



# **RAPORT**

## **Z BADAŃ MONITORINGOWYCH JAKOŚCI WOSKU I WĘZY NA KRAJOWYM RYNKU**

**Badania wykonane w projekcie Wsparcie naukowo-badawcze: "POPRAWA JAKOŚCI WOSKU PSZCZELEGO I WĘZY NA KRAJOWYM RYNKU" we współpracy z Krajowym Ośrodkiem Wsparcia Rolnictwa. Projekt finansowany w ramach mechanizmu Wspólnej Polityki Rolnej „Wsparcie rynku produktów pszczelich” realizowanego w sezonie 2021/2022 (Umowa nr 1/B/701/2021/22 z dnia 11.03.2022).**



**Raport opracowała**

**dr Ewa Waś**

**Laboratorium HoneyLab Teper & Waś s.c.**

**e-mail: [ewa.was@honeylab.pl](mailto:ewa.was@honeylab.pl)**

**Puławy, 26.07.2022**

## WSTĘP

Problem związany z jakością wosku pszczelego, nie jest problemem nowym. Jednak należy podkreślić, że w ostatnich latach jest bardziej zauważany ze względu na niebezpieczne dla pszczół skutki zafałszowań węzy oraz ryzyko związane z negatywnym wpływem na jakość miodu dojrzewającego w plastrach woskowych, odbudowanych na zafałszowanej węzie. Pojawiły się także obawy odnośnie jakości produktów spożywczych, w których wosk pszczeli jest stosowany jako dodatek (E901).

Zła jakość wosku i węzy jest jednym z problemów, z którym obecnie zmagają się pszczelarze. Należy zauważyć, że problem ten nie dotyczy tylko Polski, ale także innych krajów europejskich. Przyczyny trudnej, trwającej od kilku lat sytuacji na rynku wosku są różne, a najbardziej istotne to: niewystarczająca krajowa podaż, brak uregulowań prawnych dotyczących jakości tego produktu i brak referencyjnej metody, stosowanej do wykrywania jego zafałszowań, a w konsekwencji brak skutecznego systemu kontroli jakości wosku pszczelego i produkowanej z niego węzy.

Jak wiadomo, wosk pszczeli wykorzystywany jest przede wszystkim w pszczelarstwie do produkcji węzy. Od kilku lat obserwuje się wzrost popytu na wosk pszczeli nie tylko w branży pszczelarskiej, ale też w przemyśle spożywczym, farmaceutycznym i kosmetycznym. Coraz większe zapotrzebowanie na ten produkt powoduje wzrost jego ceny na rynku. Brak obligatoryjnych przepisów odnoszących się do jakości wosku pszczelego ma kluczowe znaczenie w obecnej sytuacji. W myśl przepisów Unii Europejskiej wosk pszczeli zaliczany jest do produktów zwierzęcych tzw. kategorii trzeciej [1,2]. W związku z tą klasyfikacją traktowany był dotychczas jako produkt uboczny pochodzenia zwierzęcego, który nie nadaje się do bezpośredniej konsumpcji przez człowieka, a zatem nie stanowił potencjalnego zagrożenia w łańcuchu żywnościowym, a w konsekwencji nie podlegał ścisłej kontroli urzędowej. Taka klasyfikacja jest nieco kontrowersyjna ze względu na możliwość stosowania wosku pszczelego jako dodatku do żywności - w Unii Europejskiej został zarejestrowany pod symbolem E901 [3,4], a także ze względu na ścisły kontakt z miodem podczas jego dojrzewania w plastrach. Od dawna zwracano uwagę na niebezpieczeństwo przenikania z wosku do miodu m.in. akarycydów (substancji aktywnych w preparatach stosowanych do zwalczania *Varroa destructor*). Stosunkowo niedawno, stwierdzono, że negatywny wpływ na jakość miodu może mieć także jego dojrzewanie w plastrach odbudowanych na węzie wykonanej z wosku zafałszowanego parafiną [5]. Wyniki tych badań dowiodły, że miód dojrzewający w plastrach odbudowanych na węzie zafałszowanej parafiną miał obniżone parametry jakościowe, m.in. wyższą zawartość wody i niektórych kwasów, co może powodować jego fermentację. Na potencjalne zagrożenia dla zdrowia człowieka, związane ze spożywaniem miodu dojrzewającego w plastrach z dodatkiem parafiny lub stearyny, zwraca także uwagę Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA) w raporcie opublikowanym w 2020 roku [6]. W przywołanym dokumencie podniesiono drugi, bardzo ważny aspekt zafałszowań, a mianowicie zwrócono uwagę na zagrożenia dla pszczół. Badania naukowe dowodzą, że skutki poddania do rodzin pszczelich zafałszowanej węzy mogą być różne, w zależności od rodzaju i ilości substancji dodanej do wosku – surowca do wyrobu węzy. Do najczęstszych zaburzeń w prawidłowym rozwoju rodzin pszczelich należy zaliczyć m.in. złą odbudowę plastrów lub zupełny brak zainteresowania pszczół odciąganiem węzy, „spływające” po drutach plastry (zarówno zaczerwione, jak i te z miodem), a także negatywny wpływ na wychów czerwiu. Szczególnie niebezpieczna jest stearyna, która jak udowodniono, może powodować wysoką śmiertelność larw [7,8,9].

