



Instytut Genetyki Roślin
Polskiej Akademii Nauk



SPRAWOZDANIE

z działalności naukowo-badawczej
w 2023 roku

SPIS TREŚCI

INFORMACJE OGÓLNE O INSTYTUCIE	5
SAMODZIELNI PRACOWNICY NAUKOWI	5
RADA NAUKOWA.....	6
JEDNOSTKI ORGANIZACYJNE.....	8
STRUKTURA ZATRUDNIENIA	9
UPRAWNIENIA.....	10
INFORMACJA FINANSOWA	11
INFORMACJE O DZIAŁALNOŚCI INSTYTUTU I DOROBKU NAUKOWYM	13
SPRAWOZDANIE Z REALIZACJI BADAŃ	14
Zakład Regulacji Ekspresji Genów	14
Zakład Fizjologii Roślin	17
Zakład Biometrii i Bioinformatyki.....	22
Zakład Fenomiki Zbóż	26
Zakład Biotechnologii Roślin	31
Zakład Genetyki Patogenów i Odporności Roślin	36
Zakład Interakcji Roślina-Patogen	41
Zakład Mikrobiomiki Roślin.....	45
Zakład Genomiki Roślin Strączkowych	49
Zakład Struktury i Funkcji Genów.....	55
Zakład Zintegrowanej Biologii Roślin.....	60
Zakład Biologii Roślin i Nanotechnologii.....	64
Zakład Nanotechnologii Roślin.....	67
Laboratorium Multiomiki.....	71
KONSORCJA I SIECI.....	73
WSPÓŁPRACA KRAJOWA	76

WSPÓŁPRACA Z ZAGRANICĄ.....	81
WYMIANA OSOBOWA	84
KONFERENCJE I SPOTKANIA NAUKOWE – ORGANIZACJA I UDZIAŁ.....	88
REFERATY WYGŁOSZONE W KRAJU I ZA GRANICĄ NA ZAPROSZENIE INSTYTUCJI NAUKOWYCH.	90
LISTA PROJEKTÓW	92
WYKAZ PUBLIKACJI	96
OCHRONA WŁASNOŚCI INTELEKTUALNEJ	102
NAGRODY I WYRÓŻNIENIA	102
ROZWÓJ KADRY NAUKOWEJ.....	102
KSZTAŁCENIE DOKTORANTÓW	107
UCZESTNICTWO W KOMITETACH REDAKCYJNYCH CZASOPISM NAUKOWYCH	108
UCZESTNICTWO Z WYBORU W DZIAŁALNOŚCI EKSPERCKIEJ, STOWARZYSZENIACH NAUKOWYCH i in.	109
DZIAŁALNOŚĆ DYDAKTYCZNA, POPULARYZATORSKA I DORADCZA	111
DZIAŁALNOŚĆ WYDAWNICZA	113

INFORMACJE OGÓLNE

Dyrektor	- prof. dr hab. Paweł Krajewski
Z-ca dyrektora ds. naukowych	- prof. dr hab. Barbara Naganowska
Z-ca dyrektora ds. administracyjnych	- mgr Piotr Woźniak
Główny księgowy	- mgr Arkadiusz Sobierajski

e-mail: office@igr.poznan.pl

web: www.igr.poznan.pl

tel.: (61) 655 02 00 (portiernia)

tel.: (61) 655 02 55, 655 02 75 (sekretariat)

fax: (61) 655 03 01

SAMODZIELNI PRACOWNICY NAUKOWI

Prof. dr hab. Małgorzata Jędryczka, *czł. koresp. PAN*

Prof. dr hab. Arkadiusz Kosmala

Prof. dr hab. Paweł Krajewski

Prof. dr hab. Robert Malinowski

Prof. dr hab. Barbara Naganowska

Prof. dr hab. Tomasz Pniewski

Prof. dr hab. Łukasz Stępień

Dr hab. Danuta Babula-Skowrońska

Dr hab. Lidia Błaszczuk, prof. IGR PAN

Dr hab. Franklin Gregory, prof. IGR PAN

Dr hab. Katarzyna Głowacka

Dr hab. Agnieszka Kiełbowicz-Matuk

Dr hab. Grzegorz Koczyk

Dr hab. Magdalena Kroc

Dr hab. Michał Książkiewicz

Dr hab. Anetta Kuczyńska, prof. IGR PAN

Dr hab. Izabela Pawłowicz

Dr hab. Karolina Susek

RADA NAUKOWA (2023 rok)

Prezydium Rady Naukowej:

Przewodnicząca – *Prof. dr hab. Zofia Szweykowska-Kulińska, czł. koresp. PAN*

Zastępca Przewodniczącej – *Prof. dr hab. Małgorzata Mańka, czł. rzecz. PAN*

Zastępca Przewodniczącej – *Prof. dr hab. Tomasz Pniewski*

Sekretarz – *Dr Dariusz Kruszka*

Zastępca Sekretarza – *Dr Karolina Sobańska*

Przewodnicząca Komisji ds. Rozwoju Kadry Naukowej – *Prof. dr hab. Iwona Bartkowiak-Broda*

Przewodniczący Komisji ds. Badań Naukowych – *Prof. dr hab. Cezary Mądrzak*

Przewodniczący Komisji Dyscyplinarnej – *Prof. dr hab. Małgorzata Jędryczka, czł. koresp. PAN*

Rzecznik Dyscyplinary – *Dr hab. Agnieszka Kiełbowicz-Matuk*

Przewodnicząca Komisji Wnioskowej – *Dr hab. Anetta Kuczyńska, prof. IGR PAN*

Członkowie PAN wskazani do udziału w pracach Rady przez Wydział II Nauk Biologicznych i Rolniczych PAN:

Prof. dr hab. Zbigniew W. Kundzewicz, czł. koresp. PAN

Prof. dr hab. Małgorzata Mańka, czł. rzecz. PAN

Prof. dr hab. Marian Saniewski, czł. rzecz. PAN

Prof. dr hab. Zofia Szweykowska-Kulińska, czł. koresp. PAN

Prof. dr hab. Wojciech Święcicki, czł. rzecz. PAN

Prof. dr hab. Marek Świtoński, czł. rzecz. PAN

Prof. dr hab. Artur Zdunek, czł. koresp. PAN

Osoby z tytułem naukowym lub stopniem naukowym doktora habilitowanego aktualnie zatrudnione w Instytucie w pełnym wymiarze czasu pracy:

Dr hab. Danuta Babula-Skowrońska

Dr hab. Lidia Błaszczuk, prof. IGR PAN

Dr hab. Franklin Gregory, prof. IGR PAN

Prof. dr hab. Małgorzata Jędryczka, czł. koresp. PAN

Dr hab. Agnieszka Kiełbowicz-Matuk

Dr hab. Grzegorz Koczyk

Prof. dr hab. Arkadiusz Kosmala

Prof. dr hab. Paweł Krajewski

Dr hab. Magdalena Kroc
Dr hab. Michał Książkiewicz
Dr hab. Anetta Kuczyńska, prof. IGR PAN
Prof. dr hab. Robert Malinowski
Prof. dr hab. Barbara Naganowska
Dr hab. Izabela Pawłowicz
Prof. dr hab. Tomasz Pniewski
Prof. dr hab. Łukasz Stępień
Dr hab. Karolina Susek

Osoby z tytułem naukowym lub stopniem naukowym doktora habilitowanego i wybitni specjaliści niezatrudnieni w Instytucie albo zatrudnieni w nim w niepełnym wymiarze czasu pracy:

Prof. dr hab. Iwona Bartkowiak-Broda – Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin-PIB, Poznań
Prof. dr hab. Paweł Bednarek – Instytut Chemii Bioorganicznej PAN, Poznań
Prof. dr hab. Magdalena Frąc – Instytut Agrofizyki PAN, Lublin
Dr hab. Renata Galek, prof. UP – Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Dr hab. Maciej Grzesiak, prof. IFR PAN – Instytut Fizjologii Roślin im. Franciszka Górskiego PAN, Kraków
Prof. dr hab. Robert Hasterok – Uniwersytet Śląski, Katowice
Prof. dr hab. Cezary Mądrzak – Uniwersytet Przyrodniczy, Poznań
Dr hab. Aleksandra Obrępalska-Stęplowska, prof. IOR-PIB, Instytut Ochrony Roślin-PIB, Poznań
Prof. dr hab. Wacław Orczyk – Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin-PIB, Radzików
Prof. dr hab. Monika Rakoczy-Trojanowska – Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Warszawa
Prof. dr hab. Stefan Stojalowski – Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
Prof. dr hab. Agnieszka Szalewska-Pałasz – Uniwersytet Gdański, Gdańsk
Prof. dr hab. Agnieszka Waśkiewicz – Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
Prof. dr hab. Krystyna Winiarczyk – Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin
Prof. dr hab. Michał Witt, *czł. koresp. PAU* – Instytut Genetyki Człowieka PAN, Poznań

Wybrani przedstawiciele innych pracowników naukowych zatrudnionych w Instytucie w pełnym wymiarze czasu pracy:

Dr Karolina Sobańska

Dr Dariusz Kruszka
Mgr Katarzyna Czepiel

Przedstawiciel doktorantów w Radzie Naukowej:

Mgr inż. Martyna Przewoźnik

JEDNOSTKI ORGANIZACYJNE

1. Zakład Regulacji Ekspresji Genów

kierownik: dr hab. Agnieszka Kiełbowicz-Matuk

2. Zakład Fizjologii Roślin

kierownik: prof. dr hab. Arkadiusz Kosmala

3. Zakład Biometrii i Bioinformatyki

kierownik: dr hab. Grzegorz Koczyk

4. Zakład Fenomiki Zbóż

kierownik: dr hab. Anetta Kuczyńska, prof. IGR PAN

5. Zakład Biotechnologii Roślin

kierownik: prof. dr hab. Tomasz Pniewski

6. Zakład Genetyki Patogenów i Odporności Roślin

kierownik: prof. dr hab. Małgorzata Jędrzycka, czł. koresp. PAN

7. Zakład Interakcji Roślina-Patogen

kierownik: prof. dr hab. Łukasz Stępień

8. Zakład Mikrobiomiki Roślin

kierownik: dr hab. Lidia Błaszczuk, prof. IGR PAN

9. Zakład Genomiki Roślin Strączkowych

kierownik: dr hab. Magdalena Kroc

10. Zakład Struktury i Funkcji Genów

kierownik: dr hab. Michał Książkiewicz

11. Zakład Zintegrowanej Biologii Roślin

kierownik: prof. dr hab. Robert Malinowski

12. Zakład Biologii Roślin i Nanotechnologii

kierownik: dr hab. Franklin Gregory, prof. IGR PAN

13. Zakład Nanotechnologii Roślin

kierownik: dr Dibyendu Mondal

14. Laboratorium Multiomiki

kierownik: dr Katarzyna Juszczak

STRUKTURA ZATRUDNIENIA
(stan na 31 grudnia 2023 r.)

Grupy pracowników	Liczba osób	Liczba etatów
Profesorowie i profesorowie IGR PAN	10	10
Adiunkci	23	22,125
Asystenci	13	13
Badawczo-techniczni	9	7,83
Inżynierzy z wyższym wykształceniem	11	10,25
Techniczni	5	4,5
Administracja	14	13,2
Biblioteka i informacja naukowa	0	0
Robotnicy + obsługa	9	9
Razem	94	89,91

Osoby pobierające stypendia doktoranckie: **14** osób.
Liczba doktorantów (razem z pracownikami): **18** osób.

Liczby kobiet i mężczyzn w grupach pracowniczych IGR PAN
(stan na 31 grudnia 2023)

Grupa stanowisk	Płeć			Płeć w %	
	K	M	Razem	K	M
Naukowe	23	23	46	50	50
Inżynierijno-techniczne	18	7	25	72	28
Administracja	10	4	14	71	29
Obsługa	5	4	9	56	44
Razem	56	38	94	60	40
Stanowiska naukowe:					
Profesor	2	5	7	29	71
Profesor instytutu	2	1	3	67	33
Adiunkt	13	10	23	57	43
Asystent	6	7	13	46	54
Doktoranci - stypendyści	12	2	14	86	14

UPRAWNIENIA

Instytut posiada uprawnienia do nadawania stopnia:

- doktora - Zarządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 30 lipca 1987 roku w sprawie wykazu jednostek organizacyjnych uprawnionych do nadawania stopni naukowych (Dz. U. z 1985 r. Nr 42, poz. 202).
- doktora habilitowanego nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo - postanowienie Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów z 27 października 2008 r. (nr BCK-III-U-421/2008).

INFORMACJA FINANSOWA

I. Wykonanie planu finansowego za 2023 rok (w tys. zł).

		Plan	Wykonanie
I.	Przychody	18 120	18 516
1.	Subwencja	6 539	7 441
2.	Projekty badawcze	11 053	10 597
	Projekty finansowane ze środków zagranicznych	2 721	2 503
	MEiN	482	513
	Projekty NCN	5 824	5 449
	Projekty i programy finansowane przez MRiRW	1 587	1 566
	Pozostałe projekty	379	531
	Projekty dotyczące podmiotów zewnętrznych	60	31
3.	Działalność gospodarcza	528	478
II	Koszty	18 359	18 333
1.	Amortyzacja	430	785
2.	Materiały	1 946	1 595
3.	Remonty	380	212
4.	Energia	1 546	1 204
5.	Pozostałe usługi	2 456	2 126
6.	Wynagrodzenia z pochodnymi	10 925	11 046
7.	Pozostałe koszty	676	1 365
III	Zysk/Strata	-239	183

II. Przychody z projektów w % subwencji	142,4
Fundusz płac w subwencji (zł) (brutto brutto)	
- w % subwencji	76,3
- w % przychodów ogółem	30,7
Koszty ogrzewania i energii elektrycznej (% subwencji)	16,2

III. Rok 2023 to okres wojny pomiędzy Rosją a Ukrainą; to także ryzyko negatywnego wpływu na działalność Instytutu, poprzez ryzyko cięć budżetowych w zakresie nauki w Polsce oraz wzrost inflacji w Polsce.

IV. Pomimo zagrożeń opisanych w punkcie III Instytut Genetyki Roślin PAN zakłada w 2024 roku kontynuację działalności na podobnym poziomie, przy założeniu spadku negatywnego wpływu działań wojennych na inflację w kraju i na świecie oraz na gospodarkę Europy i Polski. Wartość subwencji na 2024 rok zakłada się na poziomie około 8 482 tys. zł.

V. Jednostka nie dokonała nabycia udziałów własnych w 2023 roku i nie dokonała zbycia tych udziałów. Jednostka nie posiada nabytych ani zatrzymanych udziałów własnych.

VI. Instytut nie posiada oddziałów.

VII. Instytut nie jest narażony na ryzyko zmiany cen, ryzyko kredytowe oraz ryzyko istotnych zakłóceń przepływów środków pieniężnych z uwagi na sposób finansowania działalności. Jednostka do roku 2018 otrzymywała dotację statutową na utrzymanie potencjału badawczego (od roku 2019, w związku ze zmianą przepisów, jest to subwencja), w 12 miesięcznych ratach, co zabezpiecza ją w istotny sposób przed utratą płynności finansowej. Badania naukowe finansowane są przez NCN, NCBiR, KE oraz MNiSW (MEiN) i MRiRW. Jednostki te przekazują środki na badania w transzach, z góry, co zapobiega ryzyku braku środków na finansowanie badań.

Czasowo wolne środki jednostka lokuje, w zakresie środków, które mogą podlegać lokowaniu, na lokatach typu overnight w Banku Gospodarstwa Krajowego.

VIII. Instytut nie jest w sposób szczególny narażony na ryzyko walutowe, w związku z czym nie stosuje szczególnych metod zarządzania ryzykiem walutowym.

IX. Kluczowymi niefinansowymi wskaźnikami efektywności związanymi z działalnością Instytutu Genetyki Roślin PAN są liczba i jakość publikacji. Wskaźniki te zostały szczegółowo wykazane w niniejszym sprawozdaniu.

INFORMACJE O DZIAŁALNOŚCI INSTYTUTU I DOROBKU NAUKOWYM

PUBLIKACJE

Prace opublikowane w 2023 roku:

– artykuły w czasopismach naukowych	44
– artykuły w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych	-
– publikacje w innych czasopismach (w tym branżowych i popularno-naukowych)	7
– autorstwo rozdziału w monografii w j. angielskim	3

PROJEKTY BADAWCZE

Finansowane przez:

– UE	4
– NCN	23
– MRiRW	6
– inne	5
Ogółem	38

KONFERENCJE I SPOTKANIA NAUKOWE

Konferencje, warsztaty i seminaria zorganizowane i współorganizowane przez Instytut (krajowe i międzynarodowe):	5
Udział pracowników w konferencjach krajowych i międzynarodowych:	24

WSPÓŁPRACA Z ZAGRANICĄ

Realizowano:	9 tematów w ramach umów międzynarodowych/konsorcjów, 25 tematów w ramach współpracy bezumownej.
Zrealizowano:	10 wizyt gości zagranicznych, 10 wyjazdów krótkoterminowych, 4 wyjazdy długoterminowe.

SPRAWOZDANIE Z REALIZACJI BADAŃ

ZAKŁAD REGULACJI EKSPRESJI GENÓW

Kierownik Zakładu **dr hab. Agnieszka Kiełbowicz-Matuk**
Skład Zakładu dr Anna Kasprzewska
 mgr inż. Magdalena Biegańska
 mgr Klaudia Grądzka (stypendystka)

Badania Zakładu związane są ze zrozumieniem mechanizmów adaptacji gatunków *Solanum* do zmieniających się warunków środowiska podczas rozwoju. Prowadzone prace koncentrują się głównie na poznaniu i zrozumieniu biologicznej funkcji białek B-box zinc finger (BBX) i regulatorów ich ekspresji w procesach rozwojowych, w tym regulacji czasu kwitnienia i tuberyzacji, kontrolowanych przez światło i zegar okołodobowy w warunkach optymalnego wzrostu i w odpowiedzi na działanie czynników stresowych. Ponadto, badane są procesy molekularne odpowiedzialne za tuberyzację u gatunków ziemniaka różniących się zdolnością do produkcji bulw.

Współautorstwo publikacji

Kategoria publikacji	Liczba publikacji
Lista MEiN (Komunikat Ministra Edukacji i Nauki z 3 listopada 2023 r.)	-
Poza listą	
Monografie i rozdziały	
Inne	
Ogółem	-

Projekty wykonywane w Zakładzie

Typ projektu	Liczba projektów kierowanych w Zakładzie (także kierownictwo zespołu/pakietu w konsorcjum)		Udział jako wykonawca w projektach innych Zakładów IGR PAN i zewnętrznych w 2023 r.
	2023	2024	
UE			
Inny międzynarodowy			
NCN	1	1	
NCBiR			
MRiRW			1
Inny			
Ogółem	1	1	1

Projekty kierowane w Zakładzie w roku 2023

L.p.	Instytucja finansująca; typ projektu; tytuł; numer; okres realizacji projektu	Kierownik; Wszyscy wykonawcy, osoby spoza IGR	Kontynuacja w 2024 r. TAK/NIE
	NCN; OPUS 15; Funkcja białka jądrowego StBBX20 w regulacji czasu kwitnienia i tuberyzacji u ziemniaka uprawnego, Nr 2018/29/B/NZ9/01457 Okres realizacji: 2019-03-01; 2024-02-28	A. Kiełbowicz-Matuk; M. Biegańska, K. Grądzka, A. Kasprzewska	TAK

1. Najważniejszy wynik osiągnięty / opublikowany w roku 2023

Wykazanie, że rośliny *A. thaliana* z nadekspresją genu *StZPR1* z *Solanum tuberosum* mają zwiększoną podstawową termotolerancję nasion na stres podwyższonej temperatury.

2. Opis prac badawczych Zakładu w odniesieniu do realizowanych projektów.

Prace badawcze koncentrują się na poznaniu biologicznej funkcji białek zawierających palce cynkowe typu B-box, takich jak StBBX20, StBBX22 oraz białka StZPR1 w procesach wzrostu i rozwoju ziemniaka uprawnego.

NCN; OPUS 15; „Funkcja białka jądrowego StBBX20 w regulacji czasu kwitnienia i tuberyzacji u ziemniaka uprawnego”.

Prace Zakładu Regulacji Ekspresji Genów mają charakter wieloletni i są kontynuacją badań zainicjowanych w latach wcześniejszych.

Celem określenia funkcji białka StZPR1 przeprowadzono:

- transformację roślin *A. thaliana* Col-0 i *S. tuberosum* wektorem pKGWFS7 pozwalającym na ekspresję białek GUS i GFP spod natywnych promotorów genów *StZPR1*, *SpZPR1*, *AtZPR1a* i *AtZPR1b* oraz selekcję roślin transgenicznych. Dla każdej konstrukcji wprowadzanej do *Arabidopsis* wyselekcjonowano po 5 linii transgenicznych, natomiast w przypadku transformacji *S. tuberosum* otrzymano linię z aktywnością promotora *SpZPR1*.

- obserwacje fenotypowe homozygotycznych roślin *A. thaliana* z nadekspresją genu *StZPR1*. Uzyskane wyniki wykazały, że rośliny te mają zwiększoną podstawową termotolerancję nasion na stres podwyższonej temperatury.

Celem określenia funkcji białka StBBX22 i StBBX20 w procesach wzrostu i rozwoju ziemniaka uprawnego przeprowadzono:

- identyfikację kompleksów białkowych, z którymi oddziałuje białko StBBX22 i StBBX20 przy zastosowaniu chromatografii powinowactwa i spektrometrii mas sprzężonej z chromatografią cieczą. Do badania bezpośrednich interakcji *in vivo* pomiędzy białkiem StBBX22 oraz białkiem StBBX20, a wybranymi potencjalnymi partnerami białkowymi tj. StSP6A, StSP3D, StFTL1, StBEL5, StHY5, StFHY3, StBBX26, StBBX24, StBBX28 i St14-3-3 metodą FRET-FLIM, przygotowano różne kombinacje par zrekombinowanych wektorów pSITE-2CA (białko zielonej fluorescencji eGFP przyłączone na N-końcu białka StBBX22 i białka StBBX20) i pSITE-4CA (białko czerwonej fluorescencji RFP przyłączone na N-końcu potencjalnych partnerów białkowych) oraz pSITE-2NB (białko zielonej fluorescencji eGFP

przyłączone na C-końcu białka StBBX22 i białka StBBX20) i pSITE-4NB (białko czerwonej fluorescencji RFP przyłączone na C-końcu potencjalnych partnerów białkowych).

Celem identyfikacji genów, których ekspresja jest bezpośrednio regulowana przez białko StBBX20 liście roślin transgeniczných *S. tuberosum* z nadekspresją białka StBBX20 w fuzji ze znacznikiem GFP i His-tag były zebrane w fazie świetlnej i ciemnej cyklu okołodobowego i wykorzystane do sieciowania białek z DNA (ang. cross-linking) z użyciem 1% formaldehydu. Po utrwaleniu materiału i lizie komórek, przeprowadzono fragmentację chromatyny za pomocą sonikacji, a następnie precypitację chromatyny z użyciem dwóch rodzajów przeciwciał: przeciwko białku GFP i znacznikowi His-tag. Fragmenty DNA zostały oczyszczone z białek i wykorzystane do przygotowania bibliotek.

3. Lista publikacji Zakładu wydanych w 2023 r.

-

ZAKŁAD FIZJOLOGII ROŚLIN

Kierownik Zakładu	prof. dr hab. Arkadiusz Kosmala
Skład Zakładu	dr hab. Izabela Pawłowicz
	dr hab. Danuta Babula-Skowrońska
	dr Joanna Majka (staż)
	dr Dawid Perlikowski
	mgr inż. Włodzimierz Zwierzykowski (50% etatu)
	mgr Natalia Żyła (doktorantka)
	mgr inż. Adrianna Czapiewska (doktorantka)
	mgr Julia Górna (doktorantka)
	prof. dr hab. Zbigniew Zwierzykowski (pracownik emerytowany)

Głównym celem badań prowadzonych w Zakładzie jest poznanie mechanizmów zimotrwałości, mrozoodporności i tolerancji suszy u traw kompleksu *Lolium-Festuca* oraz tolerancji suszy i zasolenia u *Brassica napus*. Badamy m.in. (i) aktywność aparatu fotosyntetycznego i komórkowego systemu antyoksydacyjnego, (ii) zmiany zachodzące w transkrypcji, proteomie, metabolomie pierwotnym i lipidomie różnych organów roślinnych oraz (iii) funkcję wybranych genów w odpowiedzi roślin na abiotyczne czynniki stresowe. Ponadto, w Zakładzie analizujemy strukturę i ewolucję genomów mieszańców *Lolium-Festuca*.

Współautorstwo publikacji

Kategoria publikacji	Liczba publikacji
Lista MEiN (Komunikat Ministra Edukacji i Nauki z 3 listopada 2023 r.)	5
Poza listą	
Monografie i rozdziały	
Inne	
Ogółem	5

Projekty wykonywane w Zakładzie

Typ projektu	Liczba projektów kierowanych w Zakładzie (także kierownictwo zespołu/pakietu w konsorcjum)		Udział jako wykonawca w projektach innych Zakładów IGR PAN i zewnętrznych w 2023 r.
	2023	2024	
UE			
Inny międzynarodowy			
NCN	2	2	2
NCBiR			
MRiRW	1	1	1
Inny			
Ogółem	3	3	3

Projekty kierowane w Zakładzie w roku 2023

L.p.	Instytucja finansująca; typ projektu; tytuł; numer; okres realizacji projektu	Kierownik; Wszyscy wykonawcy, osoby spoza IGR	Kontynuacja w 2024 r. TAK/NIE
1.	NCN; OPUS 20; Charakterystyka rodziny lipokalin oraz ich funkcja w stabilizowaniu aparatu fotosyntetycznego podczas stresu oksydacyjnego u <i>Festuca glaucescens</i> ; nr 2020/39/B/NZ9/02488, 2021-07-02; 2025-07-01	I. Pawłowicz; A. Czapiewska, A. Kosmala, M. Biegańska, D. Perlikowski	TAK
2.	NCN; OPUS 21; Kompleksowa analiza mechanizmów mrozoodporności w sekwencji procesów hartowania w chłodzie, rozhartowywania i ponownego hartowania, u traw pastewnych; nr 2021/41/B/NZ9/00782, 2022-06-01; 2026-05-31	D. Perlikowski; J. Górna, A. Kosmala, I. Pawłowicz, M. Rapacz (UR w Krakowie), W. Zwierzykowski	TAK
3.	MRiRW; Postęp biologiczny w produkcji roślinnej: Mechanizmy odporności na abiotyczne i biotyczne stresy środowiskowe u form introgresywnych życicy wielokwiatowej i życicy trwałej z genami kostrzewy łąkowej lub kostrzewy trzcinowej; Zad. nr 17, 2021-01-01; 2026-12-31	A. Kosmala; D. Perlikowski, I. Pawłowicz, W. Zwierzykowski, L. Błaszczuk, A. Płazek (UR, Kraków), M. Rapacz (UR, Kraków), G. Żurek (IHAR-PIB), E. Małuszyńska (IHAR-PIB), M. Staniak (IUNG-PIB), E. Paszkowski (DANKO HR), K. Szwarc (GRUNWALD HR)	TAK

1. Najważniejszy wynik osiągnięty / opublikowany w roku 2023

Poznano mechanizm procesu eliminacji chromosomów *Festuca pratensis* w trakcie podziału meiotycznego u mieszańców międzyrodzajowych *F. pratensis* × *Lolium multiflorum*. Wykazano, że proces ten wynika m.in. z różnic w poziomie ekspresji genów kodujących białka kinetochoru, w szczególności NDC80 i NNF1, w chromosomach gatunków rodzicielskich. Stwierdzono, że geny te są wyciszone w chromosomach *F. pratensis* u mieszańców międzyrodzajowych. Skutkuje to ograniczoną liczbą mikrotubul wrzeciona kariokinetycznego przyłączonych do centromerów chromosomów *Festuca* w trakcie podziału i w efekcie ograniczoną transmisją tych chromosomów do gamet.

Majka J., Glombik M., Doležalová A., Knerova J., Ferreira M.T.M., Zwierzykowski Z., Duchoslav M., Studer B., Dolezel J., Bartoš J., Kopecký D. (2023). Both male and female

meiosis contribute to non-Mendelian inheritance of parental chromosomes in interspecific plant hybrids (*Lolium* × *Festuca*). New Phytologist 238: 624-636. DOI: 10.1111/nph.18753

2. Opis prac badawczych Zakładu w odniesieniu do realizowanych projektów

NCN; OPUS 20; „Charakterystyka rodziny lipokalin oraz ich funkcja w stabilizowaniu aparatu fotosyntetycznego podczas stresu oksydacyjnego u *Festuca glaucescens*”. W 2023 roku poznano sekwencję form allelicznych genu lipokaliny CHL (ang. chloroplast lipocalin). Zidentyfikowano trzy różne allele tego genu, z których każdy posiada pięć eksonów. Następnie przygotowano wektor z czterema różnymi odcinkami DNA z wybranych eksonów genu *chl* (tzw. guides) do transformacji *Festuca glaucescens*, celem wprowadzenia w genie *chl* mutacji typu knock-out metodą CRISPR/Cas9. Wykorzystano dwa fragmenty DNA z eksonu trzeciego i po jednym fragmencie z eksonu czwartego i piątego. Wykonano transformację traw (kalus z dojrzałych zarodków), wykorzystując do tego *Agrobacterium tumefaciens* lub mikrobombardowanie. Obecnie trwa analiza regenerantów, celem potwierdzenia obecności pożądanej mutacji w ich genomie.

NCN; OPUS 21; „Kompleksowa analiza mechanizmów mrozoodporności w sekwencji procesów hartowania w chłodzie, rozhartowywania i ponownego hartowania, u traw pastewnych”. W 2023 r. kontynuowano analizę mrozoodporności wyselekcjonowanych genotypów *Festuca arundinacea* oraz form introgresywnych *Lolium multiflorum* / *F. arundinacea* o różnym stopniu zimotrwałości. Poznano również wybrane elementy odpowiedzi fizjologicznej tych genotypów na warunki oscylującej temperatury w środowisku w układzie: hartowanie (4°C), rozhartowywanie (12°C) i ponowne hartowanie (4°C). Analizie poddano aktywność aparatu fotosyntetycznego (w oparciu o pomiar parametrów fluorescencji chlorofilu i wymiany gazowej) oraz aktywność systemu antyoksydacyjnego (w oparciu o pomiar reaktywnych form tlenu i ekspresję wybranych genów, kodujących enzymy antyoksydacyjne). Uzyskane wyniki dla form introgresywnych o zróżnicowanym poziomie zimotrwałości wykazały, że już jeden dzień uprawy tych roślin w podwyższonej temperaturze spowodował zatrzymanie u nich procesu hartowania na mroz, ale nie doprowadził do całkowitego rozhartowania roślin. Z kolei po siedmiu dniach uprawy w podwyższonej temperaturze formy introgresywne o niższym poziomie zimotrwałości zredukowały stopień mrozoodporności do poziomu obserwowanego przed hartowaniem; nastąpiło więc w ich przypadku całkowite rozhartowanie. Z drugiej strony wykazano, że rośliny te miały zdolność do ponownego hartowania (rehartowania) w niskiej temperaturze i ponownego wykształcenia mrozoodporności do poziomu obserwowanego przed rozhartowaniem. Ponadto wykazano, że w trakcie rozhartowania następował wzrost peroksydacji lipidów oraz zawartości reaktywnych form tlenu w komórkach oraz spadek poziomu ekspresji genu kodującego katalazę, zwłaszcza u form introgresywnych o niższym poziomie zimotrwałości. W 2023 r. rozpoczęto także analizę metabolomu pierwotnego (GC-MS) i lipidomu (UPLC-MS) w warunkach oscylującej temperatury u *F. arundinacea* oraz form introgresywnych *L. multiflorum*/*F. arundinacea*. Analizie poddano zarówno liście, jak i węzły krzewienia badanych roślin.

MRiRW; Postęp biologiczny w produkcji roślinnej: „Mechanizmy odporności na abiotyczne i biotyczne stresy środowiskowe u form introgresywnych życicy wielokwiatowej i życicy trwałej z genami kostrzewy łąkowej lub kostrzewy trzcinowej”; celem projektu jest poznanie mechanizmów tolerancji suszy, zimotrwałości i odporności na choroby u form

introgresywnych *L. perenne*/*F. pratensis* i *L. multiflorum*/*F. arundinacea*. W 2023 r. wyselekcjonowano diploidalne i tetraploidalne formy introgresywne o stosunkowo wysokim poziomie zimotrwałości w woj. wielkopolskim i warmińsko-mazurskim oraz formy o stosunkowo wysokim poziomie tolerancji suszy w woj. wielkopolskim; wykazano niską podatność wyselekcjonowanych roślin na choroby. W 2023 r. rozpoczęto również prace związane z opracowaniem markerów DNA specyficznych dla wybranych diploidalnych i tetraploidalnych odmian *L. perenne*. Wykazano, że do identyfikacji polimorfizmu DNA pomiędzy badanymi odmianami *L. perenne* wykorzystać można region ITS rDNA z genomu jądrowego i region trnL-F z genomu chloroplastowego. Pilotażowe eksperymenty pokazały, że oba badane regiony DNA mogą posłużyć do opracowania markerów identyfikujących różne odmiany *L. perenne* w oparciu o technikę digital PCR.

Projekty realizowane we współpracy

NCN; OPUS 16; "Wpływ tlenu azotu na stan acetylacji białek histonowych u *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary", nr 2018/31/B/NZ9/00355, 2019-07-08; 2023-11-07; M. Arasimowicz-Jelonek (UAM w Poznaniu). Badania mają na celu wyjaśnienie nowego aspektu metabolizmu NO u patogenicznego lęgniowca *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary związanego z zaangażowaniem tej cząsteczki w regulację stopnia acetylacji białek histonowych. Członkowie zespołu z IGR PAN biorą udział w analizie ekspresji genów kodujących acetylotransferazy histonowe (HATs) oraz deacetylazy histonowe (HDACs); A. Kosmala, D. Perlikowski

NCN; OPUS 15; „Funkcja białka jądrowego StBBX20 w regulacji czasu kwitnienia i tuberyzacji u ziemniaka uprawnego”, nr 2018/29/B/NZ9/01457, 2019-03-01; 2024-02-29; kierownik A. Kiełbowicz-Matuk. Pracownik Zakładu Fizjologii Roślin bierze udział w analizie ekspresji genów (RT-qPCR); I. Pawłowicz

MRiRW; Postęp biologiczny w produkcji roślinnej: „Identyfikacja markerów molekularnych sprzężonych z genami warunkującymi odporność na suchą zgniliznę kapustnych (*Leptosphaeria* spp.), z wykorzystaniem zaawansowanych technik molekularnych”, projekt nr 27, 2021-01-01; 2026-12-31; J. Niemann (UP w Poznaniu). Członek zespołu z IGR PAN bierze udział w analizie ekspresji wybranych genów (*Rlm3*, *Rlm4* i *Rlm7*) związanych z odpornością na suchą zgniliznę kapustnych u mieszańców rzepaku; I. Pawłowicz

3. Lista publikacji Zakładu wydanych w 2023 r.

Majka J., Glombik M., Doležalová A., Knerova J., Ferreira M.T.M., **Zwierzykowski Z.**, Duchoslav M., Studer B., Dolezel J., Bartoš J., Kopecký D. (2023). Both male and female meiosis contribute to non-Mendelian inheritance of parental chromosomes in interspecific plant hybrids (*Lolium* × *Festuca*). *New Phytologist* 238: 624-636. DOI: 10.1111/nph.18753; MEiN 140; IF₂₀₂₂ 9,4

Gajewska J., Floryszak-Wieczorek J., **Kosmala A.**, **Perlikowski D.**, Żywicki M., Sobieszczuk-Nowicka E., Judelson H.S., Arasimowicz-Jelonek M. (2023). Insight into metabolic sensors of nitrosative stress protection in *Phytophthora infestans*. *Frontiers in Plant Science* 14: 1148222. DOI: 10.3389/fpls.2023.1148222; MEiN 140; IF₂₀₂₂ 5,6

Mahelka V., Kopecký D., **Majka J.**, Krak K. (2023). Uniparental expression of ribosomal RNA in $\times$ *Festulolium* grasses: a link between the genome and nucleolar dominance. *Frontiers in Plant Science* 14: 1276252. DOI: 10.3389/fpls.2023.1276252; MEiN 140; IF₂₀₂₂ 5,6

Kwiatek M.T., Noweiska A., Bobrowska R., **Czapiewska A.**, Aygün M., Munyamahoro F.D., Mikołajczyk S., Tomkowiak A., Kurasiak-Popowska D., Poślednik P. (2023). Novel Tetraploid Triticale (Einkorn Wheat $\times$ Rye)-A Source of Stem Rust Resistance. *Plants* 12: 278. DOI: 10.3390/plants12020278; MEiN 70; IF₂₀₂₂ 4,5

Żyła N., Babula-Skowrońska D. (2023). Evolutionary Consequences of Functional and Regulatory Divergence of HD-Zip I Transcription Factors as a Source of Diversity in Protein Interaction Networks in Plants. *Journal of Molecular Evolution* 91: 581-597. DOI: 10.1007/s00239-023-10121-4; MEiN 70; IF₂₀₂₂ 3,9

ZAKŁAD BIOMETRII I BIOINFORMATYKI

Kierownik Zakładu	dr hab. Grzegorz Koczyk
Skład Zakładu	prof. dr hab. Paweł Krajewski
	dr Katarzyna Czyż
	dr Dariusz Kruszka
	dr inż. Monika Mokrzycka
	mgr Michał Kawaliło (doktorant)
	mgr Maria Nuc (doktorantka)
	lic. Michał Stanoch (specjalista-bioinformatyk)

Badania koncentrują się na modelowaniu i analizach danych pochodzących z doświadczeń biologicznych, w szczególności danych multiomicznych (genom, epigenom, transkryptom, metabolom). Ze względu na duże liczby obserwacji i wzajemną komplementarność tych analiz w projektach biologicznych, istotnymi zagadnieniami są integracja różnych zbiorów danych (struktury i narzędzia przetwarzania danych) oraz podejście filogenomiczne uwzględniające interpretację wyników w kontekście ewolucyjnym.

