

Dr inż. Barbara SYKUT  
Dr inż. Konrad KOWALIK  
Mgr inż. Wojciech HUS  
Politechnika Lubelska  
Wydział Mechaniczny  
Instytut Transportu, Silników Spalinowych i Ekologii

## BADANIE JAKOŚCI I ZAFALSZOWAŃ MIODÓW NATURALNYCH®

### Examination of quality and adulteration of natural honeys®

**Słowa kluczowe:** miód naturalny, zafałszowania miodów, badanie jakości miodów.

*W artykule przedstawione zostały badania jakościowe – fizykochemiczne miodów takie jak: wilgotność, kwasowość, zanieczyszczenia mechaniczne oraz badania zafałszowań miodów naturalnych skrobią i sacharozą. Przebadano i przedstawiono wyniki badań 4 odmian miodu naturalnego: lipowego, wrzosowego, akacjowego i spadziowego.*

**Key words:** natural honey, adulteration of honey, testing honey quality.

*The paper presents qualitative – physicochemical tests of honey such as: moisture, acidity, mechanical impurities of honey and research on adulterations of natural honey with starch and sucrose. Four varieties of natural honey were tested and presented: linden, heather, acacia and honeydew.*

### WSTĘP

Miód jest jednym z niewielu naturalnych produktów spożywczych, które nie wymagają utrwalenia i specjalnych sposobów konserwacji. Nie powinno się dodawać do niego żadnych składników [5].

Miód produkują pszczoły z nektaru lub spadzi. Pszczoły zbierając nektar z poszczególnych gatunków roślin kwitnących, np. z akacji, lipy, rzepaku, czy gryki, dostarczają nam **miód nektarowy**, zwany też odmianowym. Natomiast **miód spadziowy** jest pochodną rosy miodowej, która jest wydzieliną mszyc, miodówek i czerwców, występujących u nas na takich gatunkach drzew jak: jodła, świerk, modrzew, klon, lipa [7].

Do sprawdzenia i potwierdzenia deklarowanych przez pszczelarza odmian miodu stosowane są badania cech organoleptycznych: smaku, barwy, zapachu, sposobu krystalizacji, a następnie porównanie uzyskanego opisu z cechami przypisanymi poszczególnym odmianom miodu. Bardziej pewne wyniki w określeniu odmiany miodu daje analiza pyłkowa. Ustalono, że udział pyłku przewodniego dla większości miodów wynosić powinien nie mniej niż 45%. Oznacza to, że jeżeli w danym miodzie jest co najmniej 45% pyłku, np. z kwiatów rzepaku, to jest to miód rzepakowy. Wyjątkiem jest miód lipowy – jeżeli zawiera co najmniej 20% pyłku z lipy, jest wtedy już lipowym, akacjowy – co najmniej 30% pyłku z akacji i wówczas jest też miodem odmianowym – akacjowym.

Naturalny produkt pszczoły, charakteryzuje się określonymi cechami organoleptycznymi oraz bogatym składem chemicznym. Skład ten sprawia, że jest produktem aktywnym

biologicznie, który wykazuje cenne właściwości odżywcze i terapeutyczne. Właściwości lecznicze miodu odkryte zostały już w czasach starożytnych, a produkt ten był wykorzystywany przez ówczesnych lekarzy dla zachowania zdrowia człowieka, jego sprawności psychicznej i fizycznej.

Zachowanie wysokiej jakości miodu zabezpiecza go przed utratą jego cennych właściwości biologicznych, i dlatego może on być wykorzystywany nie tylko jako produkt spożywczy, ale także jako środek leczniczy w różnego rodzaju chorobach [8].

Jakość miodu stanowi zespół cech fizykochemicznych oraz organoleptycznych (szczegółowo określonych w aktach prawnych), do których zaliczana jest m.in. barwa, smak, zapach, konsystencja, zawartość wody, zawartość 5-HMF, zawartość cukrów redukujących.

Czynnikami, które odgrywają istotną rolę w utrwalaniu jakości miodów, są: odbieranie miodu z ula, sposób konfekcjonowania oraz przechowywania. Zbyt szybkie odebranie miodu z ula może spowodować wzrost wody w miodzie, a zbyt wysoka temperatura przechowywania miodu lub niewłaściwie prowadzona dekrystalizacja mogą spowodować wzrost zawartości 5-hydroksymetylofurfuralu (5-HMF) a także spadek aktywności enzymatycznej [2,6,9].