Od kilku lat, anormalne sytuacje w pasiekach, takie jak osuwające się plastry, zgłaszają także sami pszczelarze. Zjawiska te mają negatywny wpływ na pszczoły, co przekłada

się na pozyskiwanie niższych ilości miodu z pasiek. W sezonie pszczelarskim może dochodzić do osłabienia rodziny pszczoły na skutek zamierania czerwiu, jak również „osuwania” się zaczerwionych plastrów. Mniejsza siła rodziny pszczoły w trakcie sezonu oraz „sptywanie” plastrów z miodem, w konsekwencji uniemożliwiają pszczelarzom wysokie zbiory miodu.

## CEL BADAŃ

Celem nadrzędnym badań zrealizowanych w ramach projektu jest poprawa jakości wosku pszczelego i węzy na krajowym rynku. Przeprowadzono badania monitoringowe, mające na celu oszacowanie skali problemu związanego z zafałszowaniami wosku pszczelego w Polsce.

## MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Badania monitoringowe przeprowadzone w laboratorium HoneyLab Teper & Waś w Puławach, objęły pszczelarzy ze wszystkich 16 województw (Ryc. 1). Pszczelarze biorący udział w projekcie mieli wolny wybór, co do rodzaju próbek (wosk, węza), które przekazali do analiz. Zbieranie próbek od indywidualnych pszczelarzy koordynowały organizacje pszczelarskie, działające na terenie poszczególnych województw - Wojewódzkie i Regionalne Związki oraz Stowarzyszenia Pszczelarzy, zrzeszone w Polskim Związku Pszczelarskim, jak również działające niezależnie. Spośród 55 organizacji zaproszonych do projektu udział zadeklarowały 42, a ostatecznie próbki do badań otrzymaliśmy z 38. Liczba organizacji biorących udział w projekcie oraz liczba próbek pozyskanych z danego województwa, została przedstawiona na Ryc. 1. Próbki dostarczone przez Stowarzyszenie Pszczelarzy Polskich Polanka – SPPP (21), zostały uwzględnione w łącznej liczbie próbek, pozyskanych z danego województwa, wg adresów zamieszkania pszczelarzy, należących do Stowarzyszenia. Najwięcej próbek przebadaliśmy z województwa lubelskiego (41), mazowieckiego (39) i warmińsko-mazurskiego (34). Najmniej próbek otrzymaliśmy z województwa opolskiego (5), podkarpackiego (7) i lubuskiego (8).

Łącznie przebadano 313 próbek – 127 próbek wosku z krajowych pasiek i 186 próbek węzy. Informacje na temat badanych próbek węzy, dostarczone przez pszczelarzy nie są pełne, gdyż nie wszyscy pszczelarze podali „źródło” pochodzenia węzy. Z przekazanych informacji wynika, że próbki pochodziły z 13 różnych zakładów produkcyjnych, działających na terenie naszego kraju, a dwie próbki pochodziły z Czech. Były też deklaracje „węza zakupiona”, bez wskazania producenta. W wielu przypadkach zadeklarowano, że „węza została wykonana z powierzonego wosku w zakładzie produkcyjnym”, lub „została wyprodukowana we własnym zakresie”. W większości przypadków (111), nie uzyskaliśmy jednak szczegółowych informacji na temat pochodzenia badanej węzy.