Współautorstwo publikacji

Kategoria publikacji	Liczba publikacji
Lista MEiN (Komunikat Ministra Edukacji i Nauki z 3 listopada 2023 r.)	9
Poza listą	
Monografie i rozdziały	1
Inne	
Ogółem	10

Projekty wykonywane w Zakładzie

Typ projektu	Liczba projektów kierowanych w Zakładzie (także kierownictwo zespołu/pakietu w konsorcjum)		Udział jako wykonawca w projektach innych Zakładów IGR PAN i zewnętrznych w 2023 r.
	2023	2024	
UE			
Inny międzynarodowy			
NCN	1	2	4
NCBiR			
MRiRW			3
Inny			
Ogółem	1	2	7

Projekty kierowane w Zakładzie w roku 2023

L.p.	Instytucja finansująca; typ projektu; tytuł; numer; okres realizacji projektu	Kierownik; Wszyscy wykonawcy, osoby spoza IGR	Kontynuacja w 2024 r. TAK/NIE
1	NCN; OPUS-LAP;	P. Krajewski;	TAK

	Oparta na predykcji normalizacja ze względu na heterochronię rozwojową w równoległych badaniach molekularnych i fenomicznych roślin (Akronim: HETCROP); 2021/43/I/NZ9/02519; 2023-06-01; 2026-05-31	M. Mokrzycka	
--	--	--------------	--

1. Najważniejszy wynik osiągnięty / opublikowany w roku 2023

Upubliczniono wyniki genotypowania markerami SNP ponad 500 akcesji pszenicy ozimej stanowiących populację odmian i linii polskich firm nasienne-hodowlanych. Dane te mogą być wykorzystane przez wszystkich zainteresowanych do analizy asocjacyjnej cech użytkowych pszenicy oraz wyboru komponentów do krzyżowania w procesie hodowli nowych odmian.

(<https://zenodo.org/records/10521867>; projekt NCBIr BIOSTRATEG HYBRE: Zintegrowana strategia dla reaktywacji polskiej hodowli pszenicy heterozyjnej; BIOSTRATEG3 /343665/6/NCBR/2017, koordynowany przez SGGW w Warszawie).

2. Opis prac badawczych Zakładu w odniesieniu do realizowanych projektów.

NCN; OPUS-LAP HETCROP;

Projekt dotyczy opracowania metodologii modelowania danych pochodzących z doświadczeń prowadzonych na platformach wysokoprzepustowego fenotypowania roślin, w których równolegle z fenotypowaniem prowadzi się ocenę obiektów pod względem cech badanych na poziomie molekularnym, takich jak ekspresja genów lub koncentracje metabolitów. Wyzwaniem, z jakim spotyka się analiza danych, jest nierównomierny rozwój roślin w czasie. Obserwacje pewnych cech dokonywane na wszystkich obiektach w tym samym momencie czasowym mogą opisywać inne stadia rozwojowe roślin. Celem projektu jest uzyskanie nowej podstawowej wiedzy na temat modeli opisujących zachowanie roślin pod względem makrofenotypów i cech molekularnych oraz zależności między nimi, poprzez ustalenie procedur statystycznych do zintegrowanej analizy danych fenotypowych, molekularnych i środowiskowych mających postać szeregów czasowych, ze szczególnym uwzględnieniem przewidywania skutków genetycznych znormalizowanych w odniesieniu do przesunięć w fazach rozwojowych. Ponadto opracujemy metody statystyczne i metody uczenia maszynowego do monitorowania etapów rozwoju roślin przy użyciu wysokoprzepustowego systemu obrazowania oraz dostarczymy narzędzia do dynamicznego planowania pobierania próbek w eksperymentach genomicznych na dużą skalę. Realizację projektu rozpoczęto od opracowania metod standaryzacji i adnotacji uzyskiwanych danych. Ponadto rozpoczęto analizę danych historycznych pochodzących z platformy fenotypowania partnera IPK, Gatersleben, w celu opracowania odpowiednich modeli statystycznych (mieszanych modeli liniowych, modeli funkcjonalnej analizy danych).

NCBiR; BIOSTRATEG; Zintegrowana strategia dla reaktywacji polskiej hodowli pszenicy heterozyjnej (Akronim: HYBRE); BIOSTRATEG3/343665/6/NCBR/2017 (projekt w okresie trwałości zakończony w 2022 r., koordynacja SGGW w Warszawie)

Przeprowadzono analizy danych dotyczących mieszańców form ojcowskich pszenicy ozimej Apostel, Astoria i Formacja (39 mieszańców) oraz Owacja, Poezja i STH 9015 (60 mieszańców). Dane dla roślin matecznych oraz mieszańców dotyczyły pięciu cech: masa nasion z rośliny, liczba pędów, liczba ziaren z rośliny, liczba ziaren z kłosa oraz MTZ. Wyznaczono efekty specyficznej zdolności kombinacyjnej oraz heterozji względem form matecznych i badano zależność między podobieństwem genetycznym form rodzicielskich liczonych na podstawie 13499 markerów typu SNP a otrzymanymi efektami. Ponadto analizowano dane dotyczące płodności form pszenicy w celu znalezienia markerów sprzężonych z genami Rf przywracającymi płodność. Rezultaty analiz przekazano partnerom realizującym wdrożenie wyników projektu w okresie trwałości.

Projekty realizowane we współpracy

MRiRW (kierownik: dr hab. M. Kroc, Zakład Genomiki Roślin Strączkowych);

Wykonywane prace dotyczyły adnotacji genów o określonej funkcji w zbiorach danych RNAseq roślin bobowatych (krótkie oraz długie odczyty sekwencjonowania nowej generacji oraz konsensusowe transkryptomy łubinu). W 2023 opracowano i wykorzystano metodykę detekcji i analizy pojedynczonukleotydowych polimorfizmów w danych transkryptomicznych, z wykorzystaniem kryteriów rekomendowanych przez społeczność Gene Analysis ToolKit (GATK) oraz (w węższym zakresie) grafowych metod reprezentacji dostępnych danych pangenomicznych. Zastosowane kryteria posłużyły dla identyfikacji i wstępnej charakterystyki ponad miliona zmian SNP, pod kątem potencjalnej roli w metabolizmie wtórnym łubinu.

3. Lista publikacji Zakładu wydanych w 2023 r.

Kaczmarek D.K., Pacholak A., Burlaga N., Wojcieszak M., Materna K., **Kruszka D.**, Dąbrowski P., Sobańska K., Kaczorek E. (2023). Dicationic Ionic Liquids with an Indole-3-butyrates Anion - Plant Growth Stimulation and Ecotoxicological Evaluations. ACS Sustainable Chemistry and Engineering 11: 13282-13297, 10.1021/acssuschemeng.3c02286; MEiN 140; IF₂₀₂₂ 8,4

Ogrodowicz P., Wojciechowicz M.K., Kuczyńska A., **Krajewski P.**, Kempa M. (2023). The Effects of Growth Modification on Pollen Development in Spring Barley (*Hordeum vulgare* L.) Genotypes with Contrasting Drought Tolerance. Cells 12: 1656, 10.3390/cells12121656; MEiN 140; IF₂₀₂₂ 6,0

Mikołajczak K., Kuczyńska A., **Krajewski P.**, Kempa M., Witaszak N. (2023). Global Proteome Profiling Revealed the Adaptive Reprogramming of Barley Flag Leaf to Drought and Elevated Temperature. Cells 12: 1685, 10.3390/cells12131685; MEiN 140; IF₂₀₂₂ 6,0

Mikołajczak K., Kuczyńska A., **Krajewski P.**, Kempa M., **Nuc M.** (2023). Transcriptome profiling disclosed the effect of single and combined drought and heat stress on

reprogramming of genes expression in barley flag leaf. *Frontiers in Plant Science* 13: 1096685, 10.3389/fpls.2022.1096685;
MEiN 140; IF₂₀₂₂ 5,6

Ogrodowicz P., Mikołajczak K., Kempa M., **Mokrzycka M.**, **Krajewski P.**, Kuczyńska A. (2023). Genome-wide association study of agronomical and root-related traits in spring barley collection grown under field conditions. *Frontiers in Plant Science* 14: 1077631, 10.3389/fpls.2023.1077631;
MEiN 140; IF₂₀₂₂ 5,6

Czepiel K., Kroc M., Burdzińska A., **Krajewski P.**, Barzyk P., Święcicki W. (2023). Evaluation of alkaloids in yellow lupin (*Lupinus luteus* L.): New insight to genetic resources diversity and future breeding perspectives. *Scientia Horticulturae* 321: 112279, 10.1016/j.scienta.2023.112279;
MEiN 140; IF₂₀₂₂ 4,3

Ogrodowicz P., Kuczyńska A., **Krajewski P.**, Kempa M. (2023). The effects of heading time on yield performance and HvGAMYB expression in spring barley subjected to drought. *Journal of Applied Genetics* 64: 289-302, 10.1007/s13353-023-00755-x;
MEiN 140; IF₂₀₂₂ 2,4

Tyrka M., **Krajewski P.**, Bednarek P.T., Rączka K., Drzazga T., Matysik P., Martofel R., Woźna-Pawlak U., Jasińska D., Niewińska M., Ługowska B., Ratajczak D., Sikora T., Witkowski E., Dorczyk A., Tyrka D. (2023). Genome-wide association mapping in elite winter wheat breeding for yield improvement. *Journal of Applied Genetics* 64: 377-391, 10.1007/s13353-023-00758-8 [Correction: *Journal of Applied Genetics* 64: 599, 10.1007/s13353-023-00760-0];
MEiN 140; IF₂₀₂₂ 2,4

Wawrocka A., Socha M., Walczak-Sztulpa J., **Koczyk G.**, Skorczyk-Werner A., Krawczyński M.R. (2023). Molecular Re-Diagnosis with Whole-Exome Sequencing Increases the Diagnostic Yield in Patients with Non-Syndromic Retinitis Pigmentosa. *Diagnostics* 13: 730, 10.3390/diagnostics13040730;
MEiN 70; IF₂₀₂₂ 3,6

Selvakesavan R.K., **Kruszka D.**, Shakya P., Mondal D., Franklin G. (2023). Impact of Nanomaterials on Plant Secondary Metabolism. In: *Nanomaterial Interactions with Plant Cellular Mechanisms and Macromolecules and Agricultural Implications*; pp. 133-170, 10.1007/978-3-031-20878-2_6;
MEiN 80

ZAKŁAD FENOMIKI ZBÓŻ

Kierownik Zakładu	dr hab. Anetta Kuczyńska, prof. IGR PAN
Skład Zakładu	dr inż. Krzysztof Mikołajczak dr Piotr Ogrodowicz dr Michał Kempa mgr Renata Trzeciak Alina Anioła Renata Holewińska mgr Martyna Bodzak (doktorantka)

Celem badań jest kompleksowa charakterystyka zmian zachodzących w jęczmieniu jarym na poziomie fenomu, transkryptomu, proteomu i metabolomu oraz poznanie regulacji współdziałania fitohormonów za pośrednictwem miRNA i wyjaśnienie roli struktur epidermy w aspekcie zmian fenologicznych - wszystko w odpowiedzi na różne stresy abiotyczne i biotyczne występujące pojedynczo bądź jednocześnie. Biologiczne badania systemowe prowadzone są m.in. z wykorzystaniem wysokoprzepustowych technik badawczych.

Współautorstwo publikacji

Kategoria publikacji	Liczba publikacji
Lista MEiN (Komunikat Ministra Edukacji i Nauki z 3 listopada 2023 r.)	5
Poza listą	
Monografie i rozdziały	
Inne	
Ogółem	5

Projekty wykonywane w Zakładzie

Typ projektu	Liczba projektów kierowanych w Zakładzie (także kierownictwo zespołu/pakietu w konsorcjum)		Udział jako wykonawca w projektach innych Zakładów IGR PAN i zewnętrznych w 2023 r.
	2023	2024	
UE			
Inny międzynarodowy			
NCN	3	3	
NCBiR			
MRiRW	1	1	
Inny			
Ogółem	4	4	

Projekty kierowane w Zakładzie w roku 2023

L.p.	Instytucja finansująca; typ projektu; tytuł; numer; okres realizacji projektu	Kierownik; Wszyscy wykonawcy, osoby spoza IGR	Kontynuacja w 2024 r. TAK/NIE
1.	NCN; OPUS 18; Melatonina jako nadrzędny czynnik w kształtowaniu architektury korzenia i adaptacji do suszy przez regulację współdziałania fitohormonów u jęczmienia (<i>Hordeum vulgare</i> L.); 2019/35/B/NZ9/00208; 2020-07-27; 2024-07-26	A. Kuczyńska; P. Krajewski, K. Mikołajczak, P. Ogrodowicz, M. Mokrzycka, M. Kempa, M. Bodzak, D. Kruszka, A. Anioła, R. Holewińska, R. Trzeciak, E.C. Bergua (Institute For Plant Molecular And Cell Biology, Polytechnic University of Valencia, Hiszpania), F. Cellini, A. Petrozza (ALSIA-Metapontum Agrobios Research Center, Metaponto (MT), Włochy)	TAK
2.	NCN; OPUS 21; Dynamiczne zmiany fenologiczne w strukturach epidermy jęczmienia jarego (<i>Hordeum vulgare</i> L.) w odpowiedzi na kombinację stresów biotycznego i abiotycznego. 2021/41/B/NZ9/02373; 2022-01-21; 2026-01-20	P. Ogrodowicz; P. Krajewski, A. Kuczyńska, K. Mikołajczak, M. Kempa, M. Bodzak, D. Kruszka, A. Anioła, R. Holewińska, R. Trzeciak, K. Wojciechowicz (UAM, Poznań), H.M. Kalaji (SGGW, Warszawa)	TAK
3.	NCN; OPUS 21; MikroRNA - ważne czynniki koordynujące reakcję na suszę w liście jęczmienia poprzez regulację współdziałania fitohormonów. 2021/41/B/NZ9/02576; 2022-03-01; 28-02-2026	K. Mikołajczak; P. Krajewski, A. Kuczyńska, P. Ogrodowicz, M. Kempa, M. Bodzak, D. Kruszka, A. Anioła, R. Holewińska, R. Trzeciak, M. Stanoch, E. C. Bergua (Institute For Plant Molecular And Cell Biology, Polytechnic University of Valencia, Hiszpania)	TAK
4.	MRiRW; Postęp Biologiczny; Badania asocjacyjne oraz molekularne uwarunkowania odporności jęczmienia jarego na stresy środowiskowe; Zad. 14; 2021-2025	A. Kuczyńska; P. Krajewski, K. Mikołajczak, P. Ogrodowicz, M. Kempa, M. Bodzak, M. Mokrzycka, A. Anioła, R. Holewińska, R. Trzeciak, F. Cellini, A. Petrozza (ALSIA-Metapontum Agrobios Research Center, Metaponto (MT), Włochy)	TAK

1. Najważniejszy wynik osiągnięty / opublikowany w roku 2023

Traktowanie egzogenną melatoniną powoduje istotny wzrost biomasy korzeni odmiany Bowman w warunkach suszy, czego nie obserwuje się u jej blisko-izogenicznych linii z zaburzeniami w procesie biosyntezy i szlaku transdukcji sygnału brasinosteroidów. Wykazano także wpływ zaburzeń syntezy i sygnalizacji brasinosteroidów na funkcjonalność innych fitohormonów w korzeniach jęczmienia jarego, a także stwierdzono związek szlaków melatoniny i brasinosteroidów w reakcji roślin na suszę.

NCN; OPUS 18; Melatonina jako nadrzędny czynnik w kształtowaniu architektury korzenia i adaptacji do suszy przez regulację współdziałania fitohormonów u jęczmienia (*Hordeum vulgare* L.); 2019/35/B/NZ9/00208.

The EUCARPIA Cereals Section Conference, "Cereal Breeding - Challenges and Opportunities for Global Improvement", Szeged, Węgry, 15-20 maja 2023 (plakat).

2. Opis prac badawczych Zakładu w odniesieniu do realizowanych projektów.

NCN; OPUS 18; 2019/35/B/NZ9/00208 - koncentruje się na zbadaniu związku między akumulacją melatoniny i rolą brasinosteroidów, jak i innych fitohormonów, w kontekście adaptacji jęczmienia do warunków suszy. Eksperyment główny w warunkach szklarniowych prowadzono w wariacie suszy silnej (20% FC wilgotności gleby) oraz w ustalonym stężeniu melatoniny (100µM) – opracowane na podstawie doświadczenia pilotażowego. W trakcie wzrostu roślin, jak i po osiągnięciu stadium dojrzałości pełnej, przeprowadzono ocenę cech fenotypowych, obejmującą obserwację nadziemnych części rośliny związanych z formowaniem cech struktury plonu wraz z terminami osiągania poszczególnych faz rozwojowych oraz ocenę architektury korzeni (łącznie 19 cech). Dodatkowo przeprowadzono pomiary parametrów fizjologicznych. Z kolei wyizolowane RNA posłużyło do określenia całościowych profili ekspresji genów podczas suszy i w wyniku traktowania melatoniną. Wielopoziomowy profil reakcji jęczmienia został dopełniony jakościowo-ilościowymi analizami hormonów roślinnych, w tym melatoniny. Ponadto we współpracy z zagranicznym centrum badawczym (ALSiA-Metapontum Agrobios Research Center, Włochy) przeprowadzono wysokoprzepustowe fenotypowanie z wykorzystaniem infrastruktury do nieinwazyjnego obrazowania roślin, gdzie oceniono wpływ melatoniny na dynamikę rozwoju korzeni w warunkach optymalnego nawodnienia oraz podczas suszy.

NCN; OPUS 21; 2021/41/B/NZ9/02373 – ukierunkowany jest na wyjaśnienie roli struktur epidermy, takich jak trichomy i kutykula, w reakcji obronnej roślin na stres abiotyczny i biotyczny działające w tym samym czasie, w aspekcie zmian fenologicznych. W roku 2023 przeprowadzono doświadczenie fitotronowe, w którym pobrano materiał do analiz RNA-seq oraz oznaczono parametry związane z fluorescencją chlorofilu u roślin poddanych łączonym stresom (susza i infekcja grzybami z rodzaju *Fusarium*). Dojrzałe rośliny poddano pomiarom biometrycznym oraz oznaczono poziom mikotoksyny (DON) w ziarniakach. Za pomocą mikroskopii skaningowej przeprowadzono obserwację wosków na powierzchni plew. Z kolei w doświadczeniu szklarniowym, celem zbadania dynamicznych zmian w ekspresji wybranych genów związanych z odpornością roślin na stres symultaniczny oraz fenologią roślin, pobrano materiał, który poddano analizom molekularnym. Ponadto wykonano analizy wydajności aparatu fotosyntetycznego po adaptacji w ciemności i świetle, opóźnionej fluorescencji chlorofilu, wydajności fotosystemu I oraz zawartości chlorofilu i flawonoidów. Stopień

porażenia kłosów oceniono wizualnie stosując 9-stopniową skalę porażenia, a także oznaczono ilość biomasy *Fusarium*. Wykorzystano mikroskopię skaningową do obserwacji struktury i liczby trichomów na powierzchni plew.

NCN; OPUS 21; 2021/41/B/NZ9/02576 – zajmuje się zbadaniem regulacji współdziałania fitohormonów u jęczmienia w odpowiedzi na suszę za pośrednictwem miRNA. W szczególności zbadana zostanie rola miRNA w szlakach sygnalizacyjnych kwasu abscysynowego (ABA) oraz brasionsteroidów (BR) podczas suszy. W 2023 roku przeprowadzono doświadczenie główne w warunkach szklarniowych, w którym trzy genotypy jęczmienia o zróżnicowanej biosyntezie i transdukcji sygnału brasionsteroidów poddano dwutygodniowej suszy w stadium krzewienia. Ponadto rośliny traktowano egzogennie epibrassinolidem, ABA oraz inhibitorami tych hormonów celem weryfikacji hipotezy czy regulacja współdziałania między BR, ABA i innymi fitohormonami w liściach jęczmienia odbywa się za pośrednictwem miRNA. Liście zebrane w dwóch momentach czasowych w trakcie stresu posłużyły do badań omicznych, tj. cało-genomowej analizy transkryptomów (sekwencjonowanie mRNA oraz sRNA), profilowania fitohormonów (łącznie 21 związków), pomiaru parametrów fizjologicznych (fluorescencja chlorofilu, przewodność szparkowa, zawartość pigmentów) oraz szczegółowej obserwacji cech fenotypowych (22 cechy).

MRiRW; Postęp Biologiczny, Zad. 14, 2021-2025 – wiąże się z oceną reakcji form jęczmienia jarego na stres niedoboru wody w połączeniu z badaniami podatności jęczmienia na fuzariozę kłosów oraz plamistość siatkową jęczmienia. Wykonano analizy biometryczne materiału roślinnego pochodzącego z II roku doświadczeń w warunkach polowych oraz charakterystykę badanych genotypów w doświadczeniu polowym z zastosowaniem inokulacji zarodnikami grzybów. Korelacja cech składających się na potencjał plonowania roślin w suszy z cechami dynamicznymi z platformy (eksperyment przeprowadzony w roku ubiegłym) umożliwił uzyskanie informacji na temat zachowania się badanych genotypów jęczmienia w różnych warunkach środowiska oraz wybór czterech genotypów o skrajnej reakcji na suszę. Wyselekcjonowane genotypy poddane były stresom łączonym (susza i fuzarium, susza i plamistość) w pełni kontrolowanych warunkach, a następnie analizom mikroskopowym, fizjologicznym, transkryptomicznym, metabolomicznym i fenotypowym.

3. Lista publikacji Zakładu wydanych w 2023 r.

Ogrodowicz P., Wojciechowicz M.K., Kuczyńska A., Krajewski P., Kempa M. (2023). The Effects of Growth Modification on Pollen Development in Spring Barley (*Hordeum vulgare* L.) Genotypes with Contrasting Drought Tolerance. Cells 12: 1656. DOI 10.3390/cells12121656; MEiN 140; IF₂₀₂₂ 6,0

Mikołajczak K., Kuczyńska A., Krajewski P., Kempa M., Witaszak N. (2023). Global Proteome Profiling Revealed the Adaptive Reprogramming of Barley Flag Leaf to Drought and Elevated Temperature. Cells 12: 1685. DOI 10.3390/cells12131685; MEiN 140; IF₂₀₂₂ 6,0

Mikołajczak K., Kuczyńska A., Krajewski P., Kempa M., Nuc M. (2023). Transcriptome profiling disclosed the effect of single and combined drought and heat stress on

reprogramming of genes expression in barley flag leaf. *Frontiers in Plant Science* 13: 1096685. DOI 10.3389/fpls.2022.1096685;
MEiN 140; IF₂₀₂₂ 5,6

Ogrodowicz P., Mikołajczak K., Kempa M., Mokrzycka M., Krajewski P., **Kuczyńska A.** (2023). Genome-wide association study of agronomical and root-related traits in spring barley collection grown under field conditions. *Frontiers in Plant Science* 14: 1077631. DOI 10.3389/fpls.2023.1077631;
MEiN 140; IF₂₀₂₂ 5,6

Ogrodowicz P., Kuczyńska A., Krajewski P., **Kempa M.** (2023). The effects of heading time on yield performance and *HvGAMYB* expression in spring barley subjected to drought. *Journal of Applied Genetics* 64: 289-302. DOI 10.1007/s13353-023-00755-x;
MEiN 140; IF₂₀₂₂ 2,4

ZAKŁAD BIOTECHNOLOGII ROŚLIN

Kierownik Zakładu	prof. dr hab. Tomasz Pniewski
Skład Zakładu	dr hab. Katarzyna Głowacka (1/8 etatu)
	dr inż. Joanna Ceraży-Waliszewska
	dr Karolina Sobańska
	mgr Hanna Pudelska
	Katarzyna Beczek
	mgr inż. Martyna Przewoźnik (doktorantka)
	mgr inż. Estera Wojtkowiak (doktorantka)

Badania w Zakładzie Biotechnologii Roślin prowadzone są w dwóch kierunkach - biopharming i szeroko rozumianej bioenergetyki. Pierwszy z nich obejmuje wytwarzanie w roślinnych systemach ekspresyjnych cząstek wirusopodobnych jako szczepionek i nośników białek oraz nanocząstek o znaczeniu biomedycznym. Badania z zakresu bioenergetyki obejmują poznanie biologicznych podstaw oporności miska na stresy środowiskowe dla potrzeb produkcji biomasy użytkowej i biopaliw oraz fitoremediacji.

Współautorstwo publikacji

Kategoria publikacji	Liczba publikacji
Lista MEiN (Komunikat Ministra Edukacji i Nauki z 3 listopada 2023 r.)	5
Poza listą	
Monografie i rozdziały	2
Inne	
Ogółem	7

Projekty wykonywane w Zakładzie

Typ projektu	Liczba projektów kierowanych w Zakładzie (także kierownictwo zespołu/pakietu w konsorcjum)		Udział jako wykonawca w projektach innych Zakładów IGR PAN i zewnętrznych w 2023 r.
	2023	2024	
UE			
Inny międzynarodowy			
NCN	3	3	
NCBiR			
MRiRW			
Inny			
Ogółem	3	3	

Projekty kierowane w Zakładzie w roku 2023

L.p.	Instytucja finansująca; typ projektu; tytuł; numer; okres realizacji projektu	Kierownik; Wszyscy wykonawcy, osoby spoza IGR	Kontynuacja w 2024 r. TAK/NIE
1.	NCN; OPUS 18; Wpływ płci żywiciela na odpowiedź immunologiczną i protekcję po doustnej immunizacji proteazą cysteinową <i>Fasciola hepatica</i> i zarażeniu tym pasożytem; 2019/35/B/NZ6/04002; 2020-09-10; 2024-09-09	M. Kęsik-Brodacka (NIL, Warszawa, kierownik projektu); T. Pniewski (kierownik części IGR PAN), A. Wesołowska (MilZ PAN, Warszawa), H. Pudelska, M. Przewoźnik	TAK
2.	NCN; OPUS 19; Odpowiedź immunologiczna po iniekcyjno-doustnej ko-immunizacji antygenami HBV pochodzenia roślinnego polaryzującymi odpowiedź w kierunku Th1 lub Th2, w kontekście potencjalnej terapii chronicznego wzwb; 2020/37/B/NZ6/02334; 2021-02-02; 2025-02-21	T. Pniewski; A. Wesołowska (MilZ PAN, Warszawa), M. Kęsik-Brodacka (NIL, Warszawa), H. Pudelska, E. Wojtkowiak	TAK
3.	NCN; OPUS 21; Molekularne i fizjologiczne mechanizmy sezonowego transportu i fitoekstrakcji różnych form arsenu u traw wieloletnich na przykładzie miskanta olbrzymiego (<i>Miscanthus × giganteus</i>). 2021/41/B/NZ9/04123; 2022-01-21; 2026-01-20	J. Ceraży-Waliszewska; M. Mleczek (UP, Poznań), P. Niedzielski (UAM), T. Pniewski, K. Sobańska, H. Pudelska, M. Paczkowska, Z. Magdziak (UPP), M. Gąsecka (UPP), Z. Wojciechowska (UAM)	TAK

1. Najważniejszy wynik osiągnięty / opublikowany w roku 2023

We współpracy z zespołem prof. S. Long'a z University of Illinois, opracowano metodę regeneracji miskanta na drodze indukcji embriogenicznego kalusa z merystemów wierzchołkowych pędów wegetatywnych. Regeneranty nie różnią się od roślin uzyskiwanych z rizomów. Metoda ta uniezależnia proces regeneracji i potencjalnie transformacji od dostępności, w tym sezonowej, pędów generatywnych.

Sobańska K., Jedryszek P., Kern C., Basińska-Barczak A., Pniewski T., Long S.P. (2023). An efficient indirect plant regeneration from shoot apical meristem (SAM) derived embryogenic callus of *Miscanthus × giganteus*. Biocatalysis and Agricultural Biotechnology 47: 102576. DOI 10.1016/j.bcab.2022.102576

2. Opis prac badawczych Zakładu w odniesieniu do realizowanych projektów.

NCN; OPUS 18; 2019/35/B/NZ6/04002. Celem projektu jest uzyskanie cząstek wirusopodobnych (Virus-Like Particles, VLPs) złożonych z antygeny rdzeniowego HBV (HBcAg) pełniącego rolę nośnika prezentującego immunodominującą domenę proteiny cysteinowej (CPFhW) *Fasciola hepatica*, jako potencjalnej szczepionki iniekcyjno-doustnej do badań odpowiedzi immunologicznej. W roku 2023 wykonano dwie tury uprawy sałaty roślin pokolenia T1 wytwarzających chimeryczne białka, HBcAg-CPFhW/HBcAg (w założeniu umożliwiające tworzenie VLPs chimerycznych mozaikowych, sałata ozn. LT13) i HBcAg-CPFhW (VLPs chimeryczne tzw. monoepitopowe, LT14) oraz wytwarzających referencyjne białko HBcAg (niemodyfikowane VLPs, LT15). Podobnie jak w pokoleniu T0, analizy ELISA wykazały niższy od oczekiwanego poziom produkcji ww. białek, co oznaczało konieczność uprawy w większej skali w celu uzyskania niezbędnej ilości materiału do dalszych prac nad otrzymaniem preparatu szczepionkowego do doustnej immunizacji zwierząt (owiec). Przeprowadzone dotychczas próby liofilizacji wykazały pozytywny efekt lioprotektantów, zależny jednak od rodzaju białka. Badania te są kontynuowane w kierunku określenia wpływu lioprotektantów na trwałość białek szczepionkowych. Przeprowadzono także eksperymenty ekspresji przejściowej wektorami kodującymi HBcAg-CPFhW/HBcAg, HBcAg-CPFhW oraz HBcAg dla potrzeb potencjalnego iniekcyjnego komponentu szczepionki. Ustalono warunki dla możliwie najbardziej efektywnej ekspresji HBcAg, natomiast poziom produkcji właściwych białek szczepionkowych HBcAg-CPFhW/HBcAg, HBcAg-CPFhW był znacznie niższy i na 2024 r. zaplanowano doświadczenie wykorzystujące inną metodę aktywacji *Agrobacterium tumefaciens*. Oprócz powyższych, wykonano także serię transformacji chloroplastów sałaty i tytoniu metodą mikrowstrzeliwania w układzie modelowym, tj. wektorami kodującymi HBcAg. Dotychczas otrzymano w kulturze *in vitro* kilka roślin potencjalnie transplastomicznych, które po zakładanym udanym przeniesieniu do warunków *ex vitro* będą analizowane pod kątem molekularnym i ekspresji HBcAg.

NCN; OPUS 19; 2020/37/B/NZ6/02334. Celem projektu jest uzyskanie VLPs złożonych z HBcAg i S-HBsAg (małego antygeny powierzchniowego HBV) metodą ekspresji przejściowej oraz w roślinach transgenicznych i/lub transplastomicznych jako komponentów szczepionki iniekcyjno-doustnej, do immunizacji zwierząt i określenia typu odpowiedzi immunologicznej. Wykonano kilka serii transformacji sałaty wektorami do ekspresji HBcAg i S-HBsAg. Zregenerowane rośliny zostały sprawdzone pod kątem obecności transgenów oraz produkcji ww. białek. Pomimo powtórzeń, efektywność transformacji jak i regeneracji okazała się niespodziewanie niska. Wraz z niską wydajnością ekspresji białek szczepionkowych wskazuje to na nieoczekiwaną zmienność, prawdopodobnie (epi)genetyczną dotychczas stosowanej komercyjnej odmiany sałaty, dla której wcześniej opracowano i opublikowano odpowiednią metodykę. Planowane na 2024 r. eksperymenty nad transformacją chloroplastów wektorami kodującymi HBcAg i S-HBsAg będą z konieczności wykonane na materiale pochodzącym z alternatywnych źródeł. Przeprowadzono również eksperymenty nad ekspresją przejściową, w wyniku których opracowano warunki ekspresji S-HBsAg. Mimo to, poziom ekspresji S-HBsAg jest znacznie niższy w porównaniu z HBcAg, co prawdopodobnie wynika z biochemicznej natury i błonowej lokalizacji S-HBsAg w komórce. W związku z powyższym, na 2024 r. zaplanowano eksperyment z próbą zwiększenia wydajności ekspresji przejściowej poprzez alternatywną metodę aktywacji *Agrobacterium tumefaciens*, jak też zainicjowano uprawę wcześniej uzyskanego transgenicznego tytoniu produkującego S-HBsAg, jako alternatywnego materiału do oczyszczania VLPs złożonych z tego białka.

NCN; OPUS 21; 2021/41/B/NZ9/04123 W roku 2023 wykonano drugi etap doświadczeń zaplanowanych w projekcie. Celem tzw. Eksperymentu II było zbadanie złożonej reakcji roślin w ciągu jednego sezonu wegetacyjnego na stres zanieczyszczenia gleby arsenem, którego dawka została określona w Eksperymentie I. Podczas wczesnej reakcji próbki były pobierane po 0, 4, 8, 24, 48 i 72 godzinach, natomiast późna reakcja była analizowana 15 i 45 dni od wysadzenia roślin w glebie skażonej związkami As. W wyznaczonych punktach czasowych wykonano analizy biometryczne i pomiary odpowiedzi fizjologicznej badanych roślin (wymiana gazowa, fluorescencja chlorofilu). Ze względu na dużą liczbę oznaczeń, pobrane próbki są obecnie przechowywane w temperaturze -70°C i będą sukcesywnie analizowane w kolejnych latach projektu, co wraz z analizami statystycznymi i bioinformatycznymi zapewni kompleksową integrację danych. Ponadto zebrane próby gleby oraz fragmenty roślin będą analizowane pod względem składu chemicznego, a próby tkankowe zostaną poddane analizom molekularnym, w tym transkryptomu oraz wybranych białek uczestniczących w fotosyntezie oraz reakcji na stres.

