



Instytut Genetyki Roślin
Polskiej Akademii Nauk

70 LAT

SPRAWOZDANIE
z działalności naukowo-badawczej
w 2024 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	18
Zakład Biometrii i Bioinformatyki.....	23
Zakład Fenomiki Zbóż	28
Zakład Biotechnologii Roślin	33
Zakład Genetyki Patogenów i Odporności Roślin	38
Zakład Interakcji Roślina-Patogen	43
Zakład Mikrobiomiki Roślin.....	47
Zakład Genomiki Roślin Strączkowych	51
Zakład Struktury i Funkcji Genów.....	56
Zakład Zintegrowanej Biologii Roślin.....	61
Zakład Biologii Roślin i Nanotechnologii.....	64
Zakład Nanotechnologii Roślin.....	67
Laboratorium Multiomiki.....	71
KONSORCJA I SIECI.....	74
WSPÓŁPRACA KRAJOWA	77
WSPÓŁPRACA Z ZAGRANICĄ.....	82
WYMIANA OSOBOWA	86

KONFERENCJE, WARSZTATY, SEMINARIA – ORGANIZACJA I UDZIAŁ	88
REFERATY WYGŁOSZONE W KRAJU I ZA GRANICĄ NA ZAPROSZENIE INSTYTUCJI NAUKOWYCH.	92
LISTA PROJEKTÓW	94
WYKAZ PUBLIKACJI	98
OCHRONA WŁASNOŚCI INTELEKTUALNEJ	104
NAGRODY I WYRÓŻNIENIA	104
ROZWÓJ KADRY NAUKOWEJ.....	104
KSZTAŁCENIE DOKTORANTÓW	108
UCZESTNICTWO W KOMITETACH REDAKCYJNYCH CZASOPISM NAUKOWYCH	109
UCZESTNICTWO Z WYBORU W DZIAŁALNOŚCI EKSPERCKIEJ, STOWARZYSZENIACH NAUKOWYCH i in.....	110
DZIAŁALNOŚĆ DYDAKTYCZNA, POPULARYZATORSKA I DORADCZA.....	112
DZIAŁALNOŚĆ WYDAWNICZA	114

INFORMACJE OGÓLNE

Dyrektor	- prof. dr hab. Paweł Krajewski
Z-ca Dyrektora ds. naukowych	- prof. dr hab. Barbara Naganowska do 31.01.2024 - prof. dr hab. Arkadiusz Kosmala (1.02-31.03.2024 p.o. zastępcy; od 1.04.2024 zastępca)
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. Anetta Kuczyńska

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. inż. 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. Krzysztof Mikołajczak

Dr hab. Piotr Ogrodowicz

Dr hab. Izabela Pawłowicz

Dr hab. Karolina Susek

RADA NAUKOWA

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*

Przewodnicząca Komisji Dyscyplinarnej – *Prof. dr hab. Małgorzata Jędrzycka, czł. koresp. PAN*

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

Przewodnicząca Komisji Wnioskowej – *Prof. dr hab. Anetta Kuczyńska*

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. inż. Lidia Błaszczyk, prof. IGR PAN

Dr hab. Franklin Gregory, prof. IGR PAN

Prof. dr hab. Małgorzata Jędrzycka, 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
Prof. dr hab. Anetta Kuczyńska
Prof. dr hab. Robert Malinowski
Prof. dr hab. Barbara Naganowska (do 31.01.2024)
Dr hab. Krzysztof Mikołajczak (od 5.06.2024)
Dr hab. Piotr Ogrodowicz (od 5.06.2024)
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 Obrępańska-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 Stojanowski – 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 Kruska

Dr Katarzyna Czepiel

Przedstawiciel doktorantów w Radzie Naukowej:

Mgr inż. Martyna Przewoźnik

JEDNOSTKI ORGANIZACYJNE

1. Zakład Regulacji Ekspresji Genów

kierownik: dr hab. Agnieszka Kielbowicz-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: prof. dr hab. Anetta Kuczyńska

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. inż. 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 Juszczyk

STRUKTURA ZATRUDNIENIA
(stan na 31 grudnia 2024 r.)

Grupy pracowników	Liczba osób	Liczba etatów
Profesorowie i profesorowie IGR PAN	9	9
Adiunkci	30	29,025
Asystenci	10	10
Badawczo-techniczni	11	9,5
Inżynierzy z wyższym wykształceniem	9	8,5
Techniczni	4	4
Administracja	15	11,05
Robotnicy + obsługa	8	8
Razem	96	91,075

Osoby pobierające stypendia doktoranckie: **12** osób.
Liczba doktorantów (razem z pracownikami): **16** osób.

Liczby kobiet i mężczyzn w grupach pracowniczych IGR PAN
(stan na 31 grudnia 2024)

Grupa stanowisk	Płeć			Płeć w %	
	K	M	Razem	K	M
Naukowe	24	25	49	49	51
Inżynieryjno-techniczne	17	7	24	73	29
Administracja	10	5	15	67	33
Obsługa	5	3	8	62	38
Razem	56	40	96	58	42
Stanowiska naukowe:					
Profesor	2	5	7	40	60
Profesor instytutu	1	1	2	50	50
Adiunkt	15	15	30	50	50
Asystent	5	5	10	50	50
Doktoranci - stypendyści	11	1	12	92	8

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 2024 rok (w tys. zł).

		Plan	Wykonanie
I.	Przychody	22 044	22 331
1.	Subwencja	8 482	8 931
2.	Projekty badawcze	13 034	12 907
	Projekty finansowane ze środków zagranicznych	2 550	3 361
	MNiSW	500	490
	Projekty NCN	7 955	6 911
	Projekty i programy finansowane przez MRiRW	1 579	1 509
	Pozostałe projekty	420	591
	Projekty dotyczące podmiotów zewnętrznych	30	45
3.	Działalność gospodarcza	528	493
II	Koszty	22 259	22 264
1.	Amortyzacja	950	1 024
2.	Materiały	2 156	1 590
3.	Remonty	478	302
4.	Energia	1 218	1 312
5.	Pozostałe usługi	2 456	3 224
6.	Wynagrodzenia z pochodnymi	13 573	13 379
7.	Pozostałe koszty	1 428	1 433
III	Zysk/Strata	-215	67

II. Przychody z projektów w % subwencji	144,5
Fundusz płac w subwencji (zł) (brutto brutto)	
- w % subwencji	83,4
- w % przychodów ogółem	33,3
Koszty ogrzewania i energii elektrycznej (% subwencji)	14,7

III. Rok 2024 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 2025 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 2025 rok zakłada się na poziomie około 8 640 tys. zł.

V. Jednostka nie dokonała nabycia udziałów własnych w 2024 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, KE oraz MNiSW 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 2024 roku:

– artykuły w czasopismach naukowych	47
– artykuły w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych	-
– publikacje w innych czasopismach (w tym branżowych i popularno-naukowych)	4
– autorstwo rozdziału w monografii w j. angielskim	1

PROJEKTY BADAWCZE

Finansowane przez:

– UE	4
– NCN	25
– MRiRW	6
– inne	3
Ogółem	38

KONFERENCJE I SPOTKANIA NAUKOWE

Konferencje, warsztaty i cykle seminariów/webinariów zorganizowane i współorganizowane przez Instytut (krajowe i międzynarodowe):	12
Udział pracowników w konferencjach krajowych i międzynarodowych:	26

WSPÓŁPRACA Z ZAGRANICĄ

Realizowano:	10 tematów w ramach umów międzynarodowych/konsorcjów
	33 tematy w ramach współpracy bezumownej
Zrealizowano:	9 wizyt gości zagranicznych
	17 wyjazdów krótkoterminowych
	3 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 (doktorantka, etat)

Opis profilu badawczego Zakładu

Badania Zakładu związane są z poznaniem i zrozumieniem biologicznej funkcji białek z domenami zinc finger typu B-box i regulatorów ich ekspresji w procesach rozwojowych, w tym regulacji czasu kwitnienia i tuberyzacji w warunkach optymalnego wzrostu. Ponadto, badamy procesy molekularne odpowiedzialne za tuberyzację u gatunków ziemniaka różniących się zdolnością do produkcji bulw.

Współautorstwo publikacji

Kategoria publikacji	Liczba publikacji
Lista MNiSW (Komunikat Ministra Nauki z 05 stycznia 2024 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 2024 r. 2024
	2024	2025	
UE			
Inny międzynarodowy			
NCN	1		1
NCBiR			
MRiRW			
Inny			
Ogółem	1		1

Projekty kierowane w Zakładzie w roku 2024

L.p.	Instytucja finansująca; typ projektu; tytuł; numer; okres realizacji projektu; przyznana kwota	Kierownik; Wszyscy wykonawcy	Kontynuacja w 2025 r. TAK/NIE
1	NCN; OPUS 15; Funkcja białka jądrowego StBBX20 w regulacji czasu kwitnienia i tuberyzacji u ziemniaka uprawnego; 2018/29/B/NZ9/01457 2019-03-01; 2024-02-28; 1 096 240 zł	A. Kiełbowicz-Matuk; M. Biegańska, K. Grądzka, A. Kasprzewska	NIE

1. Najważniejszy wynik osiągnięty / opublikowany w roku 2024

Wykorzystując technikę ChIP-seq, zidentyfikowano miejsca w genomie uprawnego gatunku ziemniaka, *S. tuberosum* odm. Desiree, do których wiąże się białko StBBX20 w fazie świetlnej i ciemnej cyklu okołodobowego. Zidentyfikowano 4971 regiony DNA 'piki' w ciemności i 4598 na świetle, dla których stwierdzono interakcję białko-DNA. Wytypowano 55 regionów DNA różnicujących statystycznie istotnie pomiędzy fazą jasną i ciemną. Wygenerowano najbardziej prawdopodobne 3 motywy *cis*-regulatorowe konserwatywne dla każdego badanego warunku eksperymentalnego (1) dla ciemności: AYCACGGDCCGTRG, CCGACTGCTCCTTTY, CTGKAACCTTVGGCG, (2) dla światła AHCYACGGRCGTRG, ABTCGGCGAHTCGC, CGCCYAAWGTTMCAG, (3) różnicujących fazę ciemną i jasną: CTTCTTCWTCT, ACYATGTGCCACAT, CTAAGCCAAACATCG, które poddano analizie porównawczej oraz adnotacji GO (Projekt NCN OPUS 15).

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

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

Celem określenia funkcji białek StBBX22, StBBX20 i StBBX4 w procesach wzrostu i rozwoju ziemniaka uprawnego przeprowadzono identyfikację partnerów białkowych, z którymi oddziałują białka StBBX22 i StBBX20 przy zastosowaniu metody FRET-FLIM. W tym celu protoplasty mezofilu liściowego izolowano z 3-tygodniowych roślin *A. thaliana* Col-0. Odpowiednio rozcieńczone protoplasty transformowano 10 µg DNA zrekombinowanych wektorów docelowych pSITE-2CA i pSITE-4CA oraz pSITE-2NB i pSITE-4NB (po 5 µg DNA każdego wektora) i inkubowano w temperaturze pokojowej przez ok. 16 godzin w miejscu zaciemnionym. Analizę oddziaływań pomiędzy białkami StBBX22 i StBBX20, a wybranymi potencjalnymi partnerami białkowymi tj. StSP6A, StSP3D, StFTL1, StBEL5, StHY5, StCOP1, StFHY3, StBBX26, StBBX24, StBBX28 i St14-3-3 prowadzono przy wykorzystaniu mikroskopu konfokalnego Leica SP8, white laser, detektor HyDS.

Dodatkowo, celem potwierdzenia funkcji białka StBBX4 w rozwoju ziemniaka uprawnego uzyskano rośliny transgeniczne z nadekspresją genu *StBBX4* w wektorze pGWB402. Celem identyfikacji regionów w genomie ziemniaka metodą immunoprecypitacji chromatyny, do których bezpośrednio przyłącza się czynnik transkrypcyjny StBBX4 uzyskano rośliny transgeniczne z nadekspresją genu *StBBX4* w fuzji z białkiem reporterowym GFP.

Celem identyfikacji genów, których ekspresja jest bezpośrednio regulowana przez białko StBBX20 pofragmentowaną chromatynę wyizolowaną z liści roślin transgenicznych *S. tuberosum* z nadekspresją genu *StBBX20* w fuzji ze znacznikiem GFP rosnących na świetle i w ciemności, precypitowano z użyciem przeciwciała przeciwko białku GFP. Fragmenty DNA oczyszczono z białek i wykorzystano do przygotowania bibliotek, które następnie poddano sekwencjonowaniu. Analiza bioinformatyczna pozwoliła na identyfikację ok. 4000 regionów genomu dostępnych dla białka StBBX20, z którymi wchodzi w interakcję zarówno na świetle, jak i w ciemności. Dodatkowo analiza różnicująca w odniesieniu do światła i ciemności pozwoliła wyodrębnić ok. 50 różnych regionów DNA dostępnych dla białka StBBX20.

Celem określenia funkcji białka StZPR1 przeprowadzono:

- analizę ekspresji konstruktów: SpZPR1pro::GUS i StZPR1pro::GUS w roślinach *S. tuberosum*, AtZPR1apro::GUS i AtZPR1bpro::GUS w roślinach *A. thaliana*. Badania wykazały, aktywność GUS w młodych rozwijających się liściach w proksymalnej hydatodzie oraz w śladach liściowych w pędzie dla promotorów SpZPR1 i StZPR1. Ponadto aktywność promotora zwiększała się wraz z wiekiem liścia oraz w odpowiedzi na stres wysokiej temperatury. Dla promotorów AtZPR1 stwierdzono aktywność GUS w młodych organach ulegających ekspansji.

- analizę wpływu nadekspresji *StZPR1* na podstawową termotolerancję nasion *A. thaliana*. Nadekspresja StZPR1 w roślinach *Arabidopsis thaliana* T4 powodowała zwiększoną o około 50% tolerancję na stres wysokiej temperatury w porównaniu z kontrolą, jednakże te obserwacje nie powtórzyły się w następnym pokoleniu transformantów. Ponadto analiza termotolerancji nasion *Arabidopsis thaliana* Col-0 typu dzikiego, pochodzących z różnych zbiorów, wykazała dużą zmienność w przeżywalności nasion w odpowiedzi na stres wysokiej temperatury, co sugeruje, że wcześniej zaobserwowane wyniki nie mają związku z nadekspresją genu *StZPR1* a raczej z kondycją nasion użytych jako kontrola.

- analizę wpływu nadekspresji genu *StZPR1* na zdolność *S. tuberosum* do tuberyzacji w warunkach stresu wysokiej temperatury. Badania nie wykazały wpływu nadekspresji genu *StZPR1* na zdolność do mikrotuberyzacji w warunkach wysokiej temperatury.

3. Lista publikacji Zakładu wydanych w 2024 r.

Kiełbowicz-Matuk A., Smaczniak C., Mikołajczak K., Kuczyńska A., Xu X., Braeuning C., Krajewski P. (2024) Heat stress causes chromatin accessibility and related gene expression changes in crown tissues of barley (*Hordeum vulgare*). Plant Molecular Biology 114 (6): 115.

DOI: 10.1007/s11103-024-01509-x

MNISW 100; IF 3,9

Malinowski R., Singh D., **Kasprzewska A.**, Blicharz S., Basińska-Barczak A. (2024) Vascular tissue – boon or bane? How pathogens usurp long-distance transport in plants and the defence mechanisms deployed to counteract them. New Phytologist 243 (6): 2075-2092. DOI: 10.1111/nph.20030

MNISW 140; IF 8,3

Blicharz S., Stefanowicz K., Truman W., Basińska-Barczak A., Singh D., **Kasprzewska A.**, de Diego N., Vrobel O., Čavar Zeljković S., Tarkowski P., Malinowski R. (2025) Laser dissection-

assisted phloem transcriptomics highlights the metabolic and physiological changes accompanying clubroot disease progression in oilseed rape. Plant Journal. 121(1):e17156. DOI: 10.1111/tpj.17156 (praca ukazała się w 2024).

MNISW 140; IF 6,2

ZAKŁAD FIZJOLOGII ROŚLIN

Kierownik Zakładu
Skład Zakładu

prof. dr hab. Arkadiusz Kosmala
dr hab. Izabela Pawłowicz
dr hab. Danuta Babula-Skowrońska
dr Joanna Majka (urlop bezpłatny - staż)
dr Dawid Perlikowski
mgr inż. Włodzimierz Zwierzykowski (inż.-tech., 50% etatu)
mgr Magdalena Taciak (specjalista biolog od 1.07.2024)
mgr Natalia Żyła (doktorantka; etat od 1.05.2024)
mgr inż. Adrianna Czapiewska (doktorantka PSD IPAN)
mgr Julia Górna (doktorantka PSD IPAN)
prof. dr hab. Zbigniew Zwierzykowski (pracownik emerytowany)

Opis profilu badawczego Zakładu

Prace Zakładu dotyczą zrozumienia mechanizmów zimotrwałości, mrozoodporności i tolerancji suszy u traw kompleksu *Lolium-Festuca* oraz mechanizmów biorących udział w regulacji aktywności zduplikowanych genów w różnych procesach biologicznych u *Brassica napus*. Badania koncentrują się na (i) aktywności aparatu fotosyntetycznego i systemu antyoksydacyjnego, (ii) zmianach zachodzących w transkryptomie, proteomie, metabolomie pierwotnym i lipidomie różnych organów roślinnych oraz (iii) funkcji wybranych genów w odpowiedzi roślin na abiotyczne czynniki stresowe. Ponadto, badania obejmują analizę struktury i ewolucji genomów mieszańców *Lolium-Festuca* i gatunków z rodzaju *Brassica*.

Współautorstwo publikacji

Kategoria publikacji	Liczba publikacji
Lista MNiSW (Komunikat Ministra Nauki z 05 stycznia 2024r.)	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 2024 r.
	2024	2025	
UE			
Inny międzynarodowy			
NCN	3	3	1
NCBiR			
MRiRW	1	1	1
Inny			
Ogółem	4	4	2

Projekty kierowane w Zakładzie w roku 2024

L.p.	Instytucja finansująca; typ projektu; tytuł; numer; okres realizacji projektu; przyznana kwota	Kierownik; Wszyscy wykonawcy	Kontynuacja w 2025 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> ; 2020/39/B/NZ9/02488, 2021-07-02; 2025-07-01; 1 615 994 zł	I. Pawłowicz; A. Czapiewska, A. Kosmala, D. Babula-Skowrońska, D. Perlikowski	TAK
2.	NCN; OPUS 21; Kompleksowa analiza mechanizmów mrozoodporności w sekwencji procesów hartowania w chłodzie, rozhartowywania i ponownego hartowania, u traw pastewnych; 2021/41/B/NZ9/00782, 2022-06-01; 2026-05-31; 2 076 780 zł	D. Perlikowski; J. Górna, A. Kosmala, I. Pawłowicz, M. Rapacz (UR w Krakowie), W. Zwierzykowski	TAK
3.	NCN; OPUS 26; Określenie dynamiki zmian w sieciach białek oddziałujących z wybranymi izoformami fosfatazy białkowej BnaABI1 w warunkach stresu suszy i zasolenia u rzepaku (<i>Brassica napus</i> L.); 2023/51/B/NZ9/01614; 2024-09-16; 2028-09-15; 1 918 100 zł	Danuta Babula-Skowrońska; N. Żyła, D. Perlikowski, A. Kosmala	TAK
	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; nr 17, 2021-01-01; 2026-12-31; 250 000 zł (rok 2024)	A. Kosmala; D. Perlikowski, I. Pawłowicz, W. Zwierzykowski, A. Czapiewska, L. Błaszczuk, A. Płazek (UR w Krakowie), M. Rapacz (UR w Krakowie), 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 2024

Wykazano, że cztery homeologii genu *BnaHB6* u *B. napus* charakteryzują się różnorodnością funkcjonalną w warunkach deficytu wodnego i zasolenia oraz w rytmie dobowym. Tylko dwa z nich stanowią komponenty molekularne regulujące ekspresję niektórych paralogów *BnaABF2* i *BnaDREB2* w warunkach stresowych. Wyniki badań potwierdziły, że geny *BnaHB6* są częścią złożonej sieci regulatorowej u rzepaku, która umożliwia roślinom przystosowanie się do funkcjonowania w niekorzystnych warunków środowiskowych.

Żyła N., Cieśla A., Szała L., Babula-Skowrońska D. (2024) Functional and regulatory diversity of homeobox-leucine zipper transcription factors *BnaHB6* under dehydration and salt stress in *Brassica napus* L. *Plant Molecular Biology* 114 (3): 59. DOI: 10.1007/s11103-024-01465-6

2. Opis prac badawczych Zakładu w odniesieniu do realizowanych projektów

Projekty kierowane w Zakładzie

NCN; OPUS 20; Charakterystyka rodziny lipokalin oraz ich funkcja w stabilizowaniu aparatu fotosyntetycznego podczas stresu oksydacyjnego u *Festuca glaucescens*". W 2024 roku kontynuowano transformację traw z wykorzystaniem szczepu *Agrobacterium tumefaciens* niosącego przygotowany wcześniej konstrukt, w celu uzyskania linii z edycją genu kodującego chloroplastową lipokalinę (CHL). Transformowano zarówno gatunek *F. glaucescens*, jak również trzy diploidalne odmiany *Lolium perenne*. Uzyskano linię *F. glaucescens* z delecją w co najmniej jednym allelu genu *chl*, potwierdzoną za pomocą sekwencjonowania. Obecnie trwa analiza sekwencji DNA pozostałych alleli oraz analiza jakościowa i ilościowa białka CHL metodą Western blot. Prowadzone są również obserwacje fenotypowe otrzymanych transformantów. Ponadto, uzyskano rośliny haploidalne *F. glaucescens* przy wykorzystaniu kultur pylnikowych, celem wykorzystania ich w procesie transformacji i ukierunkowanej mutagenezie. Przeprowadzono również adnotację genomu *F. glaucescens* z wykorzystaniem danych RNAseq.

NCN; OPUS 21; Kompleksowa analiza mechanizmów mrozoodporności w sekwencji procesów hartowania w chłodzie, rozhartowywania i ponownego hartowania, u traw pastewnych. W 2024 r. kontynuowano analizę mrozoodporności wyselekcjonowanych genotypów *Festuca arundinacea* 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 parametru TEL50 w przypadku genotypów *Festuca arundinacea* wykazały, że genotypy Fa-9 wyselekcjonowany wcześniej jako charakteryzujący się najwyższym poziomem zimotrwałości charakteryzował się także najwyższym stopniem mrozoodporności począwszy od 21 dnia aklimacji aż do końca eksperymentu. Genotyp Fa-8 o niskiej zimotrwałości charakteryzował się także niskim poziomem mrozoodporności. Ciekawym przypadkiem jest natomiast genotyp Fa-27, który pomimo wysokiego poziomu zimotrwałości, w warunkach ponownego hartowania po okresie de-aklimacji charakteryzował się najniższą mrozoodpornością. Parametr TEL50 skutecznie rozróżniał analizowane rośliny pod względem ich zdolności do tolerancji mrozu. Ponadto zakończono również analizy lipidomu

i metabolomu w wybranych punktach czasowych eksperymentu przy wykorzystaniu technik spektrometrii masowej sprzężonej z chromatografią gazową (GC-MS) w przypadku metabolitów pierwotnych i chromatografią cieczową (UPLC-MS) w przypadku lipidów. Do analizy wykorzystano próbki pobrane zarówno z liści, jak i z węzłów krzewienia, które odgrywają kluczową rolę w regeneracji roślin eksponowanych na ekstremalne warunki środowiska, w tym mróz.

NCN; OPUS 26; Określenie dynamiki zmian w sieciach białek oddziałujących z wybranymi izoformami fosfatazy białkowej BnaABI1 w warunkach stresu suszy i zasolenia u rzepaku (*Brassica napus* L.). Celem projektu jest scharakteryzowanie dynamiki zmian proteomu i różnic w sieciach białkowych związanych z dwoma białkami „przynęty” ABI1 (fosfataza białkowa 2C) w warunkach suszy i stresu solnego u rzepaku. Uzyskane wyniki umożliwią poznanie nowych elementów regulujących reakcje roślin na czynniki stresowe, w tym te, które zwiększają ich tolerancję na niekorzystne warunki środowiskowe. W 2024 r. podjęto prace nad przygotowaniem materiału roślinnego do analiz fizjologicznych. Rozpoczęto również prace związane z przygotowaniem kaset ekspresyjnych dla wybranych genów BnaABI1.

MRiRW; MR-17; 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 2024 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. W 2024 r. scharakteryzowano także fizjologiczno-molekularne markery tolerancji suszy dla mieszańców *L. perenne*/*F. pratensis* oraz uzyskano dane na temat jakości paszowej badanych form introgresywnych (analizowano m.in. zawartość białka ogólnego, cukrów rozpuszczalnych, strawność i wartość energetyczną traw).

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; 2024-05-07; M. Arasimowicz-Jelonek (UAM w Poznaniu). Badania mają na celu wyjaśnienie aspektu metabolizmu NO u patogenicznego łęgniowca *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

MRiRW; MR-27; Postęp biologiczny w produkcji roślinnej: Identyfikacja markerów molekularnych sprzężonych z genami warunkującymi odporność na suchą zgniliznę kapustnych (*Leptosphaeria* spp.), z wykorzystaniem zaawansowanych technik molekularnych. Kierownik: J. Niemann (UP w Poznaniu). Członek zespołu z IGR PAN bierze udział w analizie ekspresji wybranych genów (*Rlm1*, *Rlm6*, *Rlm4/7/9*, *LepR1*, *LepR2* i *BLMR2*) związanych z odpornością na suchą zgniliznę kapustnych u mieszańców rzepaku; I. Pawłowicz

3. Lista publikacji Zakładu wydanych w 2024 r.

Żyła N., Cieśla A., Szała L., **Babula-Skowrońska D.** (2024) Functional and regulatory diversity of homeobox-leucine zipper transcription factors BnaHB6 under dehydration and salt stress in *Brassica napus* L. Plant Molecular Biology 114 (3): 59. DOI: 10.1007/s11103-024-01465-6

MNiSW 100; IF 3,9

Shahbazi M., **Majka J.**, Kubíková D., **Zwierzykowski Z.**, Glombik M., Wendel J.F., Sharbrough J., Hartmann S., Szczówka M., Doležel J., Bartoš J., Kopecký D., Kneřová J. (2024) Cytonuclear interplay in auto- and allopolyploids: a multifaceted perspective from the *Festuca-Lolium* complex. Plant Journal 118 (4): 1102 - 1118. DOI: 10.1111/tpj.16659

MNiSW 140; IF 6,2

Zhu L., Dłuzewska J., Fernández-Jiménez N., Ranjan R., Pelé A., Dziegielewski W., Szymanska-Lejman M., Hus K., **Górna J.**, Pradillo M., Ziolkowski P.A. (2024) The kinase ATR controls meiotic crossover distribution at the genome scale in Arabidopsis. Plant Cell 37(1): koae292. DOI: 10.1093/plcell/koae292 (praca uwzględnia badania z pracy magisterskiej J. Górnej prowadzone na UAM).

MNiSW 200; IF 10,0

ZAKŁAD BIOMETRII I BIOINFORMATYKI

Kierownik Zakładu

dr hab. Grzegorz Koczyk

Skład Zakładu

prof. dr hab. Paweł Krajewski

dr Katarzyna Czyż

dr Dariusz Kruska

dr inż. Monika Mokrzycka

dr Karolina Sobańska (od 1.10.2024)

mgr Maria Nuc (doktorantka, etat)

mgr Michał Kawaliło (doktorant, etat)

mgr Michał Stanoch (specjalista bioinformatyk)

lic. Maciej Chryc (specjalista bioinformatyk od 18.11.2024)

Opis profilu badawczego Zakładu

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 MNiSW (Komunikat Ministra Nauki z 05 stycznia 2024r.)	12
Poza listą	
Monografie i rozdziały	
Inne	
Ogółem	12

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 2024 r.
	2024	2025	
UE			
Inny międzynarodowy			
NCN	2	2	4
NCBiR			
MRiRW			2
Inny			1
Ogółem	2	2	7

Projekty kierowane w Zakładzie w roku 2024

L.p.	Instytucja finansująca; typ projektu; tytuł; numer; okres realizacji projektu; przyznana kwota	Kierownik; Wszyscy wykonawcy	Kontynuacja w 2025 r. TAK/NIE
1	NCN; OPUS 22 LAP; 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; do 2026-05-31; 840 140 zł	P. Krajewski / K. Neumann (IPK); M. Mokrzycka	TAK
2	NCN; OPUS 25; RICHFUN - wzbogacanie i dekodowanie grzybowych klastrów biosyntetycznych w niskoobfitych mykobiomach związanych z roślinami; 2023/49/B/NZ9/01977; 2024-01-03; 2027-01-02; 2 595 173 zł	G. Koczyk; M. Kawaliło, K. Sobańska	TAK

1. Najważniejszy wynik osiągnięty / opublikowany w roku 2024

Po raz pierwszy zastosowano metodę ATAC-seq (assay for transposase-accessible chromatin) w celu identyfikacji otwartych regionów chromatyny w koronie roślin jęczmienia poddanych działaniu podwyższonej temperatury. Wskazano, że przedłużona ekspozycja zwiększyła dostępność chromatyny, także w genach zaangażowanych w sygnalizację stresu i jego tolerancję. Jednocześnie wykazano, że utrata dostępności chromatyny w odpowiedzi na ciepło obniża ekspresję genów związanych z sygnalizacją gibereliny (Projekt NCN HARMONIA 8).

Kiełbowicz-Matuk A., Smaczniak C., Mikołajczak K., Kuczyńska A., Xu X., Braeuning C., Krajewski P. (2024) Heat stress causes chromatin accessibility and related gene expression changes in crown tissues of barley (*Hordeum vulgare*). *Plant Molecular Biology* 114 (6): 115. DOI: 10.1007/s11103-024-01509-x

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

NCN; OPUS 22 LAP; HETCROP; projekt dotyczy opracowania metodologii modelowania danych pochodzących z doświadczeń prowadzonych na platformach wysokoprzepustowego fenotypowania roślin, w których równoległe z fenotypowaniem prowadzi się ocenę obiektów pod względem cech omicznych, 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 odzwierciedlać 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). W pierwszym roku badań analizowano naturę zmienności badanych cech, która może być związana z różnicami pomiędzy próbami (roślinami, genotypami) pod względem amplitudy lub pod względem fazy. Korzystając z algorytmów funkcyjnej analizy danych zaproponowano metodę redukującą różnice fazowe w celu porównania prób, pod względem poziomu cech, wolnego od różnic rozwojowych roślin, czyli heterochronii. Metoda ta polega na estymacji funkcji przekształcającej skalę czasową i bazuje na obserwacji cech stanowiących czasowe punkty orientacyjne. Własności opracowanej metody badano stosując ją do wyników doświadczeń z jęczmieniem, przeprowadzonych na platformie wysokoprzepustowego fenotypowania przez obrazowanie.

