



RAPORT Z BADAŃ JAKOŚCI WĘZY

**Badania wykonane w projekcie pt.:
„DOBRA JAKOŚĆ WĘZY JEDNYM Z WAŻNYCH CZYNNIKÓW
WARUNKUJĄCYCH ZDROWIE PSZCZÓŁ”**

we współpracy z Agencją Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa w ramach interwencji I.6.6 – Interwencja w sektorze pszczelarskim – wsparcie naukowo-badawcze objęte Planem Strategicznym dla Wspólnej Polityki Rolnej na lata 2023-2027 (Umowa nr 00002.BWI03.61835.1.1.2024)



Raport opracowała

dr Ewa Waś

Laboratorium HoneyLab Teper & Waś s.c.

e-mail: ewa.was@honeylab.pl

Puławy, 28.07.2024

WSTĘP

Zła jakość wosku i węzy jest jednym z problemów, z którymi obecnie zmagają się branża pszczelarska. Główne, wymieniane od lat, powody trudnej sytuacji na rynku wosku i węzy to m.in. niewystarczająca krajowa podaż, brak uregulowań prawnych, dotyczących jakości tych produktów oraz brak metody referencyjnej do wykrywania zafałszowań. Jak wiadomo, wosk pszczeli wykorzystywany jest przede wszystkim w pszczelarstwie, do produkcji węzy. W ostatnich latach w Polsce, przybywa pszczelarzy i rodzin pszczelich, a w związku z tym rośnie zapotrzebowanie na węzę. Przy czym należy zauważyć, że początkujący pszczelarze nie mają własnego wosku, a niezbędnym zakupem już na etapie zakładania pasieki, jest zakup węzy. Zaleca się również pszczelarzom jak najczęstszą (wg niektórych źródeł, po jednym sezonie), wymianę plastrów woskowych na węzę ze względów higienicznych i profilaktycznych, aby zapobiec rozprzestrzenianiu się chorób, co także powoduje wzrost zapotrzebowania na wosk i węzę. Ponadto, od jakiegoś czasu obserwuje się wzrost popytu na wosk pszczeli nie tylko w pszczelarstwie, ale też w przemyśle spożywczym, farmaceutycznym i kosmetycznym. Duża część wosku jest przeznaczana na produkcję świec, która stała się dla niektórych pszczelarzy, dodatkowym źródłem dochodu, wynikającym z prowadzenia pasieki. Coraz większe zapotrzebowanie na ten produkt powoduje wzrost jego ceny na rynku. Brak obligatoryjnych przepisów odnoszących się do jakości wosku pszczelego wydaje się być poważnym „zaniedbaniem”, mającym kluczowe znaczenie w obecnej sytuacji. W myśl przepisów Unii Europejskiej wosk pszczeli zaliczany jest do produktów zwierzęcych tzw. kategorii trzeciej. W związku z tą klasyfikacją, traktowany jest jako produkt uboczny pochodzenia zwierzęcego, który nie nadaje się do bezpośredniej konsumpcji przez człowieka, a zatem nie stanowi potencjalnego zagrożenia w łańcuchu żywnościowym, a w konsekwencji nie podlega ścisłej kontroli urzędowej.

Jakość węzy jest jednym z czynników, decydujących o zdrowiu i sile rodziny pszczelej, co się przekłada na ilości pozyskiwanego miodu oraz zyski ekonomiczne, wynikające z prowadzenia pasieki. Poddanie zafałszowanej węży może powodować nie tylko zaburzenia w prawidłowym funkcjonowaniu rodzin pszczelich (m.in. złą odbudowę plastrów lub zupełny brak zainteresowania pszczół odciąganiem węzy) oraz anormalne zjawiska takie, jak „spływające” plastry (zarówno zaczerwione, jak i te z miodem), ale może mieć także negatywny wpływ na ich zdrowie. Udowodniono naukowo, że szczególnie niebezpieczny w węzie jest dodatek stearyny, gdyż powoduje wysoką śmiertelność czerwii. Przez wiele lat uważano, że czerw „rozstrzelony”, to problemy związane z czerwieniem matki lub efekt choroby czerwii. Jednak, jak dowodzą badania naukowe (Reybroeck 2018; Alkassab i in., 2020; Chęć i in., 2021), może to być zamieranie czerwii na skutek zafałszowań węzy stearyną, która powoduje wysoką śmiertelność larw pszczelich w różnym stadium rozwoju. Ponadto, najnowsze badania przeprowadzone na Uniwersytecie Przyrodniczym w Lublinie dowiodły, że pszczoły wygryzające się z plastrów odbudowanych na zafałszowanej węzie mają osłabioną odporność, co może prowadzić do rozwoju chorób i wtórnych zakażeń (Strachecka i in., 2024).

