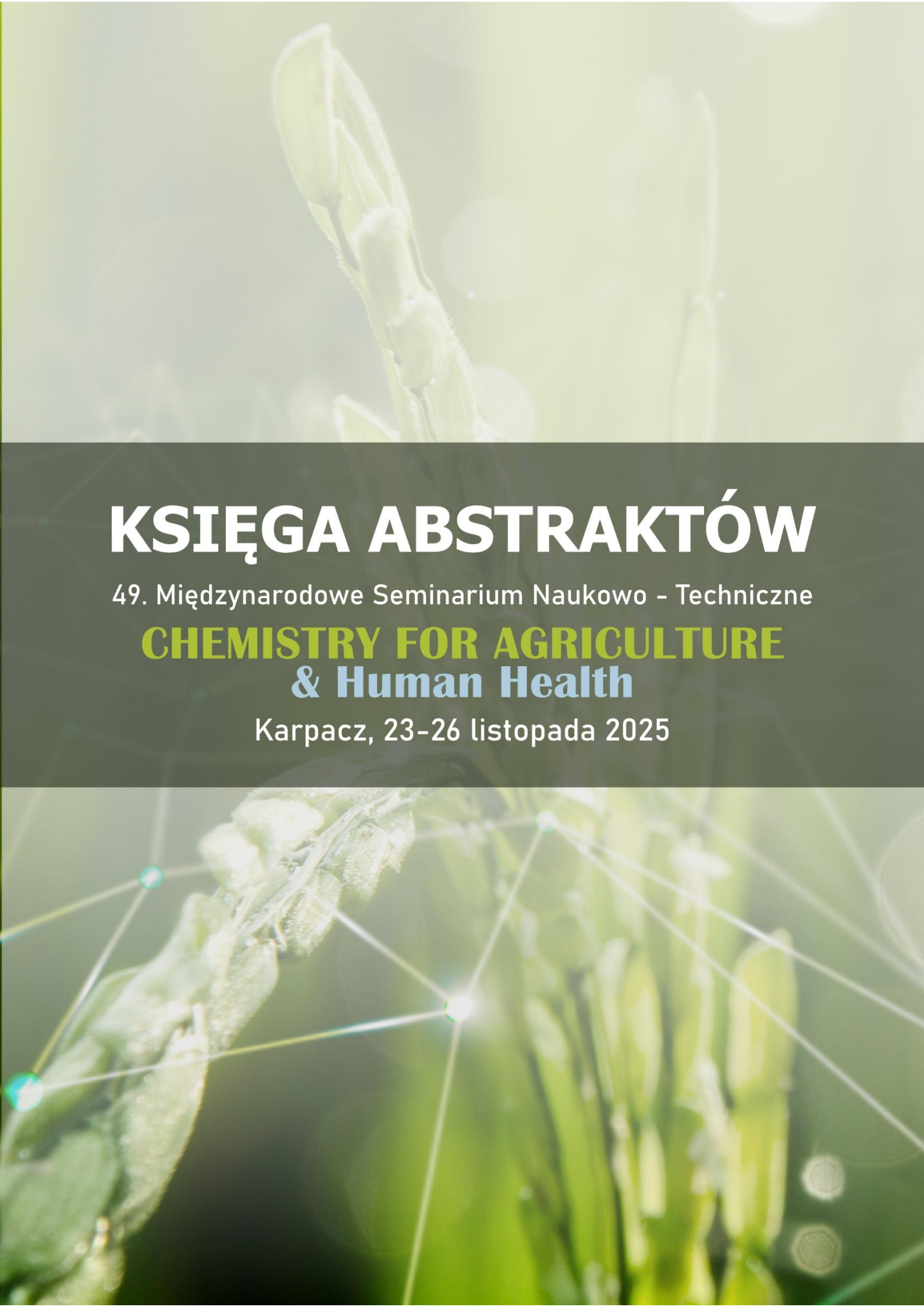


The background of the entire page is a close-up photograph of a green plant stem, possibly a corn cob, with a network of white lines and green dots overlaid, suggesting a molecular or technological theme.

KSIEGA ABSTRAKTÓW

49. Międzynarodowe Seminarium Naukowo - Techniczne

**CHEMISTRY FOR AGRICULTURE
& Human Health**

Karpacz, 23-26 listopada 2025

Przewodnicząca Komitetu Naukowego

Prof. dr hab. inż. Katarzyna Chojnacka

Redaktorka naczelną Księgi Abstraktów

Dr inż. Nina Hutnik

Edytorzy

Dr inż. Grzegorz Izydorczyk

Dr inż. Małgorzata Mironiuk

Dr inż. Dawid Skrzypczak

Mgr inż. Rafał Taf

Oprawa graficzna

Katarzyna Sikora

Redakcja techniczna

Stanisław Gancarz

Wszelkie prawa zastrzeżone. Żadna część niniejszej książki, zarówno w całości, jak i we fragmentach, nie może być reprodukowana w sposób elektroniczny, fotograficzny i inny bez zgody wydawcy i właścicieli praw autorskich.

© Copyright by Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2025

OFICyna WYDAWNICZA POLITECHNIKI WROCLAWSKIEJ

Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław

<http://www.oficyna.pwr.edu.pl>

e-mail: oficwyd@pwr.edu.pl

zamawianie.ksiazek@pwr.edu.pl

ISBN 978-83-8134-017-5

https://doi.org/10.37190/Chemistry_for_Agriculture_2025





Temat technologii nawozów na Politechnice Wrocławskiej zainicjował prof. Jerzy Schroeder, absolwent Politechniki Lwowskiej. Pracę doktorską zaczął w Dublinach (Wydział Rolno-Leśny). W czasie wojny uciekł ze Lwowa i pracował u prof. Lityńskiego w stacji chemiczno-rolniczej. Po wojnie w krakowskiej Bonarce wdrożył technologię fosforanu paszowego. Jego uczeń, prof. Henryk Górecki rozwijał te prace w kontekście technologii bezodpadowych i badań na roślinach. Współtworzył i prowadził **Zakład Chemii dla Rolnictwa**.



Obecnie kontynuujemy tę tematykę, kierując ją ku waloryzacji biomasy do celów nawozowych. Jesteśmy znani w środowisku nauki oraz przemysłu jako „**wrocławska szkoła nawozowa**”. Cechuje nas unikalne podejście do technologii nawozów: poddajemy przetworzeniu praktycznie każdy rodzaj biomasy i komponujemy z niej formułacje nawozowe. Ich użyteczność weryfikujemy w badaniach aplikacyjnych *in vitro* w symulowanym środowisku roztworu glebowego oraz *in vivo* na roślinach – w laboratorium, szklarni i w doświadczeniach polowych. Skalujemy też technologie, co pozwala opracowywać podstawy dla procesów w skali technicznej. Uważnie obserwujemy sytuację rynkową, także w ujęciu geopolitycznym, aby przewidywać przyszłe potrzeby. Nowe pomysły zgłaszamy do ochrony patentowej. Równolegle prowadzimy badania analityczne w laboratorium akredytowanym przez PCA, zgodnie z normą PN-EN ISO/IEC 17025. Mamy też świadomość, że publikacje naukowe są naszą wizytówką. W ten sposób nasza działalność obejmuje pełne spektrum aktywności uczelni technicznej: **nauka – technologia – współpraca** z przemysłem i innymi jednostkami naukowymi.



Ważną częścią tej działalności i budowania relacji z otoczeniem naukowo-gospodarczym jest konferencja **Chemia dla Rolnictwa**, zainicjowana przez prof. Jerzego Schroedera i organizowana przez prof. Henryka Góreckiego (prywatnie: mój tata), przy wsparciu Teresy Frosztęgi, która jest jej symbolem. W tym roku odbędzie się jej **49. edycja**. Mogę powiedzieć, że dorastałam wraz z tą konferencją i dzięki niej dojrzywałam naukowo.

Wspólnie z tatą przygotowaliśmy osobisty felieton: inny niż typowe publikacje naukowe. Opisujemy wydarzenie, które przez dekady było kluczowym punktem polskiej branży nawozowej i platformą współpracy nauki z przemysłem. Wyjaśniamy też, dlaczego dziś kierujemy program konferencji w stronę zdrowia człowieka i jaki ma to związek z nawozami, oraz pokazujemy jak losy seminarium spletały się z historią naszego kraju.

Katarzyna Chojnacka

Od nawozu po zdrowie – od laboratorium do talerza

Chemia, gleba, żywność i człowiek

Katarzyna Chojnacka, Henryk Górecki

49. Międzynarodowe Seminarium „Chemistry for Agriculture & Human Health” pokaże związek pomiędzy uprawą roślin i nauką o nawozach a naszym zdrowiem. Ponad pół wieku temu wrocławscy technologowie chemicy zainicjowali spotkanie naukowców i praktyków, by dyskutować o technologii i zastosowaniu nawozów. Dziś dołączają do nich także lekarze i specjaliści od żywienia, bo zdrowa gleba i zdrowe rośliny to bezpieczna żywność i środowisko. 23–26 listopada 2025 r. w Karpaczu znów spotkają się eksperci, młodzi badacze i przedstawiciele firm, by kreatywnie dyskutować o innowacjach dla rolnictwa i zdrowia. Tegoroczna edycja jest wprost osadzona w paradygmacie **One Health** (*Jedno Zdrowie*): zdrowa gleba → zdrowe rośliny → zdrowy człowiek.

Połączy chemików z agronomami, lekarzami, dietetykami oraz badaczami zdrowia publicznego.

Kiedyś chemia dla rolnictwa sprowadzała się do nawozów mineralnych i plonów. Dziś, w świecie drożących surowców i nowych zagrożeń, to kwestia strategiczna. Aby zapewnić bezpieczną żywność i czyste środowisko, trzeba jednocześnie patrzeć przez laboratoryjny mikroskop i mieć na uwadze szeroką perspektywę zdrowia publicznego.

Korzenie w powojennej chemii i wizja pioniera

Początki tej konferencji sięgają osobistej misji prof. Jerzego Schroedera, przedwojennego absolwenta Politechniki Lwowskiej i nestora wrocławskiej technologii chemicznej. Na Politechnice Wrocławskiej zbudował zespół zajmujący się technologią nieorganiczną związaną z przemysłem nawozowym. Tytuł profesora uzyskał w 1971 r. Kierował Katedrą Technologii Nieorganicznej przekształconą potem w Instytut Technologii Nieorganicznej i Nawozów Mineralnych. Dawał przykład, że **nauka i przemysł muszą współdziałać**. W latach 60. w Indiach pomagał zagospodarować odpady z tamtejszych fabryk nawozów. Był też zaangażowany w działalność organizacyjną: dziekanem Wydziału Chemicznego przez dwie kadencje (1956–58 i 1962–64) oraz na krótko rektorem PWr w trudnym okresie stanu wojennego (styczeń–lipiec 1982).

W 1981 r. na PWr utworzono Zakład Chemii dla Rolnictwa (*Department of Chemistry for Agriculture*) w ramach Instytutu Technologii Nieorganicznej i Nawozów Mineralnych, który skupił zespół technologii nawozów wywodzący się z tej jednostki i formalnie usankcjonował działalność „wrocławskiej szkoły nawozowej” oraz trwałą współpracę nauka-przemysł.

Prof. Schroeder zaszczerpił swoim uczniom idee bliskiej współpracy z rolnictwem oraz technologii bezodpadowych. Jednym z jego doktorantów był Henryk Górecki, który w 1974 r. obronił pracę doktorską o bezodpadowym otrzymywaniu kwasu fosforowego. Młody dr Górecki wraz z prof. Schroederem wpadli na pomysł zorganizowania spotkania naukowców i przedstawicieli przemysłu zajmujących się nawozami. Impuls do powołania cyklu przyszedł z przemysłu nieorganicznego, który poprosił środowisko naukowe o wsparcie w uruchomieniu produkcji kwasu fosforowego w Polsce. Pierwsza konferencja odbyła się w Wizowie, tam, gdzie uruchamiano fabrykę trójfosforanu i nawozów. W pierwszych latach spotkania odbywały się pod hasłami: „Perspektywy rozwoju przemysłu kwasu

fosforowego”, a następnie „Technologia kwasu fosforowego i nawozów fosforowych”. Od początku wyróżniała je formuła nauka-przemysł, z przewagą treści naukowych (60%:40%). Profil konferencji od początku był elastyczny i dostosowywał się do bieżących potrzeb gospodarczych, rolniczych i środowiskowych. W ostatnich latach naturalnym dopełnieniem stał się wymiar zdrowia człowieka – stąd nowe akcenty w programie.

Przez kolejne dekady prof. Henryk Górecki wraz z sekretarz seminarium Teresą Frosztęgą prowadzili coroczne spotkania, nadając im rangę forum łączącego naukę z przemysłem i rozszerzając ich zasięg. Prof. Górecki pełnił także dwie kadencje dziekańskie na Wydziale Chemicznym PWiR, a we współpracy z prof. Czubą uruchamiał w Polsce technologie nawozów dolistnych. Dbał o ciągłość i poziom merytoryczny cyklu od pierwszej edycji – opuścił tylko jedną konferencję (staż w USA). W 1981 r., gdy na uczelniach zakazano konferencji, powołano firmę Agrophos, która przejęła formalną organizację wydarzenia. Przerwy zdarzyły się wyłącznie w 1981 r. i podczas COVID-19.

„U podstaw tych spotkań leżała potrzeba zbliżenia świata nauk rolniczych i technologii chemicznej” – przypominał prof. Zbigniew Dobrzański podczas otwarcia jednej z edycji. W realiach PRL takie partnerstwo nie było oczywiste, ale Wrocław stał się miejscem, gdzie rolnictwo spotykało się z chemią w badaniach interdyscyplinarnych. Do Karpacza przyjeżdżali specjaliści od nawozów, gleboznawcy oraz przedstawiciele zakładów nawozowych i instytutów. W 1981 r., na zlecenie Komitetu Chemii PAN, J. Schroeder, A. Skowroński i H. Górecki opracowali raport „Chemia dla Rolnictwa”, opublikowany w „Wiadomościach Chemicznych” – wtedy ugruntowała się nazwa cyklu i zacieśniła współpraca z rolnikami (do zespołu dołączył m.in. prof. Czuba). Od początku było to miejsce spotkań całego krajowego przemysłu nawozowego z polskimi zespołami działającymi na styku chemii i rolnictwa. Prof. Henryk Górecki pozostaje opiekunem naukowym i spiritus movens konferencji – przez dekady scalał środowiska nauki i przemysłu, czuwając nad poziomem merytorycznym.

Z nauki do przemysłu: patenty, wdrożenia i nawozy z odpadów

Przez niemal 50 lat Seminarium Chemistry for Agriculture było kuźnią pomysłów, z której korzystał polski przemysł nawozowy. To efekt działania **triady: technologia chemiczna ↔ przemysł nawozowy ↔ rolnictwo**. W praktyce oznacza to, że od pierwszych receptur i formułacji przez testy aplikacyjne na roślinach oraz badania rejestracyjne aż po wdrożenie produktu – każdy etap jest projektowany wspólnie. Wrocławska szkoła technologii nieorganicznej opracowała dziesiątki rozwiązań, ponad 30 produktów i technologii wprowadzono na rynek. Wspólnym mianownikiem dorobku jest gospodarka obiegu zamkniętego: od przyjaznych środowisku nawozów po odzysk i waloryzację odpadów przemysłowych oraz rolniczych jako źródeł składników pokarmowych. Są wśród nich nowoczesne nawozy granulowane, zawieszinowe, dolistne, wzbogacone mikroelementami, preparaty do zaprawiania nasion czy techniki waloryzacji surowców. Prof. Górecki i jego zespół uzyskali ponad 50 patentów (w tym wiele za granicą) i setki publikacji, ale przede wszystkim cenione wdrożenia dla przemysłu. Wiele z tych rozwiązań trafiło do produkcji, a inne czekają w gotowości jako oferta technologiczna dla branży chemicznej, co podkreślali recenzenci dorobku profesora we wrocławskim Uniwersytecie Przyrodniczym w postępowaniu o nadanie tytułu *doctor honoris causa*.