NCN; OPUS 25; RICHFUN; rozpoczęto prace mające na celu stworzenie panelu wzbogacania sekwencji grzybowych klastrów biosyntetycznych, na potrzeby celowanego sekwencjonowania próbek środowiskowego DNA (eDNA) pozyskanego z fylosfery/rizosfery roślin. W roku 2024, w ramach wstępnych analiz przygotowano minimalny, pozytywny zbiór selekcyjny obejmujący potwierdzone sekwencje biosyntezy wtórnych metabolitów (MiBiG, rezultaty analiz porównawczych ponad 1000 genomów grzybowych pod kątem sygnatur klastrów biosyntezy) oraz negatywny zbiór selekcyjny (reprezentatywne genomy bakteryjne NCBI/RefSeq). Jako metodę selekcji testowano analizę reprezentacji k-merów w obu zbiorach z wykorzystaniem filtru Blooma (efektywnej pamięciowo reprezentacji danych) oraz detekcję klik na uproszczonym grafie reprezentującym podobieństwa sekwencji (odległość Hamminga). Do wstępnych testów wybrano geny biosyntezy melaniny; pierwsze rezultaty wskazują na możliwość wykorzystania części rejonów kodujących zakonserwowane domeny białkowe oraz sekwencje łącznikowe, jako źródła sond hybrydizacyjnych i/lub potencjalnych kierujących RNA (guide RNA) dla wzbogacania eDNA z wykorzystaniem technologii opartych o system CRISPR/Cas9.

3. Lista publikacji Zakładu wydanych w 2024 r.

Selvakesavan R.K., **Nuc M.**, Kolarčik V., **Krajewski P.**, Franklin G. (2024) Single molecule real-time sequencing data sets of *Hypericum perforatum* L. plantlets and cell suspension cultures. *Scientific Data* 11 (1): 42. DOI: 10.1038/s41597-023-02878-6

MNiSW 140; IF 5,8

Matuszkiewicz M., Grądzielewska A., Święcicka M., Ozturk A., **Mokrzycka M.**, Igbari Aramide D., Song J., Kilian A., Rakoczy-Trojanowska M. (2024) Identification of quantitative trait loci associated with leaf rust resistance in rye by precision mapping. *BMC Plant Biology* 24 (1): 291. DOI: 10.1186/s12870-024-04960-6

MNiSW 140; IF 4,3

Hermosaningtyas A.A., Totoń E., Lisiak N., **Kruszka D.**, Budzianowska A., Kikowska M. (2024) Evaluation of Cytotoxic Activity of Cell Biomass from *Eryngium planum* and *Lychnis flos-cuculi* on Melanoma Cancer Cell. *Molecules* 29 (21): 5158. DOI: 10.3390/molecules29215158

MNiSW 140; IF 4,2

Jakovljević D., **Kruszka D.**, Waligórski P., Warchoń M., Skrzypek E. (2024) Untargeted metabolomic in basil cell cultures – a case study of *Ocimum basilicum* L. var. minimum Alef. *Physiologia Plantarum* 176 (1): e14203. DOI: 10.1111/ppl.14203

MNiSW 100; IF 5,4

Khodaeiaminjan M., Gomes C., Pagano A., **Kruszka D.**, Sulima P., Przyborowski J.A., **Krajewski P.**, Paiva J.A.P. (2024) Impacts of in-vitro zebularine treatment on genome-wide DNA methylation and transcriptomic profiles in *Salix purpurea* L. *Physiologia Plantarum* 176 (3): e14403. DOI: 10.1111/ppl.14403

MNiSW 100; IF 5,4

Kiełbowicz-Matuk A., Smaczniak C., Mikołajczak K., Kuczyńska A., Xu X., Braeuning C., **Krajewski P.** (2024) Heat stress causes chromatin accessibility and related gene expression changes in crown tissues of barley (*Hordeum vulgare*). *Plant Molecular Biology* 114 (6): 115. DOI: 10.1007/s11103-024-01509-x

MNiSW 100; IF 3,9

Kempa M., Mikołajczak K., Ogrodowicz P., Pniewski T., **Krajewski P.**, Kuczyńska A. (2024) The impact of multiple abiotic stresses on nsLTP2.8 gene transcript and ns-LTP2.8 protein accumulation in germinating barley (*Hordeum vulgare* L.) embryos. *PLoS ONE* 19 (3 MARCH): e0299400. DOI: 10.1371/journal.pone.0299400

MNiSW 100; IF 2,9

Hermosaningtyas A.A., **Kruszka D.**, Juszczak K., Rewers M., Budzianowska A., Yanti Y., Kikowska M. (2024) Morphological, cytogenetic, and phytochemical estimation of *Lychnis flos-cuculi* L. cell cultures: can cell biomass be a source of bioactive compounds? *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 159 (1): 4. DOI: 10.1007/s11240-024-02859-6

MNiSW 100; IF 2,3

Filipiak K., Klein D., **Mokrzycka M.** (2024) Discrepancy between structured matrices in the power analysis of a separability test. *Computational Statistics and Data Analysis* 192: 107907. DOI: 10.1016/j.csda.2023.107907

MNiSW 100; IF 1,5

Kuczyńska A., Michałek M., Ogrodowicz P., Kempa M., Witaszak N., Dziurka M., Gruszka D., Daszkowska-Golec A., Szarejko I., **Krajewski P.**, Mikołajczak K. (2024) Drought-induced molecular changes in crown of various barley phytohormone mutants. *Plant Signaling and Behavior* 19 (1): 2371693. DOI: 10.1080/15592324.2024.2371693

MNiSW 70; IF 2,8

Matuszewska K.E., Bukowska-Olech E., Piechota M., Staniek-Łacna K., Drews K., Więckowska B., **Koczyk G.**, Popiel D., Dawidziuk A., Kochalska N., Milanowska K., Białek-Prościńska A., Skrzypczak J., Hirschfeld A.S., Wnuk-Kłosińska A., Wiśniewska M., Jamsheer A., Latos-Bieleńska A. (2024) From chromosomal aberrations to mutations in individual genes—the significance of genetic studies of chorions after miscarriage in the search for causes of miscarriages. *Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine* 37 (1): 2364249. DOI: 10.1080/14767058.2024.2364249

MNiSW 70; IF 1,7

Markiewicz A., **Mokrzycka M.**, Mrowińska M. (2024) Quasi shrinkage estimation of a block-structured covariance matrix. *Journal of Statistical Computation and Simulation* 94 (14): 3093 - 3110. DOI: 10.1080/00949655.2024.2367164

MNiSW 70; IF 1,1

ZAKŁAD FENOMIKI ZBÓŻ

Kierownik Zakładu **prof. dr hab. Anetta Kuczyńska**
Skład Zakładu *dr hab. inż. Krzysztof Mikołajczak*
 dr hab. Piotr Ogrodowicz
 dr Michał Kempa
 mgr Renata Trzeciak
 Alina Anioła (½ etatu do 31.08.2024)
 Renata Holewińska
 mgr Martyna Michałek (doktorantka PSD IPAN)

Opis profilu badawczego Zakładu

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 MNiSW (Komunikat Ministra Nauki z 05 stycznia 2024r.)	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 2024 r.
	2024	2025	
UE			
Inny międzynarodowy			
NCN	3	4	
NCBiR			
MRiRW	1	1	
Inny			
Ogółem	4	5	

Projekty kierowane w Zakładzie w roku 2024

L.p.	Instytucja finansująca; typ projektu; tytuł; numer; okres realizacji projektu; przyznana kwota	Kierownik; Wszyscy wykonawcy	Kontynuacja w 2025 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; 2025-07-26; 1 848 480 zł	A. Kuczyńska; P. Krajewski, K. Mikołajczak, P. Ogrodowicz, M. Mokrzycka, M. Kempa, M. Michałek, D. Kruszka, K. Juszczyk, A. Anioła, R. Holewińska, R. Trzeciak, E. C. Bergua (Institute For Plant Molecular And Cell Biology, Polytechnic University of Valencia, Hiszpania), F. Cellini (ALSIA-Metapontum Agrobios Research Center, Metaponto (MT), Włochy), 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; 1 897 107 zł	P. Ogrodowicz; P. Krajewski, A. Kuczyńska, K. Mikołajczak, M. Kempa, M. Michałek, D. Kruszka, K. Juszczyk, J. Belter, A. Anioła, R. Holewińska, R. Trzeciak, K. Wojciechowicz (UAM, Poznań), H.M. Kalaji (SGGW, Warszawa), P.J. Dąbrowski (SGGW, Warszawa), M. Gawlak (IOR-PIB, Poznań)	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; 2026-02-28;	K. Mikołajczak; P. Krajewski, A. Kuczyńska, P. Ogrodowicz, M. Kempa, M. Michałek, D. Kruszka, K. Juszczyk, A. Anioła, R. Holewińska, R. Trzeciak, M. Stanoch, E. C. Bergua (Institute For Plant Molecular And Cell Biology, Polytechnic University of Valencia, Hiszpania), F. Cellini (ALSIA-Metapontum Agrobios Research Center, Metaponto (MT), Włochy), A. Petrozza (ALSIA-Metapontum Agrobios Research Center, Metaponto (MT), Włochy)	TAK

4.	MRiRW ; Postęp biologiczny; Badania asocjacyjne oraz molekularne uwarunkowania odporności jęczmienia jarego na stresy środowiskowe; Zad. 14; 2021-01-01; 2025-12-31; 278 000 zł (rok 2024)	A. Kuczyńska; P. Krajewski, K. Mikołajczak, P. Ogrodowicz, M. Kempa, M. Michałek, M. Mokrzycka, A. Anioła, R. Holewińska, R. Trzeciak, F. Cellini (ALSIA-Metapontum Agrobios Research Center, Metaponto (MT), Włochy), A. Petrozza (ALSIA-Metapontum Agrobios Research Center, Metaponto (MT), Włochy)	TAK
----	---	--	-----

1. Najważniejszy wynik osiągnięty / opublikowany w roku 2024

Opracowanie nowych markerów funkcjonalnych typu CAPS.

Na podstawie analizy GWAS, która pozwoliła na identyfikację polimorfizmu SNP w genach związanych z fenotypem i plonowaniem jęczmienia, opracowano markery CAPS dla wybranych genów, np. HORVU.MOREX.r3.7HG0658720 (wysokość roślin) oraz HORVU.MOREX.r3.3HG0234500 i HORVU.MOREX.r3.3HG0234660 (liczba ziaren w kłosie). Ich wykorzystanie może ułatwić selekcję genotypów pod kątem pożądanych cech hodowlanych.

MRiRW; Postęp biologiczny; Badania asocjacyjne oraz molekularne uwarunkowania odporności jęczmienia jarego na stresy środowiskowe; Zad. 14; 01-01-2021; 31-12-2025

Kempa M., Kuczyńska K., Mikołajczak K., Ogrodowicz P., Michałek M., Mokrzycka M. Unveiling Barley Genetic Sequences through CAPS Technique: Implications for Breeding and Cultivation. Global Challenges for Crop Improvement, XXII EUCARPIA General Congress, Lipsk, Niemcy, 18-23 sierpnia 2024; plakat

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

NCN; OPUS 18; koncentruje się na zbadaniu związku między akumulacją melatoniny a rolą brassinosteroidów (BRs) oraz innych fitohormonów w adaptacji jęczmienia jarego do warunków suszy. W badaniach wykorzystano trzy genotypy jęczmienia różniące się pod względem sygnalizacji i biosyntezy BRs. W 2024 roku zakończono jakościowo-ilościową analizę BRs (dziewięciu związków) oraz melatoniny w próbach pochodzących z systemu korzeniowego jęczmienia. Ponadto, w 2024 roku rozpoczęto kompleksową analizę bioinformatyczną obejmującą wszystkie wyniki z doświadczeń przeprowadzonych w latach poprzednich. Zgromadzone dane dotyczące fizjologii, transkryptomiki, poziomu różnych klas fitohormonów, jak również wyniki fenotypowania konwencjonalnego i wysoko-przepustowego (z platformy LemnaTec Scanalyzer3D w ALSIA-Metapontum Agrobios Research Center, Metaponto, Włochy) będą służyć do charakterystyki wielopoziomowego profilu reakcji jęczmienia jarego na stres suszy oraz traktowanie melatoniną. W 2024 roku ukończono także artykuł przeglądowy pt. „Role of melatonin in crop plants: exploring crosstalk with phytohormones and regulation of root growth”, który został wysłany do czasopisma i aktualnie znajduje się na etapie wprowadzania poprawek sugerowanych przez recenzentów. Publikacja ta przedstawia przegląd badań nad rolą melatoniny w roślinach oraz jej powiązaniem z innymi fitohormonami, wpisując się w tematykę projektu.

NCN; OPUS 21; 2021/41/B/NZ9/02373; ukierunkowany jest na ocenę roli kutykuli i trichomów, które są uważane za złożone i wyrafinowane struktury obronne, w kontekście reakcji na jednocześnie działające stresy biotyczne i abiotyczne. Badania obejmują (i) analizę transkryptomu, (ii) oznaczenie zawartości wosku, (iii) analizę mikrostruktury oraz (iv) fenotypową ocenę roślin jęczmienia jarego w czasie rzeczywistym, uwzględniając zmienność fenologiczną i zawartość wosku. W 2024 roku przeprowadzono doświadczenie z wykorzystaniem PlantScreenTM Modular System (PSI, Republika Czeska) - zintegrowanego systemu do precyzyjnego, cyfrowego fenotypowania roślin, który jednocześnie pozwala na aplikację warunków niedoboru wody. W trakcie eksperymentu z badanymi genotypami jęczmienia wykonano pomiary kinetycznego obrazowania fluorescencji chlorofilu, obrazowania w świetle widzialnym (RGB), obrazowania termicznego (IR) oraz obrazowania hiperspektralnego (HSI). Dojrzałe rośliny poddano następnie pomiarom biometrycznym. Dodatkowo, w trakcie eksperymentu zebrano próbki roślinne, które będą wykorzystane do analizy transkryptomu roślin poddanych stresowi suszy.

NCN; OPUS 21; 2021/41/B/NZ9/02576; zajmuje się zrozumieniem mechanizmów regulacji współdziałania fitohormonów u jęczmienia w odpowiedzi na suszę, ze szczególnym uwzględnieniem roli miRNA w modulacji szlaków sygnalizacyjnych kwasu abscysynowego (ABA) oraz brassinosteroidów (BRs). W 2024 roku przeprowadzono eksperyment automatycznego fenotypowania roślin na platformie LemnaTec w jednostce ALSiA (Metaponto, Włochy), wykorzystując obrazowanie w świetle widzialnym (RGB). Trzy genotypy jęczmienia o zróżnicowanej biosyntezie i transdukcji sygnału brassinosteroidów uprawiano w warunkach optymalnych oraz okresowej suszy, stosując aplikację dolistną ABA, BRs oraz ich inhibitorów. Obrazowanie prowadzono przed suszą, w trakcie jej trwania oraz po jej zakończeniu, przez okres około 40 dni. W dwóch punktach czasowych zebrano próbki liści do analiz qPCR w celu profilowania genów i miRNA wybranych na podstawie wcześniejszych danych RNA-Seq oraz wykonano pomiary parametrów fluorescencji chlorofilu i zawartości pigmentów przy użyciu przenośnych mierników. W ramach współpracy międzynarodowej (IBMCP, Walencja, Hiszpania) zakończono analizy kwantyfikacji siedmiu klas fitohormonów spośród dziewięciu planowanych. Rozpoczęto także prace nad analizą degradacji RNA.

MRiRW; MR-14; wiąże się z oceną reakcji form jęczmienia jarego na stres niedoboru wody w połączeniu z badaniami podatności jęczmienia na fuzariozę kłosów oraz plamistość siatkową. W roku objętym sprawozdaniem przeprowadzono analizy biometryczne materiału roślinnego pochodzącego z III roku doświadczeń w warunkach polowych z zastosowaniem inokulacji zarodnikami grzybów. Dodatkowo, badania wykorzystujące mapowanie asocjacyjne (GWAS) umożliwiły identyfikację genów polimorficznych, które uczestniczą w kształtowaniu ważnych z perspektywy hodowli cech fenotypowych, plonotwórczych oraz faz fenologicznych. Markery SNP o najbardziej istotnym sprzężeniu z cechą fenotypową posłużyły do opracowania markerów typu CAPS (ang. Cleaved Amplified Polymorphic Sequences). Identyfikacja nowych markerów typu CAPS, sprzężonych z cechami użytkowymi, może stanowić istotny nurt w hodowli wspomaganej markerami oraz przyczynić się do selekcji genotypów jęczmienia o pożądanym cechach w kontekście stresów biotycznych i abiotycznych.

Projekt przyznany w 2024 r. – początek realizacji 2025 r.

NCN; OPUS 27; Modułacja dynamiki akumulacji antocyjanów i jej wpływ na architekturę korzeni i pędów roślin jęczmienia jarego w warunkach stresu wieloczynnikowego;
P. Ogrodowicz;

3. Lista publikacji Zakładu wydanych w 2024 r.

Kempa M., Mikołajczak K., Ogrodowicz P., Pniewski T., Krajewski P., **Kuczyńska A.** (2024) The impact of multiple abiotic stresses on *nsLTP2.8* gene transcript and ns-LTP2.8 protein accumulation in germinating barley (*Hordeum vulgare* L.) embryos. PLoS ONE 19 (3 MARCH): e0299400. DOI: 10.1371/journal.pone.0299400

MNiSW 100; IF 2,9

Kiełbowicz-Matuk A., Smaczniak C., **Mikołajczak K., Kuczyńska A.,** Xu X., Braeuning C., Krajewski P. (2024) Heat stress causes chromatin accessibility and related gene expression changes in crown tissues of barley (*Hordeum vulgare*). Plant Molecular Biology 114 (6): 115. DOI: 10.1007/s11103-024-01509-x

MNiSW 100; IF 3,9

Kuczyńska A., Michałek M., Ogrodowicz P., Kempa M., Witaszak N., Dziurka M., Gruszka D., Daszkowska-Golec A., Szarejko I., Krajewski P., **Mikołajczak K.** (2024) Drought-induced molecular changes in crown of various barley phytohormone mutants. Plant Signaling and Behavior 19 (1): 2371693. DOI: 10.1080/15592324.2024.2371693

MNiSW 70; IF 2,8

ZAKŁAD BIOTECHNOLOGII ROŚLIN

Kierownik Zakładu **prof. dr hab. Tomasz Pniewski**
 Skład Zakładu *dr hab. Katarzyna Głowacka (1/8 etatu, praca zdalna)*
 dr inż. Joanna Ceraży-Waliszewska
 dr Karolina Sobańska (do 30.09.2024)
 mgr Hanna Pudelska
 Katarzyna Beczek
 mgr inż. Martyna Przewoźnik (doktorantka PSD IPAN)
 mgr inż. Estera Wojtkowiak (doktorantka PSD IPAN)

Opis profilu badawczego Zakładu

Badania w Zakładzie Biotechnologii Roślin związane są z biopharmingiem oraz poznaniem biologicznych podstaw potencjału użytkowego miskanta jako trawy energetycznej. Pierwszy kierunek obejmuje wytwarzanie w roślinnych systemach ekspresyjnych cząstek wirusopodobnych jako szczepionek i nośników białek i nanocząstek o znaczeniu biomedycznym. Badania w drugim obszarze dotyczą odporności miskanta na stresy środowiskowe dla potrzeb produkcji biomasy użytkowej i biopaliw oraz fitoremediacji.

Współautorstwo publikacji

Kategoria publikacji	Liczba publikacji
Lista MNiSW (Komunikat Ministra Nauki z 05 stycznia 2024r.)	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 2024 r.
	2024	2025	
UE			
Inny międzynarodowy			
NCN	4	4	
NCBiR			
MRiRW			
Inny			
Ogółem	4	4	

Projekty kierowane w Zakładzie w roku 2024

L.p.	Instytucja finansująca; typ projektu; tytuł; numer; okres realizacji projektu; przyznana kwota	Kierownik; Wszyscy wykonawcy	Kontynuacja w 2025 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; 2025-09-09; 1 999 800 zł	M. Kęsik-Brodacka (lider, NIL, Warszawa); T. Pniewski , H. Pudelska, M. Przewoźnik A. Wesołowska (MilZ PAN, Warszawa);	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; 2026-02-21; 1 738 200 zł	T. Pniewski; H. Pudelska, E. Wojtkowiak; A. Wesołowska (MilZ PAN, Warszawa), M. Kęsik-Brodacka (NIL, Warszawa);	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; 2 880 698 zł	J. Cerazy-Waliszewska; M. Mleczek (UP, Poznań), P. Niedzielski (UAM, Poznań); T. Pniewski, K. Sobańska, H. Pudelska, M. Paczkowska, Z. Magdziak (UP Poznań), M. Gąsecka (UP Poznań), Z. Wojciechowska (UAM)	TAK
4	NCN; SONATA 19; Dendroremediacja arsenu - czasozależna dynamika akumulacji, transformacji i mechanizmów tolerancji form metaloidu u wybranych gatunków drzew leśnych; 2023/51/D/NZ9/00817; 2024-07-01; 2027-06-30; 70 760 zł	S. Budzyńska (lider, UP Poznań) J. Cerazy-Waliszewska; P. Niedzielski (UAM, Poznań)	TAK

1. Najważniejszy wynik osiągnięty / opublikowany w roku 2024

Opracowanie indeksów reakcji na stres chłodu i identyfikacja genotypów LCT i HCT miskanta chińskiego

Na podstawie wybranych parametrów fluorescencji chlorofilu oraz cech biometrycznych opracowano indeksy tolerancji i wrażliwości na stres chłodu, które umożliwiły wyselekcjonowanie z kolekcji 18 genotypów miskanta chińskiego dwóch form skrajnie różniących się reakcją na stres, tzw. Low/High Cold Tolerant, tj. LCT – Ms12 i HCT – Ms16, wykorzystanych w szczegółowych badaniach nad genetycznymi, fizjologicznymi i biochemicznymi aspektami odpowiedzi na stres, w tym zmianami w ścianie komórkowej.

Sobańska K., Mokrzycka M., Przewoźnik M., Pniewski T., Głowacka K. Exploring Chilling Stress and Recovery Dynamics in C4 perennial grass of *Miscanthus sinensis*. PLoS ONE, DOI:10.1371/journal.pone.0308162 (praca przyjęta do druku)

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

NCN; OPUS 18; 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 2024 wykonano kolejną turę 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). W doświadczeniach nad liofilizacją potwierdzono pozytywny efekt lioprotektantów, zależny jednak od rodzaju białka. Dalsze analizy potwierdziły zwiększenie trwałości białek szczepionkowych w długoterminowo przechowywanych liofilizatach, przygotowanych z udziałem protektanta, jak też pozytywny efekt neutralnej atmosfery azotu. W kolejnych eksperymentach ekspresji przejściowej wektorów kodujących HBcAg-CPFhW/HBcAg, HBcAg-CPFhW oraz HBcAg, stwierdzono pozytywny efekt alternatywnej metody aktywacji *Agrobacterium tumefaciens*, jednakże nieistotny statystycznie. Otrzymano potencjalnie transplastomiczne rośliny tytoniu, które okazały się wysoce chimeryczne, jednakże stwierdzono niewysoką produkcję HBcAg. W drugiej połowie roku założono masową uprawę sałaty transgenicznej pok. T1/T2, w celu produkcji materiału wyjściowego do otrzymania w kolejnych turach liofilizatów do immunizacji doustnej owiec.

NCN; OPUS 19; 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, przypuszczalnie jako efekt (epi)genetycznej zmienności dotychczas stosowanej

komercyjnej odmiany sałaty, dla której wcześniej opracowano i opublikowano odpowiednią metodykę. W roku 2024 r. wykonano zatem optymalizację regeneracji sałaty oraz przeprowadzono kolejne eksperymenty nad transformacją, w celu określenia warunków efektywnej transformacji za pomocą *A. tumefaciens*. W wyniku eksperymentów nad transformacją chloroplastów tytoniu otrzymano rośliny, w których stwierdzono obecność transgenu, jak też niewysoką zawartość S-HBsAg. Dalsze analizy wskazały, że transformacja wektorami skierowanymi do chloroplastów może powodować rearanżacje konstrukcji genetycznych lub nietypowe miejsca integracji – co obecnie jest analizowane. W badaniach nad ekspresją przejściową stwierdzono pozytywny efekt alternatywnej metody aktywacji *A. tumefaciens* w odniesieniu do ekspresji S-HBsAg, jednakże nieistotny statystycznie. Potwierdzono ekspresję S-HBsAg na stosunkowo wysokim poziomie (do kilkudziesięciu µg/g św. m.) we wcześniej uzyskanych roślinach transgenicznego tytoniu, traktowanych jako źródło alternatywnego materiału do oczyszczania VLPs złożonych z tego białka.

NCN; OPUS 21; w roku 2024 została przeprowadzona analiza fitochelatyn i arsenocukrów za pomocą ultra-wydajnej chromatografii cieczowej (UPLC ACQUITY) sprzężonej z tandemowym spektrometrem mas wysokiej rozdzielczości (orbitrap HRMS, QExactive) sprzężonej z tandemowym spektrometrem mas wysokiej rozdzielczości z zastosowaniem kolumny HILIC i gradientu acetonitrylu klasy LC-MS oraz ultraczystej wody. Kwantyfikację wykonano metodą PRM (parallel reaction monitoring), a dokładność wyników weryfikowano przy użyciu standardów wewnętrznych.

W ramach badań nad arsenocukrami przeprowadzono ekstrakcję próbek za pomocą odpowiednich rozpuszczalników i zastosowano techniki chromatograficzne wysokiej rozdzielczości, aby zidentyfikować i skwantyfikować związki. Analizowano zawartość różnych form arsenocukrów, ich rozmieszczenie w organach roślinnych oraz zależność od poziomu zanieczyszczenia arsenem.

Dodatkowo badano wpływ stresu arsenowego na wydajność fotosyntezy poprzez analizę zawartości chlorofilu. Wykonano pomiary aktywności enzymów kluczowych dla asymilacji CO₂ charakterystycznych dla fotosyntezy typu C₄, takich jak PPDK, PEPC, NADP-MDH, NADP-ME oraz RuBisCo. Uzyskane wyniki powiązano z obserwacjami morfologicznymi oraz opracowano statystycznie.

3. Lista publikacji Zakładu wydanych w 2024 r.

Sahay S., Grzybowski M., Schnable J.C., **Głowacka K.** (2024) Genotype-specific nonphotochemical quenching responses to nitrogen deficit are linked to chlorophyll a to b ratios. *Journal of Plant Physiology* 297: 154261. DOI: 10.1016/j.jplph.2024.154261

MNiSW 100; IF 4,0

Sahay S., Shrestha N., Dias H.M., Mural R.V., Grzybowski M., Schnable J.C., **Głowacka K.** (2024) Onphotochemical quenching kinetics GWAS in sorghum identifies genes that may play conserved roles in maize and *Arabidopsis thaliana* photoprotection. *Plant Journal* 119 (6): 3000 - 3014. DOI: 10.1111/tpj.16967

MNiSW 140; IF 6,2

Turc B., Sahay S., Haupt J., de Oliveira Santos T., Bai G., **Głowacka K.** (2024) Up-regulation of non-photochemical quenching improves water use efficiency and reduces whole-plant water

consumption under drought in *Nicotiana tabacum*. Journal of Experimental Botany 75 (13): 3959 - 3972. DOI: 10.1093/jxb/erae113

MNiSW 140; IF 5,8

Kempa M., Mikołajczak K., Ogrodowicz P., **Pniewski T.**, Krajewski P., Kuczyńska A. (2024) The impact of multiple abiotic stresses on nsLTP2.8 gene transcript and ns-LTP2.8 protein accumulation in germinating barley (*Hordeum vulgare* L.) embryos. PLoS ONE 19: e0299400. DOI: 10.1371/journal.pone.0299400

MNiSW 100; IF 2,9

ZAKŁAD GENETYKI PATOGENÓW I ODPORNOŚCI ROŚLIN

Kierownik Zakładu

Skład Zakładu

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

dr Joanna Kaczmarek

mgr inż. Witold Irzykowski

Magdalena Wlaszczyk

Opis profilu badawczego Zakładu

Wczesne wykrywanie i identyfikacja patogenów roślin uprawnych (gatunek, patotyp, rasa, typ kojarzeniowy, gen awirulencji) w tym zwłaszcza grochu i rzepaku, przy pomocy metod klasycznych i molekularnych oraz sekwencjonowanie ich genomów w celu poznania zmienności populacji. Analiza składu mikrobiomów glebowych towarzyszących chorobom korzeni. Poszukiwanie źródeł odporności na choroby i opracowywanie markerów molekularnych. Fenotypowanie porażonych roślin z wykorzystaniem kamer multispektralnych.