W związku z powyższym i w odniesieniu do tytułu projektu, poddanie do rodzin pszczelich dobrej jakości węzy, jest niewątpliwie jednym z ważnych czynników warunkujących rozwój i zdrowie pszczół.

CEL BADAŃ

Celem nadrzędnym zrealizowanego projektu jest poprawa dobrostanu pszczół poprzez badania jakości węzy, którą pszczelarze wprowadzają do rodzin pszczelich. Wykonane badania mają też na celu oszacowanie skali problemu, związanego z zafałszowaniami węzy w Polsce. W dalszej perspektywie, wyniki przeprowadzonych badań, 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.

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Badania przeprowadzono w laboratorium HoneyLab Teper & Waś w Puławach. Projekt miał zasięg ogólnopolski - badania jakości węzy wykonano dla pszczelarzy z 16 województw (Ryc. 1). Większość próbek, pszczelarze dostarczyli do laboratorium za pośrednictwem organizacji pszczelarskich, działających na terenie województw - Wojewódzkich i Regionalnych Związków oraz Stowarzyszeń Pszczelarzy, zrzeszonych w Polskim Związku Pszczelarskim, jak również działających niezależnie. Spośród 67 organizacji zaproszonych do projektu, udział wzięło 46, w tym dwie ogólnopolskie – Stowarzyszenie Pszczelarzy Zawodowych (SPZ) i Stowarzyszenie Pszczelarzy Polskich „Polanka” (SPPP). Dzięki współpracy z organizacjami, które koordynowały zbieranie próbek od pszczelarzy i przygotowały stosowną dokumentację, do badań otrzymaliśmy 304 próbki węzy ze wszystkich województw:

- lubelskiego – 16 próbek z 3 organizacji i SPZ (1)
- podkarpackiego – 4 próbki z 2 organizacji
- warmińsko-mazurskiego – 20 próbek z 3 organizacji oraz SPZ (1) i SPPP (3)
- małopolskiego – 21 próbek z 5 organizacji
- dolnośląskiego – 17 próbek z 2 organizacji i SPPP (2)
- wielkopolskiego – 22 próbki z 4 organizacji oraz SPZ (1) i SPPP (1)
- mazowieckiego – 25 próbek z 5 organizacji
- zachodniopomorskiego 23 próbki z 2 organizacji
- śląskiego – 22 próbki z 3 organizacji i SPPP (2)
- kujawsko-pomorskiego – 23 z 3 organizacji
- świętokrzyskiego – 17 próbek z 4 organizacji
- łódzkiego – 16 próbek z 3 organizacji
- pomorskiego – 15 próbek z 1 organizacji i SPPP (2)
- lubuskiego – 19 próbek z 1 organizacji
- opolskiego – 27 próbek z 3 organizacji
- podlaskiego – 17 z 2 organizacji

Najwięcej próbek przebadaliśmy z województwa opolskiego (27) i mazowieckiego (25), a najmniej z województwa podkarpackiego (4). W celu pozyskania informacji na temat badanych próbek i problemów w pasiekach, których doświadczają pszczelarze na skutek poddania pszczołom węzy złej jakości, opracowaliśmy krótką ankietę, którą większość pszczelarzy (90,5%) dołączyło wraz z przekazaną do analiz próbką węzy. Z zamieszczonych w ankiecie informacji, wynika, że 139 próbek przez nas zbadanych (45,7%), to węża zakupiona

