



**Zakład Pszczelnictwa w Puławach
Pracownia Zapyłania Roślin**

ANALIZA RYZYKA WYSTĘPOWANIA PYŁKU KUKURYDZY W MIODACH POZYSKIWANYCH NA TERENIE POLSKI

Autor:

Dr Dariusz Teper

Opracowanie wykonano w ramach zadania 4.4:
„Zaproszenie produktów pszczelich pyłkiem kukurydzy oraz analiza wykorzystania pożytku nektarowego z dobrych roślin pożytkowych przez rodziny pszczele”

**Programu Wieloletniego
pn. „Działania na rzecz poprawy konkurencyjności i innowacyjności sektora ogrodniczego z uwzględnieniem jakości i bezpieczeństwa żywności oraz ochrony środowiska naturalnego”** ustanowionego Uchwałą nr 105/2015 Rady Ministrów z dnia 14 lipca 2015 roku.

Skierniewice 2017

Pszczoła miodna jest nierozzerwalnie związana z owadopylnymi roślinami kwiatowymi. Występuje tu ścisła symbioza, która jest warunkiem egzystencji tych obu grup organizmów. Z jednej strony rośliny dostarczają owadom nektaru i pyłku, a z drugiej owady świadczą usługę zapylania, która jest niezbędna do wydania owoców i nasion.

Głównymi roślinami pożytkowymi pszczół miodnych są gatunki owadopylne. W większości dostarczają one owadom zarówno nektaru (źródło energii) jak i pyłku (pokarm białkowy), który jest niezbędny do wychowywania potomstwa. Bardzo często jednak, w celu zbioru wyłącznie pyłku, robotnice pszczoły miodnej oblatują kwiaty roślin wiatropylnych. Do tych gatunków, szczególnie chętnie odwiedzanych przez pszczoły, należą: leszczyna (*Corylus* spp.), dąb (*Quercus* spp.), wiąz (*Ulmus*), topola (*Populus* spp.), babka (*Plantago* spp.), szczaw (*Rumex* spp.), trawy (Poaceae), a wśród nich kukurydza (*Zea mays*) i wiele innych. W tym przypadku nie możemy mówić o dwustronnych korzyściach ponieważ pszczoły nie biorą udziału w zapylaniu, tym bardziej, że u gatunków wiatropylnych mamy często do czynienia z kwiatami rozdzielнопłciowymi (zabezpieczenie przed zapylaniem własnym pyłkiem). Nie zmienia to jednak faktu, że rośliny wiatropylne są bardzo atrakcyjnym źródłem pyłku dla pszczół. Atrakcyjność tych roślin spowodowana jest głównie wydajnością pyłkową, która jest zwykle wyższa niż taksonów owadopylnych. Do takich gatunków należy kukurydza, której wydajność pyłkowa, np. w przypadku kukurydzy cukrowej (*Zea mays* L. subsp. *mays* Grupa *Saccharata*) wynosi 173 kg z 1 ha uprawy (Nowakowski i Morse, 1982). Natomiast wydajność pyłkowa rzepaku ozimego, owadopylnej rośliny uchodzącej za wysoce pyłkodajną, wynosi 115-160 kg/1ha (Kołtowski, 2002). Ponadto okres kwitnienia kukurydzy przypada w czasie, w którym, w wielu rejonach kraju, występuje niedostatek pożytku pyłkowego dostarczanego przez inne gatunki roślin co, w okresie intensywnego wychowu czerwiu sprawia, że pyłek kukurydzy jest szczególnie atrakcyjny. Poza wysoką wydajnością, pyłek kukurydzy jest atrakcyjny dla pszczół również ze względu na właściwości odżywcze, co stwierdziła Maurizio (1951) klasyfikując go wśród najwartościowszych z powodu jego korzystnego oddziaływania na pszczoły, szczególnie w fazie rozwoju larwalnego. Ma na to niewątpliwie wpływ dość wysoka zawartość białka (23,9%) (Roulston i in., 2000).

Obecnie jedynym badaniem umożliwiającym określenie pochodzenia botanicznego produktów pszczelich jest analiza pyłkowa. Pozwala ona na oznaczenie gatunków oblatywanych roślin na podstawie charakterystycznych cech budowy ziaren pyłku. Celem analizy palinologicznej miodów jest oszacowanie procentowego udziału nektaru z poszczególnych gatunków roślin nektarodajnych na podstawie procentowej zawartości pyłku tych roślin w osadzie miodowym. Z tego powodu ziarna pyłku roślin wiatropylnych, a także owadopylnych nie dostarczających nektaru, są w tej analizie pomijane lub liczone oddzielnie. Uwzględnienie pyłku tych gatunków w wyliczeniach spowodowałoby obniżenie procentowej zawartości pyłku roślin nektarodajnych, a w konsekwencji błędny wynik analizy.