Miód jest produktem, który zawiera wszystkie składniki niezbędne do prawidłowego przebiegu przemiany materii w organizmie człowieka, a mianowicie: węglowodany, kwasy organiczne, enzymy, aminokwasy, biopierwiastki i witaminy. Związki te działając pojedynczo lub kompleksowo decydują o wielokierunkowym działaniu miodu: antybiotycznym, rozkurczowym, przeciwzapalnym, regenerującym, i przeciwbólowym.

Świeże miody mają konsystencję bardzo gęstą i lepkię cieczy, są barwy od jasnożółtej do żółtobrązowej, o aromatycznym zapachu i słodkim smaku. Z upływem czasu miody krystalizują: wolno – miody bogate we fruktozę np. miód akacjowy lub szybko – miody bogate w glukozę np. miód rzepakowy [1,2,6].

Zafałszowanie miodu może być dokonywane różnymi sposobami. Najczęściej spotykane to: dokarmianie pszczoł sacharozą, dodatek do gotowego wyrobu syropów skrobiowych, kukurydzianych, melasy, sztucznego miodu. Nieprawidłowe praktyki pszczelarstwa np. dokarmianie pszczoł prowadzą do wystąpienia w produkcie ostatecznym pozostałości substancji słodzących, a w szczególności wysokiego poziomu sacharozy. Miód jest uważany również za zafałszowany, jeżeli odwirowano go, gdy nie był w pełni dojrzały, bądź, gdy świadomie usunięto z niego lub dodano do niego wodę [3,4]. Analiza głównych parametrów fizykochemicznych ułatwia identyfikację miódów i daje informacje odnośnie prawidłowości ich przetwarzania. Zbyt małe wartości takich parametrów jak zawartość popiołu, aktywność enzymów, zawartość proliny, mogą oznaczać zafałszowanie miodu cukrami, a wysoki poziom 5-hydroksymetylofurfuralu (HMF powyżej 4 mg·100 g<sup>-1</sup>) w miodzie zazwyczaj świadczy o przechowywaniu produktu w podwyższonej temperaturze lub przegrzaniu miodu podczas konfekcjonowania. Przewodność elektryczna miodu, jako jeden z parametrów fizykochemicznych, może służyć do charakteryzowania jego pochodzenia botanicznego, ponieważ w dużym stopniu zależy od pożytku roślinnego, z którego został wytworzony miód. W celu potwierdzenia autentyczności lub wykrycia zafałszowań poszukuje się markerów czyli substancji specyficznych dla określonych odmian miódów, które mogą pozwolić na botaniczną i geograficzną identyfikację miódów. Takimi markerami mogą być: substancje lotne, aromatyczne aldehydy, aromatyczne kwasy karboksylowe, związki heterocykliczne, związki fenolowe, oraz cukry [4].

## METODYKA BADAŃ

Przedmiotem badań były 3 rodzaje miódów jakie znajdują się w sprzedaży detalicznej na terenie Lublina i 1 rodzaj miodu zakupiony w wolnym handlu:

1. miód lipowy – zakupiony od prywatnego właściciela pasieki, znajdującej się na terenie Podlasia,
2. miód wrzosowy – pochodził z gospodarstwa Pasiecznego „Sądecki Bartnik”,
3. miód akacjowy – pochodził z Bielska-Białej,
4. miód spadziowy – ze spadzi iglastej, z Rostoczańskiego Związku Pszczelarzy.

### Badania jakości miódów pszczelich

#### 1. Badanie wilgotności miódów

Zasada oznaczania wilgotności metodą grawimetryczną polega na wysuszeniu próbki 2 (g) miodu z dokładnością do 0,0002 (g) w suszarce w temperaturze 130° w ciągu 1 godziny i określeniu wilgotności na podstawie ubytku masy.

Wilgotność (W) obliczamy ze wzoru:

$$W = \frac{(m_1 - m_2)}{(m_1 - m)} \cdot 100\% \quad (1)$$

gdzie: m – masa naczynka (g),

$m_1$  – masa naczynka z próbką przed suszeniem (g),

$m_2$  – masa naczynka z próbką po suszeniu (g)

#### 2. Badanie kwasowości ogólnej miodu

Kwasowość oznaczamy metoda miareczkową, odważamy 5 (g) miodu z dokładnością do 0,01 (g) i rozpuszczamy go w 100 cm wody destylowanej, następnie dodajemy 3 krople 2% alkoholowego roztworu fenoloftaleiny i miareczkujemy 0,1 n roztworem NaOH do uzyskania słabo różowego zabarwienia nie znikającego w ciągu 1 minuty.