3. Lista publikacji Zakładu wydanych w 2023 r.

Głowacka K., Kromdijk J., Salesse-Smith C.E., Smith C., Driever S.M., Long S.P. (2023). Is chloroplast size optimal for photosynthetic efficiency? *New Phytologist* 239: 2197-2211. DOI 10.1111/nph.19091; MEiN 140; IF₂₀₂₂ 9,4

Sahay S., Grzybowski M., Schnable J.C., **Głowacka K.** (2023). Genetic control of photoprotection and photosystem II operating efficiency in plants. *New Phytologist* 239: 1068-1082. DOI 10.1111/nph.18980; MEiN 140; IF₂₀₂₂ 9,4

Kaczmarek D.K., Pacholak A., Burlaga N., Wojcieszak M., Materna K., Kruszka D., Dąbrowski P., **Sobańska K.**, Kaczorek E. (2023). Dicationic Ionic Liquids with an Indole-3-butyrates Anion - Plant Growth Stimulation and Ecotoxicological Evaluations. *ACS Sustainable Chemistry and Engineering* 11: 13282-13297. DOI 10.1021/acssuschemeng.3c02286; MEiN 140; IF₂₀₂₂ 8,4

Rodrigues de Queiroz A., Hines C., Brown J., Sahay S., Vijayan J., Stone J.M., Bickford N., Wuellner M., **Głowacka K.**, Buan N.R., Roston R.L. (2023). The effects of exogenously applied antioxidants on plant growth and resilience. *Phytochemistry Reviews* 22: 407-447, 10.1007/s11101-023-09862-3; MEiN 100; IF₂₀₂₂ 7,7

Sobańska K., Jedryszek P., Kern C., Basińska-Barczak A., **Pniewski T.**, Long S.P. (2023). An efficient indirect plant regeneration from shoot apical meristem (SAM) derived embryogenic callus of *Miscanthus × giganteus*. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology* 47: 102576. DOI 10.1016/j.bcab.2022.102576; MEiN 70; IF₂₀₂₂ 4,0

Ortega-Berlanga B., **Pniewski T.** (2023). Plant Molecular Pharming: Opportunities, Challenges, and Future Perspectives. In: *Tools & Techniques of Plant Molecular Farming*. Eds:

Kole C., Chaurasia A., Hefferon K., Panigrahi J. Springer Nature Singapore Pte Ltd, Singapore. pp. 35-61. eBook ISBN 978-981-99-4859-8, DOI 10.1007/978-981-99-4859-8; MEiN 80

Pniewski T., Kęsik-Brodacka M. (2023). Biofarmaceutyki wytwarzane metodami inżynierii genetycznej. W: Genetyka Medyczna i Molekularna. praca zbiorowa pod red. prof. Jerzego Bala, wyd. 2. rozdz. 18: str. 573-621. ISBN 9788301192631, DOI 10.53271/2023.089; MEiN 80

ZAKŁAD GENETYKI PATOGENÓW I ODPORNOŚCI ROŚLIN

Kierownik Zakładu **prof. dr hab. Małgorzata Jędryczka, czł. koresp. PAN**
 Skład Zakładu dr Joanna Kaczmarek
 mgr inż. Witold Irzykowski
 Magdalena Właszczyk

Prowadzone badania dotyczą wczesnego wykrywania i identyfikacji patogenów (rodzaj, gatunek, patotyp, rasa, typ kojarzeniowy, wariant genetyczny) przy pomocy metod klasycznych i molekularnych. Poszukuje się źródeł odporności w materiałach kolekcyjnych i sprawdza ich obecność w liniach hodowlanych. Materiałem badawczym są rośliny uprawne, szczególnie rzepak i groch oraz patogeny z królestwa Fungi (*Alternaria*, *Cercospora*, *Fusarium*, *Plenodomus*, *Ramularia*, *Sclerotinia* i in.), a także pierwotniaki z podkrólestwa Rhizaria.

Współautorstwo publikacji

Kategoria publikacji	Liczba publikacji
Lista MEiN (Komunikat Ministra Edukacji i Nauki z 3 listopada 2023 r.)	8
Poza listą	
Monografie i rozdziały	
Inne	7 (czasopisma branżowe)
Ogółem	15

Projekty wykonywane w Zakładzie

Typ projektu	Liczba projektów kierowanych w Zakładzie (także kierownictwo zespołu/pakietu w konsorcjum)		Udział jako wykonawca w projektach innych Zakładów IGR PAN i zewnętrznych w 2023 r.
	2023	2024	
UE			
Inny międzynarodowy			
NCN			
NCBiR			
MRiRW	2	2	1
Inny	2	2	
Ogółem	4	4	1

Projekty kierowane w Zakładzie w roku 2023

L.p.	Instytucja finansująca; typ projektu; tytuł; numer; okres realizacji projektu	Kierownik; Wszyscy wykonawcy, osoby spoza IGR	Kontynuacja w 2024 r. TAK/NIE
1.	MRiRW ; Postęp Biologiczny; Identyfikacja genów związanych z odpornością grochu na	M. Jędryczka ; M. Gawłowska, J. Kaczmarek, W. Irzykowski,	TAK

	askochytozę i jej wpływ na sprawność fotosyntetyczną roślin; Zad. badawcze 21; 2021-2025	M. Kaszuba (SDB Tomaszkowo), W. Pietruczanis (PHR Wiatrowo)	
2.	MRiRW ; Postęp Biologiczny; Odporność roślin rzepaku na choroby powodowane przez grzyby i pierwotniaki; Zad. badawcze 25; 2021-2026	M. Jędrzycka ; J. Kaczmarek, W. Irzykowski, P. Strzeliński (UP, Poznań), J. Piekarczyk (UAM), J. Ceglarek (UAM), A. Pszczółkowska (UWM, Olsztyn) A. Okorski (UWM, Olsztyn), L. Pauksztó (UWM, Olsztyn)	TAK
3.	ARiMR ; PROW „Współpraca” Umowa 00044.DDD.650900.114.2019.02; „Innowacyjne wykorzystanie fitosanitarne i nawozowe nowej generacji odmian rzodkwi oleistej w integrowanej uprawie roślin; innowacyjne działania marketingowe” 2022-2024	M. Jędrzycka ; J. Kaczmarek, W. Irzykowski	TAK
4.	ARiMR ; PROW "Współpraca" Nr projektu: 00006.DDD.6509.00321.2022.14; Łazdoje zero tillage; 2023-2024	M. Jędrzycka ; J. Kaczmarek, W. Irzykowski, G. Koczyk, D. Kruska, M. Gawłowska	TAK

1. Najważniejszy wynik osiągnięty / opublikowany w roku 2023

Opracowano wydajną metodę oznaczania stężenia askospor grzybów *Plenodomus lingam* i *P. biglobosus* w powietrzu, sprawców suchej zgnilizny kapustnych. Próby (w liczbie 270) uzyskano w Polsce i Wielkiej Brytanii przy pomocy pułapek Burkarda. Porównano wydajność i specyficzność metody qPCR z wykorzystaniem SYBR-Green i starterów opisanych w literaturze i wytypowano startery wykrywające oba gatunki, w tym *P. biglobosus* subklad „canadensis”, a także *P. dezfulensis*, unikalny gatunek porażający rzepak w Iranie.

Kaczmarek J., West J., King K. M., Gail G M Canning, Akinwunmi O Latunde-Dada, Huang Y., Ledger Fitt B.D., Jędrzycka M. (2023). Efficient qPCR estimation and discrimination of airborne inoculum of *Leptosphaeria maculans* and *L. biglobosa*, the causal organisms of phoma leaf spotting and stem canker of oilseed rape. Pest Management Science. Early view DOI: 10.1002/ps.7800

2. Opis prac badawczych Zakładu w odniesieniu do realizowanych projektów.

MRiRW; Postęp Biologiczny; Identyfikacja genów związanych z odpornością grochu na askochytozę i jej wpływ na sprawność fotosyntetyczną roślin. Zad. bad. 21 na lata 2021-2025.

Celem badań jest zidentyfikowanie genów związanych z odpornością grochu na askochytozę wywołowaną przez grzyb *Peyronellaea pinodes*, zaprojektowanie markerów związanych z tą

cechą oraz oznaczenie wpływu patogena na sprawność fotosyntetyczną roślin. W 2023 roku z plam na liściach wyodrębniono gatunki *P. pinodes* oraz – już po raz drugi z rzędu – nie wiązany dotąd z askochytozą grochu gatunek *Didymella pomorum*. W warunkach kontrolowanych i w dwóch środowiskach na polu (Wielkopolska, Warmia) oznaczono porażenie 48 form grochu w trzech punktach czasowych i wytypowano odmiany podatne i odporne. Po raz pierwszy przebadano również linie populacji mapującej Wt11238×Wt401 i stwierdzono statystycznie istotne zróżnicowanie cechy odporności. Podczas inokulacji w warunkach polowych najsilniejsze korelacje (ujemne) wykazano pomiędzy stopniem porażenia a parametrem Fv/Fm (maksymalna fotochemiczna wydajność kwantowa PSII) oraz ET_o/RC (szybkość transportu elektronów), a w przypadku populacji mapującej także psi(E_o) (przepływ energii w przeliczeniu na zredukowane centrum reakcji PSII) i PI_{cs}m (ogólna wydajność fotochemiczna). W badaniu RNASeq najwyższy poziom ekspresji sekwencji związanych z odpornością (Defensin-like protein 39 oraz chitynazy) stwierdzono 4 godz. po inokulacji. Przez skrócony cykl hodowlany SSD uzupełniono liczbę linii populacji mapujących. Wykonano genotypowanie linii populacji mapującej i do siedmiu chromosomów grochu przypisano ponad 16 tys. polimorficznych, poprawnie segregujących i niezduplikowanych markerów, co daje szansę na utworzenie mapy genetycznej, a także potwierdza wysoki polimorfizm linii rodzicielskich. Publikacja w przygotowaniu.

Izolat *Didymella pisi* CAB137796 z Indii transformatowano przy pomocy szczepu EHA105 *Agrobacterium tumefaciens* zawierającego geny białka zielonej fluorescencji EGFP z meduzy *Aequorea victoria* oraz czerwonej fluorescencji DsRed z koralowca *Discosoma striata*. Obserwacje mikroskopowe z zastosowaniem transformantów pomogły w śledzeniu grzyba *D. pisi* na powierzchni liści odmian grochu podatnych i odpornych na askochytozę.

MRiRW; Postęp biologiczny; Odporność roślin rzepaku na choroby powodowane przez grzyby i pierwotniaki; Zad. bad. 25 na lata 2021-2026.

Badania dotyczą grzybów i pierwotniaków wywołujących główne choroby rzepaku: suchą zgniliznę kapustnych, zgniliznę twardzikową, wertyciliozę i kiłę kapusty. Celem projektu jest charakterystyka szczepów aktualnie występujących w Polsce. Wykazano, że przed żniwami 2023 roku, w łodygach rzepaku dominował grzyb *Plenodomus biglobosus* (64%) natomiast jesienią z liści izolowano głównie *P. lingam* (80%). Izolaty zidentyfikowane jako *Verticillium* należały głównie do gatunku *V. longisporum* (92%). Zgnilizna twardzikowa (*S. sclerotiorum*) występowała sporadycznie. Uzyskane izolaty zastosowano do oznaczenia odporności odmian i materiałów hodowlanych, a wyniki przekazano hodowcom. Zbadano fenotyp 16 odmian rzepaku zdrowych i porażonych grzybem *S. sclerotiorum* (288 roślin, 26 cech) i stwierdzono statystycznie istotne różnice pod względem prawie wszystkich badanych parametrów, w tym plonu nasion z rośliny. Analogiczne badanie przeprowadzono przy zastosowaniu kamery RGB umieszczonej na polowej platformie HTPP – High-Throughput Phenotyping Platform własności HR Strzelce. Wszystkie badane parametry (14) statystycznie istotnie różnicowały grupę roślin zdrowych i porażonych. Wykorzystując cztery systemy oznaczania patotypów scharakteryzowano izolaty pierwotniaka *Plasmodiophora brassicae* aktualnie porażające rzepak w Polsce. Jeden z nich przełamywał odporność pierwszej generacji obecną w odmianie Mendel. Z prowadzonych badań wynika odmiennność populacji izolatów występujących w Polsce i w Ameryce Północnej (Kanada). Jedna publikacja zaakceptowana (JoAG, 2024), druga publikacja w przygotowaniu.

Sekwencjonowanie dwóch izolatów *P. brassicae* przy użyciu MiSeq, prowadzone przy współpracy z UWM w Olsztynie pozwoliło na łączne uzyskanie ponad 12 mln odczytów, z których do genomu referencyjnego unikatowo mapowało się 46.9-66.5%. Nie wykazano

znaczących różnic pomiędzy genomem mitochondrialnym badanych izolatów a sekwencją referencyjną natomiast w genomowym DNA stwierdzono wiele polimorfizmów na 20 chromosomach, w tym głównie 1, 3, 4 i 8. Różnice występowały w eksonach (549 zmienności pojedynczych nukleotydów zlokalizowanych w sekwencjach kodujących genów oraz zmieniających kodowanie aminokwasów) oraz w intronach (741). Geny ze zmiennościami niesynonimicznymi o różnej frekwencji alleli zostały poddane analizie funkcjonalnej. Stwierdzono obecność 8 genów kodujących białka z domeną ankirynową, 7 transporterów ABC, 7 z konserwatywną domeną helikaz C oraz 7 w obrębie powtarzalnych regionów leucyn.

ARiMR, PROW „Współpraca”; Innowacyjne wykorzystanie fitosanitarne i nawozowe nowej generacji odmian rzodkwi oleistej w integrowanej uprawie roślin; innowacyjne działania marketingowe.

Po raz pierwszy wykorzystano platformę fenotypową do badania systemu korzeniowego roślin rolniczych z rodziny kapustowatych (Brassicaceae) porażonych kiłą kapusty. Badania wykonane w Centrum Badawczym w Jülich (Niemcy) wskazały na znaczną odporność rzodkwi oleistej (*Raphanus sativus*) na kiłę kapusty, w odróżnieniu od rzepaku (*Brassica napus*) i rzepiku (*B. rapa*).

3. Lista publikacji Zakładu wydanych w 2023 r.

Ochoa J.C., Mukhopadhyay S., Bieluszewski T., **Jędryczka M.**, Malinowski R., Truman W. (2023). Natural variation in Arabidopsis responses to *Plasmodiophora brassicae* reveals an essential role for *Resistance to Plasmodiophora brassicae 1 (RPB1)*. Plant Journal 116: 1421-1440, 10.1111/tpj.16438; MEiN 140; IF₂₀₂₂ 7,2

Frąc M., **Jędryczka M.**, Hannula E.S. (2023). Editorial: Soil fungal biodiversity for plant and soil health, volume II. Frontiers in Microbiology 14: 1170312, 10.3389/fmicb.2023.1170312; MEiN 140; IF₂₀₂₂ 5,2

Szwarc J., Niemann J., Bocianowski J., **Kaczmarek J.**, Doğu M.Z., Nowicka A. (2023). Improving the Selection Efficiency of Breeding Material within Interspecific Brassicaceae Hybrids with Genomic Prediction and Phenotyping. Agriculture (Switzerland) 13: 962, 10.3390/agriculture13050962; MEiN 140; IF₂₀₂₂ 3,6

Kaczmarek J., West J., King K.M., Gail G.M. Canning, Akinwunmi O Latunde-Dada, Huang Y., Ledger Fitt B.D., **Jędryczka M.** (2023). Efficient qPCR estimation and discrimination of airborne inoculum of *Leptosphaeria maculans* and *L. biglobosa*, the causal organisms of phoma leaf spotting and stem canker of oilseed rape. Pest Management Science. DOI: 10.1002/ps.7800 Early view; MEiN 140; IF₂₀₂₂ 4,1

Nowak A., Kutyla M., **Kaczmarek J.**, Jaroszuk-Ścisiel J., **Jędryczka M.** (2023). Differences in the Production of Extracellular Polymeric Substances (EPS) and Other Metabolites of *Plenodomus (Leptosphaeria)* Infecting Winter Oilseed Rape (*Brassica napus* L.). Metabolites 13: 759, 10.3390/metabo13060759; MEiN 100; IF₂₀₂₂ 4,1

Jędryczka M., Żuraw B., Zagórski P., Rodzik J., Mędrak K., Pidek I.A., Haratym W., **Kaczmarek J.**, Sadyś M. (2023). The origin of pine pollen grains captured from air at Calypsobyen, Svalbard. *Polish Polar Research* 44: 313-338, 10.24425/ppr.2022.143312; MEiN 70; IF₂₀₂₂ 1,3

Havis N.D., **Kaczmarek J.**, **Jędryczka M.**, Hess M., Fang Z. (2023). Spore dispersal patterns of the ascomycete fungus *Ramularia collo-cygni* and their influence on disease epidemics. *Aerobiologia* 39: 105-118, 10.1007/s10453-022-09778-z; MEiN 70; IF₂₀₂₂ 2,0

Błaszczak L., Ćwiek-Kupczyńska H., Hoppe Gromadzka K., Basińska-Barczak A., Stępień Ł., **Kaczmarek J.**, Lenc L. (2023). Containment of *Fusarium culmorum* and Its Mycotoxins in Various Biological Systems by Antagonistic *Trichoderma* and *Clonostachys* Strains. *Journal of Fungi* 9: 289, 10.3390/jof9030289; MEiN 40; IF₂₀₂₂ 4,7

Czasopisma branżowe

Beresniewicz-Kopciński M., **Jędryczka M.** (2023). Nanotechnologia – nowy kierunek w rolnictwie? Jesteśmy w przededniu wielkich zmian. *Przedsiębiorca Rolny* 4 (100): 83-86.

Kaczmarek J., **Jędryczka M.** (2023). Verticilioza atakuje z gleby. *Nowoczesna Uprawa* 5: 39-41.

Jędryczka M. (2023). Nowa kiła czyha za węglem. *Top Agrar* 7: 88-91.

Jędryczka M., **Kaczmarek J.** (2023). Monitoring ze SPECem umożliwia skuteczne zwalczanie choroby. Sucha zgnilizna kapustnych w rzepaku. *Przedsiębiorca Rolny* 5 (101): 72-74.

Jędryczka M., **Kaczmarek J.** (2023). Odmiany rzepaku genetycznie odporne na kiłę kapusty – mają patent na chorobę. *Przedsiębiorca Rolny* 6 (102): 82-83.

Jędryczka M., **Kaczmarek J.** (2023). Verticilioza- kolejna poważna choroba rzepaku. Cała nadzieja w ochronie biologicznej. *Przedsiębiorca Rolny* 7 (103): 80-81.

Jędryczka M., **Kaczmarek J.** (2023). Zwalcz suchą zgniliznę w rzepaku. *Nowoczesna Uprawa* 7: 49-51.

ZAKŁAD INTERAKCJI ROŚLINA - PATOGEN

Kierownik Zakładu	prof. dr hab. Łukasz Stępień
Skład Zakładu	dr inż. Monika Urbaniak
	mgr Maria Kwiatkowska
	mgr Elsie Ayamoh Enow (doktorantka)

Zainteresowania naukowe Zakładu koncentrują się wokół grzybów patogenicznych w stosunku do roślin uprawnych, zwłaszcza toksynotwórczych gatunków *Fusarium*. Główny cel to analiza genetycznych podstaw biosyntezy mykotoksyn przez różne gatunki patogenów, a także poznanie elementów wpływających na regulację aktywności tych szlaków metabolicznych. Na podstawie analiz sekwencji DNA rekonstruowane są zależności filogenetyczne oparte o geny metabolizmu wtórnego. Badany jest wpływ biotycznych i abiotycznych czynników stresowych na metabolizm grzyba oraz rola mykotoksyn i enzymów litycznych w komunikacji roślina-patogen w procesie infekcji organizmu gospodarza. Badamy też zdolności grzybów entomopatogenicznych do biotransformacji związków bioaktywnych.

Współautorstwo publikacji

Kategoria publikacji	Liczba publikacji
Lista MEiN (Komunikat Ministra Edukacji i Nauki z 3 listopada 2023 r.)	6
Poza listą	
Monografie i rozdziały	
Inne	
Ogółem	6

Projekty wykonywane w Zakładzie

Typ projektu	Liczba projektów kierowanych w Zakładzie (także kierownictwo zespołu/pakietu w konsorcjum)		Udział jako wykonawca w projektach innych Zakładów IGR PAN i zewnętrznych w 2023 r.
	2023	2024	
UE			
Inny międzynarodowy			
NCN	1	1	1
NCBiR			
MRiRW			
Inny			
Ogółem	1	1	1

Projekty kierowane w Zakładzie w roku 2023

L.p.	Instytucja finansująca; typ projektu; tytuł; numer; okres realizacji projektu	Kierownik; Wszyscy wykonawcy, osoby spoza IGR	Kontynuacja w 2024 r. TAK/NIE
1.	NCN; OPUS 22; Specyficzność regulacji interakcji <i>Fusarium</i> -szparag przez metabolity i hormony żywiciela produkowane podczas infekcji; 2021/43/B/NZ9/02701; 2022-06-27; 2026-06-26	Ł. Stępień; E. Enow, M. Urbaniak	TAK

1. Najważniejszy wynik osiągnięty / opublikowany w roku 2023

Wykazano efektywność ekstraktów roślinnych otrzymanych z użyciem nadkrytycznego CO₂ w ograniczaniu wzrostu i syntezy mykotoksyn przez patogeniczne grzyby *Fusarium*. W analizach wykorzystano jasnotę białą *Lamium album*, jarzębinę *Sorbus* sp., szparaga *Asparagus officinalis*, oraz kilka gatunków patogenów *Fusarium*. Taka metoda ekstrakcji może być przydatna do otrzymywania substancji stanowiących alternatywę dla chemicznych fungicydów.

2. Opis prac badawczych Zakładu w odniesieniu do realizowanych projektów

NCN; OPUS 22; 2021/43/B/NZ9/02701. Celem pracy była ocena potencjału ekstraktów otrzymanych ze szparagów metodą ekstrakcji nadkrytycznym CO₂ w hamowaniu: i) wzrostu szczepów *F. oxysporum* i *F. proliferatum*, oraz ii) biosyntezy mykotoksyn. Doświadczenie przeprowadzono na podłożu stałym PDA, w którym do hodowli poszczególnych szczepów grzybów zastosowano różne stężenia ekstraktu roślinnego (2,5, 5, 7,5 i 10%) w porównaniu z grupą kontrolną (PDA ze szczepem grzyba bez ekstraktu). Jako patogeny testowe wykorzystano dwa izolaty *F. oxysporum* i dwa izolaty *F. proliferatum*. Kultury inkubowano w temperaturze 25°C w ciemności przez 10 dni i co 3 dni mierzono linearny wzrost grzybni. Analizy mykotoksyn przeprowadzono stosując UHPLC/MS/MS. Masa próbek kontrolnych (pożywka PDA z/bez ekstraktów) była większa od masy pożywki ze szczepami grzybów z/bez ekstraktów. Niższa waga próbek ze szczepem grzyba może być spowodowane działaniem enzymów grzybowych, które degradowały pożywkę i ekstrakty. Wszystkie badane stężenia ekstraktu hamowały wzrost *F. proliferatum* i *F. oxysporum* w porównaniu z kontrolą, a zahamowanie wzrostu grzybni na podłożu stałym nie zależało od stężenia ekstraktów. Ekstrakt z białych szparagów intensywniej hamował wzrost grzybni niż ekstrakt z zielonych szparagów. Ekstrakty ze szparagów znacząco obniżyły zawartość ergosterolu (ERG) w porównaniu z kontrolą, a poziom redukcji również nie zależał od stężenia ekstraktu ze szparagów. Stężenie ERG było niższe w próbkach traktowanych ekstraktem z białych szparagów, co potwierdziło wyniki uzyskane w badaniach hamowania wzrostu grzybni. Szczep *F. proliferatum* wytwarzał fumonizyny B1 i B2, a także bowercynę (BEA), szczepy *F. oxysporum* wytwarzały wyłącznie BEA. Ekstrakt ze szparagów hamował syntezę fumonizyn, ale nie wpływał na poziom BEA. Wyniki badań zostały przedstawione na XIX Congress of European Mycologists w Perugii, 4-8.09.2023 w formie posteru pt: "Antifungal

activity of *Asparagus officinalis* L. spear extracts against *Fusarium oxysporum* and *Fusarium proliferatum*" pp. 73.

Projekty realizowane we współpracy

NCN; OPUS 16; 2018/31/B/NZ9/03485. Celem pracy było zbadanie wpływu ekstraktów z jarzębiny, uzyskanych metodą ekstrakcji nadkrytycznym CO₂ na wzrost *Fusarium culmorum* i *F. proliferatum* oraz zawartość ergosterolu. Doświadczenie przeprowadzono na podłożu stałym PDA, w którym do hodowli poszczególnych szczepów grzybów zastosowano 10% stężenie ekstraktu roślinnego, kontrolę stanowiło PDA ze szczepem grzyba bez ekstraktu. Jako patogeny testowe wykorzystano dwa izolaty *Fusarium culmorum* i dwa izolaty *F. proliferatum*. Kultury inkubowano w temperaturze 25°C w ciemności przez 10 dni i co 3 dni mierzono linearny wzrost grzybni. Zawartość ERG mierzono w podłożu wraz z grzybnią. Różne warunki ekstrakcji (40 i 70°C, 200 i 300 barów) miały wpływ na wzrost grzybni *Fusarium* i zawartość ERG w porównaniu do kontroli (PDA bez ekstraktu). Wzrost *Fusarium* oraz zawartość ERG najbardziej ograniczał ekstrakt otrzymany w 70°C przy ciśnieniu 300 barów. Analizy wytwarzanych przez izolaty mykotoksyn oraz manuskrypt w przygotowaniu. Wyniki zostały przedstawione na IX International Conference for Young Researchers w Krakowie, 22-23.06.2023 w formie posteru pt: "Evaluation of antifungal properties of rowanberries (*Sorbus aucuparia* L.) extracts against *Fusarium* spp.", pp. 55.

W ramach tego samego projektu badano również wpływ ekstraktu z jasnoty białej (*Lamium album*) na kiełkowanie nasion pszenicy, wzrost i rozwój siewek pszenicy, inokulowanych *Fusarium culmorum*. Wysterylizowane powierzchniowo ziarniaki inkubowano na szalkach Petriego wyłożonych sterylną bibułą filtracyjną w temperaturze 25°C przez 5 dni. Wstępnie wykiełkowane nasiona podzielono na 4 grupy: i) kontrola, ii) kontrola po 14 dniach zainokulowana *Fusarium*, iii) siewki traktowane ekstraktem, inokulowane *F. culmorum* po 14 dniach, iv) siewki traktowane ekstraktem bez inokulacji *Fusarium*. Po 21 dniach od inokulacji patogenem w próbach analizowano poziom ERG i mykotoksyn. Z zainfekowanych roślin wyizolowano dwa szczepy *F. culmorum* oraz dwa izolaty *F. oxysporum* (z roślin traktowanych ekstraktem z jasnoty białej). Wykazano fitotoksyczny wpływ ekstraktów z *L. album* na kiełkowanie nasion pszenicy i wzrost siewek, zależnie od stężenia ekstraktu. Ekstrakt wpływał też na wzrost korzeni, w porównaniu z kontrolą korzenie były krótsze. Zaobserwowano również działanie inhibujące ekstraktu na wzrost grzybów w tkankach roślinnych. Poziom ergosterolu w roślinach traktowanych ekstraktem był niższy, obserwowano też całkowite zahamowanie biosyntezy DON, 3- i 15-AcDON oraz znaczną redukcję ZEN i ZEN-14S. Wyniki opisano w publikacji "Efficacy of *Lamium album* as a Natural Fungicide: Impact on Seed Germination, Ergosterol, and Mycotoxins in *Fusarium culmorum*-Infected Wheat Seedlings." (Frontiers in Microbiology, w recenzji).

3. Lista publikacji Zakładu wydanych w 2023 r.

Lalak-Kańczugowska J., Witaszak N., Waśkiewicz A., Bocianowski J., **Stępień Ł.** (2023). Plant Metabolites Affect *Fusarium proliferatum* Metabolism and In Vitro Fumonisin Biosynthesis. International Journal of Molecular Sciences 24: 3002, 10.3390/ijms24033002; MEIN 140; IF₂₀₂₂ 5,6

Tronina T., Łużny M., Dymarska M., **Urbaniak M.**, Kozłowska E., Piegza M., **Stępień Ł.**, Janeczko T. (2023). Glycosylation of Quercetin by Selected Entomopathogenic Filamentous

Fungi and Prediction of Its Products' Bioactivity. International Journal of Molecular Sciences 24: 11857, 10.3390/ijms241411857;
MEiN 140; IF₂₀₂₂ 5,6

Bryła M., Damaziak K., Twarużek M., Waśkiewicz A., **Stępień Ł.**, Roszko M., Pierzgalski A., Soszczyńska E., Łukasiewicz-Mierzejewska M., Chmiel M., Wójcik W. (2023). Toxicopathological effects of ochratoxin A and its diastereoisomer under in ovo conditions and *in vitro* evaluation of the toxicity of these toxins against the embryo *Gallus gallus* fibroblast cell line. Poultry Science 102: 102413, 10.1016/j.psj.2022.102413;
MEiN 140; IF₂₀₂₂ 4,4

Błaszczuk L., Ćwiek-Kupczyńska H., Hoppe Gromadzka K., Basińska-Barczak A., **Stępień Ł.**, Kaczmarek J., Lenc L. (2023). Containment of *Fusarium culmorum* and Its Mycotoxins in Various Biological Systems by Antagonistic *Trichoderma* and *Clonostachys* Strains. Journal of Fungi 9: 289, 10.3390/jof9030289;
MEiN 40; IF₂₀₂₂ 4,7

Stępień Ł. (2023). Plant-Pathogenic *Fusarium* Species. Journal of Fungi 9: 13, 10.3390/jof9010013;
MEiN 40; IF₂₀₂₂ 4,7

Uwineza P.A., **Urbaniak M.**, **Stępień Ł.**, Gramza-Michałowska A., Waśkiewicz A. (2023). *Lamium album* flower extracts: a novel approach for controlling *Fusarium* growth and mycotoxin biosynthesis. Toxins 15(11): 651. 10.3390/toxins15110651;
MEiN 140; IF₂₀₂₂ 4,2

ZAKŁAD MIKROBIOMIKI ROŚLIN

Kierownik Zakładu **dr hab. Lidia Błaszczyk, prof. IGR PAN**
 Skład Zakładu dr Sylwia Salamon
 mgr inż. Katarzyna Mikołajczak (doktorantka do 31.03.2023)
 mgr Polina Havrysh

Badania koncentrują się na poznaniu mikrobiomów wybranych gatunków roślin, określeniu ekologicznej roli mikroorganizmów związanych z ich tkankami i selekcji takich, które wykazują potencjał do biostymulacji wzrostu roślin, biokontroli przed chorobami grzybowymi oraz do bioaugmentacji gleby. Dodatkowym aspektem jest poznanie mechanizmów epigenetycznych w interakcjach roślin z grzybami, w tym oszacowanie wpływu metylacji DNA na epigenetyczną pamięć stresu biotycznego.

Współautorstwo publikacji

Kategoria publikacji	Liczba publikacji
Lista MEiN (Komunikat Ministra Edukacji i Nauki z 3 listopada 2023 r.)	3
Poza listą	
Monografie i rozdziały	
Inne	
Ogółem	3

Projekty wykonywane w Zakładzie

Typ projektu	Liczba projektów kierowanych w Zakładzie (także kierownictwo zespołu/pakietu w konsorcjum)		Udział jako wykonawca w projektach innych Zakładów IGR PAN i zewnętrznych w 2023 r.
	2023	2024	
UE			1
Inny międzynarodowy			
NCN	2	2	1
NCBiR			
MRiRW			1
Inny			
Ogółem	2	2	3

Projekty kierowane w Zakładzie w roku 2023

L.p.	Instytucja finansująca; typ projektu; tytuł; numer; okres realizacji projektu	Kierownik; Wszyscy wykonawcy, osoby spoza IGR	Kontynuacja w 2023 r. TAK/NIE
	NCN; OPUS 24; RNACTION: microRNA i siRNA- mediatorzy w komunikacji pomiędzy pszenicą zwyczajną, a patogenicznymi i symbiotycznymi grzybami;	L. Błaszczyk; S. Salamon, P. Havrysh, P. Krajewski, P. Banachewicz (student UAM)	TAK

	2022/47/B/NZ9/01282; 2023-06-27- 2027-06-26		
	NCN; MINIATURA 7; Ocena efektywności wchłaniania i procesowania syntetycznych dwuniciowych RNA przez grzyby endofityczne pszenicy - staż naukowy na Uniwersytecie Bolońskim; 2023/07/X/NZ9/00844; 2023-10-05; 2024-10-04	S. Salamon;	TAK

1. Najważniejszy wynik osiągnięty / opublikowany w roku 2023

Poznano mykobiom endosfery pszenicy zwyczajnej. Udokumentowano, że jego struktura zależy od organu rośliny i warunków wzrostu. Wykazano, że w endosferze pszenicy dominują przedstawiciele klas Dothideomycetes, Sordariomycetes i Eurotiomycetes, a tzw. mykobiom rdzeniowy tworzą grzyby z rodzaju *Cladosporium*, *Penicillium* i *Sarocladium*.

(NCN, OPUS14, 2017/27/B/NZ9/01591; Salamon S. et al. (2023). 10.1038/s41598-023-33195-y [Author Correction: 10.1038/s41598-023-35261-x].

2. Opis prac badawczych Zakładu w odniesieniu do realizowanych projektów.

NCN; OPUS 24; 2022/47/B/NZ9/01282; RNaCTiON: microRNA i siRNA- mediatorzy w komunikacji pomiędzy pszenicą zwyczajną, a patogenicznymi i symbiotycznymi grzybami. Celem badań jest identyfikacja miRNA oraz siRNA zaangażowanych w interakcje pszenicy i grzybów patogenicznych *Fusarium culmorum* (szczep EW49) oraz symbiotycznych *Trichoderma atroviride* (szczep AN35). Prace rozpoczęte w ramach projektu obejmowały pozyskanie materiału roślinnego i wyizolowania z pobranych tkanek roślinnych kwasów nukleinowych – RNA i DNA – niezbędnych do dalszych etapów badań. Materiał roślinny stanowiły dwie odmiany pszenicy - Muszelka i Ambicja różnicowane pod względem wrażliwością na choroby fuzaryjne. Czternastodniowe siewki pszenicy wzrastające w sterylnych warunkach fitotronowych (w doniczkach wypełnionych sterylnym piaskiem kwarcowym) inokulowano zgodnie z poniższym opisem: 1) *F. culmorum* EW49; 2) *T. atroviride* AN35, 3) *F. culmorum* EW49 oraz *T. atroviride* AN35; 4) woda destylowana. W celu uniknięcia kontaminacji każdą grupę roślin uprawiano w osobnych fitotronach i podlewano ręcznie. Liście i korzenie do dalszych badań zebrano w 6, 12 i 24 godzinie po inokulacji oraz w 5, 6 i 7 dobie po inokulacji. Z pobranego materiału wyizolowano RNA ze szczególnym uwzględnieniem frakcji małych RNA. Uzyskano łącznie 288 prób RNA. Następnie równe ilości RNA połączono w obrębie wczesnej reakcji na inokulację grzybem (6, 12 i 24 hpi) oraz późnej reakcji (5,6,7 dpi), co dało 96 prób RNA. Próby te następnie przekazano do sekwencjonowania małych RNA, transkryptomu oraz degradomu pszenicy. Część materiału roślinnego posłużył także do oceny stopnia porażenia przez grzyby *F. culmorum* EW49, oszacowania stopnia zasiedlenia roślin przez *F. culmorum* EW49 i *T. atroviride* AN35 i analiz morfo-fizjologicznych. Objawy choroby oceniano w skali 0–4: 0 = zdrowe rośliny bez objawów, 1 = lekko brązowe korzenie i koleoptyle, 2 = umiarkowanie brązowe korzenie i koleoptyle, 3 = silnie brązowe korzenie i koleoptyle i 4 = martwe rośliny. Rośliny

analizowano pod względem wysokości, liczby liści, liczby pędów, świeżej i suchej masy pędów, całkowitej długości systemu korzeniowego (cdk), głębokości wnikania w glebę (gp), świeżej i suchej masy korzeni oraz określono parametry fotosyntetyczne. Z pobranych tkanek roślinnych ponownie wyizolowano szczepy grzybów użyte do inokulacji i re-identyfikowano je na podstawie morfologii i analizy molekularnej (sekwencjonowanie regionu ITS1 i ITS2 rRNA i fragmentu genu kodującego elongacyjny czynnik translacji 1-alfa (*tef1*). Dodatkowo dokonano oceny stopnia zasiedlenia tkanek roślinnych przez oba gatunki grzybów za pomocą technologii cyfrowej PCR (digital PCR) z wykorzystaniem sond specyficznych gatunkowo dla *F. culmorum* i *T. atroviride*. Część materiału roślinnego wybarwiono błękitem toluidyny i przeznaczono do obserwacji strzępek grzybni wzrastających w tkankach siewek pszenicy za pomocą mikroskopu optycznego.

Projekty realizowane we współpracy

NCN; OPUS 17; 2019/33/B/NZ9/02743; Potencjał szlaków metabolicznych grzybów z rodzaju *Trichoderma* w procesie degradacji/transformacji mykotoksyn fuzaryjnych wraz z oceną biodostępności nowopowstałych produktów degradacji w warunkach *in vitro*; kierownik projektu: M. Bryła (IBPRS im. Prof. Wacława Dąbrowskiego, PIB w Warszawie), wykonawca L. Błaszczyk.

Celem badań była ocena zdolności grzybów *Trichoderma* do redukcji wzrostu gatunku grzyba *Fusarium sporotrichioides* i produkcji przez niego mykotoksyn. W badaniach wykorzystano następujące gatunki/szczepy *Trichoderma*: *T. atroviride* AN153, *T. atroviride* AN215, *T. atroviride* AN523, *T. atroviride* AN705, *T. viride* AN355, *T. viride* AN690, *T. viridescens* AN508, *T. viridescens* AN609 oraz szczep KF 2006a *F. sporotrichioides*. Ocenę zdolności antagonistycznych dokonano na podstawie wzrostu grzybów w kulturach /bikulturach na ryżu i analizie zawartości toksyn fuzaryjnych. Próby z hodowli stałej użyto do analiz chemicznych i molekularnych. Badania wykazały zdolność *Trichoderma* do redukcji biosyntezy toksyn T-2 i HT-2 przez *F. sporotrichioides*. W próbach po hodowli *F. sporotrichioides* oraz hodowli *F. sporotrichioides* i *Trichoderma* w bi-kulturze zidentyfikowano T-2 toxin- α -glucoside (T-2-3 α -G), HT-2 toxin- α -glucoside (HT-2-3 α -G) i HT-2 toxin- β -glucoside (HT-2-3 β -G), podczas gdy substancje te nie były obecne w próbach kontrolnych. Badania ujawniły także obecność unikalne metabolity tworzących różne profile, w bikulturach *Trichoderma* i *Fusarium*, co wskazuje na złożone interakcje tych grzybów. Badania te będą kontynuowane.