Współautorstwo publikacji

Kategoria publikacji	Liczba publikacji
Lista MEiN	6
Poza listą	
Monografie i rozdziały	
Inne	4 czasopisma branżowe
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 2024 r.
	2024	2025	
UE		1	
Inny międzynarodowy	1	1	
NCN			
NCBiR			
MRiRW	2	2	1
Inny	2	1	
Ogółem	5	5	1

Projekty kierowane w Zakładzie w roku 2024

L.p.	Instytucja finansująca; typ projektu; tytuł; numer; okres realizacji projektu	Kierownik; Wszyscy wykonawcy	Kontynuacja w 2025 r. TAK/NIE
1	Projekt AgroServ, GA No. 101058020. AgroServ-24-C1-Agro-TNA-018,	M. Jędrzycka; D. Kruszka, M. Gawłowska, J. Kaczmarek, W. Irzykowski,	TAK

	"Common lotus – sustainable crop and valuable forage for cows on agroecological farms".	B. Kowalik z zespołem (IFiZZ PAN, Jabłonna), M. Mandalakis, HMCR, Thalassocosmos - Gourmes, Kreta, Grecja, A. Kondics-Spica z zespołem, Plant and Soil Pheno, Novi Sad, Serbia, R. Baumont z zespołem, INRAE IEPL, PEGASE JRU, Rennes (Saint Gilles, Mejusseaume), Brittany, Francja	
2	MRiRW ; Postęp Biologiczny; Identyfikacja genów związanych z odpornością grochu na askochytozę i jej wpływ na sprawność fotosyntetyczną roślin; Zad. badawcze 21; 2021-01-01; 2025-12-31; 184 000 zł (rok 2024)	M. Jędryczka ; M. Gawłowska, J. Kaczmarek, W. Irzykowski, M. Kaszuba (SDB Tomaszkowo), W. Pietruczanis (PHR Wiatrowo)	TAK
3	MRiRW ; Postęp Biologiczny; Odporność roślin rzepaku na choroby powodowane przez grzyby i pierwotniaki; Zad. badawcze 25; 2021-01-01; 2026-12-31; 300 000 zł (rok 2024)	M. Jędryczka ; J. Kaczmarek, W. Irzykowski, J. Piekarczyk, J. Ceglarek (UAM, Poznań), A. Pszczółkowska, A. Okorski, Ł. Paukšto (UWM, Olsztyn)	TAK
4	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; 2021-06-14; 2024-12-31; 387 850 zł	M. Jędryczka ; J. Kaczmarek, W. Irzykowski	TAK
5	ARiMR ; PROW "Współpraca" Nr projektu: 00006.DDD.6509.00321.2022.14; Żywa ściółka w parze z zero tillage; 2023-06-14; 2024-12-31; 460 781 zł	M. Jędryczka ; J. Kaczmarek, W. Irzykowski, G. Koczyk, D. Kruszka, M. Gawłowska, K. Juszczak	NIE

1. Najważniejszy wynik osiągnięty / opublikowany w roku 2024

We współpracy z Instytutem Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – PIB, Oddział w Poznaniu uzyskano unikalne formy rzepaku ozimego o wysokim udziale kwasu oleinowego ($\geq 72\%$, HO), niskim udziale kwasu linolenowego ($< 5\%$, LL) oraz odporności na określone patotypy

Plasmodiophora brassicae (kiła kapusty). Uzyskane przez nas formy HOLL-CR są pierwszymi cennymi genotypami rzepaku o tych parametrach, opisanymi w literaturze. Materiał roślinny jest własnością IHAR-PIB.

Spasibionek S., Mikołajczyk K., Matuszczak M., Kaczmarek J., Ramzi N., Jędrzycka M. (2024) HO-CR and HOLL-CR: new forms of winter oilseed rape (*Brassica napus* L.) with altered fatty acid composition and resistance to selected pathotypes of *Plasmodiophora brassicae* (clubroot). Journal of Applied Genetics 65 (3): 439 - 452. DOI: 10.1007/s13353-024-00867-y

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

MRiRW; MR-21; celem badań jest identyfikacja genów związanych z odpornością grochu na askochytozę wywoływaną przez grzyb *Didymella pinodes*, zaprojektowanie markerów związanych z tą cechą oraz oznaczenie wpływu patogena na sprawność fotosyntetyczną roślin. Z plam na liściach wyodrębniono 18 gatunków grzybów. W dwóch środowiskach (Wielkopolska, Warmia) oznaczono porażenie 36 form i linii dwóch populacji mapujących grochu, wyprowadzonych z krzyżowania między *Pisum syriacum* (Wt401, forma o podwyższonej odporności na askochytozę) i dwoma podatnymi liniami *P. sativum* (Wt4807 oraz Wt11238). Najsilniejsze korelacje (ujemne) ze stopniem porażenia stwierdzono dla parametrów Fv/Fm (maksymalna fotochemiczna wydajność kwantowa PSII), Pl_{csm} (ogólna wydajność fotochemiczna) i psi (E₀) (specyficzne przepływy energii w przeliczeniu na zredukowane centrum reakcji PSII). Analiza sekwencji po RNAseq metodą RSEM wykazała 1079 genów istotnie różniących linie odporne i podatne 24h po inokulacji oraz 1627 genów różniących obie grupy 8 dpi. W wyniku genotypowania linii populacji mapujących Wt11238×Wt401 i Wt401×Wt4807 do siedmiu chromosomów grochu przypisano ponad 24 tys. polimorficznych markerów. Po weryfikacji markerów z populacji Wt11238×Wt401 do Chr2LG1 przypisano 1183 markerów, z których poprawnie segregowało 585 (49%). Nie stwierdzono duplikatów i wszystkie włączono do mapowania (JoinMap). Wygenerowana mapa Chr2LG1 posiadała długość 1334 cM i zawierała 555 markerów; średnia odległość między markerami wynosiła 2,4 cM. W celu dotęczenia markerów morfologicznych i izoenzymatycznych do markerów GBS ponowiono obserwacje w pokoleniu F₉ i F₁₀, by odnieść utworzoną mapę do map już opublikowanych.

Przeprowadzono badania izolatu *Didymella pisi* CABI137796 transformowanego przy pomocy szczepu EHA105 *Agrobacterium tumefaciens* zawierającego geny białka fluorescencji zielonej (EGFP) oraz czerwonej (DsRed). Zaobserwowano istotne wyższe tempo wzrostu transformanta Dp-EGFP, które skutkowało przełamaniem odporności odmiany grochu WBH1288 odpornej na nietransformowany szczep dziki.

MRiRW; MR-25; badania dotyczą grzybów i pierwotniaków wywołujących główne choroby rzepaku: suchą zgniliznę kapustnych, zgniliznę twardzikową, werciliozę i kiłę kapusty. Celem projektu jest charakterystyka szczepów aktualnie występujących w Polsce i badanie odporności materiałów kolekcyjnych (poszukiwanie źródeł odporności) i hodowlanych. W odróżnieniu od poprzednich lat w łodygach rzepaku dominował grzyb *Plenodomus lingam* (67% izolatów) Izolaty zidentyfikowane jako *Verticillium* należały głównie do gatunku *V. longisporum* (92%) a zgnilizna twardzikowa (*S. sclerotiorum*) ponownie występowała sporadycznie. Uzyskane izolaty zastosowano do oznaczenia odporności odmian i materiałów hodowlanych, a wyniki przekazano hodowcom. Przy zastosowaniu kamery RGB umieszczonej na polowej platformie HTPP – High-Throughput Phenotyping Platform (HR Strzelce) oraz na

dronie (Zakład Teledetekcji Środowiska i Gleboznawstwa, UAM) wykonano badania fenotypowe roślin rzepaku porażonych grzybem *S. sclerotiorum* oraz zdrowych i wykazano statystycznie istotne zróżnicowanie 11 spośród 13 badanych parametrów. Porównano sekwencje genomów pięciu polskich izolatów *Plasmodiophora brassicae* (MiSeq, współpraca z UWM w Olsztynie) i wykazano znaczące różnice pomiędzy sekwencją PRJEB24736 (izolat e3, NCBI) a izolatami z Polski, a także różnice w obrębie puli badanych izolatów. Genom o całkowitej długości 25 246 849 bp podzielony był na 20 chromosomów; wykazano obecność 60948 SNPs, w tym 17099 wykazywało odchylenie częstości alleli. Trwa analiza funkcji głównych białek z puli 9230 białek kodowanych przez zidentyfikowane geny.

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

W puli odmian wyhodowanych w Polsce (PN Rolnas) wykazano istotne zróżnicowanie odporności rzodkwi oleistej (*Raphanus sativus*) na występujące w naszym kraju patotypy pierwotniaka *Plasmodiophora brassicae* wywołującego kiłę kapusty.

ARiMR, PROW „Współpraca”; Żywa ściółka w parze z zero Tillage

W wyniku badań nowatorskiego systemu współrzędnej uprawy pszenicy i rzepaku ozimego w komonicy rożkowej (*Lotus corniculatus*) i koniczynie polnej (*Trifolium repens*) wykazano zdecydowany wzrost zasobności gleby w azot, mniejsze spływy powierzchniowe, zmniejszenie porażenia rzepaku werticiliozą (*Verticillium longisporum*), niepogorszone porażenie suchą zgnilizną kapustnych i zgnilizną twardzikową, mniejsze zachwaszczenie pola uprawianego w żywej ściółce a także zdecydowany wzrost indeksu zieloności świadczącego o istotnie wyższym przykryciu gleby (fenotypowanie przy zastosowaniu kamery multispektralnej umieszczonej na dronie). Kwitnąca komonica stanowiła pożytek dla licznych pszczół. Problemem tego typu uprawy było uzyskanie wystarczającej ilości nasion komonicy do siewu, spoczynek nasion wymagany do ich obfitego kiełkowania, trudności z wysiewem (bardzo drobne nasiona) a także istotne zmniejszenie obsady roślin plonu głównego (efekt wyraźnie widoczny w warunkach szklarniowych, lecz nie obserwowany w polu). Z powodu wzrostu w odmiennych warunkach rośliny wysiane w mulcz uzyskiwały niższe parametry wydajności fotosyntezy. Wykazano, że uprawa współrzędna w warunkach bezorkowych jest bardzo silnie uzależniona od dynamiki wzrostu rośliny okrywowej.

Projekt przyznany w 2024 r. – początek realizacji 2025 r.

EU Interreg Baltic Sea Region 2021-2027, PestSpace; Improving resilience to the spread of plant diseases via a regional Pest Common Data Space; Priorytet: Innovative societies. Lider projektu: U. Kõljalg, Uniwersytet w Tartu, Estonia; M. **Jędrzycka** - lider pakietu WP2; 2025-2028.

3. Lista publikacji Zakładu wydanych w 2024 r.

Bocianowski J., Starosta E., Jamruszka T., Szwarc J., **Jędrzycka M.**, Grynja M., Niemann J. (2024) Quantifying Genetic Parameters for Blackleg Resistance in Rapeseed: A Comparative Study. *Plants* 13 (19): 2710. DOI: 10.3390/plants13192710

MNiSW 70, IF 4,0

Cook S., **Jędryczka M.** (2024) Integrated pest control in oilseed crops—new advances from the rapeseed research community. *Pest Management Science* 80 (5): 2217 - 2219. DOI: 10.1002/ps.8078

MNiSW 140, IF 3,8

Kaczmarek J., West J.S., King K.M., Canning G.G.M., Latunde-Dada A.O., Huang Y.-J., Fitt B.D.L., **Jędryczka M.** (2024) 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* 80 (5): 2453 - 2460. DOI: 10.1002/ps.7800 (pracę wykazano w sprawozdaniu za rok 2023; early view w 2023)

MNiSW 140, IF 3,8

Mleczek M., Siwulski M., Budka A., Niedzielski P., Mleczek P., Kuczyńska-Kippen N., Budzyńska S., Karolewski Z., Kalač P., **Jędryczka M.** (2024) Can the concentration of elements in wild-growing mushrooms be deduced from the taxonomic rank? *Environmental Research* 252: 119079. DOI: 10.1016/j.envres.2024.119079

MNiSW 100, IF 7,7

Spasibionek S., Mikołajczyk K., Matuszczak M., **Kaczmarek J.**, **Ramzi N.**, **Jędryczka M.** (2024) HO-CR and HOLL-CR: new forms of winter oilseed rape (*Brassica napus* L.) with altered fatty acid composition and resistance to selected pathotypes of *Plasmidiophora brassicae* (clubroot). *Journal of Applied Genetics* 65 (3): 439 - 452. DOI: 10.1007/s13353-024-00867-y

MNiSW 140, IF 2,0

Starosta E., Jamruszka T., Szwarc J., Bocianowski J., **Jędryczka M.**, Grynja M., Niemann J. (2024) DArTseq-Based, High-Throughput Identification of Novel Molecular Markers for the Detection of Blackleg (*Leptosphaeria* spp.) Resistance in Rapeseed. *International Journal of Molecular Sciences* 25 (15): 8415. DOI: 10.3390/ijms25158415

MNiSW 140, IF 4,0

Zamani-Noor N., **Jędryczka M.** (2024) Pathotyping Systems and Pathotypes of *Plasmidiophora brassicae*—Navigating toward the Optimal Classification. *Pathogens* 13 (4): 313. DOI: 10.3390/pathogens13040313

MNiSW 100, IF 3,3

Czasopisma branżowe/popularnonaukowe

Jędryczka M. (2024) Pierwotniak, który kocha kapustę. *Nowoczesna uprawa* 6 (212): 35 - 36.

Jędryczka M., **Kaczmarek J.** (2024) Jak skutecznie chronić rzepak przed zgnilizną twardzikową? Możliwa ochrona chemiczna i biologiczna. *Przedsiębiorca Rolny* 6 (114): 68 - 70.

Kaczmarek J., **Jędryczka M.** (2024) Kiła kapusty – poważne zagrożenie w uprawie rzepaku. Warto stawiać na odporność. *Przedsiębiorca Rolny* 7 (115): 61 - 62.

Kaczmarek J., **Jędryczka M.** (2024) Rzekpak z genami odporności na choroby. *Nowoczesna uprawa* 7 (213): 43 - 45.

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 PSD IPAN)

Opis profilu badawczego Zakładu

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 MNiSW (Komunikat Ministra Nauki z 05 stycznia 2024r.)	8
Poza listą	
Monografie i rozdziały	
Inne	
Ogółem	8

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 2024 r.
	2024	2025	
UE			
Inny międzynarodowy			
NCN	1	1	1
NCBiR			
MRiRW			
Inny			
Ogółem	1	1	1

Projekty kierowane w Zakładzie w roku 2024

L.p.	Instytucja finansująca; typ projektu; tytuł; numer; okres realizacji projektu; przyznana kwota	Kierownik; Wszyscy wykonawcy	Kontynuacja w 2025 r. TAK/NIE
1	NCN; OPUS 22; Specyficzność regulacji interakcji <i>Fusarium</i> -szparag przez metabolity i hormony gospodarza wytwarzane podczas infekcji; 2021/43/B/NZ9/02701; 2022-06-27; 2026-06-26; 1 875 750 zł	Łukasz Stępień; M. Urbaniak, E.Enow, A. Waśkiewicz (UP w Poznaniu)	TAK

1. Najważniejszy wynik osiągnięty / opublikowany w roku 2024

Wykazano wzmocniony efekt ochronny ko-kultury szczepów *Pseudomonas protegens* i *Trichoderma koningiopsis* w ograniczaniu infekcji roślin pszenicy przez *Fusarium cerealis*, jak również wzmocniony wzrost roślin traktowanych preparatem w stosunku do roślin kontrolnych.

Ajjah N., Fiodor A., Kazimierczuk K., Urbaniak M., Enow E.A. Stasiuk R., Stępień Ł., Dziewit Ł., Pranaw K. (2024) *Pseudomonas protegens* ML15 and *Trichoderma koningiopsis* Tr21 co-culture: a potent strategy for suppressing *Fusarium cerealis* infections in wheat through augmented antifungal metabolite production. *Biological Control* 198: 105621. DOI: 10.1016/j.biocontrol.2024.105621

2. Opis prac badawczych Zakładu w odniesieniu do realizowanych projektów

NCN; OPUS 22; Prowadzono prace zmierzające do uzyskania materiału roślinnego do dalszych analiz (szparagi wyprowadzone z nasion), a także ekstraktów roślinnych do testów *in vitro*. Przeprowadzono testy infekcyjne oraz pobierano materiał roślinny do analiz metabolomicznych i zawartości mykotoksyn po infekcji grzybami *Fusarium* (wyniki w opracowaniu).

Projekty realizowane we współpracy

NCN; OPUS 16; 2018/31/B/NZ9/03485; 2019-07-01; 3024-07-16; A. Waśkiewicz (UP w Poznaniu). Wpływ ekstraktów z owoców jarzębiny na wzrost i metabolizm grzybów *Fusarium* (kontynuacja badań prowadzonych w roku poprzednim). Celem pracy było zbadanie wpływu ekstraktów z jarzębiny, uzyskanych metodą ekstrakcji nadkrytycznym CO₂ na wzrost *Fusarium graminearum* i *F. verticillioides* 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 jeden izolat *Fusarium graminearum* i jeden izolat *F. verticillioides*. Kultury inkubowano w temperaturze 25°C w ciemności przez 10 dni. Zawartość ERG mierzono w podłożu wraz z grzybnią. Różne warunki ekstrakcji (40°C, 200 i 300 barów) miały wpływ na wzrost grzybni *Fusarium* i zawartość ERG w porównaniu do kontroli (PDA bez ekstraktu). Tylko w przypadku *F. verticillioides* wzrost grzybni ograniczały oba ekstrakty, w przypadku *F. graminearum* nie

zaobserwowano inhibicji wzrostu grzybni. Zawartość ergosterolu była najniższa w próbach z ekstraktem 40°C i 300 barów dla obu szczepów *Fusarium*. Najlepszy efekt inhibicji biosyntezy mykotoksyn był widoczny dla prób traktowanych ekstraktem 40°C i 300 barów dla obu szczepów *Fusarium*. Wyniki zostały zawarte w pracy licencjackiej pana Krystiana Zadrowskiego (publikacja w przygotowaniu).

Pozostałe badania:

- Kontynuowano prace związane z zakończonym w 2023 r. projektem OPUS 17 (kierownik dr hab. Marcin Bryła, IBPRS) polegające na badaniu interakcji pomiędzy grzybami *Trichoderma* i *Fusarium* w kontekście zdolności do biotransformacji mykotoksyn w kulturach *in vitro*.

Modrzewska M., Popowski D., Błaszczuk L., Stępień Ł., Urbaniak M., Bryła M., Cramer B., Humpf H.-U., Twarużek M. (2024) Antagonistic properties against *Fusarium sporotrichioides* and glycosylation of HT-2 and T-2 toxins by selected *Trichoderma* strains. *Scientific Reports* 14 (1): 5865. DOI: 10.1038/s41598-024-55920-x

- Kontynuowano prace związane z wykorzystaniem spektrometrii odbiciowej oraz uczenia maszynowego do identyfikacji grzybów *Fusarium* i określania poziomu ich toksynotwórczości.

Jasiewicz J., Piekarczyk J., Stępień Ł., Tkaczuk C., Sosnowska D., Urbaniak M., Ratajkiewicz H. (2024) Multidimensional discriminant analysis of species, strains and culture age of closely related entomopathogenic fungi using reflectance spectroscopy. *Spectrochimica Acta - Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy* 313: 124135. DOI: 10.1016/j.saa.2024.124135

3. Lista publikacji Zakładu wydanych w 2024 r.

Uwineza P.A., Waśkiewicz A., **Urbaniak M.**, **Stępień Ł.**, Gramza-Michałowska A. (2024) Efficacy of *Lamium album* as a natural fungicide: impact on seed germination, ergosterol, and mycotoxins in *Fusarium culmorum*-infected wheat seedlings. *Frontiers in Microbiology* 15:1363204. DOI: 10.3389/fmicb.2024.1363204

MNiSW 100; IF 4,0

Chlipała P., Tronina T., Dymarska M., **Urbaniak M.**, Kozłowska E., **Stępień Ł.**, Kostrzewa-Susłow E., Janeczko T. (2024) Multienzymatic biotransformation of flavokawain B by entomopathogenic filamentous fungi: structural modifications and pharmacological predictions. *Microbial Cell Factories* 23: 65. DOI: 10.1186/s12934-024-02338-9

MNiSW 140; IF 4,3

Jasiewicz J., Piekarczyk J., **Stępień Ł.**, Tkaczuk C., Sosnowska D., **Urbaniak M.**, Ratajkiewicz H. (2024) Differentiation of species, strains and culture age of closely related entomopathogenic fungi using reflectance spectroscopy and machine learning. *Spectrochimica Acta Part A* 313: 124135. DOI: 10.1016/j.saa.2024.124135

MNiSW 140; IF=4,3

Modrzewska M., Popowski D., Błaszczuk L., **Stępień Ł.**, **Urbaniak M.**, Bryła M., Cramer B., Humpf H.U., Twarużek M. (2024) Characterization of antagonistic properties of selected *Trichoderma* strains against *Fusarium sporotrichioides* and glycosylation of HT-2 and T-2 toxins by *Trichoderma* fungi. *Scientific Reports* 14: 5865. DOI: 10.1038/s41598-024-55920-x

MNiSW 140; IF=3,8

Uwineza P.A., **Kwiatkowska M.**, Gwiazdowski R., **Stępień Ł.**, Waśkiewicz A. (2024) Field assessment of *Lamium album* in reducing *Fusarium* infections and mycotoxins biosynthesis in winter wheat. Agriculture 14: 647. DOI: 10.3390/agriculture14050647

MNiSW 100; IF 3,3

Ryszczńska S., Gumulak-Wołoszyn N., **Urbaniak M.**, **Stępień Ł.**, Bryła M., Twarużek M., Waśkiewicz A. (2024) Inhibitory effect of *Sorbus aucuparia* extracts on the *Fusarium proliferatum* and *F. culmorum* growth and mycotoxins biosynthesis. Molecules 29: 4257, DOI: 10.3390/molecules29174257

MNiSW 140; IF 4,2

Ajijah N., Fiodor A., Kazmierczuk K., **Urbaniak M.**, Enow E.A. Stasiuk R., **Stępień Ł.**, Dziewit Ł., Pranaw K. (2024) *Pseudomonas protegens* ML15 and *Trichoderma koningiopsis* Tr21 co-culture: a potent strategy for suppressing *Fusarium cerealis* infections in wheat through augmented antifungal metabolite production. Biological Control 198: 105621. DOI: 10.1016/j.biocontrol.2024.105621

MNiSW 100; IF 3,7

Czembor E., Frasiński S., **Urbaniak M.**, Waśkiewicz A., Czembor J.H., **Stępień Ł.** (2024) *Fusarium* species shifts in maize grain as a response to climatic changes in Poland. Agriculture 14:1793. DOI: 10.3390/agriculture14101793

MNiSW 100; IF 3,3

ZAKŁAD MIKROBIOMIKI ROŚLIN

Kierownik Zakładu **dr hab. inż. Lidia Błaszczyk, prof. IGR PAN**
Skład Zakładu *dr Sylwia Salamon*
 dr Aleksandra Chojnacka (adiunkt od czerwca 2024)
 mgr Polina Havrysh
 lic. Piotr Banachewicz (specjalista biolog, 1/2 etatu od kwietnia 2024)

Opis profilu badawczego Zakładu

Badania koncentrują się na poznaniu mikrobiomu różnych gatunków roślin i określeniu czynników determinujących zmiany w strukturze mikroorganizmów zasocjowanych z roślinami, a także poznaniu wpływu tych zmian na funkcjonowanie genomu roślinnego. Obecne prace zmierzają do zrozumienia epigenetycznych mechanizmów zaangażowanych w interakcje pomiędzy roślinami a mikroorganizmami, głównie grzybami, w tym roli interferencji RNA (RNAi) w komunikacji za pośrednictwem miRNA i siRNA pomiędzy pszenicą zwyczajną a grzybami patogenicznymi z rodzaju *Fusarium* oraz symbiotycznymi z rodzaju *Trichoderma*, a także określenia zmian metylacji DNA i RNA zachodzących u pszenicy zwyczajnej i modelowego gatunku - *Brachypodium distachyon* podczas interakcji z w.w. rodzajami grzybów, jak również wewnątrz- i międzypokoleniowej stabilności tych zmian. Ponadto, w Zakładzie prowadzone są badania dotyczące ewolucyjnej roli miRNA w mediacji odpowiedzi heksaploidalnej pszenicy zwyczajnej i jej gatunków ancestralnych (*Triticum urartu*, *Triticum dicoccoides*, *Triticum dicoccum*, *Aegilops tauschii*, *Aegilops speltoides*) na infekcje grzybami patogenicznymi. W tym aspekcie prace Zespołu skupiają się na identyfikacji miRNA, które działają jako krytyczne regulatory odpowiedzi immunologicznej ze szczególnym naciskiem na ich ewolucyjne znaczenie w kształtowaniu mechanizmów obronnych pszenicy zwyczajnej. Zrozumienie roli odgrywanej przez regulacje epigenetyczne w wyzwalaniu odpowiedzi obronnych i immunologicznych na infekcje patogeniczne umożliwi zbudowanie nowych strategii ochrony upraw/zbóż przed niszczycielskimi chorobami grzybowymi.

Współautorstwo publikacji

Kategoria publikacji	Liczba publikacji
Lista MNiSW (Komunikat Ministra Nauki z 05 stycznia 2024r.)	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 2024 r.
	2024	2025	
UE			1
Inny międzynarodowy			
NCN	2	1	
NCBiR			
MRIRW			1
Inny			
Ogółem	2	1	2

Projekty kierowane w Zakładzie w roku 2024

L.p.	Instytucja finansująca; typ projektu; tytuł; numer; okres realizacji projektu; przyznana kwota	Kierownik; Wszyscy wykonawcy	Kontynuacja w 2025 r. TAK/NIE
1	NCN; OPUS 24; RNaCTiON: microRNA i siRNA- mediatorzy w komunikacji pomiędzy pszenicą zwyczajną, a patogenicznymi i symbiotycznymi grzybami; 2022/47/B/NZ9/01282; 2023-05-18; 2027-05-19; 2 145 800 zł	Lidia Błaszczyk; S. Salamon, P. Havrysh, P. Banachewicz, A. Chojnacka, P. Krajewski	TAK
	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; 2023-10-5; 2024-10-4; 49 992 zł	Sylvia Salamon; L. Błaszczyk, P. Havrysh, P. Banachewicz, A. Chojnacka, E. Baraldi (Uniwersytet Boloński)	NIE

1. Najważniejszy wynik osiągnięty / opublikowany w roku 2024

Określono drogi transmisji grzybów endofitycznych pszenicy. Udokumentowano metodami klasycznymi i nie wymagającymi izolacji grzybów (wysokoprzepustowymi), że część gatunków grzybów endofitycznych ma zdolność do transmisji horyzontalnej pomiędzy pokoleniami roślin pszenicy, za pośrednictwem nasion (NCN OPUS 14, 2017/27/B/NZ9/01591).

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

NCN; OPUS 24; celem projektu jest określenie roli interferencji RNA (RNAi) w biotycznych interakcjach pszenicy z grzybami mikroskopijnymi, poprzez zrozumienie komunikacji za pośrednictwem miRNA i siRNA pomiędzy dwiema odmianami pszenicy zwyczajnej - Muszelka i Ambicja, zróżnicowanymi pod względem wrażliwością na choroby fuzaryjne a patogenicznym gatunkiem *Fusarium culmorum* i symbiotycznym grzybem *Trichoderma atroviride*. RNA wyizolowane z korzeni i liści roślin traktowanych *F. culmorum* EW49/*T. atroviride* AN35/ *F. culmorum* EW49+*T. atroviride* AN35/ woda destylowana, pulowane dla fazy wczesnej (6, 12 i 24 hpi) i późnej (5,6,7 dpi) interakcji, przeznaczono do sekwencjonowania transkryptów i małych RNA (spr. z 2023 r.). Sekwencjonowaniu poddano łącznie 96 prób. Wyniki RNA-Seq analizowano w celu porównania profili ekspresji genów pomiędzy próbami i wytypowania genów o statystycznie istotnej różnicy w ekspresji. Dokonano 48 różnych porównań, uwzględniając odmianę pszenicy (Muszelka, Ambicja), jej organ (liść, korzeń) i fazę interakcji (wczesna, późna) oraz traktowanie (EW49, AN35, EW49/AN35, woda). Wyznaczono identyfikatory GO oraz KEGG, które były nadreprezentowane w zbiorze genów różnicujących dla każdego z porównań. Odczyty zostały zmapowane do genomu referencyjnego *Triticum aestivum* o identyfikatorze IWGSC CS RefSeq v2.1, który został połączony z genomami *F. culmorum* ASM1695235v1 oraz *T. atroviride* TRIAT v2.0, w celu oddzielenia odczytów pochodzących od tych organizmów. Program Hisat uruchomiono z domyślnym trybem przygotowania biblioteki *unstranded* oraz z wykrywaniem wariantów *novel-splicesite-outfile*. Ilości par odczytów zmapowanych do poszczególnych genów zostały podliczone przy pomocy programu HTseq bez zróżnicowania ze względu na nić transkryptu (*-stranded=no*). Końcowe wyniki opracowano w środowisku R za pomocą pakietu DESeq2. Korzystając z pakietu topGO przyporządkowano identyfikatory GO (pobrane z bazy NCBI) o zwiększonej częstości występowania wśród genów istotnie różnie ekspresjonowanych w zdefiniowanych porównaniach. Z wykorzystaniem pakietu clusterProfiler określono szlaki biologiczne z bazy KEGG dla statystycznie istotnych genów posiadających identyfikatory EntrezId w analizowanych porównaniach. Wyniki sekwencjonowania małych RNA analizowano natomiast po przeprowadzeniu kontroli jakości odczytów przy użyciu programu FastQC. Dodatkowo przygotowano raport programu miRTrace, w którym przeprowadzono kontrolę jakości pod kątem zawartości małych RNA. W kolejnym kroku wykorzystano program ShortStack w celu zmapowania oraz identyfikacji i kwantyfikacji cząsteczek miRNA. W kolejnym etapie przeprowadzono analizę różnicowej ekspresji miRNA przy użyciu pakietu edgeR programu R w obrębie analizowanych 48 porównań. W obrębie porównań zaobserwowano różne profile ekspresji następujących miRNA: tae-miR156, tae-miR9772, ata-miR393-5p, bdi-miR396a-5p, tae-miR9772, tae-miR395b. Badania będą kontynuowane.

