



Zakład Pszczelnictwa
Pracownia Zapyłania Roślin

**BADANIE ZAWARTOŚCI PYŁKU KUKURYDZY W OBNÓŻACH
PSZCZELICH POCHODZĄCYCH Z PASIEKI W SĄSIEDZTWIE
UPRAWY GRYKI I BEZ TEJ UPRAWY W POBLIŻU ORAZ
MONITORING ZAPRÓSZENIA PYŁKIEM KUKURYDZY MIODÓW
POCHODZĄCYCH Z TERENU POLSKI**

Autorzy:

dr Dariusz Teper
dr Piotr Skubida
dr Piotr Semkiw
dr hab. Zbigniew Kołtowski, prof. IO
mgr Mikołaj Borański

Opracowanie przygotowane w ramach zadania 4.4:

„Zaproszenie produktów pszczelich pyłkiem kukurydzy oraz analiza wykorzystania pożytku nektarowego z dobrych roślin pożytkowych przez rodziny pszczele”

Program wieloletni 2015 – 2020 finansowany przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

Obszar 4.: Działania na rzecz rozwoju pszczelarstwa w warunkach zmieniającego się środowiska

Puławy 2016

Spis treści:

Wstęp

Cel badań

Organizacja doświadczeń

Pobieranie prób obnóży pszczelich do badań

Masa obnóży pszczelich w poszczególnych grupach rodzin pszczelich

Przygotowywanie preparatów mikroskopowych z obnóży pyłkowych

Analiza palinologiczna obnóży pszczelich

Pyłek kukurydzy w polskich miodach

Wnioski

Literatura

Wstęp

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* spp.), 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 zapyłaniu, tym bardziej, że u gatunków wiatropylnych mamy często do czynienia z kwiatami rozdzielнопłciowymi (zabezpieczenie przed zapyleniem 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).

Cel badań

Celem badań była ocena preferencji pszczół miodnych w stosunku do pyłku kukurydzy na plantacjach sąsiadujących z uprawą gryki i bez takich upraw w pobliżu oraz analiza ryzyka zaproszenia pyłkiem kukurydzy miodów pochodzących z różnych rejonów Polski w kontekście potencjalnej obecności pyłku transgenicznych odmian kukurydzy MON 810.

Organizacja doświadczeń

Badania prowadzone w 2016 roku były podzielone na dwa etapy. Doświadczenia polowe zlokalizowane były w okolicach Zwolenia na polach należących do p. Stanisława Kacperczyka – Prezesa Polskiego Związku Producentów Roślin Zbożowych oraz wiceprezesa Krajowej Federacji Producentów Rolnych. Druga część badań polegała na analizie palinologicznej próbek miodów pochodzących z terenu całej Polski pod względem obecności pyłku kukurydzy, a przysyłanych przez związki, organizacje pszczelarskie oraz pszczelarzy indywidualnych.

Organizacja polowych doświadczeń była poprzedzona okresem przygotowawczym, który obejmował utrzymanie i obsługę rodzin pszczoły miodnej. Wszystkie rodziny pszczele, zakupione w 2015 r. (50 rodzin), przetrwały zimę w dobrej kondycji. Na przełomie marca i kwietnia dokonano przeglądów wiosennych, podczas których usunięto puste plastry i zredukowano gniazda w celu zapewnienia optymalnych warunków termicznych dla rozwijającego się czerwiu. Na przełomie kwietnia i maja systematycznie, w miarę potrzeb, dodawano do rodzin ramki z wtopioną węzą. Zabieg ten zapobiega wchodzeniu rodzin w tzw. nastrój rojowy. W kolejnych tygodniach dokonywano przeglądów, podczas których oceniano stan i siłę poszczególnych rodzin.

Na początku maja wysiano nasiona gryki, w miejscowości Policzna, na powierzchni 5 ha oraz kukurydzę w dwóch lokalizacjach (Policzna i Gębarzów) na areale po 15 ha.

W badaniach utworzono trzy grupy doświadczalne z wykorzystaniem 45 rodzin pszczelich:

I grupa – Policzna – 15 rodzin pszczelich wywiezionych 6 lipca, kilka dni przed początkiem kwitnienia kukurydzy, a w pełni kwitnienia gryki.