3. Lista publikacji Zakładu wydanych w 2023 r.

Hoppe K., Chełkowski J., **Błaszczyk L.**, Bocianowski J. (2023). Observation of changes in *Fusarium* mycotoxin profiles in maize grain over the last decade in Poland. Food Control 158 (6): 110248. DOI 10.1016/j.foodcont.2023.110248; MEiN 140; IF 6,0

Salamon S., Mikołajczak K., Błaszczyk L. (2023). Constellation of the endophytic mycobiome in spring and winter wheat cultivars grown under various conditions. Scientific Reports 13: 6089. DOI 10.1038/s41598-023-33195-y [Author Correction: Scientific Reports 13: 8277. DOI 10.1038/s41598-023-35261-x]; MEiN 140; IF 4,6

Błaszczyk L., Ówiek-Kupczyńska H., Hoppe Gromadzka K., Basińska-Barczak A., Stępień Ł., Kaczmarek J., Lenc L. (2023). Containment of *Fusarium culmorum* and Its Mycotoxins in Various Biological Systems by Antagonistic *Trichoderma* and *Clonostachys* Strains. *Journal of Fungi* 9: 289. DOI 10.3390/jof9030289; MEiN 40; IF 4,7

ZAKŁAD GENOMIKI ROŚLIN STRĄCZKOWYCH

Kierownik Zakładu	dr hab. Magdalena Kroc
Skład Zakładu	prof. dr hab. Wojciech Święcicki, <i>czł. rzecz. PAN</i> (pracownik emerytowany)
	dr hab. Karolina Susek
	dr Magdalena Gawłowska
	dr Mohamed Neji (do 25.01.2023)
	dr Umesh Tanwar
	mgr Magdalena Tomaszewska
	mgr Katarzyna Czepiel (doktorantka)
	mgr Pankaj Kumar (doktorant)
	mgr Humaira Jamil (doktorantka)

Badania Zakładu koncentrują się głównie wokół genomiki cech użytkowych łubinów, grochu i fasoli, a także ewolucji genomów łubinów. Prowadzone prace związane są z charakterystyką i zarządzaniem zasobami genetycznymi łubinu białego i andyjskiego, których efektem jest opracowanie tzw. Inteligentnych Kolekcji złożonych z molekularnie i fenotypowo scharakteryzowanych linii SSD. Badania dotyczą również zrozumienia podłoża molekularnego biosyntezy i akumulacji alkaloidów u łubinów, jak i ewolucyjnych mechanizmów warunkujących wielkość nasion łubinów i fasoli. Badania u grochu obejmują wyjaśnienie molekularnego podłoża odporności na askochytozę oraz szlaku biosyntezy oligosacharydów.

Współautorstwo publikacji

Kategoria publikacji	Liczba publikacji
Lista MEiN (Komunikat Ministra Edukacji i Nauki z 3 listopada 2023 r.)	5
Poza listą	
Monografie i rozdziały	
Inne	
Ogółem	5

Projekty wykonywane w Zakładzie

Typ projektu	Liczba projektów kierowanych w Zakładzie (także kierownictwo zespołu/pakietu w konsorcjum)		Udział jako wykonawca w projektach innych Zakładów IGR PAN i zewnętrznych w 2023 r.
	2023	2024	
UE	3	3	
NCN	1	1	
NCBiR			
MRiRW	1	1	
Inny	2	2	1
Ogółem	7	7	1

Projekty kierowane w Zakładzie w roku 2023

L.p.	Instytucja finansująca; typ projektu; tytuł; numer; okres realizacji projektu	Kierownik; Wszyscy wykonawcy, osoby spoza IGR	Kontynuacja w 2024 r. TAK/NIE
1.	EU; Horyzont 2020; INCREASE - Inteligentne Kolekcje Roślin Strączkowych Zasoby Genetyczne dla Europejskich Systemów Rolno-Spożywczych; 862862; 2020-05-01; 2026-04-30	K. Susek/ M. Kroc (część IGR PAN); M. Tomaszewska, K. Czepiel, U. Tanwar, H. Jamil Koordynator: R. Papa (Universita Politecnica delle Marche; Włochy)	TAK
2.	EU COST Action; (The European Cooperation in Science and Technology); EPI-CATCH - EPIgenetic mechanisms of Crop Adaptation To Climate cHange; EU CA19125; 2020-09-17; 2024-09-16	K. Susek (część IGR PAN); M. Kroc Koordynator: F. Martinelli (University of Florence, Włochy)	TAK
3.	EU Horyzont Europe; Legume Generation - Boosting innovation in breeding for the next generation of legume crops for Europe; 101081329; 2023-09-01; 2028-02-29	K. Susek (część IGR PAN); M. Kroc, M. Tomaszewska Koordynator: Lars-Gernot Otto (Leibniz Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research)	TAK
4.	NCN; OPUS 18; Architektura genetyczna nasion: ewolucyjne podejście do identyfikacji molekularnych podstaw zmienności fenotypowej u roślin strączkowych (tubinu białego i fasoli zwyczajnej); 2019/35/B/NZ8/04283; 2020-07-20; 2025-07-19	K. Susek; M. Kroc, M. Tomaszewska, U. Tanwar, H. Jamil	TAK
5.	MRiRW; Postęp Biologiczny; Alkaloidy u tubinu wąskolistnego: zrozumienie molekularnych podstaw procesu biosyntezy i akumulacji w nasionach oraz poszukiwanie form o wysokiej zawartości alkaloidów w zielonych częściach rośliny, przy zachowaniu niskiej zawartości w nasionach; Zad. 19; 2023-01-01; 2023-12-31	M. Kroc; W. Świącicki, K. Czepiel, G. Koczyk, A. Kiełbowicz- Matuk, K. Susek, P. Barzyk (Poznańska Hodowla Roślin Sp. z o.o., Oddział Wiatrowo)	TAK

6.	NAWA ; Wymiana bilateralna naukowców pomiędzy Rzeczpospolitą Polską a Republiką Indii; Przystosowanie metody modyfikowania genomu CRISPR/Cas9 u grochu (<i>Pisum sativum</i> L.) dla charakterystyki genów szlaku biosyntezy oligosacharydów; PPN/BIN/2019/1/00142/U/00001; 2021-01-01; 2024-07-08	M. Gawłowska ; P. Kumar, S. Tiwari (National Agri-Food Biotechnology Institute NABI, Mohali, Indie), A.K. Pandey (NABI, Mohali, Indie)	TAK
7.	MNiSW ; Premia na Horyzoncie; INCREASE; 487326/pnH/2020; 2020-08-28; 2026-04-30	K. Susek/ M. Kroc ; M. Tomaszewska, K. Czepiel, H. Jamil	TAK

1. Najważniejszy wynik osiągnięty / opublikowany w roku 2023

Oszacowano ilościową i jakościową zawartość alkaloidów w nasionach 292 linii polskiej kolekcji łubinu żółtego, wykazując dużą zmienność pod względem całkowitej zawartości, jak i profili indywidualnych alkaloidów. Zidentyfikowano różnice w profilach alkaloidowych wśród genotypów reprezentujących różny stopień udomowienia oraz wyznaczano genotypy wyróżniające się. Uzyskane wyniki poszerzają wiedzę dotyczącą alkaloidów u mniej do tej pory poznanego gatunku łubinu, a zidentyfikowane genotypy o dużym potencjale hodowlanym stanowią cenny materiał do dalszych badań.

Rządowe Programy Wieloletnie (RM-111-222-15 i RM-111-29-15).

Czepiel K., Kroc M., Burdzińska A., Krajewski P., Barzyk P., Święcicki W. (2023). Evaluation of alkaloids in yellow lupin (*Lupinus luteus* L.): New insight to genetic resources diversity and future breeding perspectives. *Scientia Horticulturae* 321: 112279, 10.1016/j.scienta.2023.112279

2. Opis prac badawczych Zakładu w odniesieniu do realizowanych projektów.

Horyzont 2020; INCREASE - Intelligent Collections of Food Legumes Genetic Resources for European Agrofood Systems.

Cel: Opracowanie i charakterystyka kolekcji zasobów genetycznych *L. albus* i *L. mutabilis*. Scharakteryzowano zmienność wyprowadzonych linii czystych, wchodzących w skład tzw. kolekcji testowych (T-core), nasiona wysiano w eksperymencie polowym, prowadzonym w IGR PAN. Doświadczenie objęło 262 linie łubinu białego oraz 50 linii łubinu andyjskiego wysianych w trzech powtórzeniach, w układzie blokowym. W trakcie eksperymentu prowadzono szczegółową obserwację cech fenotypowych wg przygotowanego protokołu fenotypowania, a także pobrano liście do analizy RNA i metabolitów. Doświadczenie w takim samym wymiarze linii było jednocześnie przeprowadzone w jednostce partnerskiej (KIS, Słowenia), a w roku kolejnym będzie kontynuowane w trzech lokalizacjach w Europie. Uzyskane dane pozwolą na oszacowanie adaptacji badanych genotypów do warunków środowiska oraz ich potencjału pod względem cech agronomicznych.

Ponadto, w ramach realizacji projektu kontynuowano prace związane z wyprowadzaniem linii czystych (SSD) dla genotypów wchodzących w skład tzw. kolekcji referencyjnych (ang. Reference-core; R-core) obu gatunków łubinów. Prace w tym kierunku prowadzono zarówno w doświadczeniu polowym krytym siatką, jak i w szklarni, aby zabezpieczyć doświadczenie przed dostępem owadów zapylających. W doświadczeniu polowym wysiano łącznie 300 akcesji łubinu białego oraz 202 linie łubinu andyjskiego, natomiast w doświadczeniu szklarniowym łącznie 1253 linie łubinu białego oraz 481 linie łubinu andyjskiego. W trakcie doświadczeń wyprowadzane linie scharakteryzowano, zgodnie z opracowanym wcześniej protokołem fenotypowania (Kroc et al. 2021).

Dodatkowo, prowadzono kampanię informacyjną promującą Eksperyment Nauki Obywatelskiej w projekcie INCREASE. K. Susek, K. Czepiel (do czerwca 2023).

NCN; OPUS 18; Architektura genetyczna nasion: ewolucyjne podejście do identyfikacji molekularnych podstaw zmienności fenotypowej u roślin strączkowych (łubinu białego i fasoli zwyczajnej).

Cel: Identyfikacja molekularnych podstaw zmienności fenotypowej u roślin strączkowych (łubinu białego i fasoli zwyczajnej)

Prowadzono prace w kierunku identyfikacji stadiów rozwojowych nasion u 11 wybranych obiektów *L. albus*. Ustalono, protokół utrwalania materiału roślinnego oraz analiz faz rozwojowych nasion i ich poszczególnych tkanek (współpraca z Alisdair R. Fernie, Max Planck Institute of Molecular Plant Physiology, Poczdam-Golm, Niemcy; krótkoterminowa wizyta Doktorantki). Do dalszych badań, wyselekcjonowano 6 obiektów *L. albus*. Przetestowano różne metody izolacji RNA z małych ilości tkanek roślinnych (poniżej 5 mg). Wybrano jedną technikę izolacji RNA i obecnie trwa izolacja RNA dla wszystkich wybranych i obiektów *L. albus*.

MRiRW; Postęp Biologiczny; Alkaloidy u łubinu wąskolistnego: zrozumienie molekularnych podstaw procesu biosyntezy i akumulacji w nasionach oraz poszukiwanie form o wysokiej zawartości alkaloidów w zielonych częściach rośliny, przy zachowaniu niskiej zawartości w nasionach.

Cel: Charakterystyka transkryptomów w modelu badawczym Brińska – *iucundus* – *lucundus*, optymalizacja metody DAP-seq dla łubinu oraz próba indukowania, na drodze sztucznej mutagenyzy form łubinu wąskolistnego o niskiej zawartości alkaloidów w nasionach, a wysokiej w częściach zielonych rośliny.

Wykonano finalną charakterystykę i analizę porównawczą danych transkryptomicznych dla linii pochodzących z Brińska oraz linii typu *iucundus/lucundus* (z uwzględnieniem dwóch organów: liść i łodyga). Pozwoliło to na zwalidowanie zbioru genów ulegających ekspresji różnicowej, a w dalszym etapie selekcję ostatecznego zbioru najbardziej wiarygodnych genów kandydackich. Wykazano, że geny związane z odpowiedzią komórek roślinnych na etylen, mogą odpowiadać za zróżnicowany mechanizm regulacji syntezy/akumulacji alkaloidów, u interesujących nas genotypów pochodzących z Brińska. Ponadto pozyskano zbiór krótkich polimorfizmów różnicujących genotypy *iucundus*, *lucundus* i łubiny pochodzące z Brińska, także o możliwym znaczeniu funkcjonalnym dla akumulacji alkaloidów. W pracach związanych z optymalizacją metody DAP-seq, przeprowadzono szereg działań zmierzających zarówno do optymalizacji procedury translacji białka RAP2-7 w systemie *in vitro* oraz przygotowania biblioteki genomowego DNA łubinu wąskolistnego. Najważniejszym efektem prowadzonych prac było zoptymalizowanie metody izolacji genomowego DNA oraz procedury ciecienia DNA metodą sonikacji, a także uzyskanie

w warunkach *in vitro* produktu białkowego o spodziewanej wielkości (ok. 81 kDa), co pozwala z dużym prawdopodobieństwem stwierdzić, że jest to białko fuzyjne RAP2-7-HALO-tag. Ponadto, kontynuowano prace związane z rozmnożeniem kolejnego pokolenia mutantów (rozmnożenie populacji roślin M3) oraz selekcją mutantów o obniżonej zawartości alkaloidów w nasionach z zastosowaniem metody kolorymetrycznej i analiz chromatograficznych. Analiza najbardziej obiecujących materiałów z lat ubiegłych nie potwierdziła uzyskania zmutowanych form o zaburzonej transmisji alkaloidów z zielonych części rośliny do nasion, natomiast w badanym materiale zidentyfikowano nowe linie o potencjalnie korzystnym, poszukiwanym fenotypie.

NAWA; Wymiana bilateralna naukowców pomiędzy Rzeczpospolitą Polską, a Republiką Indii; Przystosowanie metody modyfikowania genomu CRISPR/Cas9 u grochu (*Pisum sativum* L.) dla charakterystyki genów szlaku biosyntezy oligosacharydów.

Cel: Potwierdzenie roli syntazy galaktinolowej GolS i syntazy rafinozowej RS, jako głównych genów w szlaku syntezy oligosacharydów u grochu, poprzez zmianę sekwencji metodą edytowania genomu CRISPR/Cas9, a w dalszej perspektywie uzyskania lepszych odmian grochu w żywieniu człowieka.

Został opracowany protokół transformacji genetycznej grochu z wykorzystaniem *Agrobacterium*, wektora CRISPR/Cas9 i genu PsPDS jako markera wydajności. Poziom wydajności oszacowano na 15%. Odbędzie się trzecia wizyta ze strony polskiej w laboratorium partnera indyjskiego odnośnie kultur tkankowych i transformacji genetycznej oraz pierwsza wizyta partnera indyjskiego w IGR PAN.

Dotacja celowa MRiRW dla IHAR-PIB, Radzików na rok 2022; Obszar 1: Ochrona roślinnych zasobów genowych roślin rolniczych.

Cel: Koordynacja kolekcji zasobów genowych *Pisum* i *Lupinus*. Opracowanie bazy danych i waloryzacja prowadzonych kolekcji.

3. Lista publikacji Zakładu wydanych w 2023 r.

Mancinotti D., **Czepiel K.**, Taylor J.L., Galehshahi H.G., Møller L.A., Jensen M.K., Motawia M.S., Hufnagel B., Soriano A., Yeheyis L., Kjaerulff L., Péret B., Staerk D., Wendt T., Nelson M.N., **Kroc M.**, Geu-Flores F. (2023). The causal mutation leading to sweetness in modern white lupin cultivars. *Science Advances* 9: eadg8866, 10.1126/sciadv.adg8866; MEiN 200; IF 13,6

Bulut M., Wendenburg R., Bitocchi E., Bellucci E., **Kroc M.**, Gioia T., **Susek K.**, Papa R., Fernie A.R., Alseekh S. (2023). A comprehensive metabolomics and lipidomics atlas for the legumes common bean, chickpea, lentil and lupin. *Plant Journal* 116: 1152-1171, 10.1111/tpj.16329; MEiN 140; IF 7,2

Czepiel K., **Kroc M.**, **Burdzińska A.**, Krajewski P., Barzyk P., **Święcicki W.** (2023). Evaluation of alkaloids in yellow lupin (*Lupinus luteus* L.): New insight to genetic resources diversity and future breeding perspectives. *Scientia Horticulturae* 321: 112279, 10.1016/j.scienta.2023.112279; MEiN 140; IF 4,3

Nartea A., Kuhalskaya A., Fanesi B., Orhotohwo O.L., **Susek K.**, Rocchetti L., Di Vittori V., Bitocchi E., Pacetti D., Papa R. (2023). Legume byproducts as ingredients for food applications: Preparation, nutrition, bioactivity, and techno-functional properties. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 22: 1953-1985, 10.1111/1541-4337.13137;

MEiN 200; IF 14,8

Papalini S., Di Vittori V., Pieri A., Allegrezza M., Frascarelli G., Nanni L., Bitocchi E., Bellucci E., Gioia T., Pereira L.G., **Susek K.**, Tenaillon M., Neumann K., Papa R. (2023). Challenges and Opportunities behind the Use of Herbaria in Paleogenomics Studies. *Plants* 12: 3452, 10.3390/plants12193452;

MEiN 70; IF 4,5

ZAKŁAD STRUKTURY I FUNKCJI GENÓW

Kierownik Zakładu	dr hab. Michał Książkiewicz
Skład Zakładu	prof. dr hab. Barbara Naganowska dr Wojciech Bielski (staż) dr Maciej Majka (staż) dr inż. Piotr Plewiński (do końca 01.2023) Sonia Nowak (od 02.2023 do 12.2023) mgr inż. Jolanta Belter mgr Ishani Dogra (doktorantka) mgr Anna Surma (doktorantka) mgr Allen Paul (doktorant)

Aktualnie prowadzone prace badawcze ukierunkowane są m.in. na poznanie molekularnych mechanizmów zaangażowanych w kontrolę indukcji kwitnienia w odpowiedzi na fotoperiod i wernalizację u dzikich i udomowionych gatunków łubinów, identyfikację loci warunkujących adaptację soi do uprawy na terenie Polski, określenie molekularnych podstaw odporności łubinu białego na antraknozę i opracowanie zestawu markerów do selekcji łubinu wąskolistnego w zakresie polowych cech użytkowych oraz cech jakościowych nasion.

Współautorstwo publikacji

Kategoria publikacji	Liczba publikacji
Lista MEiN (Komunikat Ministra Edukacji i Nauki z 3 listopada 2023 r.)	2
Poza listą	
Monografie i rozdziały	
Inne	
Ogółem	2

Projekty wykonywane w Zakładzie

Typ projektu	Liczba projektów kierowanych w Zakładzie (także kierownictwo zespołu/pakietu w konsorcjum)		Udział jako wykonawca w projektach innych Zakładów IGR PAN i zewnętrznych w 2023 r.
	2023	2024	
UE	1	1	
Inny międzynarodowy			
NCN	3	3	2
NCBiR			
MRiRW	1	1	1
Inny			
Ogółem	5	5	3

Projekty kierowane w Zakładzie w roku 2023

L.p.	Instytucja finansująca; typ projektu; tytuł; numer; okres realizacji projektu	Kierownik; Wszyscy wykonawcy, osoby spoza IGR	Kontynuacja w 2024 r. TAK/NIE
1.	NCN; OPUS 21; Zróżnicowanie funkcjonalne duplikatów genu <i>Flowering Locus T</i> w kontroli indukcji kwitnienia łubinu żółtego (<i>Lupinus luteus</i> L.) w odpowiedzi na fotoperiod i wernalizację. 2021/41/B/NZ9/02226; 2022-03-01; 2026-02-28	M. Książkiewicz; J. Belter, W. Kryg, S. Nowak, I. Dogra, A. Surma	TAK
2.	NCN; SONATA 17; Krótka historia o wielkiej roli małego RNA w procesie regulacji kwitnienia łubinu białego (<i>Lupinus albus</i> L.); 2021/43/D/NZ9/00293; 2022-07-07; 2025-07-06	S. Rychel-Bielska (UP Wrocław, kierownik); M. Książkiewicz (kierownik części IGR PAN), A. Paul, W. Kryg, J. Belter	TAK
3.	MRiRW; Postęp Biologiczny; Doskonalenie mapy genetycznej łubinu wąskolistnego i poszukiwanie markerów sprzężonych z cechami użytkowymi ze szczególnym uwzględnieniem zawartości białka i alkaloidów; Zad. 18; 2021-01-01; 2027-12-31	M. Książkiewicz; A. Surma, W. Bielski, S. Nowak, S. Rychel-Bielska (UP Wrocław), R. Galek (UP Wrocław), B. Kozak (UP Wrocław), M. Skrzyński (UP Wrocław), B. Wiśniewska (UP Wrocław), M. Buzar (UP Wrocław), A. Łacka (UP Wrocław), A. Trybuła (UP Wrocław), T. Czuj (UP Wrocław), M. Jakobina (UP Wrocław), P. Barzyk (PHR Wiatrowo), A. Galińska (HR Smolice), K. Sychała (HR Smolice)	TAK
4.	NCN OPUS 23; Molekularne podstawy odporności łubinu białego (<i>Lupinus albus</i> L.) na antraknozę; 2022/45/B/NZ9/01397; 2023-01-27; 2027-01-26	M. Książkiewicz; J. Belter; A. Surma, W. Irzykowski, M. Jędrzycka	TAK
5.	EU Horyzont Europa; BELIS; Hodowla Europejskich Roślin Strączkowych dla Wzmocnienia Zrównoważonego Rozwoju; 101081878; 2023-10-01; 2028-09-30	M. Książkiewicz (część IGR PAN);	TAK

1. Najważniejszy wynik osiągnięty / opublikowany w roku 2023

Wykonano genomowe mapowanie asocjacyjne terminu kwitnienia łubinu białego w różnych warunkach uprawy (siew ozimy w klimacie śródziemnomorskim oraz siew wiosenny we Francji i w Polsce) w puli linii kolekcyjnych pochodzących z trzech stref klimatycznych i kilkunastu krain geograficznych (od Azorów i Wysp Kanaryjskich po Syrię, Liban, Kenię i Etiopię). Zidentyfikowano istotnie zasocjowane loci polimorficzne umożliwiające precyzyjną selekcję linii zaadaptowanych do danego typu uprawy i warunków środowiskowych.

2. Opis prac badawczych Zakładu w odniesieniu do realizowanych projektów

NCN; OPUS 21; 2021/41/B/NZ9/02226 (2022-2026)

Celem badań jest zidentyfikowanie genów kontrolujących indukcję kwitnienia u łubinu żółtego w odpowiedzi na fotoperiod i wernalizację. W 2023 r. przeprowadzono rozmnożenie nasion oraz ocenę terminów wiązania pąków, początku i końca kwitnienia oraz dojrzewania strąków w warunkach kontrolowanych (szklarnia) przy naturalnym fotoperiodzie dnia długiego (14-16 godzin) dla zestawu 277 linii z kolekcji nasiennej łubinu żółtego i 661 linii wsobnych z trzech populacji mapujących. Ponadto na okres jesienno-zimowy założono w szklarni doświadczenie ukierunkowane na wykonanie analogicznych obserwacji w warunkach dnia krótkiego (ok. 8-9 godzin). Uzyskane wyniki będą wykorzystane do mapowania loci cech ilościowych (populacje mapujące) i genomowego mapowania asocjacyjnego (kolekcja nasienna).

NCN; SONATA 17; 2022/45/B/NZ9/01397 (2023-2027)

Celem badań jest poznanie molekularnych podstaw odporności łubinu białego (*Lupinus albus* L.) na antraknozę. W 2023 roku wyizolowano DNA z linii łubinu białego do planowanego genotypowania przy użyciu markerów genetycznych zasocjowanych z genami odporności oraz założono doświadczenie fitopatologiczne w warunkach kontrolowanych. W ramach współpracy międzynarodowej z Instytutem Badawczym Rolnictwa Ekologicznego (FiBL) w Szwajcarii wykonano doświadczenie ukierunkowane na optymalizację warunków inokulacji łubinu białego grzybem *Colletotrichum lupini*.

MRiRW; Zadanie nr 18 (2022-2027)

Celem badań jest konstrukcja zintegrowanej mapy genetycznej łubinu wąskolistnego i opracowanie markerów sprzężonych z cechami użytkowymi. W 2023 r. wykonano fenotypowanie faz fenologicznych oraz cech struktury i jakości plonu linii kolekcyjnych i hodowlanych łubinu wąskolistnego w warunkach polowych w dwóch lokalizacjach do mapowania asocjacyjnego. Poznano rozkład w kolekcji terminu kwitnienia i dojrzewania, plonu nasion, masy tysiąca nasion, a także zawartości białka, włókna i tłuszczu oraz zawartości i składu alkaloidów dla 200 linii. Ponadto, wykonano fenotypowanie pękania strąków i elementów struktury plonu w populacji mapującej Emir × LAE-1 w warunkach polowych. Wykazano, że populacja segreguje m.in. w zakresie barwy nasion i kwiatów, terminu kwitnienia, typu wzrostu, plonu i masy tysiąca nasion. Utworzono mapy genetyczne dla dwóch populacji mapujących łubinu wąskolistnego (Emir × LAE-1 i Graf × Mutant cienkościenny), zawierające odpowiednio (odpowiednio 2460 i 2631 loci, w tym 562 loci wspólne dla obu map genetycznych). Mapy te będą wykorzystane w kolejnych latach realizacji zadania do identyfikacji loci cech ilościowych.

NCN; OPUS 23; 2021/43/D/NZ9/00293 (2022-2025)

Celem badań jest identyfikacja znanych i nowych, niekodujących RNA, zaangażowanych w indukcję kwitnienia łubinu białego oraz stworzenie kompleksowego modelu indukcji kwitnienia. W 2023 r. wyizolowano RNA z prób zebranych podczas doświadczenia ukierunkowanego na profilowanie ekspresji genów w odpowiedzi na fotoperiod (dzień krótki lub długi) i wernalizację (warianty z wernalizacją i bez wernalizacji), przeprowadzonego w Centrum Uprawy Roślin IGR PAN w ubiegłym roku. Przeprowadzono wstępną kontrolę jakości i ilości wyizolowanego RNA oraz przygotowano i wysłano zestaw prób do sekwencjonowania small RNA z wykorzystaniem platformy Illumina NovaSeq6000.

EU Horyzont Europa; BELIS

Projekt rozpoczął się w październiku 2023 roku. Aktualnie prowadzone są prace w celu utworzenia kolekcji nasiennej, która będzie analizowana w ramach konsorcjum.

Projekty realizowane we współpracy**MRiRW; Zadanie nr 20 (2022-2027)**

Celem badań jest identyfikacja loci polimorficznych występujących w kolekcji nasiennej soi będącej w dyspozycji Katedry Genetyki i Hodowli Roślin Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. W 2023 roku wykonano izolację DNA oraz genotypowanie 192 linii soi z wykorzystaniem mikromacierzy. Pozytywny wynik genotypowania (powyżej progu jakościowego) uzyskano dla wszystkich analizowanych prób. Otrzymano ponad 310 tysięcy markerów spełniających założone kryteria jakościowe, w tym 210 tysięcy markerów polimorficznych, około 70 tysięcy monomorficznych oraz około 30 tysięcy markerów heterozygotycznych. W uzyskanej puli zidentyfikowano zestaw około 135 tysięcy markerów o częstości rzadszego allele między 10% a 50% i niskim poziomie heterozygotyczności, który będzie wykorzystany w kolejnych latach do genomowego mapowania asocjacyjnego o wysokiej rozdzielczości. Ponadto przygotowano manuskrypt opisujący wyniki uzyskane w latach ubiegłych, który jest aktualnie w recenzji w Journal of Applied Genetics.

NCN; SONATINA 3; 2019/32/C/NZ9/00055 (2019-2023)

Celem badań jest określenie molekularnego podłoża regulacji procesu indukcji kwitnienia u łubinu białego oraz identyfikacja głównych genów zaangażowanych w ten proces. W 2023 r. przeprowadzono genomowe mapowanie asocjacyjne z wykorzystaniem markerów typu DArTseq, zidentyfikowano dodatkowe źródła zmienności w obrębie analizowanych cech, podsumowano uzyskane wyniki oraz przygotowano manuskrypt opisujący pierwszą część uzyskanych wyników, który jest aktualnie w recenzji w BMC Plant Biology.

NCN; SONATINA 5; 2021/40/C/NZ9/00075 (2021-2024)

Celem badań jest poznanie zróżnicowania mechanizmów indukcji kwitnienia u dzikich gatunków łubinów Starego Świata. W 2023 r. wykonano dodatkowe fenotypowanie terminu faz fenologicznych dla kolekcji nasiennej badanych gatunków w warunkach dnia krótkiego. Doświadczenie przeprowadzono w CSIRO, Perth w Australii Zachodniej, w ramach realizacji stażu doktorskiego dr Wojciecha Bielskiego, a uzyskane wyniki zostaną wykorzystane do przeprowadzenia dodatkowej analizy porównawczej badanych cech oraz genomowego mapowania asocjacyjnego z użyciem markerów uzyskanych metodą genotypowania przez sekwencjonowanie.

3. Lista publikacji Zakładu wydanych w 2023 r.

Majka M., Janáková E., Jakobson I., Järve K., Cápál P., Korchanová Z., Lampar A., Juračka J., Valárik M. (2023). The chromatin determinants and *Ph1* gene effect at wheat sites with contrasting recombination frequency. *Journal of Advanced Research* 53: 75-85, 10.1016/j.jare.2023.01.002;
MEiN 140; IF 10,7

Spychała J., Tomkowiak A., Noweiska A., Bobrowska R., Bocianowski J., **Książkiewicz M.**, Sobiech A., Kwiatek M.T. (2023). Expression Profiling of the Slow Rusting Resistance Genes Lr34/Yr18 and Lr67/Yr46 in Common Wheat (*Triticum aestivum* L.) and Associated miRNAs Patterns. *Genes* 14: 1376, 10.3390/genes14071376;
MEiN 100; IF 3,5

ZAKŁAD ZINTEGROWANEJ BIOLOGII ROŚLIN

Kierownik Zakładu	prof. dr hab. Robert Malinowski
Skład Zakładu	dr Sara Blicharz
	dr Karolina Stefanowicz
	dr William Truman
	dr Aneta Basińska-Barczak
	dr Subodh Verma
	mgr Deeksha Singh (doktorantka)
	mgr Namarta Chatar Singh (doktorantka)

Zakład zajmuje się badaniem reakcji roślin na stresy biotyczne i abiotyczne. W pracy kładziemy duży nacisk na opis badanych zjawisk na poziomie systemu. Obok technik omicznych prowadzimy prace mające na celu charakterystykę funkcjonalną. Wykorzystujemy techniki biologii molekularnej oraz mikroskopii. Aktualnie pracujemy nad zrozumieniem oddziaływań roślin z pierwotniakiem *Plasmodiophora brassicae*. Prowadzimy również badania nad wpływem pożytecznych mikroorganizmów glebowych na wzrost roślin.

Współautorstwo publikacji

Kategoria publikacji	Liczba publikacji
Lista MEiN (Komunikat Ministra Edukacji i Nauki z 3 listopada 2023 r.)	4
Poza listą	
Monografie i rozdziały	
Inne	
Ogółem	4

Projekty wykonywane w Zakładzie

Typ projektu	Liczba projektów kierowanych w Zakładzie (także kierownictwo zespołu/pakietu w konsorcjum)		Udział jako wykonawca w projektach innych Zakładów IGR PAN i zewnętrznych w 2023 r.
	2023	2024	
UE			
Inny międzynarodowy			
NCN	3	3	
NCBiR			
MRiRW			
Inny			
Ogółem	3	3	

Projekty kierowane w Zakładzie w roku 2023

L.p.	Instytucja finansująca; typ projektu; tytuł; numer; okres realizacji projektu	Kierownik; Wszyscy wykonawcy, osoby spoza IGR	Kontynuacja w 2024 r. TAK/NIE
1.	NCN; OPUS 17; Waskularna koordynacja długodystansowa u roślin porażonych przez <i>Plasmodiophora brassicae</i> ; 2019/33/B/NZ9/00751; 2020-02-05; 2024-02-04	R. Malinowski; S. Blicharz, K. Stefanowicz, W. Truman, A. Basińska-Barczak, D. Singh	TAK
2.	NCN; OPUS 21; 2021/41/B/NZ9/02405; Molekularna i funkcjonalna charakterystyka mechanizmów odporności roślin rzodkiewnika (<i>Arabidopsis thaliana</i> L.) na kiłę kapusty; Molecular and functional characterisation of clubroot disease resistance mechanisms in Arabidopsis; 2022-02-02; 2025-02-01	W. Truman; R. Malinowski, K. Stefanowicz, N. Chatar Singh	TAK
3.	NCN; OPUS 24; 2022/47/B/NZ9/00558; Zrozumienie zjawiska supresji ksylogenezy wywołanej u roślin przez patogen <i>Plasmodiophora brassicae</i> ; Towards understanding the suppression of host xylogenesis by the plant pathogen <i>Plasmodiophora brassicae</i> ; 2023-06-09; 2027-06-08	R. Malinowski; S. Verma, S. Blicharz, A. Basińska-Barczak	TAK

1. Najważniejszy wynik osiągnięty / opublikowany w roku 2023

Identyfikacja genu odporności na kiłę kapusty u *Arabidopsis thaliana*.

Spośród kolekcji 142 naturalnie występujących genotypów *Arabidopsis thaliana* wyselekcjonowano formy odporne na *Plasmodiophora brassicae*. Analiza GWAS pozwoliła na lokalizację różnic nukleotydowych odpowiedzialnych za obserwowane zjawisko. Analiza rejonu występowania genu *RPB1* u form odpornych oraz utraty funkcji kodowanego białka (edycja CRISPR/Cas9) wykazały, że jest to kluczowy czynnik dla reakcji odporności.

Ochoa J.C., Mukhopadhyay S., Bieluszewski T., Jędrzycka M., Malinowski R., Truman W. (2023). Natural variation in *Arabidopsis* responses to *Plasmodiophora brassicae* reveals an essential role for *Resistance to Plasmodiophora brassicae 1 (RPB1)*. *Plant Journal* 116: 1421-1440, 10.1111/tpj.16438

2. Opis prac badawczych Zakładu w odniesieniu do realizowanych projektów

NCN; OPUS 17; 2019/33/B/NZ9/00751; badania dotyczą zrozumienia długodystansowej koordynacji pomiędzy górną i dolną częścią roślin porażonych przez *P. brassicae*. W ramach projektu przeprowadzono analizę transkryptomiczną poziomu ekspresji genów w wyizolowanych przy pomocy lasera (mikroskopia dysekcyjna) komórkach floemu z nadziemnej i podziemnej części rośliny. Przeprowadzono również analizy proteomiczne i biochemiczne składu soków floemowych i ksylemowych porażonych oraz kontrolnych roślin. Aktualnie prowadzone są prace nad integracją uzyskanych danych. Opisano również udział czynników transkrypcyjnych z rodziny PEAR w stymulowanej przez *P. brassicae* proliferacji komórek floemu. Prace dotyczące wspomnianych aspektów są w przygotowaniu.

NCN; OPUS 21; 2021/41/B/NZ9/02405; prace koncentrują się na funkcjonalnym zrozumieniu działania kanału wapniowego RBR1 w mediowaniu reakcji odporności na *P. brassicae*. Aktualnie prowadzone są eksperymenty mające na celu identyfikację molekularnych komponentów wchodzących w interakcję z białkiem RBR1. Projekt jest na etapie tworzenia odpowiednich narzędzi do analiz funkcjonalnych.

NCN; OPUS 24; 2022/47/B/NZ9/00558; prace dotyczą zrozumienia zjawiska supresji rozwoju ksylemu obserwowanego u roślin zainfekowanych przez *P. brassicae*. Projekt jest w fazie wstępnej. Aktualnie prowadzone są badania dotyczące chemicznych i biofizycznych zmian w rejonie różnicowania ksylemu, które mogą stanowić podłoże obserwowanej supresji. Optymalizowana jest również technika szybkiego pozyskiwania protoplastów, w celu uzyskania materiału do sekwencjonowania transkryptów w pojedynczych komórkach (ang. single cell sequencing).

