

## **Ocena wybranych parametrów jakościowych miodu** **Evaluation of selected quality parameters of honey**

Magdalena Dykiel, Edyta Rygiel, Barbara Krochmal-Marczak, Jolanta Baran

Karpacka Państwowa Uczelnia w Krośnie, Rynek 1, 38-400 Krosno

e-mail: magdalena.dykiel@kpu.krosno.pl

---

**Słowa kluczowe:** miód rzepakowy, miód lipowy, miód akacjowy, miód gryczany, miód wielokwiatowy, miód spadziowy

**Key words:** rapeseed honey, linden honey, acacia honey, buckwheat honey, multiflower honey, honeydew honey

---

### **Streszczenie**

Celem pracy była ocena jakości wybranych miodów odmianowych dostępnych na rynku polskim. Ocenę przeprowadzono na podstawie wybranych parametrów ich zgodności z normami określonymi w obowiązujących przepisach. Materiał badawczy stanowiło sześć odmian miodów (rzepakowy, lipowy, akacjowy, gryczany, wielokwiatowy i spadziowy). Badania obejmowały oznaczenie wilgotności miodu, oznaczenie zawartości wody metodą refraktometryczną, kwasowości ogólnej. Wykonano oznaczenie zanieczyszczeń mechanicznych miodów oraz zafalszowań (wykrywanie obecności skrobi i sacharozy), a także pomiar barwy. Większość badanych miodów spełniała wymogi stawiane przez normy. Zaobserwowane ewentualne odstępstwa były niewielkie. Tylko jeden spośród ocenianych miodów, tj. próbka miodu lipowego wykazała minimalnie większą zawartość wody (20,13%), co może wskazywać np. na ich niepełną dojrzałość. Kwasowości w miodach rzepakowym, lipowym, akacjowym oraz spadziowym nie budziły zastrzeżeń. Kwasowość w miodach gryczanym oraz wielokwiatowym była podwyższona. W przebadanych miodach została przekroczona dopuszczalna ilość zanieczyszczeń mechanicznych. Nie stwierdzono obecności skrobi w miodach. Zawartość sacharozy w przebadanych miodach nie budziła zastrzeżeń, gdyż była znacznie niższa niż podaje norma.

### **Summary**

The aim of this study was to evaluate the quality of selected varietal honeys available on the Polish market. The evaluation was carried out based on selected parameters, their compliance with standards specified in valid regulations. Research material

consisted of 6 varieties of honey: rape, lime, acacia, buckwheat, multiflower and honeydew. The research included determination of moisture of honey, determination of water content by refractometric method, total acidity. Mechanical impurities of the honeys as well as adulteration (detection of starch and sucrose) and color measurement were performed. Most of the examined honeys met the requirements set by the standards. Any deviations observed were small. Only one of the tested honeys, i.e. the sample of lime honey, showed minimally higher water content (20.13%), which may indicate e.g. their incomplete maturity. Acidity in rapeseed, lime, acacia and honeydew honeys did not raise any objections. Acidity in buckwheat and multiflower honeys was elevated. The permissible amount of mechanical impurities, was exceeded in the examined honeys. No starch was found in the honeys. The sucrose content in the examined honeys did not raise any objections, as it is much lower than stated in the Standard.

## **Wprowadzenie**

Według Wilczyńskiej [1] miód pszczeli jest jednym z najbardziej naturalnych oraz wartościowych składników diety człowieka i dlatego zajmuje szczególne miejsce w jego żywieniu. Zarówno młodym, jak i dorosłym organizmom dostarcza ważnych składników budulcowych, energetycznych i regulujących, przyczynia się również do polepszenia sprawności fizycznej, a także psychicznej [2].

Miód to produkt o zróżnicowanym składzie chemicznym, który zależy głównie od rodzaju i gatunku rośliny z jakiej pochodzi, a także od warunków środowiskowych, klimatu oraz ingerencji pszczelarza w proces wytwarzania miodu w ulu oraz od sposobu jego pozyskiwania i przechowywania [3]. O dobrej jakości miodu w dużej mierze decydują jego właściwości organoleptyczne, które składają się ze smaku, barwy, konsystencji i aromatu. Parametry te są różne dla poszczególnych odmian produktu.

Jakość miodu pszczelego zależy przede wszystkim od umiejętności i kwalifikacji pszczelarzy, którzy odpowiadają za sposób odbierania, konfekcjonowania i przetwarzania miodu [4]. Miód pozyskany zgodnie z zasadami sztuki pszczelarskiej zazwyczaj charakteryzuje się dobrą jakością. W aspekcie handlowym pojęcie „jakość miodu” obejmuje właściwości fizykochemiczne produktu określone w Rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 29 maja 2015 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie szczegółowych wymagań w zakresie jakości handlowej miodu [5].