NCN; MINIATURA 7; celem działania naukowego była ocena efektywności pobierania i przetwarzania niekodujących dsRNA przez grzyby endofityczne pszenicy. Działanie odbyło się w ramach stażu naukowego na Uniwersytecie Bolońskim we Włoszech w dn. 30.04. – 03.08.2024 r. pod opieką Prof. Eleny Baraldi. Analizowano 5 gatunków grzybów wyizolowanych z endosfery roślin pszenicy: *Aureobasidium pullulans*, *Akhanthomyces muscarius*, *Penicillium olsonii*, *Sarocladium strictum* oraz *Trichoderma viride*. Badania obejmowały trzy etapy: 1) projektowanie i synteza cząsteczek dsRNA specyficznych dla wybranych gatunków grzybów; 2) obserwację efektu zsyntetyzowanych cząsteczek dsRNA na wzrost i rozwój grzybów; 3) ocenę zdolności pobierania dsRNA przez grzyby endofityczne

pszenicy. Nie zaobserwowano zahamowania wzrostu *S. strictum* oraz *A. muscarius*. Zaobserwowano natomiast silną inhibicję wywołaną dsRNA specyficznymi dla *A. pullulans*, *P. olsonii* i *T. viride*. Co ciekawe podobny efekt był widoczny, gdy użyto kontrolę „off-target”, czyli dsRNA który nie miał swojego celu w transkryptach tych 3 grzybów i był specyficzny dla *Drosophila melanogaster*. Częsteczki dsRNA wyprodukowane inną metodą niż transkrypcja *in vitro* nie wpłynęły negatywnie na rozwój badanych grzybów, sugerując, że obserwowany efekt inhibicji to nie wynik działania dsRNA, ale innych czynników związanych z metodą ich produkcji. Sprawdzone, czy badane grzyby wykazują zdolność internalizacji egzogennej częstecek dsRNA. Sygnał fluorescencji z wnętrza grzyba został zaobserwowany tylko w kontroli pozytywnej *Botrytis cinerea*. W celu potwierdzenia braku obecności sygnału wewnątrz rozwijających się grzybni wykonano ponowne obserwacje jednak bez degradacji znakowanego dsRNA enzymem MnaZą. Wyniki obu eksperymentów sugerują, że wybrane grzyby endofityczne pszenicy nie mają zdolności wchłaniania, a co za tym idzie także procesowania częstecek dsRNA. Proponuje się potwierdzenie tych obserwacji z wykorzystaniem innych barwników fluorescencyjnych.

3. Lista publikacji Zakładu wydanych w 2024 r.

Hoppe K., Chełkowski J., **Błaszczuk L.**, Bocianowski J. (2024) 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 (pracę wykazano w sprawozdaniu za rok 2023)

MNiSW 140; IF 5,6

Modrzewska M., Popowski D., **Błaszczuk L.**, Stępień Ł., Urbaniak M., Bryła M., Cramer B., Humpf H.U., Twarużek M. (2024) Antagonistic properties against *Fusarium sporotrichioides* and glycosylation of HT-2 and T-2 toxins by selected *Trichoderma* strains. *Scientific Reports* 14: 5865. DOI 10.1038/s41598-024-55920-x

MNiSW 140; IF 3,8

Wojciechowska D., **Salamon S.**, Wróblewska-Seniuk K. (2024) It's time to shed some light on the importance of fungi in neonatal intensive care units: what do we know about the neonatal mycobiome? *Frontiers in Microbiology* 15: 1355418.

MNiSW 100; IF 4,0

Lewtak K., **Błaszczuk L.**, Kucharuk D., Dąbrowska A., Tchórzewska D. (2024) Implementation of biotechnological techniques for the propagation and introduction of *Trichosanthes kirilowii* Maxim. *South African Journal of Botany* 175:169-179. DOI: 10.1016/j.sajb.2024.10.031

MNiSW 100; IF 2,7

ZAKŁAD GENOMIKI ROŚLIN STRĄCZKOWYCH

Kierownik Zakładu **dr hab. Magdalena Kroc**
 Skład Zakładu *prof. dr hab. Wojciech Świącicki, czł. rzecz. PAN (pracownik emerytowany)*
dr hab. Karolina Susek
dr Magdalena Gawłowska
dr Umesh Tanwar
dr Katarzyna Czepiel
dr Pankaj Kumar (do 30.09.2024)
mgr Magdalena Tomaszewska
mgr Humaira Jamil (doktorantka PSD IPAN)

Opis profilu badawczego Zakładu

Badania Zakładu koncentrują się na genomice cech użytkowych łubinów, grochu i fasoli oraz ewolucji genomów łubinów. Prowadzimy prace związane z charakterystyką i zarządzaniem zasobami genetycznymi łubinu białego i andyjskiego, tworząc tzw. Inteligentne Kolekcje złożone z molekularnie i fenotypowo scharakteryzowanych linii SSD. Badamy molekularne podłoże biosyntezy i akumulacji alkaloidów u łubinów, jak i ewolucyjne mechanizmy warunkujące 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 MNiSW (Komunikat Ministra Nauki z 05 stycznia 2024r.)	2
Poza listą	
Monografie i rozdziały	1
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 2024 r.
	2024	2025	
UE	2	2	
Inny międzynarodowy			
NCN	1	1	
NCBiR			
MRiRW	1	1	
Inny			
Ogółem	4	4	

Projekty kierowane w Zakładzie w roku 2024

L.p.	Instytucja finansująca; typ projektu; tytuł; numer; okres realizacji projektu; przyznana kwota	Kierownik; Wszyscy wykonawcy	Kontynuacja w 2025 r. TAK/NIE
1	EU Horizon Europe; HORIZON Innovation Actions; Legume Generation: Boosting innovation in breeding for the next generation of legume crops for Europe; 101081329; 2023-09-01; 2028-02-29; 144 250 Euro	Karolina Susek; M. Kroc, M. Tomaszewska, U. Tanwar, H. Jamil Koordynator: Lars-Gernot Otto (Leibniz Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research)	TAK
2	EU Horyzont 2020; RIA; INCREASE - Intelligent Collections of Food Legumes Genetic Resources for European Agrofood Systems; 862862; 2020-05-01; 2026-04-30; 250 000 Euro	K. Susek/ M. Kroc; M. Tomaszewska, K. Czepiel, U. Tanwar, H. Jamil Koordynator: R. Papa (Universita Politecnica delle Marche; Włochy)	TAK
3	NCN; OPUS 18; Architektura genetyczna nasion: ewolucyjne podejście do identyfikacji molekularnych podstaw zmienności fenotypowej u roślin strączkowych (łubinu białego i fasoli zwyczajnej); 2019/35/B/NZ8/04283; 2020-07-20; 2025-07-19; 1 988 520 zł	K. Susek; M. Kroc, M. Tomaszewska, U. Tanwar, H. Jamil	TAK
4	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 ich niskiej zawartości w nasionach; Zad. 19; 2021-01-01; 2027-12-31; 210 000 zł (rok 2024)	M. Kroc; W. Świąćicki, K. Czepiel, G. Koczyk, A. Kiełbowicz- Matuk, K. Susek, P. Barzyk (Poznańska Hodowla Roślin Sp. z o.o., oddział Wiatrowo)	TAK

1. Najważniejszy wynik osiągnięty / opublikowany w roku 2024

Opracowano kolekcję łubinu białego (>2000 linii czystych SSD), wykorzystując globalne zasoby genetyczne tego gatunku. Kolekcja ta została szczegółowo scharakteryzowana w doświadczeniach prowadzonych przez kilka lat w różnych lokalizacjach (warunki kontrolowane), z zastosowaniem protokołu fenotypowania (Kroc i in. 2021, Bellucci i in. 2021). Obecnie stanowi ona największą i najlepiej opisaną kolekcję łubinu białego na świecie, a wykazana zmienność linii może znacząco zwiększyć wykorzystanie puli genowej w programach hodowlanych tego gatunku (Projekt EU Horyzont 2020, INCREASE).

Publikacja złożona:

Tanwar U., Tomaszewska M., Czepiel K., Neji M., Jamil H., Rocchetti L., Pieri A., Bitocchi E., Bellucci E., Pipan B., Meglič V., Kroc M., Papa R., Susek K. "Genetic and phenotypic characterization of global *Lupinus albus* genetic resources for the development of a CORE collection". BioRxiv 2024.09.25.614894; doi: <https://doi.org/10.1101/2024.09.25.614894>.

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

EU Horizon Europe; celem prac jest zwiększenie innowacyjności w uprawie łubinów w Europie. W doświadczeniu polowym (siew wiosną) prowadzonym w IGR PAN badano zdolności adaptacyjne do warunków środowiskowych wybranych linii trzech gatunków łubinów: łubinu białego (*L. albus*), łubinu wąskolistnego (*L. angustifolius*) i łubinu andyjskiego (*L. mutabilis*). Badany materiał pochodził zarówno z projektu INCREASE (kolekcja T-CORE), jak i od partnera projektu (materiał hodowlany). Doświadczenie w podobnym wymiarze zostało również wykonane przez partnera projektu w Niemczech. Dodatkowo rozpoczęto testowe doświadczenie zimowe w warunkach polowych dla wymienionych trzech gatunków łubinów (siew w październiku), w celu oceny odporności badanych linii na chłód oraz wytypowania korzystnych genotypów do dalszych badań w kierunku zimotrwałości.

EU Horyzont 2020; INCREASE; celem prac jest opracowanie i charakterystyka kolekcji zasobów genetycznych *L. albus* i *L. mutabilis*. Scharakteryzowano zmienność wyprowadzonych linii czystych, wchodzących w skład tzw. kolekcji testowych (T-core), które 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 morfologicznych według przygotowanego protokołu fenotypowania. W celu fenotypowania molekularnego pobrano także liście do analizy RNA i metabolitów. Doświadczenie w takim samym wymiarze linii było również przeprowadzone w jednostkach partnerskich projektu (KIS, Słowenia; PSB Sementi, Włochy). Wyniki dwuletnich doświadczeń z różnych lokalizacji umożliwią ocenę adaptacji badanych genotypów do warunków środowiska oraz ich potencjału pod względem cech agronomicznych. Ponadto, uzyskane dane fenotypowe, w powiązaniu genotypowymi, będą podstawą badań asocjacyjnych całego genomu (ang. genome-wide association study, GWAS).

W ramach realizacji projektu kontynuowano także prace związane z wyprowadzaniem i rozmnożeniem linii czystych (SSD) dla genotypów wchodzących w skład tzw. kolekcji referencyjnych (ang. Reference-core; R-core) obu gatunków łubinów oraz uzyskiwaniem kolejnych pokoleń nasion kolekcji T-core, w celu zapewnienia materiału siewnego do dalszych badań. Prace w tym kierunku prowadzono zarówno w doświadczeniu polowym krytym siatką, jak i w szklarni, aby zabezpieczyć doświadczenia przed dostępem owadów zapylających. W doświadczeniu polowym wysiano akcesje obejmujące kolekcję T-core i R-core tj. 509 akcesji łubinu białego oraz 183 linie łubinu andyjskiego, natomiast w doświadczeniu szklarniowym akcesje wchodzące w skład T-core tj. 300 linii łubinu białego oraz 200 linii łubinu andyjskiego. W trakcie wszystkich doświadczeń linie scharakteryzowano fenotypowo, zgodnie z opracowanym wcześniej protokołem (Kroc et al. 2021). Dotychczasowe wyniki fenotypowania pozwoliły na rozpoczęcie badań na zmiennością badanych cech u łubinu białego (manuskrypt złożony do czasopisma: Tanwar U., Tomaszewska M., Czepiel K., Neji M., Jamil H., Rocchetti L., Pieri A., Bitocchi E., Bellucci E., Pipan B., Meglič V., Kroc M., Papa R., Susek K. Genetic and phenotypic characterization of

global *Lupinus albus* genetic resources for the development of a CORE collection". BioRxiv 2024.09.25.614894; doi: <https://doi.org/10.1101/2024.09.25.614894>).

NCN; OPUS 18; celem prac jest identyfikacja molekularnych podstaw zmienności fenotypowej u roślin strączkowych (łubinu białego i fasoli zwyczajnej). Zidentyfikowano poszczególne fazy rozwoju nasion u sześciu genotypów łubinu białego; ekstrahowano materiał z tkanek (m.in. okrywa nasiona, zarodek) z poszczególnych faz w celu przeprowadzenia analiz omicznych.

MRiRW; MR-19; celem prac jest charakterystyka transkryptomów oraz wykonanie eksperymentu DAP-seq dla linii pochodzących z Brińska oraz linii typu *iucundus/lucundus*, a także poszukiwanie form łubinu wąskolistnego o niskiej zawartości alkaloidów w nasionach, a wysokiej w częściach zielonych rośliny indukowanych na drodze sztucznej mutagenyzy. Przeprowadzono dalszą charakterystykę i analizę porównawczą danych transkryptomicznych uzyskanych dla badanych linii w celu lepszego zrozumienia obserwowanej zmienności fenotypowej. W pracach związanych z identyfikacją miejsc wiązania czynnika transkrypcyjnego RAP2-7 w genomie łubinu wąskolistnego przygotowano doświadczenie DAP-seq. Procedura DAP-seq obejmowała: 1) przygotowanie biblioteki DNA dla każdego z genotypów, 2) ekspresję in vitro białka fuzyjnego RAP2-7 ze znacznikiem Halo, dla każdego z genotypów, 3) powiązanie utworzonej biblioteki DNA z białkiem fuzyjnym, 4) sekwencjonowanie specyficznie związanych fragmentów DNA, 5) analizę bioinformatyczną. Zestawienie uzyskanych wyników sekwencjonowania pozwoliło na porównanie profili DAP-seq pomiędzy badanymi genotypami. Na podstawie nadreprezentacji odczytów w sekwencjonowaniu DAP-seq, przewidziano 1005 kandydackich miejsc wiązania czynnika RAP2-7. Odnosząc wyniki eksperymentu DAP-seq do uprzednio pozyskanych analiz transkryptomicznych zaobserwowano, że dla przeważającej części genów ulegających różnicowej ekspresji nie zaobserwowano istotnej korelacji pomiędzy lokalizacją miejsca wiązania w obszarze promotorowym (1000 pz powyżej miejsca inicjacji transkrypcji aż do miejsca inicjacji transkrypcji), a zmianą w profilu ekspresji genu. W większości powtórzeń, zaobserwowane miejsca wiązania leżały w obszarach międzygenowych (niezachodzących na rejony kodujące/promotorowe) lub pozbawionych elementów genetycznych. Wyniki sugerują możliwość funkcjonowania elementów wiążących RAP2-7 jako położonych dystalnie regulatorów ekspresji. Ponadto, w ramach realizacji projektu kontynuowano prace związane z rozmnożeniem kolejnego pokolenia mutantów (rozmnożenie populacji roślin M4) oraz selekcją mutantów o obniżonej zawartości alkaloidów w nasionach przy zachowaniu ich wysokiej zawartości w częściach zielonych. Pulę materiałów ograniczono do linii najbardziej obiecujących na podstawie danych z lat ubiegłych (łącznie 200 rodzin). Dla wybranego zestawu linii przeanalizowano zawartość w tkankach nadziemnych metodą chromatograficzną. Dla wszystkich 200 rodzin oszacowano także zawartość w nasionach (M5) metodą kolorymetryczną. Zestawienie uzyskanych wyników nie potwierdziło identyfikacji zmutowanych form o zaburzonej transmisji alkaloidów z zielonych części rośliny do nasion, zidentyfikowano natomiast nowe linie o potencjalnie korzystnym, poszukiwanym fenotypie.

NAWA; celem projektu było potwierdzenie roli syntazy galaktinolowej GalS 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. Opracowano i zoptymalizowano protokół transformacji genetycznej grochu z wykorzystaniem *Agrobacterium*, wektora CRISPR/Cas9 i genu PsPDS jako markera wydajności. Zoptymalizowano protokół indukcji kalusa oraz regeneracji roślin. Zoptymalizowano izolację protoplastów do transfekcji konstruktem genowym u grochu. Zoptymalizowano transfekcję protoplastów grochu przy użyciu genu reporterowego GFP w grochu. W czerwcu 2024 r. odbyła się kolejna, planowana wizyta partnera hinduskiego w Polsce. Został wygłoszony wykład *Exploring genetic variability and novel biotechnological tools for potential nutritional quality improvement in pea*, prezentujący wyniki, uzyskane w ramach projektu NAWA. Ponadto, odbyły się spotkania w zespołach i spotkanie z dyrekcją. Odbyło się również spotkanie w stacji Hodowli Roślin Smolice Sp. z o.o., Grupa IHAR, Oddział Przebędowo (HR Smolice), w celu skonsultowania prowadzenia eksperymentów polowych i zasad uprawy gatunków strączkowych. Realizowana faza projektu koncentrowała się przede wszystkim na ustanowieniu hodowli tkankowej, transformacji genetycznej i narzędzi CRISPR/Cas oraz wdrożeniu tych technik w odniesieniu do grochu. Projekt ten zapewnił platformę wymiany wiedzy, torując drogę do wzajemnej współpracy pomiędzy naukowcami z Polski i Indii, co może stanowić wstęp w opracowaniu odmian grochu o niskim RFO, korzystnych dla spożycia przez ludzi.

3. Lista publikacji Zakładu wydanych w 2024 r.

Marciniak K., Przedniczek K., Kęsy J., **Święcicki W.**, Kopcewicz J. (2024) The development of yellow lupin anthers depends on the relationship between jasmonic acid and indole-3-acetic acid. *Physiologia Plantarum* 176 (4): e14385. DOI: 10.1111/ppl.14385.

MNiSW 100; IF 5,4

Kumar P., Alok A., Kaur K., **Gawłowska M.**, Tiwari S., Singh H., **Swiecicki W.K.**, Awasthi P. (2024) Genome-Wide Identification of WRKY Transcription Factors in Pea (*Pisum sativum* L.) and their Response to Sulfur and Water Stress. *Plant Molecular Biology Reporter*. DOI: 10.1007/s11105-024-01498-7.

MNiSW 70; IF 1,6

Gawłowska M., Singh H., Tiwari S., Singh J., **Kumar P.** (2024) Biofortification of Pea: Improving Nutrition and Sustainable Food Systems. In: Tiwari, S., Singh, B. (eds) *Harnessing Crop Biofortification for Sustainable Agriculture*. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-97-3438-2_13.

ZAKŁAD STRUKTURY I FUNKCJI GENÓW

Kierownik Zakładu

Dr hab. Michał Książkiewicz

Skład Zakładu

Prof. dr hab. Barbara Naganowska (do końca stycznia 2024)
dr Wojciech Bielski (urlop bezpłatny do końca października 2024)
dr Maciej Majka (urlop bezpłatny, staż)
dr Piotr Zgłobicki (od listopada 2024)
Sonia Nowak (zatrudniona w okresie luty-grudzień 2024)
mgr inż. Jolanta Belter
mgr Ishani Dogra (doktorantka PSD IPAN)
mgr Anna Surma (doktorantka PSD IPAN)
mgr Allen Paul (doktorant PSD IPAN)

Opis profilu badawczego Zakładu

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 MNiSW (Komunikat Ministra Nauki z 05 stycznia 2024r.)	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 2024 r.
	2024	2025	
UE	1	1	
Inny międzynarodowy			
NCN	3	6	1
NCBiR			
MRiRW	1	1	1
Inny			
Ogółem	5	8	2

Projekty kierowane w Zakładzie w roku 2024

L.p.	Instytucja finansująca; typ projektu; tytuł; numer; okres realizacji projektu; przyznana kwota	Kierownik; Wszyscy wykonawcy (inicjał, nazwisko, proszę wymieniać osoby po przecinku), osoby spoza IGR (w nawiasie akronim instytucji i jej lokalizacja np. UP Poznań)	Kontynuacja w 2025 r. TAK/NIE
1	EU Horizon Europe; HORIZON Innovation Actions; BELIS: Breeding European Legumes for increased sustainability; 101081878; 2023-10-01; 2028-09-30; 62 375 Euro	Michał Książkiewicz;	TAK
2	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; 2 834 184 zł	Michał Książkiewicz; J. Belter, S. Nowak, J. Kaczmarek, W. Irzykowski, P. Zgłobicki	TAK
3	NCN; OPUS 21; Zróżnicowanie funkcjonalne duplikatów genu Flowering Locus T 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; 2 733 512 zł	Michał Książkiewicz; J. Belter, W. Kryg, S. Nowak, I. Dogra, A. Surma	TAK
4	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; 2 785 829 zł	Sandra Rychel-Bielska (UP Wrocław), Michał Książkiewicz; A. Paul, W. Kryg, J. Belter	TAK
5	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; 348 000 zł (rok 2024)	Michał Książkiewicz; A. Surma, W. Bielski, S. Rychel-Bielska (UP Wrocław), R. Galek (UP Wrocław), B. Kozak (UP Wrocław), M. Skrzyński (UP Wrocław), M. Buzar (UP Wrocław), A. Łącka (UP Wrocław), T. Czuj (UP Wrocław), M. Jakobina (UP Wrocław), P. Barzyk (PHR Wiatrowo), A. Galińska (HR Smolice), K. Spychała (HR Smolice)	TAK

1. Najważniejszy wynik osiągnięty / opublikowany w roku 2024

W puli 262 genotypów łubinu białego, pochodzących z 19 krajów i z różnych stref klimatycznych, metodą genomowego mapowania asocjacyjnego markerów PCR i DArT-seq zidentyfikowano istotną asocjację z terminem kwitnienia i odpowiedzią na wernalizację czterech delecji z regionu promotorowego genu *LalbFTc1*, który jest homologiem genu *Flowering locus T A. thaliana*. Są to delecje o długości 2388 pz i 2126 pz w regionie 5' promotora, 264 pz w środku i 28 pz w regionie 3'.

NCN SONATINA 3 (2019/32/C/NZ9/00055) i SONATA 17 (2021/43/D/NZ9/00293) zaś wyniki opublikowano w BMC Plant Biology (2024).

2. Opis prac badawczych Zakładu w odniesieniu do realizowanych projektów

EU Horyzont Europa; BELIS; celem projektu jest uzyskanie narzędzi do selekcji linii łubinu białego i soi w kierunku wybranych cech o istotnym znaczeniu rolniczym. W 2024 r. kontynuowano prace w celu utworzenia kolekcji nasiennej, która będzie analizowana w ramach konsorcjum oraz wybrano zestaw markerów do genotypowania materiałów, które zostaną dostarczone przez partnerów projektu.

NCN; OPUS 21; celem badań jest zidentyfikowanie genów kontrolujących indukcję kwitnienia u łubinu żółtego w odpowiedzi na fotoperiod i wernalizację. W 2024 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) oraz dnia krótkiego (8-10 godzin) dla zestawu 275 linii z kolekcji nasiennej łubinu żółtego i 661 linii wsobnych z trzech populacji mapujących. Ponadto, wykonano izolację DNA ze wszystkich badanych linii (w tym z linii kolekcyjnych w trzech powtórzeniach biologicznych) i poddano genotypowaniu metodą DArT-seq w firmie Diversity Arrays Technology Pty Ltd. Uzyskane wyniki będą wykorzystane do mapowania loci cech ilościowych (populacje mapujące) i genomowego mapowania asocjacyjnego (kolekcja nasiennej).

NCN; OPUS 23; celem badań jest poznanie molekularnych podstaw odporności łubinu białego (*Lupinus albus* L.) na antraknozę. W 2024 r. przeprowadzono optymalizację warunków inokulacji łubinu białego grzybem *Colletotrichum lupini* w warunkach szklarniowych, potwierdzając odporność i podatność wybranych linii referencyjnych. Ponadto, w ramach współpracy międzynarodowej z Instytutem Badawczym Rolnictwa Ekologicznego (FiBL) w Szwajcarii założono doświadczenie fitopatologiczne i pobrano materiał roślinny do profilowania ekspresji genów (w pięciu powtórzeniach biologicznych). Następnie wykonano izolację RNA i poddano sekwencjonowaniu w firmie Novogene UK Ltd. Uzyskane wyniki będą wykorzystane do różnicowej analizy ekspresji genów i analizie ważonej sieci koekspresji genów (WGCNA).

NCN; SONATA 17; celem badań jest identyfikacja znanych i nowych, niekodujących RNA, zaangażowanych w indukcję kwitnienia łubinu białego oraz stworzenie kompleksowego modelu indukcji kwitnienia. W 2024 r. uzyskano wyniki sekwencjonowania small RNA z wykorzystaniem platformy Illumina NovaSeq6000 i rozpoczęto analizę bioinformatyczną we współpracy z zespołem prof. dr. hab. Wojciecha Karłowskiego (Pracownia Biologii Obliczeniowej, UAM).

MRiRW; MR-18; celem badań jest konstrukcja zintegrowanej mapy genetycznej łubinu wąskolistnego i opracowanie markerów sprzężonych z cechami użytkowymi. W 2024 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 pęknięcia 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. Ponadto, wykonano mapowanie następujących cech: liczba dni od wysiania nasion do początku kwitnienia, liczba dni od wysiania nasion do dojrzewania strąków, masa tysiąca nasion, całkowity plon nasion z poletka, wysokość roślin i pęknięcie strąków.

Projekty realizowane we współpracy

NCN; SONATINA 5; (W. Bielski, UP w Poznaniu); celem badań jest poznanie zróżnicowania mechanizmów indukcji kwitnienia u dzikich gatunków łubinów Starego Świata. W 2024 r. wyizolowano DNA ze wszystkich badanych linii w trzech powtórzeniach biologicznych i zlecono genotypowanie metodą DArT-seq (w firmie Diversity Arrays Technology Pty Ltd.). Na podstawie uzyskanych wyników wykonano analizę struktury populacji i genomowe mapowanie asocjacyjne. Aktualnie przygotowywane są manuskrypty publikacji otrzymanych wyników.

MRiRW; MR-20; (J. Nawracała, UP w Poznaniu); celem badań była identyfikacja loci polimorficznych występujących w kolekcji nasiennej soi będącej w dyspozycji Katedry Genetyki i Hodowli Roślin Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. W 2024 r. wykonano izolację DNA oraz genotypowanie 96 linii soi z wykorzystaniem mikromacierzy. Pozytywny wynik genotypowania (powyżej progu jakościowego) uzyskano dla wszystkich analizowanych prób. Otrzymano ponad 304 tysiące markerów spełniających założone kryteria jakościowe, w tym 213 tysięcy markerów polimorficznych, około 60 tysięcy monomorficznych oraz około 31 tysięcy markerów heterozygotycznych. Ponadto wyniki uzyskane w latach ubiegłych opublikowano w czasopiśmie Journal of Applied Genetics.

Projekty przyznane w 2024 r. – początek realizacji 2025 r.

NCN; OPUS 27; Podróż szlakami wernalizacji pośród Łubinów Starego i Nowego Świata; lider konsorcjum dr Sandra Rychel-Bielska (Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu); lider części realizowanej w IGR PAN **dr hab. Michał Książkiewicz**

NCN; OPUS 27; Geny warunkujące neutralność fotoperiodyczną i termoneutralność u dzikich gatunków łubinów; **dr Wojciech Bielski**

NCN; PRELUDIUM 23; Badania nad wpływem temperatury i długości wernalizacji na termin kwitnienia i rozwój trzech łubinów (*Lupinus angustifolius* L., *Lupinus albus* L., *Lupinus luteus* L.); **mgr Anna Surma**

3. Lista publikacji Zakładu wydanych w 2024 r.

Rychel-Bielska S., **Bielski W.**, **Surma A.**, Annicchiarico P., **Belter J.**, Kozak B., Galek R., Harzic N., **Książkiewicz M.** (2024) A GWAS study highlights significant associations between a series of indels in a *FLOWERING LOCUS T* gene promoter and flowering time in white lupin (*Lupinus albus* L.). BMC Plant Biology 24 (1): 722. DOI: 10.1186/s12870-024-05438-1

MNiSW 140; IF 4,3

Rychel-Bielska S., **Książkiewicz M.**, Kurasiak-Popowska D., Tomkowiak A., **Bielski W.**, Weigt D., Niemann J., **Surma A.**, Kozak B., Nawracała J. (2024) Molecular selection of soybean towards adaptation to Central European agroclimatic conditions. Journal of Applied Genetics. DOI: 10.1007/s13353-024-00889-6

MNiSW 140; IF 2,0

ZAKŁAD ZINTEGROWANEJ BIOLOGII ROŚLIN

Kierownik Zakładu *Prof. dr hab. Robert Malinowski*
 Skład Zakładu *Dr Sara Blicharz (do 30.04.2024)*
 Dr Karolina Stefanowicz
 Dr Aneta Basińska-Barczak
 Dr William Truman
 Dr Subodh Verma
 Mgr Michalina Woźniak (07.08.24-30.11.24)
 Mgr Deeksha Singh (doktorantka PSD IPAN)
 Mgr Namarta Chatar Singh (doktorantka PSD IPAN)

Opis profilu badawczego Zakładu

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

Współautorstwo publikacji

Kategoria publikacji	Liczba publikacji
Lista MNiSW (Komunikat Ministra Nauki z 05 stycznia 2024r.)	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 2024 r.
	2024	2025	
UE			
Inny międzynarodowy			
NCN	3	4	
NCBiR			
MRiRW			
Inny			
Ogółem	3	4	

Projekty kierowane w Zakładzie w roku 2024

L.p.	Instytucja finansująca; typ projektu; tytuł; numer; okres realizacji projektu; przyznana kwota	Kierownik; Wszyscy wykonawcy	Kontynuacja w 2025 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; 2025-02-04; 1 978 760 zł	Robert Malinowski; S. Blicharz, K. Stefanowicz, W. Truman, A. Basińska-Barczak, D. Singh	TAK
2	NCN; OPUS 21; Molekularna i funkcjonalna charakterystyka mechanizmów odporności roślin rzodkiewnika (<i>Arabidopsis thaliana</i> L.) na kiłę kapusty; 2021/41/B/NZ9/02405; 2022-02-02; 2026-02-01; 1 642 374 zł	William Truman; N. Chatar-Singh, R. Malinowski	TAK
3	NCN; OPUS 24; Zrozumienie zjawiska supresji ksylogenezy wywołanej u roślin przez patogen <i>Plasmodiophora brassicae</i> ; 2022/47/B/NZ9/00558; 2023-06-09; 2027-06-08; 2 425 973 zł	Robert Malinowski; S. Verma, K. Stefanowicz, A. Basińska-Barczak, W. Truman	TAK

1. Najważniejszy wynik osiągnięty / opublikowany w roku 2024

Opisanie systemicznego charakteru przeprogramowania mediowanej przez floem koordynacji procesów fizjologicznych oraz rozwojowych u roślin rzepaku zainfekowanych przez kiłę kapusty.