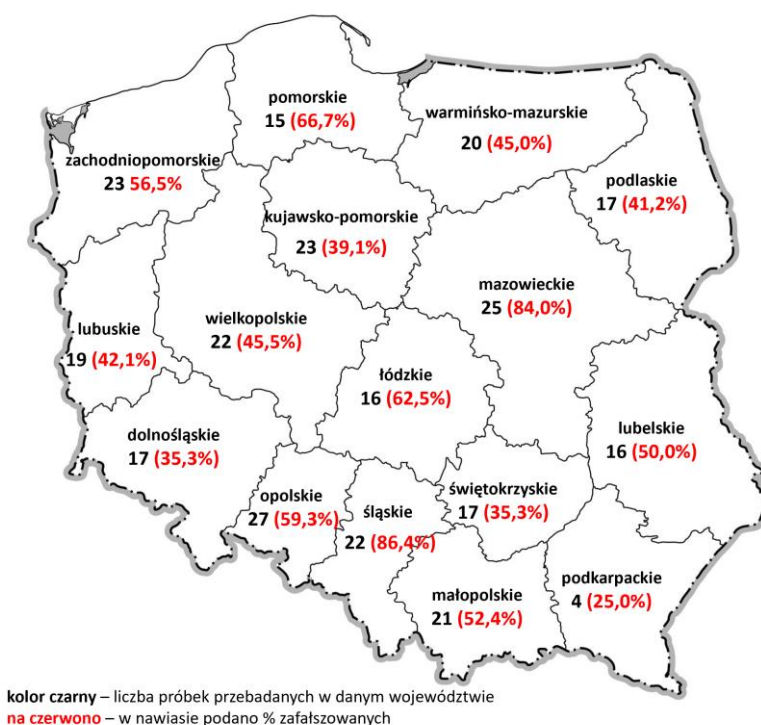
od producenta, 90 próbek (29,6%), to węża wykonana w zakładzie produkcyjnym z powierzonego wosku (z wosku z własnej pasieki), a 46 (15,1%) przystanych do analiz próbek, to węża wykonana we własnym zakresie. W przypadku 29 próbek, co stanowi 9,5% wszystkich zbadanych, nie uzyskaliśmy informacji na temat pochodzenia węzy.

We wszystkich próbkach węzy wykonaliśmy badania pod kątem zafałszowań parafiną i stearyną oraz innymi substancjami m.in. łojem i woskami pochodzenia roślinnego (np. wosk carnauba, sojowy). Należy też 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 wykorzystaliśmy technikę spektroskopii w podczerwieni FTIR-ATR (z ang. *Attenuated Total Reflectance Fourier Transform Infrared Spectroscopy* - Fourierowska spektroskopia osłabionego całkowitego odbicia w podczerwieni), która jest rekomendowana do wykrywania zafałszowań wosku pszczelego przez Międzynarodową Komisję ds. Miodu (ang. *IHC – International Honey Commission*) (Svečnjak i in., 2019).