II grupa – Policzna – 15 rodzin pszczelich wywiezionych 11 lipca, w czasie, gdy kukurydza wchodziła w pełnię kwitnienia.

W tej części badań określany był wpływ sąsiedztwa uprawy gryki, gatunku atrakcyjnego pod względem wydajności pyłkowej, na zbiory pyłku z kwiatostanów kukurydzy przez pszczoły.

Część doświadczenia, na której wysiano kukurydzę na powierzchni 15 ha, a obok grykę na areale 5 ha, była zlokalizowana w miejscowości Policzna k. Zwolenia. Nasiona gryki wysiano 5 maja. Termin siewu gryki wybrano tak, aby jej pełnia kwitnienia rozpoczęła się co najmniej 2 tygodnie przed pojawieniem się pierwszych wiech kwiatostanowych na kukurydzy.

Rodziny pszczele były wywiezione na te pożytki w dwóch terminach. Jena część rodzin (15 uli) była wywieziona 6 lipca, kilka dni przed zakwitnięciem kukurydzy, a druga część na początku kwitnienia tej rośliny – 11 lipca. Taki układ doświadczenia pozwolił sprawdzić, czy pszczoły oblatujące grykę, w celu zbioru pyłku przez kilka dni, pozostają wierne temu pożytkowi pyłkowemu po zakwitnięciu kukurydzy. Druga grupa rodzin pszczelich, przywieziona na pożytki w czasie, gdy obie uprawy kwitły w pełni, pozwoliła stwierdzić, czy pszczoły wybierają jeden z pożytków, czy może oblatują, w celu zbioru pyłku, zarówno kukurydzę jak i grykę.

III grupa – Gębarzów – 15 rodzin pszczelich wywiezionych 11 lipca, w czasie, gdy kukurydza wchodziła w pełnię kwitnienia.

W tym doświadczeniu sprawdzane były preferencje pszczoł w stosunku do pożytku pyłkowego

dostarczanego przez kwitnącą plantację kukurydzy, przy braku innych upraw pyłkodajnych w pobliżu pasieki.

Część doświadczenia, na której wysiano kukurydżę na powierzchni 15 ha, bez sąsiedztwa roślin pożytkowych dla pszczół była zlokalizowana w miejscowości Gębarzów k. Skaryszewa. Rozwój roślin był stale monitorowany, aby skorelować termin wywozu rodzin pszczelich na plantację z początkiem kwitnienia kukurydzy. Zbyt wczesne wywiezienie pszczół na jeszcze niekwitnącą plantację mogłoby sprawić, że pszczoły, wykazujące silną wierność kwiatową, odnalazłyby dostatecznie intensywny pożytek w dalszej, nawet 2-3 kilometrowej, odległości od pasieki i pomijałyby plantację kukurydzy, jako źródło pyłku.

W momencie, gdy kukurydza wchodziła w pełnię kwitnienia, 11 lipca, wywieziono na tę lokalizację 15 rodzin pszczelich.

Tego dnia, w każdej grupie doświadczalnej, wytypowano po 5 rodzin, w których zainstalowano dennicowe poławiacze pyłku.



Pasieka doświadczalna w Gębarzowie

Po zakończeniu kwitnienia kukurydzy doświadczalne rodziny pszczele przewieziono na miejsce ich stałego stacjonowania na terenie pasieczyska Zakładu Pszczelnictwa IO w Puławach.

Pobieranie prób obnóży pszczelich do badań

Obnóza pszczele do badań palinologicznych pobierano w okresie kwitnienia kukurydzy w trzech terminach (15, 21 i 25 lipca), oddzielnie dla każdej rodziny pszczelej, lokalizacji i terminu wywiezienia pszczół. Obnóza przesypano do oznaczonych foliowych worków. Po przewiezieniu do laboratorium obnóza były ważone, a następnie mrożone.



