

## Charakterystyka wosku pszczelego i węzy z pasieki ekologicznej z Poleskiego Parku Narodowego



mgr Katarzyna Kusyk  
dr hab. Teresa Szczęsna prof. IO  
mgr inż. Monika Witek  
dr Katarzyna Jaśkiewicz

Skierniewice 2024

Opracowanie przygotowano w ramach Dotacji Celowej 2024 finansowanej przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, zadanie 8.1 „Optymalizacja ekologicznej gospodarki pasiecznej celem wzrostu efektywności produkcji pszczelarskiej i poprawy zdrowotności rodzin pszczelich”.



MINISTERSTWO  
**ROLNICTWA  
I ROZWOJU WSI**

## 1. Wstęp

Wosk pszczeli zgodnie z definicją podana w Polskiej Normie PN-R-78890 „Wosk pszczeli” (1996) jest to wydzielina woskowych gruczołów pszczoły miodnej (*Apis mellifera* L.) i otrzymana z woszczyzny lub innego surowca woskowego przez wytopienie, wyciskanie, wirowanie lub ekstrakcję.

Jakość wosku pszczelego i wyprodukowanej z tego wosku węzy pszczelej ma istotny wpływ na rozwój pszczół oraz funkcjonowanie rodzin pszczelich, a tym samym na produkcję miodu i innych produktów pasiecznych. Mimo iż prawnie wosk nie jest traktowany jako produkt spożywczy należy pamiętać, iż jest on „pierwszym opakowaniem miodu” oraz innych produktów pszczelich, które cieszą się coraz większym zainteresowaniem nie tylko wśród konsumentów ale także w przemyśle kosmetycznym, farmaceutycznym, spożywczym (do produkcji różnego rodzaju produktów spożywczych). Jego jakość powinna być jednoznacznie określona i monitorowana, tym bardziej, że ze względu na duży popyt i małą podaż, od wielu lat obserwuje się proces fałszowania wosku pszczelego różnymi substancjami.

Celem pracy było przebadanie parametrów fizykochemicznych wosku pszczelego i węzy z pasieki ekologicznej Instytutu Ogrodnictwa – Państwowego Instytutu Badawczego pozyskanych na terenie Poleskiego Parku Narodowego.

## 2. Metodyka i wyniki badań

W 2024 roku przeprowadzono jedno woskobranie – wiosenne w Pasiece Ekologicznej usytuowanej na terenie Poleskiego Parku Narodowego. Oprócz badań pozyskanych w 2024 r. próbek wosku pszczelego wykonano także badania próbki węzy wykonanej w roku 2024 z wosku zebranego z tej pasieki w całym sezonie pszczelarskim 2023. Badaniom właściwości fizykochemicznych poddano także próbki wosku i węzy z pasiek konwencjonalnych z terenu Polski.

W próbkach oznaczono temperaturę topnienia (Slip Melting Point), charakterystyczne dla wosku liczby: kwasową, jodową i zmydlania oraz zawartość alkanów nasyconych prostołańcuchowych techniką GC-MS (PB-01 „Oznaczanie zawartości alkanów w wosku pszczelim metodą GC-MS”). Do oznaczeń wykorzystano metodyki opracowane z wykorzystaniem nowoczesnej aparatury umożliwiającej uzyskanie bardziej precyzyjnych wyników w porównaniu z metodami znajdującymi się w PN-R-78890 „Wosk pszczeli” (1996) oraz szybsze i dokładniejsze przeprowadzenie badań. Zestawienie wyników dla zbadanych próbek przedstawia Tabela 1.

Tabela 1. Właściwości fizykochemiczne wosku pszczelego i węzy z pasieki ekologicznej i konwencjonalnej