W tym miejscu należałoby wspomnieć o kilku powodach obecności pyłku w miodach. Pierwszy, główny, związany jest z budową kwiatów, z których pszczoły zbierają nektar. Gdy pylniki znajdują się dostatecznie blisko nektarników, sypki pyłek łatwo dostaje się do nektaru. Sprzyjają temu również podmuchy wiatru i odwiedzanie kwiatów przez owady, które strącają pyłek do nektaru. Nektar zaproszony pyłkiem pobierany jest przez robotnice pszczoły miodnej do wola i przenoszony do ula.

Innym powodem obecności pyłku w miodach jest wirowanie przez pszczelarzy plastrów z komórkami pierzgi. Podczas tradycyjnej gospodarki pasiecznej pszczelarze w czasie intensywnego rozwoju rodzin pszczelich, w celu zniwelowania nastroju rojowego, poddają świeże ramki z wtopioną węzą (cienkie arkusze wosku z wytłoczonymi na powierzchni zaczątkami komórek). W momencie, gdy rodzina pszczela jest tak silna, że plastry wypełniają cały korpus ula, aby dodać węzę, należy usunąć część plastrów z gniazda i przenieść je do miodni. Wykorzystuje się wówczas plastry z tzw. czerwiem zasklepionym, w pobliżu którego zwykle znajdują się komórki z pierzgą. Po kilku dniach z tych plastrów wygryzają się młode pszczoły, a puste komórki oraz te nie do końca uzupełnione pierzgą są wypełniane nektarem. Na początku nektar, a później miód, ze względu na zawartość wody, powoduje rozmiękanie pierzgi, która w czasie odwirowywania miodu, w części lub w całości, wydostaje się na zewnątrz powodując wtórne doproszenie miodu pyłkiem. Jeżeli w pierzdze znajduje się pyłek kukurydzy, to wówczas istnieje wysokie ryzyko jego przedostania się do miodu.

Pewna ilość pyłku roślin wiatropylnych dostaje się do miodu wraz ze spadzią występującą, czasem obficie, na liściach niektórych drzew jak: lipa, klon, dąb;

a z iglastych: świerk, jodła, modrzew; do której łatwo się przyklejają. Wśród tych ziaren może znajdować się również pyłek kukurydzy.

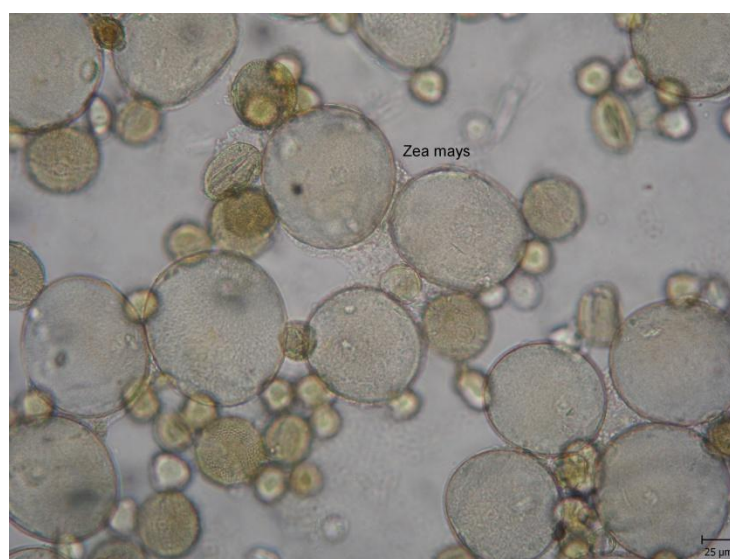
Na podstawie różnych publikacji dotyczących analiz pyłkowych miodów, pierzgi czy obnóży pyłkowych można stwierdzić, że pyłek kukurydzy występuje w produktach pszczelich dość często, a jego procentowa zawartość w badanych próbkach waha się w szerokim zakresie. Stosunkowo najmniejsze ilości pyłku kukurydzy spotyka się w miodach, ponieważ dostaje się on tam w wyniku wtórnego doproszenia miodu pyłkiem z pierzgi. W tej sytuacji zawartość pyłku kukurydzy w miodzie zależy od stopnia zaproszenia pierzgi tym pyłkiem. Większe zawartości wykazywane są w obnóżach pyłkowych i pierdze. Jednak i w tym przypadku poziom zaproszenia pyłkiem kukurydzy jest zróżnicowany. Ma to związek z porą sezonu oraz charakterystyką florystyczną terenu wokół pasieki. Wróblewska (2002) podaje, że wśród 200 próbek miodów z Podlasia 8% miodów zawierało pyłek kukurydzy, a wśród roślin wiatropylnych i nienektarujących stanowił on do 16%. W tej samej publikacji wspomina się o obecności pyłku kukurydzy w 11% spośród 54 próbek pierzgi. Natomiast Stawiarz i Wróblewska (2010) donoszą, że 30% z 73 próbek miodów wielokwiatowych pochodzących z terenu Wyżyny Sandomierskiej zawierało pyłek kukurydzy. Wróblewska i in. (2010) także odnotowują obecność pyłku kukurydzy w pierdze pochodzącej z Lubelszczyzny. Również Warakomska i in. (1994) stwierdzili obecność pyłku kukurydzy w ponad 90% spośród 109 prób pierzgi pobranych od rodzin wywiezionych na nasienną plantację lucerny. W 2% próbek zawartość pyłku kukurydzy przekraczała 50%.

