

Metody analityczne stosowane w badaniach jakości handlowej miodów

Laboratoria Głównego Inspektoratu Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych (GIJHARS) przeprowadzają badania miodu pszczelego według metod wskazanych w Rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 14 stycznia 2009 r. w sprawie metod analiz związanych z dokonywaniem oceny miodu (Dz. U. Nr 17 poz. 94 z późniejszymi zmianami) na zgodność z wymaganiami określonymi 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 z późniejszymi zmianami).

Zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2017/625 z dnia 15 marca 2017 r. w sprawie kontroli urzędowych i innych czynności urzędowych przeprowadzanych w celu zapewnienia stosowania prawa żywnościowego i paszowego oraz zasad dotyczących zdrowia i dobrostanu zwierząt, zdrowia roślin i środków ochrony roślin, Laboratoria GIJHARS stosują do oceny jakości miodu wyłącznie badania akredytowane, zgodnie z posiadanym zakresem akredytacji. Akredytacja Polskiego Centrum Akredytacji potwierdza kompetencje techniczne Laboratoriów w odniesieniu do wymagań normy PN-EN ISO/IEC 17025:2018-02 „Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących.”

Miód jako produkt do spożycia powinien być przechowywany w odpowiednich warunkach w celu utrzymania jego właściwej jakości handlowej.

Prawidłowe warunki przechowywania miodu zgodnie z normą PN-88/A-77626 „Miód pszczeli” to:

- temperatura nie wyższa niż 18°C,
- pomieszczenia suche (wilgotność względna powietrza 65-75%), czyste, dostatecznie przewiewne, wolne od obcych zapachów, wolne od szkodników, zabezpieczone przed dostępem owadów (pszczoł, os, much itp.),
- ochrona miodu przechowywanego w opakowaniach szklanych przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych,
- okres przechowywania nie dłuższy niż 3 lata.

Poniżej przybliżono metody stosowane do oceny miodów pszczelich w Laboratoriach GIJHARS:

Zawartość wody

Badanie wykonywane wg Rozporządzenia MRiRW z dnia 14 stycznia 2009 r. Załącznik do rozporządzenia **pkt I** (Dz. U. z 2009 r. Nr 17, poz. 94).

Metoda refraktometryczna.

Metoda określa zawartość wody w miodzie wyrażoną w procentach wagowych, odpowiadającą oznaczonemu współczynnikowi refrakcji lub ekstraktu.

Przepisy określają dopuszczalną zawartość wody w miodzie:

nie więcej niż 20%, z tym że nie więcej niż:

- 1) 23% - w miodzie wrzosowym i w miodzie piekarniczym,
- 2) 25% - w miodzie piekarniczym wrzosowym.

Podwyższona zawartość wody może powodować fermentację miodu.

Zawartość substancji nierozpuszczalnych w wodzie

Badanie wykonywane wg Rozporządzenia MRiRW z dnia 14 stycznia 2009 r. Załącznik do rozporządzenia **pkt II** (Dz. U. z 2009 r. Nr 17, poz. 94 ze zm. Dz.U. z 2015 r. poz. 1173).

Metoda wagowa.

Polega na określeniu zawartości substancji nierozpuszczalnych w wodzie zawartych w miodzie na podstawie osadu uzyskanego podczas przesączenia rozpuszczonego miodu przez sącze, wyrażonej w procentach wagowych.

Wymaganie: nie więcej niż 0,1 g/100 g

Niespełnienie ww. wymagań może świadczyć o nieprzestrzeganiu zasad podczas procesu pozyskiwania i przechowywania miodu.

Zawartość cukrów

Laboratoria wykonują badanie zawartości fruktozy, glukozy, sumy fruktozy i glukozy (z obliczeń) oraz zawartości sacharozy wg Rozporządzenia MRiRW z dnia 14 stycznia 2009 r. Załącznik do rozporządzenia **pkt III** (Dz.U. z 2009r. Nr 17 poz. 94).

Metoda wysokosprawnej chromatografii cieczowej z detekcją refraktometryczną (HPLC-RID).

Wymaganie:

- zawartość fruktozy i glukozy (suma fruktozy i glukozy):

- nie mniej niż 60 g/100 g – w miodzie nektarowym
- nie mniej niż 45 g/100 g – w miodzie spadziowym i spadziowo-nektarowym.