W celu zrozumienia roli floemu w mediacji pomiędzy, zasiedloną przez *P. brassicae*, częścią podziemną, a częścią nadziemną, wykonano profilowanie ekspresji genów w komórkach tej tkanki wyciętych przy pomocy lasera. Stwierdzono, że floem pełni kluczową rolę w koordynacji dystrybucji węgla i azotu, oraz cytokinin pomiędzy górną i dolną częścią rośliny. Wykazano systemiczny charakter reakcji roślin na infekcję *P. brassicae*, którego uwzględnienie jest istotne dla zrozumienia postępu choroby.

Blicharz S., Stefanowicz K., Truman W., Basińska-Barczak A., Singh D., Kasprzewska A., de Diego N., Vrobel O., Čavar Zeljković S., Tarkowski P., Malinowski R. (2025) Laser dissection-assisted phloem transcriptomics highlights the metabolic and physiological changes accompanying clubroot disease progression in oilseed rape. *Plant Journal* 121: DOI: 10.1111/tpj.17156 (praca ukazała się w 2024).

2. Opis prac badawczych Zakładu w odniesieniu do realizowanych projektów

NCN; OPUS 17; projekt dotyczy zrozumienia długodystansowej koordynacji pomiędzy górną i dolną częścią roślin porażonych przez *P. brassicae*. Potwierdzono wyniki analiz transkryptomicznych dla wyizolowanych przy pomocy lasera komórek floemu. W liniach transgenicznych promotor::GFP wykazano zróżnicowaną ekspresję genów kodujących transportery aminokwasów i azotu. Potwierdzono również funkcjonalnie znaczenie zmiany alokacji cytokinin oraz długodystansowego transportu waskularnego tych związków dla rozwoju narośli u roślin porażonych *P. brassicae*. Praca ukazała się w czasopiśmie *Plant Journal*.

NCN; OPUS 21; projekt skupia się na funkcjonalnym zrozumieniu działania kanału wapniowego RBR1 w mediowaniu reakcji odporności na *P. brassicae*. Projekt jest na wstępnym etapie. Aktualnie prowadzone są prace mające na celu określenie specyficzności odpowiedzi obronnej dla konkretnych patotypów *P. brassicae* oraz analiza poziomu białka RBR1 w liniach transgenicznych przeznaczonych do eksperymentów interaktywnych.

NCN; OPUS 24; projekt dotyczy zrozumienia zjawiska supresji rozwoju ksylemu obserwowanego u roślin zainfekowanych przez *P. brassicae*. Przeprowadzono analizy fenomiczne, pomiary zawartości tlenu w komórkach systemu korzeniowego porażonych roślin i przeprowadzono sekwencjonowanie pojedynczych jąder komórkowych dla pierwszego biologicznego powtórzenia (analiza transkryptomiczna w trakcie). Planuje się sekwencjonowanie dla kolejnych 3 powtórzeń.

Projekt przyznany w 2024 r. – początek realizacji 2025 r.

NCN; PRELUDIUM 23; Poznanie roli giberelin (GA) w przeprogramowaniu rozwoju tkanki przewodzącej w trakcie postępu kiły kapusty u roślin rzodkiewnika; **mgr Deeksha Singh**

3. Lista publikacji Zakładu wydanych w 2024r.

Malinowski R., Singh D., Kasprzewska A., Blicharz S., Basińska-Barczak A. (2024) Vascular tissue – boon or bane? How pathogens usurp long-distance transport in plants and the defence mechanisms deployed to counteract them. *New Phytologist* 243 (6): 2075-2092. DOI: 10.1111/nph.20030

MNiSW 140; IF 8,3

Blicharz S., Stefanowicz K., Truman W., Basińska-Barczak A., Singh D., Kasprzewska A., de Diego N., Vrobel O., Čavar Zeljković S., Tarkowski P., Malinowski R. (2025) Laser dissection-assisted phloem transcriptomics highlights the metabolic and physiological changes accompanying clubroot disease progression in oilseed rape. *Plant Journal* 121:e17156. DOI: 10.1111/tpj.17156 (praca ukazała się w 2024)

MNiSW 140; IF 6,2

ZAKŁAD BIOLOGII ROŚLIN I NANOTECHNOLOGII

Kierownik Zakładu **dr hab. Franklin Gregory, prof. IGR PAN**
 Skład Zakładu *dr Rakesh Sinha*
 dr Selvakesavan Rajendran Kamalabai

Opis profilu badawczego Zakładu

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 MNiSW (Komunikat Ministra Nauki z 05 stycznia 2024r.)	3
Poza listą	1
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 2024 r.
	2024	2025	
UE	1	1	
Inny międzynarodowy			
NCN	1	1	
NCBiR			
MRiRW			
Inny			
Ogółem	2	2	

Projekty kierowane w Zakładzie w roku 2024

L.p.	Instytucja finansująca; typ projektu; tytuł; numer; okres realizacji projektu	Kierownik; Wszyscy wykonawcy	Kontynuacja w 2025 r. TAK/NIE
1.	Horyzont 2020; Coordination and Support	F. Gregory;	TAK

	Action (EU H2020-ERACHairs); The Creation of the Department of Plant Nanotechnology to Maximise the Impact of the ERA Chair Culture on the IPG PAS (Akronim: NANOPLANT); 856961; 2019-09-01; 2025-08-31; 2 499 250 Euro		
2.	NCN; OPUS 23; NANO-HORMESIS: Reakcja roślin dziurawca na hormetyczną dawkę nanocząstek: W jaki sposób rośliny postrzegają nanocząstki metali i dostosowują odpowiedź ilościową do ich stężenia? 2022/45/B/NZ9/02135; 2023-02-01; 2026-01-31; 3 643 513 zł	F. Gregory;	TAK

1. Najważniejszy wynik osiągnięty / opublikowany w roku 2024

Despite the pharmacological value, annotated complete genome sequence data are not yet publicly available for any of the *Hypericum* species. We have published the single-molecule real-time sequencing (SMRT) data sets of *Hypericum perforatum* plantlets and cell suspension cultures. SMRT sequencing yielded over 33,000 high-quality transcripts from cell cultures and 55,000 from plantlets of *H. perforatum*. The data not only fill crucial gaps in our understanding of secondary metabolite biosynthesis, but also provide a fundamental resource for comparative transcriptomic analyses of the large genus *Hypericum*, which comprises more than 500 species.

Selvakesavan R.K., Nuc M., Kolarčík V., Krajewski P., Franklin G. (2024) Single molecule real-time sequencing data sets of *Hypericum perforatum* L. plantlets and cell suspension cultures, Scientific Data 11 (1): 42. DOI: 10.1038/s41597-023-02878-6

2. Opis prac badawczych Zakładu w odniesieniu do realizowanych projektów

NCN; OPUS 23; NANO-HORMESIS

Dissect the mechanisms of hormetic dose response of plants towards nanoparticles

Description of work: 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 2024 r.

Selvakesavan R.K., Nuc M., Kolarčík V., Krajewski P., **Franklin G.** (2024) Single molecule real-time sequencing data sets of *Hypericum perforatum* L. plantlets and cell suspension cultures, Scientific Data 11 (1): 42. DOI: 10.1038/s41597-023-02878-6

MNiSW 140; IF 5,8

Bharadwaj P., Barua A., Bisht M., Sarkar D.K., Biswas S., **Franklin G.**, Mondal D. (2024) Understanding the Effect of Ionic Liquid–Mediated Solvent Engineering on the Kinetics and Thermodynamic Stability of Phenylalanine Ammonia-Lyase. The Journal of Physical Chemistry B 128 (1): 9102-9110. DOI: 10.1021/acs.jpcc.4c04272

MNiSW 140; IF 2,8

Bharadwaj P., Shet S.M., Bisht M., Sarkar D.K., **Franklin G.**, Kotrappanavar N.S., Mondal D. (2024) 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 128 (1): 86-95. DOI: 10.1021/acs.jpcc.3c05996 (pracę wykazano w sprawozdaniu za rok 2023)

MNiSW 140; IF 2,8

Pradeep M., Saxena M., Mondal D., **Franklin G.** (2024) Do nanoparticles delivered to roots affect plant secondary metabolism? A comprehensive analysis in float seedling cultures of *Hypericum perforatum* L. Chemosphere 356: 141789. DOI: 10.1016/j.chemosphere.2024.141789

MNiSW 140; IF 8,1

Martins M.A.R., Kiirika L.M., Schaffer N., Sajnóg A., Coutinho J.A.P., **Franklin G.** Mondal D. (2024) Unveiling Dissolution Kinetics of CuO Nanofertilizer Using Bio-Based Ionic Liquids Envisaging Controlled Use Efficiency for Sustainable Agriculture. ACS Sustainable Resource Management 1:1291-1301. DOI: 10.1021/acssusresmg.4c00041

MNiSW 0; IF 0

ZAKŁAD NANOTECHNOLOGII ROŚLIN

Kierownik Zakładu	<i>dr Dibyendu Mondal</i>
Skład Zakładu	<i>dr Leonard Kiirika</i>
	<i>dr Matam Pradeep</i>
	<i>dr Sagar Biswas (do czerwca 2024)</i>
	<i>dr Lakshmipathy Muthukrishnan</i>
	<i>dr Megha Saxena</i>
	<i>dr Diksha Dhiman</i>
	<i>mgr Joanna Dutkiewicz</i>
	<i>mgr Tadeusz Mirski</i>
	<i>mgr inż. Gabriela Maciejewska</i>

Opis profilu badawczego Zakładu

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 MNiSW (Komunikat Ministra Nauki z 05 stycznia 2024r.)	4
Poza listą	1
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 2024 r.
	2024	2025	
UE			1
Inny międzynarodowy			
NCN	1	1	
NCBiR			
MRiRW			
Inny			
Ogółem	1	1	1

Projekty kierowane w Zakładzie w roku 2024

L.p.	Instytucja finansująca; typ projektu; tytuł; numer; okres realizacji projektu	Kierownik; Wszyscy wykonawcy	Kontynuacja w 2025 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; 1 574 614 zł	D. Mondal; S. Biswas	TAK

1. Najważniejszy wynik osiągnięty / opublikowany w roku 2024

Understanding the Effect of Ionic Liquid–Mediated Solvent Engineering on the Kinetics and Thermodynamic Stability of Phenylalanine Ammonia-Lyase: phenylalanine ammonia-lyase (PAL) plays a central role in the phenylpropanoid pathway and in the treatment of phenylketonuria. However, the integration of PAL into sustainable industrial biocatalysis is hampered by its instability under harsh conditions. This study demonstrates that ionic liquid (IL)–assisted solvent (Tris-HCl buffer) engineering enables improvement of the reaction kinetics and thermodynamic stability of *Rhodotorula glutinis* PAL (RgPAL) under various stresses. Under optimized conditions, a 66.2% higher K_{cat} value, >60% remaining activity after 5 weeks of storage at room temperature, and >80% activity of RgPAL after incubation at 60 °C for 1 h were obtained in the [Ch][Ac]-blended Tris-HCl solvent compared to pristine Tris-HCl. Overall, IL-mediated solvent engineering alters the microenvironment of RgPAL and allows the development of a robust PAL-based biocatalytic system (NCN; SONATA 17).

2. Opis prac badawczych Zakładu w odniesieniu do realizowanych projektów

NANOPLANT; 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 naphthodianthrones and other secondary metabolites in plants. Nevertheless, there is a risk of these NPs inhibiting certain beneficial compounds.

NANOPLANT; unveiling Dissolution Kinetics of CuO Nanofertilizer Using Bio-Based Ionic Liquids Envisaging Controlled Use Efficiency for Sustainable Agriculture: understanding how NPs dissolve in exposure media is critical to classifying their hazard potential and determining their fate in a living system. In this study, the release of Cu ions from CuO NPs was investigated in aqueous solutions containing ILs from biomolecules based on PGRs. The dissolution kinetics results show that [Cho][Asc] and [Cho][Sal] ILs significantly increase the release of Cu ions in water (200- to 700-fold higher than those of the control and other PGR ILs) without affecting the NP structure. On the other hand, the use of [Cho][IAA], [Cho][IBA], and [Cho][GA3] does not significantly change the Cu dissolution compared to water but significantly decreases the dissolution rate, indicating slower diffusion. In addition, the effects of foliar application of Cu-based nanoformulations with PGR-ILs on *N. tabacum* plants in a greenhouse were investigated. Cu mapping by LA-ICP-MS and Cu ion analysis by TXRF showed that formulations containing [Cho][Asc], [Cho][GA3], and [Cho][Sal] led to a higher amount of Cu in the plant tissue. This highlights the importance of controlling the dissolution in leaf-surface interactions and plant response. The application of CuO+PGR-ILs nanoformulations affected the plant phenotype, physiological parameters, photosynthetic rate, and CO₂ sequestration. The activity was found to correlate with the PGR-ILs used, which determined the amount of Cu ions in the solution. Based on these results, we emphasize the importance of using small quantities of nanoscale CuO+PGR-IL-based formulations as fertilizers by foliar application. These results provide valuable insights for the development of NM-based plant nanochemicals, which are crucial in the field of plant nanotechnology for enhancing crop productivity.

3. Lista publikacji Zakładu wydanych w 2024 r.

Bharmoria P, Tietze, AA, **Mondal D**, Kang, TS, Kumar A, Freire MG. (2024) Do Ionic Liquids Exhibit the Required Characteristics to Dissolve, Extract, Stabilize, and Purify Proteins? Past-Present-Future Assessment. *Chemical Reviews* 124 (6): 3037-3084. DOI: 10.1021/acs.chemrev.3c00551

MNiSW 200; IF 51,5

Bharadwaj P., Barua A., Bisht M., Sarkar D.K., **Biswas S.**, Franklin G., **Mondal D.** (2024) Understanding the Effect of Ionic Liquid–Mediated Solvent Engineering on the Kinetics and Thermodynamic Stability of Phenylalanine Ammonia-Lyase. *The Journal of Physical Chemistry B* 128 (1): 9102-9110. DOI: 10.1021/acs.jpcb.4c04272

MNiSW 140; IF 2,8

Bharadwaj P., Shet S.M., Bisht M., Sarkar D.K., Franklin G., Kotrappanavar N.S., **Mondal D.** (2024) 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* 128 (1): 86-95. DOI: 10.1021/acs.jpcc.3c05996 (pracę wykazano w sprawozdaniu za rok 2023)

MNiSW 140; IF 2,8

Pradeep M., Saxena M., Mondal D., Franklin G. (2024) Do nanoparticles delivered to roots affect plant secondary metabolism? A comprehensive analysis in float seedling cultures of *Hypericum perforatum* L. *Chemosphere* 356: 141789. DOI: 10.1016/j.chemosphere.2024.141789

MNiSW 140; IF 8,1

Thukkaram S., **Muthukrishnan L.,** Karpagam S. (2024) Production, characterization and biomedical application of pyocyanin pigment produced by competent *Pseudomonas* species. *Process Biochemistry* 140:32-44. DOI: 10.1016/j.procbio.2024.02.006

MNiSW 70; IF 3,7

Martins M.A.R., **Kiirika L.M.,** Schaffer N., Sajnóg A., Coutinho J.A.P., Franklin G. **Mondal D.** (2024) Unveiling Dissolution Kinetics of CuO Nanofertilizer Using Bio-Based Ionic Liquids Envisaging Controlled Use Efficiency for Sustainable Agriculture. *ACS Sustainable Resource Management* 1:1291-1301. DOI: 10.1021/acssusresmgmt.4c00041

MNiSW 0; IF 0

LABORATORIUM MULTIOMIKI

Kierownik **dr Katarzyna Juszczyk**
 Laboratorium
 Skład Laboratorium *Prof. dr hab. Piotr Kachlicki (profesor emerytowany)*

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 MNiSW (Komunikat Ministra Nauki z 05 stycznia 2024r.)	2
Poza listą	1
Monografie i rozdziały	
Inne	
Ogółem	3

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 2024 r.
	2024	2025	
UE			1
Inny międzynarodowy			
NCN			2
NCBiR			
MRiRW			1
Inny			
Ogółem			4

1. Najważniejszy wynik osiągnięty / opublikowany w roku 2024

Analiza zawartości metabolitów w kulturach komórek roślinnych *Lychnis flos-cuculi* L.

Na podstawie analizy UPLC-HR/MS ekstraktów z roślinnych kultur komórkowych *Lychnis flos-cuculi* L. wykazano istotne różnice w składzie metabolitów w porównaniu do roślin hodowanych *in vitro*. Zidentyfikowano takie metabolity jak: ecdysteroidy (16 metabolitów), flawonoidy (11 metabolitów), kwasy fenolowe (10 metabolitów), saponiny triterpenowe i sapogeniny (53 metabolity) oraz niektóre metabolity pierwotne.

Hermosaningtyas A.A., Kruszka D., **Juszczak K.**, Rewers M., Budzianowska A., Yanti Y., Kikowska M. (2024) Morphological, cytogenetic, and phytochemical estimation of *Lychnis flos-cuculi* L. cell cultures: can cell biomass be a source of bioactive compounds? Plant Cell Tissue and Organ Culture. 159:4. DOI: 10.1007/s11240-024-02859-6

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

Projekty realizowane we współpracy

EU; Horyzont 2020; INCREASE - Inteligentne Kolekcje Roślin Strączkowych Zasoby Genetyczne dla Europejskich Systemów Rolno- Spożywczych; Roberto Papa (Università Politecnica delle Marche, Włochy), Karolina Susek (IGR PAN); w ramach realizacji projektu wykonano analizę jakościowo-ilościową alkaloidów chinolizydynowych przy użyciu metody GC-FID w nasionach wybranych linii *Lupinus mutabilis*.

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; M. Kroc (IGR PAN); Przeprowadzono analizę przy użyciu techniki LC-MS zawartości alkaloidów chinolizydynowych, w tym ich zestryfikowanych form, w liściach wybranych rodzin łubinu wąskolistnego, indukowanych na drodze sztucznej mutagenyzy.

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; P. Ogrodowicz (IGR PAN); w Laboratorium Multiomiki wykonano ekstrakcję i oczyszczanie próbek zawierających estry wosków z epidermy wybranych genotypów jęczmienia jarego do celowanej analizy z wykorzystaniem ultrasprawnej chromatografii cieczowej oraz wysokorozdzielczego spektrometru mas typu OrbiTrap.

NCN; OPUS 21; 2021/41/B/NZ9/02576; MikroRNA - ważne czynniki koordynujące reakcję na suszę w liściu jęczmienia poprzez regulację współdziałania fitohormonów; K. Mikołajczak (IGR PAN); przy użyciu ultrasprawnej chromatografii cieczowej oraz wysokorozdzielczego spektrometru mas typu OrbiTrap przeprowadzono profilowanie brassinosteroidów wybranych form jęczmienia jarego: odmiany Bowman (typ dziki) i jego bliskoizogenicznymi liniami BW885 i BW074.

3. Lista publikacji Laboratorium wydanych w 2024 r.

Hermosaningtyas A.A., Kruszka D., **Juszczak K.**, Rewers M., Budzianowska A., Yanti Y., Kikowska M. (2024) Morphological, cytogenetic, and phytochemical estimation of *Lychnis flos-cuculi* L. cell cultures: can cell biomass be a source of bioactive compounds? Plant Cell Tissue and Organ Culture 159: 4. DOI: 10.1007/s11240-024-02859-6

MNiSW 100; IF 2,3

Mikołajczyk-Bator K., Błaszczak A., Czyżniewski M., **Kachlicki P.**, Stochmal A. (2024) Metabolite profiling of triterpene saponins from different red beetroot cultivars using ultra-high performance liquid chromatography high-resolution mass spectrometry. Journal of Food Composition and Analysis 130: 106141. DOI: 10.1016/j.jfca.2024.106141

MNiSW 100; IF 4,0

Mohammed M.A., Elzefzafy N., El-Khadragy M.F., Alzahrani A., Yehia H.M., **Kachlicki P.** (2024) Comprehensive Tools of Alkaloid/Volatile Compounds–Metabolomics and DNA Profiles: Bioassay-Role-Guided Differentiation Process of Six *Annona* sp. Grown in Egypt as Anticancer Therapy. *Pharmaceuticals* 17 (1): 103. DOI: 10.3390/ph17010103

MNiSW 0; IF 4,3

W wyniku realizacji projektu **„Integracyjna platforma multiomiczna oparta o wysokorozdzielczą spektrometrię mas do badań metabolomów i mikrobiomów z zaangażowaniem uczenia maszynowego” (FENG.02.04-IP.040025/24-00)** (konsorcjum: IGR PAN – lider i IGCz PAN) w Laboratorium Multiomiki powstanie innowacyjna **wysokoprzepustowa platforma bioanalityczna.**

Platforma będzie wykorzystywała wysokoprzepustowe techniki hodowli mikroorganizmów prowadzone w warunkach tlenowych, beztlenowych i hipoksji oraz badania metabolomiczne, lipidomiczne i proteomiczne w celu pełnej charakterystyki biochemicznej mikrobiomu i poszukiwania biomarkerów.

Laboratorium Multiomiki wyposażone zostanie w nowoczesny wysokorozdzielczy spektrometr masowy z mobilnością jonową oraz źródłem do obrazowania MS (ang. MS-imaging) pozwalającym na przestrzenną lokalizację metabolitów w tkankach. W celu analizy szerokiego spektrum biomolekuł (metabolity pierwotne i wtórne, lipidy i białka) zastosowane będą trzy metody jonizacji: elektrorozpylanie (ESI) do analiz metabolomicznych, nanoprzepływowe elektrorozpylanie (nanoESI) do analiz proteomicznych oraz jonizacja chemiczna w ciśnieniu atmosferycznym (APCI) do analiz lipidomicznych. W skład platformy będą wchodziły również następujące chromatografy:

- ultrawysokosprawny chromatograf ciekłowy do zastosowań analitycznych, który poprzez generację bardzo wysokich ciśnień skraca czas pojedynczej analizy i zapewnia bardzo wysoką przepustowość w metabolomicznych i lipidomicznych dużych populacji;
- nanoprzepływowy chromatograf ciekłowy do analiz proteomicznych i analiz substancji śladowych, który generuje przepływy na poziomie 200 nL/min i wykorzystuje kapilarne kolumny chromatograficzne, co umożliwia maksymalny odzysk analizowanych związków przy minimalnym zużyciu rozpuszczalników;
- chromatograf gazowy (ze źródłem APGC i detektorem FID) umożliwia profilowanie związków lotnych i zapachowych, metabolitów pierwotnych po derywatywacji, analizę substancji śladowych.

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 Agrariniu 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 utworzone 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); **Instytut Genetyki Roślin Polskiej Akademii Nauk (IPG-PAS, Poland)**; Euroseeds (EURS, Belgium); Agrobioinstitute (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, U. Tanwar, M. Tomaszewska, H. Jamil.**

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, Francia, **L. Błaszczyk.**

COST ACTION; CA 19125, EPI-CATCH – EPIgenetic mechanisms of Crop Adaptation to Climate Change; Action Chair: F. Martinelli, University of Florence, Włochy, **K. Susek, M. Kroc.**

Konsorcjum: Instytut Genetyki Roślin PAN (lider), Instytut Chemii Bioorganicznej PAN, Instytut Agrofizyki PAN i Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, powstałe w celu

przygotowania i złożenia wspólnej aplikacji do **Polskiej Mapy Infrastruktury Badawczej w zakresie infrastruktury „Polska Sieć Fenotypowania Roślin”** (Strategiczna Infrastruktura Badawcza).

Konsorcjum: Instytut Genetyki Roślin PAN (lider) i Instytut Genetyki Człowieka PAN (IGCz PAN), w celu realizacji projektu **„Integracyjna platforma multiomiczna oparta o wysokorozdzielczą spektrometrię mas do badań metabolomów i mikrobiomów z zaangażowaniem uczenia maszynowego” (FENG.02.04-IP.040025/24-00).** Celem projektu jest stworzenie innowacyjnej wysokoprzepustowej platformy bioanalitycznej i rozwoju technik *omicznych* w badaniach biomedycznych, biologicznych i rolniczych, a w szczególności nad mikrobiotą człowieka, roślin i środowiska. Platforma będzie wykorzystywała wysokoprzepustowe techniki hodowli mikroorganizmów prowadzone w warunkach tlenowych, beztlenowych i hipoksji oraz badania metabolomiczne, lipidomiczne i proteomiczne w celu pełnej charakterystyki biochemicznej mikrobiomu i poszukiwania biomarkerów.

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.**

Konsorcjum: UP Poznań (lider) – IGR PAN – UAM, Wydział Chemii; powołane w celu realizacji projektu NCN SONATA 19 **„Dendroremediacja arsenu - czasozależna dynamika akumulacji, transformacji i mechanizmów tolerancji form metaloidu u wybranych gatunków drzew leśnych”; 2023/51/D/NZ9/00817; J. Cerazy-Waliszewska**

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

Grupa operacyjna EPI powołana do realizacji projektu **„Żywa ściółka w parze z zero tillage”;** jednostki tworzące: Gospodarstwo Rolne Łazdoje (koordynator), Gospodarstwo Rolne Wólka Pilecka, Gospodarstwo Rolne Krymławki, IGR PAN, Warmińsko-Mazurski ODR w Olsztynie, Kancelaria Radcy Prawnego A. Przedpeńska Warszawa; uczestnicy z IGR: **M. Jędrzycka, J. Kaczmarek, D. Kruszka, M. Gawłowska, W. Irzykowski, K. Juszczak.**

WSPÓŁPRACA KRAJOWA

Współpraca z krajowymi placówkami naukowymi

A. Kielbowicz-Matuk; UAM, Wydział Biologii, Instytut Biologii Molekularnej i Biotechnologii, A. Cieśla, T. Skrzypczak; poszukiwanie partnerów białkowych dla białka StBBX22 i StBBX20; publikacja w przygotowaniu.

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.

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

- **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.

D. Babula-Skowrońska, N. Żyła;

- **Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – PIB, oddz. w Poznaniu, L. Szała;** identyfikacja i analiza mutacji w genach *BnaHB6* u wybranych linii mutantów Tilling u rzepaku; 1 publikacja.

- **UAM, Wydział Biologii, Instytut Biologii Molekularnej i Biotechnologii, A. Cieśla;** analiza różnic w sieci regulatorowej aktywowanej przez homologii genu *BnaHB6* w odpowiedzi na stres u rzepaku; 1 publikacja.

K. Czyż; Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB w Puławach, A. Gałązka; wpływ zdolności do symbiozy na interakcje roślina/patogen w odległych ewolucyjnie gatunkach roślin strączkowych; wspólny wniosek NCN OPUS 28.

G. Koczyk; Uniwersytet Medyczny w Poznaniu, Katedra Genetyki, E. Bukowska-Olech; analizy bioinformatyczne i konsultacja danych NGS; 1 publikacja.

D. Kruszka; SGGW, Zakład Mikrobiologii, Katedra Botaniki, E. Muszyńska-Sadłowska; poszukiwanie uniwersalnych mechanizmów tolerancji roślin na pierwiastki metaliczne w oparciu o wielowymiarowe badania kontrastujących ekotypów *Silene vulgaris*; wspólny wniosek NCN OPUS 28.

D. Kruszka, K. Juszczak, P. Krajewski; Instytut Genetyki Człowieka PAN, Zakład Funkcji Kwasów Nukleinowych, M. Skrzypczak-Zielińska; przygotowanie wniosku FENG BIN: Integracyjna platforma multiomiczna oparta o wysokorozdzielczą spektrometrię mas do badań metabolomów i mikrobiomów z zaangażowaniem uczenia maszynowego; przygotowanie wspólnego wniosku projektowego.

M. Mokrzycka;

- **SGGW, Instytut Biologii, Katedra Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin, M. Rakoczy-Trojanowska;** analizy zmian nukleotydowych loci ilościowych związanych z odpornością na rdzę brunatną żyta; 1 publikacja.

- **Politechnika Poznańska, Instytut Matematyki, K. Filipiak;** doskonalenie metod testowania struktury macierzy kowariancji w analizie danych wielowymiarowych; 1 publikacja; **M. Janiszewska;** doskonalenie metod estymacji blokowej macierzy kowariancji (estymator quasi-ściąagający) w analizie danych wielowymiarowych; 1 publikacja.

- **UP w Poznaniu, Instytut Matematyki, A. Markiewicz;** doskonalenie metod estymacji blokowej macierzy kowariancji (estymator quasi-ściąagający) w analizie danych wielowymiarowych; 1 publikacja.

P. Krajewski, D. Kruszka; Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Wydział Rolnictwa i Leśnictwa, Katedra Genetyki, Hodowli Roślin i Inżynierii Biosurowców, J. Przyborowski, P. Sulima; analizy wpływu zebularyny na transkryptom i metylom wierzby purpurowej; 1 publikacja.

A. Kuczyńska, K. Mikołajczak, P. Ogrodowicz, M. Kempa, M. Michałek; Uniwersytet Śląski w Katowicach, I. Szarejko, A. Daszkowska-Golec, D. Gruszka; wyjaśnianie współdziałania hormonów i jego roli w kształtowaniu architektury roślin jęczmienia; 1 publikacja.

K. Mikołajczak, A. Kuczyńska, P. Ogrodowicz, M. Kempa, M. Michałek; UAM, Wydział Biologii, Instytut Biologii Molekularnej i Biotechnologii, A. Pacak; badania nad profilowaniem miRNA; 1 projekt NCN OPUS.

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

- **UAM, Wydział Biologii, K. Wojciechowicz;** wykonanie obserwacji (mikroskopia elektronowa) anatomii blaszki liściowej roślin jęczmienia poddanych stresowi suszy; 1 projekt NCN OPUS.

- **SGGW, Instytut Biologii, Katedra Fizjologii Roślin, H.M. Kalaji;** ocena wydajności aparatu fotosyntetycznego roślin poddanych jednocześnie stresowi niedoboru wody oraz zainfekowanych grzybami z rodzaju *Fusarium*; 1 projekt NCN OPUS.

- **IOR-PIB, Centrum Badań Organizmów Kwarantannowych, Inwazyjnych i Genetycznie Zmodyfikowanych, M. Gawlak;** obserwacja mikromorfologii trichomów za pomocą mikroskopii skaningowej; 1 projekt NCN OPUS.

T. Pniewski, K. Sobańska, J. Cerazy-Waliszewska; UP w Poznaniu, Katedra Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności, W. Białas; analiza składu chemicznego biomasy, destylacja i analiza bioetanolu z biomasy mискanta oraz tytoniu GM; uzupełnienie badań do 2 projektów NCN, PRELUDIUM i MINIATURA.

