

JAKOŚĆ MIODU IMPORTOWANEGO Z UKRAINY



Dr hab. Teresa Szczęsna prof. IO
Dr Artur Miszczak
Mgr K. Kusyk
Mgr inż. Aneta Porębska

Opracowanie przygotowano w ramach Dotacji Celowej 2023 finansowanej przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, zadanie 11.3 „Przygotowanie raportu dotyczącego stanu pszczelarstwa w Polsce oraz analiza jakości (autentyczności/zanieczyszczeń i/lub zafałszowań) miodu importowanego z Ukrainy.”



MINISTERSTWO
**ROLNICTWA
I ROZWOJU WSI**

Wstęp i cel badań

Wysoka jakość miodu produkowanego w Unii Europejskiej utrzymywana jest dzięki ostrym kryteriom higienicznym i jakościowym narzucanym przez restrykcyjne normy na etapie produkcji, konfekcjonowania i sprzedaży. Produkcja miodu w UE, stanowiąca około 13% produkcji światowej, jest niewystarczająca jeśli chodzi o zapotrzebowanie wewnętrzne, a nadmierny import miodu spoza krajów członkowskich prowadzi do sytuacji, gdzie w obrocie rynkowym znajduje się znaczna ilość konkurencyjnego cenowo produktu, którego koszty wytworzenia są niższe. Ponadto miód importowany do naszego kraju jest produktem stosunkowo często fałszowanym. Dane na etykietach nie zawsze są zgodne z prawdą, zdarza się, że miody z importu są sprzedawane jako krajowe lub z nimi mieszane. Duży udział rynkowy tańszego produktu z importu wpływa negatywnie na ceny miodu i destabilizuje sytuację podaży-popytu w Polsce. Stanowi to realne zagrożenie dla bieżącej kondycji ekonomicznej gospodarstw pasiecznych, jak również w dalszej perspektywie może skutkować stagnacją bądź recesją branży pszczelarskiej. W ogólnej ilości miodu importowanego do Polski duży udział stanowi produkt importowany z Ukrainy (ok. 33% w 2022 roku). Dlatego uzasadnionym jest prowadzenie badań laboratoryjnych potwierdzających zarówno pochodzenie, jak i jakość miodu importowanego z tego kraju.

Celem zaplanowanych w ramach zadania badań było sprawdzenie czy miód importowany z Ukrainy spełnia wymagania jakościowe Rozporządzenia MRiRW z dnia 3.10.2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań w zakresie jakości handlowej miodu (Dz.U. Nr 181, poz.1773 z późn. zm.) oraz czy jest wolny od pozostałości środków ochrony roślin zgodnie z wymogami najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości (NDP) w miodzie wyspecyfikowanych w aktualnym Rozporządzenia WE nr 396/2005.

Materiał i metody badań

Próbki miodu zostały pobrane przez Graniczne Inspektoraty Weterynarii w kilku punktach granicznych (Dorohusk, Hrebenne, Koroszczyn, Korczowa) w terminie od 4 czerwca do 14 grudnia 2023 r. łącznie przebadano 20 próbek.

Szczegółowa ocena jakości objęła:

1. Określenie pochodzenia botanicznego i geograficznego metodą mikroskopowej analizy pyłkowej.
2. Oznaczenie parametrów fizykochemicznych w celu potwierdzenia autentyczności/naturalności i jakości:
 - określenie cech organoleptycznych,
 - zawartości wody metodą refraktometryczną,
 - zawartości cukrów (fruktozy, glukozy, sacharozy, trehalozy, maltozy, turanozy izomaltozy, erlozy, melecytozy, rafinozy, maltotriozy) metodą HPLC-RID (technika wysokosprawnej chromatografii cieczowej z detektorem refraktometrycznym),
 - zawartości HMF (5-hydorksymetylofurfuralu) metodą HPLC-UV (technika wysokosprawnej chromatografii cieczowej z detektorem spektrofotometrycznym),

- liczby diastazowej (aktywności enzymu α -amylazy) metodą spektrofotometryczną (Phadebas),
 - pH metodą potencjometryczną i wolnej kwasowości metodą miareczkowania potencjometrycznego,
 - przewodności elektrycznej właściwej metodą konduktometryczną,
 - zawartości zanieczyszczeń mechanicznych.
3. Badania pozostałości środków ochrony roślin wykonano metodą modułową QuEChERS z wykorzystaniem dwóch technik chromatograficznych: GC-MS i LC-MS/MS wg PN-EN 15662:2018 oraz metodą EURL-SRM QuPPE – PO z zastosowaniem analizy opartej na LC-MS/MS.