Pszczelarstwo odgrywa istotną rolę w gospodarce, dostarczając konsumentom produktów pszczelich, wśród których niewątpliwie największe znaczenie ma miód. Celem pracy była ocena jakości wybranych miodów odmianowych dostępnych na rynku polskim. Ocenę przeprowadzono na podstawie wybranych parametrów, ich zgodności z normami określonymi w obowiązujących przepisach.



### **Materiał i metody badań**

Materiał badawczy obejmował sześć odmian miodów rynkowych: rzepakowy, lipowy, akacjowy, gryczany, wielokwiatowy, spadziowy. Wszystkie produkty pochodziły z polskich pasiek i były dostępne w sieciach handlowych.

Badania obejmowały oznaczenie: zawartości wody metodą refraktometryczną [6], pH [7], kwasowości ogólnej [6]. Wykonano badanie: zanieczyszczeń mechanicznych miodów [8], oceny występowania zafałszowań (wykrywanie obecności skrobi i sacharozy) [6], a także pomiaru barwy [9]. Materiał doświadczalny stanowiło 18 próbek miodów sześciu odmian, wszystkie pomiary wykonano w trzech powtórzeniach.

#### ***Oznaczenie zawartości wody w miodzie metodą refraktometryczną***

Pobrano próbkę miodu do kolby. Kolbę umieszczono w łaźni wodnej o temperaturze 50°C do rozpuszczenia kryształów miodu. Następnie kolbę ochłodzono do temperatury 20°C. Próbkę nałożono na pryzmat refraktometru Abbego typ DR-A1, oświetlono pole widzenia, a następnie odczytano wartość współczynnika załamania światła.

#### ***Oznaczanie pH***

Do pomiaru pH użyto pH-metru firmy ELMETRON CP-505 z elektrodą szklaną kombinowaną. Przed przystąpieniem do pomiarów próbki rozcieńczono do roztworów 20%. Wybrane rozcieńczenie jest zgodne z przyjętymi w normie PN-88/A-77626 [7]. W celu dokonania pomiaru zanurzano elektrodę szklaną w naczynku z roztworem miodu, po ustabilizowaniu się wskazań pH-metru odnotowywano wynik.

#### ***Badanie kwasowości ogólnej miodu***

Kwasowość oznaczono metodą miareczkową, odważono 5 g miodu z dokładnością do 0,01 g i rozpuszczono w 100 cm<sup>3</sup> wody destylowanej, następnie dodano 3 krople 2% alkoholowego roztworu fenolftaleiny i miareczkowano 0,1 M roztworem NaOH do uzyskania słabo różowego zabarwienia nieznikającego w ciągu 1 minuty. Stopień kwasowości miodu (X) określono ze wzoru:

$$X = 20 Vn$$

gdzie:

n – stężenie roztworu NaOH,

V – objętość 0,1 M roztworu NaOH zużyta podczas miareczkowania (cm<sup>3</sup>).

#### ***Badanie zanieczyszczeń mechanicznych miodów***

Odważono 25 g miodu z dokładnością do 0,01 g i rozcieńczono w 100 ml wody w temperaturze 70°C, sącdek ilościowy suszono w naczynku wagowym w temperaturze 100°C-150°C przez 1 godzinę i zważono z dokładnością do 0,0001 g.

## Ocena wybranych parametrów jakościowych miodu

Rozpuszczony miód sączono przez przygotowany sączek, a powstały osad na sączku przemyto czterokrotnie wodą o temperaturze 70°C. Sączek z osadem umieszczono w zważonym naczynku wagowym i suszono przez 1 godzinę w suszarce w temperaturze 100°C–150°C. Po ostudzeniu zważono sączek z dokładnością do 0,0001 g. Zawartość zanieczyszczeń mechanicznych (Z) określono ze wzoru:

$$Z = \frac{m_z}{m} \times 100\%$$

gdzie:

$m_z$  – masa zanieczyszczeń (g),

$m$  – masa oznaczanego miodu (g).

### **Badanie zafałszowań miodów:**

#### ***Wykrywanie obecności skrobi w miodzie***

Badany miód rozcieńczono z wodą w stosunku 1:4, zagotowano, ostudzone, a następnie dodano 2–3 krople roztworu Lugola i wstrząsano. Niebieskie zabarwienie świadczy o zafałszowaniu miodu skrobią.

