

Zadanie 4.2

„Ocena bioróżnorodności owadów zapyłających i pożytków pszczelich”



Dariusz Gerula¹, Bogumiła Badek², Tomasz Białek¹,
Małgorzata Bieńkowska¹, Mikołaj Borański¹, Ryszard
Jemioła¹, Ewa Kołtowska¹, Zbigniew Kołtowski¹, Małgorzata
Korbin², Beata Panasiuk¹, Ewa Skwarek¹, Dariusz Teper¹,
Paweł Węgrzynowicz¹

¹Zakład Pszczelnictwa, Instytut Ogrodnictwa, ul.
Kazimierska 2, 24-100 Puławy

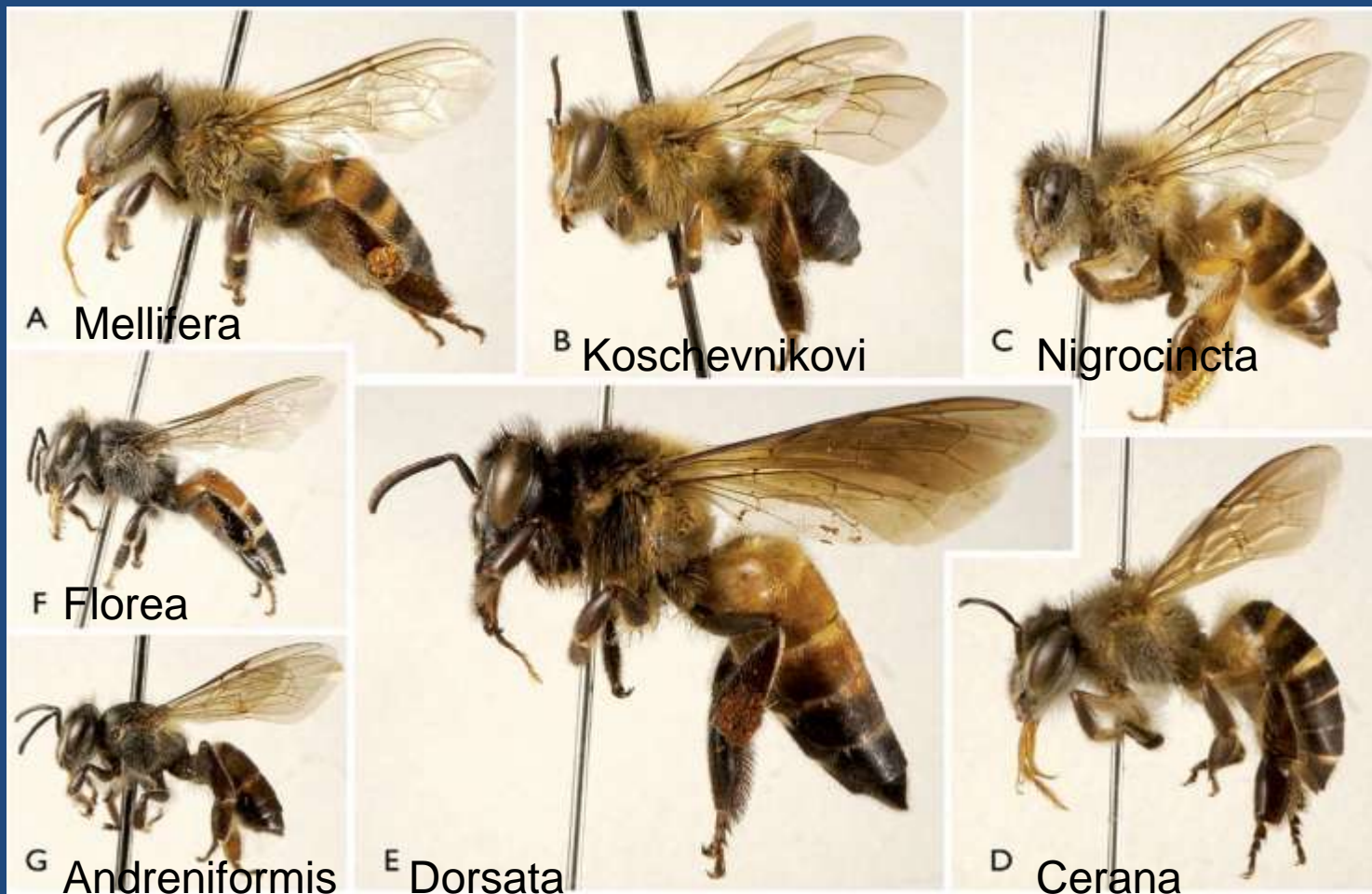
²Zakład Hodowli Roślin Ogrodniczych, Instytut
Ogrodnictwa, ul. Pomologiczna 18, 96-100 Skierniewice