Mikroskopową analizę pyłkową i ocenę parametrów fizykochemicznych wykonano zgodnie z metodami wg Rozporządzenia 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, ze zm.) oraz wg PN-88/A-77626 „Miód pszczeli”. Metody te są spójne z metodami obowiązującymi w UE. Są zalecane przez International Honey Commission (IHC) do badania miodu przez Komisję Kodeksu Żywnościowego FAO/WHO w normie światowej Revised Codex Standard for Honey. Codex Stan 12-1981, Rev.1 (1997), Rev. 2 (2001).

Badania przeprowadzono w dwóch akredytowanych przez PCA laboratoriach Instytutu Ogrodnictwa – PIB: Laboratorium Badania Jakości Produktów Pszczelich w Puławach (mikroskopowa analiza pyłkowa i badania parametrów fizykochemicznych) i Zakład Badania Bezpieczeństwa Żywności w Skierniewicach (badania pozostałości środków ochrony roślin).

Wyniki

Otrzymane do badań próbki miodu ukraińskiego były skrzystalizowane, od kremowej, poprzez kremowożółtą do złocistożółtej barwy. Na podstawie cech organoleptycznych i wyników analizy pyłkowej 6 próbek sklasyfikowano jako miód słonecznikowy. W pozostałych próbkach stwierdzono wysoką całkowitą liczbę ziaren pyłku, co może wskazywać na doproszenie miodu pyłkiem z pierzgi. Z tego powodu procentowy skład nektaru w miodzie może być inny, niż wynik analizy pyłkowej. Nie jest możliwe oszacowanie jaka część pyłku znajdującego się w miodzie pochodzi z pierzgi. W 2 próbkach zaobserwowano wskaźniki spadzi świadczące o udziale tego wziętku w miodzie, jednak na podstawie wartości przewodności elektrycznej właściwej tych próbek (0,39 i 0,28 mS/cm) nie można zakwalifikować ich jako miody spadziowe. Obraz pyłkowy przebadanych 20 miodów ukraińskich był charakterystyczny dla strefy klimatycznej Europy Wschodniej i Europy Południowo-Wschodniej. W jednej próbce w obrazie mikroskopowym preparatu zaobserwowano dość liczne komórki drożdży osmofilnych, co wskazywałoby na początki procesu fermentacji.

W 2001 r. Unia Europejska wydała Dyrektywę 2001/110/EC (EC 2001), w której ustanowiono wymagania w zakresie jakości handlowej dla miodu w ramach państw członkowskich UE. W naszym kraju miód jako środek spożywczy musi spełniać wymagania określone w krajowych regulacjach

prawnych dotyczących żywności, dostosowanych do ustawodawstwa unijnego. Najważniejsza z nich to Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o jakości handlowej artykułów rolno-spożywczych (Dz.U. z 2001 r., nr 5, poz. 44 ze zm.). Podstawowym aktem wykonawczym do tej ustawy dotyczącym miodu jest Rozporządzenie MRiRW z dnia 3 października 2003 w sprawie szczegółowych wymagań w zakresie jakości handlowej (Dz.U., nr 181, poz. 1773 ze zm.). Rozporządzenie to wprowadza wymagania Dyrektywy 2001/110/UE (UE, 2001). Dokumentem krajowym jest także PN-88/A-77626 „Miód pszczeli” (1998), która z dniem 1 września 2014 r. zmieniła status prawny. Obecnie może być ona stosowana w obrocie miodem jedynie na zasadzie dobrowolności. Wymagania dotyczące znakowania miodu w naszym kraju określają odrębne przepisy Rozporządzenia MRiRW z dnia 23 grudnia 2014 r. w sprawie znakowania poszczególnych rodzajów środków spożywczych (Dz.U. 2015, poz. 29).