3. Lista publikacji Zakładu wydanych w 2023 r.

Ochoa J.C., Mukhopadhyay S., Bieluszewski T., Jędryczka M., Malinowski R., Truman W. (2023). Natural variation in Arabidopsis responses to *Plasmodiophora brassicae* reveals an essential role for *Resistance to Plasmodiophora brassicae 1 (RBP1)*. Plant Journal 116: 1421-1440, 10.1111/tpj.16438; MEiN 140; IF 7,2

Jaskiewicz K., Maleszka-Kurpiel M., Matuszewska E., Kabza M., Rydzanicz M., **Malinowski R.**, Ploski R., Matysiak J., Gajeczka M. (2023). The Impaired Wound Healing Process Is a Major Factor in Remodeling of the Corneal Epithelium in Adult and Adolescent Patients With Keratoconus. Investigative Ophthalmology and Visual Science 64: 22, 10.1167/iovs.64.2.22; MEiN 140; IF 4,4

Sobańska K., Jedryszek P., Kern C., **Basińska-Barczak A.**, Pniewski T., Long S.P. (2023). An efficient indirect plant regeneration from shoot apical meristem (SAM) derived embryogenic callus of *Miscanthus × giganteus*. Biocatalysis and Agricultural Biotechnology 47: 102576, 10.1016/j.bcab.2022.102576; MEiN 70; IF 4,0

Błaszczuk L., Ćwiek-Kupczyńska H., Hoppe Gromadzka K., **Basińska-Barczak A.**, Stępień Ł., Kaczmarek J., Lenc L. (2023). Containment of *Fusarium culmorum* and Its Mycotoxins in

Various Biological Systems by Antagonistic *Trichoderma* and *Clonostachys* Strains. Journal of Fungi 9: 289, 10.3390/jof9030289;
MEiN 40; IF 4,7

ZAKŁAD BIOLOGII ROŚLIN I NANOTECHNOLOGII

Kierownik Zakładu **dr hab. Franklin Gregory, prof. IGR PAN**
 Skład Zakładu dr Rakesh Sinha (specjalista-biolog)

Our research focuses on the interface between plants and nanotechnology, such as nanomaterial-enabled stimulation of plant secondary metabolism, mechanisms of green nanoparticle synthesis, etc., as well as various aspects of plant biology, such as the mechanisms of plant resistance to *Agrobacterium*-mediated T-DNA transfer and understanding secondary metabolic pathways, especially hypericin biosynthesis. We use several species of the genus *Hypericum* and model plants such as *Arabidopsis thaliana* and *Nicotiana tabacum* as well as state-of-the-art molecular and analytical tools in our research.

Współautorstwo publikacji

Kategoria publikacji	Liczba publikacji
Lista MEiN (Komunikat Ministra Edukacji i Nauki z 3 listopada 2023 r.)	4
Poza listą	
Monografie i rozdziały	1
Inne	
Ogółem	5

Projekty wykonywane w Zakładzie

Typ projektu	Liczba projektów kierowanych w Zakładzie (także kierownictwo zespołu/pakietu w konsorcjum)		Udział jako wykonawca w projektach innych Zakładów IGR PAN i zewnętrznych w 2023 r.
	2023	2024	
UE	1	1	
Inny międzynarodowy			
NCN	1	1	
NCBiR			
MRiRW			
Inny			
Ogółem	2	2	

Projekty kierowane w Zakładzie w roku 2023

L.p.	Instytucja finansująca; typ projektu; tytuł; numer; okres realizacji projektu	Kierownik; Wszyscy wykonawcy, osoby spoza IGR	Kontynuacja w 2024 r. TAK/NIE
1.	Horyzont 2020; Coordination and Support Action (EU H2020-ERACHairs); The Creation of the Department of Plant Nanotechnology to	F. Gregory;	TAK

	Maximise the Impact of the ERA Chair Culture on the IPG PAS (Akronim: NANOPLANT); 856961; 2019-09-01; 2024-08-31		
2.	NCN; OPUS 23; 2022/45/B/NZ9/02135; NANO-HORMESIS: Reakcja roślin dziurawca na hormetyczną dawkę nanocząstek: W jaki sposób rośliny postrzegają nanocząstki metali i dostosowują odpowiedź ilościową do ich stężenia? Franklin Gregory; 2023-02-01; 2026-01-31	F. Gregory; R. Sinha, P. Bharadwaj (Centre for Nano and Material Sciences, India)	TAK

1. Najważniejszy wynik osiągnięty / opublikowany w roku 2023

- New virulence genes indispensable for T-DNA transfer from *Agrobacterium tumefaciens* to plants have been discovered.
- A high-quality long-read transcript library was generated for the medicinal plant *Hypericum perforatum*.
- A new promoter isolated from *Hypericum perforatum* was functionally characterized.

2. Opis prac badawczych Zakładu w odniesieniu do realizowanych projektów

NCN; OPUS 23; NANO-HORMESIS

Objective: Dissect the mechanisms of hormetic dose response of plants towards nanoparticles

It is well-known that engineered nanoparticles (NPs) either promote or inhibit plant growth based on their concentration. However, the molecular mechanisms of how plants perceive NPs and translate their concentration into responses such as growth promotion or inhibition are unknown. Elucidation of these mechanisms would enable us to develop new strategies for the use of NPs in the fast-growing smart agriculture with minimal damage to the environment. Moreover, our work will enable us to understand how increasing concentrations of nanomaterials in the environment might affect plant life.

Practical effect: Since the hormetic mechanism is the basis for metal NP based- fertilizers, pesticides, and biostimulants that are widely used in modern agriculture and because NPs are known to modulate every aspect of plant life, namely from seed germination to yield, understanding the underlying mechanisms is crucial. Our study is imperative in the context of agriculture, environment and human well-being as the results would help to strike a healthy balance between the use of NPs to increase yield at reduced cost of production and sustainable environment.

3. Lista publikacji Zakładu wydanych w 2023 r.

Bharadwaj P., Sarkar D.K., Bisht M., Shet S.M., Kotrappanavar N.S., Lokesh V., **Franklin G.**, Brezovsky J., Mondal D. (2023). Nano-structured hydrotrope-caged cytochrome c with boosted stability in harsh environments: a molecular insight. *Green Chemistry* 25: 6666-6676, 10.1039/d3gc01704d;
MEiN 200; IF 9,8

Bisht M., Thayallath S.K., Bharadwaj P., **Franklin G.**, Mondal D. (2023). Biomass-derived functional materials as carriers for enzymes: towards sustainable and robust biocatalysts. *Green Chemistry* 25: 4591-4624, 10.1039/d2gc04792f;
MEiN 200; IF 9,8

Thayallath S.K., Shet S.M., Bisht M., Bharadwaj P., Pereira M.M., **Franklin G.**, Kotrappanavar N.S., Mondal D. (2023). Designing protein nano-construct in ionic liquid: a boost in efficacy of cytochrome C under stresses. *Chemical Communications* 59: 5894-5897, 10.1039/d3cc00644a;
MEiN 200; IF 4,9

Bharadwaj P., Shet S.M., Bisht M., Sarkar D.K., **Franklin G.**, Kotrappanavar N.S., Mondal D. (2023). Suitability of Adenosine Derivatives in Improving the Activity and Stability of Cytochrome c under Stress: Insights into the Effect of Phosphate Groups. *The Journal of Physical Chemistry B*, <https://doi.org/10.1021/acs.jpcb.3c05996>;
MEiN 140; IF 3,3

Rozdział w monografii

Selvakesavan R.K., Kruszka D., Shakya P., Mondal D., **Franklin G.** (2023). Impact of Nanomaterials on Plant Secondary Metabolism. In: *Nanomaterial Interactions with Plant Cellular Mechanisms and Macromolecules and Agricultural Implications*; pp. 133-170, 10.1007/978-3-031-20878-2_6;
MEiN 80

ZAKŁAD NANOTECHNOLOGII ROŚLIN

Kierownik Zakładu	dr Dibyendu Mondal
Skład Zakładu	dr Leonard Kiirika dr Veeresh Lokesh dr Matam Pradeep dr Sagar Biswas dr Lakshmipathy Muthukrishnan dr Megha Saxena

The main focus of this team is to develop next generation eco-friendly and low-cost nano-formulation(s) and carry out the fundamental as well as applied research on nanotechnology-based sustainable agricultural envisaging improved plant productivity and enhanced plant protection.

- Development and scaling-up of nano-formulation for fertilizer, disinfectants, seed coating etc. applications.
- Sustained and controlled delivery of nano-fertilizers to plant
- Application of OMICS, molecular and biochemical approaches to plant-nanomaterial interactions.
- Plant growth, crop yield & quality monitoring and life cycle assessment.

Współautorstwo publikacji

Kategoria publikacji	Liczba publikacji
Lista MEiN (Komunikat Ministra Edukacji i Nauki z 3 listopada 2023 r.)	4
Poza listą	
Monografie i rozdziały	1
Inne	
Ogółem	5

Projekty wykonywane w Zakładzie

Typ projektu	Liczba projektów kierowanych w Zakładzie (także kierownictwo zespołu/pakietu w konsorcjum)		Udział jako wykonawca w projektach innych Zakładów IGR PAN i zewnętrznych w 2023 r.
	2023	2024	
UE			1
Inny międzynarodowy			
NCN	1	1	
NCBiR			
MRiRW			
Inny			
Ogółem	1	1	1

Projekty kierowane w Zakładzie w roku 2023

L.p.	Instytucja finansująca; typ projektu; tytuł; numer; okres realizacji projektu	Kierownik; Wszyscy wykonawcy, osoby spoza IGR	Kontynuacja w 2024 r. TAK/NIE
1.	NCN; SONATA 17; NanoBioCat: Developing biopolymer-based and protein friendly ionic liquids assisted enzyme nano-constructs with improved efficacy for tandem biocatalysis under multiple stresses, UMO-2021/43/D/ST4/00699; 2022-06-27; 2025-06-26;	D. Mondal; S. Biswas	TAK

1. Najważniejszy wynik osiągnięty / opublikowany w roku 2023

Designing protein nano-construct in ionic liquid: a boost in efficacy of cytochrome C under stresses.

The major drawback of existing enzyme immobilization strategies is irreversible damage due to the strong interaction between the protein and the carrier. Ionic liquids (ILs) are known to induce soft interactions and thus can be used to reduce damage caused during immobilization. We fabricate protein nanoconstructs by complexing cytochrome C (Cyt C) with silk nanofibrils (SNF) and [Cho][Dhp] IL. Compared with native Cyt C, the peroxidase activity and stability of the IL modified Cyt C nanoconstruct increased significantly in presence of chemical denaturant, proteases, and high temperature.

NCN; SONATA 17; no Reg. UMO-2021/43/D/ST4/00699.

S. K. Thayallath, S. M. Shet, M. Bisht, P. Bharadwaj, M. M Pereira, G. Franklin, S. K. Nataraj, D. Mondal, Chem. Commun., 2023, 59, 5894-5897.

2. Opis prac badawczych Zakładu w odniesieniu do realizowanych projektów

Stability and activity of PAL in presence of bio-based ionic liquids: Phenylalanine ammonia lyases (PALs) catalyse the deamination of L-phenylalanine to form trans-cinnamic acid--the first step in the phenylpropanoid pathway. Thus, there is broad interest in improving the activity and stability of phenylalanine ammonia-lyase (PAL) for its biocatalytic applications in improving plant secondary metabolites production. However, in extreme condition, PAL easily loses activity and stability, thus compromising its efficacy. To overcome this, we evaluated the effect of aqueous solution of cholinium-based ionic liquids (ILs) namely, cholinium dihydrogen phosphate ([Ch][Dhp]), cholinium chloride ([Ch][Cl]), and cholinium acetate ([Ch][Ac]) on the activity and stability of PAL. The results indicate an 20-40% higher activity with increased thermal stability of PAL in [Ch][Ac].

Designing protein nano-construct in ionic liquid: a boost in efficacy of cytochrome C under stresses: A major shortcoming of immobilization techniques is the severe damage caused by

the strong interactions between the protein and the nanomaterials. We present a simple approach to fabricate protein nanoconstructs by complexing cytochrome C (Cyt C) with silk nanofibrils (SNF) and [Cho][Dhp] IL. Compared with unmodified Cyt C, the peroxidase activity of the IL modified Cyt C nanoconstruct increased significantly. Moreover, Cyt C+SNF+IL showed enhanced catalytic activity and stability in the presence of GuHCl, proteases, variable pH and high temperature. Thus, the revealed strategy anticipates the development of more durable biocatalysts and represents a new aspect of protein packaging.

Probing the effect of nanoparticles in modulating plant secondary metabolism of *Hypericum perforatum* L. shoot cultures: Nanoparticles (NPs) play a crucial role in influencing the secondary metabolism of plants. However, the types of NPs, prolonged exposure, and high concentrations can result in harmful effects on plants. We conducted an investigation into the effects of concentrations and exposure durations of Pd, Au, ZnO, and Fe₂O₃ NPs on measurable alterations in key secondary metabolites of *H. perforatum* L. shoot cultures. The findings collectively reveal that these NPs hold the potential to act as effective elicitors for enhancing the production of compounds like naphthodianthrone and other secondary metabolites in plants. Nevertheless, there is a risk of these NPs inhibiting certain beneficial compounds.

Controlled release of Cu ion from CuO nanofertilizer with PGR-ILs for sustainable agriculture: CuO-based nanofertilizers could be an alternative delivery system for nanoscale copper for controlling plant diseases and increasing productivity. However, its limited uptake by plants can directed to significant accumulation of metal ions in the environment, resulting in loss of micronutrients and led to nanopollution. We demonstrated a pioneer study on the use of environmental friendly plant growth regulators-based bio-ionic liquids (PGR-ILs) to control the release of Cu ions from CuO, aiming at enhancing nanofertilizers use efficiency, thereby restricting Cu-based nanomaterials toxicity in aquatic environment. The knowledge obtained from this study is intended to serve as a guide for the development of innovative and sustainable nanomaterial-based plant nanochemicals, thereby advancing the field of plant nanotechnology for environmentally friendly sustainable agriculture.

Green-synthesized silver nanoparticles (AgNPs) show antimicrobial activity against rapeseed pathogen *Sclerotinia sclerotiorum*: Oilseed rape (*Brassica napus*) is a crop of great economic importance in Poland, but its production is constantly affected by the fungal pathogen *Sclerotinia sclerotiorum*, which causes white mold. We are working in developing a nanofungicide based on green AgNPs that are derived from plant extracts for controlling rapeseed fungal pathogen *S. sclerotiorum*. Our results show that green AgNPs inhibit the growth of *S. sclerotiorum* in a concentration-dependent manner, reaching 100% at the highest concentration tested. Further studies are being conducted to understand the underlying mechanism.

3. Lista publikacji Zakładu wydanych w 2023 r.

Bharadwaj P., Sarkar D.K., **Bisht M.**, Shet S.M., Kotrappanavar N.S., **Lokesh V.**, Franklin G., Brezovsky J., **Mondal D.** (2023). Nano-structured hydrotrope-caged cytochrome c with boosted stability in harsh environments: a molecular insight. *Green Chemistry* 25: 6666-6676, 10.1039/d3gc01704d; MEIN 200; IF 9,8

Bisht M., Thayallath S.K., Bharadwaj P., Franklin G., **Mondal D.** (2023). Biomass-derived functional materials as carriers for enzymes: towards sustainable and robust biocatalysts. *Green Chemistry* 25: 4591-4624, 10.1039/d2gc04792f; MEiN 200; IF 9,8

Thayallath S.K., Shet S.M., **Bisht M.**, Bharadwaj P., Pereira M.M., Franklin G., Kotrappanavar N.S., **Mondal D.** (2023). Designing protein nano-construct in ionic liquid: a boost in efficacy of cytochrome C under stresses. *Chemical Communications* 59: 5894-5897, 10.1039/d3cc00644a; MEiN 200; IF 4,9

Bharadwaj P., Shet S.M., **Bisht M.**, Sarkar D.K., Franklin G., Kotrappanavar N.S., **Mondal D.** (2023). Suitability of Adenosine Derivatives in Improving the Activity and Stability of Cytochrome c under Stress: Insights into the Effect of Phosphate Groups. *The Journal of Physical Chemistry B*, <https://doi.org/10.1021/acs.jpcb.3c05996>; MEiN 140; IF 3,3

LABORATORIUM MULTIOMIKI

Kierownik **dr Katarzyna Juszczak**
Laboratorium
Skład Laboratorium

Laboratorium Multiomiki koncentruje się na wykonywaniu analiz nad niskocząsteczkowymi i białkowymi komponentami organizmów roślin. Współpracuje ono z różnymi Zakładami Instytutu oraz z innymi krajowymi i zagranicznymi placówkami naukowymi. Na wyposażeniu Laboratorium znajdują się chromatograf gazowy, instrumenty do wysoko- oraz ultrasprawnej chromatografii cieczowej oraz spektrometry mas, które umożliwiają wykonywanie niecelowanych i celowanych analiz metabolomicznych i proteomicznych.

Współautorstwo publikacji

Kategoria publikacji	Liczba publikacji
Lista MEiN (Komunikat Ministra Edukacji i Nauki z 3 listopada 2023 r.)	
Poza listą	
Monografie i rozdziały	
Inne	
Ogółem	-

Projekty wykonywane w Laboratorium

Typ projektu	Liczba projektów kierowanych w Zakładzie (także kierownictwo zespołu/pakietu w konsorcjum)		Udział jako wykonawca w projektach innych Zakładów IGR PAN i zewnętrznych w 2023 r.
	2023	2024	
UE			
Inny międzynarodowy			
NCN			2
NCBiR			
MRiRW			1
Inny			
Ogółem			3

1. Najważniejszy wynik osiągnięty / opublikowany w roku 2023

Laboratorium Multiomiki prowadzi analizy metabolomiczne i proteomiczne na rzecz różnych Zakładów IGR PAN oraz podmiotów zewnętrznych.

2. Opis prac badawczych Laboratorium w odniesieniu do realizowanych projektów.

Projekty realizowane we współpracy

NCN; OPUS 21; 2021/41/B/NZ9/02373; Dynamiczne zmiany fenologiczne w strukturach epidermy jęczmienia jarego (*Hordeum vulgare* L.) w odpowiedzi na kombinację stresów biotycznego i abiotycznego; kierownik P. Ogrodowicz.

W Laboratorium Multiomiki wykonano analizę oznaczania zawartości kwasu salicylowego, gibereliny GA3, kwasu abscysynowego oraz jego pochodnych w próbkach jęczmienia jarego przy użyciu celowanej metody z wykorzystaniem ultrasprawnej chromatografii cieczowej oraz wysokorozdzielczego spektrometru mas typu OrbiTrap.

NCN; OPUS 18; 2019/35/B/NZ9/00208; Melatonina jako nadrzędny czynnik w kształtowaniu architektury korzenia i adaptacji do suszy przez regulację współdziałania fitohormonów u jęczmienia (*Hordeum vulgare* L.); kierownik A. Kuczyńska.

Próbki korzeni jęczmienia jarego odmiany Bowman (typ dziki) oraz linii bliskoizogenicznych BW091 i BW885 poddano analizie jakościowo-ilościowej na zawartość melatoniny i brassinosteroidów z wykorzystaniem ultrasprawnej chromatografii cieczowej i wysokorozdzielczego spektrometru mas typu OrbiTrap.

MRiRW; Postęp Biologiczny; Alkaloidy u łubinu wąskolistnego: zrozumienie molekularnych podstaw procesu biosyntezy i akumulacji w nasionach oraz poszukiwanie form o wysokiej zawartości alkaloidów w zielonych częściach rośliny, przy zachowaniu niskiej zawartości w nasionach; Zad. 19; kierownik M. Kroc.

Przeprowadzono analizę chromatograficzną zawartości alkaloidów chinolizydynowych, w tym ich zestryfikowanych form, w liściach 50 rodzin łubinu wąskolistnego indukowanych na drodze sztucznej mutagenezy. Na podstawie analizy wytypowano linie o wysokiej zawartości alkaloidów w liściach, które następnie wykorzystano w analizach kolorymetrycznych.

3. Lista publikacji Laboratorium wydanych w 2023 r.

-

KONSORCJA I SIECI

Konsorcjum HYBRE; Konsorcjum naukowo-przemysłowe powołane w celu realizacji projektu BIOSTRATEG HYBRE "Zintegrowana strategia dla reaktywacji polskiej hodowli pszenicy heterozyjnej"; jednostki tworzące: SGGW (koordynator), **IGR PAN**, ZUT, Politechnika Rzeszowska, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, PHR Sp. z o.o., HR Strzelce Sp. z o.o., Centnas Sp. z o.o., Agronas Sp. z o.o.; **P. Krajewski, M. Mokrzycka.**

Konsorcjum utworzone w celu realizacji projektu EU; Horyzont 2020 INCREASE „Intelligent Collections of Food Legumes Genetic Resources for European Agrofood Systems”; jednostki tworzące: Università Politecnica Delle Marche, Włochy (koordynator); Leibniz - Institut Fuer Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung, Niemcy; Max-Planck-Gesellschaft Zur Forderung Der Wissenschaften Ev, Niemcy; **Instytut Genetyki Roslin Polskiej Akademi Nauk**, Polska; Università Degli Studi Della Basilicata, Włochy; Kmetijski Institut Slovenije - Agricultural Institute Of Slovenia, Słowenia; Eurice European Research and Project Office GmbH, Niemcy; Consiglio Per La Ricerca In Agricoltura E L'analisi Dell'economia Agraria, Włochy; International Centre For Agricultural Research In The Dry Areas, Liban; Servicio Regional De Investigacion Y Desarrollo Agroalimentario Del Principado De Asturias, Hiszpania; Institut National De La Recherche Agronomique, Francja; Centre National De La Recherche Scientifique CNRS, Francja; Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roslin - Państwowy Instytut Badawczy, Polska; Statiunea De Cercetare Dezvoltare Pentru Legumicultura Bacau, Rumunia; Suceava Genebank, Rumunia; Instituto Nacional De Investigacion Y Tecnologia Agraria Y Alimentaria OA MP, Hiszpania; Universidade Catolica Portuguesa, Portugalia; Terres Inovia, Francja; Isea Srl, Włochy; Dcs-Fuerth, Germany; Comunita' Del Mais Spinato Di Gandino, Włochy; Food And Agriculture Organization Of The United Nations FAO, Włochy; Federal Research Center The N.I. Vavilov All-Russian Institute Of Plant Genetic Resources, Rosja; Universidad Nacional De La Plata, Argentyna; University Of Saskatchewan, Kanada; The Regents Of The University Of California, USA; International Crops Research Institute For The Semi-Arid Tropics, Indie; North Dakota State University, USA; **K. Susek, M. Kroc, U. Tanwar, M. Tomaszewska, K. Czepiel, H. Jamil.**

Konsorcjum utworzone w celu realizacji projektu NAWA „Przystosowanie metody modyfikowania genomu CRISPR/Cas9 u grochu (*Pisum sativum* L.) dla charakterystyki genów szlaku biosyntezy oligosacharydów”; jednostki tworzące: National Agri-Food Biotechnology Institute NABI, Mohali, Indie; **Instytut Genetyki Roślin PAN, Poznań; M. Gawłowska, P. Kumar.**

Konsorcjum BELIS w ramach programu Horyzont Europa EU, składające się z m. in. z prywatnych i publicznych firm hodowlanych i instytucji naukowych, z interdyscyplinarnym doświadczeniem (genetyka, hodowla, agronomia, ekonomia i edukacja) w zakresie 14 gatunków strączkowych roślin uprawnych; powołane w celu wdrożenia wyników prac badawczo-rozwojowych do hodowli roślin strączkowych w Europie. Jednostki tworzące konsorcjum: Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE) FR, Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung (WBF-Agroscope) CH, Eigen Vermogen Van Het Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek (EV-ILVO) BE, Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA) IT, Agencia Estatal Consejo Superior Investigaciones Científicas (CSIC) ES, Tsentar Po Rastitelna Sistemna Biologiya I Biotehnologiya (CPSBB) BG, Instituto Andaluz de

Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica (IFAPA) ES, Fachhochschule Südwestfalen (FH-SWF) DE, International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA) LB, Groupe d'Etude et de contrôle des Variétés Et des Semences (GEVES) FR, Mediterranean Agronomic Institute of Zaragoza / International Centre for Advanced Mediterranean Agronomic Studies (CIHEAM-IAMZ) ES, Terres Inovia (TI) FR, Stichting Louis Bolk Instituut (LBI) NL, Cerience (CER) FR, Deutsche Saatveredelung Ag (DSV) DE, Eidgenoessische Technische Hochschule Zuerich (ETHZ) CH, Barenbrug France (BARENBRUG) FR, RAGT 2n (R2N) FR, DLF Seeds SAS (DLF) DK, Aarhus Universitet (AU) DK, Norges Miljø- og biovitenskaplige universitet (NMBU) NO, Institute for forage crops Krusevac LTD (IKBKS) RS, Agrovegetal S.A. (Agrovegetal) ES, Lietuvos Agrarinis Ir Misku Mokslu Centras (LAMMC) LT, Agri Obtentions SA (AO) FR, Sveuciliste U Zagrebu Agronomski Fakultet (UNIZG FAZ) HR, Universidade Nova de Lisboa (UNL) PT, Institut Za Ratarstvo I Povrtarstvo Institut Od Nacionalnog Znacaja Za Republiku Srbiju (IFVCNS) RS, **Instytut Genetyki Roslin Polskiej Akademii Nauk (IPG-PAS) PL**, Agritec Plant Research s.r.o. (Agritec) CZ, Société d'intérêt collectif agricole des sélectionneurs obtenteurs de variétés végétales (Sicasov) FR, Università Politecnica delle Marche (UNIVPM) IT, KWS SAAT SE & Co. KGaA (KWS) DE, Processors & Growers Research Organisation (PGRO) UK. **M. Książkiewicz.**

Konsorcjum utworzono w celu realizacji projektu EU Horyzont Europe „Legume Generation - Boosting innovation in breeding for the next generation of legume crops for Europe”; jednostki tworzące: Leibniz Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research (IPK, Germany, (koordynator)); Donal Murphy-Bokern (DMB, Germany); University of Natural Resources and Life Sciences (BOKU, Austria); Julius Kuhn-Institute, Federal Research Centre for Cultivated Plants (JKI, Germany); Università Politecnica Delle Marche (UNIVPM, Italy); Donau Soja (DS, Austria, Serbia, Ukraine); Radboud University (SRU, Netherlands); KWS Lochow GmbH (KWS, Germany); International Hellenic University (IHU, Greece); Saatzzucht Gleisdorf GmbH (SZG, Austria); University of Hohenheim (UHOH, Germany); Bavarian State Research Center for Agriculture (LfL, Germany); Danko Hodowla Roslin (Danko, Poland); Aarhus University (AU, Denmark); RAGT Seeds (RAGT, France); Lidea Seeds, (Lidea, France); Keyserlingk Institut (Keyserlingk, Germany); Palacký University Olomouc (UP, Czech Republic); Serida – Regional Service for Agrofood Research and Development (SERIDA, Spain); University of Basilicata (UNIBAS, Italy); ESKUSA GmbH (ESKUSA, Germany); **Institute of Plant Genetics, Polish Academy of Sciences (IPG, Poland)**; Euroseeds (EURS, Belgium); Agrobiointitute (ABI, Bulgaria); John Innes Centre (JIC, United Kingdom); Germinal Holdings Ltd (GER, United Kingdom); Aberystwyth University (ABER, United Kingdom); Earlham Institute (EI, United Kingdom); Wellspring EMEA (formally IP Pragmatics Ltd (IPP, United Kingdom); United States Department of Agriculture (USDA, United States of America); WBF Agroscope (AGS, Switzerland); AgResearch (AGR, New Zealand); **K. Susek, M. Kroc, M. Tomaszewska.**

Konsorcjum: Narodowy Instytut Leków (lider) – Muzeum i Instytut Zoologii PAN – IGR PAN; powołane w celu realizacji projektu NCN OPUS 18 “Wpływ płci żywiciela na odpowiedź immunologiczną i protekcję po doustnej immunizacji proteazą cysteinową *Fasciola hepatica* i zarażeniu tym pasożytem; 2019/35/B/NZ6/04002, **T. Pniewski, M. Przewoźnik, H. Pudelska.**

Konsorcjum: IGR PAN (lider) – Muzeum i Instytut Zoologii PAN – Narodowy Instytut Leków; powołane w celu realizacji projektu NCN OPUS 19 “Odpowiedź immunologiczna po iniekcyjno-doustnej ko-immunizacji antygenami HBV pochodzenia roślinnego

polaryzującymi odpowiedź w kierunku Th1 lub Th2, w kontekście potencjalnej terapii chronicznego wzwb”; 2020/37/B/NZ6/02334; **T. Pniewski, E. Wojtkowiak, H. Pudelska.**

Konsorcjum: IGR PAN (lider) – UP Poznań – UAM, Wydział Chemii; powołane w celu realizacji projektu NCN OPUS 21 “Molekularne i fizjologiczne mechanizmy sezonowego transportu i fitoekstrakcji różnych form arsenu u traw wieloletnich na przykładzie miskanta olbrzymiego (*Miscanthus × giganteus*); 2021/41/B/NZ9/04123; **J. Cerazy-Waliszewska, T. Pniewski, K. Sobańska, H. Pudelska, M. Paczkowska.**

Grupa operacyjna EPI powołana do realizacji projektu “Innowacyjna Rzodkiew”; jednostki tworzące: PN ROLNAS Sp. o.o., IHAR-PIB Oddz. w Bydgoszczy, IGR PAN, KPODR Minikowo, OZPBC Bydgoszcz, Gospodarstwa rolne Radzicz, Sokolniki, Wilcze Jary, Sadkowski Młyn; **M. Jędryczka, J. Kaczmarek, W. Irzykowski.**

Grupa operacyjna EPI powołana do realizacji projektu „Łazdoje zero tillage”; jednostki tworzące: Gospodarstwo Rolne Łazdoje, Gospodarstwo Rolne Wólka Pilecka, Gospodarstwo Rolne Krymławki, IGR PAN, Warmińsko-Mazurski ODR w Olsztynie, Kancelaria Radcy Prawnego A. Przedpeńska Warszawa; uczestnicy z IGR: **M. Jędryczka, J. Kaczmarek, D. Kruska, M. Gawłowska, W. Irzykowski.**

Sieć naukowo-technologiczna w ramach Akcji COST „EPI-CATCH - EPIgenetic mechanisms of Crop Adaptation To Climate cHange, EU CA19125; jednostki tworzące: University of Florence, Włochy (Koordynacja); Fan S. Noli University, Albania ; Agriculture University of Tirana, Albania; University of Sarajevo, Bośnia i Hercegowina; Bulgarian Academy of Sciences, Institute of Plant Physiology and Genetics, Bułgaria; Cyprus University of Technology, Cypr; Mendel University, Czechy; Institute of Experimental Botany ASCR, Czechy; University of Life Sciences, Estonia; Tallinn University of Technology, Estonia; Université Caen Normandie, Francja; Université Orléans, Francja; Goethe University Frankfurt, Niemcy; Technical University of Munich, Niemcy; FORTH, Grecja; Agricultural University of Athens, Grecja; University of Debrecen, Węgry; National University of Ireland, Irlandia; Agricultural Research Organization ARO - Volcani Center, Izrael; National Center for Mariculture Israel Oceanographic & Limnological, National Center for Mariculture Research, Izrael; Consiglio Nazionale delle Ricerche – CNR, Włochy; Lithuanian Research Centre for Agriculture and Forestry, Litwa; Luxembourg Institute of Science and Technology, Luxemburg; G.F. Abela Junior College, Malta; The Institute of Genetics, Physiology and Plant Protection, Mołdawia; "Alexandru Ciubotaru" National Botanical Garden (Institute), Mołdawia; University of Montenegro, Czarnogóra; NIBIO, Norwegia; Institute of Agrophysics Polish Academy of Sciences, Polska; **Institute of Plant Genetics Polish Academy of Sciences, Polska;** University of Aveiro, Portugalia; Instituto de Tecnologia Química e Biológica António Xavier (ITQB NOVA), Portugalia; University of Novi Sad, Serbia; Institute of Field and Vegetable Crops, Serbia; Institute of Plant Genetics and Biotechnology, Plant Science and Biodiversity Center, Slovak Academy of Sciences, Słowacja; Slovenian Forestry Institute, Słowenia; University of Malaga; Biological Research Center (CIB), Hiszpania; Swedish University of Agricultural Sciences, Szwecja; Université de Neuchâtel, Szwajcaria; University of Zürich, Szwajcaria; Şirnak University, Turcja; University of Glasgow, Wielka Brytania; **K. Susek, M. Kroc.**

COST ACTION; CA22142, Beneficial root-associated microorganisms for sustainable agriculture; Working Group 2. Molecular mechanisms associated with beneficial interaction networks; Action Chair: B. Lefebvre, INRAE, Francja, **L. Błaszczuk.**

WSPÓŁPRACA KRAJOWA

Współpraca z krajowymi placówkami naukowymi

A. Kiełbowicz-Matuk; UAM, Wydział Biologii, A. Cieśla, T. Skrzypczak; rola białka BBX22 z domenami palca cynkowego typu B-box w procesach wzrostu i rozwoju zależnych od światła u ziemniaka uprawnego; wniosek projektowy złożony do NCN.

A. Kosmala, I. Pawłowicz, D. Perlikowski, A. Czapiewska, J. Górna; Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Wydział Rolniczy i Ekonomiczny, Katedra Fizjologii, Hodowli Roślin i Nasiennictwa, M. Rapacz; mechanizmy zimotrwałości traw kompleksu *Lolium-Festuca*; 2 projekty (MRiRW, NCN OPUS); **A. Płazek;** Ocena porażenia traw przez patogeny (ocena stopnia podatności na choroby); 1 projekt MRiRW.

A. Kosmala, D. Perlikowski; UAM, Wydział Biologii, Instytut Biologii Eksperymentalnej, Zakład Ekofizjologii Roślin, M. Arasimowicz-Jelonek; rola tlenu azotu w regulacji stopnia acetylacji białek histonowych u *Phytophthora infestans*; 1 projekt NCN OPUS; 1 publikacja.

A. Kosmala, I. Pawłowicz, D. Perlikowski;

- **Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin - PIB w Radzikowie, G. Żurek, E. Małuszyńska;** badanie mechanizmów tolerancji suszy i wartości siewnej nasion traw kompleksu *Lolium-Festuca*; 1 projekt MRiRW.

- **Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa - PIB w Puławach, M. Staniak;** analiza składu chemicznego (jakości paszowej) traw kompleksu *Lolium-Festuca*; 1 projekt MRiRW.

I. Pawłowicz; UP w Poznaniu, Katedra Genetyki i Hodowli Roślin, J. Niemann; analiza ekspresji wybranych genów związanych z odpornością na suchą zgniliznę kapustnych; 1 projekt MRiRW.

K. Czyż; Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa - PIB, A. Gałązka; Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, M. Janczarek; wpływ zdolności do symbiozy na interakcje roślina/patogen w odległych ewolucyjnie gatunkach roślin strączkowych. Złożony wniosek projektowy NCN OPUS 26.

A. Kuczyńska, K. Mikołajczak, P. Ogrodowicz, M. Kempa, M. Bodzak; Uniwersytet Śląski w Katowicach, I. Szarejko, A. Daszkowska-Golec, D. Gruszka; wyjaśnianie współdziałania hormonów i jego roli w kształtowaniu architektury roślin jęczmienia; wspólna publikacja.

K. Mikołajczak, A. Kuczyńska, P. Ogrodowicz, M. Kempa, M. Bodzak; UAM, Wydział Biologii, A. Pacak; badania nad profilowaniem miRNA w ramach projektu NCN OPUS 21.

P. Ogrodowicz, A. Kuczyńska, K. Mikołajczak, M. Kempa, M. Bodzak;

- **UAM, Wydział Biologii, K. Wojciechowicz;** obserwacje (TEM) ultrastruktury ziaren pyłku pozyskanych z roślin poddanych stresowi niedoboru wody; wspólna publikacja.

- **SGGW, Katedra Fizjologii Roślin, Instytut Biologii**, H.M. Kalaji; ocena wydajności aparatu fotosyntetycznego roślin poddanych jednocześnie stresowi niedoboru wody oraz zainfekowanych grzybami z rodzaju *Fusarium*; wspólny projekt NCN OPUS 21.

K. Sobańska;

- **IOR-PIB**, E. Gabała; analiza zmian anatomicznych w ścianie komórkowej miskanta rosnącego w warunkach stresu chłodu z użyciem TEM; realizacja projektu NCN PRELUDIUM 15.

- **PUT, Wydział Technologii Chemicznej**, D.K. Kaczmarek; analizy efektów cieczy jonowych z fitohormonami na wzrost i rozwój roślin; wspólna publikacja.

