dodatkowo *Dyrektywa* (1) stanowi o zawartości popiołu w miodach nektarowych nie większej niż 0,5%. Wyniki zawartości popiołu otrzymane w niniejszej pracy są zbliżone do wartości podawanych przez innych badaczy. Po zbadaniu 6 różnych miodów odmianowych *Majewska* (13) oznaczyła zawartość popiołu w przedziale 0,06% – 0,13%. Według *Majewskiej i Delmanowicz* (2) zawartość popiołu w miodzie malinowym wynosi 0,08%. Różnice w zawartości popiołu nawet w obrębie tej samej odmiany miodu mogą być spowodowane różnymi pochodzeniem geograficznym, sezonem oraz warunkami klimatycznymi.

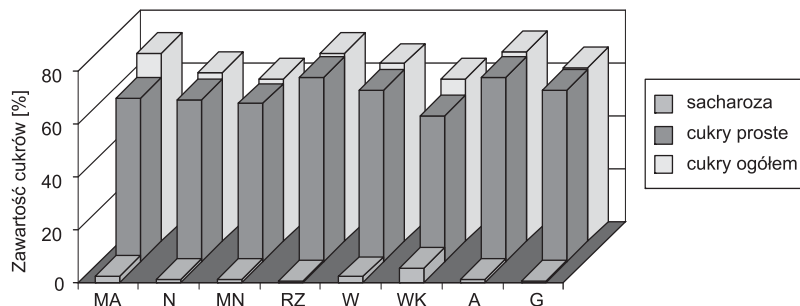
Badane miody nektarowe charakteryzowały się przewodnością elektryczną w zakresie od 0,13 mS/cm do 0,64 mS/cm (tab. I) i nie przekraczają maksymalnej dopuszczalnej wartości przewodnictwa określonej na poziomie 0,8 mS/cm (1, 7). Precyzyjne określenie minimalnych wartości tego parametru znacznie ułatwia określanie niskiej jakości miodów (15). *Popek* (12) dla miodów wielokwiatowych otrzymał przewodność o wartości 0,68 mS/cm. Według *Przybyłowskiego i Wilczyńskiej* (11) przewodność elektryczna właściwa dla tych miodów była niższa i wynosiła 0,2 mS/cm.

Zawartość białka w miodach jest niewielka i wynosi około 0,5%. Zawartość białka w badanych miodach kształtowała się w granicach od 0,60% w miodzie rzepakowym do 1,20% w miodzie wrzosowym (tab. I). Żaden z dokumentów odnoszących się do wymagań jakościowych miodów nie określa ilości związków białkowych, które powinny występować w miodzie.

Prolina jest ważnym parametrem określającym jakość miodu, gdyż wysoka zawartość tego aminokwasu świadczy o dojrzałości miodu. Zawartość proliny w badanych miodach nektarowych wahała się w przedziale od 17,5 mg/100g do 89,2 mg/100g (tab. I). Najniższą zawartością tego aminokwasu charakteryzował się miód z mniszka lekarskiego, a najwyższą miód gryczany. Niska zawartość proliny w miodzie z mniszka lekarskiego – 17,5 mg/100g, rzepakowym – 18,1 mg/100g i akacjowym – 22 mg/100g może wskazywać, że miody te podczas zbioru nie były w pełni dojrzałe.

Według *Majewskiej i Delmanowicz* (2) zawartość tego aminokwasu wynosiła 61,3 mg w miodzie mniszkowym i 50,4 mg w miodzie malinowym. *Persano Oddo* i wsp. (9) otrzymali w miodzie mniszkowym wartość 34,8 mg/100g.

Węglowodany stanowią w miodzie najliczniejszą grupę związków chemicznych, gdyż ich procentowa zawartość wynosi od 70 do nawet 99% suchej masy miodu. Do cukrów redukujących zalicza się głównie glukozę i fruktozę, których zawartość zmniejsza się podczas przechowywania miodu. Najliczniejszym disacharydem nie-redukującym występującym w miodach jest sacharoza. Zgodnie z wymaganiami dotyczącymi zawartości cukrów prostych w miodach nektarowych zawartymi w *Rozporządzeniu* (7) suma glukozy i fruktozy nie powinna być niższa niż 60 g/100 g miodu. Wymogi prawne określone w *Dyrektywie* (1) oraz *Rozporządzeniu* (7) wskazują, że zawartość sacharozy w tych miodach nie powinna być większa niż 5 g/100 g produktu. Zawartość węglowodanów w badanych miodach przedstawiono na ryc. 1. Zawartość cukrów ogółem w badanych miodach kształtowała się w granicach od 66,1% do 71,7 %, zaś ilość cukrów redukujących zawierała się w przedziale od 55,7% do 70,3%. Zawartość sacharozy w badanych miodach wahała się w granicach od 0,86% do 5,73%. W miodzie wielokwiatowym ilość cukrów prostych była nieco mniejsza niż żądana wartość 60 g/100 g, co może być wynikiem długotrwałego przechowywania miodu. Miód ten przekroczył również dopuszczalne wymagania odnośnie zawartości sacharozy. *Majewska* i wsp. (10) oznaczyła zawartość sacharydów bezpośrednio redukujących w miodach wielokwiatowych i otrzymała wyniki w przedziale od 74,5% do 80,2%. Zawartość sacharozy łącznie z melocytozą w miodach badanych przez *Popka* (12) kształtowała się w granicach od 0,61% dla miodu lipowego do 5,64% dla miodu akacjowego. *Sykut i Popko* (8) zbadali miody z rejonu lubelskiego i uzyskali następujące zawartości sacharozy: 0,26% dla miodu wrzosowego, 2,15 % dla miodu gryczanego, 2,51 dla miodu lipowego i 2,54 dla miodu wielokwiatowego. *Majewska* i wsp. (10) stwierdziła, że zawartość sacharozy łącznie z melocytozą w badanych miodach wynosiła od 0,3% do 4,0%.