- zawartość sacharozy - nie więcej niż 5/10/15 g/100 g w zależności od tego, z jakiej rośliny pochodzi miód.

Niespełnienie wymagań może świadczyć o zafałszowaniu miodu poprzez dodatek syropu zawierającego cukry nietypowe dla miodu. Naturalny miód składa się głównie z fruktozy i glukozy oraz niewielkiej ilości sacharozy i innych cukrów. Świeży miód może zawierać kilka procent sacharozy, w trakcie przechowywania sacharoza zostaje rozłożona przez enzymy obecne w miodzie.

Zawartość 5-hydroksymetylofurfuralu (HMF)

Badanie wykonywane wg Rozporządzenia MRiRW z dnia 14 stycznia 2009 r. Załącznik do rozporządzenia **pkt IV** (Dz. U. z 2009 r. Nr 17, poz. 94).

Metoda wysokosprawnej chromatografii cieczowej z detekcją diodową (HPLC-DAD).

Zawartość hydroksymetylofurfuralu (HMF) określa się w klarownym, przefiltrowanym, wodnym roztworze miodu przy użyciu metody HPLC z odwróconymi fazami i detekcją UV. Otrzymany sygnał porównuje się z wzorcami o znanym stężeniu. Wynik wyraża się w miligramach na kilogram.

Wymaganie: nie więcej niż 40 mg/kg i nie więcej niż 80 mg/kg dla miodów pochodzących z regionów o klimacie tropikalnym oraz mieszankach takich miodów.

Zawyżony poziom HMF świadczy o przegrzaniu miodu, przechowywaniu miodu w niewłaściwych warunkach lub zbyt długim jego przechowywaniu.

Udział pyłków/ pyłku przewodniego

Badanie wykonywane wg Rozporządzenia MRiRW z dnia 14 stycznia 2009 r. Załącznik do rozporządzenia **pkt VI** (Dz. U. z 2009 r. Nr 17, poz. 94)

Udział pyłku przewodniego w miodzie określa się na podstawie analizy pyłkowej miodu.

Oznaczanie polega na określeniu procentowego udziału pyłków poszczególnych gatunków roślin w miodzie. Na tej podstawie określa się odmianę miodu nektarowego nazwą tej rośliny, której procentowa zawartość

pyłku w miodzie występuje w większości przypadków w znacznej przewadze. W ramach analizy pyłkowej miodu w miodach spadziowych określone są wskaźniki spadzi np. glony, zarodniki grzybów.

W miodach nektarowych znajduje się pyłek roślin z jakich zbierany był nektar. Ponieważ ziarna pyłku różnych roślin mają określoną barwę i kształty, można na podstawie mikroskopowej analizy miodu określić dokładnie jego odmianę. Analiza pyłkowa pozwala też stwierdzić ewentualne domieszki miodów pochodzących z innych regionów klimatycznych czy kontynentów. Konsumentom oczekują informacji na temat źródła pochodzenia miodu.

Wymaganie:

- w przypadku miodów nektarowych odmianowych - miód określany nazwą rośliny, której procentowa zawartość pyłku w miodzie występuje w znacznej przewadze,
- w przypadku miodów nektarowych wielokwiatowych - miód pochodzący z wielu roślin.

Jedną z form fałszowania miodu pszczelego jest sprzedaż miodów importowanych, z innych stref klimatycznych, jako miodów polskich lub też ich mieszanie z miodami krajowymi. Analiza pyłkowa pozwala na poznanie botanicznego pochodzenia miodu i w zależności od procentu pyłku przewodniego uznanie go za odmianowy lub wielokwiatowy oraz określenie jego geograficznego pochodzenia. Badanie potwierdzenia pochodzenia botanicznego miodu oraz badanie potwierdzenia pochodzenia geograficznego miodu wykonuje Laboratorium w Lublinie i posiada w tym zakresie akredytację Polskiego Centrum Akredytacji.