We wszystkich pozyskanych próbkach wosku i węzy wykonano badania pod kątem zafałszowań parafiną i stearyną. W tym miejscu należy podkreślić, że na rynku dostępnych jest wiele różnorodnych produktów wykorzystywanych do „podrabiania” wosku, które są oferowane pod handlowymi nazwami „parafina” i „stearyna”, a ich skład chemiczny i właściwości mogą się różnić. W badaniach wykorzystano technikę spektroskopii w podczerwieni FTIR-ATR (z ang. *Attenuated Total Reflectance Fourier Transform Infrared Spectroscopy* - Fourierowska spektroskopia osłabionego całkowitego odbicia w podczerwieni). Skuteczność metody FTIR-ATR w wykrywaniu zafałszowań wosku pszczelego została wysoko oceniona w publikacji, która ukazała w renomowanym

czasopiśmie *Food Control* [10] i jest rekomendowana przez Międzynarodową Komisję ds. Miodu (ang. *IHC – International Honey Commission*) [11].

HoneyLab Teper & Waś jest pierwszym laboratorium w Polsce, które wdrożyło tę metodę badań do kontroli jakości wosku pszczelego. W technice FTIR-ATR wykorzystuje się promieniowanie podczerwone, które oddziałując na próbkę, wywołuje drgania grup funkcyjnych związków, wchodzących w skład wosku (estrów, kwasów, węglowodorów, alkoholi). Drgania te są charakterystyczne dla poszczególnych grup funkcyjnych i „pojawiają” się przy określonej częstotliwości w postaci tzw. pasm absorpcyjnych, a zapisem graficznym jest widmo (Ryc. 2). Widma, wykorzystywane w analizie jakościowej i ilościowej są traktowane jako tzw. odciski palca i umożliwiają identyfikację obcych substancji w wosku. Wyznaczona w laboratorium granica wykrywalności dla stearyny i parafiny wynosi 3%. Oprócz zafałszowań parafiną i stearyną, w badanych próbkach z projektu, brano także pod uwagę ewentualne inne, niedozwolone „dodatki” - łój bydlęcy i wosk palmowy (carnauba).

## WYNIKI BADAŃ

W żadnej z przebadanych próbek wosku i węzy nie stwierdzono stearyny i substancji obcych, które zawierają w składzie kwas stearynowy. Próbki pozyskane z czterech województw: pomorskiego (15), zachodniopomorskiego (12), lubuskiego (8) oraz opolskiego (5) nie zawierały także parafiny i innych substancji obcych, które zawierają w składzie węglowodory (Ryc. 1). Parafinę zidentyfikowano w 35 próbkach, co stanowiło 11,2% wszystkich przebadanych próbek (wosk i węża łącznie). Dodatek parafiny stwierdzono w 10 próbkach wosku (7,9% przebadanych próbek wosku) i w 25 próbkach węzy (13,4% przebadanych próbek węzy) - Tabela 1.

Próbki wosku zafałszowanego pochodziły z sześciu województw (Ryc.1, Tabela 2):

- lubelskiego (3), próbki zostały przekazane przez dwie organizacje
- podlaskiego (3), wszystkie próbki pochodziły z tej samej organizacji
- dolnośląskiego (1)
- małopolskiego (1)
- śląskiego (1)
- warmińsko-mazurskiego (1)

W 8 próbkach wosku stwierdzono zafałszowanie parafiną lub innymi substancjami, zawierającymi węglowodory obcego pochodzenia (Tabela 2). W 3 próbkach wosku dodatek parafiny wynosił do 5%. W 2 próbkach zawartość parafiny była wyższa od 5%, ale nie przekraczała 10%. W 3 próbkach zafałszowanie parafiną było wyższe niż 10%. Najwyższe zawartości parafiny stwierdzono w próbkach wosku pozyskanego z województw podlaskiego (15,7%) i lubelskiego (19,1%). W dwóch próbkach wosku, z województw warmińsko-mazurskiego i lubelskiego, nie udało się zidentyfikować pochodzenia substancji obcej dodanej do wosku. W próbkach tych wykluczono, oprócz parafiny i stearyny, także zafałszowanie łojem bydlęcym, jednak stwierdzono w nich obecność obcej substancji, dotychczas niezidentyfikowanej. W próbce pozyskanej z województwa warmińsko-mazurskiego wskazano na zafałszowanie, najprawdopodobniej woskiem palmowym.