Od lat stawiamy na zamykanie obiegu surowców: odzyskujemy cenne pierwiastki i ograniczamy odpady. Najlepszy przykład to fosfor, kluczowy składnik nawozów, którego złoża są ograniczone. *Azot mamy z powietrza, potas sprowadzimy z Białorusi lub Niemiec. Największy kłopot jest z fosforem, praktycznie go nie ma, a zapasy wyczerpują się. A życia bez fosforu nie ma*, tłumaczył prof. Górecki w

jednym z wywiadów. Właśnie dlatego wrocławscy chemicy od lat szukają alternatywnego źródła tego pierwiastka. Kilka lat temu zespół pod jego kierownictwem opracował przełomową technologię odzysku fosforu z odpadów – popiołów ze spalarni osadów ściekowych i odpadów kostnych z przemysłu spożywczego. W praktyce chodzi o przetwarzanie nierozpuszczalnych fosforanów tak, by kości i popioły stały się pełnowartościowym surowcem do produkcji nawozów. *Nowe rozwiązanie polega na tym, aby odzyskiwać fosfor zarówno z kości, jak również z popiołu ze spalania osadów ściekowych. Do tego celu wykorzystujemy pewną bakterię*, wyjaśniał wówczas prof. Górecki. Bakteria ta (kojarzona z... próchnicą zębów u dzieci) potrafi rozkładać nierozpuszczalne fosforany w formy przyswajalne dla roślin. To esencja podejścia rozwijanego na konferencji od dekad – nic nie może się zmarnować, skoro stawką jest bezpieczeństwo żywnościowe.

Wiele innych przykładów takiego **przenikania nauki i praktyki** powstało właśnie dzięki karkonoskim spotkaniom. Karpacz jest domem Seminarium od 2009 r. – wcześniej wydarzenie gościło m.in. w Wizowie, Zakopanem, Kazimierzu Dolnym, Głucholazach czy czeskim Jeseniku. Seminarium służyło nawiązywaniu konsorcjów badawczych, dzięki którym powstały finansowane przez przemysł projekty celowe i zamawiane. W latach 80. zacieśniono współpracę z Instytutem Nawozów Sztucznych i środowiskiem rolniczym. Opracowania technologiczne zespołu prof. Góreckiego były konsultowane merytorycznie przez prof. Czubę. W tym czasie realizowano m.in. granty zamawiane (prof. Zwoździak i prof. Kafarski: „Agrochemikalia bezpieczne dla zdrowia i środowiska”). Prof. Górecki kierował również projektem instalacji półtechnicznej do pozyskiwania uranu. Po katastrofie w Czarnobylu i wstrzymaniu budowy elektrowni w Żarnowcu badania te wstrzymano. W latach 90. do konferencji dołączyli żywieniowcy, co poszerzyło perspektywę o zdrowie człowieka. *Niektóre z naszych technologii czekały kilka lat, by ktoś odważył się je wdrożyć*, wspominał jeden z uczestników w kuluarach poprzedniej edycji. Dyskusje przy kawie często owocowały partnerstwami uczelni z firmami, choćby nad wykorzystaniem popiołów i żużli z elektrociepłowni jako dodatków do nawozów (co pozwala ograniczyć składowanie odpadów energetycznych). Innym przykładem jest koncepcja wzbogacania nawozów w selen, by gleba i rośliny dostarczały ludziom tego deficytowego mikroelementu. To efekt prac zespołu prof. Góreckiego w produkcji nawozów dolistnych. Takie historie pokazują, że konferencja w praktyce zmienia polski rynek nawozów i rolnictwo, choć dzieje się to czasem małymi krokami.

Jeden świat zdrowia: od żyznej gleby po talerz

Koncepcja „One Health” (Jedno Zdrowie) podkreśla, że zdrowie ludzi, zwierząt i środowiska to naczynia połączone. Na konferencji od dawna dyskutowano ten temat. Uczestnicy seminarium dostrzegli, że chemia dla rolnictwa ma bezpośrednie przełożenie na zdrowie człowieka. Nawozy wpływają na jakość plonów, a praktyki agrotechniczne decydują o czystości gleby i wody, od których zależy nasze otoczenie. Rok temu rozszerzono formułę konferencji. Dziś nosi ona nazwę „Chemistry for Agriculture & Human Health”, oficjalnie akcentując związek ze zdrowiem człowieka. Dzięki temu na spotkaniach pojawili się nowi goście: lekarze, specjaliści od żywienia, mikrobiolodzy. W edycji 2025 również przewidziano udział ekspertów od zdrowej żywności i diety.

Jaki jest związek między zdrowiem człowieka a nawozami? Mikrobiom, czyli pożyteczne drobnoustroje gleby zapewniają żyzność i odporność roślin, a mikroorganizmy zasiedlające przewód pokarmowy dbają o odporność i metabolizm człowieka. Okazuje się, że *mikrobiom gleby i roślin może wpływać na mikrobiom jelitowy, a tym samym na zdrowie człowieka*. Z kolei intensywne rolnictwo nadużywające chemii może szkodzić nie tylko środowisku, ale i konsumentom, np. azotany z przenawożenia pól trafiają do wód gruntowych, a potem do organizmu ludzi, powodując zagrożenia dla zdrowia. Takie zależności to właśnie pole do rozmów w temacie *One Health*. *Wierzimy, że połączenie chemii dla rolnictwa i medycyny przyniesie owocną wymianę wiedzy oraz pozwoli wspólnie aplikować o nowe*

projekty badawcze. Trzeba nawiązać dialog ponad silosami dyscyplin, bo wyzwania XXI wieku, zmiany klimatu, kryzys bioróżnorodności, choroby dietozależne, nie respektują podziału na resort rolnictwa, przemysłu czy zdrowia.

Seminarium 2025: młoda krew i nowe wyzwania

Po niemal półwieczu konferencja rozwija się pod kierunkiem nowego pokolenia. Honorowym przewodniczącym pozostaje prof. Henryk Górecki, którego tytułuje się ojcem-założycielem wydarzenia. Obecnie za organizację konferencji odpowiedzialna jest Katarzyna Chojnacka, a wspiera ją 10-osobowy zespół Chemii dla Rolnictwa, z Katedry Zaawansowanych Technologii Materiałowych Wydziału Chemicznego Politechniki Wrocławskiej.

W Stałym Komitecie Naukowym są m.in. specjaliści od chemii nieorganicznej, analitycznej, biotechnologii, gleboznawstwa czy medycyny weterynaryjnej, grupa kilkunastu ekspertów z czołowych uczelni, instytutów i firm.



Czego można się spodziewać po tegorocznej odsłonie? Główne tematy będą dotyczyły innowacji wpisujących się w Europejski Zielony Ład: biomasa i surowce odnawialne w produkcji nawozów, zdrowie gleby i jej mikrobiom, bezpieczeństwo i jakość żywności, a także cyrkularny obieg pierwiastków w gospodarce. Osobnym ważnym wątkiem jest współpraca nauki z przemysłem. Bez wdrożeń nawet najlepsze pomysły nie zmieniają rzeczywistości. Formuła seminarium jest interaktywna: obok tradycyjnych referatów plenarnych będą panele dyskusyjne, warsztaty typu *meeting room* i debaty typu *fishbowl* (rotacyjne, otwarte dla każdego uczestnika). Korzystamy ze współczesnych form komunikacji, by propagować dialog między nauką a biznesem. Zaplanowano także specjalne spotkania, które szukają rozwiązań od naukowców. Dla chętnych grup badawczych przewidziano możliwość zgłoszenia zamkniętych spotkań konsorcjów projektowych, czyli np. rozmów partnerów planowanego projektu unijnego w ramach konferencji. Całe wydarzenie ma być nie tylko forum wymiany wiedzy, ale i giełdą pomysłów.

Tradycyjnie mocno akcentowana jest rola młodych naukowców, którzy dostaną przestrzeń do networkingu z przemysłem i mentorskiej rozmowy z profesorami. Najlepsze prace otrzymają m.in. Nagrodę Prezesa Polskiego Towarzystwa Chemicznego oraz wyróżnienia za postery i wystąpienia. Studenci, doktoranci i młodzi doktorzy będą mogli zaprezentować wyniki badań w sesjach posterowych i sesjach dla młodych naukowców. Organizatorzy zachęcają ich do udziału, argumentując, że to świetna okazja, by nauczyć się wystąpień publicznych i nawiązać kontakty z przedstawicielami firm chemicznych. Wszystkie zaakceptowane abstrakty zostaną opublikowane w Księdze Abstraktów z numerem DOI, co gwarantuje trwały, cytowalny zapis dorobku konferencji. To ukłon w stronę młodych, by ich pierwsze naukowe dokonania mogły być formalnie odnotowane i docenione.

Dlaczego to ważne?

W czasach, gdy Europa mierzy się z kryzysem surowcowym i klimatycznym, takie fora jak „Chemistry for Agriculture & Human Health” są Polsce szczególnie potrzebne. W przypadku nawozów, gwałtowne skoki cen gazu ziemnego w ostatnich latach dramatycznie podniosły koszty produkcji nawozów azotowych, uświadamiając uzależnienie rolnictwa od czynników geopolitycznych. Z kolei fosfor stał się strategicznym „minerałem przyszłości”, kontrolowanym przez wąskie grono krajów i coraz trudniej dostępnym. Poszukiwanie alternatywnych źródeł składników odżywczych (np. w odpadach) to już nie tylko kwestia ekologii, ale i bezpieczeństwa żywnościowego państwa. Równocześnie Unia Europejska

zaostreza wymogi środowiskowe: rolnictwo ma ograniczać emisję, zapobiegać eutrofizacji wód, chronić bioróżnorodność. Potrzebne jest opracowanie nowych technologii nawozowych, bardziej efektywnych, przyjaznych dla środowiska i wpisujących się w model zero-waste.

Wyzwania te są interdyscyplinarne i długofalowe. Nie da się ich rozwiązać zza biurka urzędniczego, potrzebny jest wspólny język naukowców, przedsiębiorców i decydentów. Seminarium w Karpaczu od lat pokazuje, że taki język istnieje, a wypracowane w dialogu rozwiązania mogą trafić „z pola na stół”. Warto dodać, że wydarzenie ma także wymiar edukacyjny: przyciąga młode talenty zachęcając do zajmowania się wyzwaniami, które zdefiniują naszą przyszłość. Każdy zainteresowany może zgłosić się i przyjechać posłuchać, podyskutować, także spoza branży chemicznej. Nie jest to hermetyczna konferencja branżowa, ale otwarty **think-tank** dla zrównoważonego rolnictwa i zdrowia publicznego. Polska, jako kraj z silnym sektorem nawozowym, rolno-spożywczym i ambicjami innowacyjnymi, potrzebuje takich inicjatyw. Być może właśnie w Karpaczu narodzi się kolejny pomysł na miarę „zielonej rewolucji” w nawozach, a na pewno związanych zostanie wiele partnerstw i inspiracji.

Źródła:

1. Politechnika Wrocławska, Poczet rektorów PWr: biogram prof. Jerzego Schroedera, Lwów, Wrocław, pionier technologii nawozów (cyt. za PWr).
2. Ekoplón (aktualności), Relacja z XLV Seminarium Chemistry for Agriculture, 2021: historia konferencji od 1975 r. prof. H. Górecki jako pomysłodawca.
3. Przemysł Chemiczny 102(1)/2023, artykuł z okazji 46. Seminarium (2022): rys historyczny spotkań, rola PWr i PTChem; liczba edycji, przerwy w 1982 i 2020.
4. Nauka w Polsce (PAP), Fosfor na nawozy odzyskiwany z odpadów, 2014: wywiad z prof. H. Góreckim nt. projektu odzysku P z kości i osadów; cytaty dot. fosforu i nowej technologii.
5. chemistryforagriculture.pl, oficjalna strona Seminarium 2025: zaproszenie i informacje (termin, miejsce, cele, udział młodych, programowe nowości, meeting roomy, fishbowl, DOI dla abstraktów).
6. Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, laudacja z nadania dr h.c. (2007): dorobek prof. H. Góreckiego (>30 wdrożonych produktów, patenty i technologie bezodpadowe dla przemysłu nawozowego).
7. Zielony Blog WSliZ, Kondycja gleb a zdrowie człowieka, 2022: przegląd One Health w kontekście gleby i żywności; wpływ mikrobiomu glebowego na zdrowie ludzi.
8. Rada Doktorantów UG (archiwum konferencji), zapowiedź XXXIX Seminarium (2014): kontakt do organizatorów (T. Frosztęga), stały sekretariat i współorganizacja PWr.

I Sesja Plenarna

Referaty plenarne I

Moderatorzy:

Prof. Robert Pietrzak, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Prof. Mariusz Korczyński, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

1. *Nazwiska polskie pochodzące od nazw substancji chemicznych*

Prof. Zbigniew Dobrzański, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

2. *Innowacyjne produkty nawozowe*

Prof. Marzena Brodowska, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

3. *Czy postęp genetyczny zastąpi chemiczne rozwiązania w walce z suszą?*

Prof. Jerzy Grabiński, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB

Nazwiska polskie pochodzące od nazw substancji chemicznych

Bogusław Buszewski¹, Katarzyna Chojnacka², Henryk Górecki²,
Zbigniew Dobrzański^{3,*}, Sebastian Opaliński³



¹ Kujawsko-Pomorskie Centrum Naukowo-Technologiczne sp. z o.o. im. prof. Jana Czochralskiego w Toruniu, ul. Zygmunta Krasińskiego 4/4A, 87–100 Toruń

² Politechnika Wrocławska, Wydział Chemiczny, Katedra Zaawansowanych Technologii Materiałowych, ul. Norwida 4/6, 50–373 Wrocław

³ Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt, Katedra Higieny Środowiska i Dobrostanu Zwierząt, ul. Chełmońskiego 38C, 51–630 Wrocław

*zbigniew.dobrzanski@upwr.edu.pl

Abstrakt: Badaniem nazewnictwa osobowego (imion, nazwisk) zajmuje się antropimonia. Jest ona jedną z gałęzi onomastyki – działu językoznawstwa zajmującego się nazwami własnymi, zwana też antroponomastyką. Nazwy osobowe pochodzące od nazw substancji chemicznych nazywamy chemonimami. Według aktualnej (stan na 22.01.2025) bazy nazwisk PESEL wszystkich nazwisk w Polsce jest 581,3 tys. Wg Zawadzkiego [2002] najwięcej nazwisk pochodzi od imienia ojca lub świętego patrona (25,6%), następnie od nazw zwierząt (12,3%, zoonimy) i świata roślinnego (8,3%, fitonimy). Autor ten wydzielił kategorię piątą (9,3% ogółu nazwisk), obejmującą nazwy przedmiotów, narzędzi różnych substancji, surowców, produktów żywnościowych itd. W opinii autorów chemonimy należy kwalifikować do tej grupy. Dokonano analizy etymologiczno-statystycznej, wykorzystując 3 krajowe bazy nazwisk (PESEL, ISNP, ActaFlow) oraz dwie zagraniczne (Forebears i Geogen). Pierwsza część pracy obejmowała nazwy 104 pierwiastków chemicznych, zaś druga – nazwy 45 substratów, produktów chemicznych i surowców naturalnych. Spośród analizowanych 41 nazwisk (chemicznych z nazwy) etymologię chemiczną (od nazw pierwiastków) wykazują nazwiska: itp., a prawdopodobnie też Cyna Ołów, Siarka, Srebro, Węgiel, Złoto Żelazo i pochodne od Miedzi (Miedziak, Miedzian) i Potas. Stanowią one 22,0% ogółu badanych nazwisk. Największą liczebność (liczba użytkowników) wykazuje w kraju nazwisko Nikiel (2,8 tys. osób), zaś za granicą Ren (5,8 mln osób, Chiny). Najpopularniejszym „chemicznym” imieniem męskim jest za granicą German (678,8 tys., w tym w Kolumbii – 121 tys. osób). Spośród przedstawionych 45 nazwisk jako bazowych (prymarnych) największą liczebność (liczba użytkowników) wykazuje w kraju nazwisko Surowiec (ok. 5,0 tys. osób) oraz Zasada (4,6 tys. osób), podczas gdy na świecie dominują Amon (ok. 77 tys. osób) i Rubin (ok. 74 tys. użytkowników). Najwięcej polsko brzmiących nazwisk „chemicznych” zanotowano w Niemczech i w USA.

Zbigniew Dobrzański jest em. profesorem, Kierownikiem Katedry Higieny Środowiska i Dobrostanu Zwierząt oraz dyrektorem Otwartego Uniwersytetu Trzeciego Wieku UPWr. Od 1970 r. zajmował się interdyscyplinarnymi zagadnieniami z obszaru chemii środowiska, pasz i żywności, ekotoksykologii i oddziaływaniem produkcji zwierzęcej na środowisko przyrodnicze. Jest autorem ok. 500 publikacji naukowych i popularnych, wielu książek i podręczników akademickich. W ostatnich latach zajmuje się genealogią i gerontologią, a także antroponomastyką.