#### ***Badanie zafałszowań miodu sacharozą***

Do kolby miarowej o pojemności 100 cm<sup>3</sup> przeniesiono 6,5 g miodu i dodano ciepłej destylowanej wody do około  $\frac{3}{4}$  % objętości kolby. Mieszano roztwór przez 15 min. i odstawiono na 10 minut, następnie odlano połowę roztworu i przeprowadzono klarowanie roztworu odczynnikami: Carreza I – 2 cm<sup>3</sup> 15% roztworu heksacyjanożelazian(II) potasu i odczynnikiem Carreza II – 4 cm<sup>3</sup> 23% roztworu octanu cynku(II). Kolbę uzupełniono wodą do 50 cm<sup>3</sup> – mieszano i po 10 minutach sączono przez sączek ilościowy. Przeprowadzono pomiar zawartości sacharozy na polarymetrze. Procentową zawartość sacharozy (C) obliczono ze wzoru:

$$C = 0,26 (a + \Delta a)$$

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 wzorcowa °C.



### **Badanie barwy miodu**

Badania przeprowadzono, stosując instrumentalny pomiar barwy przy użyciu urządzenia Chroma Meter Cr-400, Konica–Minolta. Pomiary wykonano w systemie CIELAB opartym na pomiarze trzech składowych trójchromatycznych ( $L^*a^*b^*$ ):

- ( $L^*$ ) jasność barwy zasadniczo przyjmuje wartości dodatnie i może przybierać wartości od 0 dla ciała idealnie czarnego do 100 dla ciała idealnie białego,
- ( $a^*$ ) chromatyczność w zakresie czerwono-zielonym oznacza barwę czerwoną, jeśli przyjmuje wartości dodatnie, zieloną – jeżeli przyjmuje wartości ujemne, a szarą, gdy wskazuje wartość równą 0,
- ( $b^*$ ) chromatyczność w zakresie żółto- niebieskim oznacza barwę żółtą, jeżeli przyjmuje wartości dodatnie, niebieską, jeżeli przyjmuje wartości ujemne, a szarą, jeżeli wskazuje wartość równą 0.

### **Analiza statystyczna**

Analizę statystyczną wykonano za pomocą programu Statistica TIBC, wersja 13.3 (StatSoft) [10], metodą jednoczynnikowej analizy wariancji ANOVA. Istotność różnic pomiędzy wartościami średnimi weryfikowano testem Tukey'a. Różnice przyjęto jako statystycznie istotne przy poziomie istotności  $P < 0,05$ .

## **Wyniki i dyskusja**

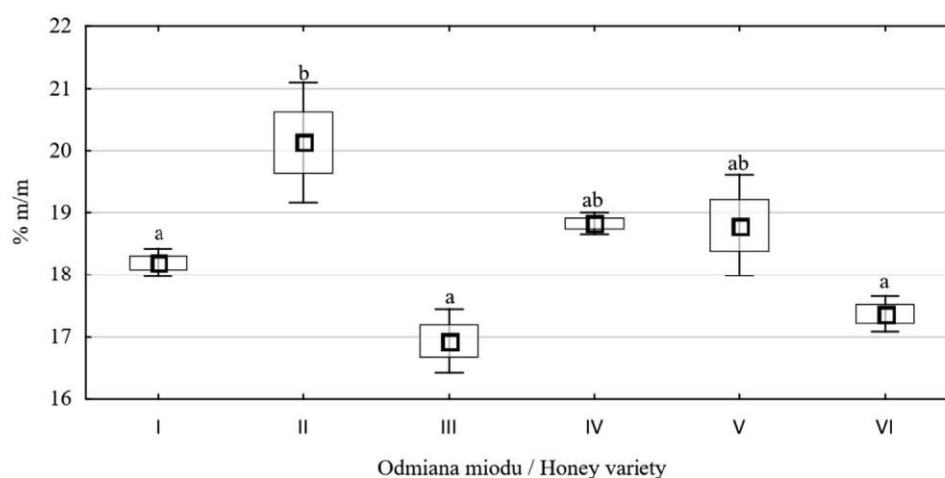
Akty prawne, takie jak Dyrektywa [11] i Rozporządzenie [12], odnoszące się do wymagań jakościowych miodów ustanawiają granicę zawartości wody na poziomie nie wyższym niż 20%, z wyjątkiem miodu wrzosowego, dla którego granica ta została ustalona na poziomie nie większym niż 23%. Na zawartość tę wpływa głównie temperatura i wilgotność otoczenia w trakcie przetwarzania przez pszczoły nektaru, a także warunki atmosferyczne panujące w czasie jego pozyskiwania przez człowieka. Zawartość wody w miodach krajowych jest zróżnicowana i zależy od regionu pozyskania oraz odmiany miodu [13]. Jeżeli zawartość wody wynosi powyżej 20%, to miód uważa się za niedojrzały (wyjątek stanowi miód wrzosowy, dla którego norma wynosi do 23%) (Dz. U. 2003, nr 181, poz. 1773) [12].