K. Sobańska, T. Pniewski; IChB PAN, M. Rakoczy, J. Podkowiński; **UP Poznań, Katedra Chemicznej Technologii Drewna**, M. Zborowska; **UP Poznań, Katedra Chemii**, K. Szentner; **UP Poznań, Katedra Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności**, P. Łysakowski, W. Białas; **UAM, Wydział Biologii**, A. Kasprowicz-Maluśki; wieloaspektowe badania nad modyfikacją ściany komórkowej roślin dla celów efektywnej produkcji bioetanolu II generacji. Wspólna publikacja (w trakcie korekty).

J. Ceraży-Waliszewska; UP Poznań, Katedra Chemii, S. Budzyńska; analiza czasozależnej akumulacji, transformacji i mechanizmów tolerancji form arsenu u wybranych gatunków drzew leśnych. Złożony projekt NCN SONATA.

M. Jędryczka, J. Kaczmarek;

- **UP w Poznaniu, Katedra Genetyki i Hodowli Roślin**, J. Niemann; identyfikacja markerów molekularnych sprzężonych z genami warunkującymi odporność na suchą zgniliznę kapustnych wspólna publikacja, udział w projekcie MRiRW.

- **UP w Lublinie, Katedra Hydrobiologii i Ochrony Ekosystemów**, B. Żuraw;

- **UMCS w Lublinie, Instytut Nauk o Ziemi i Środowisku**, I.A. Pidek, J. Rodzik, K. Mędrek;

- **Rothamsted Research, Harpenden, Herts, UK**, A. Sadyś; identyfikacja ziaren pyłku sosny pochodzących z dalekiego transportu na Spitsbergenie. Wspólna publikacja.

M. Jędryczka;

- **Instytut Agrofizyki PAN**, M. Frąc; różnorodność biologiczna grzybów i ich roli w zdrowotności uprawianych gleb. Wspólna publikacja.

- **Uniwersytet Gdański**, A. Medyńska; **firma NanoSci**, A. Kądziela, R. Miszczak; **firma Cashflow**, A. Bartoń; przygotowanie wniosku FENG, w ramach Ścieżki SMART „Innowacyjne urządzenia do oczyszczania powietrza z patogenów i gazów gnilnych w uprawie, przetwórstwie i transporcie żywności”.

S. Salamon; UAM, Zakładu Botaniki Systematycznej i Środowiskowej, M. Lembicz, W. Wysoczański; opracowano i złożono wspólną propozycję projektu w ramach konkursu PRELUDIUM-22 NCN zatytułowaną: "Ślady pamięci w sieci rośliny klonalnej: efekty epigenetycznej zmienności w adaptacji roślin do suszy i patogena”.

L. Błaszczyk; UP w Poznaniu, K. Hoppe; **Politechnika Bydgoska im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich**, L. Lenc; analiza mykotoksyn fuzaryjnych w próbach pszenicy inokulowanych

grzybami *Fusarium* (UPP) i doświadczenie polowe w zakresie oceny preinokulacji grzybami *Trichoderma* w celu ochrony roślin pszenicy przed fuzariozą kłosów. Wspólna publikacja.

L. Błaszczyk; UP w Poznaniu, K. Hoppe, J. Bocianowski; współpraca obejmowała identyfikację molekularną grzybów *Fusarium* infekujących pszenicę zwyczajną w próbach ziarniaków zbieranych w ciągu 10 lat (IGR PAN). Wspólna publikacja.

Ł. Stępień;

- **UP w Poznaniu, Katedra Chemii**, A. Waśkiewicz; analiza ilościowa i jakościowa mykotoksyn fuzaryjnych; wspólne projekty, publikacje.
- **UP w Poznaniu, Katedra Agronomii**, L. Majchrzak; analiza ilościowa i jakościowa grzybów infekujących kłosa pszenicy; wspólne publikacje w przygotowaniu.
- **UAM, Wydział Chemii**, B. Gierczyk; identyfikacja gatunkowa oraz analiza filogenetyczna grzybów z rodzaju *Tulostoma*, wspólna publikacja w przygotowaniu.
- **Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego, Warszawa**, M. Bryła; testy antagonistyczne grzybów patogenicznych *Fusarium* i *Trichoderma*; współpraca w ramach projektu NCN OPUS 17, wspólne publikacje.
- **Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Biologii, Katedra Mykologii**, K. Kulesza; analiza filogenetyczna gatunków drożdży wyizolowanych ze śledzia bałtyckiego, publikacja w przygotowaniu.
- **Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN w Krakowie, Grupa Ewolucji i Interakcji Organizmalnych**, M. Piątek; identyfikacja gatunkowa oraz analiza filogenetyczna grzybów mikroskopowych, publikacja w przygotowaniu.
- **SGGW, Wydział Leśny**, A. Szczepkowski; identyfikacja gatunkowa oraz analiza filogenetyczna grzybów, publikacja w przygotowaniu.
- **UP w Poznaniu**, H. Ratajkiewicz; wykorzystanie metod spektrometrii odbiciowej do identyfikacji grzybów strzępkowych, publikacja po recenzjach.
- **Uniwersytet Warszawski**, K. Pranaw; analiza wpływu kompleksu bakterii glebowych na odporność pszenicy na czynniki stresowe, publikacja w przygotowaniu.

M. Książkiewicz, W. Bielski;

- **UP we Wrocławiu, Katedra Genetyki, Hodowli Roślin i Nasiennictwa**, B. Kozak, R. Galek, S. Rychel-Bielska;
 - ✓ doskonalenie mapy genetycznej łubinu wąskolistnego i poszukiwanie markerów sprzężonych z cechami użytkowymi. Wspólnie realizowany projekt MRiRW, wspólna publikacja w recenzji.
 - ✓ identyfikacja genów i niekodujących RNA, zaangażowanych w indukcję kwitnienia łubinu białego. Wspólnie realizowany projekt NCN SONATA17.
- **UP w Poznaniu, Katedra Genetyki i Hodowli Roślin**, J. Nawracała, A. Tomkowiak, D. Kurasiak-Popowska, D. Weigt, J. Niemann; prowadzenie badań w zakresie identyfikacji układów allelicznych genów fotoneutralności i wczesności u soi. Wspólnie realizowany projekt MRiRW.

M. Książkiewicz; UP w Poznaniu, Katedra Genetyki i Hodowli Roślin, J. Spychała, A. Tomkowiak; analiza ekspresji genów warunkujących odporność horyzontalną pszenicy zwyczajnej (*Triticum aestivum* L.) na rdzę brunatną. Wspólna publikacja.

Współpraca z podmiotami gospodarczymi

Spotkanie pracowników naukowych jednostek IGR PAN i IHAR-PIB z pracownikami firm nasienne-hodowlanych poświęcone wykorzystaniu nowych technik genomowych w badaniach i hodowli roślin; 27 listopada 2023 (w trybie zdalnym); uczestnictwo ok. 60 osób - pracowników firm nasienne-hodowlanych oraz jednostek naukowych IGR PAN i IHAR-PIB.

W pierwszej części spotkania wygłoszone zostały referaty:

- 1) **prof. A. Kosmala** - Edytowanie genomów roślin uprawnych/prace związane z edytowaniem genomów prowadzone w IGR PAN.
- 2) **prof. R. Malinowski** - Międzygatunkowe wykorzystanie naturalnej zmienności oraz edycji u roślin kapustowatych. Od modelu do rzepaku.
- 3) **prof. A. Nadolska-Orczyk** (IHAR-PIB) - Edytowanie genomu pszenicy zwyczajnej w celu uzyskania linii o ulepszonych cechach agronomicznych.
- 4) **prof. W. Orczyk** (IHAR-PIB) - Edytowanie genów podatności na wirusy jęczmienia.
- 5) **prof. W. Orczyk** (w zastępstwie dr Yulii Kloc, IHAR-PIB) - Edytowanie genów *HvGSK* w kontekście tolerancji na stresy abiotyczne i cech plonotwórczych jęczmienia.

W drugiej części przeprowadzono dyskusję, którą podsumowano wnioskiem o konieczności współpracy i poszukiwania źródeł finansowania działań ważnych dla utrzymania konkurencyjności polskich firm.

DANKO Hodowla Roślin Sp. z o.o., Oddział HR w Szelejewie; współpraca w ramach projektu MRiRW – Postęp biologiczny, zad. Nr 17/2021-2026. „Mechanizmy odporności na abiotyczne i biotyczne stresy środowiskowe u form introgresywnych życicy wielokwiatowej i życicy trwałej z genami kostrzewy łąkowej lub kostrzewy trzcinowej”, 2021-01-01; 2026-12-31; E. Paszkowski/ **A. Kosmala**, I. Pawłowicz, D. Perlikowski, W. Zwierzykowski.

GRUNWALD Hodowla Roślin Sp. z o.o. – Grupa IHAR; współpraca w ramach projektu MRiRW – Postęp biologiczny, zad. Nr 17/2021-2026. „Mechanizmy odporności na abiotyczne i biotyczne stresy środowiskowe u form introgresywnych życicy wielokwiatowej i życicy trwałej z genami kostrzewy łąkowej lub kostrzewy trzcinowej”, 2021-01-01; 2026-12-31; K. Szwarz/ **A. Kosmala**, I. Pawłowicz, D. Perlikowski, W. Zwierzykowski.

Poznańska Hodowla Roślin Sp. z o.o., Danko Hodowla Roślin Sp. z o.o., Hodowla Roślin Strzelce Sp. z o.o. Grupa IHAR – współpraca w ramach projektu MRiRW (Postęp biologiczny, zad. Nr 14) „Badania asocjacyjne oraz molekularne uwarunkowania odporności jęczmienia jarego na stresy środowiskowe”; 2021-01-01; 2025-12-31; **A. Kuczyńska**, K. Mikołajczak, P. Ogrodowicz, M. Kempa, M. Bodzak, A. Anioła, R. Holewińska, R. Trzeciak.

Innvigo Sp. z o.o. - projekt naukowo-badawczy nr IGRU 18/22, umowa z 20.12.2022, czas realizacji 12 msc. Ocena wrażliwości wybranych grzybów chorobotwórczych na fungicydy; **J. Kaczmarek**, M. Jędryczka.

Kutnowska Hodowla Buraka Cukrowego w Straszku, A. Sitarski; Gospodarstwo rolne Hulcze, K. Bojar; Gospodarstwo rolne Wysoka Gryfińska, E. Szczepanik – współpraca w ramach projektu dotyczącego optymalizacji terminu ochrony chemicznej buraka cukrowego przed chwościkiem; **M. Jędryczka**, J. Kaczmarek.

Poznańska Hodowla Roślin Spółka z o.o., Oddział HR Wiatrowo, współpraca w ramach projektu MRiRW – Postęp Biologiczny, zad. Nr 21. Identyfikacja genów związanych z odpornością grochu na askochytozę i jej wpływ na sprawność fotosyntetyczną roślin. 1.01. - 31.12.2023; W. Pietruczanis/ **M. Jędrzycka**.

Stacja Dydaktyczno-Badawcza Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Tomaszkowo, M. Kaszuba – współpraca w ramach projektu MRiRW – Postęp Biologiczny, zad. Nr 21. Identyfikacja genów związanych z odpornością grochu na askochytozę i jej wpływ na sprawność fotosyntetyczną roślin. 1.01. - 31.12.2023; M. Kaszuba/ **M. Jędrzycka**.

Przedsiębiorstwo Nasienne ROLNAS Sp. o.o., Kujawsko-Pomorski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Minikowie, Okręgowy Związek Plantatorów Buraka Cukrowego w Bydgoszczy, Gospodarstwa rolne Radzicz, Sokolniki, Wilcze Jary, Sadkowski Młyn, Łazdoje, Wasylów - współpraca w ramach Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich w projekcie „Innowacyjne wykorzystanie fitosanitarne i nawozowe nowej generacji odmian rzodkwi olejowej w integrowanej uprawie roślin; innowacyjne działania marketingowe”, projekt realizowany w latach 2022-2024, finansowany przez ARiMR, **M. Jędrzycka**.

Gospodarstwo Rolne Łazdoje, Gospodarstwo Rolne Wólka Pilecka, Gospodarstwo Rolne Krymławki, Warmińsko-Mazurski ODR w Olsztynie, Kancelaria Radcy Prawnego A. Przedpeńska Warszawa; M. Jędrzycka. "Łazdoje Zero Tillage", którego celem jest opracowanie i wdrożenie technologii zero tillage z żywą ściółką dla pszenicy ozimej i rzepaku ozimego.

Corteva Agrisciences, cesja znaku towarowego SPEC; darowizna firmy na rzecz IGR PAN: pięć pułapek Burkarda dla Zakładu Genetyki Patogenów i Odporności Roślin; **M. Jędrzycka**.

Ingevity, Charleston, SC, USA; M. Jędrzycka/M. Beresniewicz-Kopcinski - wspólny artykuł w branżowej prasie rolniczej.

Poznańska Hodowla Roślin Spółka z o.o., Oddział HR Wiatrowo, współpraca w ramach projektu MRiRW – Postęp Biologiczny, zad. nr 19. „Alkaloidy u łubinu wąskolistnego: zrozumienie molekularnych podstaw procesu biosyntezy i akumulacji w nasionach oraz poszukiwanie form o wysokiej zawartości alkaloidów w zielonych częściach rośliny, przy zachowaniu niskiej zawartości w nasionach”, 1.01. - 31 12. 2023, P. Barzyk / **M. Kroc, W. Święcicki**.

Poznańska Hodowla Roślin Spółka z o.o., Oddział HR Wiatrowo, współpraca w ramach projektu MRiRW – Postęp Biologiczny, zad. nr 18. Doskonalenie mapy genetycznej łubinu wąskolistnego i poszukiwanie markerów sprzężonych z cechami użytkowymi ze szczególnym uwzględnieniem zawartości białka i alkaloidów. 1.01. - 31 12. 2023, P. Barzyk / **M. Książkiewicz**.

Hodowla Roślin Smolice Sp. z o.o. – Grupa IHAR, Oddział Przebędowo, współpraca w ramach projektu MRiRW – Postęp Biologiczny, zad. nr 18. Doskonalenie mapy genetycznej łubinu wąskolistnego i poszukiwanie markerów sprzężonych z cechami użytkowymi ze

szczególnym uwzględnieniem zawartości białka i alkaloidów, 1.01. - 31 12. 2023, S. Stawiński, K. Spychała / **M. Książkiewicz**.

Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych, współpraca w ramach projektu MRiRW – Postęp Biologiczny, zad. nr 18. Doskonalenie mapy genetycznej łubinu wąskolistnego i poszukiwanie markerów sprzężonych z cechami użytkowymi ze szczególnym uwzględnieniem zawartości białka i alkaloidów, 1.01. - 31 12. 2023, T. Mańczak / **M. Książkiewicz**.

KernGrün Schweiz AG, Richterswil, Szwajcaria – wykonanie usługi: „Analiza jakościowa i ilościowa alkaloidów w nasionach łubinów” na podstawie zlecenia z dnia 05.10.2023; **K. Juszczak**.

AG Feeding Sp. z o.o., Paczewo - wykonanie usługi: „Analiza jakościowa i ilościowa alkaloidów w nasionach łubinów”, na podstawie umowy nr. 1/2023 z dnia 16.03.2023 i nr. 12/2023 z dnia 27.09.2023 oraz zleceń. **K. Juszczak**.

WSPÓŁPRACA Z ZAGRANICĄ

Współpraca prowadzona w ramach umów

Umowa o współpracy naukowej: General agreement of the scientific research cooperation between the National Scientific Centre “Institute of agrarian economics” (Kyiv, Ukraine) and the Institute of Plant Genetics PAS (Poznań, Poland). **M. Jędrzycka**.

Memorandum of Understanding - Centre for Nano & Material Sciences, JAIN Deemed-to-be University, Institute of Plant Genetics PAS. Współpraca w zakresie nanotechnologii. **D. Mondal**.

Współpraca z jednostką naukową **Research Institute of Organic Agriculture FiBL**, Frick, Szwajcaria. Oznaczanie zawartości alkaloidów w nasionach łubinu. Umowa nr 16/2023. **K. Juszczak**.

Współpraca prowadzona bez formalnych umów

Max Planck Institute of Molecular Plant Physiology, Golm, Niemcy; A. Skirycz, A. Fernie/ **D. Perlikowski, A. Kosmala, I. Pawłowicz, J. Górna**. Analiza zmian w lipidomie i metabolomie pierwotnym traw kompleksu *Lolium-Festuca* w warunkach deficytu wody i w warunkach niskiej temperatury; projekt NCN OPUS; staż naukowy D. Perlikowskiego; 1 publikacja.

Institute of Experimental Botany of the Academy of Sciences of the Czech Republic (AS CR), Olomouc, Republika Czeska; D. Kopecký, J. Doležel/ **A. Kosmala, J. Majka**. Poznanie mechanizmów związanych z dominacją (sub)-genomów u mieszańców *Festuca* × *Lolium* i *Allium cepa* × *A. roylei*; staż naukowy J. Majki (2020-2023); 1 publikacja.

Centre for Plant Genome Engineering, Institute of Plant Biochemistry, Heinrich Heine University Düsseldorf, Niemcy; G. Hensel / **I. Pawłowicz, A. Czapiewska, A. Kosmala**. Przygotowanie wektorów z fragmentem sekwencji (guide) genu lipokaliny CHL (ang.

chloroplast lipocalin) do transformacji *Festuca glaucescens*, celem wprowadzenia w genie *chl* mutacji typu knock-out metodą CRISPR/Cas9. Optymalizacja warunków transformacji traw; staż A. Czapiewskiej; projekt NCN OPUS.

Humboldt-Universität zu Berlin, Department of Biology, Berlin, Niemcy; K. Kaufmann, C. Smaczniak, **P. Krajewski, A. Kiełbowicz-Matuk**; Analiza wiązania czynników transkrypcyjnych YABBY do rejonu promotorowego genów: *GA20ox1*, *GA20ox2* (*sdw1*), *GA20ox3* i *GA20ox2-like* u jęczmienia (*Hordeum vulgare* L.); projekt NCN Harmonia, kierownik projektu P. Krajewski.

Curtin University, Perth, Western Australia; J. Ramsay/**K. Czyż**. Wpływ zdolności do symbiozy na interakcje roślina/patogen w odległych ewolucyjnie gatunkach roślin strączkowych. Złożony wniosek projektowy (NCN OPUS 26).

ALSIA-Metapontum Agrobios Research Center, Metaponto (MT), Włochy, F. Cellini, A. Petrozza / **A. Kuczyńska, K. Mikołajczak, P. Ogrodowicz, M. Kempa, M. Bodzak**. Wymiana osobowa w ramach projektu NCN OPUS 18 "Melatonina jako nadrzędny czynnik w kształtowaniu architektury korzenia i adaptacji do suszy przez regulację współdziałania fitohormonów u jęczmienia (*Hordeum vulgare* L.)" dotycząca wysokoprzepustowego fenotypowania jęczmienia jarego.

Institute for Plant Molecular and Cell Biology, Polytechnic University of Valencia, Walencja, Hiszpania; E. C. Bergua / **A. Kuczyńska, K. Mikołajczak, P. Ogrodowicz, M. Kempa, M. Bodzak**. Pomiary zawartości fitohormonów w badanych genotypach jęczmienia jarego poddanych stresowi niedoboru wody; w ramach projektów badawczych NCN OPUS 18 i NCN OPUS 21.

The Plant Accelerator – School of Agriculture, Food and Wine at the University of Adelaide, Adelajda, Australia; B. Berger / **A. Kuczyńska, K. Mikołajczak, P. Ogrodowicz, M. Kempa, M. Bodzak**. Doświadczenia wykorzystujące platformę fenotypowania poprzez analizę obrazu, mające na celu poznanie różnic fenotypowych w całym okresie wegetacji wybranych genotypów jęczmienia jarego w warunkach suszy i zróżnicowanego egzogenego traktowania fitohormonami; projekt badawczy NCN OPUS 21.

Department of Plant Biology, Faculty of Biology, University of Barcelona, Barcelona, Hiszpania; M. Pérez-Llorca, S. Munné-Bosch / **A. Kuczyńska, K. Mikołajczak, P. Ogrodowicz, M. Kempa, M. Bodzak**. Oznaczanie zawartości brasinosteroidów w badanych genotypach jęczmienia jarego poddanych stresowi niedoboru wody; projekt badawczy NCN OPUS 18.

Shakarim University, Semej, Kazachstan, A. Sabitova / **J. Cerazy-Waliszewska**. Analizy form arsenu w tkankach roślinnych i glebie w warunkach wzrostu na glebach zanieczyszczonych As. Analizy biochemiczne błot leczniczych płn.-wsch. Kazachstanu. Realizacja projektu OPUS 21; złożony projekt w programie Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego Republiki Kazachstanu "Competition for grant funding of young scientists for scientific and (or) scientific and technical projects for 2024-2026"; złożony wniosek w programie MNiSW Republiki Kazachstanu "Invitation of foreign professors to the educational process" w 2024, wyjeżdżający: J. Cerazy-Waliszewska.

University of Illinois, Institute for Genomic Biology, Urbana-Champaign, USA; S. Long / K. Sobańska. Regeneracja miskanta dla potrzeb transformacji i zwiększenia produkcji biomasy. Wspólna publikacja.

University of Nebraska–Lincoln, USA, K. Glowacka / K. Sobańska. Wpływ zmian w profilu ekspresji genów kodujących białka CesA, PAL i WAK podczas stresu chłodu na skład i strukturę ściany komórkowej *Miscanthus sinensis*". Konsultacja naukowa - pomoc w interpretacji wyników dotyczących wymiany gazowej oraz ich integracja, pomoc w przygotowaniu publikacji. Konsultacja naukowa, interpretacja i integracja wyników w ramach realizacji projektu NCN PRELUDIUM 15. Wspólna publikacja wysłana do recenzji.

University of Pisa, Włochy, J. Lucejko / K. Sobańska, T. Pniewski. Wieloaspektowe badania nad modyfikacją ściany komórkowej roślin dla celów efektywnej produkcji bioetanolu II generacji. Wspólna publikacja w przygotowaniu.

Department of Agriculture, Horticulture and Engineering Sciences, SRUC, Edinburgh, UK; N. Havis; School of Life Sciences, Freising-Weihenstephan, Technical University of Munich, Freising, Niemcy; M. Hess; Biomathematics and Statistics Scotland, JCMB, Edinburgh, UK; Z. Fang / M. Jędrzycka, J. Kaczmarek. Wykrywanie i oznaczanie stężenia inokulum chorobotwórczego grzyba *Ramularia collo-cygni* powodującego ramulariozę jęczmienia. Wspólna publikacja.

Rothamsted Research, UK. M. Jędrzycka, J. Kaczmarek. Wspólna publikacja. **Netherlands Institute of Ecology, Wageningen, Netherlands; Emilia Silja Hannula / M. Jędrzycka.** Opracowano metodę oznaczania stężenia askospor grzybów *Plenodomus lingam* i *P. biglobosus* w powietrzu, w tym subkladu *P. biglobosus* „canadensis”, a także nowo opisanego (2021) gatunku *P. dezfulensis*. Wspólna publikacja.

Forshungszentrum Jülich, Plant Phenotyping Centre, Jülich, Niemcy; M. Jędrzycka. Badania fenotypowe rozwoju *Plasmodiophora brassicae* (kiła kapusty) na korzeniach rzodkwi, rzepaku i rzepiku w rizotronach. Wyjazd krótkoterminowy w ramach projektu „Innowacyjna rzodkiew”.

Uniwersytet Rolniczy w Pradze, Republika Czeska, P. Klouček, A. Fraňková, M. Zouhar / M. Jędrzycka. Złożony wspólny projekt RESUB (RESilient SUBstitutions of hazardous pesticidal compounds fitting pesticide-free cropping), konkurs: HORIZON-CL6-2023-FARM2FORK-01-7.

Technical University of Madrid, Hiszpania; D. Palmero / Ł. Stępień. Analiza filogenetyczna szczepów *Fusarium oxysporum* infekujących rośliny szparaga. Współpraca w ramach projektu OPUS 22 (2023), wyjazd naukowy.

University of Bologna, Department of Agricultural and Food Sciences, Bolonia, Włochy. E. Baraldi / S. Salamon; Ocena efektywności wchłaniania i procesowania syntetycznych dwuniciowych RNA przez grzyby endofityczne pszenicy - staż naukowy na Uniwersytecie

Bolońskim. Wspólna propozycja projektu złożona w ramach konkursu MINIATURA 7 NCN (przyznany).

Institute of Industrial and Forage Crops; Larissa, Grecja; A. Dalakouras / S. Salamon. Epigenetyczna pamięć stresu biotycznego u zbóż na przykładzie patosystemu *Brachypodium distachyon* - *Fusarium culmorum*. Wspólna propozycja projektu złożona w ramach konkursu NCN SONATA 19.

University of Copenhagen, Department of Plant and Environmental Sciences, Kopenhaga, Dania; F. Geu-Flores, D. Mancinotti / M. Kroc, K. Czepiel. Badania w kierunku zrozumienia biosyntezy i akumulacji alkaloidów u łubinu białego. Wspólna publikacja.

Centre of Plant Structural and Functional Genomics, Institute of Experimental Botany AS CR, Olomouc, Czechy, M. Valárik / M. Majka. Identyfikacja oraz charakterystyka miejsc rekombinacji mejotycznej u pszenicy. Wspólna publikacja.

Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO) / University of Western Australia, Perth, Australia, M. Nelson / M. Książkiewicz. Poznanie molekularnych podstaw wczesności kwitnienia łubinu żółtego, współpraca w ramach projektu OPUS 21 i OPUS 23.

The Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), M. Lazzaro, M. Messmer / M. Książkiewicz. Opracowanie narzędzi molekularnych do selekcji łubinu białego w kierunku odporności/tolerancji na antraknozę i niskiej zawartości alkaloidów, wspólna opieka nad doktorantem. Doktorat realizowany w IGR PAN w trybie eksternistycznym, promotor – M. Książkiewicz, promotor pomocniczy – M. Messmer, współpraca w ramach projektu OPUS 23.

Centro di Ricerca per le Produzioni Foraggere e Lattiero Casearie, Lodi, Włochy, P. Annicchiarico, B. Ferrari, N. Nazzicari / M. Książkiewicz. Wymiana materiałów roślinnych, współpraca w tematyce molekularnych podstaw wczesności kwitnienia łubinu białego, współpraca w ramach projektów SONATINA 3 (Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu), SONATA 17, konsorcjum BELIS 101081878. Wspólna publikacja w recenzji.

WYMIANA OSOBOWA

Wizyty gości zagranicznych

Alfira Sabitova, Shakarim University, Semej, Kazachstan. 2023 - 2024; J. Cerazy-Waliszewska. Cel: wizyta w ramach programu międzynarodowej wymiany naukowej Bolashaq no. 15-1-16/4365, realizacja projektu NCN OPUS 21.

Veronika Nechytailo, National Scientific Centre Institute of Agrarian Economics, Kyiv, Ukraina, 16.01-15.02.2023; J. Kaczmarek. Cel: staż naukowy finansowany przez Polskie Towarzystwo Fitopatologiczne i International Society for Plant Pathology oraz stypendium Polskiej Akademii Nauk.

Nadiia Stoliarchuk, National Scientific Centre Institute of Agrarian Economics, Kyiv, Ukraine, 6.02 - 6.03.2023; M. Jędryczka. Cel : staż naukowy finansowany przez Polskie Towarzystwo Fitopatologiczne i International Society for Plant Pathology.

Amina Zareb, Faculty of Biological Sciences and Agronomic Sciences, Mouloud Mammeri University, Tizi Ouzou, Algeria. 1 - 31.10.2023. L. Błaszczuk, S. Salamon. Cel: identyfikacja molekularna grzybów endofitycznych zasiedlających rośliny lecznicze stref suchych.

Zoia Pustova, Department of Ecology and General Biological Subjects, Higher educational institution «Podillia State University», Ukraine, 03.07.2023 - 03.10.2023. L. Błaszczuk. Analiza mikrobiomu gleby i identyfikacja grzybów *Trichoderma* wyizolowanych z próchniejącego drewna zebranych w części zachodniej Ukrainy. Staż finansowany przez Polskie Towarzystwo Fitopatologiczne i International Society of Plant Pathology (umowa nr 4/2023).

Siddharth Tiwari, National Agri-Food Biotechnology Institute, NABI, Mohali, Indie, pobyt krótkoterminowy w ramach projektu NAWA, 1 - 21.06.2023, IGR PAN, M. Gawłowska, Pobyt w instytucie w celu poznania prowadzonych badań, wygłoszenie wykładu.

Ajayan Vinu, Global Innovative Center for Advanced Nanomaterials at the University of Newcastle, Australia, 08.09.2023; wykład "A New Family of Nanoporous Nitride Materials for Energy and Environmental Applications"; spotkanie Nanoplant International Advisory Board, IGR PAN, F. Gregory, D. Mondal; 11 - 13.09.2023.

Eva Čellárová, P. J. Šafárik University in Košice, Slovakia, spotkanie Nanoplant International Advisory Board, IGR PAN, F. Gregory, D. Mondal; 11 - 13.09.2023.

Rob Verpoorte, Leiden University, Netherlands, spotkanie Nanoplant International Advisory Board, IGR PAN, F. Gregory, D. Mondal; 11 - 13.09.2023.

A. Ramu Ganesh, NIBIO, Norway, wizyta w Zakładzie Nanotechnologii Roślin oraz Biologii Roślin i Nanotechnologii; dyskusja dotycząca przyszłej współpracy; IGR PAN, F. Gregory, D. Mondal; 16.08.2023.

Wizyty naukowców z placówek krajowych

Małgorzata Kikowska, Uniwersytet Medyczny, Poznań; D. Kruszka, K. Juszczuk; przeprowadzenie analiz niecelowanych dla wybranych roślin zielarskich.

Anna Budzianowska, Uniwersytet Medyczny, Poznań; D. Kruszka, K. Juszczuk; przeprowadzenie analiz niecelowanych dla wybranych roślin zielarskich.

Anastasia Alesia Hermosaningtyas, Uniwersytet Medyczny, Poznań; D. Kruszka, K. Juszczuk; przeprowadzenie analiz niecelowanych dla wybranych roślin zielarskich.

Artur Nowak, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Biologii i Biotechnologii, Lublin; D. Kruszka, K. Juszczuk; przeprowadzenie niecelowanych analiz metabolomicznych.

Jolanta Jaroszuk Ścisiel, Katedra Mikrobiologii Przemysłowej i Środowiskowej, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie; M. Jędrzycka; poznanie metod fitopatologicznych, wspólna publikacja.

Marcelina Jureczko, Politechnika Śląska w Gliwicach; M. Urbaniak; zapoznanie się z techniką analizy ekspresji genów przy użyciu RT-q-PCR; identyfikacja grzybów wielkoowocnikowych i genów odpowiedzialnych za wydzielanie enzymów: lakazy, peroksydazy ligninowej i manganozależnej; publikacja w przygotowaniu.

Wyjazdy krótkoterminowe

A. Czapiewska, 15 - 25.10.2023 oraz 5 - 21.11.2023, M. Rapacz, Katedra Fizjologii, Hodowli Roślin i Nasiennictwa, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie; analiza parametrów fizjologicznych u traw kompleksu *Lolium-Festuca* różniących się poziomem zimotrwałości; projekt NCN OPUS 20.

D. Perlikowski, 04.05.2023 - 05.06.2023, A. Fernie, Max Planck Institute of Molecular Plant Physiology, Golm, Niemcy; analiza metabolomu i lipidomu u traw kompleksu *Lolium-Festuca* różniących się poziomem zimotrwałości; projekt NCN OPUS 21.

A. Kuczyńska, 30.04.2023 - 15.07.2023, ALSIA-Metapontum Agrobios Research Center, Metaponto (MT), Włochy; F. Cellini, A. Petrozza; przeprowadzenie doświadczenia na platformie do automatycznego fenotypowania roślin (NCN OPUS 18).

K. Mikołajczak, 30.04.2023 - 15.07.2023, ALSIA-Metapontum Agrobios Research Center, Metaponto (MT), Włochy; F. Cellini, A. Petrozza; przeprowadzenie doświadczenia na platformie do automatycznego fenotypowania roślin (NCN OPUS 18).

A. Kuczyńska, 15.11.2023 - 06.12.2023, Institute for Plant Molecular and Cell Biology, Polytechnic University of Valencia, Walencja, Hiszpania; E. C. Bergua; metodyka, wyniki i konsultacje dotyczące pomiarów zawartości fitohormonów w badanych genotypach jęczmienia jarego poddanych stresowi niedoboru wody (NCN OPUS 18).

K. Mikołajczak, 15.11.2023 - 06.12.2023, Institute for Plant Molecular and Cell Biology, Polytechnic University of Valencia, Walencja, Hiszpania; E. C. Bergua; metodyka, wyniki i konsultacje dotyczące pomiarów zawartości fitohormonów w badanych genotypach jęczmienia jarego poddanych stresowi niedoboru wody (NCN OPUS 18).

H. Jamil, 16.08.2023 - 1.09.2023; Max Planck Institute of Molecular Plant Physiology, Poczdam-Golm, Niemcy; A.R. Fernie / S. Alseekh; optymalizacja metody mikrodysekcji laserowej zarodków łubinu białego z wykorzystaniem nasion na różnym etapie rozwoju, w celu identyfikacji poszczególnych faz wzrostu nasion i wyboru najlepszego materiału do dalszych badań (NCN OPUS 18).

M. Gawłowska, pobyt krótkoterminowy w ramach projektu NAWA, 5.02 - 18.02.2023; National Agri-Food Biotechnology Institute (NABI), Mohali, Indie, S. Tiwari. Pobyt w laboratorium partnera indyjskiego w celu poznania prowadzonych badań.

P. Kumar, #GiveGenesAChance!! campaign meeting <https://givegenesachance.eu/> Bruksela, Belgia, 24 - 25.03.2023, kampania informacyjna dotycząca planowanego przyjęcia prawodawstwa UE odnośnie nowych technik genetycznych w rolnictwie.

P. Kumar, 3rd PlantEd WG1 training school about plant transformation, 5 - 8.06.2023, John Innes Centre Norwich, UK, Funding: COST Action, Europe. Zastosowania techniki CRISPR/Cas w zbożach i rodzaju *Brassica*.

D. Singh, Cold Spring Harbor Laboratory, Cold Spring Harbor, USA, 29.06 - 20.07.2023, stypendium [Helmsley Scholarship] - kurs Frontiers & Techniques in Plant Science. N. Geldner, S. Brady. Kurs umiejętności teoretycznych i praktycznych, ze szczególnym naciskiem na techniki sekwencjonowania pojedynczych komórek, podejścia do badania rozwoju roślin, sieci regulacyjne i in.

Wyjazdy długoterminowe

J. Majka, staż podoktorski, 12.02.2020 - 31.12.2023, Institute of Experimental Botany AS CR, Centre of Structural and Functional Genomics, Olomouc, Czechy, D. Kopecký, J. Doležel. Uczestnictwo w projekcie Czech Science Foundation (GACR): Genomic dominance as a force shaping evolution of plant wide hybrids. Projekt dotyczy analizy procesów i ich mechanizmów, związanych z dominacją (sub)-genomów u mieszańców *Festuca* × *Lolium* i *Allium cepa* × *A. roylei*.

A. Czapiewska, 01.2023 - 07.2023, Centre for Plant Genome Engineering, Institute of Plant Biochemistry, Heinrich Heine University Düsseldorf, Niemcy; G. Hensel. Przygotowanie wektorów z fragmentem sekwencji (guide) genu lipokaliny CHL (ang. chloroplast lipocalin) do transformacji *Festuca glaucescens*, celem wprowadzenia w genie *chl* mutacji typu knock-out metodą CRISPR/Cas9. Optymalizacja warunków transformacji traw. Projekt NCN OPUS 20 (kierownik: I. Pawłowicz).

M. Jędrzycka, projekt „Innowacyjna rzodkiew”, 13.05.2023 - 17.06.2023; 2 - 23.09.2023; Forshungszentrum Jülich, Plant Phenotyping Centre, Jülich, Niemcy; K. Nagel. Badania fenotypowe rozwoju *Plasmodiophora brassicae* (kiła kapusty) na korzeniach rzodkwi, rzepaku i rzepiku w rizotronach.

M. Majka, staż podoktorski, 01.01.2023 - 31.12.2023 r., Centre of Plant Structural and Functional Genomics, Institute of Experimental Botany AS CR, Olomouc, Czechy; M. Valárik. Poszukiwanie nowych źródeł odporności na mączniaka prawdziwego u dzikich gatunków pokrewnych roślinom uprawnym.