Czy hodowla odmian odpornych na niedobory wody ograniczy zapotrzebowanie na chemiczne metody walki z suszą?

Jerzy Grabiński*

Zakład Uprawy Roślin i Jakości Plonu, IUNG-PIB



*jurek@iung.pulawy.pl

Abstrakt: Susza jest obecnie najważniejszym stresem abiotycznym w bardzo wielu krajach całego świata i Polska nie jest tu wyjątkiem. Dla ograniczenia skutków suszy można stosować metody agrotechniczne (np. związane z ograniczaniem intensywności uprawy roli), czy też chemiczne (np. związane ze stosowaniem hydrożeli, kwasów humusowych czy oprysków krzemowych). Oprócz tego pewną rolę w tym względzie może odegrać czynnik genetyczny. Celem referatu jest próba odpowiedzi na pytanie, czy w związku z intensywnym rozwojem nowoczesnych metod hodowlanych, ten trzeci z wymienionych czynników (genetyczny) może znacząco ograniczyć zainteresowanie praktyki stosowaniem metod chemicznych.

Z literatury światowej można wywnioskować, że nadchodzące dziesięciolecia będą związane z silnym rozwojem nowoczesnych metod hodowlanych i w związku z tym nie można wykluczyć, że nastąpi pewien postęp odmianowy także w zakresie zwiększonej odporności na suszę. Aby taki postęp dotyczył także naszego kraju niezbędne jest dostarczenie hodowcom nowoczesnych narzędzi hodowli roślin. Do takich narzędzi można zaliczyć selekcję genomową, automatyczne fenotypowanie, hodowlę mieszańcowa, mutagenezę, markery molekularne, markery multiplex PCR, markery bazujące na analizie transkryptomów, a także efektywne metody homozygotacji roślin skracające cykl hodowli.

Należy jednak zauważyć, że odporność na suszę jest cechą poligeniczną, kontrolowaną przez wiele genów i w związku z tym nie należy oczekiwać gwałtownych dużych zmian w dostępie do odmian odpornych na niedobory opadów, a tym samym uzasadnione jest przypuszczenie, że zainteresowanie metodami chemicznymi w ograniczaniu skutków suszy zasadniczo nie zmaleje.

Dr hab. Jerzy Grabiński: Prof. IUNG PIB: jestem pracownikiem naukowym IUNG PIB w Zakładzie Uprawy Roślin i Jakości Plonu. Moje obecne zainteresowania naukowe dotyczą zagadnień związanych z technologiami produkcji różnych gatunków roślin uprawnych, jakością plonów oraz wpływem zabiegów agrotechnicznych na środowisko glebowe. W Instytucie kieruję zespołem ds. rejestracji środków ochrony roślin. Prowadzę liczne wykłady dla doradców rolnych i uczestników studiów podyplomowych, tematycznie związanych z technologią produkcji roślinnej w warunkach zmian klimatu. Jestem aktywnym członkiem Polskiego Związku Producentów Roślin Zbożowych. Reprezentuję polskich producentów w sesjach Grupy Roboczej ds. Roślin Zbożowych, Oleistych i Białkowych COPA-COGECA oraz na spotkaniach Grupy Doradczej ds. Roślin Zbożowych, Oleistych i Białkowych COPA-COGECA z przedstawicielami Komisji Europejskiej.

II Sesja Plenarna

Referaty plenarne II

Moderatorzy:

Prof. Katarzyna Gorazda, Politechnika Krakowska

Prof. Rafał Latajka, Politechnika Wrocławska

1. Mikrobiom fyllosfery: kluczowy czynnik wpływający na zdrowotność i produktywność roślin

Dr inż. Radosław Wilk, INTERMAG Sp. z o.o.

2. Innowacyjne kompleksowe nawozy ekologiczne bazujące na biomase odpadowej

Dr inż. Mateusz Samoraj, Politechnika Wrocławska

3. Wykorzystanie pofermentów w bionawozach dla rolnictwa przyjaznego środowisku

Dr inż. Krzysztof Borowik, Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Nowych Syntez Chemicznych

4. Wpływ dodatku biowęgla do gleby na produktywność roślin

Dr inż. Marta Wyzińska, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB

Innowacyjne kompleksowe nawozy ekologiczne bazujące na biomasie odpadowej

Mateusz Samoraj*, Dawid Skrzypczak, Filip Gil, Małgorzata Mironiuk



Katedra Zaawansowanych Technologii Materiałowych, Wydział Chemiczny,
Politechnika Wrocławska, ul. Smoluchowskiego 25, 50-372 Wrocław

*mateusz.samoraj@pwr.edu.pl

Abstrakt: Rosnąca degradacja gleb w Europie oraz potrzeba ograniczenia strat składników pokarmowych w rolnictwie stwarzają pilną konieczność opracowania bardziej zrównoważonych technologii nawożenia. Jednym z obiecujących kierunków są nawozy organiczne i organo-mineralne wytwarzane z biodegradowalnych strumieni odpadowych, zgodnie z założeniami gospodarki o obiegu zamkniętym i strategią „Od pola do stołu”. Celem badań było opracowanie technologii produkcji innowacyjnych nawozów granulowanych na bazie biomasy odpadowej, wzbogaconych w makro- i mikroskładniki oraz naturalne biostymulanty roślinne.

Do badań wybrano czternaście surowców organicznych pełniących funkcję źródeł azotu, fosforu, potasu, substancji humusowych oraz nośników biostymulantów. Kluczowym elementem procesu było wykorzystanie biosorpcji do wzbogacenia materiałów celulozowych (śruta rzepakowa, lniana i wyłoki porzeczkowe) jonami Cu^{2+} , Zn^{2+} i Mn^{2+} . Dodatkowo opracowano ekstrakty roślinne z pokrzywy, skrzypu, korzenia żywokostu i brunatnic, o działaniu biostymulującym.

Na bazie uzyskanych surowców wytworzono dziewięć prototypowych formuacji granulowanych (3–5 mm) o wysokiej zawartości węgla organicznego (24–34%), zbilansowanym poziomie NPK oraz bezpiecznym profilem zanieczyszczeń metalami ciężkimi. Wybrane formuacje przetestowano w testach kiełkowania, wazonowych oraz w warunkach polowych. Opracowane nawozy stanowią perspektywiczną alternatywę dla konwencjonalnych produktów mineralnych.

Badania zostały sfinansowane przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach projektu LIDER13/0290/2022 „Innowacyjne kompleksowe nawozy ekologiczne bazujące na biomasie odpadowej”.

Dr inż. Mateusz Samoraj: ukończył doktorat w 2016 r (technologia chemiczna). Od 2019 roku jest pracownikiem Politechniki Wrocławskiej. Zainteresowania naukowe obejmują: GOZ, technologie nawozowe, zagospodarowanie biomasy, waloryzacja odpadów.

Wykorzystanie pofermentów w bionawozach dla rolnictwa przyjaznego środowisku

Krzysztof Borowik^{*}, Sebastian Schab



Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Nowych Syntezy Chemicznych, Aleja
Tysiąclecia Państwa Polskiego 13a, 24–110 Puławy

*krzysztof.borowik@ins.lukasiewicz.gov.pl

Abstrakt: Produkcja biometanu jest kluczowym rozwiązaniem w walce z globalnym ociepleniem, pozwalając na zmniejszenie zależności od nieodnawialnych zasobów energii. Podczas produkcji biogazu powstają znaczne ilości pofermentu jako produktu ubocznego, który może być stosowany bezpośrednio jako nawóz. Poferment wpływa jednak na środowisko poprzez emisje gazów cieplarnianych oraz może powodować zanieczyszczenie wód. Ponieważ produkcja biogazu prowadzona jest przez cały rok, istnieje potrzeba przetwarzania pofermentu na produkt nawozowy który może być magazynowany poza sezonem wegetacyjnym roślin.

W prezentacji przedstawiano główne założenia oraz dotychczas uzyskane wyniki projektu LIFE22-CCM-EL-DIMITRA p.t. „*Valorising anaerobic digestates into bio-fertilisers for climate friendly agriculture*”. Projekt którego liderem jest Politechnika Ateńska (NTUA) jest finansowany z funduszy europejskich w ramach programu LIFE, przy udziale partnerów z Grecji, Włoch i Cypru. Jego celem jest poprawa zrównoważonego charakteru praktyk rolniczych poprzez stabilizację i waloryzację pofermentu, przetwarzając go na nawóz organiczny. Ze względu na wysoką zawartość fazy wodnej w pofermentcie, kluczowym procesem technologicznym jest efektywna separacja faz. Badania procesu rozdziału faz prowadzone są na instalacjach doświadczalnych w biogazowniach zlokalizowanych w Grecji we Włoszech. Zadaniem Łukasiewicz-INS jest opracowanie stabilnych formułacji nawozów na bazie odseparowanych frakcji pofermentu oraz wytworzenie próbných partii nawozów w formie granulowanej do badań rolniczych. W kolejnych etapach realizacji opracowany zostanie biznesplan przygotowujący wdrożenie zademonstrowanych rozwiązań technologicznych. Szczegółowo zostaną opracowane plany techniczne i finansowe wdrożenia w celu powielenia systemów w sektorze odpadów rolniczych. Oceniony zostanie potencjał transferu w innych obiecujących obszarach gospodarki oraz stworzona zostanie wielokierunkowa platforma wymiany wiedzy, która przez cały czas trwania projektu będzie wspierać skuteczne zaangażowanie i interakcję kluczowych grup docelowych. Realizacja projektu rozpoczęła się we wrześniu 2023 r. z 56.-miesięcznym okresem realizacji.

Dr Krzysztof Borowik jest absolwentem Wydziału Chemicznego Uniwersytetu Marii Curie Skłodowskiej w Lublinie (2001). Doktorat na wydziale Chemii Uniwersytecie Marii Curie Skłodowskiej (2010). Obecnie pracuje w Sieci Badawczej Łukasiewicz – Instytucie Nowych Syntezy Chemicznych w Puławach na stanowisku głównego specjalisty, pełni funkcję Kierownika Grupy Badawczej Nawozy. Zainteresowania naukowe: technologia chemiczna nieorganiczna, technologia nawozów.

Wpływ dodatku biowęgla do gleby a produktywność roślin

Marta Wyzińska^{1,*}, Adam Kleofas Berbec²



¹ Zakład Uprawy Roślin i Jakości Plonu, IUNG-PIB

² Zakład Agroekologii i Ekonomiki, IUNG-PIB

*mwyzinska@iung.pulawy.pl

Abstrakt: W roku 2025 w Hali Wegetacyjnej Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowego Instytutu Badawczego w Puławach przeprowadzono doświadczenie wazonowe mające na celu ocenę wpływu innowacyjnego polepszacza glebowego na wzrost i rozwój roślin uprawnych. Doświadczenie obejmowało sześć gatunków roślin reprezentujących różne grupy użytkowe: pszenicę (*Triticum aestivum* L.), kukurydzę (*Zea mays* L.), sałatę (*Lactuca sativa* L.), pomidora (*Solanum lycopersicum* L.), paprykę (*Capsicum annuum* L.) oraz ziemniaka (*Solanum tuberosum* L.). Zastosowany polepszacz glebowy został opracowany w ramach projektu Waste4Soil i wyprodukowany w jednym z gospodarstw rolnych na terenie Lubelszczyzny. Preparat ten powstał na bazie biowęgla, wyłoków z jabłek oraz słomy, co czyni go przykładem produktu o charakterze obiegu zamkniętego, wpisującego się w ideę zrównoważonego gospodarowania odpadami.

Podczas trwania sezonu wegetacyjnego prowadzono systematyczne obserwacje dotyczące dynamiki wzrostu i kondycji roślin, w tym parametrów morfologicznych oraz wizualnych symptomów oddziaływania polepszacza. W fazie dojrzałości pełnej poszczególne gatunki roślin były sukcesywnie zbierane w celu oceny biomasy części nadziemnej, a także analizy plonu. Uzyskane wyniki mają na celu określenie potencjału zastosowanego polepszacza glebowego w wspieraniu wzrostu roślin w warunkach kontrolowanych.

Dr inż. Marta Wyzińska: Pracownik naukowy w Instytucie Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowym Instytucie Badawczym w Puławach. Zajmuje się badaniami nad biologią wzrostu i rozwoju, agrotechniką, technologiami produkcji roślin uprawnych. Ponadto problemami z zagospodarowaniem biomasy i różnego rodzaju odpadów, badaniami nad możliwością wykorzystania biowęgla w rolnictwie, a także badaniami nad problemem suszy w kontekście zmian klimatycznych i możliwościami eliminacji tego problemu poprzez stosowanie hydrożeli w uprawach. Dodatkowo od kilku lat pracuje w zespole ds. badań rejestracyjnych nowych środków ochrony roślin. Obecnie jest Kierownikiem Zakładu Uprawy Roślin i Jakości Plonu w IUNG-PIB w Puławach.

III Sesja Plenarna

Referaty plenarne III

Moderatorzy:

Prof. Marzena Brodowska, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Prof. Izabela Sówka, Politechnika Wrocławska

1. Biosynteza nanocząstek metali i ich zastosowanie jako nośniki leków przeciwnowotworowych

Dr inż. Katarzyna Łukowiak, Narodowy Instytut Leków

2. Alkaloidy pirolizydynowe w łańcuchu żywnościowym: od surowców roślinnych po produkty pszczele i zdrowie konsumenta

Prof. Izabela Jasicka-Misiak, Uniwersytet Opolski

3. Innowacyjne produkty dolistne zawierające pierwiastki deficytowe

Dr inż. Agnieszka Dmytryk, Ekoplon Sp. z o.o., Sp.k.

4. Woltamperometria strippingowa w monitoringu wód jako narzędzie do oznaczania śladowych ilości toksycznego dla środowiska i człowieka U(VI)

Prof. Małgorzata Grabarczyk, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej

5. Czujniki potencjometryczne do oznaczania zawartości azotu mineralnego w glebach

Prof. Cecylia Wardak, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej

6. From waste biomass to nitrogen-enriched carbonaceous adsorbents:

Pathways of synthesis

Prof. Piotr Nowicki, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Biosynteza nanocząstek metali i ich zastosowanie jako nośniki leków przeciwnowotworowych

Katarzyna Łukowiak*, Anna B. Witkowska, Elżbieta U. Stolarczyk

Zakład Metod Spektrometrycznych, Narodowy Instytut Leków, ul. Chełmska 30/34,
00-725, Warszawa



*k.lukowiak@nil.gov.pl

Abstrakt: Nanocząstki (NPs) ZnO i Au w ciągu ostatnich kilkunastu lat stały się jednymi z najczęściej badanych NPs metali ze względu na ich biokompatybilność oraz właściwości antybakteryjne, przeciwgrzybiczne, przeciwnowotworowe i przeciwzapalne, co daje im potencjał do szerokiego zastosowania w biomedycynie i farmacji. W ramach prowadzonych badań wykorzystywaliśmy AuNPs m.in. jako nośniki diosgeniny i genisteiny w leczeniu raka prostaty oraz raka płuc i czerniaka. Opracowujemy także metodę biosyntezy ZnONPs z wykorzystaniem ekstrakcji płynem w stanie nadkrytycznym. Otrzymane NPs badane są z wykorzystaniem technik ICP-MS, TEM, UV-Vis, FT-IR, ELS i DLS. Biosyntezyzowane NPs są uważane za potencjalnego kandydata do ukierunkowanego dostarczania leków ze względu na łatwość ich syntezy z prekursorów metali, biokompatybilność i skuteczne wnikanie do wnętrza komórki poprzez endocytozę. W początkowym etapie wspomagają szybkie uwalnianie leku, a w późniejszych etapach wpływają na uregulowanie tego procesu. Wiodącymi metodami służącymi do syntezy NPs stosowanych jako nośniki leków są metody chemiczne, jednak w ostatnich latach coraz większym zainteresowaniem cieszą się metody biologiczne, wykorzystujące naturalne produkty lub żywe organizmy, np. grzyby, bakterie, rośliny, algi. Metody te cechują niższe straty energii, niższa toksyczność w porównaniu z metodami chemicznymi, precyzyjny rozmiar NPs i powolna synteza. Dodatkowo są one niedrogie w porównaniu do metod tradycyjnych i bardziej przyjazne dla środowiska.