Stopień kwasowości miodu (X) określamy ze wzoru:

$$X = 20Vn \quad (2)$$

gdzie: V – objętość NaOH zużyta podczas miareczkowania,

n – normalność NaOH.

#### 3. Badanie zanieczyszczeń mechanicznych miódów

25 g miodu odważamy z dokładnością do 0,01 g i rozcieńczamy w 100 ml wody w temperaturze 70°C, sączone ilościowo suszymy w naczynku wagowym w temperaturze 100°C-150°C przez 1 godzinę i ważymy z dokładnością do 0,0001g. Rozpuszczony miód sączymy przez przygotowany sączonek a powstały osad na sączku przemywamy czterokrotnie wodą o temperaturze 70°C. Sączonek z osadem umieszczamy w zważonym naczynku wagowym i suszymy przez 1 godzinę w suszarce w temperaturze 100°C-150°C. Po ostudzeniu ważymy sączonek z dokładnością do 0,0001g. Zawartość zanieczyszczeń mechanicznych (Z) określamy ze wzoru:

$$Z = \frac{m_z}{m} \cdot 100\% \quad (3)$$

gdzie:  $m_z$  – masa zanieczyszczeń (g),

m – masa oznaczanego miodu (g).

### Badanie zafałszowań miódów

#### 1. Wykrywanie obecności skrobi w miodzie

Badany miód rozcieńczamy z wodą w stosunku 1:4, gotujemy, studzimy a następnie dodajemy 2-3 krople roztworu Lugola i wstrząsamy. Niebieskie zabarwienie świadczy o zafałszowaniu miodu skrobią.

#### 2. Badanie zafałszowań miodu sacharozą

Do kolby miarowej o pojemności 100cm<sup>3</sup> przenosimy 6,5 g miodu i dodajemy ciepłej destylowanej wody do około ¾ objętości kolby, mieszamy roztwór przez 15 min i odstawiamy na kilka minut, następnie odlewamy połowę roztworu i przeprowadzamy klarowanie roztworu odczynnikami: 2 cm<sup>3</sup> żelazocyjanku potasu 15%-ego roztworu i 4 cm<sup>3</sup> octanu cynkowego 23%-ego roztworu. Kolbę uzupełniamy wodą do 50 cm<sup>3</sup> mieszamy i po kilku minutach sączymy przez sączonek ilościowy. Przeprowadzamy pomiar zawartości sacharozy na polarymetrze.

Procentową zawartość sacharozy (C) obliczamy ze wzoru:

$$C = 0,26(a + \Delta a)4 = 1,04(a + \Delta a) \quad (4)$$

gdzie: 0,26 – współczynnik do obliczenia %-wej zawartości sacharozy,

a – zawartość sacharozy odczytana z polarymetru,

$\Delta a$  – poprawka na temperaturę:

$$\Delta a = 0,01(T_p + T_w)$$

$T_p$  – temperatura podanego produktu, °C,

$T_w$  – temperatura wzorcowca, °C.

## WYNIKI I ANALIZA BADAŃ

Na podstawie przeprowadzonych badań uzyskano następujące wyniki (tab.1-5).

**Tabela 1. Wyniki badań wilgotności miodów metodą grawimetryczną**

**Table 1. Results of the honey moisture measurement by gravimetric method**

Odmiana miodu	Nr próbki	Masa naczynka	Masa naczynka z próbką przed suszeniem $m_1$ (g)	Masa naczynka z próbką po suszeniu $m_2$ (g)	Wilgotność W (%)	Wartość średnia $W_{sr}$ (%)
Miód wrzosowy	1	28,3902	30,2556	29,9497	16,3986	15,6282
	2	27,1787	29,1965	28,8901	15,1848	
	3	28,5473	30,7471	30,4105	15,3013	
Miód lipowy	1	27,5734	29,7830	29,4802	13,7038	13,9039
	2	26,4659	28,6599	28,3532	13,9790	
	3	29,8720	31,8700	31,5897	14,0290	
Miód akacjowy	1	28,3365	30,9686	30,6116	13,5633	14,0092
	2	29,1379	31,3355	30,8456	14,5124	
	3	31,1026	33,1102	32,8301	13,9519	
Miód spadziowy	1	30,1708	32,5570	32,1974	15,0699	14,7096
	2	28,3945	30,3910	30,1032	14,4152	
	3	26,0482	28,1501	27,8423	14,6438	