Wyniki badań parametrów fizykochemicznych próbek miodu ukraińskiego zebrano w Tabeli 1. Wyniki odnoszą się do obligatoryjnych wymagań Rozporządzenia 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 późn. zm.) oraz do wymagań PN-88/A-77626 „Miód pszczeli”.

Zawartość wody we wszystkich próbkach nie przekraczała dopuszczalnego w Rozporządzeniu poziomu 20% i wahała się od 16,5 do 18,7% - średnio wynosiła 17,4%.

Zawartość cukrów prostych wyrażona jako suma zawartości fruktozy i glukozy była także zgodna z wymaganiami Rozporządzenia (nie mniej niż 60 g/100 g dla miodu nektarowego), wynosiła od 72,3 do 77,2, średnio 75,5 g/100 g. Stosunek zawartości fruktozy do glukozy średnio wynosił 1,13 (1,03 – 1,31). W próbkach nie wykryto dwucukru sacharozy (poniżej granicy wykrywalności metody 0,2 g/100 g). W grupie dwucukrów w miodach oznaczono także turanozę (średnio 1,3 g/100 g), maltozę (średnio 1,5 g/100 g) i trehalozę (średnio 0,8 g/100 g). W próbkach nie oznaczono charakterystycznych dla miodu spadziowego trójcukrów takich jak: melecytoza, erloza, maltotrioza i rafinoza. Przewodność elektryczna właściwa we wszystkich próbkach nie przekraczała wartości 0,4 mS/cm, co dodatkowo potwierdziło, że były to miody nektarowe.

Liczba diastazowa była stosunkowo niska i wahała się od 8,5 do 23,1, średnio wynosiła 17,6 Schade, a wolna kwasowość – od 10,1 do 20,5, średnio 14,6 mval/kg. Zawartość HMF (5-hydroksymetylofurfuralu) we wszystkich próbkach nie przekraczała 16,7 mg/kg. Liczba diastazowa (LD) i zawartość HMF w miodach była zgodna z wymaganiami Rozporządzenia (LD – nie mniej niż 8 Schade; zawartość HMF – nie więcej niż 40 mg/kg).

Zawartość zanieczyszczeń mechanicznych w 19 próbkach miodu nie przekraczała wymagań Rozporządzenia (nie więcej niż 0,1%) W jednej próbce dopuszczalny poziom został przekroczony i wyniósł 0,33%.

Rozporządzenie MRiRW z dnia 03 października 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań w zakresie jakości handlowej miodu (Dz.U. Nr 181, poz. 1773 z późn. zm.) nie określa wymagań dla zawartości proliny w miodzie. Zawartość proliny wynosiła średnio 26,2 g/100 g (20,0 – 34,5 g/100 g). W 7 próbkach miodu była za niska w stosunku do wymagań PN-88/A-77626 „Miód pszczeli” (nie mniej niż 25 mg/100 g). Nie powoduje to jednak żadnych konsekwencji prawnych, ponieważ PN nie jest obecnie obowiązującym dokumentem prawnym.

Wyniki badań parametrów fizykochemicznych wykazały, że na 20 przebadanych próbek, jedna nie spełniała wymagań jakościowych Rozporządzenia MRiRW z dnia 3.10.2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań w zakresie jakości handlowej miodu (Dz.U. Nr 181, poz.1773 z późn. zm.). W tej próbce zawartość zanieczyszczeń mechanicznych przewyższała dopuszczalny poziom 0,1%, a ponadto w obrazie mikroskopowym preparatu zaobserwowano dość liczne komórki drożdży osmofilnych, co wskazywałoby na początki procesu fermentacji.

W przypadku miodu słonecznikowego (6 próbek), oznaczone parametry były także zgodne z charakterystyką fizykochemiczną opracowaną przez International Honey Commission (IHC) dla tej odmiany miodu oraz z danymi uzyskanymi przez innych autorów (Persano Odo i Piro, 2004; Manolova i in., 2021; Horčinová Sedláčková i in., 2022).