Praca została wykonana w ramach konkursu MINIATURA 9 (NCN) na pojedyncze działania naukowe „Opracowanie bezpiecznej dla środowiska metody biosyntezy nanocząstek ZnO z wykorzystaniem ekstraktów makroalgowych do zastosowań biomedycznych”, projekt nr 2025/09/X/ST11/00505.

Dr inż. Katarzyna Łukowiak: w 2024 r. uzyskała tytuł doktora w dyscyplinie inżynieria chemiczna w Szkole Doktorskiej Politechniki Wrocławskiej. W 2019 r. uzyskała tytuł magistra inżyniera na kierunku inżynieria biomedyczna na Wydziale Mechanicznym Politechniki Wrocławskiej. Jest współautorką 9 publikacji naukowych i 2 rozdziałów w monografiach. Była wykonawcą w dwóch grantach – OPUS 17 (NCN) i NAWA-Canaletto. Obecnie realizuje działanie naukowe w ramach konkursu MINIATURA 9 (NCN).

Alkaloidy pirolizydynowe w łańcuchu żywnościowym: od surowców roślinnych po produkty pszczele i zdrowie konsumenta

Izabela Jasicka-Misiak*



Katedra Farmacji i Chemii Ekologicznej, Instytut Chemii, Uniwersytet Opolski

*izajm@uni.opole.pl

Abstrakt: Alkaloidy pirolizydynowe (PA) to wtórne metabolity roślin występujące głównie w rodzinach *Boraginaceae*, *Asteraceae* i *Fabaceae*, znane z potencjalnego działania hepatotoksycznego, mutagennego i kancerogennego. W ostatnich latach rośnie zainteresowanie ich obecnością w produktach pszczelich – miodzie, pyłku, mleczku pszczelim i propolisie. Surowce zielarskie oraz produkty pszczele mogą tym samym stanowić istotne ogniwo przenoszenia toksycznych alkaloidów z roślin do łańcucha żywnościowego człowieka.

Celem wystąpienia jest przegląd aktualnego stanu wiedzy dotyczącego występowania, źródeł, mechanizmów przenoszenia oraz aspektów toksykologicznych alkaloidów pirolizydynowych w kontekście bezpieczeństwa żywności. Omówione zostaną dane dotyczące zawartości PA w roślinach miododajnych i produktach pszczelich, a także najnowsze trendy w metodach ich oznaczania. Przedstawione zostaną również zalecenia Europejskiego Urzędu ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA) oraz inicjatywy monitoringu PA w żywności i suplementach diety. Wystąpienie podkreśla znaczenie interdyscyplinarnego podejścia łączącego chemię analityczną, toksykologię oraz praktyki rolniczo-pszczelarskie w ocenie ryzyka zdrowotnego wynikającego z obecności alkaloidów pirolizydynowych w łańcuchu żywnościowym.

Dr hab. Izabela Jasicka-Misiak, prof. UO – specjalistka w zakresie chemii produktów naturalnych, fitochemii i farmakognozji. Jej badania koncentrują się na analizie produktów pszczelich oraz surowców roślinnych i grzybowych jako potencjalnych źródeł biofarmaceutyków, a także na ocenie możliwości ich zastosowania jako preparatów kosmetycznych, wyrobów medycznych i suplementów diety. Autorka i współautorka licznych prac dotyczących uwierzytelniania pochodzenia botanicznego miodu oraz identyfikacji chemicznych markerów miodów odmianowych.

Innowacyjne produkty dolistne zawierające pierwiastki deficytowe

**Agnieszka Dmytryk*, Monika Wrońska, Monika Szczur-Domagala,
Agata Rabiej-Bracha, Rafał Januszkiewicz**



EKOPLON spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k., Grabki Duże 82,
28-225 Szydłów

*dmytryk.agieszka@ekoplone.pl

Abstrakt: Celem badań było opracowanie dolistnych produktów nawozowych mieszanych (PFC 7) do poprawy wielkości plonu oraz jego biofortyfikacji w pierwiastki deficytowe w diecie człowieka. Nowe formułacje (NF) testowano na polowych uprawach kukurydzy i ogórków. Wybrane dawki NF pozwoliły uzyskać wyższy plon w porównaniu do kontroli (C): kukurydza (1 i 2 l ha⁻¹) – o 4 i 8%, ogórki (2 i 3 l ha⁻¹) – plon ogólny o 25 i 37%, plon handlowy o 40 i 48%. Wyniki utrzymane po zastosowaniu niższych dawek były porównywalne do grupy referencyjnej (R), a wyższych – lepsze o 7-11%. Wykonane zabiegi NF prowadziły do efektu biofortyfikacji plonu.

Znaczącą ilość w ziarnie kukurydzy – tj. min. 15% referencyjnej wartości spożycia w 100 g – osiągnięto dla Fe (20,4-20,6%), Zn (22,5-26,1%), Cr (141-148%), Se (18,7-18,0%). Stopień wzbogacenia był wyższy o 22-34% względem C (z wyjątkiem Se, którego w C nie oznaczono) i 12-50% względem R.

Świeże owoce ogórka w grupie doświadczalnej NF 3 l ha⁻¹ zawierały znaczącą ilość: Cr (368%), a także K (20,3%) i Ca (23,3%). Oznaczony poziom Cr przewyższał 4-krotnie wyniki dla pozostałych grup (C i R). Dla K i Ca różnica wahała się w przedziale 17-41% (C) i 14-23% (R). Zawartość Se w świeżych owocach ogórka była poniżej poziomu oznaczalności. Plony upraw po zabiegach NF okazały się także bogatsze w Li, osiągając następujący ekwiwalent sugerowanej dawki dobowej (1 mg): ziarno kukurydzy – 5,9-6,2%, świeże owoce ogórka – 254-361%.

Dr inż. Agnieszka Dmytryk: Absolwentka Wydziału Chemicznego Politechniki Wrocławskiej. Ukończyła studia I i II stopnia na kierunku Biotechnologia. W 2021 r. uzyskała stopień doktora w dyscyplinie Inżynieria Chemiczna, specjalność Technologia chemiczna organiczna. Od 2018 r. zaangażowana w działalność B+R w dużych przedsiębiorstwach branży chemicznej. W latach 2021–2024 pełniła funkcję Kierownika B+R w projekcie w ramach Szybkiej ścieżki. Współautorka 12 artykułów naukowych, w tym 11 publikacji w czasopiśmie znajdujących się na Liście Filadelfijskiej (ΣIF: 34,176), 13 rozdziałów w książkach lub monografiach o zasięgu międzynarodowym, 1 krajowego zgłoszenia patentowego oraz 1 patentu krajowego.

Woltamperometria strippingowa w monitoringu wód jako narzędzie do oznaczania śladowych ilości toksycznego dla środowiska i człowieka U(VI)

Małgorzata Grabarczyk*, Cecylia Wardak



Katedra Chemii Analitycznej, Instytut Nauk Chemicznych, Wydział Chemii,
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, pl. M. Curie-Skłodowskiej 3,
20-031 Lublin

*malgorzata.grabarczyk@mail.umcs.pl

Abstrakt: Sześciowartościowy uran, U(VI), może dostawać się do wód środowiskowych z różnych źródeł. Może to być zarówno uran naturalny jak i uran wzbogacony pochodzący z amunicji jako produkt rozkładu materiałów wybuchowych. Zanieczyszczenie to stwarza wysokie ryzyko dla środowiska i zdrowia człowieka, ponieważ uran jest pierwiastkiem radioaktywnym i toksycznym dla ludzi, a jego wysokie stężenie może prowadzić do uszkodzeń nerek i kości, a także zwiększać ryzyko nowotworów. Negatywny wpływ uranu na zdrowie może wynikać w większym stopniu z chemicznej toksyczności tego pierwiastka niż jego radioaktywności. Jego szkodliwość jest sklasyfikowana jako analogiczna do ołowiu. Dlatego niezbędny jest monitoring wód środowiskowych pod kątem zanieczyszczenia go nawet jak najniższymi stężeniami U(VI). Idealnym narzędziem do tego celu jest woltamperometria strippingowa, która została wykorzystana w naszych badaniach. W opracowanych przez nas procedurach uzyskaliśmy niskie granice wykrywalności U(VI) a ich aplikacyjność została potwierdzona analizą różnych wód środowiskowych.

Małgorzata Grabarczyk: miejsce pracy: Katedra Chemii Analitycznej, Instytut Nauk Chemicznych, Wydział Chemii, UMCS w Lublinie. Wykształcenie: 2019 r. – profesor nauk chemicznych, 2009 r. – doktor habilitowany, rozprawa habilitacyjna pt.: „Metoda analizy strippingowej w badaniu specjacji chromu w ciekłych i stałych próbkach środowiskowych”, 2002 r. – doktor nauk chemicznych, praca doktorska pt.: „Selektywne woltamperometryczne metody oznaczania śladowych ilości Cr(VI) w matrycach naturalnych”. Tematyka badań: elektrochemiczna analiza strippingowa, czujniki elektrochemiczne, analiza śladowa w wodach środowiskowych, analiza specjacyjna. Dorobek naukowy: 150 opublikowanych oryginalnych artykułów, z czego 97 w czasopismach indeksowanych w bazie JCR, indeks Hirscha 22.

Czujniki potencjometryczne do oznaczania zawartości azotu mineralnego w glebach

Cecylia Wardak*, Klaudia Morawska, Małgorzata Grabarczyk



Uniwersytet Marii Curie Skłodowskiej, Wydział Chemii, Instytut Nauk Chemicznych, Katedra Chemii Analitycznej, Pl. Marii Skłodowskiej-Curie 3, 20-031 Lublin

*cecylia.wardak@mail.umcs.pl

Abstrakt: Azot należy do pierwiastków niezbędnych do właściwego wzrostu roślin. Jego odpowiednia zawartość w glebie umożliwia właściwy rozwój systemów korzeniowych oraz działa stymulująco na proces pobierania przez rośliny innych składników, takich jak fosfor czy potas. Nadmiar azotu w glebie nie jest jednak wskazany, gdyż może niekorzystnie wpływać na rośliny powodując ich wybujały wzrost i osłabienie odporności na choroby. Najlepiej przyswajalną formą azotu dla roślin jest azot mineralny, który występuje w glebie głównie w postaci jonów NH_4^+ oraz NO_3^- . Badanie gleby pod kątem zawartości azotu mineralnego dostarcza informacji na temat jej żyzności oraz pozwala zoptymalizować jej nawożenie. W niniejszej pracy przedstawiono nowe czujniki potencjometryczne typu *solid contact* do oznaczania jonów amonowych i azotanowych(V). Do konstrukcji czujników zastosowano innowacyjne podłoże elektrodowe w postaci zespołu mikroelektrod złotych złożonego z kilkuset pojedynczych mikroelektrod. Rozwiązanie takie pozwala na skrócenie i uproszczenie przygotowania czujnika przy zachowaniu jego dobrej wydajności i stabilności wskazań. Opracowane czujniki zostały z powodzeniem zastosowane do oznaczenia zawartości azotu mineralnego w glebach i wodach gruntowych.

Cecylia Wardak – dr hab., pracownik naukowo-dydaktyczny na Uniwersytecie Marii Curie-Skłodowskiej (UMCS) w Lublinie w Katedrze Chemii Analitycznej na stanowisku profesora uczelni. Głównie zainteresowania naukowe dotyczą konstrukcji, badania właściwości oraz zastosowania analitycznego czujników elektrochemicznych i biosensorów. Dorobek naukowy obejmuje 130 recenzowanych artykułów naukowych oraz ponad 250 wystąpień konferencyjnych (h-index 20) ORCID: 0000-0002-5785-3237.

From waste biomass to nitrogen-enriched carbonaceous adsorbents: Pathways of synthesis

Joanna Koczenasz¹, Małgorzata Wiśniewska², Piotr Nowicki^{1,*}



¹ Adam Mickiewicz University in Poznań, Faculty of Chemistry, Department of Applied Chemistry, Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61–614 Poznań

² Maria Curie-Skłodowska University in Lublin, Faculty of Chemistry, Institute of Chemical Sciences, Department of Radiochemistry and Environmental Chemistry, Maria Curie-Skłodowska Sq. 3, 20–031 Lublin

*piotr.nowicki@amu.edu.pl

Abstract: This study presents the preparation of nitrogen-enriched activated carbons derived from waste biomass. Black chokeberry (*Aronia melanocarpa*) seeds were used as the precursor and chemically activated with three agents of different chemical character: CaCl_2 , H_3PO_4 , and K_2CO_3 . Two heating methods were used: conventional and microwave. The obtained carbons were additionally modified with nitrogen-containing functional groups using urea as the nitrogen source.

The effect of activation and nitrogen introduction on the physicochemical properties of the materials (including ash and moisture content, pH, surface functional groups, and porous structure) was investigated. The adsorption efficiency towards organic dyes was also assessed, considering the influence of initial concentration, temperature, and adsorption kinetics.

The results showed that potassium carbonate produced carbons with the most developed porosity and the best adsorption capacity, while calcium chloride was the least effective activator. Microwave heating promoted surface area development and improved sorption efficiency. Modification with urea significantly changed the elemental composition and surface chemistry of carbonaceous materials, but generally led to slightly lower textural parameters and sorption capacities compared to unmodified samples.

Since 2017, Piotr Nowicki has been working as an Associate Professor at Adam Mickiewicz University in Poznań. His research focuses on the preparation, modification, and physicochemical characterization of novel carbon and mineral–carbon adsorbents, as well as their practical applications in environmental protection, electrochemistry, cosmetics, and energy-related fields. He is the author of 107 scientific papers indexed in the Scopus database (over 2300 citations, h-index 27) and more than 350 conference presentations. He has participated in the implementation of seven national research projects. Since 2019, he has been the Chairman of the Section of Carbon Chemistry and Technology of the Polish Chemical Society. He is also a member of the Polish Carbon Society, the Committee for the Development and Promotion of the Achievements of Young Scientists, and the Committee of Mechanical, Electrical and Civil Engineering of the Polish Academy of Sciences, Lublin Branch.

IV Sesja Plenarna

Referaty plenarne IV

Moderatorzy:

Prof. Bogusława Łęska, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Prof. Mariusz Kucharski, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB

1. Wyzwania i zagrożenia w integrowanej ochronie roślin uprawnych – Platforma Sygnalizacji Agrofagów

Prof. Anna Tratwał, Instytut Ochrony Roślin – PIB

2. Gatunki ruderalne w zbiorowiskach chwastów pól uprawnych

Prof. Krzysztof Domaradzki, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa –
PIB

3. Bezzałogowe statki powietrzne jako narzędzie precyzyjnej ochrony roślin – ocena techniczna i środowiskowa

Prof. Roman Kierzek, Instytut Ochrony Roślin – PIB

4. Czy sztuczna inteligencja może przyczynić się do ograniczenia stosowania środków ochrony roślin w rolnictwie?

Dr Wojciech Kubasik, Instytut Ochrony Roślin – PIB

5. Monitorowanie nowych agrofagów w produkcji roślinnej w 2025 – wyzwania dla przyszłego sezonu wegetacyjnego

Dr Marcin Baran, Instytut Ochrony Roślin – PIB

6. Znaczenie wody w rolnictwie i rozwój zrównoważonych kompozytów hydrożelowych

Dr Sławomir Kaczmarek, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

7. Profilowanie fosforowe jako jedna z metod oceny kondycji roślin

Dr Beata Żyszka-Haberecht, Uniwersytet Opolski

8. 30 lat badań nad systemami gospodarowania: wpływ praktyk rolniczych na emisję gazów cieplarnianych, zawartość próchnicy w glebie i odporność systemu na suszę

Dr inż. Adam Berbeć, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB

9. Charakterystyka profilu zapachowego związanego z emisją lotnych związków organicznych uwalnianych w trakcie procesu kofermentacji metanowej osadów ściekowych wraz z odpadami rolniczymi z wykorzystaniem techniki HS-GC-MS

Dr Hubert Byliński, Politechnika Gdańska

Wyzwania i zagrożenia w integrowanej ochronie roślin uprawnych – Platforma Sygnalizacji Agrofagów

Anna Tratwal*, Beata Wielkopolan, Wojciech Kubasik

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań 1



*a.tratwal@iorpib.poznan.pl

Abstrakt: Integrowana ochrona roślin uprawnych ma na celu zagwarantowanie wysokiej jakości oraz bezpieczeństwa zdrowotnego żywności. Zgodnie ze strategiami opracowanymi przez Komisję Europejską (KE) w ramach Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/128/WE ustanawiającej ramy wspólnotowego działania na rzecz zrównoważonego stosowania pestycydów oraz założeń Europejskiego Zielonego Ładu (EZŁ), planuje się istotne ograniczenie stosowania chemicznych środków ochrony roślin oraz nawozów mineralnych. Powyższe założenia wymuszają podjęcie działań w kierunku stworzenia solidnego zaplecza naukowego i upowszechniania wszelkich sposobów działań innych niż chemiczne, a zapewniających dobrą ochronę upraw. Są to metody agrotechniczne, biologiczne, techniczne oraz ich połączenie. Priorytetem powinno być upowszechnianie gotowych, praktycznych rozwiązań – np. technologie upraw, dobór odmian odpornych, lub rekomendowanych do danego rejonu, sposoby monitorowania upraw w celu wczesnego wychwycenia konkretnych stadiów agrofagów, różne metody zwalczania, sposoby zapobiegania występowania patogenów. Łatwy dostęp do sprawdzonej, rzetelnej wiedzy, subiektywnej i podpartej doświadczeniami naukowymi to gwarancja uzyskania dobrych wyników w prowadzeniu produkcji roślinnej. Jednym z takich serwisów informacyjnych jest Platforma Sygnalizacji Agrofagów (www.agrofagi.com.pl). Użytkownicy portalu mają zapewniony bezpłatny dostęp do bardzo dużej bazy wiedzy z zakresu produkcji i ochrony roślin. Są to metodyki, poradniki, ulotki, plakaty, broszury informacyjne, wykazy środków ochrony roślin dopuszczonych do integrowanej produkcji i wiele innych. Baza zawiera ponad 600 plików pdf, około 50 przekierowań do innych stron internetowych, liczne zdjęcia i filmy instruktażowe.