WSTĘP

- Owady to najliczniejsza grupa systematyczna wśród zwierząt (1 mln gatunków opisanych)
- Różnorodność jest olbrzymia. Są wśród nich gatunki pasożytnicze, komensale i pożyteczne
- Jako pierwsze opanowały umiejętność lotu, są niewielkich rozmiarów, lekkie, ich ciało jest owłosione dzięki temu łatwo przenoszą pyłek z pylników na znamię słupka innego kwiatu. Owady w największym stopniu pośredniczą w przenoszeniu pyłku roślin wymagających zapylania krzyżowego
- Szacuje się, że 80% gatunków roślin uprawnych i dzikich wymaga obecności owadów do wydania nasion, natomiast 30% żywności pochodzenia roślinnego uzależniona jest bezpośrednio lub pośrednio od zapylania przez owady
- W naszej szerokości geograficznej zapylaczami są owady z rzędu błonkoskrzydłe, nadrodzina pszczoły (*Apoidea*) odżywiające się nektarem i pyłkiem roślinnym. Pszczoła miodna, pszczoły samotnice i trzmiele

Bioróżnorodność

- Zróżnicowanie życia na wszelkich poziomach jego organizacji



Działalność człowieka

- Globalna zmiana klimatu
- Zmiana, przekształcanie siedlisk i ekosystemów
- Nadmierna i jednostronna eksploatacja gatunków czy faworyzowanie jednych grup, odmian itd.



Zmiany klimatyczne

- ocieplenie klimatu
- anomalie pogodowe

1. Pośrednie

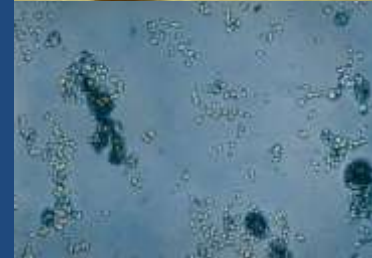
- ❖ poprzez roślinność pokarmową, susze, wymrażanie
- ❖ zachwianie cyklu rozwojowego owadów

2. Bezpośrednie

- ❖ powodzie- podtopienia niszczenie gniazd
- ❖ pożary podczas występujących okresów suszy
- ❖ klęski żywiołowe



Przekształcanie siedlisk i ekosystemów rolniczych



CEL ZADANIA I

- Ocena bioróżnorodności owadów zapylających oraz monitorowanie bioróżnorodności roślin pokarmowych na terenach intensywnych upraw ogrodniczych i rolnych