T. Pniewski; UP w Poznaniu, Katedra Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności, W. Białas, R. Marecik; przygotowanie materiałów do immunizacji doustnej zwierząt; 2 projekty NCN OPUS.

J. Cerazy-Waliszewska; UP Poznań, Katedra Chemii, S. Budzyńska; analiza czasozależnej akumulacji, transformacji i mechanizmów tolerancji form arsenu u wybranych gatunków drzew leśnych. 1 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 rzepaku na suchą zgniliznę kapustnych (*Plenodomus* spp.), z wykorzystaniem zaawansowanych technik molekularnych, w tym genotypowania przez sekwencjonowanie (GBS) form zdrowych (odpornych) i porażonych (podatnych); 2 publikacje, 1 projekt MRiRW.

- **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”.

- **Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – PIB, oddz. w Poznaniu**, K. Mikołajczyk, S. Spasibionek, M. Matuszczak; współpraca dotyczy piramidyzacji form rzepaku ozimego o odporności na występujące w Polsce patotypy *Plasmodiophora brassicae* (pierwotniak wywołujący kiłę kapusty) z formami o zróżnicowanym profilu kwasów tłuszczowych w nasionach (HO i HOLL); 1 publikacja.

M. Jędryczka; UP w Poznaniu, M. Mleczek, M. Siwulski, A. Budka, P. Niedzielski, P. Mleczek, N. Kuczyńska-Kippen, S. Budzyńska, Z. Karolewski; współpraca dotyczy ustalenia roli rang taksonomicznych w składzie pierwiastkowym grzybni grzybów wielkoowocnikowych, w tym metali ciężkich; 1 publikacja.

M. Jędryczka, J. Kaczmarek, W. Irzykowski; Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – PIB, oddz. w Bydgoszczy, współpraca dotyczy innowacyjnego, fitosanitarnego i nawozowego wykorzystania nowej generacji odmian rzodkwi oleistej w integrowanej uprawie roślin; w ramach grupy operacyjnej EPI w projekcie „Innowacyjna rzodkiew”.

S. Salamon;

- **UAM, Zakładu Botaniki Systematycznej i Środowiskowej**, M. Lembicz, W. Wysoczański; Efekty epigenetycznej zmienności w adaptacji roślin do suszy i patogena; 1 projekt NCN PRELUDIUM.

- **Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego**, D. Wojciechowska, K. Wróblewska-Seniuk; skład gatunkowy i rozwój mykobioty u pacjentów hospitalizowanych na oddziałach intensywnej terapii noworodków; 1 publikacja, 1 złożony projekt NCN PRELUDIUM.

L. Błaszczak;

- **Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego, Warszawa**, M. Bryła; testy antagonistyczne grzybów patogenicznych *Fusarium* oraz *Trichoderma* i analiza inhibicji biomasy grzybów metodą dPCR; 1 publikacja.

UMCS w Lublinie, Katedra Biologii Komórki, K. Lewtak, D. Tchórzewska; identyfikacja molekularna *Trichosanthes kirilowii* Maxim, 1 publikacja.

Ogród Botaniczny UMCS, Lublin, A. Dąbrowska; identyfikacja molekularna *Trichosanthes kirilowii* Maxim, 1 publikacja.

Ł. Stępień, M. Urbaniak;

- **UP w Poznaniu, Katedra Chemii**, A. Waśkiewicz; analiza ilościowa i jakościowa mykotoksyn fuzaryjnych; 1 projekt NCN OPUS, 4 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*; 1 projekt NCN OPUS, 2 publikacje.
- **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.
- **UP w Poznaniu**, H. Ratajkiewicz; wykorzystanie metod spektrometrii odbiciowej do identyfikacji grzybów strzępkowych, 1 publikacja po recenzjach, wspólna publikacja w przygotowaniu, praca nad wspólnym projektem.

F. Gregory, D. Mondal; UAM, Wydział Chemii, A. Sajnog; prace w kierunku opracowania nanonawozu opartego o CuO dla zrównoważonego rolnictwa; 1 publikacja.

W. Świąćicki; Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych, Katedra Fizjologii Roślin i Biotechnologii, K. Marciniak, K. Przedniczek, J. Kęsy, J. Kopcewicz; badanie wpływu kwasu jasmonowego i kwasu indolilo-3-octowego na rozwój pylników u łubinu żółtego; 1 publikacja.

M. Książkiewicz, A. Surma, 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; 1 projekt MRiRW, wspólna publikacja w recenzji; identyfikacja genów i niekodujących RNA, zaangażowanych w indukcję kwitnienia łubinu białego; 1 projekt NCN SONATA; zaakceptowany do finansowania projekt NCN OPUS (2025-2028).
- **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; 1 projekt MRiRW, 1 publikacja.

M. Książkiewicz, W. Bielski; UAM, Wydział Biologii, Pracownia Biologii Obliczeniowej, W. Karłowski; analiza różnicowaekspresji genów i małych RNA w odpowiedzi na fotoperiod i wernalizację łubinu białego; 1 projekt NCN SONATA.

Współpraca z podmiotami gospodarczymi

Spotkanie pracowników naukowych IGR PAN z pracownikami firm hodowlanych Grupy Kapitałowej KGS (Krajowa Grupa Spożywcza) S.A. poświęcone wykorzystaniu nowych technik genomowych w badaniach i hodowli roślin; 15 maja 2024 r.

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, A. Czapiewska

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, A. Czapiewska

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. Michałek, A. Anioła, R. Holewińska, R. Trzeciak.

Innvigo Sp. z o.o.; projekt naukowo-badawczy Innvigo - IGR PAN, umowa z 20 grudnia 2023, 22.12.2023-20.12.2024; Ocena wrażliwości wybranych grzybówchorobotwórczych na fungicydy; **J. Kaczmarek**, M. Jędrzycka.

Stacja Dydaktyczno-Badawcza Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Tomaszkowo; 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 oleistej 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. Przedpełska Warszawa; współpraca w ramach Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich w projekcie „Żywa ściółka w parze z zero Tillage”; projekt realizowany w latach 2023-2024; **AgriGrow Sp. z o.o., P. Wrzesiński, Osówiec**, usługodawca w projekcie w projekcie „Żywa ściółka w parze z zero Tillage”, ARiMR PROW „Współpraca” 00006.DDD.6509.00321. 2022.14, **M. Jędrzycka**.

Poznańska Hodowla Roślin Spółka z o.o., Oddział HR Wiatrowo; współpraca w ramach projektu MRiRW – Postęp Biologiczny, zad. nr 19. „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”, 1.01.2021-31 12. 2026, P. Barzyk/ **M. Kroc**, W. Świąćicki.

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”. 1.01.2021-31 12. 2027, 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”. 1.01.2021-31 12. 2027, 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”. 1.01.2021-31 12. 2027, T. Mańczak / **M. Książkiewicz**.

Poznańska Hodowla Roślin Spółka z o.o., Oddział HR Tulce; wykonanie analiz w ramach „Umowy nr 15/BREED-UP/2024/Cz.1 na wykonanie usługi badawczej dotyczącej analiz zawartości alkaloidów w nasionach roślin strączkowych”. Termin realizacji usługi: 12.2024-02.2025, **K. Juszczak**.

AG Feeding Sp. z o.o., Paczewo; wykonanie usługi: „Analiza jakościowa i ilościowa alkaloidów w nasionach łubinów”, na podstawie zlecenia z dnia 01.03.2024, **K. Juszczak**.

Leszek Wałęciuk Gut Samen, Ludwin; wykonanie usługi: „Analiza jakościowa i ilościowa alkaloidów w nasionach łubinów”, na podstawie zleceń z dnia 08.05.2024, 14.05.2024, 20.05.2024, 27.05.2024 oraz 10.06.2024, **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**.

Współpraca z jednostką naukową **Research Institute of Organic Agriculture FiBL**, Frick, Szwajcaria. Oznaczanie zawartości alkaloidów w nasionach łubinu. Umowa nr 4/2024 oraz 16/2024. **K. Juszczak**.

Umowa o współpracy pomiędzy **Manonmaniam Sundaranar University Research Park w Indiach** (koordynator, prof. Samuel Gnana Prakash Vincent) a IGR PAN.

Współpraca prowadzona bez formalnych umów

Max Planck Institute of Molecular Plant Physiology, Golm, Niemcy; A. Fernie, S. Alseekh/ 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; wizyta naukowa D. Perlikowskiego i J. Górnej.

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*; 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; projekt NCN OPUS.

Institute of Crop Science and Resources Conservation, University of Bonn, Niemcy; A. Mason/ J. Majka; analiza i modyfikacja ekspresji genów wpływających na częstotliwość rekombinacji u *Brassica rapa*; zmniejszenie barier krzyżowalności z pokrewnymi gatunkami, celem bardziej skutecznego wykorzystywania dzikich, pokrewnych gatunków *Brassica*. Staż naukowy długoterminowy - Joanna Majka.

Humboldt-Universität zu Berlin, Department of Plant Cell and Molecular Biology, Institute for 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.); 1 publikacja.

School of Pharmacy & Biomedical Sciences and Curtin Health Innovation Research Institute, Faculty of Health Sciences, Curtin University, Australia; J. Ramsa/ K. Czyż; wpływ zdolności do symbiozy na interakcje roślina patogen w odległych ewolucyjnie gatunkach roślin strączkowych; wspólny wniosek NCN OPUS.

Automated Plant Phenotyping Group, Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK), Gatersleben, Niemcy; K. Neumann/ P. Krajewski; realizacja projektu NCN OPUS LAP HETCROP.

Uniwersytet Pavla Jozefa Šafárika, Koszyce, Słowacja; Daniel Klein/ M. Mokrzycka; zastosowanie miar rozbieżności między macierzami kowariancji o zadanej strukturze w badaniu mocy testu w modelu podwójnie wielowymiarowym; 1 publikacja.

ALSIA-Metapontum Agrobios Research Center, Metaponto (MT), Włochy, F. Cellini, A. Petrozza/ K. Mikołajczak, P. Ogrodowicz, M. Kempa, M. Michałek, A. Kuczyńska; przeprowadzenie doświadczenia na platformie do automatycznego fenotypowania roślin w ramach projektu badawczego NCN OPUS.

Institute for Plant Molecular and Cell Biology, Polytechnic University of Valencia, Walencja, Hiszpania; E. C. Bergua/ K. Mikołajczak, A. Kuczyńska, P. Ogrodowicz, M. Kempa,

M. Michałek; oznaczenie zawartości fitohormonów w badanych genotypach jęczmienia jarego poddanych stresowi niedoboru wody w ramach projektu badawczego NCN OPUS.

PlantScreen™ Modular System PSI (Photon Systems Instruments), spol. s r.o., Drásov, Republika Czeska; K. Panzarová, L. Abdelhakim/ **P. Ogrodowicz, K. Mikołajczak, M. Kempa, M. Michałek, A. Kuczyńska**; przeprowadzenie doświadczenia na platformie do automatycznego fenotypowania roślin w ramach projektu badawczego NCN OPUS.

Шакарим Университет (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 płu.-wsch. Kazachstanu; w ramach realizacji projektu OPUS; staż naukowy „visiting professor” - J. Cerazy-Waliszewska.

University of Nebraska–Lincoln, Stany Zjednoczone; K. Glowacka/ **K. Sobańska**; konsultacja naukowa, interpretacja i integracja wyników w ramach realizacji projektu NCN PRELUDIUM; 1 publikacja (przyjęta do druku).

Technical University Dresden, Niemcy; J. Ludwig-Müller/ **M. Jędrzycka**; integrowana ochrona roślin oleistych. Współorganizacja konferencji Biannual meeting of the Working Group on Integrated Control in Oilseed Crops, IOBC-WPRS, 10-11 września 2024, Dresden, Germany.

Rothamsted Research, UK; S. Cook/ **M. Jędrzycka**; editorial: Cook S., Jędrzycka M. (2024). Integrowana ochrona roślin oleistych. Integrated pest control in oilseed crops—new advances from the rapeseed research community. Pest Management Science.

Rothamsted Research, UK; J. West, K. King/ **M. Jędrzycka, J. Kaczmarek**; publikacja: Kaczmarek J., West J., King K. M., Gail G M Canning, Akinwunmi O Latunde-Dada, Huang Y., Ledger Fitt B.D., Jędrzycka M. (2024). Detekcja molekularna zarodników grzybów rodzaju *Plenodomus* chorobotwórczych wobec rzepaku z prób powietrza. Pest Management Science.

University of South Bohemia, Faculty of Agriculture, Department of Applied Chemistry, České Budějovice, Czech Republic; P. Kalač/ **M. Jędrzycka**; zależność między przynależnością taksonomiczną grzybów a ich składem pierwiastkowym; 1 publikacja.

Julius Kühn Institute, Braunschweig, Niemcy; N. Zamani-Noor/ **M. Jędrzycka**; określanie przynależności *Plasmodiophora brassicae* do patotypu; 1 publikacja.

Technical University of Madrid, Hiszpania; D. Palmero/ **Ł. Stępień**; analiza interakcji między szczepami *Fusarium* a roślinami szparaga; współpraca w ramach projektu NCN OPUS.

University of Bologna, Department of Agricultural and Food Sciences, Bolonia, Włochy. E. Baraldi/ **S. Salamon, L. Błaszczyk**; ocena efektywności wchłaniania i procesowania syntetycznych dwuniciowych RNA przez grzyby endofityczne pszenicy; realizacja zadania w ramach projektu NCN MINIATURA; złożenie wspólnego wniosku NCN OPUS.

University of Thessaly, Department of Biochemistry and Biotechnology, Larisa, Grecja; K. Papadopoulou, A. Dalakouras/ **S. Salamon, L. Błaszczyk**; udział siRNA uczestniczących w interakcji pszenica-grzyby w wyzwalaniu *de novo* metylacji DNA w genomie pszenicy; 1 projekt NCN OPUS; złożenie wspólnego wniosku NCN SONATA.

Mouloud Mammeri University, Faculty of Biological Sciences and Agronomic Sciences, Tizi Ouzou, Algeria; A. Zareb/ **S. Salamon, L. Błaszczyk;** identyfikacja grzybów endofitycznych zasiedlających rośliny lecznicze w strefach suchych; 1 publikacja wystana do czasopisma.

Max Planck Institute of Molecular Plant Physiology, Poczdam-Golm, Niemcy; A.R. Fernie, S. Alseekh/ **H. Jamil, K. Susek;** dalsza optymalizacja techniki LCM i równoległa optymalizacja techniki izolacji tkanek nasion łubinu białego na różnym etapie rozwoju, w celu identyfikacji poszczególnych faz rozwojowych; wizyta szkoleniowa H. Jamil.

Universita Politecnica delle Marche; Włochy; Università degli Studi di Sassari, Sassari, Sardinia, Włochy; R. Papa, M. Rodriguez/ **U. Tanwar;** szkolenie dotyczące analiz GWAS; wizyta szkoleniowa - U. Tanwar.

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 2 projektów NCN OPUS.

Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO); M. Nelson, C. Taylor, J. Berger, L. Gao, N. Fletcher/ **W. Bielski;** poznanie molekularnych podstaw mechanizmów zmienności indukcji kwitnienia i odpowiedzi na wernalizację u dzikich łubinów Starego Świata; współpraca w ramach projektu NCN SONATINA .

Curtin University, Centre for Crop Disease Management, School of Molecular and Life Sciences, Faculty of Science and Engineering; L. Kamphuis, K. Gagalova/ **W. Bielski;** poznanie molekularnych podstaw mechanizmów zmienności indukcji kwitnienia i odpowiedzi na wernalizację u dzikich łubinów Starego Świata; współpraca w ramach projektu NCN SONATINA.

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 – dr hab. M. Książkiewicz, promotor pomocniczy – dr M. Messmer; współpraca w ramach projektu NCN OPUS.

Centro di Ricerca per le Produzioni Foraggere e Lattiero Casearie, Lodi, Włochy; P. Annicchiarico, B. Ferrari i N. Nazzicari/ **M. Książkiewicz;** wymiana materiałów roślinnych, współpraca w tematyce molekularnych podstaw wczesności kwitnienia łubinu białego, współpraca w ramach w projektów NCN (SONATINA i SONATA) i 1 projektu EU; 1 publikacja.

Cérieence, Saint Sauvant, Francja; N. Harzic/ **M. Książkiewicz;** wymiana wyników analiz fenotypowych łubinu białego; 1 publikacja.

CICECO-Aveiro Institute of Materials, University of Aveiro, Portugal; J. Coutinho/ **D. Mondal;** prace w kierunku opracowania nanonawozu opartego o CuO dla zrównoważonego rolnictwa; 1 publikacja.

Institute of Biology and Ecology, Faculty of Science, Pavol Jozef Šafárik University in Košice, Košice, Slovakia; V. Kolarčík/ F. Gregory; single molecule real-time sequencing data sets of *Hypericum perforatum* L. plantlets and cell suspension cultures; 1 publikacja.

Czech Advanced Technology and Research Institute (CATRIN), Palacký University Olomouc, Olomouc, Czech Republic; N. De Diego, P. Tarkowski/ R. Malinowski; oznaczenie zawartości cukrów, aminokwasów oraz cytokinin; w ramach realizacji projektu NCN OPUS; 1 publikacja.

WYMIANA OSOBOWA

Wizyty gości zagranicznych

Niko Geldner, University of Lausanne, Szwajcaria; 9.02.2024-10.02.2024; R. Malinowski; cel: prezentacja prac swojej grupy oraz dyskusja dotycząca obserwacji zmian rozwojowych w dużych obiektach badawczych (istotne dla realizacji projektu OPUS 24).

Daan Weits, University of Utrecht, Niderlandy; 16.04.2024-21.04.2024; R. Malinowski; cel: realizacja projektu OPUS 24.

Nicolas Schaeffer z Uniwersytetu Aveiro i Mónia Martins z Instytutu Politécnico de Bragança, Portugalia; wizyta naukowa w ramach projektu NANOPLANT; 15-19.07.2024; w trakcie wizyty naukowcy przeprowadzili szkolenie na temat spektrometrii TXRF (spektrometria fluorescencji rentgenowskiej całkowitego odbicia) i jej zastosowań.

Samuel Gnana Prakash Vincent, koordynator Manonmaniam Sundaranar University Research Park, Indie; wizyta w ramach projektu NANOPLANT; 20-24.2024; prof. Samuel Gnana Prakash Vincent wygłosił wykład pt. "Innovation, Deep Tech Startups, and Business"; w trakcie wizyty podpisano "Memorandum of Understanding on cooperation between the MS University Research Park and the Institute of Plant Genetics Polish Academy of Sciences".

Siddharth Tiwari, National Agri-Food Biotechnology Institute (NABI), Department of Biotechnology, Government of India, Mohali, Punjab India; 7-27.06.2024; M. Gawłowska; cel: poznanie badań prowadzonych w IGR PAN, wygłoszenie wykładu "*Exploring genetic variability and novel biotechnological tools for potential nutritional quality improvement in pea*" w ramach seminariów naukowych IGR PAN (14.06.2024).

Arjun Tiwari, Molecular Plant Biology Unit, Department of Life Technologies, University of Turku, Finland; 19.06.2024; M. Gawłowska; cel: poznanie badań prowadzonych w IGR PAN, wygłoszenie wykładu "*Balancing acts: regulation of photosynthetic electron transport process in higher plants under changing light conditions*" w ramach seminariów naukowych IGR PAN.

Amina Zareb, Faculty of Biological Sciences and Agronomic Sciences, Mouloud Mammeri University, Tizi Ouzou, Algeria; 10.09.24-24.09.24; S. Salamon, L. Błaszczyk; cel: identyfikacja molekularna grzybów endofitycznych zasiedlających rośliny lecznicze w strefach suchych.

Alfira Sabitova, Шакарим Университет (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.

Wyjazdy krótkoterminowe

D. Perlikowski, pobyt krótkoterminowy, 02.04.2024-11.04.2024, A. Fernie, S. Alseekh, **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.

J. Górna, pobyt krótkoterminowy, 02.04.2024-30.04.2024, A. Fernie, S. Alseekh, **Max Planck Institute of Molecular Plant Physiology, Poczdam-Golm, Niemcy**; analiza metabolomu i lipidomu u traw kompleksu *Lolium-Festuca* różniących się poziomem zimotrwałości; projekt NCN OPUS.

S. Verma, pobyt krótkoterminowy, 25.03.2024-12.04.2024, N. De Diego, **Czech Advanced Technology and Research Institute (CATRIN), Palacký University Olomouc, Olomouc, Czechy**; analiza fenomiczna wyselekcjonowanych genotypów *Arabidopsis* pod kątem zmian rozwojowych indukowanych przez infekcję *P. brassicae*; projekt NCN OPUS.

H. Jamil, pobyt krótkoterminowy, 25.08.2024-20.10.2024, A. Fernie, S. Alseekh, **Max Planck Institute of Molecular Plant Physiology, Poczdam-Golm, Niemcy**; dalsza optymalizacja techniki LCM i równoległa optymalizacja techniki izolacji tkanek nasion łubinu białego na różnym etapie rozwoju, w celu identyfikacji poszczególnych faz rozwojowych.

P. Kumar, pobyt krótkoterminowy, 7.04.2024-13.05.2024, S. Tiwari, **National Agri-Food Biotechnology Institute (NABI), Mohali, Indie**; szkolenie w zakresie regeneracji transformantów grochu odbyte w ramach projektu NAWA.

U. Tanwar, pobyt krótkoterminowy, 4.02.2024-01.05.2024, R. Papa, M. Rodriguez, **Universita Politecnica delle Marche; Włochy/ Università degli Studi di Sassari, Sassari, Sardinia, Włochy**; szkolenie w zakresie prowadzenia analiz GWAS.

S. Salamon, pobyt krótkoterminowy, 30.04.2024-03.08.2024, E. Baraldi, **Department of Agriculture and Food Science, University of Bologna, Bolonia, Włochy**; ocena efektywności wchłaniania i procesowania syntetycznych dwuniciowych RNA przez grzyby endofityczne pszenicy; w ramach projektu MINIATURA.

S. Salamon, pobyt krótkoterminowy, 1.12.2024-22.12.2024, K. Papadopoulou, A. Dalakouras, **Department of Biochemistry and Biotechnology, University of Thessaly, Larisa, Grecja**; analiza profilu metylacji genu peroksydazy 47 u pszenicy zwyczajnej poddanej stresowi biotycznemu; projekt badawczy NCN OPUS.

P. Havrysh, pobyt krótkoterminowy, 01.07.2024-12.07.2024, **Ștefan cel Mare University of Suceava, Suczawa, Rumunia**; udział w szkole letniej "Eastern European Bioinformatics and Computational Genomics School (EEBG)".

J. Ceraży-Waliszewska, pobyt krótkoterminowy „visiting professor”, A. Sabitova, 26.11.2024-24.12.2024, **Shakarim University, Semej, Kazachstan**; prowadzenie zajęć dydaktycznych dla studentów studiów doktoranckich, udział w przygotowaniu dwóch artykułów naukowych, omówienie wspólnie z młodymi naukowcami i doktorantami propozycji do udziału w programach grantowych; program międzynarodowej wymiany naukowej Bolashaq no. 15-1-16/4365.

A. Kuczyńska, dwa pobyty krótkoterminowe, 06.05.2024-12.08.2024, 16.10.2024-30.10.2024. F. Cellini, A. Petrozza, **ALSIA-Metapontum Agrobios Research Center,**

Metaponto (MT), Włochy; przeprowadzenie doświadczenia na platformie do automatycznego fenotypowania roślin; projekt NCN OPUS.

K. Mikołajczak, dwa pobyty krótkoterminowe, 06.05.2024-12.08.2024, F. Cellini, A. Petrozza, 16.10.2024-30.10.2024, **ALSIA-Metapontum Agrobios Research Center, Metaponto (MT), Włochy;** przeprowadzenie doświadczenia na platformie do automatycznego fenotypowania roślin; projekt NCN OPUS.

P. Ogrodowicz, trzy pobyty krótkoterminowe, 08.04.2024-28.04.2024, 31.07.2024-8.10.2024, 01.12.2024-19.12.2024, **PlantScreen™ Modular System PSI (Photon Systems Instruments), spol. s r.o., Drásov, Republika Czeska;** przeprowadzenie doświadczenia na platformie do automatycznego fenotypowania roślin; projekt NCN OPUS.

Wyjazdy długoterminowe

Joanna Majka, staż podoktorski, długoterminowy, 01.01.2024-30.07.2026, A. S. Mason, **University of Bonn, Germany;** uczestnictwo w projekcie 1) European Research Council (ERC) 'SAMEY – Stabilising autopolyploid meiosis for enhanced yield' – celem projektu jest analiza i modyfikacja ekspresji genów mejotycznych wpływających na częstotliwość rekombinacji u *Brassica rapa*; 2) Federal Office for Agriculture and Food 'WildResRaps', którego celem jest zmniejszenie barier krzyżowalności z pokrewnymi gatunkami, aby móc skuteczniej wykorzystywać dzikie, pokrewne gatunki *Brassica*.

M. Majka, staż podoktorski, długoterminowy, 01.10.2024 -30.09.2026, A. Marques, **Max Planck Institute for Plant Breeding Research, Kolonia, Niemcy;** dynamika rekombinacji mejotycznej u *Rhynchospora tenuis*, badania prowadzone w ramach stypendium przyznanego przez Fundację Alexandra von Humboldta.

M. Mokrzycka, pobyt długoterminowy, 01.10.2024-30.03.2025, **Linköping University, Szwecja;** metody dopasowania struktur kowariancyjnych w modelach podwójnie wielowymiarowych w przypadku wysokiej wymiarowości; projekt NAWA Bekker.

KONFERENCJE, WARSZTATY, SEMINARIA – ORGANIZACJA I UDZIAŁ

Organizacja konferencji (w tym warsztatów, cykli seminariów i webinarów)

International Conference on Plant Nanotechnology ICPN 2024, 14-16 października 2024, Poznań, <https://icpn2024.pl/>; organizator: IGR PAN-projekt NanoPlant; komitet organizacyjny: **F. Gregory, D. Mondal**, A. Kosmala, P. Krajewski, L. Błaszczuk, J. Dutkiewicz, M. Jędryczka, L. Kiirika, G. Majchrzak, R. Malinowski, P. Matam, T. Mirski, L. Muthukrishnan, B. Naganowska, I. Pawłowicz, T. Pniewski, M. Saxena; 100 uczestników. **Konferencja ICPN 2024 połączona była z obchodami 70-lecia IGR PAN i zorganizowaną 14 października 2024 Sesją Jubileuszową.**

Biannual meeting of the Working Group on Integrated Control in Oilseed Crops, IOBC-WPRS, 10-11 września 2024, Drezno, Niemcy; **M. Jędryczka**, współorganizator i kierownik grupy roboczej (Convenor of the ICOC WG); 93 uczestników;

Konferencja Polskiego Towarzystwa Fitopatologicznego „Zdrowie roślin w dobie aktualnych wyzwań”, 24-26 września 2024, Warszawa; **M. Jędryczka**, członek Komitetu Naukowo-Organizacyjnego; 135 uczestników.

Multivariate and Mixed Linear Models, międzynarodowe warsztaty naukowe, Będlewo, Poland, 7-13.04.2024, organizatorzy: UP Poznań, IGR PAN: **M. Mokrzycka**; 14 uczestników.

Multivariate and Mixed Linear Models, międzynarodowe warsztaty naukowe, Będlewo, Poland, 20-26.10.2024, organizatorzy: UP Poznań, IGR PAN: **M. Mokrzycka**; 10 uczestników.

International Conference on Trends and Perspectives in Linear Statistical Inference, LinStat'2024, 2-6.09.2024, Poprad, Słowacja, organizatorzy: P. J. Safarik University, Koszyce, Słowacja, Politechnika Poznańska, IGR PAN: **M. Mokrzycka**; 30 uczestników.

International Conference on Emerging Advanced Nanomaterials 2024 (ICEAN-2024), Newcastle, Australia, 4-8 września 2024.

<https://www.newcastle.edu.au/research/centre/gican/icean-2024>; **F. Gregory** (członek komitetu organizacyjnego); ok. 800 uczestników.

IV Ogólnopolska Konferencja Polskiego Towarzystwa Mykologicznego, ogólnopolska konferencja, Lublin, Polska, 20-22.09.2024, organizatorzy: PTMyk, IA PAN, UMCS, **M. Urbaniak** wymieniona jako pracownik **IGR PAN** (komitet organizacyjny), 95 uczestników.

Organizacja serii webinarium Polskiego Towarzystwa Fitopatologicznego; M. Jedryczka, współorganizator (8 webinarium w roku 2024); 48-86 uczestników.

Seminaria naukowe IGR PAN

Organizatorzy: **dr hab. Izabela Pawłowicz, dr William Truman**

26.01.2024; **Piotr Ogrodowicz**; Understanding the role of earliness in the aspect of yield formation under environmental stress conditions in spring barley (*Hordeum vulgare* L.) (**IGR PAN**)

09.02.2024; **Niko Geldner**; The endodermis as a model for receptor signaling specificity in plants (**University of Lausanne, Switzerland**)

18.04.2024; **Daan Weits**; Enigma of the hypoxic stem cell niche: the role of oxygen sensing in meristematic tissues (**Utrecht University, the Netherlands**)

23.05.2024; **Franz Boideau**; Wide and transient modification of the meiotic recombination landscape in *Brassica* hybrids using allotriploidy (**UAM**)

14.06.2024; **Siddharth Tiwari**; Exploring genetic variability and novel biotechnological tools for potential nutritional quality improvement in pea (**National Agri-food Biotechnology Institute (NBRI), Mohali, Punjab, India**)

19.06.2024; **Arjun Tiwari**; Balancing acts: regulation of photosynthetic electron transport process in higher plants under changing light conditions (**University of Turku, Finland**)

25.10.2024; **Subodh Verma**; Transcriptional regulation of auxin biosynthesis during the development of reproductive organs and embryos in Arabidopsis (**IGR PAN**)

29.11.2024; **Aleksandra Chojnacka**; Uncovering a new role of *MIR444* genes in barley: insights into their structures and coding potential (**IGR PAN**)

Warsztaty "Komunikacja w nauce", IGR PAN, 25.07.2024, organizator: IGR PAN w ramach projektu NANOPLANT. Warsztaty poprowadziła dr Eliza Kania z Uniwersytetu Brunel w Londynie.