Prof. dr. hab. Anna Tartwal. Specjalistka w dziedzinie rejestracji, sygnalizacji i prognozowania występowania ważnych gospodarczo agrofagów w Polsce. Prowadzi badania naukowe będące podstawą do modernizacji i aktualizacji metodyk prowadzenia monitoringu dla celów krótko i długoterminowego prognozowania agrofagów oraz przydatności systemów wspomagania decyzji w ochronie roślin uprawnych.

Gatunki ruderalne w zbiorowiskach chwastów pól uprawnych

Krzysztof Domaradzki^{*}, Mariusz Kucharski



Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy
Zakład Herbologii we Wrocławiu

*k.domaradzki@iung.wroclaw.pl

Abstrakt: Od niedawna nowym problemem krajowego rolnictwa stają się gatunki ruderalne, które wkraczają na pola uprawne. Proces ich adaptacji jest zazwyczaj powolny i przebiega w sposób praktycznie niezauważalny. Gatunki określane mianem ruderalnych, zazwyczaj porastają miejsca bardzo silnie zmienione poprzez działalność człowieka, a często wręcz zdegradowane. Przenikanie tych taksonów do nowych siedlisk ułatwia im ich wysoka tolerancja na niekorzystne warunki oraz duże zdolności adaptacyjne, a także szybki i bujny wzrost oraz bardzo duża konkurencyjność w walce o zasoby. Szkodliwość gatunków ruderalnych, poza typowymi aspektami charakterystycznymi dla wszystkich chwastów, polega na trudnościach w ich zwalczaniu, na utrudnianiu zbioru rośliny uprawnej oraz na negatywnym oddziaływaniu na bioróżnorodność zbiorowisk segetalnych.

Wybrane gatunki ruderalne obecne w zbiorowiskach chwastów pól uprawnych

Bylica pospolita doskonale zaadaptowała się na polach dawniej odłogowanych, następnie przywróconych ponownie do uprawy. Można ją spotkać w zbożach, burakach czy kukurydzy.

Stulicha psia jest rośliną azotolubną, charakteryzującą się niezwykle wysokim współczynnikiem reprodukcji nasion. Często występuje w rzepaku i zbożach, nieco rzadziej w kukurydzy i burakach.

Blekot pospolity jest gatunkiem wapieniolubnym. Zachwaszcza głównie uprawy szeroko rzędowe jare. Najczęściej kukurydzę i buraki, rzadziej zboża.

Kielisznik zaroślowy jest byliną o bardzo intensywnym wzroście wegetatywnym. Może „wspinać” się po roślinach, ograniczając dostęp światła i hamując ich wzrost. Najczęściej obserwowany w uprawach kukurydzy.

Nawłocie kanadyjska i późna najczęściej zachwaszczają kukurydzę, buraki, strączkowe i słonecznik. Ich nasiona mogą być rozsiewane przez wiatr na bardzo duże odległości.

Przymiotno kanadyjskie łatwo uodparnia się na herbicydy, występuje na ścierniskach i w uprawach szeroko rzędowych. W ostatnich latach staje się problemem na plantacjach buraka uprawianych w technologii Conviso Smart. Jego nasiona są łatwo przenoszone z wiatrem.

Szczwół plamisty obserwowany bywa głównie w rzepaku, zbożach, burakach i kukurydzy. Jest silnie trujący, dlatego groźne jest zanieczyszczenie plonu organami tej rośliny.

Prof. dr hab. inż. Krzysztof Domaradzki. W roku 1989 ukończył Akademię Rolniczą we Wrocławiu i podjął pracę w Instytucie Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowym Instytucie Badawczym, w którym uzyskał kolejno stopnie doktora (1999 r.) i doktora habilitowanego (2007 r.) oraz tytuł profesora (2012 r.). Jest zatrudniony w Zakładzie Herbologii we Wrocławiu na stanowisku profesora. W latach 2003–2017 kierował zakładem, w którym pracuje. Specjalności: herbologia, ochrona roślin, uprawa roślin.

Bezzałogowe statki powietrzne jako narzędzie precyzyjnej ochrony roślin – ocena techniczna i środowiskowa

Roman Kierzek^{1,*}, Tomasz Szulc¹, Henryk Ratajkiewicz²



¹ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy

² Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

*r.kierzek@iorpib.poznan.pl

Abstrakt: Współczesne rolnictwo wymaga wdrażania innowacyjnych technologii, które zwiększają efektywność zabiegów ochrony roślin przy jednoczesnym ograniczeniu ich wpływu na środowisko. Jednym z takich rozwiązań są bezzałogowe statki powietrzne (BSP), które umożliwiają precyzyjne aplikowanie środków ochrony roślin w różnych warunkach uprawowych. W ramach realizacji zadania dotacji celowej, finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi przeprowadzono kompleksową ocenę techniczną i środowiskową zastosowania BSP w zabiegach ochrony roślin. Badania porównawcze z konwencjonalnym opryskiwaczem polowym wykazały, że BSP mogą zapewnić porównywalne naniesienie cieczy użytkowej, szczególnie w uprawach wysokich, gdzie opryskiwacze naziemne są niewystarczające. Jednocześnie stwierdzono większe ryzyko znoszenia cieczy oraz zanieczyszczenia konstrukcji BSP, zwłaszcza przy zastosowaniu rozpylaczy rotacyjnych. Wyniki wskazują na konieczność dalszej optymalizacji parametrów roboczych BSP oraz kalibracji systemów rozpylania w celu ograniczenia ryzyka środowiskowego i poprawy jakości nanoszenia cieczy na różne rośliny uprawne, z uwzględnieniem zagęszczenia i wysokości łanu a także aktualnych warunków agrometeorologicznych.

Dr hab. Roman Kierzek, prof. IOR – PIB – Dyrektor Instytutu Ochrony Roślin – Państwowego Instytutu Badawczego w Poznaniu. Jest uznanym ekspertem w dziedzinie herbologii i techniki ochrony roślin. Jego działalność naukowa koncentruje się na integrowanej ochronie roślin, skuteczności działania herbicydów oraz wpływie zabiegów ochrony roślin na środowisko. Aktywnie uczestniczy w kształtowaniu kierunków rozwoju Instytutu, szczególnie w kontekście wyzwań Europejskiego Zielonego Ładu i zrównoważonego rolnictwa. Zainteresowania naukowe ukierunkowane na: nowe strategie zwalczania chwastów w uprawach rolniczych, zrównoważona produkcja i ochrona roślin, rolnictwo węglowe, odporność chwastów na herbicydy, technika ochrony roślin oraz rolnictwo precyzyjne, w tym wykorzystanie BSP w rolnictwie.

Czy sztuczna inteligencja może przyczynić się do ograniczenia stosowania środków ochrony roślin w rolnictwie?

Wojciech Kubasik^{1,*}, Marcin Baran¹, Kamila Roik¹, Jacek Wojciechowski²



¹ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy w Poznaniu

² Sieć Badawcza Łukasiewicz – Poznański Instytut Technologiczny

*w.kubasik@iorpib.poznan.pl

Abstrakt: Sztuczna inteligencja (AI) staje się coraz powszechniej stosowanym narzędziem w różnych dziedzinach życia. W ostatnich latach znajduje również zastosowanie w szeroko rozumianej ochronie roślin oraz rolnictwie precyzyjnym. Rolnictwo w Polsce stoi przed szeregiem nowych wyzwań, do których należą m.in. zwiększająca się powierzchnia gospodarstw przy jednoczesnym spadku liczby osób zatrudnionych w rolnictwie, rosnąca liczba gospodarstw wielkoobszarowych, zmiany klimatyczne, zagrożenia ze strony nowych agrofagów oraz ograniczony dostęp do środków ochrony roślin.

Próba rozwiązania części tych problemów jest projekt finansowany przez NCBR – „Inteligentny system rozpoznawania niepożądanych zjawisk na plantacjach” (INFOSTRATEG-VI/0024/2023), którego liderem jest Sieć Badawcza Łukasiewicz – Poznański Instytut Technologiczny, a konsorcjantami są Instytut Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu oraz IDFS Sp. z o.o. Celem projektu jest opracowanie w pełni funkcjonalnego systemu rozpoznawania niepożądanych zjawisk na plantacjach, opartego na algorytmach sztucznej inteligencji. System ten będzie identyfikował m.in. choroby roślin, pojawianie się szkodliwych owadów oraz problemy związane z niedoborem wilgoci czy składników pokarmowych w glebie. Detekcja, wzbogacona o dodatkowe dane (pozycja GNSS, dane meteorologiczne itp.), umożliwi wcześniejsze wykrywanie i identyfikację problemów, szybką interwencję oraz wdrażanie odpowiednich działań prewencyjnych. W efekcie przyczyni się to do minimalizacji strat, optymalizacji procesu uprawy roślin oraz ograniczenia stosowania środków ochrony roślin.

Obecnie kończy się faza I projektu, obejmująca tworzenie bazy danych służącej do uczenia algorytmów sztucznej inteligencji w zakresie identyfikacji analizowanych roślin oraz detekcji niepożądanych zjawisk. Zakończeniem tej fazy będzie demonstracyjna wersja systemu (algorytmy oraz część sprzętowa), dedykowana do wykrywania na polach wybranych gatunków roślin, identyfikacji agrofagów oraz oceny kondycji i stanu plantacji.

Dr Wojciech Kubasik. Specjalista w zakresie entomologii. W badaniach koncentruje się na doskonaleniu metod monitoringu agrofagów oraz analizie nowych zagrożeń ze strony szkodników owadzych.

Monitorowanie nowych agrofagów w produkcji roślinnej w 2025 – wyzwania dla przyszłego sezonu wegetacyjnego

Marcin Baran^{*}, Anna Tratwał, Beata Wielkopolan

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań



^{*}M.Baran@iorpib.poznan.pl

Abstrakt: Początek roku 2025 przywitał nas wyjątkowo ciepłym przedwiośniem, co wpisuje się w wieloletni trend ocieplającego się klimatu. Niedobór opadów atmosferycznych oraz brak pokrywy śnieżnej nie sprzyjały uprawom zbóż i rzepaku ozimego. W związku z tym lustracje pól pod kątem obecności szkodników przeprowadzano znacznie wcześniej niż zwykle. Podobnie jak w roku poprzednim, wysoka temperatura powietrza przyczyniła się do szybszego nagrzewania wierzchniej warstwy gleby, co z kolei pobudziło aktywność owadów. Doświadczenia z ubiegłego sezonu pokazały, że metoda żółtych naczyń nie była wystarczająco skuteczna i obarczona była dużym ryzykiem błędnej interpretacji liczebności agrofagów. Dlatego zaleca się stosowanie wszystkich dostępnych metod monitorowania pojawu i liczebności szkodników. W przypadku przekroczenia progów szkodliwości może zaistnieć konieczność wcześniejszego wykonania chemicznych zabiegów ochronnych – o ile pozwolą na to warunki glebowe (możliwość wjazdu na pole), pogodowe oraz temperaturowe (nie wszystkie substancje aktywne działają w niskich temperaturach).

Rok 2025 to także okres masowego pojawu szkodników buraka cukrowego. Szarek komośnik wystąpił wiosną z większym nasileniem niż w roku ubiegłym, powodując znaczne szkody w uprawach we wschodniej części kraju, gdzie konieczne były ponowne siewy. W kontekście postępującego ocieplenia klimatu, przy zwiększonej temperaturze i wilgotności, rośnie ryzyko zmiany zakresu oddziaływania różnych gatunków agrofagów na rośliny uprawne. Niektóre organizmy, które w normalnych warunkach nie stanowią zagrożenia, mogą w sprzyjającym środowisku stać się patogenami, prowadząc do istotnych strat w plonach.

Dr inż. Marcin Baran pracuje w Instytucie Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu w Zakładzie Monitorowania i Sygnalizacji Agrofagów. Obszary badawcze: monitoring i sygnalizacja agrofagów, systemy doradcze w integrowanej ochronie roślin, metody diagnostyczne i identyfikacyjne chorób i szkodników roślin uprawnych.

Znaczenie wody w rolnictwie i rozwój zrównoważonych kompozytów hydrożelowych

Sławomir Kaczmarek^{1,2,*}, Robert Pietrzak¹



¹ Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii, Zakład Chemii Stosowanej

² Intech Progres Sp. z o.o. ul R. Traugutta 40, 05–825 Grodzisk Mazowiecki

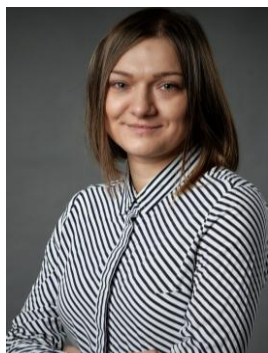
*slakac1@amu.edu.pl

Abstrakt: Ograniczona dostępność wody słodkiej ma kluczowe znaczenie dla rolnictwa – sektora szczególnie wrażliwego na niedobory wody. Woda pełni podstawowe funkcje w środowisku glebowym i roślinnym: umożliwia nawadnianie upraw, transport substancji odżywczych, regulację temperatury, utrzymanie struktury gleby oraz zapobieganie erozji. W warunkach deficytu wodnego stosuje się środki zatrzymujące wilgoć w glebie, zarówno naturalne, jak i syntetyczne, które wiążą wodę fizycznie lub chemicznie, zapewniając jej dłuższą dostępność dla roślin. W ostatnich latach szczególne zainteresowanie wzbudzają hydrożele – materiały zdolne do magazynowania nawet 200–600 g wody na 1 g suchej masy. Początkowo uznawane za całkowicie bezpieczne, obecnie są przedmiotem analiz dotyczących potencjalnego powstawania mikrotworzyw w trakcie ich degradacji w środowisku glebowym. Z tego względu coraz większą uwagę poświęca się opracowywaniu biodegradowalnych kompozytów hydrożelowych modyfikowanych naturalnymi składnikami, zwłaszcza celulozą. Celuloza nie tylko poprawia właściwości mechaniczne kompozytów ale także umożliwia redukcję udziału kosztownych składników syntetycznych, obniżając koszty produkcji bez pogorszenia parametrów użytkowych. Kompozyty hydrożelowo-celulozowe pozwalają również na bardziej równomierne i kontrolowane uwalnianie wody, co ma szczególne znaczenie w rolnictwie precyzyjnym i w uprawach prowadzonych w warunkach suszy.

Dr inż. Sławomir Kaczmarek adiunkt w Zakładzie Chemii Stosowanej UAM. Twórca 5 patentów oraz 4 zgłoszeń patentowych w zakresie przetwórstwa osadów ściekowych i środków poprawiających jakość gleby. Doświadczenie zawodowe: PROTE-POS – Kierownik Działu Technologii – biologiczne oczyszczanie ścieków z wykorzystaniem przemian biochemicznych, w których podstawową rolę odgrywają mikroorganizmy. Polychem Systems – Kierownik laboratorium. Vox Chemia – Dyrektor do spraw rozwoju. Aquaform i Griltex Polska – kierownik oddziału – projektowanie i uruchomienie linii technologicznych. Biokomp sp. z o.o. – projektowanie i wdrażanie technologii przetwórstwa osadów ściekowych.