Dane literaturowe wskazują na dużą rozpiętość w zawartości wody w zależności od odmiany miodu i warunków jego pozyskania. Badania polskich miodów odmianowych pokazują, iż średnia zawartość wody wynosi od 15,5% dla miodów nektarowo-spadziowych do 18,6% dla miodu lipowego i nawet 19,6% dla gryczanego [14]. Badania Siudy i wsp. [15] miodów odmianowych pozyskanych z regionu warmińsko-mazurskiego przeprowadzone na 584 próbkach pokazały, że w 353 przypadkach (60,5%) nie spełniają one norm jakościowych pod względem zawartości wody w miodzie. Pozyskanie „rzadkiego” miodu może

## Ocena wybranych parametrów jakościowych miodu

wynikać z błędów popełnionych przez pszczelarza lub splotu uwarunkowań użytkowo-pogodowych. Miód o zwiększonej zawartości wody nie nadaje się do przechowywania. Może być wykorzystany jako surowiec niepełnowartościowy w przetwórstwie (zastosowanie w piekarnictwie, produkcji miodu pitnego) lub poddany procesom zagęszczania w celu odparowania wody.

Z przeprowadzonych badań własnych wynika, że tylko jeden spośród badanych miodów, tj. próbka miodu lipowego wykazała minimalnie większą zawartość wody (20,13%), co może wskazywać, np. na jego niepełną dojrzałość (Wykres 1).



**Wykres 1.** Zawartości wody w analizowanych próbkach miodu.

**Figure 1.** Water content of the analyzed honey samples.

Objaśnienia: Odmiana miodu: I – miód rzepakowy, II – miód lipowy, III – miód akacjowy, IV – miód gryczany, V – miód wielokwiatowy, VI – miód spadziowy

a, b – wartości oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ( $P < 0,05$ )

Explanations: Honey variety: I – rapeseed honey, II – lime honey, III – acacia honey, IV – buckwheat honey, V – multiflower honey, VI – honeydew honey

a, b – values marked with different letters are statistically significantly different ( $P < 0,05$ )

Największą zawartością wody charakteryzował się miód lipowy i była to wartość statystycznie istotna w porównaniu z próbkami miodu rzepakowego, akacjowego, a także spadziowego, dla których odnotowano najniższą zawartość wody. Największym zróżnicowaniem w zawartości wody charakteryzował się miód lipowy, dla którego odchylenie standardowe wynosiło 0,69%.

Badania przeprowadzone przez Jasińską i wsp. [16] – dotyczące fizykochemicznej analizy miodów z rejonu Podkarpacia, w której autorki zbadały zawartości wody – wykazały, że dla badanych miodów tylko w miodzie rzepakowym stwierdzono wyższą zawartości wody. Z kolei w badaniach Żak i wsp. [17] dotyczących jakości miodów zagranicznych wykazano, że zawartość wody w badanych próbkach wahała się na poziomie od  $16,73 \pm 0,1\%$  (Hiszpania, miód eukaliptusowy) do  $19,63 \pm 0,1\%$



(Sycylia, miód limonkowy). Autorzy zauważyli w swoich badaniach, iż miody pochodzące z Sycylii oraz Meksyku (bez względu na swoją odmianę) charakteryzowały się zawartością wody ok. 19%, a miody z Francji, Hiszpanii oraz Włoch na poziomie ok. 17%.

Z przeprowadzonych badań własnych wynika, że najmniejszą, a zarazem zbliżoną do siebie wartością, charakteryzowały się miody: rzepakowy, lipowy, akacjowy od 2,4 do 2,5 pH. Wyższymi wartościami charakteryzowały się miody: wielkwiatowy (7,2 pH), spadziowy (4,5 pH) i miód gryczany (4,2 pH).

Zbyt niska kwasowość miodu jest skutkiem przerobienia przez pszczoły samej sacharozy, zbyt wysoka zaś wynika z fermentacji miodu [18]. Wyższe wartości pH tłumaczy się większą zawartością związków mineralnych [19].

W Rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 3 października 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań w zakresie jakości handlowej miodu (Dz. U. Nr 181, poz. 1773 ze zm.) [12] brak jest wymagań dotyczących zakresu wartości pH. Związkami mającymi wpływ na aromat i wyznaczającymi dojrzałość miodu są kwasy organiczne. Ze względu na różnorodną zawartość kwasów organicznych odczyn miodu jest kwaśny, niezależnie od jego geograficznego pochodzenia, wartość pH polskich miodów odmianowych waha się w granicach: 3,6-5,0 [20]. W badaniach Szczęsnej i wsp. [21] zakres pH w miodach ekologicznych kształtował się w przedziale od 4,10 do 4,33 pH.