Obejmuje

1. Określenie roli dzikich owadów jako zapylaczy w stosunku do pszczoły miodnej
2. Badanie roślin odciągających

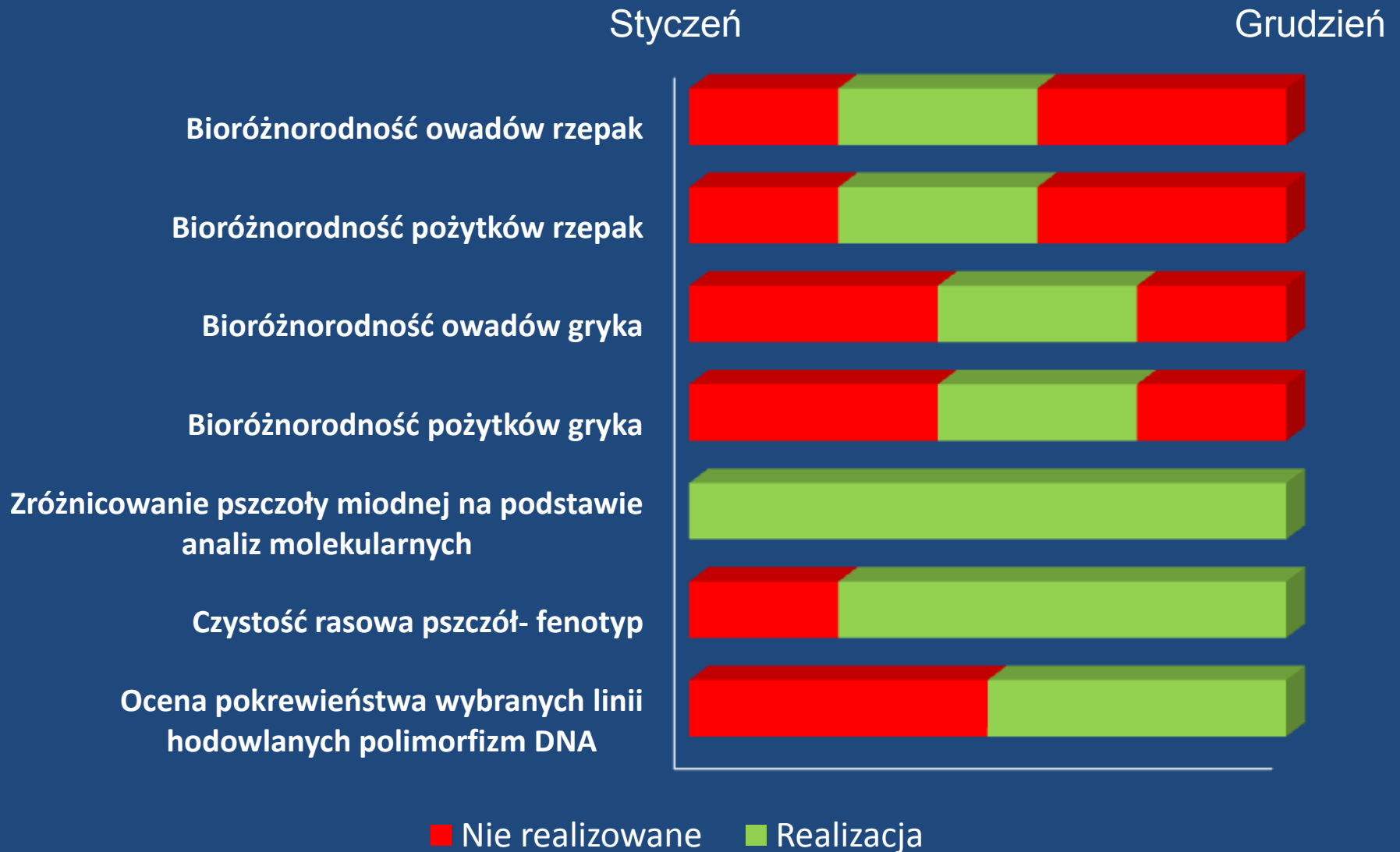
CEL ZADANIA II

- Ocena bioróżnorodności pszczoły miodnej

Obejmuje

1. Badanie czystości rasowej i stopnia zróżnicowania fenotypowego hodowlanych populacji pszczół podstawie i **badań morfometrycznych**
2. Badanie czystości rasowej i stopnia zróżnicowania genetycznego hodowlanych populacji pszczół podstawie **analiz molekularnych**

ZAKRES MERYTORYCZNY



Ocena bioróżnorodności owadów na terenach intensywnych upraw rzepaku ozimego

POLICZNA powiat zwoleński- 40 ha,

BARTODZIEJE, powiat zwoleński- 50 ha,

OSINY, powiat puławski- 80 ha

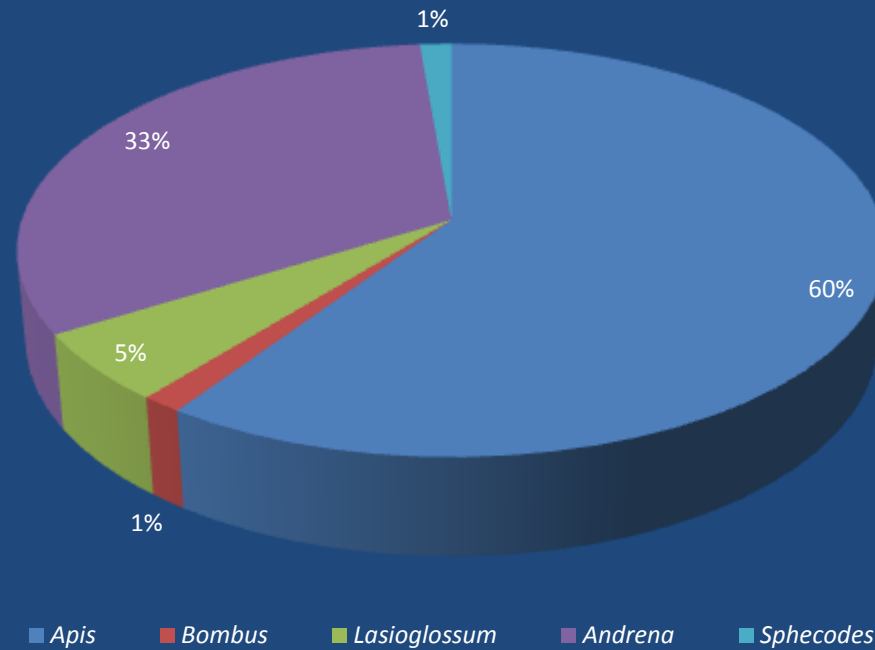
- Obserwacje zagęszczenia owadów na plantacji (**przyżyciowa**) prowadzono przy temperaturze powyżej 21°C, w godzinach 9⁰⁰ - 13⁰⁰, na początku, w pełni i przy końcu kwitnienia plantacji. Liczebność owadów zapylających ustalano z wykorzystaniem metody transektów liniowych.
- Odławianie materiału do szczegółowych analiz (**pułapki**)



Zagęszczenie pszczół (*Apoidea*) na rzepaku ozimym [szt./ha]