**Źródło:** Badania własne

**Source:** The own study

**Tabela 2. Wyniki oznaczania kwasowości miodów**

**Table 2. Results of honey acidity determination**

Odmiana miodu	Nr próbki	Objętość NaOH	Objętość NaOH zużyta na miareczkowanie V (cm <sup>3</sup> )	Stopień kwasowości X (°)	Wartość średnia $Z_{sr}$
Miód lipowy	1	0,1n	2,0	4,0	3,85
	2		1,9	3,8	
	3		1,9	3,8	
	4		1,9	3,8	
Miód wrzosowy	1	0,1n	1,6	3,2	3,2
	2		1,7	3,4	
	3		1,5	3,0	
	4		1,6	3,2	
Miód akacjowy	1	0,1n	1,8	3,6	3,85
	2		2,0	4,0	
	3		2,0	4,0	
	4		1,9	3,8	
Miód spadziowy	1	0,1n	2,3	4,6	4,55
	2		2,2	4,4	
	3		2,3	4,6	
	4		2,3	4,6	

**Źródło:** Badania własne

**Source:** The own study

Tabela 3. Wyniki oznaczania zanieczyszczeń mechanicznych w miodach

Table 3. Results of determination of mechanical impurities in honey

Odmiana miodu	Nr próbki	Masa sącza suchego $m_{ss}$ (g)	Masa sącza zanieczyszczonego $m_{sz}$ (g)	Masa zanieczyszczeń mechanicznych $m_z$ (g)	Zawartość zanieczyszczeń mechanicznych Z (%)	Wartość średnia $Z_{sr}$ (%)
Miód lipowy	1	1,1852	1,2749	0,0897	0,35	0,45
	2	1,1630	1,3208	0,1578	0,63	
	3	1,1942	1,2987	0,1045	0,4	
	4	1,1921	1,3011	0,1090	0,43	
Miód wrzosowy	1	1,1911	1,2967	0,1056	0,42	0,49
	2	1,1884	1,3233	0,1349	0,53	
	3	1,1729	1,2998	0,1269	0,50	
	4	1,1823	1,3153	0,1730	0,53	
Miód akacjowy	1	1,1631	1,3054	0,1423	0,56	0,52
	2	1,1670	1,3002	0,1332	0,53	
	3	1,1822	1,3131	0,1309	0,52	
	4	1,1692	1,2948	0,1256	0,50	
Miód spadziowy	1	1,2009	1,3552	0,1543	0,61	0,58
	2	1,2105	1,3428	0,1323	0,52	
	3	1,1575	1,3255	0,1580	0,63	
	4	1,1968	1,3446	0,1478	0,59	

Źródło: Badania własne

Source: The own study

Tabela 4. Wyniki oznaczania skrobi w miodach

Table 4. Results of starch determination in honey

Odmiana miodu	Roztwór miodu w wodzie	Obecność skrobi
Miód lipowy	1:4	Nie wykryto
Miód wrzosowy	1:4	Nie wykryto
Miód akacjowy	1:4	Nie wykryto
Miód spadziowy	1:4	Nie wykryto

Źródło: Badania własne

Source: The own study

Tabela 5. Wyniki oznaczania zawartości sacharozy w miodach

Table 5. Results of determination of sucrose content in honey

Odmiana miodu	Nr próbki	Zawartość sacharozy, odczytana z polarymetru $a$ ( $^{\circ}$ S)	Średnia wartość sacharozy $a_{sr}$ ( $^{\circ}$ S)	Procentowa zawartość sacharozy C (%)	Wartość średnia $C_{sr}$ (%)
Miód lipowy	1	2,0	2,08	0,52	0,536
	2	2,1		0,54	
	3	2,1		0,54	
	4	2,1		0,54	
	5	2,1		0,54	
	6	2,1		0,54	
Miód wrzosowy	1	0,65	1,0	0,168	0,255
	2	0,95		0,247	
	3	1,1		0,28	
	4	1,1		0,28	
	5	1,1		0,28	
	6	1,1		0,28	
Miód akacjowy	1	0,2	0,21	0,052	0,054
	2	0,23		0,059	
	3	0,2		0,052	
	4	0,23		0,059	
	5	0,2		0,052	
	6	0,2		0,052	
Miód spadziowy	1	0,1	0,13	0,026	0,034
	2	0,15		0,039	
	3	0,15		0,039	
	4	0,15		0,039	
	5	0,1		0,026	
	6	0,15		0,039	