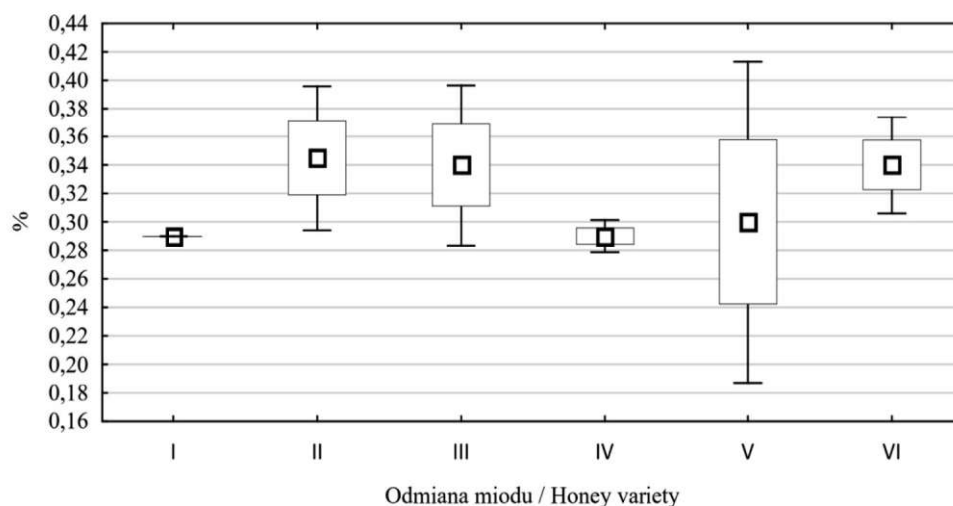
Jednym z podstawowych parametrów fizykochemicznych określających pochodzenie miodu jest jego kwasowość. Zawartość kwasów organicznych w miodzie nadaje mu specyficznego smaku, a także powoduje, że miody mają kwaśny odczyn. Ich przeciętna zawartość wynosi ok. 1,5% suchej masy, z czego najwięcej, bo aż 70 ÷ 90% ogólnej ilości tych związków stanowi kwas glukonowy. Ponadto w miodzie wykryto takie kwasy, jak: mrówkowy, winowy, octowy, szczawiowy, malonowy, kapronowy, kaprylowy, jabłkowy, bursztynowy, mlekowy, cytrynowy, walerianowy [22].

Według Polskiej Normy kwasowość ogólna w miodzie pszczelim powinna zawierać się w przedziale 1-5 cm<sup>3</sup> 1n NaOH na 100 g miodu (PN-88/A-77626) [7]. Wyniki badania kwasowości w miodach rzepakowym, lipowym, akacjowym oraz spadziowym nie budziły zastrzeżeń, gdyż ich kwasowość nie przekraczała wartości 50 mval·kg<sup>-1</sup>. Natomiast kwasowość w miodach gryczanym oraz wielokwiatowym była podwyższona. Również Majewska i wsp. [23] w swoich badaniach odnotowały podwyższoną zawartość wolnych kwasów organicznych w miodzie gryczanym. Autorzy wyjaśniają, że może to świadczyć o jego fermentowaniu 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

## Ocena wybranych parametrów jakościowych miodu

w nim zawartych. Z kolei z badań Molendy i Sowińskiej [24] dotyczących oceny stopnia kwasowości wybranych miodów wynika, że wartość kwasowości może być wynikiem nieprzerobionego przez pszczoły inwertu.

W przebadanych miodach zawartość zanieczyszczeń wahała się od 0,29% w miodzie rzepakowym i gryczanym do 0,35% w miodzie lipowym (Wykres 2). W miodach zostały przekroczone dopuszczalne ilości zanieczyszczeń mechanicznych podane w normie. Dopuszczalna zawartość zanieczyszczeń według Polskiej Normy wynosi 0,1%. Podobne wyniki o przekroczeniu zawartości zanieczyszczeń mechanicznych w badanych miodach wykazali Sykut i wsp. [8], wyjaśniając, że podwyższona zawartość zanieczyszczeń mechanicznych może być wynikiem zanieczyszczeń środowiska naturalnego terenów z jakich badane miody pochodzą.