Rozpoznanie miodów pochodzących z innych stref klimatycznych polega na stwierdzeniu w obrazie pyłkowym występowania ziaren pyłku roślin niespotykanych w naszym klimacie lub występowania w znacznie wyższych zawartościach niż w miodach polskich. Niektóre gatunki roślin występujące na bardzo ograniczonym terenie pozwalają na precyzyjne określenie pochodzenia miodu. Taką rośliną jest na przykład gązewnik - półpasożyt dębów, występujący tylko w dolinie Dunaju, natomiast czystek to roślina występująca w obszarze basenu Morza Śródziemnego. Udział pyłku słonecznika w miodzie powyżej 10-15% może świadczyć o jego południowym pochodzeniu.

Przewodność właściwa

Badanie wykonywane wg Rozporządzenia MRiRW z dnia 14 stycznia 2009 r. Załącznik do rozporządzenia **pkt VII** (Dz.U. z 2009r. Nr 17; poz. 94)

Metoda konduktometryczna.

Przewodnością elektryczną właściwą miodu jest przewodność 1 ml 20 % (m/m) roztworu miodu w przeliczeniu na suchą masę, w temperaturze 20 °C. Wynik wyraża się w milisimensach na centymetr (mS x cm⁻¹).

Oznaczanie przewodności elektrycznej właściwej miodu polega na pomiarze oporu elektrycznego za pomocą naczynka konduktometrycznego, roztworu zawierającego 20 g miodu w przeliczeniu na suchą masę, w 100 ml wody destylowanej. Wynik podaje się z dokładnością do 0,001 mS/cm.

Wymaganie: nie więcej niż 0,8 mS/cm dla miodów nektarowych, nie mniej niż 0,8 mS/cm dla miodów spadziowych.

Metoda pozwala na odróżnienie miodów nektarowych od spadziowych.

Zawartość wolnych kwasów

Badanie wykonywane wg Rozporządzenia MRiRW z dnia 14 stycznia 2009 r., Załącznik do rozporządzenia **pkt VIII**, (Dz.U. z 2009r. Nr 17; poz. 94).

Metoda miareczkowania potencjometrycznego.

Roztwór jest miareczkowany za pomocą roztworu wodorotlenku sodu o stężeniu 0,1 M do pH 8,30.

Wolną kwasowość miodu stanowi zawartość wszystkich wolnych kwasów. Wynik wyraża się w milirównoważnikach na kilogram miodu (mval/kg).

Dopuszczalna zawartość - nie więcej niż 50 mval/kg.

Wyższa wartość wolnych kwasów może świadczyć o procesach fermentacji zachodzących w miodzie.

Liczba diastazowa (aktywność enzymów)

Badanie wykonywane wg Rozporządzenia MRiRW z dnia 14 stycznia 2009 r. Załącznik do rozporządzenia **pkt IX** (Dz. U. z 2009 r. Nr 17; poz. 94 ze zm. Dz.U. z 2015 r. poz. 1173)

Metoda spektrofotometrii w świetle widzialnym (VIS) (Phadebas).

Jednostkę aktywności diastazy określa się jako taką ilość enzymu, która przekształca 0,01 g skrobi do określonego punktu końcowego w czasie jednej godziny w temperaturze 40 °C w warunkach testowych. Wyniki wyraża się w jednostkach Schade na gram miodu.

Aktywność diastatyczną miodu określa się metodą fotometryczną. Im wyższa liczba diastazowa, tym lepszej jakości jest miód. Przechowywanie i podgrzewanie obniża wartość liczby diastazowej. Miód sztuczny oraz syropy cukrowe nie wykazują aktywności diastatycznej.

Ocena organoleptyczna

Badania organoleptyczne miodów przeprowadza się zgodnie z Rozporządzeniem MRiRW z dnia 14 stycznia 2009 r. Załącznik do rozporządzenia **pkt X** (Dz. U. z 2009 r. Nr 17, poz. 94).

Sprawdzanie spełniania wymagań organoleptycznych miodu ocenia się badając barwę, konsystencję, smak i zapach miodu. Miód bada się za pomocą narządu wzroku, węchu i smaku.

Zgodnie z przepisami miód powinien spełniać następujące wymagania organoleptyczne w zależności od odmiany:

- barwa - od prawie bezbarwnej do ciemnobrązowej,
- konsystencja - płynna, lepka, częściowo lub całkowicie skryształizowana,
- smak - zmienny w zależności od odmiany,
- zapach - zmienny w zależności od odmiany.