Źródło: Badania własne

Source: The own study

Analiza wyników badań wykazała, że przebadany miód w większości przypadków mieści się w granicach wyznaczonych przez Polską Normę [10]. Jedynie zawartość zanieczyszczeń mechanicznych jest znacznie przekroczona w badanych miodach. Podwyższona zawartość zanieczyszczeń mechanicznych, może być wynikiem zanieczyszczeń środowiska naturalnego terenów z jakich badane miody pochodzą.

## WNIOSKI

Analiza wyników badań wykazała, że:

1. Wilgotność badanych próbek miodów mieści się w granicach jakie podają Polskie Normy, które dopuszczają maksymalną wilgotność do 20%.
2. Miodem o najniższej kwasowości jest miód wrzosowy 3,2<sup>o</sup>, natomiast najwyższą kwasowość ma miód spadziowy 4,55<sup>o</sup>. Wyniki badania kwasowości w wybranych miodach nie budzą zastrzeżeń, gdyż Polska Norma mówi, iż kwasowość ogólna w miodzie pszczelim powinna zawierać się w przedziale 1-5 cm<sup>3</sup> 1n NaOH na 100g miodu.
3. W miodach zostały przekroczone dopuszczalne ilości zanieczyszczeń mechanicznych podane w Normie. W przebadanych miodach zawartość zanieczyszczeń wahała się od 0,45% w miodzie lipowym, 0,49% w miodzie wrzosowym, 0,52% w miodzie akacjowym do 0,58% w miodzie spadziowym. Dopuszczalna zawartość zanieczyszczeń według Polskiej Normy wynosi 0,1%.
4. Badane miody nie były zafałszowane skrobią. Obecność skrobi w miodzie według Polskiej Normy jest cechą dyskwalifikującą miód.
5. Zawartości sacharozy w miodach nie budzi zastrzeżeń, gdyż jest znacznie niższa niż podaje Polska Norma (5% dla miodu nektarowego, 7% dla miodu nektarowo-spadziowego, 10% dla miodu spadziowego).

## LITERATURA

- [1] **CURYŁO J. 1987.** Hodowla pszczół. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne.
- [2] **MAJEWSKA E. 2009.** „Porównanie wybranych właściwości miodów pszczelich jasnych i ciemnych.” *Nauka Przyroda Technologie* 3(4): 143.
- [3] **MAJEWSKA E., B. DRUŻYŃSKA, J. KOWALSKA, R. WOŁOSIAK, M. CIECIERSKA, D. DE-REWIAK. 2017.** „Zastosowanie metod fizycznych i chemometrycznych do oceny jakości i autentyczności botanicznej miodów gryczanych.” *Zeszyty Problematyczne Postępów Nauk Rolniczych* 589:59-68.
- [4] **MAJEWSKA E. 2013.** *Studia nad wykorzystaniem wybranych parametrów fizyko-chemicznych i związków lotnych do określania autentyczności polskich miodów odmianowych.* Warszawa: Wydawnictwo SGGW.
- [5] **MORAWSKI M., L. MORAWSKA. 2014.** *Encyklopedia pszczelarska.*
- [6] Rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 29 maja 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych wymagań w zakresie jakości handlowej miodu (Dz.U. z 2015 r., poz. 850).
- [7] **RYBAK-CHMIELEWSKA H. 2002.** „Jakość miodu a jego wartości odżywcze i lecznicze”. *Materiały konferencyjne.*
- [8] **SZCZĘSNA T. 2018.** „Problemy z jakością miodu na rynku krajowym”. *Pasieka* 3.
- [9] **ŻAK N., A. WILCZYŃSKA, P. PRZYBYŁOWSKI. 2017.** „Jakość miodów zagranicznych w odniesieniu do polskich standardów – badania wstępne”. *Problemy Higieny i Epidemiologii* 98(3): 245-249.
- [10] PN – 88/A-77626 – Miód pszczeli.