Pyłek kukurydzy spotykany jest często w obrazie mikroskopowym miodów przysyłanych do analiz do Laboratorium Badania Jakości Produktów Pszczelich w Puławach. Poniżej podano wyniki analizy pyłkowej miodu z Podkarpacia, wykonanej w 2011 roku. W próbce stwierdzono wysokie zaproszenie pyłkiem kukurydzy (Tab. 1, Fot. 1).

Tabela 1. Wyniki analizy pyłkowej miodu z Podkarpacia (2011)

I.p.	Typy pyłku roślin nektarodajnych	Średnia suma ziaren pyłku z 2 analiz	Procentowy udział pyłku
1	Brassicaceae - kapustowate	149,0	46,5
2	<i>Fagopyrum</i> - gryka	84,5	26,4
3	<i>Trifolium</i> typ - typ koniczyny	29,0	9,0
4	<i>Tilia</i> - lipa	22,0	6,9
5	<i>Frangula</i> - kruszyna	11,0	3,4
6	<i>Prunus</i> typ - typ śliwy	7,5	2,3
7	<i>Lotus</i> - komonica	7,0	2,2
8	<i>Centaurea cyanus</i> - chaber bławatek	5,5	1,7
9	Inne	5,0	1,6
	Razem	320,5	100,0
Typy pyłku roślin beznektarnikowych i wiatropylnych			
10	<i>Zea mays</i> - kukurydza	78,5	

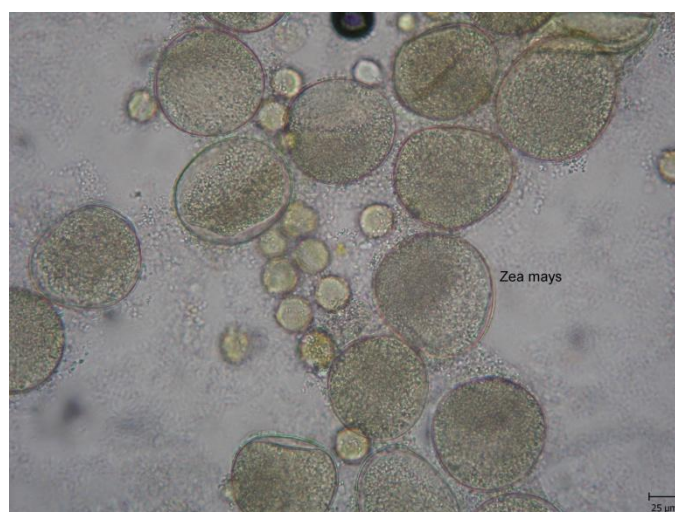
Ocena miodu: Stwierdzono dodatek pyłku pochodzącego z pierzgi. Świadczy o tym wysoka ogólna liczba ziaren pyłku w obrazie mikroskopowym oraz bardzo liczne ziarna pyłku kukurydzy. W tym przypadku analiza pyłkowa nie może być badaniem decydującym o klasyfikacji miodu do odmiany.