Profilowanie fosforowe jako jedna z metod oceny kondycji roślin

Beata Żyszk-Haberecht*, Anna Kafka-Malinowska, Dorota Wiczorek, Jacek Lipok



Uniwersytet Opolski, Instytut Chemii, Katedra Farmacji i Chemii Ekologicznej,
Oleska 48, 45–052 Opole

*beata.zyszk-haberecht@uni.opole.pl

Abstrakt: Fosfor jest jednym z najbardziej rozpowszechnionych pierwiastków w tkankach roślinnych pobieranym z podłoża. Przemiany związków fosforu zachodzące w wyniku przebiegu procesów życiowych decydują o sprawności metabolicznej roślin, a co za tym idzie o gotowości do prowadzenia określonych przemian biochemicznych umożliwiających ich rozwój i służących zachowaniu homeostazy. Oznaczanie i śledzenie tych przemian jest możliwe poprzez zastosowanie nowego podejścia w metabolomice – badań fosforomicznych, które pozwala na określenie potencjału rozwojowego roślin, zakresu wpływu stresu fizjologicznego na stan energetyczny roślin oraz charakteru oddziaływania wybranych czynników fizykochemicznych. Istotne, a często kluczowe dla metabolizmu roślin funkcje pochodnych fosforu sprawiają, że oznaczanie tych substancji jest jednym z ważniejszych zagadnień analitycznych. Różnorodność chemicznych połączeń fosforu występujących w komórkach roślin oraz złożoność strukturalna i chemiczna tkanek roślinnych jako matryc analitycznych powodują, iż nie ma prostej odpowiedzi na pytanie o najlepszą metodę jakościowego i ilościowego oznaczania poszczególnych substancji. Wśród metod zastosowanych do określenia zmian zachodzących w metabolizmie testowanych roślin istotną rolę odegrała technika ^{31}P NMR, która pozwoliła na stworzenie profili fosforowych. Z kolei zawartości ufosforylowanych nukleotydów adeninowych oznaczono wykorzystując HPLC, co pozwoliło ustalić status energetyczny, a szczególnie intensywność procesów katabolicznych lub anabolicznych zachodzących w roślinach poddanych działaniu wybranych stresorów. Dodatkowo, w celu prześledzenia przemian związków fosforu na początkowym etapie rozwoju roślin, zestawiono zmiany zawartości fosforu nieorganicznego i białka z aktywnością kwaśnej fitazy oraz zawartością kwasu fitynowego – parametrów oznaczanych głównie w gatunkach zbóż i roślin strączkowych. Oznaczenie wspomnianych parametrów dostarczyło nowych informacji na temat charakteru przemian ilościowych w roślinach na początkowym etapie wzrostu, a ich zestawienie pozwoliło na lepsze zrozumienie przemian związków fosforu zachodzących w roślinach poddanych działaniu stresorów.

Dr Beata Żyszk-Haberecht, w roku 2013 ukończyła studia na kierunku chemia (specjalność: chemia biologiczna) na Wydziale Chemii Uniwersytetu Opolskiego. Stopień doktora nauk chemicznych uzyskała w 2019 roku. Obecnie pracuje w Katedrze Farmacji i Chemii Ekologicznej Instytutu Chemii Uniwersytetu Opolskiego. Realizowane przez nią badania naukowe związane są z analizą przemian związków fosforowych w komórkach organizmów żywych. Szczególnym jej zainteresowaniem cieszą się biotransformacje naturalnych bioaktywnych związków przez mikroalgi.

30 lat badań nad systemami gospodarowania: wpływ praktyk rolniczych na emisję gazów cieplarnianych, zawartość próchnicy w glebie i odporność systemu na suszę

Adam Kleofas Berbec*



Zakład Agroekologii i Ekonomiki, IUNG-PIB

*aberbec@iung.pulawy.pl

Abstrakt: Zrozumienie wpływu praktyk gospodarowania na obieg węgla w ekosystemach rolniczych stanowi jeden z kluczowych elementów przeciwdziałania zmianom klimatu. Celem prowadzonych od 30 lat badań nad systemami gospodarowania było określenie zmian zachodzących w glebach pod wpływem różnych praktyk agrotechnicznych, ze szczególnym uwzględnieniem emisji gazów cieplarnianych (GHG) oraz trendów zmian zawartości fosforu (P), potasu (K) i próchnicy w glebie.

Oceny emisji GHG dokonano na podstawie danych agrotechnicznych za pomocą kalkulatora emisji gazów cieplarnianych, które pozwoliło na porównanie śladu węglowego w 5 systemach gospodarowania: konwencjonalnym nisko- i wysoko- nakładowym, integrowanym, ekologicznym i w monokulturze pszenicy ozimej. Analizy chemiczne gleby, prowadzone cyklicznie w trakcie trwania doświadczenia, umożliwiły identyfikację długookresowych trendów w zasobności gleb w składniki pokarmowe oraz materię organiczną. Uzyskane wyniki wskazują, że systemy gospodarowania o większym udziale nawożenia organicznego, międzyplonów i zróżnicowanej rotacji roślin sprzyjają utrzymaniu wyższej zawartości próchnicy oraz stabilizacji bilansu węgla w glebie, przy jednoczesnym ograniczeniu emisji GHG. Długoterminowy charakter badań pozwala na ocenę trwałości tych efektów oraz dostarcza cennych danych do kształtowania praktyk rolniczych i strategii klimatycznych wspierających rolnictwo niskoemisyjne.

Dr inż. Adam Kleofas Berbec: Naukowiec w Instytucie Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowym Instytucie Badawczym w Puławach, w Zakładzie Agroekologii i Ekonomiki. Zajmuje się agroekologią w systemach gospodarowania, zrównoważeniem i odpornością systemów rolniczych, energią odnawialną (rośliny energetyczne), dywersyfikacją praktyk rolniczych, przetwarzaniem odpadów, wpływem zmian klimatu na rolnictwo oraz wykorzystaniem dronów w rolnictwie (teledetekcja i bezzałogowe roboty rolnicze). Kierownik kilku projektów krajowych (NCBiR) i międzynarodowych (HE).

Charakterystyka profilu zapachowego mieszaniny osadów ściekowych z odpadami rolniczymi w trakcie procesu kofermentacji metanowej z zastosowaniem techniki HS-GC-MS

**Hubert Byliński^{1,*}, Laura Banaszkiewicz², Alicja Jeżewska³,
Anna Remiszewska-Skwarek⁴, Sylwia Fudala-Książek¹, Aneta Łuczkiewicz¹**



¹ Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska, Politechnika Gdańska, ul. Narutowicza 11/12, 80–233 Gdańsk, Polska

² Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański, ul. Wita Stwosza 63, 80–308 Gdańsk, Polska

³ Gminne Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o.o., ul. Gryfa Pomorskiego 28A, 83–333 Chmielno, Polska

⁴ Przedsiębiorstwo Wodociągowe PEWIK Sp. z o.o. ul. Witomińska 29, 81–311 Gdynia, Polska

*hubert.bylinski@pg.edu.pl

Abstrakt: Intensyfikacja produkcji w sektorze rolnym i przemyśle generuje rosnący strumień odpadów organicznych, czyniąc pilną potrzebą opracowanie technologii ich efektywnej utylizacji. Jednym z perspektywicznych kierunków wykorzystania tych odpadów jest kofermentacja metanowa z osadami ściekowymi, stanowiąca efektywny sposób biologicznego przetwarzania materii organicznej przy jednoczesnym odzysku energii w postaci biogazu.

Celem prowadzonych badań była charakterystyka profilu zapachowego mieszanin osadów ściekowych z odpadami rolniczymi w trakcie procesu kofermentacji metanowej. Badania przeprowadzono z zastosowaniem techniki HS-GC-MS (ang. *Headspace–Gas Chromatography–Mass Spectrometry*, GCMS-QP2020 NX, Shimadzu, Japonia), umożliwiającej identyfikację i ilościowe oznaczanie m.in. lotnych związków organicznych. Analizie poddano próbki pobierane w różnych etapach trwania procesu, co pozwoliło na monitorowanie zmian w składzie i intensywności emisji związków lotnych w kolejnych fazach kofermentacji oraz opracowanie profilu zapachowego badanych mieszanin.

Uzyskane dane stanowią podstawę do dalszych badań nad oceną wpływu przebiegu procesu kofermentacji na właściwości odorowe mieszanin. Kontynuacja prac badawczych pozwoli na dokładniejsze określenie zależności pomiędzy dynamiką procesu, a emisją lotnych związków organicznych.

Dr inż. Hubert Byliński pracuje od 2019 roku w Katedrze Konstrukcji Inżynierskich na Wydziale Inżynierii Lądowej i Środowiska Politechniki Gdańskiej. Jego działalność naukowa koncentruje się na zagadnieniach związanych z wykorzystaniem odpadów pochodzenia spożywczego i rolniczego w procesach fermentacji metanowej. Prowadzone badania obejmują również identyfikację oraz charakterystykę związków lotnych odpowiedzialnych za powstawanie uciążliwości zapachowych w trakcie przebiegu tych procesów.

Sesja *Młody Naukowiec I*

Moderatorzy:

Dr inż. Małgorzata Mironiuk, Politechnika Wrocławska

Dr inż. Grzegorz Izydorczyk, Politechnika Wrocławska

1. Biodegradowalność jako istotne kryterium w projektowaniu naturalnych kosmetyków do higieny

Dr Hanna Studnik, Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Ciężkiej Syntezy Organicznej “Blachownia”

2. Planowanie eksperymentów w formulacjach kosmetycznych

Dr inż. Sebastian Balicki, Politechnika Wrocławska

3. Materiały nanostrukturalne typu nanocząstek srebra stabilizowane surfaktantami wieloładunkowymi

Inż. Weronika Trojan, Politechnika Wrocławska

4. Rola polihalitu w zrównoważonym nawożeniu roślin: od właściwości chemicznych do efektów polowych

Mgr Malwina Wachulak, GoudenKorrel S.A.

5. Wpływ dodatku biowęglu wytworzonego z biomasy odpadowej na rozwój mikroorganizmów w glebie skażonej jonami metali ciężkich

Mgr inż. Natalia Niedzbała, Politechnika Wrocławska

6. Wpływ nawozów organiczno-mineralnych na bazie pofermentu na zdrowie gleby

Mgr inż. Krzysztof Trzaska, Politechnika Wrocławska

7. Technologia wytwarzania nowej generacji biokomponentów paliw lotniczych na drodze procesów wodorowych

Dr inż. Kamila Torchała, Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Ciężkiej Syntezy Organicznej “Blachownia”

8. Innowacyjne ekologiczne produkty pasmanteryjne

Dr Mateusz Samoraj, Politechnika Wrocławska

Biodegradowalność jako istotne kryterium w projektowaniu naturalnych kosmetyków do higieny

Hanna Studnik^{1,*}, Tomasz Wasilewski^{1,2}, Zofia Hordyjewicz-Baran¹



¹ Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Ciężkiej Syntezy Organicznej
”Blachownia”, Energetyków 9, 47–225 Kędzierzyn-Koźle 1,2,3

² Uniwersytet Radomski, Wydział Nauk Medycznych i Nauk o Zdrowiu, Chrobrego
27, 26–600 Radom 2

*hanna.studnik@icso.lukasiewicz.gov.pl

Abstrakt: Rosnące zainteresowanie kosmetykami naturalnymi i ekologicznymi sprawia, że biodegradowalność staje się kluczowym kryterium w procesie ich projektowania. Produkty o wysokiej podatności na rozkład biologiczny ograniczają ryzyko kumulacji substancji w środowisku wodnym i glebowym, co zmniejsza ich długoterminowy negatywny wpływ na ekosystemy. Cecha ta jest aktualnie bardzo pożądana przez świadomych użytkowników kosmetyków.

W pracy omówiono metody badawcze oraz sposoby określania biodegradowalności produktów kosmetycznych. Następnie, przedstawiono wyniki badań podatności na biodegradację, przeprowadzonych metodą respirometryczną (opartą na wytycznych OECD 301F) dla opracowanych, modelowych płynów do kąpieli. Analizowano znaczenie doboru surowców, strategii formułacyjnych oraz wymagań regulacyjnych. Szczególną uwagę zwrócono na rolę regulatorów lepkości – zarówno naturalnych, półsyntetycznych, jak i syntetycznych – w kształtowaniu szybkości rozkładu. Porównano przewidywaną (hipotetyczną) biodegradowalność formułacji (produktu), wynikającą z charakterystyki zastosowanych składników, z rzeczywistymi wartościami uzyskanymi w badaniach OECD 301F. Integracja wiedzy o biodegradowalności z procesem projektowania kosmetyków oraz podnoszenie świadomości wśród producentów i konsumentów to niezbędne elementy odpowiedzialnego rozwoju branży, który będzie decydował o jej przyszłości w kontekście ochrony środowiska.

Dr Hanna Studnik – absolwentka Wydziału Chemii Uniwersytetu Opolskiego na kierunku Agrobiokimia. W 2015 roku uzyskała stopień doktora nauk chemicznych, realizując rozprawę doktorską poświęconą biodegradacji poliaminofosfonianów przez halofilne cyjanobakterie. Obecnie pełni funkcję Starszego specjalisty w Grupie Badawczej Analityka. Jest zaangażowana w pracę grupy badającej potencjalnie biodegradowalne polimery jako dodatki do innowacyjnych kosmetyków przyjaznych środowisku.

Planowanie eksperymentów w formulacjach kosmetycznych

Sebastian J. Balicki*, Julia Rusiecka, Amelia Chuda



Katedra Inżynierii i Technologii Procesów Chemicznych, Wydział Chemiczny,
Politechnika Wrocławska, Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław, Polska

*sebastian.balicki@pwr.edu.pl

Abstrakt: Systematyczne i uporządkowane projektowanie eksperymentów (ang. *Design of Experiments*, DoE) jest jedną z najskuteczniejszych metod opracowywania rozwiązań, ponieważ pozwala na dokładną analizę istniejących związków przyczynowo-skutkowych zachodzących w badanych procesach lub zjawiskach. Dzięki strategicznemu planowaniu i analizie danych, inżynier chemiczny może wykorzystać technikę DoE do efektywnego gromadzenia danych, a następnie wykorzystania ich w rozwoju nowych produktów chemicznych o wysokiej jakości. Taka metodologia jest silnie powiązana z koncepcją jakości przez projekt (ang. *Quality-by-Design*, QbD). Producenci nowych formulacji i mieszanin chemicznych w obszarach materiałów budowlanych, kosmetyków lub różnych chemikaliów głęboko przetworzonych (np. specjalistycznych surfaktantów, nanonośników do systemów dostarczania leków, związków bioaktywnych itp.) są przede wszystkim odpowiedzialni za dostarczanie klientom produktów o wyjątkowej jakości. Zgodnie z koncepcją QbD cel powinien zostać osiągnięty poprzez zrozumienie wszystkich aspektów i faz rozwoju planowanego produktu. Opiera się to na założeniu, że kwestie jakości powinny być uwzględniane na każdym etapie produkcji, nie tylko na ostatnim etapie, tj. kontroli jakości, tak aby gotowe produkty charakteryzowały się niezmiennie wysoką jakością. Modele optymalizacji niezależnych parametrów w procesach produkcji lub rozwoju formulacji można względnie łatwo konstruować, wykorzystując metodologię powierzchni odpowiedzi (ang. *Response Surface methodology*, RSM), ponieważ wykorzystuje ona efektywnie podejście teoretyczne, statystyczne i numeryczne w planowaniu, oraz analizie uzyskanych danych. Podejście to pozwala na wieloczynnikową analizę wpływu zmiennych niezależnych na efekt końcowy procesu lub właściwości produktu. RSM ma głównie na celu zaproponowanie procedur przeprowadzania sekwencyjnych eksperymentów, przy względnie małej ich liczbie oraz ocenie zgodności danych eksperymentalnych oraz tych uzyskanych przez model optymalizacyjny. Ostatecznie umożliwia to zaproponowanie optymalnego rozwiązania, np. składu formulacji, również pod względem ekonomicznym.

[1] M. Bartman, S. Balicki, L. Hołysz, K.A. Wilk, *Colloid Surf. A-Physicochem. Eng. Asp.* 2023, 659, 130792.