Barwę przed skryształizowaniem określa się przez obserwację pod światło płynnego, klarownego i bez pęcherzyków powietrza miodu w temperaturze od 35-45 °C, w probówce o średnicy 10 mm ze szkła bezbarwnego. Barwę po skryształizowaniu miodu bada się przez oględziny przekroju bryły miodu na szkiełku zegarkowym.

Przykłady barwy miodów przed skryształizowaniem:

- miód rzepakowy - od bezbarwnej do słomkowej,
- miód akacjowy - od bezbarwnej do jasnokremowej,
- miód gryczany - ciemnoherbaciana do brunatnej,
- miód spadziowy ze spadzi iglastej – od szarawo-zielonkawej do brązowej lub prawie czarnej,

Przykłady barwy miodów po skryształizowaniu:

- miód rzepakowy - biało- lub szarokremowa,

- miód akacjowy - od białej do słomkowej,
- miód gryczany - brązowa,
- miód spadziowy ze spadzi iglastej - ciemnobrązowa z odcieniem szarym lub zielonkawym

Konsystencję miodu przed skryształizowaniem określa się przez obserwację ściekania miodu z metalowego lub drewnianego mieszadła, natomiast w przypadku miodu skryształizowanego określa się wygląd kryształów w rozmazie miodu na szkiełku przedmiotowym.

Przykłady konsystencji miodów:

- miód akacjowy - ciecz gęsta, kryształizująca powoli,
- miód rzepakowy - szybka kryształizacja, konsystencja mazista,
- miód gryczany - kryształizacja gruboziarnista,
- miód wrzosowy - po skryształizowaniu konsystencja galaretkowata.

Smak ocenia się przez degustację miodu w temperaturze pokojowej.

Przykłady smaków miodu:

- miód akacjowy - słodki, lekko mdły,
- miód gryczany - słodki, ostry,
- miód wrzosowy - mało słodki, gorzkawy,
- miód z drzewa truskawkowego (Arbutus Honey) popularny w regionie śródziemnomorskim - gorzki.

Zapach bada się przez wąchanie miodu lekko podgrzanego, rozartego na szkiełku przedmiotowym w pomieszczeniu wolnym od zapachów.

Przykłady zapachów miodu:

- miód lipowy - silny, podobny do zapachu kwiatów lipy,
- miód rzepakowy - słaby, zbliżony do zapachu kwiatów rzepaku,
- miód spadziowy ze spadzi iglastej - lekko korzenny lub żywiczny.

Miód spełnia wymagania w zakresie jakości handlowej, jeżeli nie posiada zapachu i smaku oraz barwy nietypowych dla danej odmiany miodu.

Substancje dodatkowe, obce składowi miodu

Miód jest fałszowany innymi, tańszymi środkami słodzącymi. Substancje dodatkowe obce typu syropy cukrowe, melas, skrobia są znacznie tańsze od miodu, a zwykły konsument nie jest w stanie smakiem wyczuć fałszerstwa. Stosuje się je w celu ukrycia złej jakości oraz upodobnienia do miodu naturalnego.

Stosowanie dodatkowych, obcych substancji w miodach może wprowadzać konsumenta w błąd, co do jakości miodu.

Wykrywanie obecności dekstryn skrobiowych w miodzie

Badanie przeprowadza się zgodnie z Rozporządzeniem MRiRW z dnia 14 stycznia 2009 r. Załącznik do rozporządzenia **pkt XII 4.1** (Dz.U. z 2009 r. Nr 17, poz. 94 ze zm. Dz.U. z 2015 r. poz. 1173).

Metoda makroskopowa.

Wymaganie: niedopuszczalna obecność.

Obecność dekstryn skrobiowych w miodzie świadczy o zafałszowaniu miodu dodatkiem syropu skrobiowego jako substancją dodatkową obcą jego składowi.

Wykrywanie obecności melasu

Badanie przeprowadza się zgodnie z Rozporządzenie MRiRW z dnia 14 stycznia 2009 r. Załącznik do rozporządzenia **pkt XII 4.2** (Dz.U. z 2009 r. Nr 17, poz. 94).