Fot. 1. Obraz pyłkowy miodu z Podkarpacia o wysokim zaprószeniu pyłkiem kukurydzy

Duże zainteresowanie zbiorem pyłku kukurydzy przez pszczoły potwierdzają również badania prowadzone w 2011 r. w Oddziale Pszczelnictwa Instytutu Ogrodnictwa w projekcie w ramach akcji COST pt. „Określenie roli czynników środowiskowych, genetycznych i chorobotwórczych w występowaniu masowej śmiertelności rodzin pszczelich” (dane niepublikowane). W tych badaniach stwierdzono, że zawartość pyłku kukurydzy w obnóżach pochodzących od kilku

rodzin pszczelich wywiezionych na plantację kukurydzy przekraczała 50% (Fot. 2), a w próbkach pierzgi sięgała 38%. Uzyskane wyniki świadczą o tym, że wysoka zawartość pyłku kukurydzy w obnóżach pyłkowych i pierzdze nie ma związku z wielkością plantacji. W materiale badawczym uzyskanym z rodzin ustawionych w pobliżu stosunkowo niewielkiej powierzchni uprawy w Kępie (6 ha) średnia zawartość pyłku kukurydzy wyniosła: dla obnoży niemal 28%, a dla pierzgi blisko 12%. Natomiast w obnóżach i pierzdze uzyskanych z plantacji w Pulkach, o powierzchni 36 ha, odsetek pyłku kukurydzy nie przekroczył 2%. Zaobserwowane różnice są najprawdopodobniej wynikiem występowania, w pobliżu pasieki w Pulkach, intensywnych pożytków pyłkowych z gorczycy i gryki, co potwierdziła analiza pyłkowa.

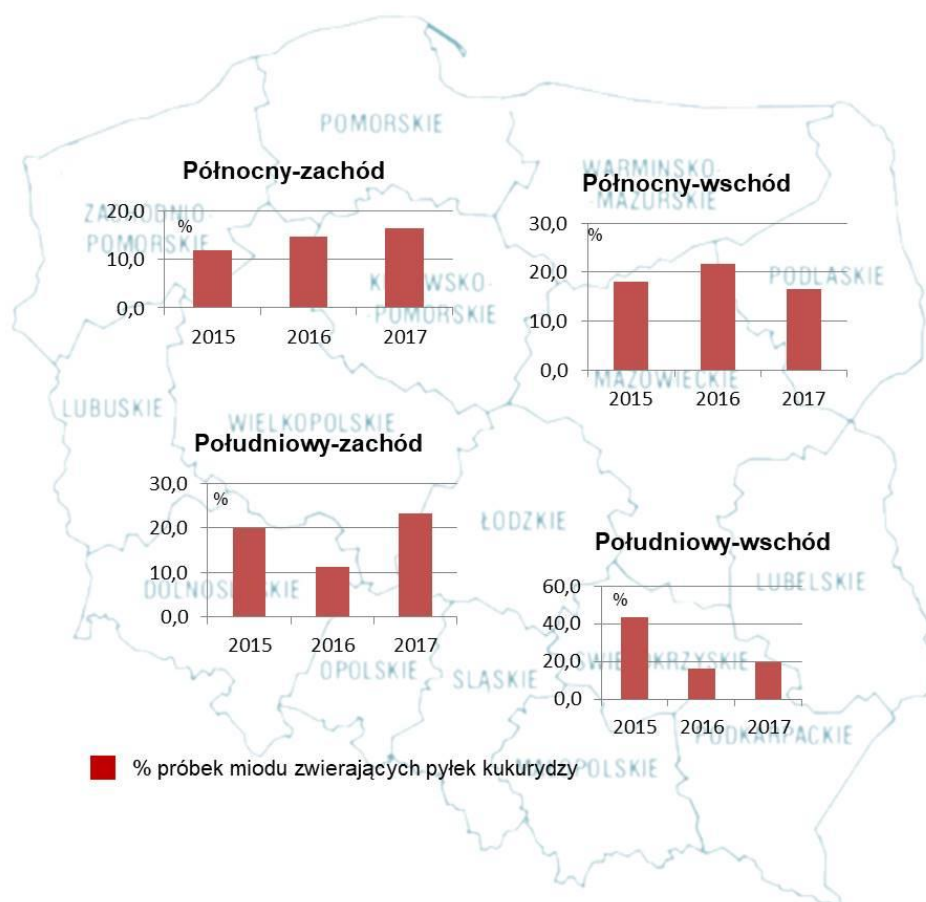


Fot. 2. Obraz pyłkowy obnoży pszczelich o zawartości pyłku kukurydzy ponad 50%

Badania prowadzone przez Wysocką (2009) w ramach pracy magisterskiej (promotor prof. dr hab. Z. T. Dąbrowski) potwierdziły oblot, w celu zbioru pyłku, zarówno odmiany tradycyjnej kukurydzy jak i odmian genetycznie modyfikowanych. Analiza pyłkowa obnoży pyłkowych pobranych od schwytych na kwiatostanach robotnic wykazała obecność pyłku kukurydzy.