**Wykres 2.** Wyniki oznaczania zanieczyszczeń mechanicznych w miodach.

**Figure 2.** Results of determination of mechanical impurities in honeys.

Objaśnienia: Odmiana miodu: I – miód rzepakowy, II – miód lipowy, III – miód akacjowy, IV – miód gryczany, V – miód wielokwiatowy, VI – miód spadziowy

Explanations: Honey variety: I – rapeseed honey, II – lime honey, III – acacia honey, IV – buckwheat honey, V – multiflower honey, VI – honeydew honey

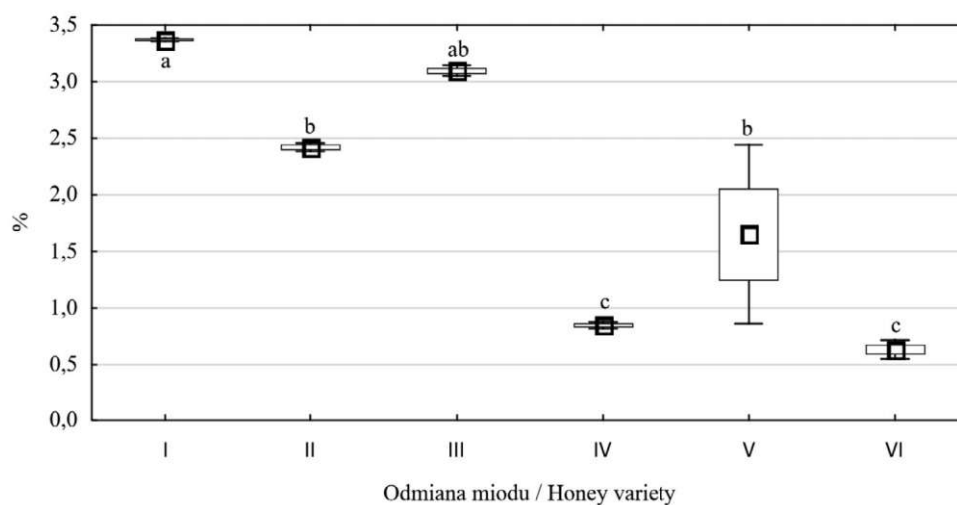
Przeprowadzona analiza dotycząca oznaczania skrobi w sześciu badanych próbkach nie wykazała jej obecności, co świadczy, że badane miody nie były zafałszowane skrobią (Tabela 1). Obecność skrobi w miodzie według Polskiej Normy jest cechą dyskwalifikującą miód. Podobne wyniki, jak w badaniach własnych, uzyskali Sykut i wsp. [8].



**Tabela 1.** Wyniki oznaczania skrobi w miodach.**Table 1.** Results of starch determination in honeys.

Odmiana miodu <i>Honey variety</i>	Roztwór miodu w wodzie <i>Solution of honey in water</i>	Obecność skrobi <i>Presence of starch</i>
Rzepakowy / <i>rapeseed honey</i>	1:4	Nie wykryto / <i>Not detected</i>
Lipowy / <i>lime honey</i>	1:4	Nie wykryto / <i>Not detected</i>
Akacjowy / <i>acacia honey</i>	1:4	Nie wykryto / <i>Not detected</i>
Gryczany / <i>buckwheat honey</i>	1:4	Nie wykryto / <i>Not detected</i>
Wielokwiatowy / <i>multiflower honey</i>	1:4	Nie wykryto / <i>Not detected</i>
Spadziowy / <i>honeydew honey</i>	1:4	Nie wykryto / <i>Not detected</i>

Dyrektywa Rady 2001/110/WE [11] oraz Rozporządzenia MRIRW z 2003 roku [12] informują, że zawartość sacharozy w miodach nektarowych nie powinna być większa niż 5%. W badaniach własnych zawartość sacharozy w miodach nie budzi zastrzeżeń, gdyż jest znacznie niższa niż podaje norma (Wykres 3).

**Wykres 3.** Zawartość sacharozy w analizowanych próbkach miodu.**Figure 3.** Sucrose content in the analyzed honey samples.

Objaśnienia: Odmiana miodu: I – miód rzepakowy, II – miód lipowy, III – miód akacjowy, IV – miód gryczany, V – miód wielokwiatowy, VI – miód spadziowy

a, b, c – wartości oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ( $P < 0,05$ )

Explanations: Honey variety: I – rapeseed honey, II – lime honey, III – acacia honey, IV – buckwheat honey, V – multiflower honey, VI – honeydew honey

a, b, c – values marked with different letters are statistically significantly different ( $P < 0,05$ )

Podobne wyniki, jak w badaniach własnych, uzyskali Sykut i wsp. [8]. Natomiast w badaniach Majewskiej i wsp. [25] dotyczących jakości miodów gryczanych autorzy odnotowali, że zawartość sacharozy w badanych produktach zawierała się w przedziale od 3,5% do 12,5%. Niestety oznacza to zwiększoną zawartość sacharozy, co może być oznaką niedojrzałości miodu. Z badań autorów wynika, że tylko dwie z siedemnastu próbek spełniały wymagania normy, a pozostałe próbki miały większą zawartość sacharozy. Autorzy wywnioskowali, że może to wynikać z nieodpowiedniego pozyskania analizowanych próbek, przez co mogły być one nie w pełni dojrzałe. Z kolei w innych badaniach Majewskiej i wsp. [23] zawartość sacharozy w analizowanych miodach wahała się w granicach od 0,86% do 5,73%.