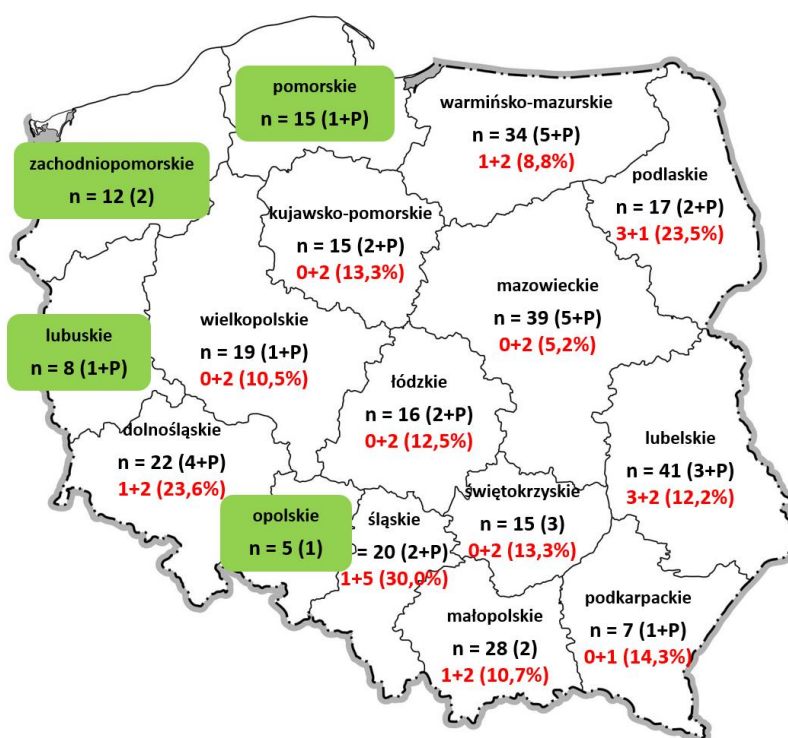
Próbki węzy zafałszowanej parafiną pochodziły z dwunastu województw (Ryc.1, Tabela 3):

- śląskiego (5), próbki zostały przekazane przez dwie organizacje

- lubelskiego, warmińsko-mazurskiego, dolnośląskiego, mazowieckiego, świętokrzyskiego, łódzkiego (po dwie próbki z każdego województwa, przekazane przez dwie różne organizacje)
- małopolskiego, wielkopolskiego, kujawsko-pomorskiego (po dwie próbki z każdego województwa, z tej samej organizacji, działającej na terenie danego województwa)
- podlaskiego i podkarpackiego (po jednej próbce z województwa).

Podobnie jak w przypadku wosku, stopień zafaszowania parafiną próbek węzy był różny - w 13 próbkach wynosił do 5%, w 9 próbkach zawartość parafiny była wyższa od 5%, ale nie przekraczała 10%. Najwyższe zawartości parafiny stwierdzono w węzie otrzymanej od pszczelarzy z województwa łódzkiego (11,4%), warmińsko-mazurskiego (23,8%) oraz kujawsko-pomorskiego (44,1%). W przypadku dziewięciu próbek węzy, w których stwierdzono zafaszowanie, pszczelarze wskazali producenta (próbki pochodziły od różnych producentów) lub zadeklarowali, że była to węża zakupiona, ale bez podania nazwy producenta. Dwie próbki węzy zafaszowanej, pochodziły z wosku powierzonego, zebranego od pszczelarzy, należących do tego samego koła. Jedna próbka, w której stwierdzono zafaszowanie, pochodziła z „produkcji własnej”. W pozostałych 13 przypadkach, w których wykryto parafinę, pszczelarze nie udzielił informacji na temat pochodzenia węzy.

Analiza wyników badań próbek zafaszowanych parafiną (wosk i węża łącznie) wykazała, że 48,5% próbek (3 próbki wosku i 13 węzy) zawierało do 5% parafiny. Próbki, w których dodatek parafiny wynosił 5 - 10% stanowiły 33,3% (2 próbki wosku i 9 węzy). Próbki, w których stwierdzono powyżej 10% parafiny, stanowiły 18,2% wszystkich zafaszowanych próbek (3 próbki wosku i 3 węzy) – Ryc. 3 i Tabele 2, 3.



n – liczba próbek (w nawiasie podano liczbę organizacji, biorących udział w projekcie)

P – Stowarzyszenie Pszczelarzy Polskich Polanka (SPPP) - próbki dostarczone przez SPPP (21) zostały uwzględnione w łącznej liczbie próbek, pozyskanych z danego województwa

\* liczba próbek zafaszowanych wosk + węża (w nawiasie podano % próbek zafaszowanych)

Ryc. 1. Zasięg oraz wyniki badań monitoringowych.