KONFERENCJE I SPOTKANIA NAUKOWE – ORGANIZACJA I UDZIAŁ

Organizacja konferencji

International Conference on Matrix Analysis and its Applications, MatTriad 2023, Będlewo, Poland, 11 - 15.09.2023, UP Poznań, PP, Institute of Mathematics, P. J. Safarik University, Kosice, Słowacja, IGR PAN, UP Poznań; **M. Mokrzycka**; 34 uczestników.

Multivariate and Mixed Linear Models, międzynarodowe warsztaty naukowe, Będlewo, Polska, 16 - 22.04.2023, UP Poznań, IGR PAN; **M. Mokrzycka**; 11 uczestników.

Multivariate and Mixed Linear Models, międzynarodowe warsztaty naukowe, Będlewo, Poland, 23 - 29.10.2023, UP Poznań, IGR PAN; **M. Mokrzycka**; 16 uczestników.

Organizacja serii **webinariów Polskiego Towarzystwa Fitopatologicznego**; **M. Jędrzycka** (raz w miesiącu).

Seminaria naukowe IGR PAN

Organizatorzy: **dr hab. Magdalena Kroc, dr William Truman**

03.02.2023 – dr hab. Grzegorz Koczyk (IGR PAN)

„Phylogenomic insights into the evolution of function in fungi and plants - datasets, outcomes and biases”

17.02.2023 – dr Paweł Łabaj (Małopolska Centre of Biotechnology, UJ Kraków)

„Sample origin prediction in forensics with use of targeted metagenomic sequencing”

31.03.2023 – dr hab. Michał Książkiewicz (IGR PAN)

„Contribution of insertion-deletion polymorphism to vernalization-independent and photoperiod insensitive flowering in legume plants”

27.04.2023 – dr Dawid Perlikowski (IGR PAN)

„Metabolism of crown tissue in *Lolium/Festuca* grasses under water deficit and recovery conditions”

19.05.2023 – dr Krzysztof Mikołajczak (IGR PAN)

„Towards understanding the barley response to abiotic stress using omics approaches”

16.06.2023 – dr Karolina Sobańska (IGR PAN)

„Engineering cell wall arabinoxylans towards improved ethanol production from lignocellulose biomass”

13.10.2023 – dr Artur Nowak (UMCS, Lublin)

„Microbial polymers: Their structure, properties and applications”

17.11.2023 – prof. dr hab. Beata Hasiów-Jaroszewska (IOR-PIB)

„Modern techniques used for the detection of plant viruses”

13.12.2023 – dr Sagar Biswar (IGR PAN)

„Exploring the opportunity of ionic gels and liquids towards nanobiocatalysis”

Udział w krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych

The 9th Conference of Polish Metabolomic Society – Metabolomics Circle; Wrocław, 26-27 stycznia 2023; **D. Kruszka** (doniesienie ustne).

Multivariate and Mixed Linear Models, Będlewo, 16-22 kwietnia 2023; **M. Mokrzycka** (członek komitetu organizacyjnego, doniesienie ustne).

MycoRise Up! Youth in Mycology 4th edition, Lublin, 20-21.05.2023; **P. Havrysh** (doniesienie ustne).

NanoTech Poland 2023; Poznań, 14-16 czerwca 2023; **T. Pniewski** (doniesienie ustne); **D. Kruszka** (poster); **F. Gregory** (wystąpienie ustne, 3 postery), **D. Mondal** (wystąpienie ustne, 2 postery), **V. Lokesh** (poster), **L. Kiirika** (poster), **P. Matam** (poster).

VII Ogólnopolskie Sympozjum Mikrobiologiczne „Metagenomy różnych środowisk”, Lublin, 20-21 czerwca 2023; **M. Jędrzycka** (wykład plenarny). **L. Błaszczuk** (członek komitetu naukowego, członek komisji oceniającej prezentacje posterowe, przewodnicząca sesji *Pico* Prezentacji), **Ł. Stępień** (współprowadzenie sesji).

European Meeting of Statisticians, Warszawa, 3-7 lipca 2023; **M. Mokrzycka**: (wolontariat).

IV Konferencja Naukowa „Jakość powietrza a zdrowie”, Wrocław, 3-5 lipca 2023; **Kaczmarek J.**; **Jędrzycka M.** (doniesienie ustne).

International Conference on Functional Nanomaterials and Nanodevices, 27-30 sierpnia 2023; Warszawa; **F. Gregory** (4 postery).

7 Konferencja Polskiego Towarzystwa Spektrometrii Mas, Warszawa, 2-6 września 2023; **Juszczak K.** (poster); **D. Kruszka** (poster).

14th International Conference on Agrophysics, Lublin, 11-13 września 2023; **G. Koczyk** (wykład wiodący).

International Conference on Matrix Analysis and its Applications, MatTriad 2023, Będlewo, 11-15 września 2023; **M. Mokrzycka** (członek komitetu organizacyjnego, doniesienie ustne).

11 Konferencja Polskiego Towarzystwa Biologii Eksperymentalnej Roślin (PTBER), Poznań, 19-22 września 2023; **A. Kiełbowicz-Matuk** (członek komitetu naukowego, poster), **K. Grądzka** (poster), **R. Malinowski** (przewodzący sesję i członek komitetu naukowego), **W. Truman** (wykład), **D. Singh** (poster), **A. Basińska-Barczak** (poster), **S. Blicharz** (poster), **M. Przewoźnik** (poster).

Multivariate and Mixed Linear Models, Będlewo, 23-29 października 2023; **M. Mokrzycka** (członek komitetu organizacyjnego, doniesienie ustne).

Dni Młodego Naukowca 2023, IHAR Radzików, 9-10 listopada 2023; **W. Świącicki** (poster).

„Biotechnologia niejedno ma imię” edycja VI, Poznań, 25-26 listopada 2023; **E. Nawrocka** (poster).

The EUCARPIA Cereals Section Conference, "Cereal Breeding - Challenges and Opportunities for Global Improvement", Szeged, Węgry, 15-20 maja 2023; **M. Bodzak**, **M. Kempa** (poster), **M. Majka** (doniesienie ustne).

EMBO satellite meeting - Meiotic Encounters, Praga, Czechy, 16 czerwca 2023; **M. Majka** (2 postery).

16th International Lupin Conference, Rostock, Niemcy, 19-23 czerwca 2023; **M. Książkiewicz** (członek Komitetu Naukowego, przewodniczący sesji, wykład na zaproszenie, poster), **M. Kroc** (doniesienie ustne), **K. Czepiel** (poster).

Translational Research in Crops, Ghent, Belgium, 22-23 czerwca 2023, **P. Kumar** (poster).

12th International Congress for Plant Pathology (ICPP 2023), Lyon, Francja, 20-25 sierpnia 2023; **M. Jędryczka**, **J. Kaczmarek** (4 postery), **M. Jędryczka** (udział w International Society for Plant Pathology Council Meeting w charakterze reprezentanta PTFit).

XIX Congress of European Mycologists, Perugia, Włochy, 4-8 września 2023; **L. Błaszczyk** (plakat), **S. Salamon** (plakat), **P. Havrysh** (plakat, doniesienie ustne), **M. Urbaniak** (poster).

35th EUCARPIA Fodder Crops and Amenity Grasses section conference, Brno, Republika Czeska, 10-14 września 2023; **D. Perlikowski** (doniesienie ustne), **J. Majka** (członek komitetu organizacyjnego, doniesienie ustne).

International Plant and Animal Genome Conference 2023 (PAG 2023), Perth, Australia, 20-22 września 2023, **W. Bielski** (poster).

7th Conference on Cereal Biotechnology and Breeding, Wernigerode, Niemcy; 7–9 listopada 2023, **P. Krajewski** (poster); **A. Kuczyńska**, **K. Mikołajczak**, **P. Ogrodowicz** (poster).

REFERATY WYGŁOSZONE W KRAJU I ZA GRANICĄ NA ZAPROSZENIE INSTYTUCJI NAUKOWYCH

Krajowe

Małgorzata Jędryczka „Mikrobiologiczna czystość powietrza - historia badań, metody pomiarowe i ich możliwości analityczne”. Zebranie Polskiego Towarzystwa Fitopatologicznego i Polskiego Towarzystwa Mikrobiologicznego, Oddz. w Lublinie, 21 marca 2023.

Małgorzata Jędryczka „Choroby rzepaku w Polsce i na świecie”. Zebranie Polskiego Towarzystwa Agronomicznego, Poznań, 21 kwietnia 2023.

Michał Kempa „Wpływ stresów abiotycznych oddziałujących pojedynczo oraz symultanicznie na zmiany metabolomu u form jęczmienia jarego (*H. vulgare* L.) o zróżnicowanym fenotypie i polimorfizmie genu *ns-LTP2*”. Wykład na zaproszenie Polskiego Towarzystwa Genetycznego, 26 kwietnia 2023.

Zagraniczne

Małgorzata Jędryczka „*Plasmodiophora brassicae*, the pathogen of Brassica roots”. Plant Phenotyping Centre Jülich, Niemcy, 15 czerwca 2023.

Wojciech Bielski „It’s good to be wild: how research on wild lupins can facilitate adaptation to a changing climate”, Curtin University of Technology, Perth, Australia Zachodnia. Wykład na zaproszenie w ramach cyklu seminariów naukowych “The Bentley Ag & Bio Seminar Series”, 14 lipca 2023.

Dibyendu Mondal „Nanostructured Neoteric Solvents Assisted Sustainable Strategies for Improved Protein Packaging”. Seminarium online w ramach współpracy między Jomo Kenyatta University of Agriculture and Technology (JKUAT, Kenia) i Japan International Cooperation Agency (JICA) w projekcie AFRICA-aiJAPAN Project; 11 sierpnia 2023.

LISTA PROJEKTÓW REALIZOWANYCH W 2023 r.

EU Horyzont 2020; NANOPLANT - Utworzenie Zakładu Nanotechnologii Roślin w celu maksymalizacji wpływu kultury ERA Chair na IGR PAN; 856961; Franklin Gregory; 2 499 250,00 EUR (IGR PAN); 2019-09-01 - 2024-08-31

EU Horyzont 2020; INCREASE - Inteligentne Kolekcje Roślin Strączkowych Zasoby Genetyczne dla Europejskich Systemów Rolno-Spożywczych; 862862; Roberto Papa (Università Politecnica delle Marche, Włochy), Karolina Susek (IGR PAN); 310 000 EUR (IGR PAN); 2020-05-01 - 2025-05-01

EU Horyzont Europe; Legume Generation - Boosting innovation in breeding for the next generation of legume crops for Europe; 101081329; Lars-Gernot Otto (Leibniz Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research), Karolina Susek (IGR PAN); 144 250 EUR (IGR PAN); 2023-09-01 - 2028-02-29

EU Horyzont Europa; BELIS - Hodowla Europejskich Roślin Strączkowych dla Wzmocnienia Zrównoważonego Rozwoju; 101081878; Bernadette Julier (Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement, France), Michał Książkiewicz (IGR PAN); 62 375 EUR; 2023-10-01 - 2028-09-30

MEiN Premia na Horyzoncie; NANOPLANT; 456422/PnH/2019; Franklin Gregory; 2 735 928,00 PLN; 2019-12-13 - 2024-08-31

MEiN Premia na Horyzoncie; INCREASE; 487326/PnH/2020; Karolina Susek; 222 866,00 PLN; 2020-08-28 - 2025-08-28

POLS, Programy Norweskie; 2020/37/K/NZ7/02387 Immunogenność otrzymywanych w roślinach chimericznych cząstek wirusopodobnych formowanych przez HBcAg prezentujący epitopy HBsAg do potencjalnej terapii chronicznego zapalenia wątroby typu B; Immunogenicity of plant-produced chimeric Virus-Like Particles formed by HBcAg displaying HBsAg epitopes for potential therapy of chronic hepatitis B; Benita Ortega Berlanga; 877 125 PLN; 15-09-2021 - 31-03-2023

NCN PRELUDIUM 15; 2018/29/N/NZ9/00854 Wpływ zmian w profilu ekspresji genów kodujących białka Cesa, PAL i WAK podczas stresu chłodu na skład i strukturę ściany komórkowej *Miscanthus sinensis*; The effect of changes in the expression profile of gene coding Cesa, PAL and WAK proteins during cold stress on the composition and structure of *Miscanthus sinensis* cell; Karolina Sobańska; 140 000 PLN; 02-01-2019 - 01-01-2023

NCN OPUS 18; 2019/35/B/NZ9/00208; Melatonina jako nadrzędny czynnik w kształtowaniu architektury korzenia i adaptacji do suszy przez regulację współdziałania fitohormonów u jęczmienia (*Hordeum vulgare* L.); Melatonin as a pivotal mediator for shaping root architecture and drought adaptation via modulation of phytohormones crosstalk in barley (*Hordeum vulgare* L.); Anetta Kuczyńska; 1 848 480 PLN; 27-07-2020 - 26-07-2024

NCN OPUS 15; 2018/29/B/NZ9/01457; Funkcja białka jądrowego StBBX20 w regulacji czasu kwitnienia i tuberyzacji u ziemniaka uprawnego; Function of StBBX20 nuclear protein in the regulation of flowering time and tuberization in cultivated potato; Agnieszka Kiełbowicz-Matuk; 1 096 240 PLN; 01-03-2019 - 29-02-2024

NCN OPUS 18; 2019/35/B/NZ8/04283; Architektura genetyczna nasion: ewolucyjne podejście do identyfikacji molekularnych podstaw zmienności fenotypowej u roślin strączkowych (łubinu białego i fasoli zwyczajnej); Genetic architecture of plant seeds: an evolutionary approach to identify the molecular basis of phenotypic variation in legumes (white lupin and common bean); Karolina Susek; 1 988 520 PLN; 20-07-2020 - 19-07-2025

NCN OPUS 18; 2019/35/B/NZ6/04002; Wpływ płci żywiciela na odpowiedź immunologiczną i protekcję po doustnej immunizacji proteazą cysteinową *Fasciola hepatica* i zarażeniu tym pasożytem; Host sex effect on immunity and protection after oral immunization with *Fasciola hepatica* cysteine protease and the parasite challenge; Małgorzata Kęsik-Brodacka, NIL, Warszawa (Agnieszka Wesołowska, MiłZ PAN, Warszawa) (Tomasz Pniewski, IGR PAN); 1 999 800 PLN; 10-09-2020 - 09-09-2024

NCN OPUS 21; 2021/41/B/NZ9/02405; Molekularna i funkcjonalna charakterystyka mechanizmów odporności roślin rzodkiewnika (*Arabidopsis thaliana* L.) na kiłę kapusty; Molecular and functional characterisation of clubroot disease resistance mechanisms in *Arabidopsis*; William Truman; 1 642 374 PLN; 02-02-2022 - 01-02-2025

NCN OPUS 19; 2020/37/B/NZ6/02334; Odpowiedź immunologiczna po iniekcyjno-doustnej koimmunizacji antygenami HBV pochodzenia roślinnego polaryzującymi odpowiedź w kierunku Th1 lub Th2, w kontekście potencjalnej terapii chronicznego wzwb; HBV antigens polarising the response to Th1 or Th2 type in the context of potential therapy for chronic hepatitis B; Tomasz Pniewski, IGR PAN, (Małgorzata Kęsik-Brodacka, NIL, Warszawa) (Agnieszka Wesołowska, MiłZ PAN, Warszawa); 1 738 200 PLN; 22-02-2021 - 21-02-2025

NCN SONATA 17; 2021/43/D/ST4/00699; NanoBioCat: Opracowywanie opartych na biopolimerach i wspomaganych przyjaznymi dla białek cieczami jonowymi nanokonstruktów enzymatycznych o zwiększonej skuteczności dla biokatalizy tandemowej w warunkach wielu stresów; NanoBioCat: Developing biopolymer-based and protein friendly ionic liquids assisted enzyme nano-constructs with improved efficacy for tandem biocatalysis under multiple stresses; Dibyendu Mondal; 1 574 614 PLN; 27-06-2022 - 26-06-2025

NCN OPUS 20; 2020/39/B/NZ9/02488; Charakterystyka rodziny lipokalin oraz ich funkcja w stabilizowaniu aparatu fotosyntetycznego podczas stresu oksydacyjnego u *Festuca glaucescens*; Profiling of lipocalin family and determination of their role in photosynthetic protection against oxidative damage in *Festuca glaucescens*; Izabela Pawłowicz; 1 615 994 PLN; 02-07-2021 - 01-07-2025

NCN SONATA 17; 2021/43/D/NZ9/00293; Krótka historia o wielkiej roli małego RNA w procesie regulacji kwitnienia łubinu białego (*Lupinus albus* L.); A short story about the great role of small RNA in the process of regulating the flowering of white lupine (*Lupinus albus* L.); Sandra Rychel-Bielska (UP Wrocław), Michał Książkiewicz (IGR PAN); 2 785 829 PLN; 07-07-2022 - 06-07-2025

NCN OPUS 21; 2021/41/B/NZ9/04123; Molekularne i fizjologiczne mechanizmy sezonowego transportu i fitoekstrakcji różnych form arsenu u traw wieloletnich na przykładzie miskanta olbrzymiego (*Miscanthus x giganteus*); Molecular and physiological mechanisms of seasonal transport and phytoextraction of different forms of arsenic in perennial grasses in the example of giant miscanthus (*Miscanthus x giganteus*); Joanna Cerazy-Waliszewska

(konsorcjum: Przemysław Niedzielski UAM, Mirosław Mleczek UPP); 2 880 698 PLN; 21-01-2022 - 20-01-2026

NCN OPUS 21; 2021/41/B/NZ9/02373; Dynamiczne zmiany fenologiczne w strukturach epidermy jęczmienia jarego (*Hordeum vulgare* L.) w odpowiedzi na kombinację stresów biotycznego i abiotycznego; Dynamic phenological changes in epidermal structures of spring barley (*Hordeum vulgare* L.) in response to combination of biotic and abiotic stresses; Piotr Ogrodowicz; 1 897 107 PLN; 21-01-2022 - 20-01-2026

NCN OPUS 21; 2021/41/B/NZ9/02226; Zróżnicowanie funkcjonalne duplikatów genu *Flowering Locus T* w kontroli indukcji kwitnienia łubinu żółtego (*Lupinus luteus* L.) w odpowiedzi na fotoperiod i wernalizację; Functional divergence of *Flowering Locus T* gene duplicates in photoperiod and vernalization control of flowering induction in yellow lupin (*Lupinus luteus* L.); Michał Książkiewicz; 2 733 512 PLN; 01-03-2022 - 28-02-2026

NCN OPUS 21; 2021/41/B/NZ9/02576; MikroRNA - ważne czynniki koordynujące reakcję na suszę w liście jęczmienia poprzez regulację współdziałania fitohormonów; MicroRNA – important coordinators of barley leaf response to drought via modulation of phytohormones crosstalk; Krzysztof Mikołajczak; 2 141 254 PLN; 01-03-2022 - 28-02-2026

NCN OPUS 22; 2021/43/B/NZ9/02701; Specyficzność regulacji interakcji *Fusarium*-szparag przez metabolity i hormony gospodarza wytwarzane podczas infekcji; Specificity of the regulation of *Fusarium*-asparagus interaction by host metabolites and hormones produced during infection process; Łukasz Stępień; 1 875 750 PLN; 27-06-2022 - 26-06-2026

NCN OPUS 21; 2021/41/B/NZ9/00782; Kompleksowa analiza mechanizmów mrozoodporności w sekwencji procesów hartowania w chłodzie, rozhartowywania i ponownego hartowania, u traw pastewnych; Comprehensive analysis of frost tolerance mechanisms in the sequence of cold acclimation, de-acclimation and re-acclimation processes in forage grasses; Dawid Perlikowski; 2 076 780 PLN; 01-06-2022 - 31-05-2026

NCN OPUS 23; 2022/45/B/NZ9/02135; NANO-HORMESIS: Reakcja roślin dziurawca na hormetyczną dawkę nanocząstek: W jaki sposób rośliny postrzegają nanocząstki metali i dostosowują odpowiedź ilościową do ich stężenia? NANO-HORMESIS: Nanoparticle-mediated Hormetic Dose Response in *Hypericum* species: How do plants perceive engineered metal nanoparticles and translate their concentration into a quantitative response? Franklin Gregory; 3 643 513 PLN; 01-02-2023 - 31-01-2026

NCN OPUS 23; 2022/45/B/NZ9/01397; Molekularne podstawy odporności łubinu białego (*Lupinus albus* L.) na antraknozę; Molecular mechanisms underlying resistance of white lupin (*Lupinus albus* L.) to anthracnose; Michał Książkiewicz; 2 834 184 PLN; 27-01-2023 - 26-01-2027

NCN OPUS 22; LAP 2021/43/I/NZ9/02519; Oparta na predykcji normalizacja ze względu na heterochronię rozwojową w równoległych badaniach molekularnych i fenomicznych roślin; Prediction-based normalization for developmental heterochrony in parallel molecular-level and phenomic studies in plants; Paweł Krajewski; 840 140 PLN; 01-06-2023 - 31-05-2026

NCN OPUS 24; 2022/47/B/NZ9/01282; RNaCTiON: microRNA i siRNA- mediatorzy w komunikacji pomiędzy pszenicą zwyczajną, a patogenicznymi i symbiotycznymi grzybami;

RNACTiON: microRNAs and siRNA- mediators in communication between common wheat and pathogenic and symbiotic fungi; Lidia Błaszczyk; 2 145 800 PLN; 27-06-2023 - 26-06-2027

NCN OPUS 24; 2022/47/B/NZ9/00558; Zrozumienie zjawiska supresji ksylogenezy wywołanej u roślin przez patogen *Plasmodiophora brassicae*; Towards understanding the suppression of host xylogenesis by the plant pathogen *Plasmodiophora brassicae*; Robert Malinowski; 2 425 973 PLN; 09-06-2023 - 08-06-2027

NCN MINIATURA 7; 2023/07/X/NZ9/00844; Ocena efektywności wchłaniania i procesowania syntetycznych dwuniciowych RNA przez grzyby endofityczne pszenicy - staż naukowy na Uniwersytecie Bolońskim; Sylwia Salamon; 49 992 PLN; 05-10-2023 - 04-10-2024

NAWA; Wymiana bilateralna polsko-indyjska; Development of CRISPR/Cas9 mediated genome editing in pea (*Pisum sativum* L.) for characterization of oligosaccharide pathway genes. PPN/BIN/2019/1/00142/U/00001; Magdalena Gawłowska, Pankaj Kumar; 23 900,00 PLN; 2021-01-01 - 2024-07-08

MRiRW Postęp Biologiczny; Badania asocjacyjne oraz molekularne uwarunkowania odporności jęczmienia jarego na stresy środowiskowe; Zad. 14; Anetta Kuczyńska; 279 600,00 PLN (2023 r.); 2021-2025

MRiRW Postęp Biologiczny; Mechanizmy odporności na abiotyczne i biotyczne stresy środowiskowe u form introgresywnych życicy wielokwiatowej i życicy trwałej z genami kostrzewy łąkowej lub kostrzewy trzcinowej; Zad. 17; Arkadiusz Kosmala; 250 000,00 PLN (2023 r.); 2021-2026

MRiRW Postęp Biologiczny; Doskonalenie mapy genetycznej łubinu wąskolistnego i poszukiwanie markerów sprzężonych z cechami użytkowymi ze szczególnym uwzględnieniem zawartości białka i alkaloidów; Zad. 18; Michał Książkiewicz; 348 000,00 PLN (2023 r.); 2021-2027

MRiRW Postęp Biologiczny; Alkaloidy u łubinu wąskolistnego: zrozumienie molekularnych podstaw procesu biosyntezy i akumulacji w nasionach oraz poszukiwanie form o wysokiej zawartości alkaloidów w zielonych częściach rośliny, przy zachowaniu niskiej zawartości w nasionach; Zad. 19; Magdalena Kroc; 225 000,00 PLN (2023 r.); 2021 - 2027

MRiRW Postęp Biologiczny; Identyfikacja genów związanych z odpornością grochu na askochytozę i jej wpływ na sprawność fotosyntetyczną roślin; Zad. 21; Małgorzata Jędrzycka; 184 800,00 PLN (2023 r.); 2021 - 2025

MRiRW Postęp Biologiczny; Odporność roślin rzepaku na choroby powodowane przez grzyby i pierwotniaki; Zad. 25; Małgorzata Jędrzycka; 300 000,00 PLN (2023 r.); 2021 - 2026

ARiMR, PROW „Współpraca” Nr projektu: 00044.DDD.650900.114.2019.02; Innowacyjne wykorzystanie fitosanitarne i nawozowe nowej generacji odmian rzodkwi oleistej w integrowanej uprawie roślin; innowacyjne działania marketingowe; Lider: Leszek Chmielnicki, prezes Przedsiębiorstwa Nasiennego ROLNAS Sp. z o.o. Kierownik projektu w IGR PAN: Małgorzata Jędrzycka; 717 106,20 PLN; 14-06-2021; 31-12-2024

ARiMR, PROW "Współpraca" Nr projektu: 00006.DDD.6509.00321.2022.14; Łądoje zero tillage; Lider: Agnieszka Baudet, Gospodarstwo Rolne Łądoje; Kierownik naukowej części projektu: Małgorzata Jędrzycka; kwota IGR PAN: 544 426 PLN; 17-03-2023; 31-12-2024

WYKAZ PUBLIKACJI

Artykuły w czasopismach naukowych

	Publikacja	MEiN	IF ₂₀₂₂
1.	Nartea A., Kuhalskaya A., Fanesi B., Orhotohwo O.L., Susek K. , Rocchetti L., Di Vittori V., Bitocchi E., Pacetti D., Papa R. (2023). Legume byproducts as ingredients for food applications: Preparation, nutrition, bioactivity, and techno-functional properties. <i>Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety</i> 22: 1953-1985, 10.1111/1541-4337.13137	200	14,8
2.	Mancinotti D., Czepiel K. , Taylor J.L., Galehshahi H.G., Møller L.A., Jensen M.K., Motawia M.S., Hufnagel B., Soriano A., Yeheyis L., Kjaerulff L., Péret B., Staerk D., Wendt T., Nelson M.N., Kroc M. , Geu-Flores F. (2023). The causal mutation leading to sweetness in modern white lupin cultivars. <i>Science Advances</i> 9: eadg8866, 10.1126/sciadv.adg8866	200	13,6
3.	Bharadwaj P., Sarkar D.K., Bisht M. , Shet S.M., Kotrappanavar N.S., Lokesh V. , Franklin G. , Brezovsky J., Mondal D. (2023). Nano-structured hydrotrope-caged cytochrome c with boosted stability in harsh environments: a molecular insight. <i>Green Chemistry</i> 25: 6666-6676, 10.1039/d3gc01704d	200	9,8
4.	Bisht M. , Thayallath S.K., Bharadwaj P., Franklin G. , Mondal D. (2023). Biomass-derived functional materials as carriers for enzymes: towards sustainable and robust biocatalysts. <i>Green Chemistry</i> 25: 4591-4624, 10.1039/d2gc04792f	200	9,8
5.	Thayallath S.K., Shet S.M., Bisht M. , Bharadwaj P., Pereira M.M., Franklin G. , Nataraj S.K., Mondal D. (2023). Designing protein nano-construct in ionic liquid: a boost in efficacy of cytochrome C under stresses. <i>Chemical Communications</i> 59: 5894-5897, 10.1039/d3cc00644a	200	4,9
6.	Majka M. , Janáková E., Jakobson I., Järve K., Cápál P., Korchanová Z., Lampar A., Juračka J., Valárik M. (2023). The chromatin determinants and <i>Ph1</i> gene effect at wheat sites with contrasting recombination frequency. <i>Journal of Advanced Research</i> 53: 75-85, 10.1016/j.jare.2023.01.002	140	10,7
7.	Głowacka K. , Kromdijk J., Salesse-Smith C.E., Smith C., Driever S.M., Long S.P. (2023). Is chloroplast size optimal for photosynthetic efficiency? <i>New Phytologist</i> 239: 2197-2211, 10.1111/nph.19091	140	9,4
8.	Sahay S., Grzybowski M., Schnable J.C., Głowacka K. (2023). Genetic control of photoprotection and photosystem II operating efficiency in plants. <i>New Phytologist</i> 239: 1068-1082, 10.1111/nph.18980	140	9,4

9.	Majka J. , Glombik M., Doležalová A., Kneřová J., Ferreira M.T.M., Zwierzykowski Z. , Duchoslav M., Studer B., Doležel J., Bartoš J., Kopecký D. (2023). Both male and female meiosis contribute to non-Mendelian inheritance of parental chromosomes in interspecific plant hybrids (<i>Lolium</i> × <i>Festuca</i>). New Phytologist 238: 624-636, 10.1111/nph.18753	140	9,4
10.	Kaczmarek D.K., Pacholak A., Burlaga N., Wojcieszak M., Materna K., Kruszka D. , Dąbrowski P., Sobańska K. , Kaczorek E. (2023). Dicationic Ionic Liquids with an Indole-3-butyrate Anion - Plant Growth Stimulation and Ecotoxicological Evaluations. ACS Sustainable Chemistry & Engineering 11: 13282-13297, 10.1021/acssuschemeng.3c02286	140	8,4
11.	Bulut M., Wendenburg R., Bitocchi E., Bellucci E., Kroc M. , Gioia T., Susek K. , Papa R., Fernie A.R., Alseekh S. (2023). A comprehensive metabolomics and lipidomics atlas for the legumes common bean, chickpea, lentil and lupin. Plant Journal 116: 1152-1171, 10.1111/tpj.16329	140	7,2
12.	Ochoa J.C. , Mukhopadhyay S. , Bieluszewski T., Jędrzycka M. , Malinowski R. , Truman W. (2023). Natural variation in Arabidopsis responses to <i>Plasmodiophora brassicae</i> reveals an essential role for <i>Resistance to Plasmodiophora brassicae 1 (RBP1)</i> . Plant Journal 116: 1421-1440, 10.1111/tpj.16438	140	7,2
13.	Ogrodowicz P. , Wojciechowicz M.K., Kuczyńska A. , Krajewski P. , Kempa M. (2023). The Effects of Growth Modification on Pollen Development in Spring Barley (<i>Hordeum vulgare</i> L.) Genotypes with Contrasting Drought Tolerance. Cells 12: 1656, 10.3390/cells12121656	140	6,0
14.	Mikołajczak K. , Kuczyńska A. , Krajewski P. , Kempa M. , Witaszak N. (2023). Global Proteome Profiling Revealed the Adaptive Reprogramming of Barley Flag Leaf to Drought and Elevated Temperature. Cells 12: 1685, 10.3390/cells12131685	140	6,0
15.	Hoppe K., Chełkowski J., Błaszczyk L. , Bocianowski J. (2023). Observation of changes in <i>Fusarium</i> mycotoxin profiles in maize grain over the last decade in Poland. Food Control 158 (6): 110248. DOI 10.1016/j.foodcont.2023.110248	140	6,0
16.	Gajewska J., Floryszak-Wieczorek J., Kosmala A. , Perlikowski D. , Żywicki M., Sobieszczuk-Nowicka E., Judelson H.S., Arasimowicz-Jelonek M. (2023). Insight into metabolic sensors of nitrosative stress protection in <i>Phytophthora infestans</i> . Frontiers in Plant Science 14: 1148222, 10.3389/fpls.2023.1148222	140	5,6
17.	Lalak-Kańczugowska J. , Witaszak N. , Waśkiewicz A., Bocianowski J., Stępień Ł. (2023). Plant Metabolites Affect <i>Fusarium proliferatum</i> Metabolism and In Vitro Fumonisin Biosynthesis. International Journal of Molecular Sciences 24: 3002, 10.3390/ijms24033002	140	5,6
18.	Mikołajczak K. , Kuczyńska A. , Krajewski P. , Kempa M. , Nuc M. (2023). Transcriptome profiling disclosed the effect of single and combined drought	140	5,6

	and heat stress on reprogramming of genes expression in barley flag leaf. <i>Frontiers in Plant Science</i> 13: 1096685, 10.3389/fpls.2022.1096685		
19.	Ogrodowicz P., Mikołajczak K., Kempa M., Mokrzycka M., Krajewski P., Kuczyńska A. (2023). Genome-wide association study of agronomical and root-related traits in spring barley collection grown under field conditions. <i>Frontiers in Plant Science</i> 14: 1077631, 10.3389/fpls.2023.1077631	140	5,6
20.	Mahelka V., Kopecký D., Majka J. , Krak K. (2023). Uniparental expression of ribosomal RNA in <i>×Festulolium</i> grasses: a link between the genome and nucleolar dominance. <i>Frontiers in Plant Science</i> 14: 1276252. DOI: 10.3389/fpls.2023.1276252	140	5,6
21.	Tronina T., Łużny M., Dymarska M., Urbaniak M. , Kozłowska E., Piegza M., Stępień Ł. , Janeczko T. (2023). Glycosylation of Quercetin by Selected Entomopathogenic Filamentous Fungi and Prediction of Its Products' Bioactivity. <i>International Journal of Molecular Sciences</i> 24: 11857, 10.3390/ijms241411857	140	5,6
22.	Frąc M., Jędryczka M. , Hannula E.S. (2023). Editorial: Soil fungal biodiversity for plant and soil health, volume II. <i>Frontiers in Microbiology</i> 14: 1170312, 10.3389/fmicb.2023.1170312	140	5,2
23.	Salamon S., Mikołajczak K., Błaszczuk L. (2023). Constellation of the endophytic mycobiome in spring and winter wheat cultivars grown under various conditions (<i>Scientific Reports</i> , (2023), 13: 6089, 10.1038/s41598-023-33195-y). [Author Correction: <i>Scientific Reports</i> 13: 8277, 10.1038/s41598-023-35261-x]	140	4,6
24.	Bryła M., Damaziak K., Twarużek M., Waśkiewicz A., Stępień Ł. , Roszko M., Pierzgalski A., Soszczyńska E., Łukasiewicz-Mierzejewska M., Chmiel M., Wójcik W. (2023). Toxicopathological effects of ochratoxin A and its diastereoisomer under in ovo conditions and in vitro evaluation of the toxicity of these toxins against the embryo <i>Gallus gallus</i> fibroblast cell line. <i>Poultry Science</i> 102: 102413, 10.1016/j.psj.2022.102413	140	4,4
25.	Jaskiewicz K., Maleszka-Kurpiel M., Matuszewska E., Kabza M., Rydzanicz M., Malinowski R. , Ploski R., Matysiak J., Gajeka M. (2023). The Impaired Wound Healing Process Is a Major Factor in Remodeling of the Corneal Epithelium in Adult and Adolescent Patients With Keratoconus. <i>Investigative Ophthalmology and Visual Science</i> 64: 22, 10.1167/iovs.64.2.22	140	4,4
26.	Czepiel K., Kroc M., Burdzińska A., Krajewski P., Barzyk P., Święcicki W. (2023). Evaluation of alkaloids in yellow lupin (<i>Lupinus luteus</i> L.): New insight to genetic resources diversity and future breeding perspectives. <i>Scientia Horticulturae</i> 321: 112279, 10.1016/j.scienta.2023.112279	140	4,3
27.	Uwineza P.A., Urbaniak M., Stępień Ł. , Gramza-Michałowska A., Waśkiewicz A. (2023). <i>Lamium album</i> flower extracts: a novel approach for controlling <i>Fusarium</i> growth and mycotoxin biosynthesis. <i>Toxins</i> 15(11): 651. 10.3390/toxins15110651	140	4,2
28.	Kaczmarek J. , West J., King K.M., Gail G.M. Canning, Akinwunmi O Latunde-Dada, Huang Y., Ledger Fitt B.D., Jędryczka M. (2023). Efficient qPCR	140	4,1

	estimation and discrimination of airborne inoculum of <i>Leptosphaeria maculans</i> and <i>L. biglobosa</i> , the causal organisms of phoma leaf spotting and stem canker of oilseed rape. Pest Management Science. DOI: 10.1002/ps.7800 Early view		
29.	Szwarc J., Niemann J., Bocianowski J., Kaczmarek J. , Doğu M.Z., Nowicka A. (2023). Improving the Selection Efficiency of Breeding Material within Interspecific Brassicaceae Hybrids with Genomic Prediction and Phenotyping. Agriculture (Switzerland) 13: 962, 10.3390/agriculture13050962	140	3,6
30.	Bharadwaj P., Shet S.M., Bisht M. , Sarkar D.K., Franklin G. , Kotrappanavar N.S., Mondal D. (2023). Suitability of Adenosine Derivatives in Improving the Activity and Stability of Cytochrome c under Stress: Insights into the Effect of Phosphate Groups. The Journal of Physical Chemistry B, https://doi.org/10.1021/acs.jpcc.3c05996	140	3,3
31.	Ogrodowicz P. , Kuczyńska A. , Krajewski P. , Kempa M. (2023). The effects of heading time on yield performance and <i>HvGAMYB</i> expression in spring barley subjected to drought. Journal of Applied Genetics 64: 289-302, 10.1007/s13353-023-00755-x	140	2,4
32.	Tyrka M., Krajewski P. , Bednarek P.T., Rączka K., Drzazga T., Matysik P., Martofel R., Woźna-Pawlak U., Jasińska D., Niewińska M., Ługowska B., Ratajczak D., Sikora T., Witkowski E., Dorczyk A., Tyrka D. (2023). Genome-wide association mapping in elite winter wheat breeding for yield improvement. Journal of Applied Genetics 64: 377-391, 10.1007/s13353-023-00758-8 [Correction: Journal of Applied Genetics 64: 599, 10.1007/s13353-023-00760-0]	140	2,4
33.	Rodrigues de Queiroz A., Hines C., Brown J., Sahay S., Vijayan J., Stone J.M., Bickford N., Wuellner M., Glowacka K. , Buan N.R., Roston R.L. (2023). The effects of exogenously applied antioxidants on plant growth and resilience. Phytochemistry Reviews 22: 407-447, 10.1007/s11101-023-09862-3	100	7,7
34.	Nowak A., Kutyla M., Kaczmarek J. , Jaroszuk-Ścisiel J., Jędrzycka M. (2023). Differences in the Production of Extracellular Polymeric Substances (EPS) and Other Metabolites of <i>Plenodomus (Leptosphaeria)</i> Infecting Winter Oilseed Rape (<i>Brassica napus</i> L.). Metabolites 13: 759, 10.3390/metabo13060759	100	4,1
35.	Spychała J., Tomkowiak A., Noweiska A., Bobrowska R., Bocianowski J., Książkiewicz M. , Sobiech A., Kwiatek M.T. (2023). Expression Profiling of the Slow Rusting Resistance Genes <i>Lr34/Yr18</i> and <i>Lr67/Yr46</i> in Common Wheat (<i>Triticum aestivum</i> L.) and Associated miRNAs Patterns. Genes 14: 1376, 10.3390/genes14071376	100	3,5
36.	Kwiatek M.T., Noweiska A., Bobrowska R., Czapiewska A. , Aygün M., Munyamahoro F.D., Mikołajczyk S., Tomkowiak A., Kurasiak-Popowska D., Poślednik P. (2023). Novel Tetraploid Triticale (Einkorn Wheat × Rye)—A Source of Stem Rust Resistance. Plants 12: 278, 10.3390/plants12020278	70	4,5