Barwa miodu uzależniona jest od obecności związków karotenoidowych (głównie  $\beta$ -karotenu), ksantofilu, chlorofilu i jego pochodnych, flawonoidów i antocyjanów. Substancje koloidowe zbudowane z białek, drobin wosku pszczelego, wody i biopierwiastków również przyczyniają się do barwy jaką posiada miód [2].

Różnice pomiędzy średnimi wartościami parametrów barwy (Lab) poszczególnych rodzajów miodów były statystycznie istotne ( $P < 0,05$ ). Jaśniejszą barwę, czyli najwyższą wartość parametru  $L^*$ , zanotowano dla odmian miodu rzepakowego, lipowego oraz akacjowego. Były to wartości w zakresie 85,29-85,71, istotnie różne od barwy  $L^*$  pozostałych badanych miodów, tj. gryczanego, wielokwiatowego oraz spadziowego, które charakteryzowały się ciemniejszą barwą.

Barwa miodu mierzona parametrem  $a^*$  posiadała wartość ujemną dla wszystkich badanych prób, co świadczy o nasyceniu miodu barwą odcieniem koloru zielonego. Istotnie ( $P < 0,05$ ) najmniejszy udział barwy czerwonej ( $a^*$ )  $-0,31 \pm 0,01$  odnotowano w próbkach miodu wielokwiatowego. Miody akacjowy, gryczany oraz spadziowy charakteryzują się podobnym nasyceniem barwy czerwonej ( $a^*$ ), różnice w udziale nasycenia tej barwy kształtują się na poziomie 0,02.

Parametr  $b^*$  przyjmował wartości dodatnie, co oznacza, że mieścił się w zakresie barwy bardziej żółtej niż niebieskiej (Tabela 2). Najwyższym stopniem nasycenia barwą żółtą charakteryzował się miód wielokwiatowy, gdzie parametr  $b^*$  wskazał  $0,56 \pm 0,01$  i była to wartość istotnie różna w stosunku do pozostałych badanych odmian miodu. Najniższą wartość parametru  $b^*$  odnotowano dla miodów lipowego, akacjowego oraz spadziowego, co świadczy, że produkty miały lekko żółtawą barwę.

## Wnioski

Na podstawie przeprowadzonych badań można sformułować następujące wnioski:

- Zawartość wody w miodzie według Polskiej Normy nie powinna przekraczać 20%. Tylko jeden spośród badanych miodów, tj. próbka miodu lipowego wykazała minimalnie większą zawartość wody (20,13%), co może wskazywać np. na



ich niepełną dojrzałość. Zawartość wody mieszczącą się w normie odnotowano dla miodów wielokwiatowego (10,56%), spadziowego (13,12%) i gryczanego (16,23%).

- Kwasowości w miodach rzepakowym, lipowym, akacjowym oraz spadziowym nie budzą zastrzeżeń.
- W przebadanych miodach została przekroczona dopuszczalna ilość zanieczyszczeń mechanicznych, która według Polskiej Normy wynosi 0,1%. Zawartość zanieczyszczeń wahała się od 0,29% w miodzie rzepakowym i gryczanym do 0,35% w miodzie lipowym.
- Nie stwierdzono obecności skrobi w miodach, według Polskiej Normy jej obecność jest cechą dyskwalifikującą miód.
- Zawartość sacharozy w przebadanych miodach nie budzi zastrzeżeń, gdyż jest znacznie niższa niż podaje norma (5% dla miodu nektarowego, 7% dla miodu nektarowo-spadziowego, 10% dla miodu spadziowego).
- Badane miody wykazały istotne różnice w parametrach barwy  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ . Jaśniejszą barwę ( $L^*$ ) zanotowano dla odmian miodu rzepakowego, lipowego oraz akacjowego. Były to wartości w zakresie 85,29,-,85,71, istotnie różniące się od barwy  $L^*$  pozostałych badanych miodów, tj. gryczanego, wielokwiatowego oraz spadziowego. Te z kolei charakteryzowały się ciemniejszą barwą. Parametr barwy miodu mierzony skalą  $a^*$  posiadał wartość ujemną dla wszystkich badanych prób, co świadczy o nasyceniu miodu odcieniem koloru zielonego. Parametr  $b^*$  przyjmował wartości dodatnie, co oznacza, że mieścił się w zakresie barwy bardziej żółtej niż niebieskiej.