Tabela 1. Wyniki badań jakości próbek wosku i węzy (n = 313)

Rodzaj próbek	Liczba próbek	Liczba próbek zafalszowanych*	% próbek zafalszowanych
wosk	127	10	7,9
węza	186	25	13,4
łącznie	313	35	11,2

\*wszystkie próbki zafalszowane zawierały parafinę (za wyjątkiem dwóch próbek wosku, w przypadku których nie zidentyfikowano pochodzenia obcej substancji, dodanej do wosku)

Tabela 2. Stopień zafalszowania parafiną próbek wosku (n = 8)

Województwo	Stopień zafalszowania parafiną				Liczba próbek zafalszowanych
	do 3%*	od 3 do 5%**	powyżej 5 do 10%	powyżej 10%	
lubelskie (n = 32)	-	1	-	1 (19,1%)***	2+1****
podkarpackie (n = 1)	-	-	-	-	0
warmińsko-mazurskie (n = 22)	-	-	-	-	1****
małopolskie (n = 15)	-	-	-	1 (10,2%)***	1
dolnośląskie (n = 6)	1	-	-	-	1
wielkopolskie (n = 8)	-	-	-	-	0
mazowieckie (n = 11)	-	-	-	-	0
zachodniopomorskie (n = 3)	-	-	-	-	0
śląskie (n = 3)	1	-	-	-	1
kujawsko-pomorskie (n = 3)	-	-	-	-	0
świętokrzyskie (n = 6)	-	-	-	-	0
łódzkie (n = 3)	-	-	-	-	0
pomorskie (n = 4)	-	-	-	-	0
lubuskie (n = 3)	-	-	-	-	0
opolskie (n = 3)	-	-	-	-	0
podlaskie (n = 4)	-	-	2	1 (15,7%)***	3
łącznie (n = 127)	2	1	2	3	8+2****

n - liczba próbek wosku pozyskanych z danego województwa

\* 3% - granica wykrywalności

\*\*5% - granica oznaczalności

\*\*\* dla próbek w najwyższym stopniu zafalszowanych w nawiasach podano zawartości parafiny

\*\*\*\* zafalszowanie niezidentyfikowaną substancją

Tabela 3. Stopień zafałszowania parafiną próbek węzy (n = 25)

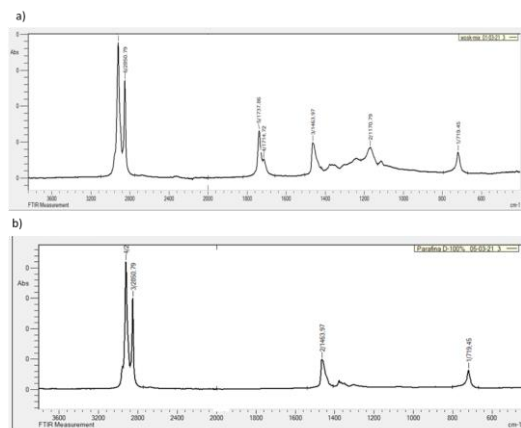
Województwo	Stopień zafałszowania parafiną				Liczba próbek zafałszowanych
	do 3%*	od 3 do 5%**	powyżej 5 do 10%	powyżej 10%	
lubelskie (n = 9)	-	1	1	-	2
podkarpackie (n = 6)	1	-	-	-	1
warmińsko-mazurskie (n = 12)	1	-	-	1 (23,8%)*	2
małopolskie (n = 13)	-	2	-	-	2
dolnośląskie (n = 16)	-	1	1	-	2
wielkopolskie (n = 11)	-	-	2	-	2
mazowieckie (n = 28)	2	-	-	-	2
zachodniopomorskie (n = 9)	-	-	-	-	0
śląskie (n = 17)	-	1	4	-	5
kujawsko-pomorskie (n = 12)	-	1	-	1 (44,1%)*	2
świętokrzyskie (n = 9)	1	-	1	-	2
łódzkie (n = 13)	1	-	-	1 (11,4%)*	2
pomorskie (n = 11)	-	-	-	-	0
lubuskie (n = 5)	-	-	-	-	0
opolskie (n = 2)	-	-	-	-	0
podlaskie (n = 13)	-	1	-	-	1
<b>łącznie (n = 186)</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>25</b>

n - liczba próbek węzy pozyskanych z danego województwa

\* 3% - granica wykrywalności

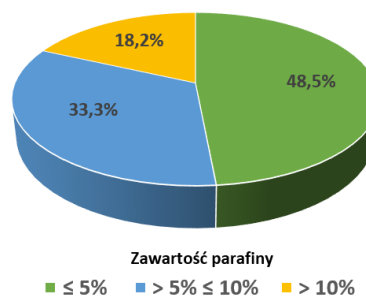
\*\*5% - granica oznaczalności

\*\*\* dla próbek w najwyższym stopniu zafałszowanych w nawiasach podano zawartości parafiny



Ryc. 2. Widmo FTIR-ATR wosku pszczelego (a) i parafiny (b).