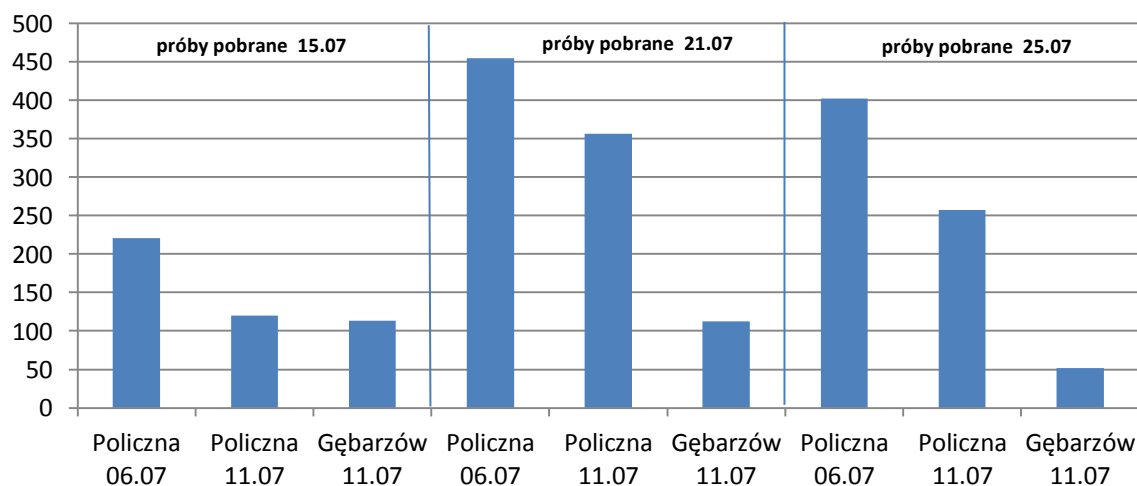
Pobieranie prób obnóży pyłkowych

Po zakończeniu doświadczeń polowych pobrane próbki obnóży pyłkowych poddano analizie pyłkowej w celu określenia w nich zawartości pyłku kukurydzy.

Masa obnóży pszczelich w poszczególnych grupach rodzin pszczelich

Średnia masa obnóży pyłkowych była najwyższa, we wszystkich terminach pobierania prób, w rodzinach wywiezionych na doświadczenie w miejscowości Policzna, w pierwszym terminie (6 lipca). W tej lokalizacji była wysiana gryka, która stanowiła atrakcyjny pożytek pyłkowy dla pszczół. Druga grupa rodzin, wywieziona na pożytek w Policznej, 11 lipca, w pierwszych dniach stacjonowania przynosiła niewiele pyłku, jednak jej wydajność pod tym względem znacząco wzrosła 21 lipca, w drugim terminie pobierania prób. Najmniej pyłku, we wszystkich terminach jego pobierania, przynosiły rodziny wywiezione na doświadczenie w Gębarzowie. Mogło to mieć związek z brakiem odpowiednio obfitego pożytku pyłkowego w pobliżu.

Średnia masa obnóży pszczelich (g)



Przygotowywanie preparatów mikroskopowych z obnóży pyłkowych

Obnóża pszczele, w obrębie każdej próby, były dokładnie mieszane w celu ich ujednoczenia. Następnie z każdej próby obnóży odmierzano ok. 10 g porcję i przesypany ją do opisanych, zakręczanych słoików o pojemności ok. 200 ml i zalewano ok. 50 ml wody destylowanej. Obnóża zalane wodą pozostawiono na 24 godz. do rozmoknięcia, wstrząsając je energicznie od czasu do czasu.