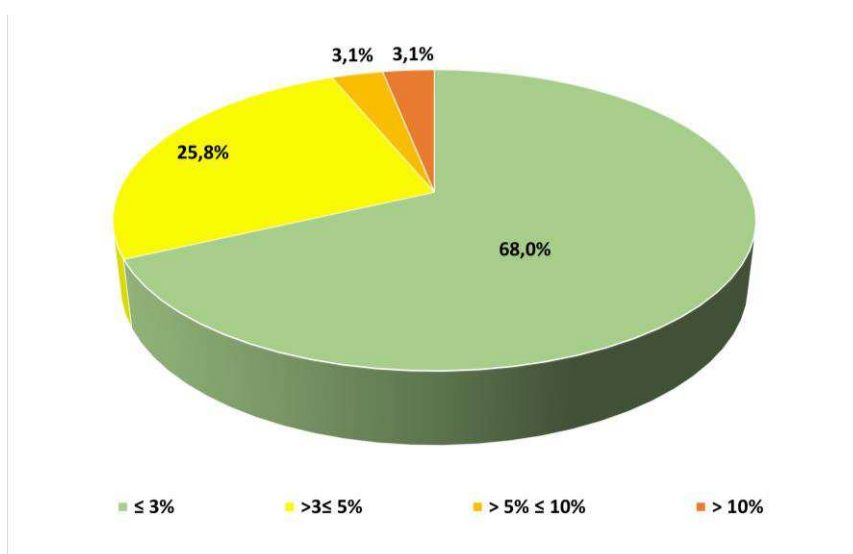
WYNIKI BADAŃ

W żadnej z 304 przebadanych próbek węzy nie stwierdzono substancji obcych takich, jak łój i woski pochodzenia roślinnego. Próbkę przekazane przez cztery organizacje, działające na terenie województw dolnośląskiego (n=6), podkarpackiego (n=3), małopolskiego (n=5) i łódzkiego (n=3), były wszystkie wolne od zanieczyszczeń substancjami obcego pochodzenia. Należy zaznaczyć, że w przypadku dwóch organizacji (z województw dolnośląskiego i małopolskiego), węża została wykonana z powierzonego wosku (z własnej pasieki), podobnie w przypadku jednej próbki z województwa podkarpackiego, a dwie pozostałe, to węża zakupiona od producenta. Na temat pochodzenia węzy, dostarczonej przez organizację z województwa łódzkiego, nie mamy żadnych informacji. W pozostałych - 42 organizacjach, w przekazanych do analiz próbkach węzy, zidentyfikowaliśmy przypadki zafałszowań. W jednej próbce, wykryliśmy stearynę na poziomie od 3 do 5%. Wężę dostarczył pszczelarz z województwa warmińsko-mazurskiego, a została ona wykonana w zakładzie produkcyjnym z powierzonego wosku. Z informacji przekazanych w ankiecie, pszczelarz nigdy nie zaobserwował po poddaniu węzy żadnych nieprawidłowości w rodzinach pszczelich. W 163 próbkach, stwierdziliśmy parafinę, co stanowiło 53,9% przebadanych próbek. Próbkę z dodatkiem parafiny zidentyfikowaliśmy we wszystkich województwach (Ryc.1, Tabela 1). Najmniej próbek zafałszowanych – 1 (co stanowi 25% wszystkich zbadanych w województwie), stwierdziliśmy w województwie podkarpackim, jednak należy zwrócić uwagę, że z tego województwa otrzymaliśmy do badań tylko 4 próbki. Z województw dolnośląskiego i świętokrzyskiego zbadaliśmy po 17 próbek, a procent próbek zafałszowanych w tych województwach był niższy w porównaniu z innymi i wynosił 35,3%. Najwięcej próbek zafałszowanych pozyskaliśmy z województw śląskiego (86,4%) i mazowieckiego (84,0%). Należy jednak zauważyć, że stopień zafałszowań był różny, także w tych województwach, gdzie stwierdziliśmy najwięcej próbek zafałszowanych, co szczegółowo przedstawiono w tabeli 1 oraz na rycinie 2. W 111 próbkach (czyli 68,0% próbek z datkiem parafiny), zawartość parafiny wynosiła do 3% (zawartość na granicy wykrywalności). Wyższe zawartości parafiny – od 3 do 5%, stwierdzono w 42 próbkach (czyli 25,8% próbek zafałszowanych parafiną). W dziesięciu próbkach węzy (co stanowi 6,2%) dodatek parafiny był znacznie wyższy, a próbki pochodziły z różnych województw: 5,7%