[2] S. Balicki, *Przemysł Chemiczny*, 2021, 100, 5, 490–497.

Dr inż. Sebastian J. Balicki: adiunkt badawczo-dydaktyczny w Katedrze Inżynierii i Technologii Procesów Chemicznych Politechniki Wrocławskiej. Zainteresowania naukowe: optymalizacja procesów i operacji jednostkowych w inżynierii chemicznej, planowanie optymalizacja składu formulacji chemicznych.

Materiały nanostrukturalne typu nanocząstek srebra stabilizowane surfaktantami wieloładunkowymi

Weronika Trojan^{*}, Sebastian J. Balicki



Katedra Inżynierii i Technologii Procesów Chemicznych, Wydział Chemiczny, Politechnika Wrocławska, Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław, Polska.

*265643@student.pwr.edu.pl

Abstrakt: Nanocząstki srebra (AgNPs) wykazują szeroki zakres możliwości technologicznych szczególnie w zastosowaniach biomedycznych, m.in., jako środki przeciwdrobnoustrojowe, sondy diagnostyczne, nanonośniki leków i powłoki funkcjonalne[1]. Kluczowym elementem syntezy stabilnych koloidalnych nanocząstek srebra jest dobór odpowiedniego stabilizatora, który będzie zapobiegał aglomeracji oraz kontrolował rozmiar i morfologię nanocząstek. Za szczególnie skuteczne czynniki stabilizujące uznawane są kationowe surfaktanty wieloładunkowe. Mechanizm ich działania wynika z jednoczesnej obecności dodatnio naładowanych grup hydrofilowych, odpowiedzialnych za zwiększanie adsorpcji na powierzchni nanocząstek oraz hydrofobowych łańcuchów alkilowych, które generują steryczną barierę przeciwdziałającą agregacji AgNPs. Surfaktanty typu dicephalic (dwufunkcyjne/dwuładunkowe), zawierające dwa centra hydrofilowe oraz jeden segment hydrofobowy, ze względu na zróżnicowanie strukturalne umożliwiają bardziej efektywną stabilizację oraz precyzyjną kontrolę morfologii AgNPs w porównaniu z liniowymi surfaktantami kationowymi [1]. W badaniach wykorzystano nowo syntezowane wieloładunkowe surfaktanty kationowe: dibromek 2-alkilo-*N,N,N,N',N',N'*-heksametylopropano-1,3-amonu (C_n -DcNMe₃Br, $n=10, 12, 14$), gdzie grupy alkilowe to: C₁₀H₂₁, C₁₂H₂₅ lub C₁₄H₂₉ [2]. Badane związki efektywnie stabilizują badane systemy.

Projekt współfinansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki (NCN) w ramach programu OPUS 23 (2022/45/B/ST4/01184).

[1] Ł. Lamch, W. Szczęsna, S. J. Balicki, M. Bartman, L. Szyk-Warszyńska, P. Warszzyński, K.A. Wilk, *Molecules* 2023, 28, 5806.

[2] Ł. Lamch, I. Leszczyńska, D. Długowska, W. Szczęsna-Górniak, P. Batys, E. Jarek, K.A. Wilk, P. Warszzyński, *Langmuir* 2025, 41, 12, 8125–8137.

Inż. Weronika Trojan: absolwentka studiów inżynierskich na kierunku Technologia Chemiczna na Politechnice Wrocławskiej. Obecnie realizuje pracę magisterską w ramach zagadnienia surfaktantów wieloładunkowych.

Rola polihalitu w zrównoważonym nawożeniu roślin: od właściwości chemicznych do efektów polowych

Malwina Wachulak^{1,2*}, Barbara Błaszczuk¹



¹ GoudenKorrel S.A., ul. Fabryczna 5, 87–840 Kaliska

² Interdyscyplinarna Szkoła Doktorska Politechniki Łódzkiej, Katedra Inżynierii Chemicznej i Molekularnej K96, Wydział Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska

*malwina.wachlak@goudenkorrel.com

Abstrakt: Polihalit jest to naturalny minerał siarczanowy, który stanowi cenne źródło potasu, wapnia, magnezu i siarki w formach dobrze przyswajalnych przez rośliny. Współczesne rolnictwo stoi przed koniecznością uzupełniania składników pokarmowych w sposób efektywny i trwały, a jednocześnie przyjazny dla środowiska. Monitoring chemizmu gleb wskazuje na narastające trudności związane z niedoborami kluczowych składników odżywczych, co negatywnie wpływa na żyzność gleb oraz stabilność produkcji rolniczej. Deficyty te ograniczają potencjał plonowania, obniżają jakość uzyskiwanych plonów i zmniejszają efektywność wykorzystania nawozów.

Polihalit, wydobywany w Boulby Mine w Wielkiej Brytanii (północna Anglia) wyróżnia się stosunkowo niską zawartością chlorków, neutralnym pH oraz specyficzną rozpuszczalnością wpływającą na stopniową dostępność pierwiastków. Powyższe zapewnia efektywne dostarczenie składników pokarmowych i stanowi cenną alternatywę dla tradycyjnych nawozów wieloskładnikowych. Jego skuteczność potwierdzają wyniki badań polowych, które obejmują szerokie spektrum roślin.

Celem prezentacji jest omówienie właściwości chemicznych polihalitu, jego znaczenia jako komponentu nawozowego oraz udokumentowanych korzyści płynących z jego stosowania w praktyce rolniczej. Zaprezentowane zostaną także najważniejsze aspekty dotyczące dostępności minerału jakim jest polihalit oraz jego zastosowania we współczesnych systemach nawożenia.

Słowa kluczowe: polihalit, nawóz mineralny, minerał siarczanowy, nawozy ekologiczne, sól potasowo-magnezowa

Mgr Malwina Wachulak jest doktorantką Interdyscyplinarnej Szkoły Doktorskiej Politechniki Łódzkiej w dyscyplinie inżynieria chemiczna. Jest współautorką dwóch artykułów naukowych oraz jednego zgłoszenia patentowego. Pracuje jako dyrektor produkcji w firmie GoudenKorrel S.A., w zakładzie wytwarzającym nawozy granulowane na bazie polihalitu.

Wpływ dodatku biowęgla wytworzonego z biomasy odpadowej na rozwój mikroorganizmów w glebie skażonej jonami metali ciężkich

**Natalia Niedzbala^{1,*}, Lidia Sas-Paszt², Paweł Trzcíński², Edyta Derkowska²,
Beata Sumorok², Izabela Michalak¹**



¹Katedra Zaawansowanych Technologii Materiałowych, Wydział Chemiczny, Politechnika Wrocławska, Wrocław, Polska

²Zakład Mikrobiologii i Ryzosfery, Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy, Skierniewice, Polska

*natalia.niedzbala@pwr.edu.pl

Abstrakt: Wzmoczona działalność antropogeniczna przyczynia się do wzrostu zawartości metali ciężkich w glebie, co negatywnie wpływa na wzrost i jakość uprawianych roślin, a także na bioróżnorodność mikroorganizmów glebowych. Ten niekorzystny efekt może zostać zniwelowany poprzez zastosowanie biowęgla jako dodatku doglebowego. Celem badań było zbadanie wpływu dodatku biowęgla do gleby nieskażonej i skażonej jonami miedzi lub cynku na rozwój mikroorganizmów w glebie. Biowęgiel został wytworzony z alg morskich, skórek z bananów oraz fusów z kawy. Testy wazonowe przeprowadzono na szpinaku *Spinacia oleracea*. Po zakończeniu testów wazonowych zmierzono aktywność i różnorodność funkcjonalną bakterii znajdujących się w glebie, oszacowano populację kolonii bakterii i grzybów mikroskopowych, oceniono stopień kolonizacji korzeni roślin przez arbuskularne grzyby mikoryzowe i zliczono zarodniki arbuskularnych grzybów mikoryzowych w glebie. W przypadku gleby skażonej miedzią obserwowano zmniejszenie wartości indeksu Shannona w porównaniu do gleby nieskażonej, co świadczy o zmniejszeniu fizjologicznej różnorodności bakteryjnej. Zaobserwowano występowanie pojedynczych zarodników arbuskularnych grzybów mikoryzowych w korzeniach roślin rosnących w skażonej glebie, natomiast w glebie zliczono liczne zarodniki. Dodatek biowęgla z fusów z kawy i skórek z banana do skażonej gleby cynkiem spowodował wzrost różnorodności biologicznej w porównaniu do gleby skażonej bez dodatków doglebowych. Skażenie gleby zarówno jonami miedzi, jak i cynku przyczyniło się do zmniejszenia liczby kolonii bakterii ogólnych i *Streptomyces* spp. Zastosowanie testowanych dodatków doglebowych spowodowało wzrost liczby kolonii bakterii ogólnych dla gleby skażonej miedzią.

Praca została dofinansowana z projektu Minigranty dla doktorantów Politechniki Wrocławskiej (Okres trwania projektu: 01.03-15.12.2025).

Mgr inż. Natalia Niedzbala jest doktorantką Szkoły Doktorskiej Politechniki Wrocławskiej w dyscyplinie inżynieria chemiczna. Badania wykonywane w ramach rozprawy doktorskiej dotyczą wykorzystania potencjału biowęgla w rolnictwie i ochronie środowiska w kontekście gospodarki o obiegu zamkniętym.

The impact of organic-mineral fertilizers based on anaerobic digestate on soil health

Krzysztof Trzaska^{*}, Dawid Skrzypczak, Katarzyna Chojnacka



Department of Advanced Material Technologies, Wrocław University of Science and Technology, Wrocław, Lower Silesia, 50–370, Poland

*krzysztof.trzaska@pwr.edu.pl

Abstrakt: Maintaining soil health, understood as the combination of soil fertility, biological activity and long-term nutrient retention capacity, is a central challenge for modern agriculture. Intensive use of mineral fertilizers leads to a decline in biodiversity, disruptions in nutrient cycling and an increased risk of phosphorus leaching. The presented study assessed how different forms of fertilization affect the activity of soil microorganisms, nematode population dynamics and the stability of soil chemical parameters.

Soil collected after pot tests was subjected to nematode extraction using the Baermann method, quantification of bacterial and fungal counts, and Mehlich-3 extraction, allowing simultaneous monitoring of biological responses and nutrient availability. In the initial period after fertilizer application, a decrease in nematode abundance was observed, caused by short-term stress related to increased salinity and ammonium presence. After two weeks, the populations began to recover intensively, especially in the case of the solid organic-mineral fertilizer, where over 200 individuals/g were reached. Soil microbial activity was significantly higher in the organic and organic-mineral variants, with bacterial and fungal counts reaching 10^6 - 10^8 cfu/g, exceeding the values recorded in mineral-fertilized soil.

Overall, the findings demonstrate that fertilizers rich in organic matter promote biodiversity recovery, support chemical stability and stimulate soil microbiological processes essential for maintaining soil health. These results highlight the potential of organo-mineral fertilizers as effective tools for more sustainable soil management.

The work was supported by the project Minigrants for doctoral students of the Wrocław University of Science and Technology.

Krzysztof Trzaska, MSc Eng. – doctoral researcher at Wrocław University of Science and Technology. His research focuses on converting diverse organic waste streams into advanced fertilizers and assessing their effects on crop performance and the environment. He combines laboratory-scale material processing with controlled plant tests, aiming to develop fertilizers that support beneficial soil organisms and enhance nutrient cycling.

Technologia otrzymywania biokomponentu paliw lotniczych na drodze procesów wodorowych

**Jan Wójcik^{1,*}, Kamila Torchala¹, Marek Główka¹, Karolina Jaroszewska²,
Przemysław Boberski¹, Piotr Woszczyński¹, Marek Lukosek¹, Joanna Bąk¹,
Tomasz Bialecki³, Bartosz Gawron³**



¹ Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Ciężkiej Syntezy Organicznej ”Blachownia”,
ul. Energetyków 9, 47–232 Kędzierzyn-Koźle

² Wydział Chemiczny, Politechnika Wrocławska, ul. Wyspiańskiego 27, 50–344
Wrocław

³ Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych, Księcia Bolesława 6, 01–494 Warszawa

*jan.wojcik@icso.lukasiewicz.gov.pl

Abstrakt: W pracy przedstawiono wyniki dot. opracowania technologii wytwarzania zrównoważonych paliw lotniczych (SAF) z wykorzystaniem dwustopniowego procesu katalitycznego: hydrodeoksygenacji (HDO) oraz selektywnej hydroizomeryzacji (HI). Proces konwersji naturalnych estrów wyższych kwasów tłuszczowych do węglowodorów paliwowych przeprowadzono z użyciem nowoczesnego, bifunkcyjnego katalizatora Pt/(SAPO-11+Al₂O₃), charakteryzującego się wysoką selektywnością oraz strukturą mezoporowatą, sprzyjającą hydroizomeryzacji węglowodorów długołańcuchowych. Otrzymany produkt po HDO zawierał głównie liniowe n-alkany, które następnie poddano hydroizomeryzacji w celu poprawy właściwości niskotemperaturowych oraz osiągnięcia zgodności z normą ASTM D7566 dotyczącą biokomponentów paliw lotniczych.

W ramach projektu porównano właściwości fizykochemiczne bazowego paliwa JET A-1 oraz jego mieszanki z biokomponentem w proporcji 50:50 (BIO50). Mieszanka BIO50 wykazała istotne korzyści eksploatacyjne – obniżoną temperaturę krystalizacji, temperaturę zapłonu, a jednocześnie pełną zgodność z wymaganiami normy ASTM. Co istotne, testy przeprowadzone na miniaturowym silniku turbodrzutowym (ITWL) wykazały, że mieszanka BIO50 charakteryzuje się wyższą wartością opałową niż konwencjonalne paliwo petrochemiczne, co przekłada się na mniejsze zużycie paliwa oraz obniżenie emisji CO₂ i NO_x.

Przedstawione wyniki jednoznacznie potwierdzają potencjał omawianej technologii katalitycznej jako realnej alternatywy dla produkcji wysokiej jakości paliw lotniczych nowej generacji. Zastosowany układ katalityczny oraz opracowana ścieżka przetwarzania lipidów odpadowych i odnawialnych surowców wpisują się w aktualne kierunki rozwoju technologii SAF, zgodne z wymaganiami środowiskowymi i legislacyjnymi Unii Europejskiej.

Praca współfinansowana przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach programu Lider XII, numer umowy LIDER/33/0171/L-12/20/NCBR/2021.

Dr inż. Kamila Torchala jest absolwentką Wydziału Chemicznego Politechniki Wrocławskiej. W 2014 r. uzyskała stopień naukowy doktora w dziedzinie nauk technicznych. Obecnie pracuje w Sieci Badawczej Łukasiewicz – Instytut Ciężkiej Syntezy Organicznej ”Blachownia” w Kędzierzynie Koźlu. Jest współautorką kilkunastu publikacji naukowych o zasięgu polskim i międzynarodowym oraz patentów i zgłoszeń patentowych.

Innowacyjne ekologiczne produkty pasmanteryjne

Mateusz Samoraj^{1,2}, Marek Konecki²



¹ Katedra Zaawansowanych Technologii Materiałowych, Wydział Chemiczny, Politechnika Wrocławka, ul. Smoluchowskiego 25, 50–372 Wrocław

² GOMET S.C. Marek Konecki, Janusz Konecki, Agnieszka Konecka, Stary Kisielin-Zatorze 20, 66–002 Zielona Góra

*mateusz.samoraj@pwr.edu.pl

Abstrakt: Celem prowadzonych prac było opracowanie biodegradowalnych (kompostowalnych) wyrobów pasmanteryjnych o podwyższonych parametrach mechanicznych. Cel ten został w pełni osiągnięty. Opracowano technologię oraz finalny produkt w postaci taśmy pasmanteryjnej z włókien konopnych, która spełnia wymagania w zakresie wytrzymałości mechanicznej po wielokrotnym praniu, a także uzyskała klasyfikację reakcji na ogień E (wg PN-EN 13501-1) oraz potwierdzoną pełną biodegradowalność (wg PN-EN 14995). Produkt uzyskał certyfikat OEKO-TEX Standard 100, klasa I, co potwierdza bezpieczeństwo użytkowe.

Równolegle opracowano i uruchomiono linię pilotażową do wytwarzania, obróbki i funkcjonalizacji wyrobów, którą następnie przeskalowano do wydajności dobowej rzędu ok. 20 000 mb, zapewniając powtarzalność parametrów i gotowość do komercjalizacji (poziom TRL IX). Planowana jest dalsza rozbudowa tej infrastruktury do pełnoskalowej linii produkcyjnej i dalsze dostosowywanie asortymentu do potrzeb klientów.