Grupa zapylaczy	Policzna	Bartodzieje	Osiny
Pszczoła miodna	8246	6586	13803
Trzmiele	54	18	58
Pszczoły samotnie żyjące	111	114	138
Suma	8 411	6 718	13 999
Średnio szt/m ²	0,8	0,6	1,3

Różnorodność owadów na poziomie rodzajów *Apoidea*, odłowionych do pułapek Moerickego, na uprawach rzepaku ozimego



Apis



Andrena



Lasioglossum



Bombus



Lista gatunków roślin pożytkowych spotkanych w najbliższej okolicy kwitnącej plantacji rzepaku w poszczególnych lokalizacjach

Gatunek	Lokalizacja		
	Policzna	Bartodzieje	Osiny
Fiołek wonny	X		X
Zawilec gajowy	X		
Fiołek trójbarwny	X		X
Tasznik pospolity	X		X
Rannik zimowy	X		
Jasnota purpurowa	X		
Jasnota biała	X		
Kościenica wodna	X		
Czosnaczek pospolity	X		
Mniszek lekarski	X	X	
Gwiazdnica wielkokwiatowa	X		
Bez czarny	X		
Nostrzyk biały	X		
Wyka wąskolistna	X		
Róża pomarszczona	X		
Niezapominajka polna	X		
Lucerna siewna	X		
Koniczyna biała	X		
Iglica pospolita	X		X
Bodziszek drobny	X		X
Marchew zwyczajna	X		
Jaskier rozłogowy	X		
Jerzyna	X		
Koniczyna polna	X		
Marchew zwyczajna			X
Stulisz			X
Chaber bławatek			X
Mak polny			X
Rumian polny			X
Jabłoń	X	X	
Wiśnia	X	X	
Leszczyzna		X	

Ocena bioróżnorodności owadów zapyłających na terenach z uprawą gryki

POLICZNA, powiat zwoleński- 3 ha

DĄBRÓWKA, powiat lipski- 2 ha

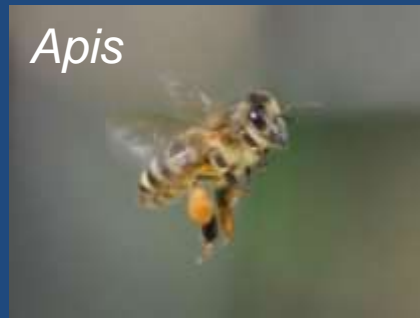
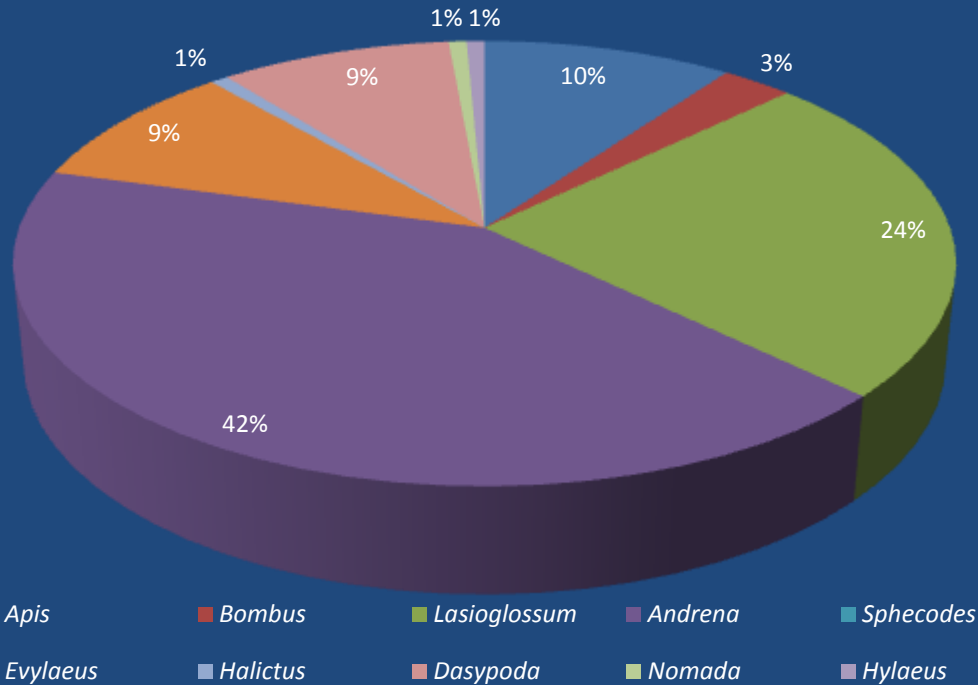
- Obserwacje zagęszczenia prowadzono w pełni kwitnienia roślin, w godzinach 8⁰⁰ - 10⁰⁰,
- Odławianie materiału



Zagęszczenie pszczół (*Apoidea*) na uprawach gryki [szt./ha]