Tabela 1. Parametry fizykochemiczne miodu ukraińskiego (n=20)

Parametr, jednostka	Min.	Max.	Średnia ± SD*	Wymaganie Rozporządzenia MRiRW***
Zawartość wody, %	16,5	18,7	17,4 ± 0,57	Nie więcej niż 20
Suma fruktozy i glukozy, g/100 g	72,3	77,2	75,5 ± 1,05	Nie mniej niż 60
Stosunek zawartości fruktozy do glukozy	1,03	1,31	1,13 ± 0,07	Brak wymagań
Zawartość sacharozy, g/100 g	nw**		-	Nie więcej niż 5
Zawartość turanozy, g/100 g	0,8	2,0	1,3 ± 0,30	Brak wymagań
Zawartość maltozy, g/100 g	1,2	2,2	1,5 ± 0,24	Brak wymagań
Zawartość trehalozy, g/100 g	0,5	1,3	0,8 ± 0,23	Brak wymagań
Suma oznaczonych cukrów, g/100 g	77,3	80,3	79,2 ± 0,73	Brak wymagań
Zawartość HMF, mg/kg	5,1	16,7	10,3 ± 3,46	Nie więcej niż 40
Zawartość proliny, mg/100 g	20,0	34,5	26,2 ± 3,54	Nie mniej niż 25****
Liczba diastazowa, Schade	8,5	23,1	17,6 ± 3,61	Nie mniej niż 8
pH	3,81	4,11	3,97 ± 0,07	Brak wymagań
Wolne kwasy, mval/kg	10,1	20,5	14,6 ± 2,57	Nie więcej niż 50
Przewodność elektryczna właściwa, mS/cm	0,15	0,39	0,26 ± 0,06	N - nie więcej niż 0,8 S – nie mniej niż 0,8
Zanieczyszczenia mechaniczne, %	0,01	0,33	0,05 ± 0,07	Nie więcej niż 0,1%

*SD – odchylenie standardowe

**nw - granica wykrywalności metody 0,2 g/100 g

N – miód nektarowy, S – miód spadziowy

***Rozporządzenie MRiRW – Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 03 października 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań w zakresie jakości handlowej miodu (Dz.U. Nr 181, poz. 1773 ze zm.)

**** wymaganie PN-88/A-77626 „Miód pszczeli”

Zastosowana w badaniach metoda oznaczania pozostałości środków ochrony roślin (ś.o.r.) umożliwia wykrycie i oznaczenie ilościowe 549 różnych substancji. W 3 próbkach miodu ukraińskiego nie znaleziono pozostałości tych substancji w stężeniach wyższych niż ich granice oznaczalności (GO) z uwzględnieniem 50% niepewności w zakresie ustalonym dla poszczególnych substancji. W pozostałych próbkach stwierdzono pozostałości glifosatu oraz substancji z grupy neonikotynoidów (tiachlopyrydu i acetamiprydu), przy czym tiachlopyryd znaleziono w 13 próbkach, acetamipryd – w 12 próbkach, a glifosat – w 6 próbkach (Tabela 2). Wszystkie trzy substancje znajdowały się w 4 próbkach miodu. Oznaczone stężenia tych substancji były poniżej najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości (NDP) w miodzie wyspecyfikowanych w aktualnym Rozporządzenia WE nr 396/2005 z póź. zm.

Tabela 2. Pozostałości środków ochrony roślin w miodzie ukraińskim (n=20)

Nazwa substancji	Granica oznaczalności (mg/kg)	Liczba próbek	Wynik (mg/kg)	NDP EU* (mg/kg)
Acetamipryd	0,005	12	0,005 – 0,049	0,05
Glifosat	0,05	6	0,011 – 0,017	0,05
Tiachlopyryd	0,005	13	0,006 – 0,024	0,2

*Najwyższy dopuszczalny poziom, zgodnie z Rozporządzeniem (WE) nr 396/2005 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23.02.2005 z późn. zm.