Warsztaty "Kobiety w nauce", IGR PAN, 24.07.2024, organizator: IGR PAN w ramach projektu NANOPLANT. Warsztaty poprowadziła prof. Iwetta Andruszkiewicz z UAM, której na panelu dyskusyjnym towarzyszyły prof. Sylwia Jaskulska i dr Grażyna Barabasz z UAM.

Aktywny udział w krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych

Pracownicy i doktoranci uczestniczyli aktywnie (prezentując doniesienia ustne i plakaty) w następujących konferencjach krajowych i międzynarodowych:

International Conference on Plant Nanotechnology ICPN 2024, Poznań, 14-16 października 2024. <https://icpn2024.pl>; współprowadzenie sesji: **T. Pniewski, A. Kosmala, M. Jędrzycka; A. Chojnacka** (plakat), **P. Matam, D. Mondal, F. Gregory** (plakat), **R. K. Sinha, F. Gregory** (plakat), **R. K. Selvakesavan, M. Nuc, P. Krajewski, F. Gregory** (plakat), **D. Dhiman, R. K. Sinha, F. Gregory, D. Mondal** (plakat), **M. Saxena, L. Muthukrishnan, F. Gregory, D. Mondal** (plakat), **L. Muthukrishnan, D. Mondal, F. Gregory** (plakat), **L. Kiirika, D. Perlikowski, D. Mondal, F. Gregory** (plakat), **M. Przewoźnik, T. Pniewski** (doniesienie ustne).

Plant Abiotic Stress Tolerance VII, Wiedeń, Austria, 7-8 lutego 2024. <http://viscea.org>; **A. Czapiewska, I. Pawłowicz, A. Kosmala** (plakat).

Plant and Animal Genomes PAG 31, San Diego, California, USA, 12-17 stycznia 2024. <https://intlpag.org/PAG31>; **R. Malinowski** (doniesienie ustne).

Konferencja Polskiego Towarzystwa Fitopatologicznego, Warszawa, Polska, 24-26 września 2024. <https://sparrow.up.poznan.pl/konferencja2024>; **R. Malinowski** (doniesienie ustne, wykład plenarny); **M. Jędrzycka** (doniesienie ustne), **M. Jędrzycka, J. Kaczmarek** (2 doniesienia ustne), **M. Gawłowska, J. Kaczmarek, M. Jędrzycka** (2 doniesienia ustne), **Ł. Stępień** (plakat);

IOBC-WPRS, Pisa, Włochy, 20-22 marca 2024; **M. Jędrzycka** (3 doniesienia ustne); Dresden, Niemcy, 10-11 września 2024; **M. Jędrzycka** (3 doniesienia ustne), **J. Kaczmarek, M. Jędrzycka** (4 doniesienia ustne).

ICW International Clubroot Workshop, Dresden, Niemcy, 12 września 2024. <https://iobc-wprs.org/meeting/iobc-wprs-wg-icoc-2024>; **M. Jędrzycka** (doniesienie ustne), **M. Jędrzycka, J. Kaczmarek** (3 doniesienia ustne), **R. Malinowski** (doniesienie ustne), **N. Chatar Singh** (doniesienie ustne).

Cost Action Training School Protoplasts: preparation and applications, Laboratory of Applied In Vitro Plant Biotechnology, Ghent University, Ghent, Belgia, 7-9 października 2024; **P. Kumar** (doniesienie ustne).

Dni Młodego Naukowca 2024, IHAR-PIB Radzików, 24-25 października 2024. <https://ihar.edu.pl/pl/aktualnosci/wydarzenia/dni-mlodego-naukowca-2024>; **W. Świącicki** (współautor doniesienia ustnego).

11th International Conference on Legume Genetics and Genomics (ICLGG), Brisbane, Australia, 30 września-3 października 2024. <https://www.iclgg2024.org/>; **W. Bielski**,

A. Surma, J. Belter, M. Książkiewicz (doniesienie ustne, plakat). **A. Surma, I. Dogra, A. Paul, W. Bielski, J. Belter, S. Nowak, M. Książkiewicz** (doniesienie ustne, plakat). **W. Bielski, A. Surma, J. Belter, M. Książkiewicz** (plakat). **M. Książkiewicz, W. Bielski, A. Surma** (plakat). **W. Bielski, M. Książkiewicz** (plakat).

European Digital PCR Symposium and Workshop 2024 (EUDIP2024), Ghent, Belgium; 6-8 lutego 2024. <https://digpcr.ugent.be/EUDIP2024/>; **S. Salamon** (plakat).

9th Central European Congress of Life Sciences EUROBIOTECH, Kraków, 27-28 czerwca 2024. <https://eurobiotech.krakow.pl/previous-eurobiotech/book-of-abstracts-2024/>; **L. Błaszczyk** (doniesienie ustne na zaproszenie), **K. Sobańska** (doniesienie ustne).

VIII Ogólnopolskie Sympozjum Mikrobiologiczne „Metagenomy różnych środowisk”, Lublin, 17-18 czerwca 2024. <https://www.ipan.lublin.pl/viii-ogolnopolskie-sympozjum-mikrobiologiczne-metagenomy-roznych-srodowisk/>; **L. Błaszczyk** (doniesienie ustne), **P. Havrysh** (plakat), **P. Banachewicz** (plakat).

IV Ogólnopolska Konferencja Polskiego Towarzystwa Mykologicznego, Lublin, 20-22 września 2024. <http://www.ptmyk.pl/>; **P. Havrysh** (doniesienie ustne), **P. Banachewicz** (plakat); **M. Urbaniak** (plakat).

14th International Conference "Mycotoxins and moulds", Bydgoszcz, 19-20 czerwca 2024. <https://mycotoxin.ukw.edu.pl/jednostka/mycotoxiand-moulds-2024/>; **Ł. Stępień** (współautorstwo plakatów i doniesień ustnych).

International Conference "Science and Industry - challenges and opportunities", Lublin, 4-6 czerwca 2024. <https://www.umcs.pl/>; **A. Sabitova** (plakat).

VIII Konferencja Doktorantów PAN, Warszawa, 11-13 października 2024. <https://samorzaddoktorantow.pan.pl/book-of-abstracts-2/>; **M. Przewoźnik** (doniesienie ustne), **E. Wojtkowiak** (doniesienie ustne).

Annual Workshop of the Horticultural Association of Kenya, on-line, 4-9 września 2024; **J. Ceraży-Waliszewska** (doniesienie ustne, wykład plenarny).

The Society of Experimental Biology (SEB) Conference Prague 2024, Praga, Czechy, 2-5 lipca 2024. <https://www.sebiology.org/events/ems-past-event/seb-conference-prague-2024.html>; **M. Michałek** (plakat).

XXII EUCARPIA General Congress: Global Challenges for Crop Improvement, Lipsk, Niemcy, 18-23 sierpnia 2024. <https://meetings.ipk-gatersleben.de/eucarpia/>; **M. Kempa** (plakat).

Multivariate and Mixed Linear Models, Będlewo, 7-13 kwietnia 2024; **M. Mokrzycka** (doniesienie ustne) i 20-26 października 2024; **M. Mokrzycka** (wystąpienie ustne).

MycoRIse Up! Youth in Mycology 5th edition, Kraków, 25-26 czerwca 2024. <http://www.ptmyk.pl/?p=5600>; **M. Kawałiło** (plakat).

International Conference on Trends and Perspectives in Linear Statistical Inference, LinStat'2024, Poprad, Słowacja, 2-6 września 2024. <https://linstat2024.science.upjs.sk/>; **M. Mokrzycka** (wystąpienie ustne).

International Conference on Emerging Advanced Nanomaterials 2024 (ICEAN-2024), Newcastle, Australia, 4-8 września 2024. <https://www.newcastle.edu.au/research/centre/gican/icean-2024/>; **F. Gregory** (wystąpienie

ustne na zaproszenie).

XVI National Conference on In Vitro Cultures and Plant Biotechnology, Cracow, Poland, 23-25 września 2024. <https://konferencjainvitro.urk.edu.pl/>; **R. K. Sinha, D. Dhiman, S. Biswas, L. Kiirika, F. Gregory, D. Mondal** (plakat), **G. Majchrzak, V. Lokesh, R. K. Selvakesavan, F. Gregory** (plakat), **V. Lokesh, R. K. Selvakesavan, G. Franklin** (plakat), **M. Saxena, L. Muthukrishnan, F. Gregory, D. Mondal** (plakat), **P. Matam, F. Gregory, D. Mondal** (plakat),

8 th Green and Sustainable Chemistry Conference, Germany, Dresden, 13-15 maja 2024. <https://www.elsevier.com/events/conferences/all/green-and-sustainable-chemistry-conference>; **P. Bharadwaj, F. Gregory, D. Mondal** (plakat), **L. Muthukrishnan, D. Mondal, F. Gregory** (plakat), **L. Kiirika, D. Mondal, F. Gregory** (plakat), **M. Saxena, D. Mondal, F. Gregory** (plakat), **P. Matam, D. Mondal, F. Gregory** (plakat), **S. Biswas, F. Gregory, D. Mondal** (plakat).

REFERATY WYGŁOSZONE W KRAJU I ZA GRANICĄ NA ZAPROSZENIE INSTYTUCJI NAUKOWYCH

Krajowe

Grzegorz Koczyk "Wandering in the twilight zone: fungal toxins, phylogenomics and rational design of molecular markers", Małopolskie Centrum Biotechnologii, Uniwersytet Jagielloński, Kraków, Polska, 30 października 2024.

Monika Mokrzycka "Estymacja blokowej macierzy kowariancji z ustrukturyzowanymi blokami pozadiagonalnymi", Uniwersytet Przyrodniczy, Poznań, Polska, 22 listopada 2024.

Robert Malinowski "How to deal with hard to kill? Integrative approach for understanding clubroot disease", Instytut Biochemi i Biofizyki, Polska Akademia Nauk, Warszawa, Polska, 14 listopada 2024.

Lidia Błaszczyk "How to use knowledge about the mechanisms of wheat - microscopic fungi interactions to improve the crop management?", SGGW, Katedra Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin, Warszawa, Polska, 12 kwietnia 2024.

Małgorzata Jędrzycka „Wykorzystanie metod aerobiologicznych w ochronie roślin”, 64. Sesja Naukowa Instytutu Ochrony Roślin-PIB „Zrównoważone rolnictwo i ochrona roślin”, 7-8 lutego 2024.

Zagraniczne

Monika Mokrzycka "Block covariance matrix estimation with structured off-diagonal blocks", Orebro University, Szwecja, 7 listopada 2024

Monika Mokrzycka "Estimation of the block covariance matrix with structured off-diagonal blocks", Lund University, Szwecja, 4 grudnia 2024

Sylwia Salamon „Mycobiome of bread wheat endosphere: composition, dynamics and communication with the host”. Uniwersytet Boloński, Wydział Rolnictwa i Nauk o Żywności, Włochy, 14 czerwca 2024.

Sylwia Salamon „The wheat endosphere mycobiome: composition, dynamics and interaction with the host”. Uniwersytet w Tesalii, Wydział Biochemii i Biotechnologii, Grecja, 11 grudnia 2024.

LISTA PROJEKTÓW REALIZOWANYCH W 2024 r.

EU Horyzont 2020; NANOPLANT - Utworzenie Zakładu Nanotechnologii Roślin w celu maksymalizacji wpływu kultury ERA Chair na IGR PAN; 856961; F. Gregory; 2 499 250,00 EUR (IGR PAN); 2019-09-01 - 2025-08-31

EU Horyzont 2020; INCREASE - Inteligentne Kolekcje Roślin Strączkowych Zasoby Genetyczne dla Europejskich Systemów Rolno-Spożywczych; 862862; R. Papa (Università Politecnica delle Marche, Włochy, lider), K. Susek (IGR PAN); 250 000 EUR (IGR PAN); 2020-05-01 - 2026-04-30

EU Horyzont Europe; Legume Generation - Boosting innovation in breeding for the next generation of legume crops for Europe; 101081329; L.G. Otto (Leibniz Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, lider), K. 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; B. Julier (Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement, France, lider), M. Książkiewicz (IGR PAN); 62 375 EUR; 2023-10-01 - 2028-09-30

AgroServ - Common lotus – sustainable crop and valuable forage for cows on agroecological farms; AgroServ-24-C1-Agro-TNA-018, finansowanie w ramach EU Horyzont Europa AgroServ, num. 101058020; kierownik części realizowanej w IGR PAN: M. Jędryczka

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; A. Kiełbowicz-Matuk; 1 096 240 PLN; 01-03-2019 - 29-02-2024

NCN OPUS 17; 2019/33/B/NZ9/00751; Waskularna koordynacja długodystansowa u roślin porażonych przez *Plasmodiophora brassicae*; R. Malinowski; 1 978 760 PLN; 05-02-2020 - 04-02-2025

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.); A. Kuczyńska; 1 848 480 PLN; 27-07-2020 - 26-07-2025

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); K. 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; konsorcjum M. Kęsik-

Brodacka (NIL, Warszawa, lider), A. Wesołowska (MiZ PAN, Warszawa), T. Pniewski (IGR PAN); 1 999 800 PLN; 10-09-2020 - 09-09-2025

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; konsorcjum: T. Pniewski (IGR PAN, lider), M. Kęsik-Brodacka (NIL, Warszawa), A. Wesołowska (MiZ PAN, Warszawa); 1 738 200 PLN; 22-02-2021 - 21-02-2025

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*; I. Pawłowicz; 1 615 994 PLN; 02-07-2021 - 01-07-2025

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*; W. Truman; 1 642 374 PLN; 02-02-2022 - 01-02-2026

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*); konsorcjum: J. Ceraży-Waliszewska (IGR PAN, lider), P. Niedzielski (UAM), M. 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; P. 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.); M. 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 liściu jęczmienia poprzez regulację współdziałania fitohormonów; MicroRNA – important coordinators of barley leaf response to drought via modulation of phytohormones crosstalk; K. Mikołajczak; 2 141 254 PLN; 01-03-2022 - 28-02-2026

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; D. Perlikowski; 2 076 780 PLN; 01-06-2022 - 31-05-2026

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; Ł. Stępień; 1 875 750 PLN; 27-06-2022 - 26-06-2026

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; P. Krajewski/K. Neumann (IPK); 840 140 PLN; 01-06-2023 - 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? F. 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; M. Książkiewicz; 2 834 184 PLN; 27-01-2023 - 26-01-2027

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; L. 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*; R. Malinowski; 2 425 973 PLN; 09-06-2023 - 08-06-2027

NCN OPUS 25; 2023/49/B/NZ9/01977; RICHFUN - wzbogacanie i dekodowanie grzybowych klastrów biosyntetycznych w niskoobfitych mykobiomach związanych z roślinami; G. Koczyk; 2 595 173 PLN; 03-01-2024; 02-01-2027;

NCN OPUS 26; 2023/51/B/NZ9/01614; Określenie dynamiki zmian w sieciach białek oddziałujących z wybranymi izoformami fosfatazy białkowej BnaABI1 w warunkach stresu suszy i zasolenia u rzepaku (*Brassica napus* L.); D. Babula-Skowrońska; 1 918 100 PLN; 16-09-2024 - 15-09-2028

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; D. Mondal; 1 574 614 PLN; 27-06-2022 - 26-06-2025

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.); konsorcjum: S. Rychel-Bielska (UP Wrocław, lider), M. Książkiewicz (IGR PAN); 2 785 829 PLN; 07-07-2022 - 06-07-2025

NCN SONATA 19; 2023/51/D/NZ9/00817; Dendroremediacja arsenu - czasozależna dynamika akumulacji, transformacji i mechanizmów tolerancji form metaloidu u wybranych gatunków drzew leśnych; konsorcjum: S. Budzyńska (UPP, lider), P. Niedzielski (UAM), J. Ceraży-Waliszewska (IGR PAN); 70 760 PLN; 01-07-2024 - 30-06-2027;

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; S. Salamon; 49 992 PLN; 05-10-2023 - 04-10-2024

MRiRW Postęp Biologiczny; Badania asocjacyjne oraz molekularne uwarunkowania odporności jęczmienia jarego na stresy środowiskowe; Zad. 14; A. Kuczyńska; 278 000,00 PLN (2024 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; A. Kosmala; 250 000,00 PLN (2024 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; M. Książkiewicz; 348 000,00 PLN (2024 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; M. Kroc; 210 000,00 PLN (2024 r.); 2021-2027

MRiRW Postęp Biologiczny; Identyfikacja genów związanych z odpornością grochu na askochytozę i jej wpływ na sprawność fotosyntetyczną roślin; Zad. 21; M. Jędrzycka; 184 800,00 PLN (2024 r.); 2021-2025

MRiRW Postęp Biologiczny; Odporność roślin rzepaku na choroby powodowane przez grzyby i pierwotniaki; Zad. 25; M. Jędrzycka; 300 000,00 PLN (2024 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: L. Chmielnicki, prezes Przedsiębiorstwa Nasiennego ROLNAS Sp. z o.o. Kierownik projektu w IGR PAN: M. Jędrzycka; 387 850 PLN; 14-06-2021 - 31-12-2024

ARiMR, PROW "Współpraca" Nr projektu: 00006.DDD.6509.00321.2022.14; Łazdoje zero tillage; Lider: A. Baudet, Gospodarstwo Rolne Łazdoje; Kierownik naukowej części projektu: M. Jędrzycka; kwota IGR PAN: 460 781 PLN; 14-06-2023 - 31-12-2024

WYKAZ PUBLIKACJI

Artykuły w czasopismach naukowych

	Publikacja	MNiSW	IF ₂₀₂₃
1.	Bharmoria P., Tietze A.A., Mondal D. , Kang T.S., Kumar A., Freire M.G. (2024) Do Ionic Liquids Exhibit the Required Characteristics to Dissolve, Extract, Stabilize, and Purify Proteins? Past-Present-Future Assessment. Chemical Reviews 124 (6):3037-3084. DOI: 10.1021/acs.chemrev.3c00551	200	51,5
2.	Zhu L., Dłuzewska J., Fernández-Jiménez N., Ranjan R., Pelé A., Dziegielewska W., Szymanska-Lejman M., Hus K., Górna J. , Pradillo M., Ziolkowski P.A. (2024) The kinase ATR controls meiotic crossover distribution at the genome scale in Arabidopsis. Plant Cell 37(1): koae292. DOI: 10.1093/plcell/koae292	200	10,0
3.	Malinowski R., Singh D., Kasprzewska A., Blicharz S., Basińska-Barczak A. (2024) Vascular tissue – boon or bane? How pathogens usurp long-distance transport in plants and the defence mechanisms deployed to counteract them. New Phytologist 243 (6): 2075 - 2092. DOI: 10.1111/nph.20030	140	8,3
4.	Pradeep M., Saxena M., Mondal D., Franklin G. (2024) Do nanoparticles delivered to roots affect plant secondary metabolism? A comprehensive analysis in float seedling cultures of <i>Hypericum perforatum</i> L. Chemosphere 356:141789. DOI: 10.1016/j.chemosphere.2024.141789	140	8,1
5.	Blicharz S., Stefanowicz K., Truman W., Basińska-Barczak A., Singh D., Kasprzewska A., de Diego N., Vrobel O., Čavar Zeljković S., Tarkowski P., Malinowski R. (2025) Laser dissection-assisted phloem transcriptomics highlights the metabolic and physiological changes accompanying clubroot disease progression in oilseed rape. Plant Journal 121:e17156. DOI: 10.1111/tpj.17156 (praca ukazała się w 2024)	140	6,2
6.	Sahay S., Shrestha N., Dias H.M., Mural R.V., Grzybowski M., Schnable J.C., Głowacka K. (2024) Onphotochemical quenching kinetics GWAS in sorghum identifies genes that may play conserved roles in maize and <i>Arabidopsis thaliana</i> photoprotection. Plant Journal 119 (6):3000-3014. DOI: 10.1111/tpj.16967	140	6,2
7.	Shahbazi M., Majka J. , Kubíková D., Zwierzykowski Z. , Glombik M., Wendel J.F., Sharbrough J., Hartmann S., Szecówka M., Doležel J., Bartoš J., Kopecký D., Kneřová J. (2024) Cytonuclear interplay in auto- and allopolyploids: a multifaceted perspective from the <i>Festuca-Lolium</i> complex. Plant Journal 118 (4):1102-1118. DOI: 10.1111/tpj.16659	140	6,2
8.	Selvakesavan R.K., Nuc M., Kolarčik V., Krajewski P., Franklin G. (2024) Single molecule real-time sequencing data sets of <i>Hypericum perforatum</i> L. plantlets and cell suspension cultures. Scientific Data 11 (1):42. DOI: 10.1038/s41597-023-02878-6	140	5,8

9.	Turc B., Sahay S., Haupt J., de Oliveira Santos T., Bai G., Glowacka K. (2024) Up-regulation of non-photochemical quenching improves water use efficiency and reduces whole-plant water consumption under drought in <i>Nicotiana tabacum</i> . Journal of Experimental Botany 75 (13):3959-3972. DOI: 10.1093/jxb/erae113	140	5,8
10.	Jasiewicz J., Piekarczyk J., Stępień Ł. , Tkaczuk C., Sosnowska D., Urbaniak M. , Ratajkiewicz H. (2024) Multidimensional discriminant analysis of species, strains and culture age of closely related entomopathogenic fungi using reflectance spectroscopy. Spectrochimica Acta - Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy 313:124135. DOI: 10.1016/j.saa.2024.124135	140	4,3
11.	Matuszkiewicz M., Grądzielewska A., Świącicka M., Ozturk A., Mokrzycka M. , Igbari Aramide D., Song J., Kilian A., Rakoczy-Trojanowska M. (2024) Identification of quantitative trait loci associated with leaf rust resistance in rye by precision mapping. BMC Plant Biology 24 (1):291. DOI: 10.1186/s12870-024-04960-6	140	4,3
12.	Rychel-Bielska S., Bielski W. , Surma A. , Annicchiarico P., Belter J., Kozak B., Galek R., Harzic N., Książkiewicz M. (2024) A GWAS study highlights significant associations between a series of indels in a FLOWERING LOCUS T gene promoter and flowering time in white lupin (<i>Lupinus albus</i> L.). BMC Plant Biology 24 (1):722. DOI: 10.1186/s12870-024-05438-1	140	4,3
13.	Hermosaningtyas A.A., Totoń E., Lisiak N., Kruszka D. , Budzianowska A., Kikowska M. (2024) Evaluation of Cytotoxic Activity of Cell Biomass from <i>Eryngium planum</i> and <i>Lychnis flos-cuculi</i> on Melanoma Cancer Cell. Molecules 29 (21): 5158. DOI: 10.3390/molecules29215158	140	4,2
14.	Ryszczyńska S., Gumulak-Wołoszyn N., Urbaniak M. , Stępień Ł. , Bryła M., Twarużek M., Waśkiewicz A. (2024) Inhibitory Effect of <i>Sorbus aucuparia</i> Extracts on the <i>Fusarium proliferatum</i> and <i>F. culmorum</i> Growth and Mycotoxin Biosynthesis. Molecules 29 (17):4257. DOI: 10.3390/molecules29174257	140	4,2
15.	Starosta E., Jamruszka T., Szwarz J., Bocianowski J., Jędryczka M. , Grynja M., Niemann J. (2024) DArTseq-Based, High-Throughput Identification of Novel Molecular Markers for the Detection of Blackleg (<i>Leptosphaeria</i> Spp.) Resistance in Rapeseed. International Journal of Molecular Sciences 25 (15):8415. DOI: 10.3390/ijms25158415	140	4,0
16.	Cook S., Jędryczka M. (2024) Integrated pest control in oilseed crops—new advances from the rapeseed research community. Pest Management Science 80 (5):2217-2219. DOI: 10.1002/ps.8078	140	3,8
17.	Modrzewska M., Popowski D., Błaszczuk L., Stępień Ł. , Urbaniak M. , Bryła M., Cramer B., Humpf H.-U., Twarużek M. (2024) Antagonistic properties against <i>Fusarium sporotrichioides</i> and glycosylation of HT-2 and T-2 toxins by selected <i>Trichoderma</i> strains. Scientific Reports 14 (1):5865. DOI: 10.1038/s41598-024-55920-x	140	3,8

18.	Bharadwaj P., Barua A., Bisht M., Sarkar D.K., Biswas S., Franklin G., Mondal D. (2024) Understanding the Effect of Ionic Liquid-Mediated Solvent Engineering on the Kinetics and Thermodynamic Stability of Phenylalanine Ammonia-Lyase. <i>Journal of Physical Chemistry B</i> 128 (38): 9102-9110. DOI: 10.1021/acs.jpcc.4c04272	140	2,8
19.	Rychel-Bielska S., Książkiewicz M. , Kurasiak-Popowska D., Tomkowiak A., Bielski W. , Weigt D., Niemann J., Surma A. , Kozak B., Nawracała J. (2024) Molecular selection of soybean towards adaptation to Central European agroclimatic conditions. <i>Journal of Applied Genetics</i> . DOI: 10.1007/s13353-024-00889-6	140	2,0
20.	Spasibionek S., Mikołajczyk K., Matuszczak M., Kaczmarek J., Ramzi N., Jędryczka M. (2024) HO-CR and HOLL-CR: new forms of winter oilseed rape (<i>Brassica napus</i> L.) with altered fatty acid composition and resistance to selected pathotypes of <i>Plasmodiophora brassicae</i> (clubroot). <i>Journal of Applied Genetics</i> 65 (3):439-452. DOI: 10.1007/s13353-024-00867-y	140	2,0
21.	Mleczek M., Siwulski M., Budka A., Niedzielski P., Mleczek P., Kuczyńska-Kippen N., Budzyńska S., Karolewski Z., Kalač P., Jędryczka M. (2024) Can the concentration of elements in wild-growing mushrooms be deduced from the taxonomic rank? <i>Environmental Research</i> 252:119079. DOI: 10.1016/j.envres.2024.119079	100	7,7
22.	Jakovljević D., Kruszka D. , Waligórski P., Warchoń M., Skrzypek E. (2024) Untargeted metabolomic in basil cell cultures – a case study of <i>Ocimum basilicum</i> L. var. minimum Alef. <i>Physiologia Plantarum</i> 176 (1):e14203. DOI: 10.1111/ppl.14203	100	5,4
23.	Khodaeiaminjan M., Gomes C., Pagano A., Kruszka D. , Sulima P., Przyborowski J.A., Krajewski P. , Paiva J.A.P. (2024) Impacts of in-vitro zebularine treatment on genome-wide DNA methylation and transcriptomic profiles in <i>Salix purpurea</i> L. <i>Physiologia Plantarum</i> 176 (3):e14403. DOI: 10.1111/ppl.14403	100	5,4
24.	Marciniak K., Przedniczek K., Kęsy J., Święcicki W. , Kopcewicz J. (2024) The development of yellow lupin anthers depends on the relationship between jasmonic acid and indole-3-acetic acid. <i>Physiologia Plantarum</i> 176 (4):e14385. DOI: 10.1111/ppl.14385	100	5,4
25.	Chlipała P., Tronina T., Dymarska M., Urbaniak M. , Kozłowska E., Stępień Ł. , Kostrzewa-Susłow E., Janeczko T. (2024) Multienzymatic biotransformation of flavokawain B by entomopathogenic filamentous fungi: structural modifications and pharmacological predictions. <i>Microbial Cell Factories</i> 23 (1):65. DOI: 10.1186/s12934-024-02338-9	100	4,3
26.	Mikołajczyk-Bator K., Błaszczuk A., Czyżniewski M., Kachlicki P. , Stochmal A. (2024) Metabolite profiling of triterpene saponins from different red beetroot cultivars using ultra-high performance liquid chromatography high-resolution mass spectrometry. <i>Journal of Food Composition and Analysis</i> 130:106141. DOI: 10.1016/j.jfca.2024.106141	100	4,0

27.	Sahay S., Grzybowski M., Schnable J.C., Głowacka K. (2024) Genotype-specific nonphotochemical quenching responses to nitrogen deficit are linked to chlorophyll a to b ratios. Journal of Plant Physiology 297:154261. DOI: 10.1016/j.jplph.2024.154261	100	4,0
28.	Uwineza P.A., Urbaniak M., Stępień Ł. , Gramza-Michałowska A., Waśkiewicz A. (2024) Efficacy of <i>Lamium album</i> as a natural fungicide: impact on seed germination, ergosterol, and mycotoxins in <i>i</i> -infected wheat seedlings. Frontiers in Microbiology 15:1363204. DOI: 10.3389/fmicb.2024.1363204	100	4,0
29.	Wojciechowska D., Salamon S. , Wróblewska-Seniuk K. (2024) It's time to shed some light on the importance of fungi in neonatal intensive care units: what do we know about the neonatal mycobiome? Frontiers in Microbiology 15: 1355418.	100	4,0
30.	Kiełbowicz-Matuk A. , Smaczniak C., Mikołajczak K., Kuczyńska A. , Xu X., Braeuning C., Krajewski P. (2024) Heat stress causes chromatin accessibility and related gene expression changes in crown tissues of barley (<i>Hordeum vulgare</i>). Plant Molecular Biology 114 (6):115. DOI: 10.1007/s11103-024-01509-x	100	3,9
31.	Żyła N. , Cieśla A., Szała L., Babula-Skowrońska D. (2024) Functional and regulatory diversity of homeobox-leucine zipper transcription factors BnaHB6 under dehydration and salt stress in <i>Brassica napus</i> L. Plant Molecular Biology 114 (3):59. DOI: 10.1007/s11103-024-01465-6	100	3,9
32.	Ajjiah N., Fiodor A., Kazimierczuk K., Urbaniak M. , Enow E., Stasiuk R., Stępień Ł. , Dziewit L., Pranaw K. (2024) <i>Pseudomonas protegens</i> ML15 and <i>Trichoderma koningiopsis</i> Tr21 co-culture: A potent strategy for suppressing <i>Fusarium cerealis</i> infections in wheat through augmented antifungal metabolite production. Biological Control 198:105621. DOI: 10.1016/j.biocontrol.2024.105621	100	3,7
33.	Czembor E., Frasiński S., Urbaniak M. , Waśkiewicz A., Czembor J.H., Stępień Ł. (2024) Fusarium Species Shifts in Maize Grain as a Response to Climatic Changes in Poland. Agriculture (Switzerland) 14 (10):1793. DOI: 10.3390/agriculture14101793	100	3,3
34.	Uwineza P.A., Kwiatkowska M., Gwiazdowski R., Stępień Ł. , Bryła M., Waśkiewicz A. (2024) Field Assessment of <i>Lamium album</i> in Reducing Mycotoxin Biosynthesis in Winter Wheat Infected by <i>Fusarium culmorum</i> . Agriculture (Switzerland) 14 (5):647. DOI: 10.3390/agriculture14050647	100	3,3
35.	Zamani-Noor N., Jędrzycka M. (2024) Pathotyping Systems and Pathotypes of <i>Plasmodiophora brassicae</i> —Navigating toward the Optimal Classification. Pathogens 13 (4):313. DOI: 10.3390/pathogens13040313	100	3,3
36.	Kempa M., Mikołajczak K., Ogrodowicz P., Pniewski T., Krajewski P., Kuczyńska A. (2024) The impact of multiple abiotic stresses on nsLTP2.8 gene transcript and ns-LTP2.8 protein accumulation in germinating barley (<i>Hordeum vulgare</i> L.) embryos. PLoS ONE 19 (3 MARCH):e0299400. DOI: 10.1371/journal.pone.0299400	100	2,9