Grupa zapylaczy	Policzna	Dąbrówka
Pszczoła miodna	32512	17720
Trzmiele	704	290
Pszczoły samotnie żyjące	280	128
Suma	33 496	18 138
Średnio szt /m ²	3,3	1,8

Różnorodność owadów na poziomie rodzajów *Apoidea*, odłowionych do pułapek Moerickego, na uprawach gryki

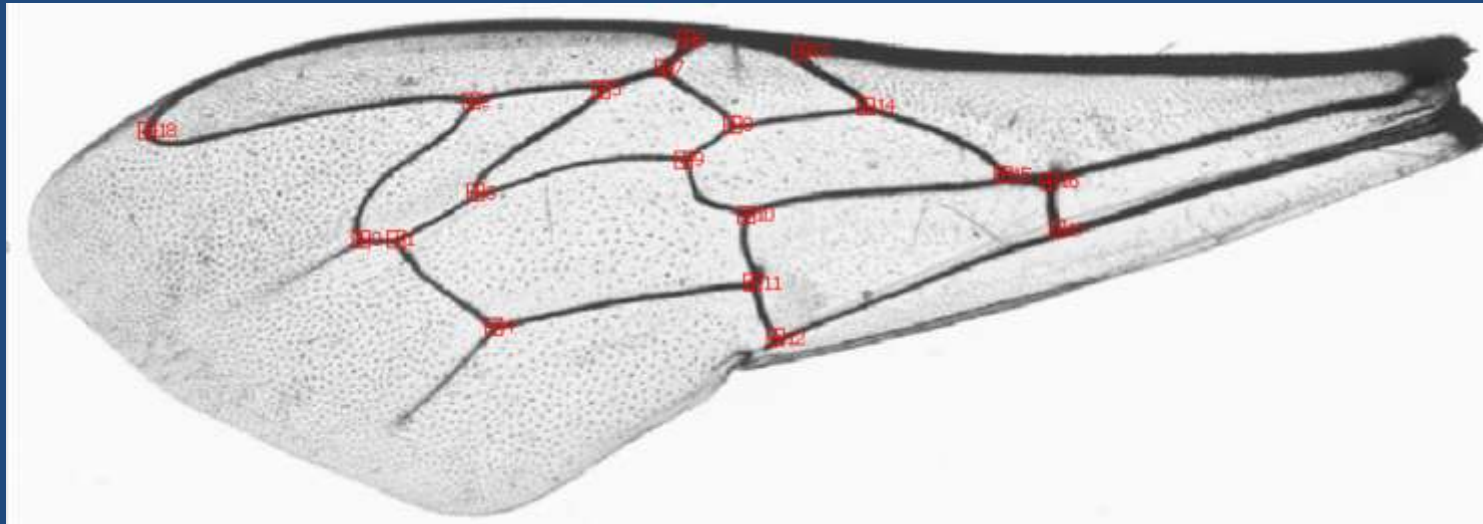


Lista gatunków roślin pożytkowych spotkanych w najbliższej okolicy kwitnącej plantacji gryki w poszczególnych lokalizacjach

Gatunek	Lokalizacja	
	Policzna	Dąbrówka
Chaber bławatek	X	
Dziurawiec zwyczajny	X	
Oset nastroszony	X	
Krwawnica pospolita	X	
Jeżyna popielica	X	
Tojeść pospolita	X	
Rumian polny	X	X
Pięciornik wygładzony	X	
Malina właściwa	X	
Wyka wąskolistna	X	
Koniczyna czerwona	X	
Żywokost lekarski	X	
Łubin żółty	X	
Powój polny	X	
Iglica pospolita	X	
Świerzbica polna	X	
Koniczyna biała	X	X
Bniec biały	X	
Ostrożeń polny	X	
Poziewnik szorstki	X	
Cykoria podróżnik	X	
Wierzbówka kiprzyca	X	
Dziurawiec zwyczajny	X	
Jastrzębiec kosmaczek		X
Dziewanna pospolita		X
Wiesiołek dwuletni		X
Fiótek polny		X
Marchew zwyczajna		X
Wyka ptasia - <i>Vicia cracca</i> L.		X
Babka zwyczajna		X
Powój polny		X
Koniczyna białożowa		X

Ocena czystości rasowej i stopnia zróżnicowania fenotypowego wybranych populacji pszczół na podstawie pomiarów morfometrycznych

- Ocena czystości rasowej pszczół na podstawie
użytkowania skrzydeł (morfometria geometryczna)
- Automatyzacja programem „Skrzydłak”