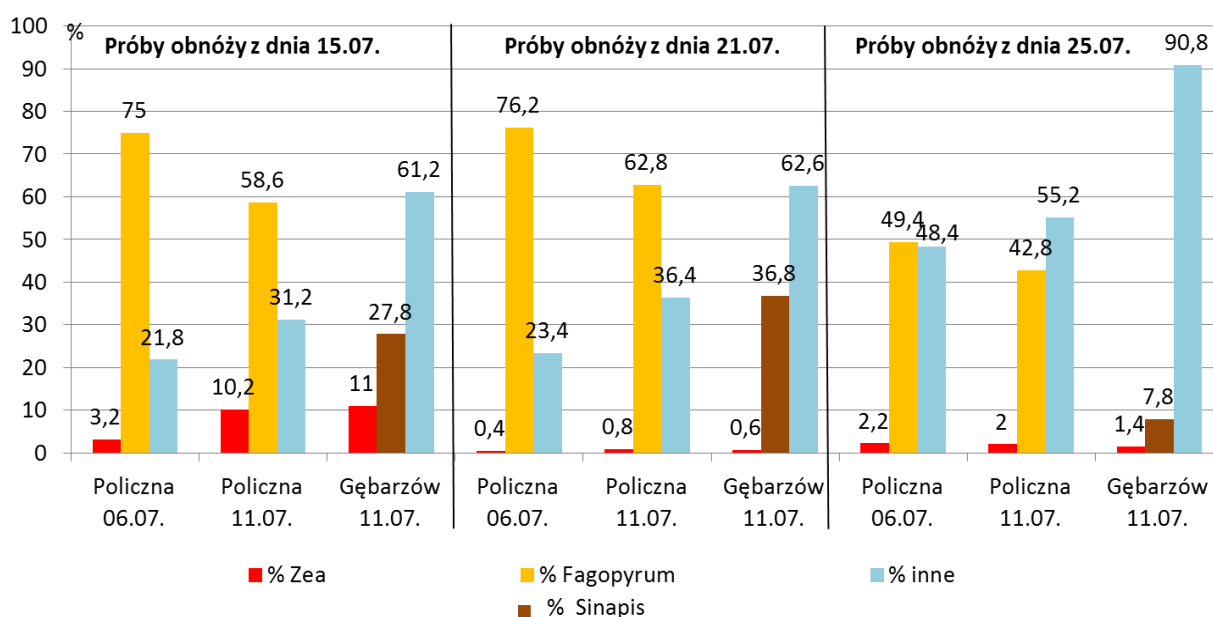
Następnego dnia przygotowano podpisane mikroskopowe szkiełka podstawowe i po dokładnym wymieszaniu zawiesiny pyłku, przy pomocy ezy, wykonywano rozmazy na szkiełkach podstawowych oddzielnie dla każdej próby. Podsuszane rozmazy nakrywano szkiełkiem nakrywkowym umieszczając na nim kroplę glicero-żelatyny.

Tak przygotowane preparaty posłużyły do wykonania mikroskopowej analizy palinologicznej obnóży.

Analiza palinologiczna obnóży pszczelich

Analizę pyłkową wykonywano przy użyciu mikroskopu biologicznego Olympus BX51 przy powiększeniu 400x. W kolejnych polach widzenia mikroskopu liczone wszystkie ziarna pyłku klasyfikując je, w miarę możliwości, do gatunku, rodzaju, rodziny lub typu budowy. Wyniki wpisywano do przygotowanego wcześniej arkusza kalkulacyjnego, w celu wyliczenia procentowej zawartości poszczególnych typów pyłku. Ziarna pyłku zliczano do momentu, kiedy suma policzonych ziaren przekroczyła 300. Udowodniono, że, podczas wykonywania jakościowej analizy pyłkowej, policzenie 300 ziaren pyłku z podziałem na typy, daje reprezentatywny wynik (Moar, 1985).

Wyniki analiz pyłkowych obnóży pszczelich pobranych w różnych terminach w poszczególnych grupach rodzin pszczelich obrazuje poniższy wykres.



Wyniki analiz palinologicznych próbek obnóży pyłkowych pobranych od rodzin pszczelich.

Ze względu na krótki okres kwitnienia kukurydzy (pełnia kwitnienia poniżej 1 tygodnia), najbardziej widoczne różnice można zaobserwować w wynikach analizy próbek obnóży pobranych w pierwszym terminie - 15 lipca. W tym czasie, rodziny pszczele wywiezione na doświadczenie przed zakwitnięciem kukurydzy wykazywały, podczas zbioru pyłku, wierność kwiatową w stosunku do gryki i zbierały pyłek kukurydzy mniej chętnie niż rodziny wywiezione na początku pełni kwitnienia kukurydzy. Procentowa zawartość pyłku kukurydzy w obnóżach pszczelich przynoszonych przez rodziny wywiezione na plantacje w czasie kwitnienia kukurydzy, zarówno w części doświadczenia z wysianą gryką w pobliżu, jak i bez tej uprawy, była ponad trzykrotnie wyższa niż w rodzinach wywiezionych we wcześniejszym terminie. W obnóżach pyłkowych pobranych w późniejszych terminach różnice w procentowej zawartości pyłku pomiędzy poszczególnymi grupami rodzin pszczelich były bardzo małe. Było to zapewne związane ze zmniejszającą się dostępnością pyłku w przekwitających wiechach kukurydzy.