Podsumowanie i wnioski

1. Obraz pyłkowy miodów pochodzących z Ukrainy jest charakterystyczny dla strefy klimatycznej Europy Wschodniej i Europy Południowo-Wschodniej.
2. Cechy organoleptyczne i wyniki analizy pyłkowej 6 na 20 próbek wykazały, że był to miód słonecznikowy.
3. W pozostałych 14 próbkach stwierdzono wysoką całkowitą liczbę ziaren pyłku, co może wskazywać na doproszenie miodu pyłkiem z pierzgi. Z tego powodu procentowy skład nektaru w miodzie może być inny, niż wskazuje wynik analizy pyłkowej. Nie jest możliwe oszacowanie jaka część pyłku znajdującego się w miodzie pochodzi z pierzgi i dlatego nie sposób określić pochodzenia botanicznego tych próbek.
4. Badane miody w większości spełniały obowiązujące wymagania jakościowe określone w Rozporządzeniu MRiRW z dnia 3.10.2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań w zakresie jakości handlowej miodu (Dz.U. Nr 181, poz.1773 z późn. zm.). W przypadku jednej próbki, wymagania nie były spełnione, gdyż zawartość zanieczyszczeń mechanicznych przewyższała dopuszczalny poziom 0,1%, a ponadto w obrazie mikroskopowym preparatu zaobserwowano dość liczne komórki drożdży osmofilnych. Może to oznaczać początki procesu fermentacji. Rozwój drożdży osmofilnych prowadzi do zmian we właściwościach organoleptycznych oraz

w składzie chemicznym miodu, co niekorzystnie wpływa na organizm człowieka. Oznaki fermentacji są cechą dyskwalifikującą, miód sfermentowany powinien być wyeliminowany z obrotu i spożycia.

5. Wartość liczby diastazowej i zawartość aminokwasu proliny wskazuje na niską jakość miodu z Ukrainy. Można przypuszczać, że aktywność antyoksydacyjna, przeciwzapalna lub przeciwbakteryjna jest słaba. Z punktu widzenia potrzeb człowieka nie stanowią produktów o pożądanych wysokich właściwościach prozdrowotnych.
6. Tylko 3 spośród 20 poddanych analizie próbek była wolna od pozostałości środków ochrony roślin. W pozostałych miodach najczęściej wykrywano insektycydy neonikotynowe (tiachlopyryd lub acetamipryd) lub glifosat. W 4 próbach stwierdzono pozostałości wszystkich substancji. Zawartość środków ochrony roślin w badanym miodzie nie przekracza najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości (NDP) w miodzie wyspecyfikowanych w aktualnym Rozporządzenia WE nr 396/2005 z późn. zm.
7. Badania powinny być kontynuowane z jednoczesnym rozszerzeniem o analizy miodów importowanych z innych kierunków niż Ukraina.

Literatura

- Horčinová Sedláčková V., Fatrcová Šramková K., Harutyunyan Z., Pylypko K., Leonora Adamchuk L. 2022. Evaluation of honeys in some quality indicators obtained from different plant species and locations. *Agrobiodivers Improv Nutr Health Life Qual*, 6, 2022(2): 280–291. DOI: <https://doi.org/10.15414/ainhlq.2022.0029>
- Manolova V, Parvina I, Yankovska-Stafanova T, Balkanska R. 2021. Physicochemical Analysis of Sunflower Honey From Bulgaria (Bulgaristan Ayciçek Ballarının Fiziko-Kimyasal Analizi). *U. Ari D./U. Bee J.* 21(2):168-176, DOI: 10.31467/uluaricilik.960751
- Persano Oddo L., Piro R. 2004. Main European unifloral honeys: descriptive sheets. *Apidologie* 35 (2004) S38–S81. DOI: 10.1051/apido:2004049
- PN-88/A-77626 „Miód pszczeli”.
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 03 października 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań w zakresie jakości handlowej miodu (Dz.U. Nr 181, poz. 1773 ze zm.)
- Rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 14 stycznia 2009 r. w sprawie metod analiz związanych z dokonaniem oceny miodu (Dz. U. Nr 17, poz. 94 ze zm.).
- Rozporządzenie (WE) nr 396/2005 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23.02.2005 z późn. zm.