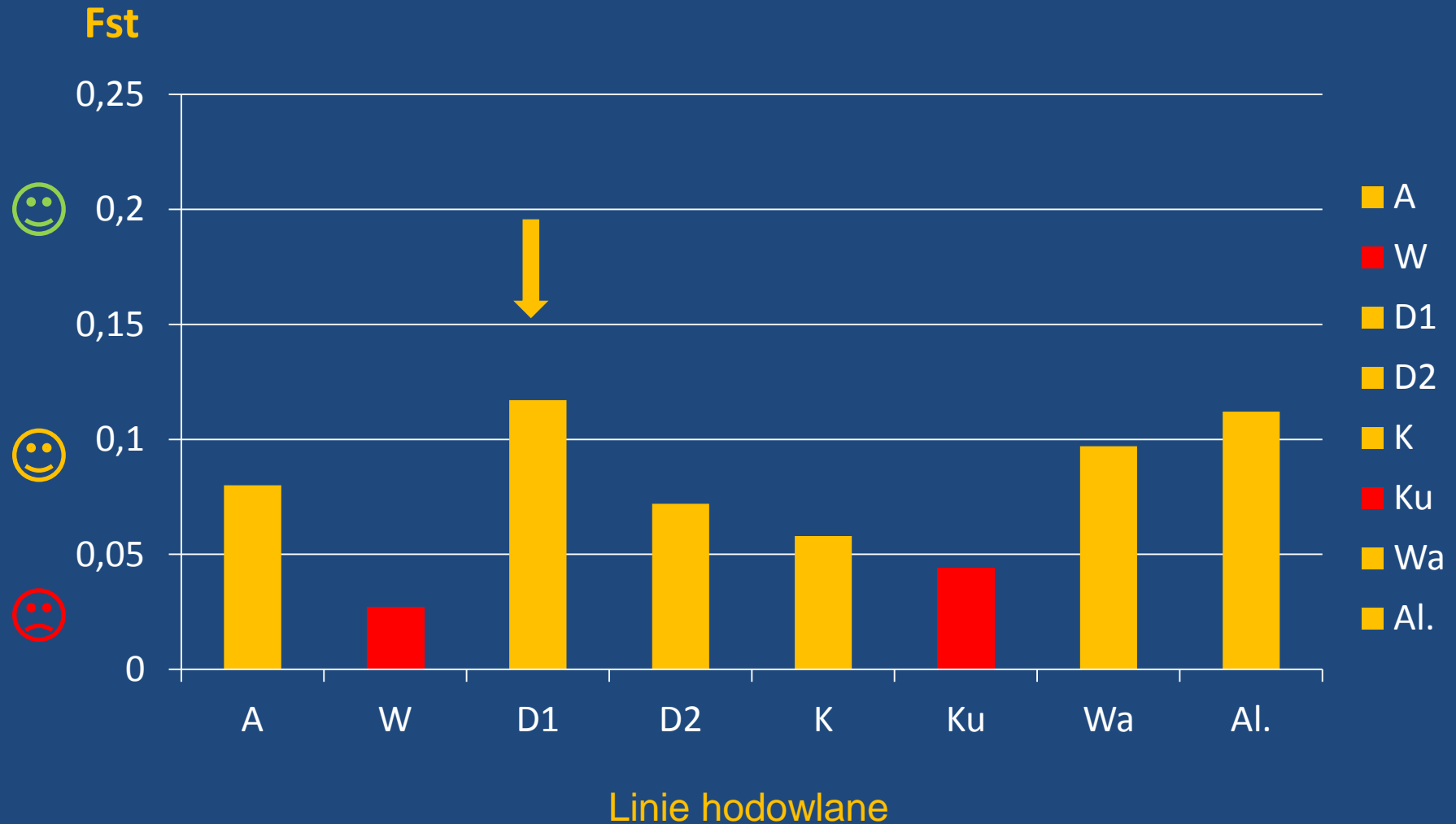
Wyniki weryfikacji przynależności rasowej (badanie użytkowania skrzydeł morfometria geometryczna)

Lp.	Pasieka (hodowca)	Rasa (podgaunek)	Symbol linii hodowlanej	Liczba rodzin	Liczba rodzin zdyskwalifiko wanych
1.	Pasieka 1	A. m. carnica (car)	(A)	15	0
2.	Pasieka 2	A. m. carnica (car)	(W)	19	0
3.	Pasieka 3	A. m. carnica (car)	(D1)	23	0
4.	Pasieka 4	A. m. carnica (car)	(D2)	26	0
5.	Pasieka 4	A. m. carnica (car)	(K)	16	1
6.	Pasieka 5	A. m. carnica (car)	(Ku)	12	0
7.	Pasieka 6	A. m. carnica (car)	(Wa)	18	0
8.	Pasieka 7	A. m. carnica (car)	(Al)	12	0
Razem				141	1

Badanie różnicowania genetycznego i ocena pokrewieństwa wybranych linii hodowlanych na podstawie analizy DNA