Procent próbek wosku i węzy zafałszowanych w różnym stopniu parafiną



Ryc. 3. Stopień zafałszowania parafiną próbek wosku i węzy.

## PODSUMOWANIE

Badania monitoringowe, które przeprowadzono w ramach projektu, objęły pszczelarzy ze wszystkich województw. Łącznie przebadano 313 próbek – 127 próbek wosku z krajowych pasiek i 186 próbek węzy. W żadnej z przebadanych próbek wosku i węzy, nie stwierdzono stearyny i substancji obcych, które zawierają w składzie kwas stearynowy. Próbkę otrzymane z czterech województw: pomorskiego, zachodniopomorskiego, lubuskiego i opolskiego; nie zawierały także parafiny i innych substancji obcych, które zawierają w składzie węglowodory. Jednak należy podkreślić, że liczba pozyskanych próbek z tych województw (łącznie 40) była stosunkowo niewielka i stanowiła 12,8% wszystkich zbadanych w ramach projektu. Najwięcej próbek przebadano w województwie lubelskim, mazowieckim i warmińsko-mazurskim. Udział próbek z tych województw w ogólnej liczbie, stanowił 36,4%. Parafinę zidentyfikowano w 35 próbkach, co stanowiło 11,2% wszystkich przebadanych. Dodatek parafiny stwierdzono w 10 spośród 127 próbek wosku (7,9%) i w 25 ze 186 próbek węzy (13,4%). Próbkę wosku zafałszowanego pochodziły z sześciu województw (lubelskiego, podlaskiego, dolnośląskiego, małopolskiego, śląskiego i warmińsko-mazurskiego). Od pszczelarzy z tych województw otrzymano także próbki zafałszowanej węzy - łącznie 14 (co stanowiło 56,0% próbek węzy, w których została stwierdzona parafina). Pozostałe próbki węzy zawierające parafinę pochodziły z województw: wielkopolskiego, kujawsko-pomorskiego, łódzkiego, świętokrzyskiego, mazowieckiego (po dwie z każdego województwa) i jedna próbka z województwa podkarpackiego. Największą liczbę próbek zafałszowanych otrzymano z województw: śląskiego (1 próbka wosku i 5 węzy), lubelskiego (3 próbki wosku i 2 węzy) oraz podlaskiego (3 próbki wosku i 1 węzy). Próbkę zafałszowane parafiną stanowiły odpowiednio 30,0; 12,2 i 23,5% próbek pozyskanych z tych województw. Z województw warmińsko-mazurskiego, małopolskiego i dolnośląskiego otrzymano po 3 próbki z parafiną (po 1 próbce wosku i po 2 węzy), co stanowiło 8,8; 10,7% i 13,6% próbek przebadanych z tych województw. W pozostałych województwach, za wyjątkiem województwa mazowieckiego, odsetek próbek pozytywnych wynosił od 10,5 (województwo wielkopolskie) do 14,3% (województwo podkarpackie), jednak należy zwrócić uwagę, że liczba przebadanych próbek z tych województw była różna. Najmniejszy procent próbek zafałszowanych (5,2%) zidentyfikowano w województwie mazowieckim, przy dość dużej ogólnej liczbie próbek zbadanych (39). Należy też zauważyć, że stopień zafałszowania próbek był różny. Dodatek parafiny do 5% stwierdzono w 48,5% próbek zafałszowanych. Próbkę, w których dodatek parafiny wynosił powyżej 5 do 10% stanowiły 33,3%. Zafałszowanie parafiną na poziomie powyżej 10%, stwierdzono w 18,2% próbek. Najwyższe zawartości parafiny oznaczone w wosku to 15,7 i 19,1%, a w węzy 23,8 i 44,1%.