Badany parametr	Rodzaj próbki/data pozyskania			
	Wosk z 2023 z pasieki ekologicznej 04.2024 (1 próbki)	Węza z pasieki ekologicznej 04.2024 (1 próbka)	Wosk z pasiek konwencjonalnych 04.2024 (11 próbek)	Węza z pasiek konwencjonalnych 04.2024 (6 próbek)
<b>Temperatura topnienia (°C)</b>	63,4	63,8	63,5	63,4
<b>Liczba kwasowa (mg KOH/1 g wosku)</b>	17,0	16,9	16,1	16,4
<b>Liczba zmydlania (mg KOH/1 g wosku)</b>	88,3	99,9,	95,7	99,9
<b>Liczba jodowa [ I<sub>2</sub>/100 g wosku)</b>	11,1	11,7	8,6	8,4
<b>Suma alkanów prostolącuchowych C<sub>20</sub>H<sub>42</sub>-C<sub>35</sub>H<sub>72</sub> (g/100 g wosku)</b>	10,1	10,6	10,5	10,6
<b>Suma alkanów prostolącuchowych o parzystej liczbie atomów węgla w cząsteczce C<sub>20</sub>H<sub>42</sub>-C<sub>35</sub>H<sub>72</sub> (g/100 g wosku)</b>	0,8	0,9	0,9	0,9

Temperatura topnienia (temperatura poślizgu, Slip Melting Point) woskowatego ciała stałego jakim jest wosk pszczeli to oznaczanie poślizgowej temperatury topnienia, które polega na wprowadzeniu próbki do wewnętrznej kapilary, zanurzenie jej w kapilarze zewnętrznej wypełnionej wodą i stopniowym podgrzewaniu próbki do momentu, kiedy próbka zaczyna topić się. Punkt poślizgu to temperatura, w której kolumna ciała stałego (wosku) zaczyna się podnosić w kapilarze wewnętrznej w wyniku stopienia się zewnętrznej powierzchni ciała. (PB-07 „Wyznaczanie temperatury topnienia wosku pszczelego”). W badanych próbkach średnia temperatura topnienia mierzona tą metodą wynosiła 63,5°C, SD = 0,5°C i była porównywalna ze średnią temperaturą topnienia oznaczoną w próbkach z 2023 (63,9°C ± 0,8°C ). Wartości te mieszczą się w granicach niepewności wyznaczonych dla tej metody 4% (±2,5°C).

Oznaczanie liczby kwasowej określa zawartość wolnych kwasów tłuszczowych w 1 g wosku, wyrażoną liczbą mg wodorotlenku potasu, zużytego do ich zobojętnienia. Liczba kwasowa jest miarą stopnia hydrolizy wosku, czyli jego świeżości. Jej wartość zmienia się np. podczas jęczenia wosku oraz z dodatkiem substancji fałszujących np. parafiny czy stearyny. W badanych próbkach oznaczonych według opracowanej przez Laboratorium procedury (PB-04 „Oznaczanie liczby kwasowej w wosku pszczelim”) liczba kwasowa wynosiła średnio 16,3 mgKOH/1g, SD = 0,9

mgKOH/1g i była porównywalna ze średnią liczbą kwasową oznaczoną w próbkach z 2023 ( $16,9 \text{ mgKOH/1g} \pm 0,6 \text{ mgKOH/1g}$ ). Wartości te mieszczą się w granicach niepewności wyznaczonych dla tej metody 6% ( $\pm 1,0 \text{ mg KOH/1 g wosku}$ ).

Znajomość liczby zmydlenia pozwala wyznaczyć średnią masę cząsteczkową kwasów tłuszczowych wchodzących w skład danego wosku oraz średnią długość łańcuchów tych kwasów. Liczba zmydlenia jest wyrażana jako ilość mg wodorotlenku potasu potrzebna do zobojętnienia wolnych kwasów i zmydlenia estrów zawartych w 1g wosku. Liczba zmydlenia jest sumą liczby kwasowej i estrowej. O zawartości stosunkowo dużej liczby estrów kwasów tłuszczowych o mniejszej masie molowej, np. masłowy, kapronowy świadczy wysoka wartość liczby zmydlenia. Natomiast o dużej zawartości estrów kwasów tłuszczowych o wysokiej masie cząsteczkowej, np. olej rzepakowy, olej rycynowy, świadczą niskie liczby zmydlenia. W wyniku badania próbek wosku i węzy według procedury badawczej PB-05 „Oznaczanie liczby zmydlenia w wosku pszczelim” średnia liczba zmydlenia wyniosła  $96,8 \text{ mg KOH/1g}$ ,  $SD = 8,4 \text{ mg KOH/1g}$  i była nieco wyższa w porównaniu ze średnią liczbą zmydlenia oznaczoną w próbkach z 2023 ( $91,7 \text{ mg KOH/1g} \pm 8,2 \text{ mg KOH/1g}$ ). Wartości te mieszczą się w granicach niepewności wyznaczonych dla tej metody 12 % ( $\pm 11,0 \text{ mg KOH/1 g wosku}$ ).