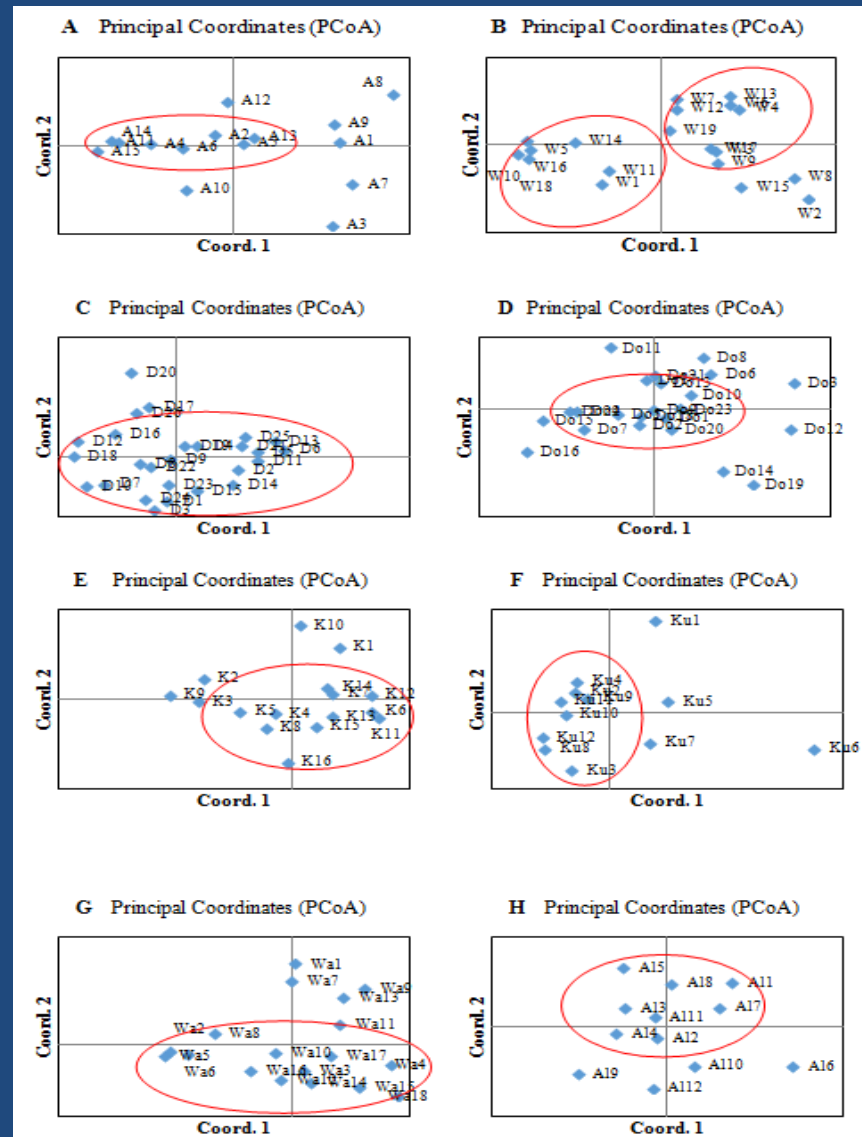
- **Izolacja DNA**- Jedną rodzinę pszczelą reprezentowały próby pozyskane z 5 osobników. Łącznie w 3 powtórzeniach poddano analizie 2115 robotnic. (141 rodzin X 5 pszczół X 3 powtórzenia).
- **SSR- PCR**- Do oceny różnicowania genetycznego linii hodowlanych na poziomie molekularnym zastosowano metodę SSR-PCR, z użyciem sześciu par starterów mikrosatelitarnych: **A007, A088, Ap043, Ap103, Ap226, Ap249**. Wyboru starterów dokonano na podstawie danych literaturowych (Solignac i in. 2007, są specyficzne tylko dla gatunku).
- **AMOVA**- Dane z mikrosatelitów przeanalizowano za pomocą programu GenAEx, w celu wyznaczenia parametrów statystycznych opisujących stopień różnicowania genetycznego pomiędzy badanymi liniami hodowlanymi i rodzinami pszczelimi (**analiza wariancji molekularnej**).
- **PCoA**- Analiza głównych współrzędnych (**ang. principal coordinate analysis**) wartości dystansu genetycznego przeprowadzono umożliwiającą graficzne przedstawienie związku pomiędzy różnicowaniem molekularnym a odległością genetyczną pomiędzy analizowanymi próbami.