Przeprowadzone w ramach projektu badania monitoringowe jakości wosku i węzy na krajowym rynku, potwierdziły występowanie przypadków fałszowania tych produktów substancjami niedozwolonymi. Produktem najczęściej stosowanym do fałszowania wosku jest parafina, co potwierdzają także wcześniejsze raporty z Chorwacji i Niemiec [12,13]. Niestety, rzeczywista skala zafałszowań na krajowym rynku jest nadal trudna do oszacowania, mimo że badania monitoringowe objęły wszystkie województwa. Biorąc pod uwagę ilość partii wosku i węzy, znajdujących się w obrocie, liczba próbek przebadanych w ramach projektu, jest nadal przysłowiową „kroplą w morzu potrzeb”. Co roku w kraju przybywa zarówno pszczelarzy, jak i producentów węzy, a w konsekwencji wzrasta także popyt na wosk i węzy. Wielkość produkcji i ilość partii węzy, która trafia na nasz rynek,



również z importu, nie jest znana. Nie mamy też gwarancji co do jakości zarówno surowca użytego do produkcji, jak i samej węzy, gdyż wciąż wykonuje się niewiele badań, w których jakość tych produktów jest sprawdzana. Liczba pozyskanych próbek z poszczególnych województw jest różna, ale z całą pewnością można stwierdzić, że nie wszystkie partie wosku, czy węzy z danego województwa, zostały zbadane. Ponadto, pszczelarzom biorącym udział w projekcie pozostawiono wolny wybór odnośnie rodzaju próbek, które chcieli zbadać. Duża część uczestników projektu zdecydowała się na badania wosku z własnej pasieki. Wosk stanowił 40,6% przebadanych próbek (127), węża 59,4% (186). Informacje na temat pochodzenia badanych próbek węzy są także ograniczone, gdyż nie wszyscy pszczelarze podali źródło jej pochodzenia. W wielu przypadkach zadeklarowano, że „węża została wykonana z powierzonego wosku w zakładzie produkcyjnym”, lub została „wyprodukowana we własnym zakresie”. Można zatem stwierdzić, że pszczelarze poddali się swego rodzaju „samokontroli”, sprawdzając wosk z własnej pasieki. Można też domniemywać o braku zaufania pszczelarzy do producentów, bo sprawdzali wężę wyprodukowaną z powierzonego wosku. Pozostała część próbek, która jak wynika z deklaracji pszczelarzy, pochodziła z 13 różnych zakładów produkcyjnych, działających na terenie naszego kraju, a dwie z Czech, również w pełni nie odzwierciedla rzeczywistej sytuacji na rynku. Z badań, które wykonaliśmy w 2021 roku [14], wynika, że procent próbek pozytywnych (zafałszowanych) był niemalże dwukrotnie wyższy (19,2%) w porównaniu z wynikami uzyskanymi w niniejszym projekcie (11,2%). Jednak należy zauważyć, że liczba przebadanych przez nas próbek w ubiegłym roku była zdecydowanie mniejsza – 125, a badania wykonywaliśmy, nie tylko dla pszczelarzy, ale także dla producentów węzy, od których pochodziła większość z badanych przez nas próbek. Niższy odsetek próbek zafałszowanych w ramach przeprowadzonego monitoringu, może także wynikać z faktu, że część pszczelarzy, biorących udział w projekcie, od kilku sezonów wprowadziła tzw. obieg zamknięty wosku w pasiekach. W związku z tym, procent próbek zafałszowanych może być niższy, gdyż Ci pszczelarze, nie wprowadzają do pasiek wosku „z zewnątrz”, często wątpliwej jakości. Należy jednak podkreślić, że nawet jeden potwierdzony przypadek zafałszowanej węzy, z uwagi na udowodnione naukowo niebezpieczne dla pszczół skutki, to i tak o jeden przypadek za dużo. Podczas stwierdzenia zafałszowania, nie ma nigdy informacji, jak duże partie wosku, czy węzy dana próbka reprezentuje i ilu pszczelarzy może mieć problemy w pasiekach, związane z tym zafałszowaniem. Mimo, że problem związany ze złą jakością wosku i węzy, jest podnoszony od lat, wciąż pozostaje nierozwiązany, gdyż nie mamy „narzędzi” w postaci aktów prawnych, które umożliwiałyby skuteczną kontrolę tych produktów. W wielu przypadkach, pszczelarze, czują się bezradni, gdyż w przypadku stwierdzenia zafałszowania, brakuje uregulowań prawnych, dotyczących jakości tego produktu, co w konsekwencji uniemożliwia egzekwowanie swoich praw.

W związku z powyższym, uzyskane w ramach projektu wyniki badań, w dalszej perspektywie, mogą być wykorzystane do opracowania dokumentów normalizacyjnych, dotyczących jakości wosku jako surowca wykorzystywanego do produkcji węzy, jak również do określenia wymagań dla jakości węzy, a w konsekwencji do stworzenia skutecznego systemu kontroli jakości tych produktów na krajowym rynku.