37.	Lewtak K., Błaszczuk L. , Kucharuk D., Dąbrowska A., Tchórzewska D. (2024) Implementation of biotechnological techniques for the propagation and introduction of <i>Trichosanthes kirilowii</i> Maxim. South African Journal of Botany 175:169-179. DOI: 10.1016/j.sajb.2024.10.031	100	2,7
38.	Hermosaningtyas A.A., Kruszka D. , Juszczuk K. , Rewers M., Budzianowska A., Yanti Y., Kikowska M. (2024) Morphological, cytogenetic, and phytochemical estimation of <i>Lychnis flos-cuculi</i> L. cell cultures: can cell biomass be a source of bioactive compounds? Plant Cell Tissue and Organ Culture 159 (1):4. DOI: 10.1007/s11240-024-02859-6	100	2,3
39.	Filipiak K., Klein D., Mokrzycka M. (2024) Discrepancy between structured matrices in the power analysis of a separability test. Computational Statistics and Data Analysis 192:107907. DOI: 10.1016/j.csda.2023.107907	100	1,5
40.	Bocianowski J., Starosta E., Jamruszka T., Szwarz J., Jędryczka M. , Grynja M., Niemann J. (2024) Quantifying Genetic Parameters for Blackleg Resistance in Rapeseed: A Comparative Study. Plants 13 (19):2710. DOI: 10.3390/plants13192710	70	4,0
41.	Thukkaram S., Muthukrishnan L. , Karpagam S. (2024) Production, characterization and biomedical application of pyocyanin pigment produced by competent Pseudomonas species. Process Biochemistry 140:32-44. DOI: 10.1016/j.procbio.2024.02.006	70	3,7
42.	Kuczyńska A. , Michałek M. , Ogrodowicz P. , Kempa M. , Witaszak N., Dziurka M., Gruszka D., Daszkowska-Golec A., Szarejko I., Krajewski P. , Mikołajczak K. (2024) Drought-induced molecular changes in crown of various barley phytohormone mutants. Plant Signaling and Behavior 19 (1):2371693. DOI: 10.1080/15592324.2024.2371693	70	2,8
43.	Matuszewska K.E., Bukowska-Olech E., Piechota M., Staniek-Łacna K., Drews K., Więckowska B., Koczyk G. , Popiel D., Dawidziuk A., Kochalska N., Milanowska K., Białek-Prościńska A., Skrzypczak J., Hirschfeld A.S., Wnuk-Kłosińska A., Wiśniewska M., Jamsheer A., Latos-Bieleńska A. (2024) From chromosomal aberrations to mutations in individual genes—the significance of genetic studies of chorions after miscarriage in the search for causes of miscarriages. Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine 37 (1):2364249. DOI: 10.1080/14767058.2024.2364249	70	1,7
44.	Kumar P. , Alok A., Kaur K., Gawłowska M. , Tiwari S., Singh H., Swiecicki W.K. , Awasthi P. (2024) Genome-Wide Identification of WRKY Transcription Factors in Pea (<i>Pisum sativum</i> L.) and their Response to Sulfur and Water Stress. Plant Molecular Biology Reporter. DOI: 10.1007/s11105-024-01498-7	70	1,6
45.	Markiewicz A., Mokrzycka M. , Mrowińska M. (2024) Quasi shrinkage estimation of a block-structured covariance matrix. Journal of Statistical Computation and Simulation 94 (14):3093-3110. DOI: 10.1080/00949655.2024.2367164	70	1,1

46.	Mohammed M.A., Elzefzafy N., El-Khadragy M.F., Alzahrani A., Yehia H.M., Kachlicki P. (2024) Comprehensive Tools of Alkaloid/Volatile Compounds–Metabolomics and DNA Profiles: Bioassay-Role-Guided Differentiation Process of Six Annona sp. Grown in Egypt as Anticancer Therapy. Pharmaceuticals 17 (1):103. DOI: 10.3390/ph17010103	-	4,3
47.	Martins M.A.R., Kiirika L.M. , Schaffer N., Sajnóg A., Coutinho J.A.P., Franklin G, Mondal D. (2024) Unveiling Dissolution Kinetics of CuO Nanofertilizer Using Bio-Based Ionic Liquids Envisaging Controlled Use Efficiency for Sustainable Agriculture. ACS Sustainable Resource Management 1:6. DOI: 10.1021/acssusresmgmt.4c00041	-	-

Wykaz publikacji w wydawnictwach publikujących recenzowane monografie naukowe

	Tytuł	Wydawnictwo
1.	Gawłowska M. , Singh H., Tiwari S., Singh J., Kumar P. (2024) Biofortification of Pea: Improving Nutrition and Sustainable Food Systems. In: Tiwari, S., Singh, B. (eds) Harnessing Crop Biofortification for Sustainable Agriculture. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-97-3438-2_13 .	Springer

Wykaz publikacji w czasopisach branżowych/popularnonaukowych

1.	Jędryczka M. (2024) Pierwotniak, który kocha kapustę. Nowoczesna uprawa 6 (212):35-36.
2.	Jędryczka M., Kaczmarek J. (2024) Jak skutecznie chronić rzepak przed zgnilizną twardzikową? Możliwa ochrona chemiczna i biologiczna. Przedsiębiorca Rolny 6 (114):68-70.
3.	Kaczmarek J., Jędryczka M. (2024) Kiła kapusty – poważne zagrożenie w uprawie rzepaku. Warto stawiać na odporność. Przedsiębiorca Rolny 7 (115):61-62.
4.	Kaczmarek J., Jędryczka M. (2024) Rzekpak z genami odporności na choroby. Nowoczesna uprawa 7 (213):43-45.

OCHRONA WŁASNOŚCI INTELEKTUALNEJ

Złożony wniosek o udzielenie patentu na wynalazek: Promotor do regulacji ekspresji genów roślinnych i jego zastosowanie, Urząd Patentowy RP nr zgłoszenia P.449018, 27 czerwca 2024 r., zgłoszenie patentowe: Sinha R.K., **Franklin G.** (2024).

NAGRODY I WYRÓŻNIENIA

Złoty Metal dla odmiany grochu Jowisz i Złoty Medal dla odmiany łubinu białego Kulig w kategorii Premiery na targach Polagra, Poznań, styczeń 2024; współtwórca odmiany Jowisz: W. Świącicki; współtwórcy odmiany Kulig: W. Świącicki i W. Rybiński.

Nagroda za przedsięwzięcia nauki obywatelskiej prowadzonej w ramach projektu **INCREASE: "EU Prize for Citizen Science 2024"**, 12 czerwca 2024.

<https://webcast.ec.europa.eu/eu-prize-for-citizen-science-2024-announcement-of-winners>

Krzysztof Mikołajczak – wyróżnienie osiągnięć naukowych będących podstawą uzyskania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo; Uchwała nr 7/V/2024 Rady Naukowej IGR PAN z dnia 22 marca 2024.

Paweł Barzyk (Poznańska Hodowla Roślin sp. z o.o) – wyróżnienie pracy doktorskiej „Genetyczne i ekologiczne uwarunkowania odporności łubinów (*Lupinus* spp.) na antraknozę”; promotor: W. Świącicki (Uchwała RN IGR PAN nr 8/V/2024).

Małgorzata Jędrzycka, dyplom uznania z Wydziału Biologii i Biotechnologii UMCS za współpracę z Wydziałem w charakterze Interesariusza i prowadzenie zajęć dla studentów, 21 sierpnia 2024.

Monika Urbaniak – wyróżnienie za najlepszy poster na IV Ogólnopolskiej Konferencji Polskiego Towarzystwa Mykologicznego, Lublin, Polska, 20-22 września 2024 (M. Urbaniak, K. Zadrowski, S. Ryszczyńska, M. Kwiatkowska, Ł. Stępień, A. Waśkiewicz „Ekstrakt z jarzębiny (*Sorbus aucuparia* L.): nowatorskie podejście do kontrolowania wzrostu *Fusarium* i biosyntezy mykotoksyn”).

Polina Havrysh – wyróżnienie za doniesienie ustne na IV Ogólnopolskiej Konferencji Polskiego Towarzystwa Mykologicznego, Lublin, Polska, 20-22 września 2024 (P. Banachewicz, S. Salamon, L. Błaszczuk „Jak endofity grzybowe reagują na stres abiotyczny: badania wzrostu sieci grzybowej oraz metylacji DNA”).

Maria Nuc – nagroda za prezentację plakatu na Międzynarodowej Konferencji Nanotechnologia Roślin 2024, Poznań, Polska, 14-16 października 2024 (R.K. Selvakesavan, M. Nuc, P. Krajewski, F. Gregory „Gold and silver nanoparticles affect the expression of transcripts implicated in various biological processes in plants”).

ROZWÓJ KADRY NAUKOWEJ

Tytuł naukowy profesora

Dr hab. Anetta Kuczyńska – tytuł profesora nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo nadany przez Prezydenta RP 27 czerwca 2024 r.

Stopień naukowy doktora habilitowanego

Dr inż. Krzysztof Jacek Mikołajczak – stopień doktora habilitowanego nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo nadany przez Radę Naukową IGR PAN 12 lutego 2024 r. Tytuł osiągnięcia naukowego: „Wieloaspektowa charakterystyka zmian zachodzących w roślinach jęczmienia jarego (*Hordeum vulgare* L.) pod wpływem stresów abiotycznych”.

Dr Piotr Paweł Ogrodowicz – stopień doktora habilitowanego nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo nadany przez Radę Naukową IGR PAN 22 marca 2024 r. Tytuł osiągnięcia naukowego: „Poznanie roli wczesności kwitnienia w aspekcie kształtowania się cech plonotwórczych w warunkach stresów środowiskowych u jęczmienia jarego (*Hordeum vulgare* L.)”.

Stopień naukowy doktora

Mgr inż. Andrzej Brachaczek – stopień doktora nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo nadany przez Radę Naukową IGR PAN 12 lutego 2024 r. na podstawie pracy pt. „Makroskopowa i molekularna identyfikacja patogenów oraz dynamika zmian stężeń askospor grzybów *Leptosphaeria maculans* (Desm.) Ces. Et dc Not. i *L. biglobosa* Shoemaker i Brun sp. nov. jako kryteria diagnostyczne w ochronie rzepaku ozimego przed suchą zgnilizną kapustnych”; promotor: prof. dr hab. Małgorzata Jędryczka, czł. koresp. PAN.

Mgr Katarzyna Anna Czepiel – stopień doktora nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo nadany przez Radę Naukową IGR PAN 11 grudnia 2024 r. na podstawie pracy pt. „Charakterystyka molekularnego podłoża akumulacji alkaloidów oraz zmienności ich profili w nasionach wybranych gatunków łubinów”; promotor: dr hab. Magdalena Kroc

Mgr Pankaj Kumar – stopień doktora nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo nadany przez Radę Naukową IGR PAN 11 grudnia 2024 r. na podstawie pracy pt. „Gene expression profiling and pathogen tracking in ascochyta blight of pea (*Pisum sativum* L.)”; promotor: prof. dr hab. Małgorzata Jędryczka, czł. koresp. PAN, promotor pomocniczy: dr Magdalena Gawłowska

Mgr inż. Urszula Wanda Talar – stopień doktora nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo nadany przez Radę Naukową IGR PAN 11 grudnia 2024 r. na podstawie pracy pt.: „Identyfikacja rodziny genów zawierających domenę palca cynkowego typu B-box i analiza funkcji białka StBBX4 podczas rozwoju u ziemniaka uprawnego (*Solanum tuberosum* L.)”; promotor: dr hab. Agnieszka Kiełbowicz-Matuk

Tytuł magistra, licencjata

Dominika Maryniak, UP w Poznaniu, Wydział Rolnictwa, Ogrodnictwa i Bioinżynierii, kierunek Biotechnologia, praca magisterska pt. „Profil reakcji jęczmienia jarego na stres abiotyczny i biotyczny działające symultanicznie”, 25 czerwca 2024; promotor A. Kuczyńska

Olga Łojkuć, UAM, Wydział Biologii, kierunek Biotechnologia, praca magisterska pt. „Otrzymywanie małego antygeny powierzchniowego HBV (S-HBsAg) w systemie ekspresji przejściowej *Nicotiana benthamiana* dla potrzeb szczepionki iniekcyjnej roślinnego pochodzenia”, 6 września 2024; promotor: T. Pniewski

Agata Pokorska, UAM, Wydział Biologii, kierunek Biotechnologia, praca licencjacka pt. „Optymalizacja metody izolacji protoplastów z tkanki kalusowej *Miscanthus × giganteus*”, 15 lipca 2024, promotor: K. Sobańska

Jerzy Kozłowski, UAM, Wydział Biologii, kierunek Biotechnologia, praca licencjacka pt. „Analiza transgeniczných roślin sałaty wytwarzających komponenty szczepionki doustnej przeciw motylicy wątrobowej”, 16 października 2024, promotor: T. Pniewski

Krystian Zadrowski, UAM, Wydział Biologii, kierunek Biotechnologia, praca licencjacka pt. „Rowanberries (*Sorbus aucuparia* L.) extract: a novel approach for controlling *Fusarium* growth and mycotoxin biosynthesis”, koordynator: M. Lembicz, data egzaminu 03.09.2024; promotor: M. Urbaniak

Magistranci, stażyści, praktykanci

Borski Kacper, magistrant, UP w Poznaniu, Wydział Rolnictwa, Ogrodnictwa i Bioinżynierii, kierunek Biotechnologia zwierzęca, 01.07-31.12.2024, A. Kuczyńska

Dolata Adrianna, praktyka studencka, praca licencjacka w toku, UAM, Wydział Biologii, kierunek Biotechnologia, 15.10-31.12.2024, opiekun/promotor: M. Urbaniak

Frątczak Wiktoria, wolontariat, UP w Poznaniu, Wydział Rolnictwa, Ogrodnictwa i Bioinżynierii, kierunek biotechnologia, 18.05.2023-31.08.2024, F. Gregory, P. Matam.

Górka Agata, magistrantka, UAM, Wydział Biologii, 02.01.2024-22.07.2024, L. Błaszczyk

Grodoń Magda, wolontariat, UAM, Wydział Biologii, 09.2024, L. Błaszczyk

Grzegorzczak Maksymilian, praktykant, UAM, Wydział Biologii, kierunek Biotechnologia, 08.07-01.08.2024, K. Juszczak

Jankowska Julia, magistrantka, UAM, Wydział Biologii, 1.10.2024, L. Błaszczyk

Kozłowski Jerzy, licencjat, UAM, Wydział Biologii, kierunek Biotechnologia, 1.11.2023-16.10.2024, T. Pniewski

Kruk Iwona, praktykantka, UAM, Wydział Biologii, kierunek Biotechnologia, 15.07-9.08.2024, D. Kruska

Lewandowski Jan, praktykant, UAM, Wydział Biologii, kierunek Biologia, 4.07-30.08.2024, D. Babula-Skowrońska

Łojkuć Olga, magistrantka, UAM, Wydział Biologii, kierunek Biotechnologia, 1.10.2022-6.09.2024, T. Pniewski

Łukaszewicz Szymon, praktykant, UAM, Wydział Biologii, 07-09. 2024, L. Błaszczyk

Maryniak Dominika, magistrantka, UP w Poznaniu, Wydział Rolnictwa, Ogrodnictwa i Bioinżynierii, kierunek Biotechnologia, 01.07.2023-24.06.2024, A. Kuczyńska

Mielcarska Marta, staż naukowy, UAM, Wydział Biologii, 10.10.2024-30.05.2025, J. Kaczmarek

Mirecka Alicja, licencjatka, UAM, Wydział Biologii, 02.01.2024-6.09.2024, L. Błaszczyk

Nawrocka Elwira, magistrantka, UP w Poznaniu, Wydział Rolnictwa i Bioinżynierii, kierunek Biotechnologia, 01.01.2024-2.07.2024, J. Cerazy-Waliszewska

Orzechowski Jan, praktykant, UAM, Wydział Biologii, kierunek Biotechnologia, 18.07-14.08.2024, T. Pniewski

Pachucka Julita, staż, UAM, Wydział Biologii, 10.06-22.07.2024, F. Gregory

Pielak Weronika, wolontariat, UAM, Wydział Biologii, kierunek Biotechnologia, 27.11.2023-17.04.2024, T. Pniewski

Pokorska Agata, licencjatka, UAM, Wydział Biologii, kierunek Biotechnologia, 1.05.2023-15.07.2024, K. Sobańska

Rorot Agata, wolontariat, UAM, Wydział Biologii, kierunek Biotechnologia, 14.03-30.06.2024, J. Cerazy-Waliszewska

Spychała Julia, wolontariat, UP w Poznaniu, 11-12.2024, W. Bielski, M. Książkiewicz

Stefaniak Matylda, wolontariat, UAM, Wydział Biologii, 15.05-15.07.2024; M. Jędryczka; 3.07-25.08.2024, J. Kaczmarek

Szychulska Alicja, wolontariat, UP Poznań, Wydział Rolnictwa, Ogrodnictwa i Bioinżynierii, kierunek biotechnologia, 14.09.2023-13.09.2025, F. Gregory, L. Kiirika.

Śpiewak Ewa, wolontariat, Międzyuczelniany Wydział Biotechnologii Uniwersytetu Gdańskiego, 19.08-13.09.2024, L. Błaszczuk

Walkowiak Marta, praktykantka, UAM, Wydział Biologii, 07-09. 2024, L. Błaszczuk

Pokorska Agata, licencjatka, UAM, Wydział Biologii, kierunek Biotechnologia, 1.05.2023-15.07.2024, K. Sobańska

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 (do 31.01.2024)*

- *prof. dr hab. Arkadiusz Kosmala (p.o. 1.02-31.12.2024)*

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. inż. Lidia Błaszczuk, prof. IGR PAN*

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

- *prof. dr hab. Anetta Kuczyńska*

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

Liczba doktorantów pobierających stypendia doktorskie – **12**

Liczba doktorantów cudzoziemców – **6**

UCZESTNICTWO W KOMITETACH REDAKCYJNYCH
CZASOPISM NAUKOWYCH

Arkadiusz Kosmala:

Journal of Applied Genetics, Editorial Board „Plant genetics”

Izabela Pawłowicz:

Journal of Applied Genetics, Section Editor „Plant genetics”

Paweł Krajewski:

Journal of Applied Genetics, Editorial Board „Plant genetics”

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 “Next Generation integrated Control in Oilseed rape”

Pathogens, Guest Editor Special Issue "Epidemiology, pathogenicity and management strategies of *Plasmodiophora brassicae* 2.0"

Łukasz Stępień:

The Science of Nature, Associate Editor

Frontiers in Fungal Biology, Associate Editor

Journal of Applied Genetics, Editor in Chief

Karolina Susek:

Frontiers in Plant Science, Review Editor

Wojciech Święcicki:

Genetic Resources and Crop Evolution, Editorial Board

Maciej Majka:

Frontiers in Genetics, Review Editor

Roberd Malinowski:

Frontiers in Plant Science, Field 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 Prezydium

Rada Naukowa Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin-PIB, zastępca Przewodniczącego Rady, członek Komisji ds. rozwoju kadry naukowej

Rada Naukowa Instytutu Dendrologii PAN, członek

Rada Naukowa Instytutu Fizjologii Roślin PAN, członek

Core Board of *Festulolium* Working Group within Eucarpia *Fodder Crops and Amenity Grasses* Section, członek

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

Małgorzata Jędrzycka:

Członek korespondent Polskiej Akademii Nauk

Członek Rady Kuratorów Wydziału II Nauk Biologicznych i Rolniczych

Polskie Towarzystwo Fitopatologiczne, przewodnicząca Oddz. Poznańskiego, członek Zarządu Oddz. Poznańskiego, z-ca sekretarza Oddz. Poznańskiego, członek Zarządu Głównego, zastępca Przewodniczącego PTFit, reprezentant PTFit w ISPP (International Society for Plant Pathology)

Polskie Towarzystwo Genetyczne, członek Zarządu Głównego

Członek Rady Towarzystw Naukowych przy Prezydium Polskiej Akademii Nauk, członek zespołu ds. Słownika Towarzystw Naukowych

Członek Komitetu Nauk Agronomicznych PAN

Członek Komisji COBORU ds. Rejestracji Odmian Roślin Oleistych i Włókniстых

Interesariusz na Wydziale Biologii i Biotechnologii Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

Rada Naukowa Agrofizyki im. B. Dobrzańskiego PAN, członek Komisji ds. Oceny Działalności Naukowej

Rada Naukowa Instytutu Chemii Bioorganicznej PAN w Poznaniu, członek Komisji Doktorskiej, członek Komisji Doktorskiej ICHB PAN

Joanna Kaczmarek:

Polskie Towarzystwo Fitopatologiczne, z-ca Przewodniczącej Komisji Rewizyjnej, członek Zarządu Głównego

Łukasz Stępień:

Rada Programowa Banku Patogenów Instytutu Ochrony Roślin PIB w Poznaniu, członek

Polskie Towarzystwo Genetyczne, przewodniczący Komisji Rewizyjnej Oddziału Poznańskiego

Komitet Nauk Agronomicznych PAN, członek

Monika Urbaniak:

Polskie Towarzystwo Mykologiczne, skarbnik Zarządu Głównego

Lidia Błaszczuk:

Komitet Nauk Agronomicznych PAN, członek

Polskie Towarzystwo Genetyczne, przewodnicząca Zarządu Oddziału Poznańskiego

Polskie Towarzystwo Fitopatologiczne, Przewodnicząca Sekcji Mykologii i Mikotoksyn, sekretarz Zarządu PTFit Oddziału Poznańskiego

Komitet Biotechnologii O/PAN w Poznaniu, członek

Koordynator dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo w PSD Instytutów PAN

Sylwia Salamon:

Polskie Towarzystwo Genetyczne, członek Komisji Rewizyjnej Oddziału Poznańskiego

Magdalena Kroc:

International Lupin Association (ILA) Advisory Board, członek

Katarzyna Czepiel:

Polskie Towarzystwo Łubinowe, członek

International Lupin Association (ILA) Advisory Board, członek

W. Święcicki:

Komitet Nauk Agronomicznych PAN, członek

International Legume Society, członek honorowy

Rada Naukowa Ogrodu Botanicznego PAN w Powsinie, członek

Krajowe Zrzeszenie Producentów Rzepaku i Roślin Białkowych, członek honorowy

Rada ds. Ochrony zasobów Genowych Roślin Uprawnych, Przewodniczący

Komisja Rolnictwa i Rozwoju Wsi Sejmu RP ds. wykorzystania krajowych surowców białkowych, doradca

Polskie Towarzystwo Łubinowe, członek

Robert Malinowski:

Rada Naukowa Ogrodu Botanicznego PAN w Powsinie, członek

Multinational Arabidopsis Steering Committee: country representative

DZIAŁALNOŚĆ DYDAKTYCZNA, POPULARYZATORSKA I DORADCZA

IGR PAN, „Plant genetics part X”, „Selected topics in plant genetics”, **L. Błaszczyk**; **prowadzenie seminariów doktoranckich**, 14 godz.

Wykłady dla studentów UAM, Wydział Biologii, kierunek Ochrona Środowiska, „Mykologia innowacyjna”, 28.11.12-30.01.2025. **L. Błaszczyk**, 4 godz. w 2024.

IGR PAN, „Functional Plant Anatomy II”, 4.02-5.07.2024, **R. Malinowski**, **wykłady dla doktorantów**, 12 godz.

IGR PAN, Plant cell metabolism, 5.11-17.12.2024, **D. Babula-Skowrońska**, **wykłady dla doktorantów PSD IPAN**, 7 godz.

IGR PAN, Water functions in plant cell, 17.12.2024; **I. Pawłowicz**, **wykłady dla doktorantów PSD IPAN**, 1 godz.

Wykład dla doktorantów projektu Legume Legacy w czasie Event 4 PULS „Festulolium breeding for multifunctional grassland agriculture”, UP Poznań, 16.09.2024, **A. Kosmala**, 1,5 godz.

WSB Merito w Poznaniu, kierunek: Finanse i Rachunkowość; Matematyka w finansach, 01-02.2024, **M. Mokrzycka**, ćwiczenia, 32 godz.; Statystyka w finansach, 01-02.2024, **M. Mokrzycka**, ćwiczenia, 16 godz.

Politechnika Poznańska, Instytut Matematyki, kierunek: Matematyka, Laboratoria: Statystyka, Statystyka matematyczna, 01-06.2024, **M. Mokrzycka**, 30 godz.

Konwersatorium z przedmiotu "Bioanalitika w praktyce" **dla studentów II roku II stopnia** kierunku Biologia, specjalność Bioanalitika, **Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Biologii i Biotechnologii**, **M. Jędrzycka**, 2 godz. (online).

Konferencja naukowa podsumowująca działanie Grupy Operacyjnej „Łazdoje zero tillage”, **Warmińsko-Mazurski Ośrodek Doradztwa Rolniczego**, Olsztyn 22.10.2024, wykłady/prezentacje: **M. Jędrzycka**, **M. Gawłowska**, 2 godz.

Wizyta studyjna, prezentacja badań Zakładu Genetyki Patogenów i Odporności Roślin IGR PAN (M. Jędrzycka. Expertise of the Pathogen Genetics and Plant Resistance team at IPG PAS; 4.12.2024, prezentacja oraz dyskusja nad możliwościami współpracy naukowo-badawczej między IGR PAN, a **KWS Saat SE & Co. KGaA, Einbeck, Niemcy**, prezentacja: **M. Jędrzycka**, 45 min.

Mapa zagrożenia rzepaku suchą zgnilizną kapustnych: www.spec.edu.pl, 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**, **J. Kaczmarek**.

Jędrzycka M. (2024). Rasowo-specyficzna odporność rzepaku na kiłę kapusty: co to znaczy? Akademia Rzepaku, kwiecień 2024.

Konferencja dla plantatorów buraka cukrowego, ziemniaka i rzepaku, Kujawsko-Pomorski Ośrodek Doradztwa Rolniczego, „Innowacyjne wykorzystanie fitosanitarne i nawozowe rzodkwi oleistej w integrowanej uprawie roślin”, Minikowo, 22.05.2024, wykład: **M. Jędrzycka, R. Noor, J. Kaczmarek**.

Wykłady dla studentów Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu z Wydziału Biologii, „Biologia roślin użytkowych”, 5.06. 2024, Instytut Genetyki Roślin PAN. Koordynator zajęć z IGR PAN: [A. Kosmala](#); wykładowcy: **K. Czepiel, J. Kaczmarek, A. Kasprzewska, A. Kosmala, M. Kroc, M. Książkiewicz, M. Kempa, L. Błaszczuk, M. Urbaniak, J. Cerazy-Waliszewska**.

Projekt Science Kids, Warszawa, Narodowe Centrum Badań Jądrowych; **(1) zajęcia dla dzieci** pt. „Jak grzyby rządzą światem?”, 14.09.2024, wykład był prowadzony w języku ukraińskim; celem wykładu było zapoznanie dzieci z tematyką grzybów i powszechnością ich występowania na świecie, a zwłaszcza w życiu człowieka; **(2) zajęcia dla dzieci** pt. „Magiczne grzyby: jak i dlaczego natura stworzyła żywe latarnie?”, 2.11.2024, wykład był prowadzony w języku ukraińskim; celem wykładu było zapoznanie dzieci z grzybami o unikalnych właściwościach bioluminescencji; **P. Havrysh**.

Projekt Science Kids – Warszawa, Narodowe Centrum Badań Jądrowych; P. Havrysh (IGR PAN) przygotowała zajęcia dla dzieci pt. „Magiczne grzyby: jak i dlaczego natura stworzyła żywe latarnie?”, 2.11.2024, wykład był prowadzony w języku ukraińskim; celem wykładu było zapoznanie dzieci z grzybami o unikalnych właściwościach bioluminescencji.

Współorganizowanie Warsztatów w ramach „Nocy Odkrywców” dla uczniów klas I-III Szkoły Podstawowej nr 2 w Murowanej Goślinie, przygotowanie warsztatów i zajęć pt. „Sekrety barwników roślinnych”, 19.01.2024, **D. Babula-Skowrońska**.

XXVII Poznański Festiwal Nauki i Sztuki - Poznań, Pałac Działyńskich, 15-20 kwietnia 2024. Koordynator: **M. Urbaniak, K. Sobańska**; prowadzący: **A. Surma, I. Dogra, M. Kwiatkowska, E. Enow, H. Jamil**. IGR PAN przygotował zajęcia dla dzieci szkół podstawowych (klasy I-VI) pt. „Fascynująca Wyprawa w Królestwo Grzybów i Roślin” W trakcie spotkania uczestnicy dowiedzieli się, że rośliny mogą odżywiać się owadami oraz że rośliny i grzyby współżyją ze sobą. Dowiedzieli się też, że rośliny i grzyby zawierają DNA, jaka jest budowa i funkcje DNA oraz co to jest informacja genetyczna.

Wystawa grzybów na Wydziale Biologii UAM, przygotowanie i prowadzenie wystawy grzybów oraz prowadzenie warsztatów, 19-20.10.2024, **M. Urbaniak**.

Wystawa grzybów w Ogrodzie Botanicznym UAM, przygotowanie i prowadzenie wystawy grzybów, 28-29.09.2024, **M. Urbaniak**.

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 IF₂₀₂₃=2,0; punkty MNiSW 140.