Poza pyłkiem kukurydzy i gryki, w obnóżach pszczelich stwierdzono pyłek:

Policzna (rodziny wywiezione 6 lipca) - słonecznik, babka, typ maliny, różowate, kapustowate, ostrożeń, komosowate, trawy, chaber bławatek, koniczyna biała, wiesiołkowate, typ trybuli, szczaw, cykoria, krwawnik, nawłóć, czosnek, chaber driakiewnik.

Policzna (rodziny wywiezione 11 lipca) - słonecznik, babka, kapustowate, ostrożeń, koniczyna biała, liliowate, szczaw, różowate, koniczyna czerwona, nawłóć, komonica, krwawnik, typ maliny, cykoria, chaber bławatek, wiesiołkowate, chaber driakiewnik.

Gębarzów (rodziny wywiezione 11 lipca) - gorczyca, babka, koniczyna czerwona, cykoria, pięciornik, szczaw, koniczyna biała, barszcz, krwawnik, różowate, chaber bławatek, komosowate, typ trybuli, słonecznik, ostrożeń, chaber driakiewnik, chaber łąkowy, bylica, gryka, fiołek trójbarwny.



Obraz mikroskopowy obnóży z Policznej



Obraz mikroskopowy obnóży z Gębarzowa

Wziątek nektaru w doświadczalnych rodzinach pszczelich był niewielki, czego efektem były małe ilości miodu zgromadzone w ulach. Analiza pyłkowa próbek miodu pobranych z rodzin pszczelich wykazała brak pyłku kukurydzy w miodzie. Te wyniki dowodzą, że pyłek kukurydzy do miodu przedostaje się tylko w wyniku wtórnego zaproszenia pierzga, a w badanych rodzinach pierzgi w miodni nie było.

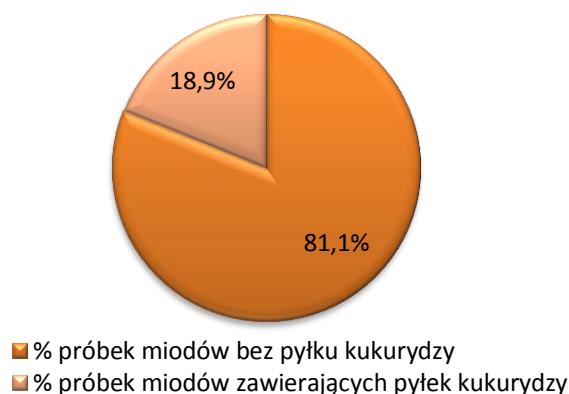
W 2017 r., przed wywiezieniem pszczół na doświadczenie, z części rodzin pszczelich pobrane będą próbki pierzgi w celu wykonania analizy pyłkowej. W pozostałych rodzinach część plastrów zawierających komórki pierzgi będzie umieszczona w miodni, a miód uzyskany z tych plastrów będzie poddany analizie palinologicznej w celu określenia zaproszenia pyłkiem z pierzgi, która zawiera pyłek kukurydzy. Podobne zabiegi wykonywane są powszechnie w pasiekach, w czasie gdy rodziny pszczele wchodzą w nastrój rojowy i wymagają dodania ramek z wtopioną wężą.

Pyłek kukurydzy w polskich miodach

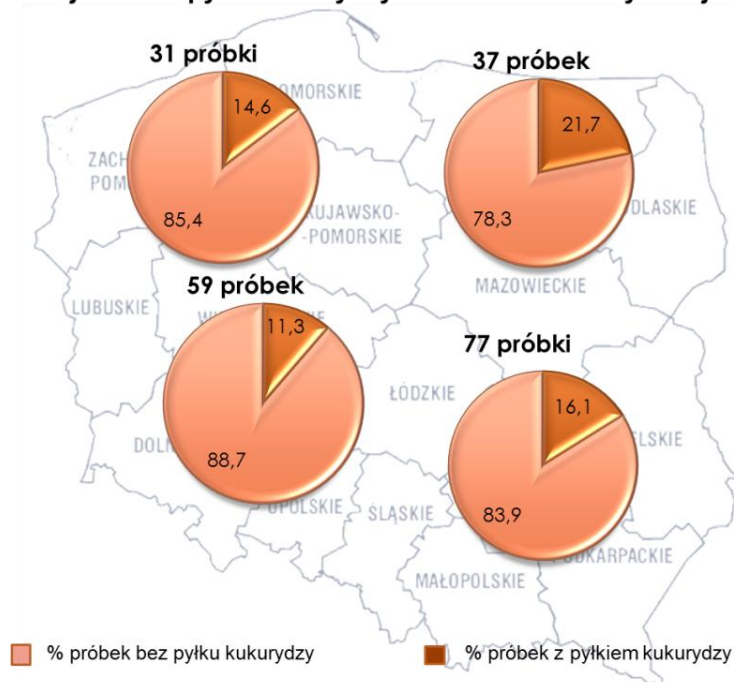
W ramach tego zadania wykonano analizę pyłkową 204 próbek miodów. Miody do badań pochodziły od związków i organizacji pszczelarskich oraz z indywidualnych gospodarstw pasiecznych z terenu całej Polski.