Metoda makroskopowa.

Wymaganie: niedopuszczalna obecność.

Obecność melasu w miodzie świadczy o zafałszowaniu miodu dodatkiem melasu jako substancją dodatkową obcą jego składowi, wpływającą na wzrost zawartości sacharozy.

Wykrywanie obecności skrobi

Badanie przeprowadza się zgodnie z Rozporządzenie MRiRW z dnia 14 stycznia 2009 r. Załącznik do rozporządzenia **pkt XII 4.3** (Dz.U. z 2009 r. Nr 17, poz. 94).

Metoda makroskopowa.

Wymaganie: niedopuszczalna obecność.

Obecność skrobi w miodzie świadczy o zafałszowaniu miodu dodatkiem skrobi jako substancją dodatkową obcą jego składowi.

Wykrywanie obecności sztucznych barwników w miodzie

Badanie przeprowadza się zgodnie z Rozporządzenie MRiRW z dnia 14 stycznia 2009 r. Załącznik do rozporządzenia **pkt XII 4.4** (Dz.U. z 2009 r. Nr 17, poz. 94).

Metoda makroskopowa.

Wymaganie: niedopuszczalna obecność.

Obecność sztucznych barwników w miodzie świadczy o zafałszowaniu miodu substancją dodatkową obcą jego składowi w celu nadania naturalnej barwy miodu, typowej dla odmiany np. jak dla miodu spadziowego przy jednoczesnym zafałszowaniu dodatkiem syropów słodzących.

Wykrywanie obecności rozkruszka

Badanie przeprowadza się zgodnie z Rozporządzenie MRiRW z dnia 14 stycznia 2009 r. Załącznik do rozporządzenia **pkt XII 4.5** (Dz.U. z 2009 r. Nr 17, poz. 94).

Metoda makroskopowo-mikroskopowa.

Wymaganie: niedopuszczalna obecność.

Rozkruszek jest szkodnikiem plastrów pszczelich i może zanieczyścić miód. Rozkruszek żeruje na powierzchniowej warstwie miodu, powodując dodatkowe rozrzedzenie miodu i czyni go niezdatnym do spożycia ze względu na niebezpieczeństwo wywołania przewlekłych chorób przewodu pokarmowego. Rozkruszek należy do gromady pajęczaków.

Wymagania dla produktów ze znakiem ChOG i ChNS

Laboratoria GIJHARS posiadają w zakresie akredytacji metodyki badania miodu pozwalające na ocenę jakości miodów na zgodność z wymaganiami Rozporządzeń Komisji (UE) dotyczących ochrony oznaczeń geograficznych i nazw pochodzenia produktów rolnych i środków spożywczych.

pH

Badanie wykonywane wg Rozporządzenia MRiRW z dnia 14 stycznia 2009 r.

Załącznik do rozporządzenia **pkt VIII** (Dz. U. z 2009 r. Nr 17 poz. 94).

Metoda potencjometryczna.

pH – oznacza się według pomiaru pH-metru, wynik podaje się z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku.

Miody powinny posiadać stabilne pH w zakresie określonym wymaganiami.

Oznaczenie wartości pH wykorzystuje się między innymi do oceny jakości miodów o chronionej nazwie pochodzenia i chronionym oznaczeniu geograficznym – Miodu z Sejneńszczyzny oraz miodu wrzosowego z Borów Dolnośląskich.

Zawartość proliny

Metoda spektrofotometrii w świetle widzialnym (VIS) wg Rozporządzenia MRiRW z dnia 14 stycznia 2009 r.

Załącznik do rozporządzenia **pkt V** (Dz. U. z 2009 r. Nr 17 poz. 94).

Oznaczanie zawartości proliny polega na wyodrębnieniu jej z innych aminokwasów miodu za pomocą izopropanolu i pomiarów kolorymetrycznych jej barwnego kompleksu z ninhydriną. Wynik wyraża się w miligramach na 100 g miodu.

Oznaczanie zawartości proliny wykorzystuje się między innymi do oceny jakości miodów o chronionej nazwie pochodzenia i chronionym oznaczeniu geograficznym – Miodu z Sejneńszczyzny (CHNP), Miodu wrzosowego z Borów Dolnośląskich (CHOG) oraz Miodu Drahimskiego (CHOG).