(wielkopolskie); 6,3% (podlaskie i świętokrzyskie); 8,3% (mazowieckie i podlaskie); 12,2% i 13,9% (mazowieckie); 17,4% (warmińsko-mazurskie), 18,5% (zachodniopomorskie) oraz 22,5% (świętokrzyskie). Dzięki informacjom zebranych z ankiet można było ustalić pochodzenie próbek nie tylko ze względu na region, ale także źródło produkcji (Tabela 2). Osiemdziesiąt osiem zafałszowanych próbek węzy (54,0%), pszczelarze zakupili od producentów, 45 próbek (27,6%), to węża wykonana w zakładzie produkcyjnym z powierzonego wosku (z wosku z własnej pasieki), a 18 (11,0%) to węża wyprodukowana we własnym zakresie. W przypadku 12 (7,4%) próbek zafałszowanych, nie mieliśmy informacji.



Ryc. 1. Zasięg badań oraz skala zafałszowań w poszczególnych województwach.



Ryc. 2. Udział procentowy próbek węzy, zafałszowanych w różnym stopniu parafiną.

Tabela 1. Stopień zafatyszowania parafiną próbek węży w poszczególnych województwach

Województwo	Liczba próbek i stopień zafatyszowania parafiną				Liczba próbek zafatyszowanych
	do 3%*	od 3 do 5%**	powyżej 5 do 10%	powyżej 10%	
lubelskie (n = 16)	4	4	-	-	8
podkarpackie (n = 4)	-	1	-	-	1
warminsko-mazurskie (n = 20)	6	1	-	1 (17,4)***	8
małopolskie (n = 21)	7	4	-	-	11
dolnośląskie (n = 17)	5	1	-	-	6
wielkopolskie (n = 22)	8	1	1 (5,7%)	-	10
mazowieckie (n = 25)	14	4	1 (8,3%)	2 (12,2%; 13,9%)	21
zachodniopomorskie (n = 23)	11	1	-	1 (18,5%)	13
śląskie (n = 22)	10	9	-	-	19
kujawsko-pomorskie (n = 23)	8	1	-	-	9
świętokrzyskie (n = 17)	3	1	1 (6,3%)	1 (22,5%)	6
łódzkie (n = 16)	7	3	-	-	10
pomorskie (n = 15)	10	-	-	-	10
lubuskie (n = 19)	4	4	-	-	8
opolskie (n = 27)	10	6	-	-	16
podlaskie (n = 17)	4	1	2 (6,3%; 8,3%)	-	7
łącznie (n = 304)	111	42	5	5	163

n - liczba próbek węży pozyskanych z danego województwa

* 3% - granica wykrywalności

**5% - granica oznaczalności

*** dla próbek w najwyższym stopniu zafatyszowanych w nawiasach podano zawartości parafiny

Tabela 2. Stopień zafałszowania parafiną próbek węzy oraz źródło jej pochodzenia

Stopień zafałszowania	źródło pochodzenia (produkcji) węzy				Liczba próbek zafałszowanych
	zakupiona od producenta	wykonana w zakładzie produkcyjnym z powierzonego wosku	wyrób własny	brak informacji	
do 3%	57 (51,4%) ¹	31 (27,9%)	14 (12,6%)	9 (8,1%)	111
od 3 do 5%	24 (57,1%)	12 (28,6)	4 (9,5%)	2 (4,5%)	42
powyżej 5 do 10%	3 (60,0%)	2 (40,0%)	0	-	5
powyżej 10%	4 (80,0%)	0	0	1 (20,0%)	5
łącznie	88 (54,0%)	45 (27,6%)	18 (11,0)	12 (7,4%)	163

¹⁾ w nawiasie podano udział procentowy (%) w odniesieniu do źródła pochodzenia próbek węzy, w których stwierdzono zafałszowanie parafiną w różnych zakresach stężeń