37.	Papalini S., Di Vittori V., Pieri A., Allegranza M., Frascarelli G., Nanni L., Bitocchi E., Bellucci E., Gioia T., Pereira L.G., Susek K. , Tenailon M., Neumann K., Papa R. (2023). Challenges and Opportunities behind the Use of Herbaria in Paleogenomics Studies. <i>Plants</i> 12: 3452, 10.3390/plants12193452	70	4,5
38.	Sobańska K. , Jedryszek P., Kern C., Basińska-Barczak A. , Pniewski T. , Long S.P. (2023). An efficient indirect plant regeneration from shoot apical meristem (SAM) derived embryogenic callus of <i>Miscanthus × giganteus</i> . <i>Biocatalysis and Agricultural Biotechnology</i> 47: 102576, 10.1016/j.bcab.2022.102576	70	4,0
39.	Żyła N. , Babula-Skowrońska D. (2023). Evolutionary Consequences of Functional and Regulatory Divergence of HD-Zip I Transcription Factors as a Source of Diversity in Protein Interaction Networks in Plants. <i>Journal of Molecular Evolution</i> 91: 581-597, 10.1007/s00239-023-10121-4	70	3,9
40.	Wawrocka A., Socha M., Walczak-Sztulpa J., Koczyk G. , Skorczyk-Werner A., Krawczyński M.R. (2023). Molecular Re-Diagnosis with Whole-Exome Sequencing Increases the Diagnostic Yield in Patients with Non-Syndromic Retinitis Pigmentosa. <i>Diagnostics</i> 13: 730, 10.3390/diagnostics13040730	70	3,6
41.	Havis N.D., Kaczmarek J. , Jedryczka M. , Hess M., Fang Z. (2023). Spore dispersal patterns of the ascomycete fungus <i>Ramularia collo-cygni</i> and their influence on disease epidemics. <i>Aerobiologia</i> 39: 105-118, 10.1007/s10453-022-09778-z	70	2,0
42.	Jedryczka M. , Żuraw B., Zagórski P., Rodzik J., Mędrak K., Pidek I.A., Haratym W., Kaczmarek J. , Sadyś M. (2023). The origin of pine pollen grains captured from air at Calypsobyen, Svalbard. <i>Polish Polar Research</i> 44: 313-338, 10.24425/ppr.2022.143312	70	1,3
43.	Błaszczak L. , Ćwiek-Kupczyńska H. , Hoppe Gromadzka K., Basińska-Barczak A. , Stępień Ł. , Kaczmarek J. , Lenc L. (2023). Containment of <i>Fusarium culmorum</i> and Its Mycotoxins in Various Biological Systems by Antagonistic <i>Trichoderma</i> and <i>Clonostachys</i> Strains. <i>Journal of Fungi</i> 9: 289, 10.3390/jof9030289	40	4,7
44.	Stępień Ł. (2023). Plant-Pathogenic <i>Fusarium</i> Species. <i>Journal of Fungi</i> 9: 13, 10.3390/jof9010013	40	4,7

Wykaz publikacji w wydawnictwach publikujących recenzowane monografie naukowe

	Tytuł	Wydawnictwo	Punkty MEiN
1.	Selvakesavan R.K. , Kruszka D. , Shakya P. , Mondal D. , Franklin G. (2023). Impact of Nanomaterials on Plant Secondary Metabolism. In: <i>Nanomaterial Interactions with Plant Cellular Mechanisms and Macromolecules and Agricultural Implications</i> ; pp. 133-170, 10.1007/978-3-031-20878-2_6	Springer	80

2.	Ortega-Berlanga B., Pniewski T. (2023). Plant Molecular Pharming: Opportunities, Challenges, and Future Perspectives. In: Tools & Techniques of Plant Molecular Farming. Eds: Kole C., Chaurasia A., Hefferon K., Panigrahi J. Springer Nature Singapore Pte Ltd, Singapore. pp. 35-61. eBook ISBN 978-981-99-4859-8, DOI 10.1007/978-981-99-4859-8	Springer	80
3.	Pniewski T., Kęsik-Brodacka M. (2023). Biofarmaceutyki wytwarzane metodami inżynierii genetycznej. W: Genetyka Medyczna i Molekularna. praca zbiorowa pod red. prof. Jerzego Bala, wyd. 2. rozdz. 18: str. 573-621. ISBN 9788301192631, DOI 10.53271/2023.089	PWN	80

Wykaz publikacji w czasopisach branżowych

1.	Beresniewicz-Kopcinski M., Jędrzycka M. (2023). Nanotechnologia – nowy kierunek w rolnictwie? Jesteśmy w przededniu wielkich zmian. Przedsiębiorca Rolny 4 (100): 83-86.
2.	Kaczmarek J., Jędrzycka M. (2023). Verticilioza atakuje z gleby. Nowoczesna Uprawa 5: 39-41.
3.	Jędrzycka M. (2023). Nowa kiła czyha za węglem. Top Agrar 7: 88-91.
4.	Jędrzycka M., Kaczmarek J. (2023). Monitoring ze SPECem umożliwia skuteczne zwalczanie choroby. Sucha zgnilizna kapustnych w rzepaku. Przedsiębiorca Rolny 5 (101): 72-74.
5.	Jędrzycka M., Kaczmarek J. (2023). Odmiany rzepaku genetycznie odporne na kiłę kapusty – mają patent na chorobę. Przedsiębiorca Rolny 6 (102): 82-83.
6.	Jędrzycka M., Kaczmarek J. (2023). Verticilioza - kolejna poważna choroba rzepaku. Cała nadzieja w ochronie biologicznej. Przedsiębiorca Rolny 7 (103): 80-81.
7.	Jędrzycka M., Kaczmarek J. (2023). Zwalcz suchą zgniliznę w rzepaku. Nowoczesna Uprawa 7: 49-51.

OCHRONA WŁASNOŚCI INTELEKTUALNEJ

Współautorstwo odmiany uprawnej

Zarejestrowano **nowe odmiany uprawne**:

- **łubinu białego KULIG** (zbalansowany skład nienasyconych kwasów tłuszczowych, optymalny stosunek kwasów omega 3 do omega 6 (1:2)); współtwórcy: **Wojciech Świącicki, Wojciech Rybiński**;
- **grochu JOWISZ**, która zdobyła Złoty Medal na Targach Agrotech w Kielcach 2023; współtwórca: **Wojciech Świącicki**.

Obie zarejestrowane odmiany KULIG i JOWISZ zostały nominowane do nagrody w kategorii Premiery na targach Polagra 2024.

NAGRODY I WYRÓŻNIENIA

Joanna Kaczmarek - Nagroda Polskiego Towarzystwa Fitopatologicznego za dorobek publikacyjny, 26.06.2023.

Sylwia Salamon, Polina Havrysh, Lidia Błaszczuk - Nagroda Uczestników Kongresu za najlepszy poster; XIX Congress of European Mycologists, Perugia, Włochy, 4-8.09.2023.

Katarzyna Czepiel - I nagroda w konkursie na najlepszy poster; XVI International Lupin Conference „Breeding, Cultivation and Use of Lupins for a Sustainable Agriculture – Recent Developments”, 19 – 23.06.2023, Rostock, Niemcy. [Czepiel K., Świącicki W., Rybiński W., Barzyk P., Juszczak K., Kroc M. “Combining the benefits: the use of mutagenesis as an attempt to obtain lupins characterized by sweet seeds and bitter leaves”. Książka abstraktów str. 98]

ROZWÓJ KADRY NAUKOWEJ

Tytuł naukowy profesora

Dr hab. Robert Malinowski – tytuł profesora nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne nadany przez Prezydenta RP 7 września 2023 r.

Stopień naukowy doktora habilitowanego

Dr Magdalena Katarzyna Kroc – stopień doktora habilitowanego nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo nadany przez Radę Naukową IGR PAN 3 lipca 2023 r.

Stopień naukowy doktora

Mgr Michał Piotr Kempa – stopień doktora nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo nadany przez Radę Naukową IGR PAN 23 marca 2023 r. na podstawie pracy pt. „Wpływ stresów abiotycznych na zmiany metabolomu ze szczególnym uwzględnieniem

lipidów u form jęczmienia jarego o zróżnicowanym fenotypie i polimorfizmie genu *ns-LTP2*"; promotor: dr hab. Anetta Kuczyńska, prof. IGR PAN, promotor pomocniczy: dr Krzysztof Mikołajczak.

Mgr inż. Dorota Jasińska – stopień doktora nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo nadany przez Radę Naukową IGR PAN 3 lipca 2023 r. na podstawie pracy pt. „Podatność na fuzariozę kłosów a kształtowanie się cech plonotwórczych w populacji mapującej Maresi × CamB1 jęczmienia jarego (*Hordeum vulgare* L.)”; promotor: dr hab. Anetta Kuczyńska, prof. IGR PAN, promotor pomocniczy: dr Krzysztof Mikołajczak.

Mgr inż. Katarzyna Elżbieta Mikołajczak – stopień doktora nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo nadany przez Radę Naukową IGR PAN 3 lipca 2023 r. na podstawie pracy pt. „Mykobiom endosfery pszenicy zwyczajnej (*Triticum aestivum* L.) i jego charakterystyka w ujęciu sposobu transmisji grzybów endofitycznych i ich wpływu na reakcje odpornościowe pszenicy”; promotor: dr hab. Lidia Błaszczuk, prof. IGR PAN.

Mgr Paweł Barzyk – stopień doktora nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo nadany przez Radę Naukową IGR PAN 22 listopada 2023 r. na podstawie pracy pt. „Genetyczne i ekologiczne uwarunkowania odporności łubinów (*Lupinus* spp.) na antraknozę”; promotor: prof. dr hab. Wojciech Świącicki, czł. rzecz. PAN.

Tytuł magistra

Belniak Gabriela, UAM, Wydział Biologii, obrona pracy 19.07.2023 pt. „Długoterminowa kultura embriogenicznego kalusa *Miscanthus* × *giganteus*”, 1.10.2021 - 19.07.2023, K. Sobańska, T. Pniewski.

Bernard Joanna, UAM, Wydział Biologii, obrona pracy 2.10.2023 pt. „Wytwarzanie białka chimerycznego HBcAg-CPFhW, złożonego z antygeny rdzeniowego HBV prezentującego immunogenną domenę proteiny cysteinowej *Fasciola hepatica*, w systemie ekspresji przejściowej w *Nicotiana benthamiana*”, 1.10.2021 - 2.10.2023, T. Pniewski.

Havrysh Polina, UAM, Wydział Biologii, obrona pracy 03.07.2023 pt. „Identification of transcripts potentially involved in wheat - endogenous fungal species *Chrysosporium pseudomercurarium* interactions”, 1.01. - 3.07.2023, L. Błaszczuk.

Mroczko Emilia, UWr, Wydział Biologii, obrona pracy 15.09.2023 pt. „Otrzymanie transgenicznych roślin sałaty wytwarzających komponenty roślinnej szczepionki doustnej przeciw motylicy wątrobowej”, 1.10.2021 - 15.09.2023, T. Pniewski.

Tomyślak Nicola, UAM, Wydział Biologii, obrona pracy 10.07.2023 pt. „Wpływ stresu chłodu na dynamikę zmian w strukturze i funkcji ściany komórkowej *Miscanthus sinensis* na poziomie molekularnym”, 1.10.2022 - 10.07.2023, K. Sobańska.

Tytuł inżyniera

Koszuta Joanna, UPP, Wydział Rolnictwa, Ogrodnictwa i Bioinżynierii, Biotechnologia, 1.10.2022 - 25.02.2023, S. Salamon.

Magistranci, stażyści, praktykanci

Banachewicz Piotr, stażysta, UAM, Wydział Biologii, 1 - 31.10.2023, L. Błaszczyk.

Claude Rukundo Jean, wolontariat, UPP, 2 - 30.03.2023, M. Jędryczka.

Duda Tomasz, praktyki studenckie, UAM, Wydział Biologii, kierunek biotechnologia, 24.07. - 15.08.2023, J. Ceraży-Waliszewska.

Frątczak Wiktoria, stażysta, UPP, od 18.12.2022, G. Franklin.

Głonek Wioletta, staż zawodowy „Najlepsi z Natury 2.0”, UPP, Wydział Rolnictwa, Ogrodnictwa i Bioinżynierii, 17.07.2023 - 01.09.2023, D. Kruszka.

Górka Agata, magistrantka, UAM, Wydział Biologii, 18.04. - 31.12.2023, L. Błaszczyk.

Gumulak-Wołoszyn Natalia, doktorantka UR w Krakowie, 20.03. - 12.05.2023, M. Urbaniak, Ł. Stępień.

Jakubowska Martyna, staż naukowy „Najlepsi z Natury 2.0”, UPP, Wydział Rolnictwa i Bioinżynierii, kierunek biotechnologia, 26.06. - 31.08.2023 r., M. Kroc.

Jankowska Julia, magistrantka, UAM, Wydział Biologii, 01.12. - 31.12.2023, L. Błaszczyk.

Kalinowski Szymon, staż naukowy, UPP, 21.08. - 29.09.2023, J. Kaczmarek.

Kozłowska Karolina, staż naukowy, UAM, Wydział Biologii, 03.07. - 25.08.2023, J. Kaczmarek.

Kozłowski Jerzy, praktyki studenckie, UAM, Wydział Biologii, kierunek biotechnologia, 28.08. - 25.09.2023, licencjant od 01.11.2023, T. Pniewski.

Krawczyk Katarzyna, staż naukowy, UAM, Wydział Biologii, 03.07. - 25.08.2023, J. Kaczmarek.

Krzętowska Barbara, staż naukowy w ramach projektu „Uniwersytet Jutra: Staż na dobry start!”, UAM, Wydział Biologii, III r. studiów 2. stopnia, 02.10.2023 - 02.12.2023, D. Perlikowski.

Kubiak Adrianna, staż „Najlepsi z Natury 2.0”, UPP, Wydział Rolnictwa i Bioinżynierii, kierunek biotechnologia, 03.07. - 11.08.2023, T. Pniewski.

Kurowska Julia, staż naukowy, UAM, Wydział Biologii, kierunek biologia, 02.11. - 03.12.2021, M. Jędryczka.

Kuznowicz Grzegorz, staż naukowy „Najlepsi z Natury 2.0”, UPP, Wydział Rolnictwa i Bioinżynierii, kierunek biotechnologia, 21.08. - 29.09.2023, M. Kroc.

Łojkuć Olga, magistrantka, UAM, Wydział Biologii, kierunek biotechnologia, od 01.10.2022, T. Pniewski.

Małecka Julia, staż naukowy, UAM, Wydział Biologii, 03.07. - 25.08.2023, 2.10.-30.11.2023, J. Kaczmarek.

Maryniak Dominika, magistrantka, V r. studiów 2. stopnia, UPP, Wydział Rolnictwa, Ogrodnictwa i Bioinżynierii, kierunek biotechnologia, praca magisterska pt. „Profil reakcji jęczmienia jarego na stres abiotyczny i biotyczny działające symultanicznie”, od 03.07.2023, A. Kuczyńska, K. Mikołajczak.

Michalak Alicja, staż naukowy, UAM, Wydział Biologii, kierunek biotechnologia, „Uniwersytet Jutra”, 11 - 29.09.2023, T. Pniewski.

Michalak Julia, staż naukowy „Uniwersytet Jutra”, UAM, Wydział Biologii, kierunek biotechnologia, 11 - 29.09.2023, T. Pniewski.

Mirecka Alicja, magistrantka, UAM w Poznaniu, Wydział Biologii, 28.11.-31.12.2023, L. Błaszczuk.

Mroczo Emilia, magistrantka, UWr, Wydział Biologii, kierunek genetyka, 01.10.2021 - 15.09.2023, T. Pniewski.

Nawrocka Elwira, staż naukowy „Najlepsi z Natury 2.0”, magistrantka od 01.05.2023, UPP, Wydział Rolnictwa i Bioinżynierii, kierunek biotechnologia, 28.06. - 8.08.2023, J. Ceraży-Waliszewska.

Pielak Weronika, wolontariat, UAM, Wydział Biologii, kierunek biotechnologia, od 27.11.2023, T. Pniewski.

Pokorska Agata, praktyki studenckie, UAM, Wydział Biologii, kierunek biotechnologia, 1 -31.08.2023, licencjant od 1.10.2023, K. Sobańska.

Pusch Emily, staż „Najlepsi z Natury 2.0”, UPP, Wydział Rolnictwa i Bioinżynierii, kierunek biotechnologia, 17.07. - 01.09.2023, J. Ceraży-Waliszewska.

Rajek Maciej, staż naukowy, UAM, Wydział Biologii, 03.07. - 15.08.2023, 25-29.09.2023, M. Jędrzycka.

Rorot Agata, praktyki studenckie, UAM, Wydział Biologii, kierunek biotechnologia, 24.07. - 15.08.2023, J. Ceraży-Waliszewska.

Sommerfeld Adam, staż naukowy, UPP, kierunek biotechnologia 21.08. - 29.09.2023, J. Kaczmarek.

Sosnowski Adrian, wolontariat, UPP, Wydział Rolnictwa i Bioinżynierii, kierunek biotechnologia, 02.10. - 29.12.2023, T. Pniewski.

Stefanowski Michał, staż zawodowy w ramach programu Najlepsi z Natury 2.0, UPP, Wydział Rolnictwa, Ogrodnictwa i Bioinżynierii, kierunek biotechnologia, 17.07 - 01.09.2023, K. Juszczak.

Stratyńska Weronika, staż naukowy, UAM, Wydział Biologii, 03.07. - 25.08.2023, M. Jędrzycka.

Szychulska Alicja, stażysta, UPP, od 14.03.2023, F. Gregory.

Tomaszewska Zuzanna, praktykantka, 03.2023, wolontariuszka 05.07.-19.08.2023, uczennica Technikum Chemicznego, M. Gawłowska.

Tomyślak Nicola, magistrantka, UAM, Wydział Biologii, kierunek biotechnologia, 1.10.2022 - 10.07.2023, K. Sobańska.

Urban Kinga, staż naukowy „Najlepsi z Natury 2.0”, UPP, Wydział Rolnictwa, Ogrodnictwa i Bioinżynierii, kierunek biotechnologia, 21.08. - 6.10. 2023, M. Gawłowska.

Włoszek Wojciech, praktykant, Politechnika Bydgoska im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich, Wydział Rolnictwa i Biotechnologii, 03.07. - 31.07.2023, M. Gawłowska.

Zadrowski Krystian, wolontariat, UAM, Wydział Biologii, kierunek biotechnologia 02.05 - 30.06.2023, M. Jędryczka.

Zadrowski Krystian, praktyka studencka UAM, Wydział Biologii, kierunek biotechnologia 01.07. - 31.08.2023, M. Urbaniak.

Znojek Marta, staż naukowy „Najlepsi z Natury 2.0”, UPP, Wydział Rolnictwa, Ogrodnictwa i Bioinżynierii, kierunek biotechnologia, 04.09. - 29.10. 2023, M. Gawłowska.

Żdanowicz Gabriela, staż naukowy „Najlepsi z Natury 2.0”, UPP, Wydział Rolnictwa, Ogrodnictwa i Bioinżynierii, kierunek biotechnologia, 21.08. - 6.10. 2023, M. Gawłowska.

KSZTAŁCENIE DOKTORANTÓW

MIĘDZYNARODOWE STUDIA DOKTORANCKIE (MSD IGR PAN)

Stacjonarne Międzynarodowe Studia Doktoranckie IGR PAN – utworzone w 2018 roku

Kierownik MSD IGR PAN

- *prof. dr hab. Barbara Naganowska*

Sekretariat MSD IGR PAN

- *mgr inż. Magdalena Roth*

Liczba uczestników studiów doktoranckich prowadzonych przez IGR PAN – **2** osoby

Liczba uczestników pobierających stypendia doktoranckie – **2**, stypendium przyznane przez Dyrektora Instytutu (art. 285 ustawy z dn. 3.07.2018 Przepisy wprowadzające ustawę - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce)

Liczba doktorantów cudzoziemców – **1**

POZNAŃSKA SZKOŁA DOKTORSKA INSTYTUTÓW POLSKIEJ AKADEMII NAUK (PSD IPAN)

Działalność Szkoły – od początku roku akademickiego 2019/2020

Dyscyplina reprezentowana przez IGR PAN – rolnictwo i ogrodnictwo

Koordynator dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo w IGR PAN

- *dr hab. Lidia Błaszczuk, prof. IGR PAN*

Z-ca Kierownika PSD IPAN, z-ca koordynatora dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo w IGR PAN

- *dr hab. Anetta Kuczyńska, prof. IGR PAN*

Liczba doktorantów szkoły doktorskiej w IGR PAN – **12**

Liczba doktorantów pobierających stypendia doktorskie – **12**

Liczba doktorantów cudzoziemców – **5**

UCZESTNICTWO W KOMITETACH REDAKCYJNYCH
CZASOPISM NAUKOWYCH

Agnieszka Kiełbowicz-Matuk:

Frontiers in Plant Science, Topic Editor, Special Issue "Impact of Cutting-Edge Research on Legume Biology-New-Age Technological Interventions in Breeding and 'Omics' Science for Sustainable and New-Age Climate-Smart Plants"

Arkadiusz Kosmala:

Journal of Applied Genetics, członek rady redakcyjnej działu „Plant genetics”

Izabela Pawłowicz:

Journal of Applied Genetics, redaktor działu „ Plant genetics”

Paweł Krajewski:

Journal of Applied Genetics, członek rady redakcyjnej działu „Plant genetics”

Anetta Kuczyńska:

Plants (MDPI), Topic Editor, Special Issue „From genome to phenome: a bridge to accelerate adaptation of crops to climate changes”

Krzysztof Mikołajczak:

Plants (MDPI), Topic Editor, Special Issue „From genome to phenome: a bridge to accelerate adaptation of crops to climate changes”

Tomasz Pniewski:

Frontiers in Plant Science, Review Editor

Joanna Kaczmarek:

Pathogens, Guest Editor, Special Issue "Ecology of Pathogenic Fungi"

Małgorzata Jedryczka:

- Plant Pathology, Editorial Board
- Agronomy, Editorial Board
- Zemdirbyste Agriculture, Editorial Board
- Pest Management Science, Guest editor, Special Issue "Integrated Control in Oilseed Crops"
- Frontiers in Microbiology, Guest Associate Editor, Special Issue "Soil Fungal Biodiversity for Plant and Soil Health", Vol. II
- Pathogens, Guest Editor Special Issue "Epidemiology, pathogenicity and management strategies of *Plasmodiophora brassicae* 2.0"

Łukasz Stępień:

- The Science of Nature, Associate Editor
- Journal of Fungi, Guest Editor Special Issue "Plant-pathogenic *Fusarium* species"
- Frontiers in Fungal Biology, Associate Editor
- Journal of Applied Genetics, Editor in Chief

Karolina Susek:

Frontiers in Plant Science, Review Editor

Maciej Majka:

Frontiers in Genetics, Review Editor

Franklin Gregory:

Scientifica, Editorial Board

Plants, Editorial Board

Frontiers in Chemical Biology, Editorial Board

UCZESTNICTWO Z WYBORU W DZIAŁALNOŚCI EKSPERCKIEJ, STOWARZYSZENIACH
NAUKOWYCH i in.

Agnieszka Kiełbowicz-Matuk:

Komisja Biotechnologii przy O/PAN w Poznaniu, sekretarz

Arkadiusz Kosmala:

- Komitet Nauk Agronomicznych PAN, członek
- Rada Naukowa Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin-PIB, członek Komisji ds. rozwoju kadry naukowej
- Rada Naukowa Instytutu Dendrologii PAN, członek
- Rada Naukowa Instytutu Fizjologii Roślin PAN, członek
- Przewodniczący/ekspert zewnętrzny komisji ds. oceny śródkresowej doktorantów Szkoły Doktorskiej przy UP w Poznaniu w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo
- Ekspert zewnętrzny komisji ds. oceny śródkresowej doktorantów Szkoły Doktorskiej „AgroBioTech PhD” w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo
- Członek Core Board of *Festulolium* Working Group within Eucarpia *Fodder Crops and Amenity Grasses* Section

Izabela Pawłowicz:

Polskie Towarzystwo Genetyczne, Oddział w Poznaniu, skarbnik

Paweł Krajewski:

Komitet Nauk Agronomicznych PAN, członek

EUCARPIA Section Biometrics in Plant Breeding, Board Member

MIAPPE Steering Committee Member

Anetta Kuczyńska:

Komitet Biotechnologii O/PAN w Poznaniu, członek

Zastępca Koordynatora Dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo PSD Instytutów PAN

Zastępca Kierownika PSD Instytutów PAN

Tomasz Pniewski:

- Komitet Biotechnologii PAN, Sekcja Biotechnologii Roślin, członek

- Ekspert zewnętrzny 2 komisji ds. oceny śródkresowej doktorantów Szkoły Doktorskiej SGGW, w dyscyplinie nauki biologiczne.

Małgorzata Jędrzycka:

- Członek korespondent Polskiej Akademii Nauk
- Honorowy profesor Akademii Nauk Rolniczych prowincji Anhui, Chiny
- Rada Kuratorów Wydziału II Nauk Rolniczych i Leśnych, członek
- Polskie Towarzystwo Fitopatologiczne, z-ca sekretarza Oddz. Poznańskiego, członek Zarządu Głównego, zastępca Przewodniczącego, reprezentant PTFit w ISPP (International Society for Plant Pathology)
- Polskie Towarzystwo Genetyczne, członek Zarządu Głównego
- Rady Towarzystw Naukowych przy Prezydium PAN, członek
- Komitet Nauk Agronomicznych PAN, członek
- Komisji COBORU ds Rejestracji Odmian Roślin Oleistych i Włóknistych, członek
- Interesariusz na Wydziale Biologii i Biotechnologii Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
- Rada Naukowa Instytutu Agrofizyki im. B. Dobrzańskiego PAN w Lublinie, członek
- Rada Naukowa Instytutu Chemii Bioorganicznej PAN w Poznaniu, członek
- Rada Naukowa Instytutu Fizjologii Roślin PAN w Krakowie - członek Komisji ds. rozwoju kadry naukowej IFR PAN
- Convenor of the Working Group on Integrated Control in Oilseed Crops International Organisation for Biological Control/West Palearctic Regional Section
- Global Council of Innovation in Rapeseed and Canola (GCIRC)
- International Society for Plant Pathology (ISPP), członek Zarządu
- European Foundation for Plant Pathology (EFPP), członek Zarządu

Łukasz Stępień:

- Rada Programowa Banku Patogenów Instytutu Ochrony Roślin PIB w Poznaniu, członek
- Polskie Towarzystwo Genetyczne, przewodniczący Komisji Rewizyjnej Oddziału Poznańskiego
- Członek Zespołu oceniającego w konkursie Oddziału PAN w Poznaniu na najlepsze publikacje naukowe zgłoszone przez doktorantów w zakresie nauk biologicznych i rolniczych
- Ekspert NCN

Monika Urbaniak:

Polskie Towarzystwo Mykologiczne, skarbnik Zarządu Głównego

Lidia Błaszczuk:

- Polskie Towarzystwo Genetyczne, przewodnicząca Zarządu Oddziału Poznańskiego
- Polskie Towarzystwo Fitopatologiczne, Przewodnicząca Sekcji Mykologii i Mikotoksyn, członek Zarządu PTFit Oddziału Poznańskiego
- Członek panelu oceniającego „Rolnictwo, leśnictwo i rybołówstwo” w Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P. (FCT), portugalskiej publicznej agencji finansującej projekty badawczo-rozwojowe
- Ekspert w Narodowej Agencji Wymiany Akademickiej

- Komitet Biotechnologii O/PAN w Poznaniu, członek
- Koordynator dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo w PSD Instytutów PAN
- Współredaktor Biuletynu O/PAN w Poznaniu

Sylwia Salamon:

Polskie Towarzystwo Genetyczne, członek Komisji Rewizyjnej Oddziału Poznańskiego

Magdalena Kroc:

Członek International Lupin Association (ILA) Advisory Board

Barbara Naganowska:

Baza Ekspertów Narodowego Centrum Badań i Rozwoju, członek

Rada Naukowa Instytutu Genetyki Człowieka PAN, członek

Robert Malinowski:

Multinational Arabidopsis Steering Committee: country representative

Komitet Biotechnologii PAN, Sekcja Biotechnologii Roślin, przewodniczący sekcji

DZIAŁALNOŚĆ DYDAKTYCZNA, POPULARYZATORSKA I DORADCZA

Zajęcia dydaktyczne

IGR PAN, „Plant genetics part X”, „Selected topics in plant genetics”, **L. Błaszczyk**, **B. Naganowska** – prowadzenie seminariów doktoranckich.

Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego, kierunek: Biotechnologia Medyczna, „Cząstki wirusopodobne otrzymywane w roślinach jako szczepionki oraz nośniki biofarmaceutyków i nanocząstek”, 11 i 23 stycznia 2023; **T. Pniewski** – wykład, **K. Sobańska**, **M. Przewoźnik** - warsztaty; łącznie 4 godz.

Politechnika Warszawska, Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych, kierunek: Matematyka, Warsztaty badawcze: Identyfikacja macierzy kowariancji, marzec - kwiecień 2023, **M. Mokrzycka**, 25 godz.

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Biologii i Biotechnologii, konwersatorium (4 godz.) z przedmiotu "Bioanalitika w praktyce" dla studentów II roku II stopnia kierunku Biologia, specjalność Bioanalitika, Lublin (online), w tym:

- **M. Jędryczka** „Aerobiologia, zagrożenia mikrobiologiczne powietrza i metody analizy – znaczenie kontroli sanitarnej i fitosanitarnej”, 21 marca 2023 (2 godz.),

- **M. Jędryczka** „IGR w Poznaniu – działalność Instytutu, granty, zakres badań, współpraca”, „Blaski i cienie pracy naukowca” 16 maja 2023 r. (2 godz.).

UAM, Wydział Chemii, Studium Podyplomowe „Analitika chemiczna”; „Metody chromatograficzne: GC, HPLC, HPLC-ESI-MS/MS”; 14 maja 2023, **P. Kachlicki** – wykład, **K. Juszczak**, **D. Kruszka** – ćwiczenia, łącznie 12 godz.

Szkolenie dla studentów UAM z Wydziału Biologii, „Biologia roślin użytkowych”, 14 czerwca 2023, Instytut Genetyki Roślin PAN. Koordynator zajęć z IGR PAN: A. Kosmala.

Wykłady:

„Mechanizmy zimotrwałości” **A. Kosmala**; „Wczesność jako efektywny mechanizm tolerancji jęczmienia jarego na suszę” **P. Ogrodowicz**; „Patogeniczne grzyby z rzędu Hypocreales - charakterystyka, morfologia, znaczenie” **M. Urbaniak**; „Mykobiom endosfery roślin uprawnych” **S. Salamon**; „Łubiny uprawiane w Polsce. Charakterystyka gatunków i specyfika związków antyżywnościowych gromadzonych w ich nasionach” **M. Kroc, K. Czepiel**; „Aerobiologia w teorii i praktyce” **M. Jędrzycka, J. Kaczmarek**; „Genetyczne podłoże wczesności kwitnienia soi i łubinu” **M. Książkiewicz**; „Proces tuberyzacji u ziemniaka uprawnego” **A. Kasprzewska**.

Politechnika Poznańska, Instytut Matematyki, kierunek: Matematyka, Laboratoria: Statystyka, Statystyka matematyczna, październik - grudzień 2023, **M. Mokrzycka**, 45 godz.

UAM, Wydział Biologii, Kierunek Ochrona Środowiska, Bioinformatyka **L. Błaszczyk** „Mykologia innowacyjna”; listopad- grudzień 2023, 6 godz. wykładów.

IGR PAN, „Functional Plant Anatomy”, **R. Malinowski**, zajęcia dla doktorantów (12 godz.), 7 listopada 2023 – 19 grudnia 2023.

Wyższa Szkoła Bankowa w Poznaniu, kierunek: Finanse i rachunkowość; Matematyka w finansach, styczeń – grudzień 2023, **M. Mokrzycka**, ćwiczenia, 32 godz.; Statystyka w finansach, październik – grudzień 2023, **M. Mokrzycka**, ćwiczenia, 16 godz.

Organizacja przedsięwzięć promujących i popularyzujących wyniki badań naukowych

Warmińsko-Mazurski Ośrodek Doradztwa Rolniczego, Spotkanie Grup Operacyjnych PROW „Współpraca”, Olsztyn 17 października 2023; M. Jędrzycka wystąpienie ustne „Uprawa roślin z żywą ściółką – innowacyjność i zagadnienia naukowo-badawcze”.

Mańka M., **Jędrzycka M.**, Szopińska D. (2023). Naukowy i społeczny wymiar działalności Polskiego Towarzystwa Fitopatologicznego (1971-2022). Społeczny wymiar działalności towarzystw naukowych (red. I. Hofman, J. Błażejowski, A. Kansy): 257-265.

Mapa zagrożenia rzepaku suchą zgnilizną: www.spec.edu.pl; J. Kaczmarek, regularne dostarczanie danych na temat monitorowania stężenia zarodników workowych grzybów *Plenodomus lingam* i *P. biglobosus* na stronę internetową dostępną za darmo dla zainteresowanych osób oraz przygotowanie i stałe uaktualnianie mapy systemu SPEC.

Warsztaty popularnonaukowe o tematyce przyrodniczej: „Znaczenie grzybów w życiu człowieka” dla dzieci szkół podstawowych i przedszkoli; organizacja i prowadzenie - S. Salamon, P. Havrysh; maj-czerwiec i październik 2023, 9 spotkań po 3 godz.

XXVI Poznański Festiwal Nauki i Sztuki - Poznań, Pałac Działyńskich, 15-20 maja 2023. Koordynator: **I. Pawłowicz**; prowadzący: **N. Żyła, J. Górna, P. Kumar, D. Singh, N. Chatar Singh**. IGR PAN przygotował zajęcia dla dzieci szkół podstawowych (klasy I-VI) „Czy rośliny mają geny?” W trakcie pierwszej części spotkania uczestnicy dowiedzieli się, na przykładzie DNA komórki roślinnej, jaka jest budowa i funkcje DNA oraz co to jest informacja genetyczna. W drugiej części uczestnicy samodzielnie wykonali izolację DNA z banana.

DZIAŁALNOŚĆ WYDAWNICZA

Journal of Applied Genetics – oficjalne wydawnictwo Instytutu Genetyki Roślin Polskiej Akademii Nauk, kwartalnik w języku angielskim, od 2006 roku na liście czasopism wyróżnionych przez *Journal Citation Reports*. Od 2011 r. wydawcą jest Springer Verlag GmbH Berlin Heidelberg. Dostęp online: Wirtualna Biblioteka Nauki, kolekcja Springer <http://www.springer.com/life+sciences/journal/13353>. Aktualny IF₂₀₂₂=2,4; punkty MEiN 140.