Zawartość proliny w miodzie nie powinna być mniejsza niż 25 mg/100 g.

Barwa miodu w skali Pfunda

Metoda spektrofotometryczna wykonywana jest przez Laboratoria wg własnych procedur badawczych.

Na podstawie absorbancji (intensywności zabarwienia) wyznacza się wartość wskaźnika (mm Pfunda). Do wyznaczenia wartości służy kolorymetr dedykowany do pomiaru barwy miodu, dający pomiar w mm skali Pfunda i posiadający zestaw filtrów szklanych o określonych wartościach w skali Pfunda.

Uzyskana barwa w skali Pfunda może stanowić parametr pomocniczy do określenia odmiany miodu, poza oceną organoleptyczną oraz analizą pyłkową.

Dla Podkarpackiego Miodu Spadziowego (CHNP) intensywność zabarwienia powinna być co najmniej równa 82 mm w skali Pfunda.

Inne badania jakości miodów: teraźniejszość i przyszłość

Rozdział IV Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2017/625 z dnia 15 marca 2017 r. wskazuje zasady określające prowadzenie urzędowych czynności związanych z pobieraniem próbek, analizami, badaniami i diagnostyką.

Właściwe organy wyznaczają laboratoria urzędowe do przeprowadzania analiz, badań i diagnostyki laboratoryjnej na próbkach pobranych w ramach kontroli urzędowych i innych czynności urzędowych w państwie członkowskim.

Laboratoria GIJHARS wyznaczono do wykonywania badań urzędowych na mocy ustawy o jakości handlowej artykułów rolno-spożywczych.

Zgodnie z ww. rozporządzeniem laboratorium urzędowe powinno dysponować wiedzą fachową, sprzętem oraz infrastrukturą wymaganymi do przeprowadzania badań oraz zatrudniać odpowiednio wykwalifikowanych, wyszkolonych i doświadczonych pracowników.

Zakres akredytacji laboratorium urzędowego musi obejmować te metody analiz laboratoryjnych, z których laboratorium korzysta, gdy funkcjonuje jako laboratorium urzędowe.

Metody pobierania próbek oraz przeprowadzania laboratoryjnych analiz, badań i diagnostyki podczas kontroli urzędowych i innych czynności urzędowych powinny być zgodne z przepisami unijnymi określającymi te metody lub kryteriami skuteczności w odniesieniu do takich metod.

W przypadku braku przepisów unijnych określających metody badań, laboratorium może zastosować inne metodyki w zależności od tego, w jakim stopniu są one odpowiednie do zaspokojenia potrzeb analitycznych, badawczych i diagnostycznych.

Preferuje się metody zgodne z uznanymi na szczeblu międzynarodowym przepisami lub protokołami np. metody znormalizowane CEN lub ISO.

Możliwe jest też stosowanie metod badawczych przyjętych na szczeblu krajowym, opisanych np. w przepisach prawa czy polskich normach.

Rozporządzenie przewiduje także sytuacje, gdy potrzebne są analizy, badania lub diagnostyka, a nie istnieją metody uregulowane w przepisach prawa unijnych lub krajowych oraz znormalizowane.

Laboratorium może zastosować do badań inne metody np. opracowane na podstawie danych literaturowych lub gotowych aplikacji producentów odczynników czy wyposażenia pomiarowego. Gdy tylko jest to możliwe, metody takie powinny charakteryzować się odpowiednimi kryteriami np. poprawnością i precyzją, granicą wykrywalności i/lub oznaczalności, powtarzalnością i odtwarzalnością, selektywnością, czułością, niepewnością pomiaru lub innymi kryteriami, które mogą być wybrane w zależności od potrzeb.

Mając powyższe na względzie do badań miodu stosować można inne metody, niż tylko te wskazane w przepisach prawa unijnego czy krajowego.

Przykładem mogą być metody spektrometrii mas stosunków izotopów stabilnych (IRMS). Są one powszechnie stosowane do wykrywania zafałszowań produktów spożywczych surowcami o różnym pochodzeniu botanicznym, które są trudne do wykrycia klasycznymi metodami. Metody te mają jednak też ograniczenia, które często utrudniają jednoznaczną ocenę wyniku.