Badania zrealizowane w niniejszym projekcie zostały skierowane do pszczelarzy, których najbardziej dotyczą problemy związane z zafałszowaniami wosku i węzy, dotychczas nie zawsze dostrzegane. Dowodem na to, jak bardzo badania były potrzebne, są zapytania od wielu pszczelarzy, czy będą one prowadzone również w następnym sezonie. Kontynuacja

badania monitoringowych w celu oszacowania rzeczywistej skali problemu związanej ze złą jakością wosku i węzy jest jak najbardziej uzasadniona. Zrealizowane badania należy też potraktować jako swego rodzaju promocję produktów pszczelich, których jakość, w wielu przypadkach, została potwierdzona - 88,9% przebadanych przez nas próbek była wolna od zanieczyszczeń substancjami obcymi takimi, jak parafina, czy stearyna. Dobra jakość plastrów woskowych, w których dojrzewa miód, w dużej mierze gwarantuje jego wysoką jakość.

### Literatura

1. Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) Nr 1069/2009 z dnia 21 października 2009r. określające przepisy sanitarne dotyczące produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, nieprzeznaczonych do spożycia przez ludzi, i uchylające rozporządzenie (WE) nr 1774/2002 (rozporządzenie o produktach ubocznych pochodzenia zwierzęcego).
2. Rozporządzenie Komisji (UE) Nr 142/2011 z dnia 25 lutego 2011 r. w sprawie wykonania Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1069/2009.
3. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) Nr 1333/2008 z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie dodatków do żywności.
4. Rozporządzenie Komisji (UE) Nr 231/2012 z dnia 9 marca 2012 r. ustanawiające specyfikacje dla dodatków do żywności wymienionych w załącznikach II i III do rozporządzenia (WE) nr 1333/2008 Parlamentu Europejskiego.
5. Svečnjak L., Jović O., Prđun S., Rogina J., Marijanović Z., Car J., Matošević M., Jerković I. (2019) Influence of beeswax adulteration with paraffin on the composition and quality of honey demined by physico-chemical analyses, <sup>1</sup>H NMR, FTIR-ATR and HS-SPME/GC-MS. *Food Chemistry*, 291: 187-198.
6. European Food Safety Authority (EFSA). Risk assessment of beeswax adulterated with paraffin and/or stearin/stearic acid when used in apiculture and as food (honeycomb). EFSA Supporting Publication 2020:EN-1859. 2020: 17(5): 1–64.
7. Reybroeck W. (2018) Field trial: effect of the addition of stearic and palmitic acid to beeswax on the development of the worker bee brood. Final report, ILVO-T&V, Melle, Belgium, 1-22.
8. Alkassab A.T., Thorbahn D., Frommberger M., Bischoff G., Pistorius J. (2020) Effect of contamination and adulteration of wax foundations on the brood development of honeybees. *Apidologie*, 51: 642-651.
9. Chęć M., Olszewski K., Dziechciarz P., Skowronek P., Pietrow M., Borsuk G., Bednarczyk M., Jasina G., Jasina J., Gagoś M. (2021) Effect of stearin and paraffin adulteration of beeswax on brood survival. *Apidologie*, 52: 432–446.
10. Svečnjak L., Nunes F. M., Matas R.G., Cravedi J.P., Christodoulidou A., Rortais A., Saegerman C. (2021) Validation of analytical methods for the detection of beeswax adulteration with a focus on paraffin. *Food Control*, 120: 107503.
11. Svečnjak L., Chesson L. A., Gallina A., Maia M., Martinello M., Mutinelli F., Muz M. N., Nunes F. M., Saucy F., Tipple B. J., Wallner K., Waś E., Waters T. A. (2019) The Coloss Beebook – Volume III, Part 1: Standard methods for *Apis mellifera* beeswax research. *Journal of Apicultural Research*, Volume 58, Issue 2: 1-108.
12. Svečnjak L., Prđun S., Baranović G., Damić M., Rogina J (2018): Alarming situation on the EU beeswax market: the prevalence of adulterated beeswax material and related safety issues. Program & Abstracts Book EurBee 8th Congress of Apidologie, Ghent, Belgium, 18-20 September 2018, 114-115.
13. Tanner N., Lichtenberg-Kraag B. (2019) Identification and Quantification of Single and Multi-Adulteration of Beeswax by FTIR-ATR Spectroscopy. *Lipid Science and Technology*, 121: 1-10.
14. Waś E. (2021) Jakość wosku i węzy na krajowym rynku. *Pasieka* 2/2021: 14-17.