Szczegółowa analiza informacji, przekazanych w formie ankiet wykazała, że 122 pszczelarzy (40%) miało problemy po poddaniu węzy do rodzin pszczelich. Najczęstszymi, wskazanymi przez 29,8% pszczelarzy (88) objawami, były spływające (osuwające się plastry) z miodem plastry lub czerwem i brak zainteresowania pszczół odbudowywaniem węzy (73 pszczelarzy - 24%). Dziesięciu pszczelarzy (3,2%) zaobserwowało zamieranie czerwii. Inne, negatywne skutki, wskazane przez 22 ankietowanych pszczelarzy (7,2%), to: „dziurawienie” i zgryzanie plastrów (12), przebudowa komórek na trutowe (6), wolniejsze tempo odbudowy i nierównomierne odciąganie węzy, np. tylko w centralnej części ramki (6). Należy jednak zaznaczyć, że tylko w 33 przypadkach, problemy dotyczyły przekazanej do badań węzy. W 8 przypadkach zgłoszonych przez pszczelarzy nieprawidłowości na węzie przekazanej do analiz (brak zainteresowania pszczół odbudowywaniem węzy lub słabe jej odciąganie, a także spływające plastry z miodem lub czerwem), nie stwierdzono zafałszowania żadną z badanych substancji obcych. Jak wiadomo, problemy z odbudowywaniem węzy mogą mieć też inne przyczyny (m.in. niekorzystne warunki pogodowe, czy brak bazy pożytkowej). W przypadku spływających plastrów, ważna jest natomiast skala tego, dość nietypowego zjawiska. Zdarza się bowiem, że jeśli wystąpi intensywny pożytek, to pszczoły szybko zalewają świeżo odbudowany na węzie plaster bardzo dużą ilością nektaru i niekiedy, pod ciężarem taki plaster może się zerwać. W analizowanych przypadkach, nie mamy jednak takich szczegółowych informacji. Jednak, nie ulega wątpliwości, że każdą niekojącą sytuację w rodzinie pszczelej, należy sprawdzić i zbadać jakość poddanej węzy. W pozostałych 25 próbkach węzy, po poddaniu której pszczelarze zaobserwowali niepokojące zjawiska, zidentyfikowano zafałszowanie parafiną. Wyniki badań można było skorelować z informacjami przekazanymi przez pszczelarzy w ankiecie. Szczegółowo zestawiono te dane w tabeli nr 3. Przy zafałszowaniu węzy do 3%,

czterech pszczelarzy wskazało na „podwójne”, negatywne skutki, a mianowicie brak zainteresowania pszczół odbudowywaniem węzy i spływające plastry z miodem lub czerwem, co raczej nie mogło się wydarzyć równolegle w tych samych rodzinach, bo jeśli pszczoły nie odbudowywały węzy, to nie gromadziły w tych ramkach miodu i matka nie czerwiała, a zatem te plastry nie mogły się osunąć. Poza tym, pszczelarze zaobserwowali także inne problemy, takie jak przebudowa komórek na trutowe, słabe czerwienie oraz kruchość i pękanie węzy. W przypadku dodatku parafiny na poziomie od 3 do 5% czterech pszczelarzy w ankiecie zadeklarowało podobnie, jak poprzednio te same „podwójne” problemy, a jeden pszczelarz zadeklarował brak zainteresowania pszczół odbudowywaniem węzy i przebudowę na komórki trutowe.

Tabela 3. Wyniki badań w odniesieniu do informacji z ankiet o problemach zaobserwowanych przez pszczelarzy po podaniu badanej węzy do rodzin pszczelich

Stopień zafałszowania parafiną	Liczba próbek	niepokojące objawy – obserwacje pszczelarzy			
		a	b	c	d
do 3%	12	6	9	–	4
od 3 do 5%	11	7	7	1	1
5,7%	1	–	1	1	–
18,5%	1	–	1	–	–