Zafałszowanie miodu cukrami pochodzącymi od roślin C4 (kukurydza, trzcina cukrowa) można wykryć metodą EA-IRMS (AOAC 998.12) w zakresie powyżej 7% zawartości. Natomiast nie można tą metodą wykryć dodatku cukru pochodzącego z roślin C3, czyli tej samej grupy surowców, z których produkowany jest miód. Wartość δ (stosunek zawartości izotopów węgla $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ odniesiony do wzorca) próbki miodu w całości jest porównywana do wartości δ wyizolowanego białka z miodu, która pełni tutaj rolę wzorca wewnętrznego. Zbyt duża różnica między tymi wartościami wskazuje na udział cukrów o innej wartości δ , typowej dla grupy roślin C4.

Nowe podejście analityczne zakłada porównanie wartości δ poszczególnych cukrów w próbce, które jest wykonalne dzięki sprzężeniu chromatografii cieczowej z analizą IRMS (LC-IRMS). W tej metodzie jest

możliwe wykrycie w miodzie dodatku syropów cukrowych pochodzących zarówno z roślin C3 jak i z roślin C4. Metoda ta analizuje różnice wartości δ pomiędzy różnymi cukrami rozdzielonymi chromatograficznie oraz białkiem występującym w miodzie, przez co jest bardziej czuła niż metoda EA-IRMS. Jednak dopiero niedawno rozpoczęły się prace mające na celu znormalizowanie metody (porównania międzylaboratoryjne, JRC 2020). Obecnie istnieje projekt Normy Europejskiej prEN 17958:2023, który nie jest jeszcze zatwierdzonym dokumentem.

W laboratoriach badawczych prowadzone są także prace nad innymi metodami analitycznymi, w tym profilowaniem NMR w procesie weryfikacji autentyczności miodu. Spektroskopia NMR (nuclear magnetic resonance), czyli spektroskopia magnetycznego rezonansu jądrowego, polega na wzbudzeniu jąder atomów (np. wodoru H) w silnym polu magnetycznym i rejestracji powstającego promieniowania elektromagnetycznego, a następnie porównaniu otrzymanego widma z bazą miodów autentycznych. Zastosowanie metody profilowania $^1\text{H-NMR}$ może umożliwić wykrywanie obecności cukrów egzogennych w miodzie zafałszowanym syropami cukrowymi.

Również Wspólne Centrum Badawcze Komisji Europejskiej JRC prowadzi prace mające na celu harmonizację metod badawczych służących do oznaczania cukrów egzogennych w miodzie.

Zgodnie z art. 4 Dyrektywy Rady 2001/110/WE z dnia 20 grudnia 2001 r. odnoszącej się do miodu: „Do celów art. 9 akapit drugi niniejszej dyrektywy Komisja może, z uwzględnieniem norm międzynarodowych i postępu technicznego, w drodze aktów wykonawczych zgodnych z rozporządzeniem (WE) nr 882/2004 Parlamentu Europejskiego i Rady, określić metody analizy w celu zweryfikowania zgodności miodu z przepisami niniejszej dyrektywy. Te akty wykonawcze przyjmuje się zgodnie z procedurą sprawdzającą, o której mowa w art. 7 ust. 2 niniejszej dyrektywy. Do chwili przyjęcia takich metod państwa członkowskie wykorzystują celem weryfikacji zgodności z przepisami niniejszej dyrektywy, o ile jest to możliwe, uznane międzynarodowo, usankcjonowane metody analizy, takie jak metody zatwierdzone Kodeksem Żywnościowym.” W przypadku braku takiego przepisu na poziomie UE, każde państwo członkowskie musi zdecydować o własnej metodzie (-ach) urzędowej kontroli w celu oceny autentyczności miodu w odniesieniu do wymogów prawodawstwa UE.

W tym kontekście warto zaznaczyć, że Polska w ramach urzędowych kontroli jakości handlowej miodu, wykorzystuje wyłącznie metody, które dają jednoznaczne i wiarygodne wyniki. Jednakże mając na uwadze potrzebę wykrywania miodów zafałszowanych cukrami obcymi, należy się spodziewać dalszego rozwoju metod analitycznych w tym obszarze.