Wartość indeksu utrwalenia alleli (Fst)-wskaźnik różnicowania genetycznego populacji (AMOVA)



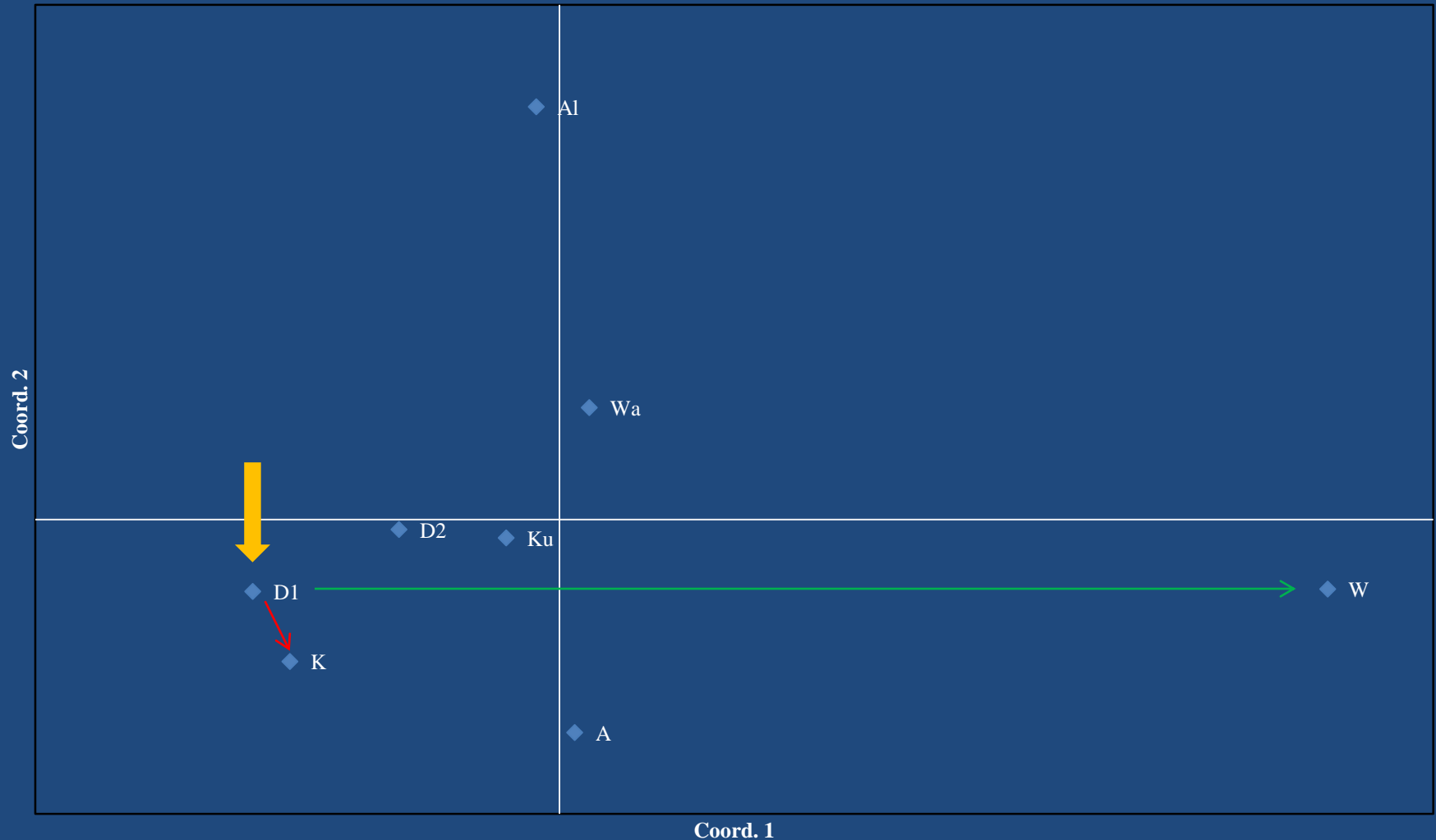
Zróżnicowanie genetyczne pomiędzy rodzinami w obrębie linii hodowlanych

Analiza głównych współrzędnych na podstawie wartości dystansu genetycznego



Ocena pokrewieństwa wybranych linii hodowlanych na podstawie analizy polimorfizmu DNA. Analiza głównych współrzędnych na podstawie wartości dystansu genetycznego między liniami.

Principal Coordinates (PCoA)



Podsumowanie i wnioski

- Zagęszczenie owadów na plantacjach rzepaku i jednej plantacji gryki było **niedostatecznie**, co może mieć odbicie w wysokości plonów. Dzikie owady odgrywają uzupełniającą rolę, w stosunku do pszczoły miodnej, w zapylaniu upraw rzepaku i gryki.
- Wskaźniki utrwalenia alleli w populacjach (F_{st}) świadczą o **przeciętnym lub niskim zróżnicowaniu genetycznym** badanych populacji pszczoły miodnej, co może pogorszyć zdolności adaptacyjne tych populacji.
- Wykonano analizę czystości rasowej i stopnia zróżnicowania fenotypowego wybranych populacji pszczół na podstawie pomiarów morfometrycznych. Badane populacje charakteryzowały się **wysokim poziomem cech** podgatunkowych.

Dziękuję za uwagę