a – brak zainteresowania pszczół odbudowywaniem węzy

b – spływające (osuwające się) plastry z miodem lub czerwem

c – zamieranie czerwiu

d – inne objawy

Analiza przesłanych przez pszczelarzy ankiet nasuwa też inne ważne wnioski, a dotyczą one dwudziestu próbek, w których stwierdziliśmy dodatek parafiny na poziomie do 3% (w 14 próbkach) i od 3 do 5% (6). Węzy wykonano w zakładzie produkcyjnym z powierzonego wosku (18), a w dwóch przypadkach, została wyprodukowana we własnym zakresie. Pszczelarze, którzy dostarczyli te próbki, w ankiecie wskazali, że w przeszłości mieli problemy z wężą takie, jak spływające plastry (14) i brak zainteresowania pszczół odbudowywaniem węzy. Należy podkreślić, że mimo iż, te problemy nie dotyczyły analizowanej węzy, w której stwierdziliśmy zafałszowanie, to wynik badań, może być konsekwencją wcześniejszych, przykrych doświadczeń. Co prawda, nie mamy informacji, co pszczelarze zrobili z „problematyczną” wężą, którą mieli w przeszłości, ale jeśli przetopili spływające plastry razem z woskiem pozyskanym w pasiece i oddali go do przerobu na wężę, to wykryty przez nas dodatek parafiny (którego raczej się nie spodziewali), może być dowodem na to, że węża, z którą wcześniej mieli problemy, była zafałszowana. Trzeba mieć świadomość, że wosk raz zafałszowany może krążyć przez wiele lat, bo ze względu na podobne właściwości fizykochemiczne parafiny, jeśli zostanie dodana do wosku, nie jest

możliwe, aby ją potem oddzielić. W związku z powyższym, w przypadku podejrzenia zafałszowania i niepokojących zjawisk (takich, jak np. spływające plastry), należy taki воск oddzielić od reszty wosku, pozyskiwanego w pasiece i wykorzystać do innych celów niż produkcja węzy, aby problemy w pasiece się nie powtórzyły. Ponadto, należy zwrócić uwagę, że już przy stosunkowo niewielkim dodatku parafiny (do 3%), pojawiają się negatywne skutki takie, jak brak zainteresowania odbudowywaniem węzy i spływające plastry.

PODSUMOWANIE

Mimo iż, w niniejszym projekcie, bezpośrednio nie badaliśmy stanu zdrowia rodzin pszczelich, to badania jakości węzy, które przeprowadziliśmy, mają wpływ na dobrostan pszczół. Jak wiadomo, węza jest „fundamentem”, od którego w dużej mierze, zależy kondycja i rozwój rodziny pszczelej. W zależności od rodzaju i stężenia obcej substancji, skutki poddania do rodzin pszczelich zafałszowanej węzy, mogą być różne i nieprzewidywalne. Mimo wskazywanych zagrożeń i niepojęcych doniesień, związanych ze złą jakością wosku i węzy, nie został, jak dotąd wprowadzony skuteczny system kontroli, a badania jakości tych produktów, wciąż pozostają dobrowolne. Nie ulega wątpliwości, że największe konsekwencje i straty ponoszą pszczelarze, bo to oni doświadczają problemów w pasiekach, związanych z zafałszowaniami węzy. Poddanie pszczołom zafałszowanej węzy, ma negatywny wpływ na rozwój i kondycję rodziny pszczelej, co przekłada się na niższe zbiory miodu. W trakcie sezonu pszczelarskiego dochodzi do osłabienia rodziny pszczelej, na skutek zamierania czerwii, jak również na skutek „osuwania” się zaczerwionych plastrów. Mniejsza siła rodziny pszczelej w trakcie sezonu, jak również „spływanie” plastrów z miodem, uniemożliwiają wysokie zbiory miodu, co w konsekwencji prowadzi do ogromnych strat finansowych pszczelarzy.