Powyższe dane świadczą o tym, że kukurydza jest dla pszczół cennym źródłem pyłku w sytuacji, gdy plantacje tych roślin występują w zasięgu lotu pszczół. Z tego powodu należy przyjąć, że możliwa jest obecność pyłku kukurydzy w produktach pszczelich, w tym także w miodzie, z terenu całego kraju.

W ramach prac zaplanowanych w zadaniu 4.4 Programu Wieloletniego prowadzono badania miodów pochodzących z terenu całej Polski pod względem obecności pyłku kukurydzy. W ciągu trzech lat badań wykonano analizy ponad 600 próbek miodów pochodzących od związków i organizacji pszczelarskich, a także pszczelarzy indywidualnych. Wyniki badań obrazujące frekwencję pyłku kukurydzy w polskich miodach pogrupowano w cztery rejony (Ryc. 3). Uzyskane wyniki wskazują, że pyłek kukurydzy może występować w miodach, ze zmieniającym się nasileniem, we wszystkich rejonach kraju. Najwięcej, bo aż ponad 40% próbek miodu z pyłkiem kukurydzy odnotowano w 2015 r. w miodach pochodzących z południowo-wschodnich rejonów Polski. Kukurydza jest uprawiana obecnie niemal wszędzie na zróżnicowanej powierzchni, zmieniającej się w poszczególnych latach. Kukurydza, należąca do rodziny traw (Poaceae) nie dostarcza nektaru. Z tego powodu jedynym źródłem pyłku kukurydzy w miodach jest pierzga. Zwrócenie uwagi pszczelarzy na nieprzenoszenie pierzgi z gniazda do miodni wpłynie na zmniejszenie zawartości pyłku kukurydzy w miodach lub wyeliminowanie go całkowicie.



Ryc. 3. Frekwencja pyłku kukurydzy w miodach z różnych rejonów kraju w latach 2015-2017

Literatura:

- Kołtowski Z. (2002) – Beekeeping value of recently cultivated winter rapeseed cultivars. *J. apic. Sci.* Vol. 46(2): 23-33.
- Księżak J. (2008) - Regionalne zróżnicowanie uprawy kukurydzy w Polsce w latach 2000-2006. *Acta Sci. Pol., Agricultura.* 7(4): 47-60.
- Mauzio A. (1951) - Untersuchungen über den Einfluss der Pollenernährung und Brutpflege und die Lebensdauer und den physiologischen Zustand der Bienen. *Report of the XIVth Int. Beekeeping Congr.* p. 320. Leamington Spa.
- Nowakowski J and Morse R. (1982) - The behaviour of honey bees in sweet corn fields in New York state. *American Bee Journal*, January: 13-16.
- Roulston T. H., Cane J. H., Buchmann S. L. (2000) - What governs protein content of pollen: pollinator preferences, pollen–pistil interactions, or phylogeny? *Ecological Monographs.* 70(4): 617–643.
- Stawiarz E., Wróblewska A. (2010) - Melissopalynological analysis of multifloral honeys from the Sandomierska Upland area of Poland. *J. apic. Sci.* Vol. 54(1): 65-75.
- Warakomska Z., Konarska A., Żuraw B., Ptáček V. (1994) - Analiza pyłkowa pierzgi pobranej od rodzin pszczelich (*Apis mellifica* L.) wywiezionych na uprawy nasienne lucerny (*Medicago sativa* L.). *Pszczeln. Zesz. Nauk.* Rok XXXVIII: 109-118.
- Wróblewska A. (2002) - Rośliny pożytkowe Podlasia w świetle analizy pyłkowej produktów pszczelich. *Rozprawy Naukowe Akademii Rolniczej w Lublinie.* Zeszyt 264.
- Wróblewska A., Warakomska Z., Kamińska M. (2010) - The pollen spectrum of bee bread from the Lublin region (Poland). *J. apic. Sci.* Vol. 54(2): 81-89.
- Wysocka A. prom. prof. dr hab. Z. T. Dąbrowski (2009) - Próba oceny oddziaływania pyłku transgenicznej kukurydzy MON 810 na pszczołę miodną (*Apis mellifera* L.). Praca magisterska. SGGW, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu, Warszawa.