### Literatura

- [1] Wilczyńska A., Oznaczanie zawartości flawonoidów i fenolokwasów w odmianowych miodach pszczelich, *Bromatologia i Chemia Toksykologiczna*, 2012, 3(45), s. 892-896.
- [2] Majewska E., Porównanie wybranych właściwości miodów pszczelich jasnych i ciemnych, *Nauka. Przyroda. Technologie*, 2009, 3(4), s. 143.
- [3] Trzybiński S., Wszystko o miodzie i jego pozyskiwaniu, *Bee & Honey Sp. z o.o., Klecza Dolna* 2018.
- [4] Majewska E., Kowalska J., Jeżewska A., Charakterystyka jakości miodów wielokwiatowych z różnych regionów Polski, *Bromatologia i Chemia Toksykologiczna*, 2010, 43(3), s. 391-397.
- [5] Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 30 lipca 2015 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie metod analiz związanych z dokonywaniem oceny miodu (Dz. U. z 2015 r., poz. 1173).
- [6] 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).
- [7] Polska Norma „Miód pszczeli” (PN-88/A-77626).

## Ocena wybranych parametrów jakościowych miodu

- [8] Sykut B., Kowalik K., Hus W., Badanie jakości i zafałszowań miodów naturalnych, *Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego*, 2018, 1, s. 60-64.
- [9] CIE DS. 014-4.3/E:2007 – CIE Draft Standarta
- [10] Program Statistica TIBC, wersja 13.3 (StatSoft).
- [11] Dyrektywa Rady 2001/110/WE z dnia 20 grudnia 2001 r. odnosząca się do miodu (Dz. U. L 10 z 12.1.2002, s. 47).
- [12] Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 3 października 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań w zakresie jakości handlowej miodu (Dz. U. z 2003 r. nr 181, poz. 1773).
- [13] Miastowski K., Bakier S., Badania wpływu aktywności wody miodów na proces ich odwadniania. *Inżynieria żywności, Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego*, 2018, 2, s. 49-53.
- [14] Pidek A., Brzozowski P., Krystalizacja miodu, *Pszczelarstwo*, 2004, 9, s. 18-19.
- [15] Siuda M., Wilde J., Komorowska-Chmielewska M., Jakość miodów oferowanych przez pszczelarzy województwa warmińsko-mazurskiego, *Materiały z XL Naukowej Konferencji Pszczelarskiej, Puławy*, 2003, s. 120-121.
- [16] Jasińska B., Tomaka K., Uram-Dudek A., Paradowska K., Fizykochemiczna analiza miodów z rejonów Podkarpacia, *Postępy Fitoterapii*, 2020, 21(4), s. 219-227.
- [17] Żak N., Preferencje konsumentów polskich oraz amerykańskich dotyczące spożycia miodów pszczelich, *Marketing i Zarządzanie*, 2017, 2(48), s. 117-130.
- [18] Dżugan M., Wesołowska M., Jakość miodów produkowanych na Podkarpaciu, *Oficyna Wydawnicza Zimowit, Rzeszów* 2016.
- [19] Popek S., Badanie współzależności fizykochemicznych parametrów charakteryzujących jakość miodów odmianowych, *Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Krakowie*, 2001, 572, s. 29-37.
- [20] Madejczyk M., Kanecka A., Barańkiewicz D., Dbajmy o jakość miodu, *Analityka*, 2006, 4, s. 28.
- [21] Szczęsna T., Porębska A., Kusyk K., Badania fizykochemiczne miodów ekologicznych z Poleskiego Parku Narodowego, 2021.
- [22] Kędzia B., Hołderna-Kędzia E., Miód. Skład i właściwości biologiczne, *Przedsiębiorstwo Wydawnicze Rzeczpospolita, Warszawa* 2008.
- [23] Majewska E., Drużyńska B., Derewiaka D., Ciecierska M., Wołosiak R., Fizykochemiczne wyróżniki jakości wybranych miodów nektarowych, *Bromatologia i Chemia Toksykologiczna*, 2015, 3(48), s. 440-444.
- [24] Molenda M., Sowińska K., Badanie zgodności z normą PN-88/A-77626 elektrochemicznych właściwości wybranych miodów, *Analit*, 2020, 9, s. 67-74.
- [25] Majewska M., Drużyńska B., Kowalska J., Wołosiak R., Ciecierska M., Derewiaka D., Zastosowanie metod fizykochemicznych i chemometrycznych do oceny jakości i autentyczności botanicznej miodów gryczanych, *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, 2017, 589, s. 59-68.

Do cytowania:

Dykiel M., Rygiel E., Krochmal-Marczak B., Baran J., Ocena wybranych parametrów jakościowych miodu, *Herbalism*, 2022, 1(8), s. 140-151.