Projekt, który zrealizowaliśmy był skierowany wyłącznie do pszczelarzy, których najbardziej dotyczą problemy związane z zafałszowaniami węzy, dotychczas nie zawsze dostrzegane. W ramach tych badań, pszczelarze mogli bezpłatnie sprawdzić jakość węzy. Jak bardzo te badania, były potrzebne świadczy ogromne zainteresowanie i liczba przebadanych przez nas próbek – 304, mimo iż czas realizacji projektu był bardzo krótki i zbiegł się z intensywnymi pracami pszczelarzy w pasiekach. O potrzebie stałej kontroli jakości węzy, która znajduje się na krajowym rynku, świadczą wyniki przeprowadzonych przez nas badań - 53,9% dostarczonych próbek przez pszczelarzy było zafałszowanych. Należy przy tym zaznaczyć, że mimo dużej skali badań, które miały charakter ogólnopolski, to jednak nie objęliśmy badaniami wszystkich partii węzy, które są w obrocie, a liczba próbek przebadanych w danym województwie, była przysłowiową „kroplą w morzu potrzeb”. Trudno jest też ocenić skalę zafałszowań w poszczególnych województwach, bo liczba przebadanych próbek była różna, ale z pewnością można stwierdzić, że w każdym województwie mamy problem z jakością węzy. Dodatek parafiny wykryliśmy w próbach pochodzących ze wszystkich województw i należy podkreślić, że zarówno w węzie zakupionej od producentów, jak i wykonanej w zakładzie produkcyjnym z powierzonego wosku oraz w węzie własnej produkcji. Przeprowadzone w ramach projektu badania jakości węzy z krajowego rynku, potwierdziły także, że produktem najczęściej stosowanym do fałszowania wosku jest parafina, na co wskazują także wcześniejsze raporty z Chorwacji i Niemiec (Svečnjak i in., 2018; Tanner i Lichtenberg-Kraag, 2019). Patrząc na wyniki naszych badań bardziej optymistycznie, to większość próbek, w których stwierdziliśmy zafałszowanie

(68,0%) zawierała do 3% parafiny (zawartość na granicy wykrywalności metody). Może to oznaczać, że stosunkowo niewielkie, „śladowe” ilości przez nas wykrywane, to „pozostałości” w wosku po wcześniejszych zafałszowaniach, co jest związane z obiegiem zamkniętym wosku w pasiece. Wosk raz zafałszowany może być w obrocie przez wiele lat i trafiać do różnych odbiorców. „Obieg zamknięty” wosku może być także dobrym rozwiązaniem problemu z zafałszowaniami. Można to już zauważyć w niektórych organizacjach, w których pszczelarze organizują się w grupy i wykonują wężę w zaufanym zakładzie produkcyjnym, albo we własnym zakresie, ale tylko i wyłącznie z wosku pozyskanego we własnych pasiekach. Pozawala to uniknąć problemów z zafałszowaniami na skutek poddania pszczołom węzy niewiadomego pochodzenia. W podsumowaniu badań, które zrealizowaliśmy nie można pominąć przypadków, w których zawartość parafiny była na bardzo wysokim poziomie i nie należy ich traktować tylko jako incydentalne, bo nie wiemy ile takich partii węzy (w których zawartość parafiny wynosiła powyżej 10, a nawet 20%), znajduje się na rynku.

W związku z powyższym oraz mając na uwadze zagrożenia dla rodzin pszczelich na skutek poddania zafałszowanej węzy, prowadzenie stałej kontroli jakości węzy dostępnej na rynku jest potrzebne i uzasadnione. Tym bardziej, że pszczelarze sami nie są w stanie ocenić jakości węzy, gdyż proste metody wykrywania zafałszowań (oparte na ocenie np. zapachu, barwy, struktury, czy konsystencji) w większości przypadków zawodzą. Przyczyną tego, że te metody nie są skuteczne, jest duże podobieństwo substancji, którymi wosk jest fałszowany, do wosku naturalnego, dlatego też badania jakości wosku i węzy wymagają zaawansowanych technik analitycznych.

Literatura

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. Strachecka A., Chęć M., Olszewski K., Paleolog J., Staniszevska P., Dziechciarz P., Gagoś M. (2024) Aktywność fenooloksydazy i lizozymu w hemolifie robotnic wychowywanych w plastrach zbudowanych na węzy zafałszowanej stearyną lub parafiną. Materiały konferencyjne – 61 Naukowa Konferencja Pszczelarska, Puławy, 5-6 marca 2024 r., 22-23.
5. 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.
6. 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.
7. 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.