Badania zostały przeprowadzone zgodnie z metodyką zalecaną przez Międzynarodową Komisję Miodową (Louveaux i in. 1978)

Obecność pyłku kukurydzy w przebadanych miodach



Frekwencja ziaren pyłku kukurydzy w miodach z różnych rejonów kraju



Wśród 204 próbek miodu pochodzących z terenu całej Polski, 19% zawierało pyłek kukurydzy. Uzyskane wyniki świadczą o tym, że ryzyko występowania pyłku kukurydzy w miodach jest podobne w całej Polsce. Najwięcej, bo 21,7% próbek miodu, w których stwierdzono pyłek kukurydzy, pochodziło z Polski północno-wschodniej. Zawartość pyłku kukurydzy w miodach nie przekraczała 1,5%.

Wyniki uzyskane w 2016 roku odbiegają od tych uzyskanych w 2015 r., kiedy to blisko 27% przebadanych próbek miodów zawierało pyłek kukurydzy, a najwięcej, bo aż 44% próbek miodów z pyłkiem kukurydzy stwierdzono w Polsce południowo-wschodniej.

Podsumowując, można stwierdzić, że ryzyko zaprzężenia miodów pyłkiem kukurydzy jest w całym kraju zbliżone, a rozbieżności w zawartościach tego pyłku w miodach zależą nie tylko od powierzchni upraw w danym rejonie, ale też od odległości pasieki od plantacji kukurydzy i dostępności pyłkodajnych roślin pożytkowych, zarówno uprawnych jak i dziko rosnących, a kwitnących równocześnie z kukurydzą.

Wnioski

1. Pszczoły z rodzin wywiezionych w pobliże plantacji kukurydzy około tygodnia przed kwitnieniem uprawy mniej chętnie zbierają pyłek z kukurydzy wykazując wierność kwiatową w stosunku do kwitnącej wcześniej gryki niż pszczoły wywiezione na początku kwitnienia kukurydzy.
2. Procentowa zawartość pyłku kukurydzy w obnóżach pyłkowych zebranych w sąsiedztwie uprawy gryki i bez tej uprawy w pobliżu, od rodzin pszczelich wywiezionych na początku pełni kwitnienia kukurydzy, jest podobna.
3. Wysiew gryki na powierzchni 5 ha w pobliżu plantacji kukurydzy istotnie wpływa na zmniejszenie zbiorów pyłku z kukurydzy w pasiece przywiezionej tydzień przed kwitnieniem tej uprawy (również w pasiekach stacjonarnych).
4. Największe ryzyko obecności pyłku kukurydzy w obnóżach pszczelich występuje w okresie pełni kwitnienia uprawy.
5. Wyniki analiz pyłkowych miodów, wykonanych w 2016 r., wskazują, że ryzyko występowania pyłku kukurydzy w miodzie w całej Polsce jest podobne.

Bibliografia

- Kołtowski Z. (2002) Beekeeping value of recently cultivated winter rapeseed cultivars. *J. Apic. Sci.* Vol. 46(2): 23-33.
- Louveaux J., Maurizio A., Vorwohl G. (1978) Methods of Melissopalynology, *Bee World* 59, 139–157.
- 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.
- 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
- Moar N. T. (1985) Pollen analysis of New Zealand honey. *New Zealand Journal of Agricultural Research* 28: 39-70.
- 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