Liczba jodowa to liczba wskazująca, ile gramów jodu może się przyłączyć do wiązań podwójnych nienasyconych kwasów tłuszczowych zawartych w 100 g wosku. Oznaczenie liczby jodowej dla wosku pozwala określić i porównać stopień ich nienasycenia. Duża zawartość nienasyconych kwasów tłuszczowych charakteryzowana jest wysokimi wartościami liczby jodowymi (olej rzepakowy, olej kokosowy), natomiast o małej zawartości nienasyconych kwasów tłuszczowych świadczą niskie wartości liczby jodowej. Badane próbki wykazywały średnią wartość liczby jodowej  $8,8 \text{ g I}_2/100\text{g}$ ,  $SD = 1,0 \text{ g I}_2/100\text{g}$  i była to wartość niższa w porównaniu ze średnią liczbą jodową oznaczoną w próbkach z 2023 ( $10,4 \text{ g I}_2/100\text{g} \pm 5,6 \text{ g I}_2/100\text{g}$ ).

W naturalnym wosku pszczelim występują węglowodory nasycone prostolącuchowe o długości łańcuchów węglowych zawierających do 35 atomów węgla, przy czym przeważają węglowodory o nieparzystej zawartości atomów węgla. Zwiększająca się zawartość węglowodórów o parzystej liczbie atomów węgla w łańcuchu lub obecność węglowodórów o łańcuchach węglowych zawierających powyżej 35 atomów węgla może świadczyć o dodatku substancji nienaturalnie występujących w wosku pszczelim. W badanych próbkach średnia suma zawartości alkanów o długości  $\text{C}_{20}\text{H}_{42}$ - $\text{C}_{35}\text{H}_{72}$  wynosiła  $10,5 \text{ g/100g}$ ,  $SD = 0,18 \text{ g/100g}$  wosku oraz średnia suma alkanów o parzystych atomach węgla z grupy alkanów  $\text{C}_{20}\text{H}_{42}$ - $\text{C}_{35}\text{H}_{72}$  –  $0,88 \text{ g/100g}$ ,  $SD = 0,03 \text{ g/100g}$ . W roku 2023 wartości te były porównywalne i kształtowały się na poziomie odpowiednio:  $10,9 \text{ g/100g} \pm 0,42\text{g/100g}$  wosku (suma zawartości alkanów o długości  $\text{C}_{20}\text{H}_{42}$ - $\text{C}_{35}\text{H}_{72}$ ) oraz  $0,88 \text{ g/100g} \pm 0,5 \text{ g/100g}$  wosku (suma alkanów o parzystych atomach węgla z grupy alkanów  $\text{C}_{20}\text{H}_{42}$ - $\text{C}_{35}\text{H}_{72}$ ).

W roku 2024 badane próbki pochodziły w większości ze świeżych zbiorów. Większość parametrów była zbliżona do wyników uzyskanych dla próbek badanych w poprzednich latach. Uzyskane wartości badanych parametrów są zbliżone do wymagań wycofanej wersji Polskiej Normy PN-R-78890:1996 „Wosk pszczeli” (Tabela 2).

Tabela 2. Wymagania fizykochemiczne dla wosku zawarte w wycofanej Polskiej Normie PN-R-78890:1996 „Wosk pszczeli”.

Cechy	Wymagania	
	Klasy	
	I	II
Temperatura topnienia, °C	62-64	62-65
Zanieczyszczenia mechaniczne, % (m/m), nie więcej niż	0,1	2,0
Liczba kwasowa, mg KOH/1g wosku	17,0-21,0	16,0-22,0
Liczba zmydlenia, mg KOH/1g wosku	87,0-101,0	84,0-103,5
Liczba jodowa, g J <sub>2</sub> /100 g	7,0-11,0	6,0-11,0

Charakterystykę wosku pszczelego pochodzącego z pasieki ekologicznej oraz węzy z niej wyprodukowanej należy uzupełnić o powtórne badania w kolejnych latach. Pozwoli to uwzględnić czynniki, które potencjalnie mogą mieć wpływ na badane parametry, a nie są przyczyną złej jakości wosku czy węzy.