Ryc. 1. Zawartość cukrów w analizowanych miodach

Fig. 1. Sugar content in the analyzed honeys

WNIOSKI

1. Miód akacjowy i wrzosowy mogły być najbardziej dojrzałe o czym, w przypadku miodu akacjowego, świadczy niewielka zawartość wody, najniższa zawartość sacharozy oraz najwyższa zawartość cukrów bezpośrednio redukujących. Na korzyść miodu wrzosowego przemawia najwyższa zawartość proliny, wysoka zawartość popiołu i wartość przewodności elektrycznej oraz stosunkowo niska zawartość sacharozy.
2. Większość analizowanych miodów posiadała dobrą jakość i odpowiadała wymaganiom prawnym określonym w normach. Miód gryczany przekroczył dopuszczalne wymagania jedynie odnośnie kwasowości, miód rzepakowy charakteryzował się nieco wyższą od wymaganej zawartością wody, a w miodzie wielokwiatowym oznaczono wyższą od dopuszczalnej zawartość sacharozy.

E. Majewska, B. Drużyńska, D. Derewiaka, M. Ciecierska, R. Wołosiak

PHYSICO-CHEMICAL PARAMETERS OF QUALITY OF FLORAL HONEY

Summary

The aim of this study was to investigate the quality features of honey nectar of various origins and comparing the results with the requirements of applicable legislation. The research material consisted of eight floral honey samples purchased directly from beekeepers. The results revealed that the analyzed honeys in the majority have a good quality and meet the legal requirements specified in the standards.

PIŚMIENNICTWO

1. Dyrektywa Rady 2001/110/WE z dnia 20 grudnia 2001 r. odnosząca się do miodu, Dz. U. L 10 z 12.1.2002. – 2. Majewska E., Delmanowicz A.: Fizykochemiczne właściwości miodów pszczelich jako kryterium ich autentyczności, *Inżynieria i Aparatura Chemiczna*, 2009;48: 36-37. – 3. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 14 stycznia 2009 r. w sprawie metod analiz związanych z dokonywaniem oceny miodu, Dz.U. 2009.17.94. – 4. Codex Stan: Revised Codex standard of honey, 2001. – 5. Klepacka M.: Analiza żywności. Część I, Fundacja „Rozwój SGGW”, Warszawa. – 6. Charłampowicz Z.: Analiza przetworów z owoców, warzyw i grzybów, WPLiS, 1966, Warszawa. – 7. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 3 października 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań w zakresie jakości handlowej miodu, Dz.U. 2003.181.1773 z późniejszymi zmianami.. – 8. Sykut B., Popko R.: Badanie jakości wybranych gatunków miodów pszczelich, *Podstawy techniki przetwórstwa spożywczego*, 2000; 02: 26-28. – 9. Persano Oddo L., Piro R., Bruneau É., Guyot-Declerck Ch., Ivanom T., Piskulová J., Flamini Ch., Lheritier J., Morlot M., Russmann H., Von der Ohe W., Von der Ohe K., Gotsiou P., Karabournioti S., Kefalas P., Passaloglou-Katrali M., Thrasylvoulou A., Tsigouri A., Marazzan G.L., Piana M.L., Gioia Pizza M., Sabatini A.G., Kerkvliet J., Godinho J., Bentabol A., Ortiz Valbuena A., Bogdanom S., Ruoff K.: Main European unifloral honeys: descriptive sheets, *Apidologie*, 2004; 35: 38-81. – 10. Majewska E., Kowalska J., Jeżewska A.: Charakterystyka jakości miodów wielokwiatowych z różnych regionów Polski, *Brom. Chem. Toksykol.*, 2010; 3: 391 -397.–

11. Przybyłowski P., Wilczyńska A.: Honey as an environmental market, *Food Chem.*, 2001; 74: 289-291. – 12. Popek S.: A procedurę to identify a honey type, *Food Chem.*, 2002; 401-406. – 13. Majewska E.: Porównanie wybranych właściwości miodów pszczelich jasnych i ciemnych, *Nauka Przyroda Technologie*, 2009; 3: 143. – 14. Szczesna T.: Wymagania jakościowe dla miodu – według aktualnych standardów, *Pasieka*, 2003; 01: 38-40.