Wyniki projektu zostały pozytywnie zweryfikowane raportami z badań (wytrzymałość, palność, biodegradowalność) i stanowią podstawę do wdrożenia rynkowego. Wykonano analizę ekonomiczną i opracowano strategię marketingową, potwierdzając opłacalność komercjalizacji.

Badania zrealizowano w ramach projektu „Innowacyjne ekologiczne produkty pasmanteryjne”, POIR.01.01.01-00-1076/21, dofinansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju z Funduszy Europejskich w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój, Działanie 1.1. „Projekty B+R Przedsiębiorstw”.

Dr inż. Mateusz Samoraj: ukończył doktorat w 2016 r (technologia chemiczna). Od 2019 roku jest pracownikiem Politechniki Wrocławskiej. Zainteresowania naukowe obejmują: GOZ, technologie nawozowe, zagospodarowanie biomasy, waloryzacja odpadów.

Sesja Młody Naukowiec II

Moderatorzy:

Dr inż. Nina Hutnik, Politechnika Wrocławska

Dr inż. Halyna Kominko, Politechnika Krakowska

1. Comparison of Vitamin C homeostasis for enterocyte and cancer cells based on a mathematical modeling approach

Filip Piątek, Maxime Kucharski, Politechnika Wrocławska

2. Materiały elastomerowe na bazie glicerolu o potencjalnym zastosowaniu w inżynierii tkankowej

Mgr Ola Włodarska, Politechnika Wrocławska

3. Wpływ dodatku aronii na właściwości hydrożeli pektynowych o potencjalnym zastosowaniu w przemyśle spożywczym

Mgr Diana Lesiak, Politechnika Wrocławska

4. Synteza i zbadanie właściwości polimerów wdrukowanych molekularnie oraz ich potencjalne zastosowania w monitoringu stanu wód

Mgr inż. Bartosz Poszwald, Politechnika Wrocławska

5. Ocena wpływu nawozowych produktów mikrobiologicznych na plonowanie i wybrane parametry biometryczne pszenicy ozimej

Mgr Sylwia Figiel, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

6. Innowacyjne nawozy na bazie saletrosiarczanu amonu z dodatkiem tytanu

Mgr Sebastian Jagusiński, Grupa Azoty S.A.

7. Wyzwania analityczne w oznaczaniu zanieczyszczeń oraz składników pokarmowych w nawozach organicznych oraz organiczno-mineralnych techniką ICP-OES

Dr Alicja Drozd, Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Nowych Syntez Chemicznych

8. Modyfikowana lignina – klucz do biodegradowalnych nawozów przyszłości

Dr inż. Przemysław Boberski, Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Ciężkiej Syntezy Organicznej "Błachownia"

Comparison of Vitamin C homeostasis for enterocyte and cancer cells based on a mathematical modeling approach

Maxime Kucharski^{1,*}, Filip Piątek^{1,}, Marek Langner^{1,2}**



Maxime Kucharski



Filip Piątek

¹Wrocław University of Science and Technology,
Faculty of Fundamental Problems of Technology,
Department of Biomedical Engineering, Wrocław,
Poland

²Lipid Systems sp. z o.o., Wrocław, Poland

*278733@student.pwr.edu.pl (Maxime Kucharski)

**278786@student.pwr.edu.pl (Filip Piątek)

Abstract: Vitamin C (AsC) is an essential micronutrient for humans and several other species. Due to the absence of an active enzyme, L-gluconolactone oxidase (GLO), hence it has to be provided through diet or by supplementation. To improve vitamin C bioavailability it is necessary to understand its biodistribution. Since vitamin C homeostasis depends on rate of metabolism and fluxes facilitated by endothelial cells, it is necessary to determine fluxes between extracellular, intracellular and external fluids to design the rational supplementation. Our approach is based on a mathematical modeling of ascorbate transport on a cellular level. The proposed model comprises ascorbate fluxes generated by sodium-dependent vitamin C transporters (SVCT1, SVCT2), passive diffusion of neutral and ionic forms of AsC, cellular morphology and metabolism in two types of cells: enterocyte and cancer cell. The ordinary differential equation of net ascorbate flux has been solved employing the Python programming language.

The simulation results provide a strong rationale for using high-dose intravenous vitamin C (IVC) as supportive therapy in oncology, showing its efficiency in enhancing tumor cell necrosis. Furthermore, analysis of concentration gradients across endothelial cells informs about optimal supplementation.

Maxime Kucharski: Student of Biomedical Engineering at WUST, president of the Micela Science Association, involved in biophysical and biophotonics research.

Filip Piątek: Student of Biomedical Engineering at WUST, vice-president of the Micela Science Association, vice-president of the visionARy Science Association and member of numerous interdisciplinary research groups.

Materiały elastomerowe na bazie glicerolu o potencjalnym zastosowaniu w inżynierii tkankowej

Ola Włodarska*, Anna Klusak, Małgorzata Anna Gazińska



Katedra Inżynierii i Technologii Polimerów, Wydział Chemiczny, Politechnika
Wrocławska

*ola.wlodarska@pwr.edu.pl

Abstrakt: Inżynieria tkankowa to interdyscyplinarna nauka łącząca takie dziedziny jak: chemia, inżynieria materiałowa, medycyna i biologia. Pomimo znacznego postępu w opracowywaniu nowych materiałów, dotychczasowe rozwiązania często nie wykazują odpowiedniej zgodności z tkanką gospodarza. Do wymagań jakie muszą zostać spełnione przez biomateriał należą: odpowiednie wsparcie mechaniczne uszkodzonej tkanki, biokompatybilność, wspomaganie adhezji, proliferacji i różnicowania komórek macierzystych. Obecnie zainteresowanie badawcze skierowane jest na alifatyczne poliestry na bazie glicerolu, charakteryzujące się biokompatybilnością i biodegradowalnością. Glicerol jest odnawialnym triolem, którego źródłem są trójglicerydy. Jest on, wraz z adypinianem diwinyłu, substratem w enzymatycznej syntezie prepolimeru poli(adypinianu glicerolu) (pPGA), katalizowanej lipazą B. pPGA charakteryzuje się dużą lepkością, ale z uwagi na obecność wolnej grupy hydroksylowej w łańcuchu głównym możliwa jest jego funkcjonalizacja i formowanie matryc polimerowych biomateriałów o właściwości wyjściowych, zgodnych z powyższymi wymaganiami. W celu otrzymania materiałów elastomerowych, o potencjalnym zastosowaniu w inżynierii tkankowej, wykorzystano reakcję sieciowania pPGA. Zastosowano czynnik sieciujący na bazie pochodnej L-lizyny, która znana jest z promowania adhezji i proliferacji komórek. Został on dodany do pPGA tak, by otrzymać różne, teoretyczne stopnie podstawienia grup hydroksylowych. Modyfikowany polimer sieciowano termicznie, a postęp reakcji monitorowano za pomocą spektroskopii w podczerwieni (ATR-FTIR). Właściwości termiczne otrzymanych elastomerów zbadano przy użyciu skaningowej kalorymetrii różnicowej (DSC) i analizy termogravimetrycznej (TGA), natomiast właściwości lepkosprężyste zbadano przy użyciu metody dynamicznej analizy termomechanicznej (DMTA).

Mgr inż. Ola Włodarska: absolwentka Wydziału Chemicznego Politechniki Wrocławskiej na kierunku chemia i inżynieria materiałów. Obecnie doktorantka I roku Szkoły Doktorskiej Politechniki Wrocławskiej. Członek koła naukowego Politechniki Wrocławskiej „Allin”.

Wpływ dodatku aronii na właściwości hydrożeli pektynowych o potencjalnym zastosowaniu w przemyśle spożywczym

Diana Lesiak^{*}, Marta Fiedot, Konrad Szustakiewicz



Katedra Inżynierii i Technologii Polimerów, Wydział Chemii, Politechnika
Wrocławska, Wybrzeże Wyspiańskiego 42, Wrocław 50–370, Polska

^{*}diana.lesiak@pwr.edu.pl

Abstrakt: W ostatnich latach obserwuje się rosnące zainteresowanie funkcjonalnymi materiałami naturalnymi, w tym flawonoidami, takimi jak antocyjany. Występują one w wielu owocach i warzywach między innymi w aronii. Wykazują one właściwości przeciwutleniające, przeciwzapalne oraz przeciwbakteryjne. Są ponadto chemicznym indykatozem pH charakteryzującym się wysoką stabilnością barwy. Po wprowadzeniu ich do matrycy polimerowej np. pektynowej, nadają się do wykorzystania jako biodegradowalne wskaźniki świeżości żywności. Psuciu się produktów spożywczych towarzyszy wytwarzanie gazów będących produktem ubocznym metabolizmu mikroorganizmów. Indykatory pH reagują na odmienny odczyn atmosfery w opakowaniu, wskazując na nieswieżość produktu.

W niniejszych badaniach testowano możliwość wytworzenia hydrożeli pektynowych o niskim stopniu estryfikacji domieszkowanych antocyjanami z aronii mogących być przetwarzanych w technologii druku 3D.

Dokładna analiza właściwości reologicznych, mechanicznych oraz chemicznych umożliwiła wybór struktur o wysokiej jakości do druku 3D. Stwierdzono, że obecność antocyjanów znacząco modyfikowała strukturę sieci hydrożelu poprzez różnego typu oddziaływania takie jak jonowe czy wodorowe. Dodatek aronii spowodował zwiększenie elastyczności i odporności mechanicznej żeli, jednocześnie wprowadzając antybakteryjność i zależną od pH zmianę barwy, co potwierdza ich potencjał jako naturalnych wskaźników świeżości w inteligentnych systemach opakowaniowych. Materiały te mogą znaleźć zastosowanie w przemyśle spożywczym oraz w technologiach druku 3D żywności.

Badania te zostały sfinansowane dotacji statutowej (nr 8251050500) Wydziału Chemicznego Politechniki Wrocławskiej.

Mgr inż. Diana Lesiak: Doktorantka Szkoły Doktorskiej Politechniki Wrocławskiej. Ukończyła studia I i II stopnia na kierunku chemia i inżynieria materiałów na Politechnice Wrocławskiej, specjalizując się w inżynierii i technologii polimerów. Obszary badawcze: Synteza i charakterystyka hydrożeli pektynowych, zarówno z dodatkami, jak i bez nich; zastosowanie hydrożeli w technologii druku 3D oraz w technologiach przetwórczych.

Synteza i charakterystyka właściwości polimerów wdrukowanych molekularnie oraz ich potencjalne zastosowania w monitoringu stanu wód

Bartosz Poszwald^{*}, Joanna Wolska, Anna Jakubiak-Marcinkowska



Politechnika Wrocławska, Katedra Inżynierii Procesowej i Technologii Materiałów Polimerowych i Węglowych, Wybrzeże Stanisława Wyspiańskiego 27, 50–370 Wrocław

*bartosz.poszwald@pwr.edu.pl

Abstrakt: Zanieczyszczenie wód stanowi jeden z najpoważniejszych problemów środowiskowych współczesnego świata. Postępujący rozwój przemysłu, rolnictwa i urbanizacji prowadzi do wzrostu obecności mikrozanieczyszczeń organicznych, takich jak związki farmaceutyczne, pestycydy czy parabeny oraz nieorganicznych – metale ciężkie. Substancje te, nawet w śladowych ilościach, mogą stanowić zagrożenie dla ekosystemów wodnych oraz zdrowia człowieka.

W wystąpieniu omówione zostanie opracowanie i charakterystyka polimerów wdrukowanych molekularnie (MIP, *Molecularly Imprinted Polymers*) przeznaczonych do selektywnego rozpoznawania i usuwania zanieczyszczeń organicznych z wód, w szczególności związków endokrynnie czynnych, takich jak kortykosterydy. Zaprezentowane zostaną przeprowadzone syntezy MIPów, a następnie omówione wyniki analiz fizykochemicznych otrzymanych materiałów oraz badań właściwości sorpcyjnych.

Opracowane MIP-y mogą znaleźć zastosowanie w pasywnym monitoringu jakości wód różnego pochodzenia, w tym powierzchniowych czy rzecznych oraz jako elementy czujników chemicznych do detekcji określonych mikrozanieczyszczeń. Zastosowanie technologii wdrukowania molekularnego otwiera perspektywy tworzenia materiałów do kontroli środowiska wodnego, łącząc dużą selektywność analityczną z ekologicznym podejściem do projektowania sorbentów.

Mgr inż. Bartosz Poszwald: Całe swoje życie akademickie jest związany z Politechniką Wrocławską. W 2021 roku ukończył studia pierwszego, a w 2024 drugiego stopnia na Wydziale Chemicznym PW. Obecnie jest studentem studiów doktoranckich w dyscyplinie inżynieria chemiczna. Jest także pracownikiem Wojskowego Instytutu Techniki Inżynieryjnej, gdzie zajmuje się rozwijaniem technologii modyfikacji węgla aktywnego.

Ocena wpływu nawozowych produktów mikrobiologicznych na parametry biometryczne pszenicy ozimej

Sylwia Figiel*, Marzena Sylwia Brodowska



Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Agrobioinżynierii, Katedra Chemii Rolnej i Środowiskowej, Lublin, Polska

*sylwia.figiel@up.lublin.pl

Abstrakt: Celem pracy była ocena wpływu nowych nawozowych produktów mikrobiologicznych na kształtowanie parametrów biometrycznych oraz jakościowych pszenicy ozimej. Doświadczenie polowe przeprowadzono w warunkach produkcyjnych, stosując azotowe nawozy mineralne wzbogacone dwoma różnymi konsorcjami mikrobiologicznymi zawierającymi korzystne dla roślin bakterie stymulujące wzrost, poprawiające dostępność składników pokarmowych oraz wspierające rozwój systemu korzeniowego. Ocenie poddano kluczowe elementy plonotwórcze, w tym plon ziarna oraz plon uboczny, a także cechy jakościowe ziarna, takie jak masa tysiąca ziaren (MTZ) i zawartość glutenu. Dodatkowo przeprowadzono szczegółową analizę składu mineralnego z wykorzystaniem techniki spektrometrii emisyjnej z plazmą wzbudzaną indukcyjnie (ICP-OES), co pozwoliło określić zawartość głównych makroelementów (m.in. N, P, K, Ca, Mg, Na) oraz mikroelementów (m.in. Fe, Mn, Zn, Cu, Hg, Cd, Pb) w ziarnie. Uzyskane wyniki umożliwiły ocenę skuteczności badanych preparatów w kontekście poprawy produktywności oraz jakości biologicznej pszenicy ozimej. Stwierdzono, że zastosowanie innowacyjnych produktów nawozowych może przyczyniać się do zwiększenia plonu, poprawy parametrów biometrycznych oraz korzystnych zmian w zawartości składników mineralnych, co wskazuje na ich potencjał w zrównoważonej technologii uprawy zbóż. Wyniki badań wskazują również, że zastosowanie nawozowych produktów mikrobiologicznych umożliwiło ograniczenie tradycyjnego nawożenia mineralnego azotem o minimum kilkanaście procent przy jednoczesnym utrzymaniu lub poprawie parametrów plonowania. Efekt ten potwierdza, że preparaty mikrobiologiczne mogą pełnić funkcję efektywnego uzupełnienia nawożenia mineralnego, wspierając bardziej zrównoważone i ekonomiczne zarządzanie żyznością gleby.

Mgr inż. Sylwia Figiel: Absolwentka Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Od 15 lat pracownik Lubelskiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego w Końskowoli w Dziale Rozwoju Obszrów Wiejskich na stanowisku Główny Specjalista ds. przetwórstwa i bezpieczeństwa żywności. Obecnie Doktorantka w Szkole Doktorskiej Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie w dziedzinie Rolnictwo i Ogrodnictwo na wydziale Agrobioinżynierii w katedrze Chemii Rolnej i Środowiskowej.

Innowacyjne nawozy na bazie saletrosiarczanu amonu z dodatkiem tytanu

Sebastian Jagusiński*

Grupa Azoty S.A., ul. Kwiatkowskiego 8, 33–101 Tarnów



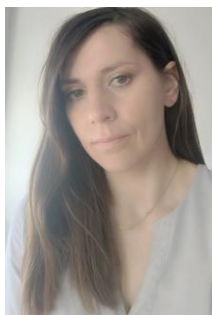
*sebastian.jagusinski@grupaazoty.com

Abstrakt: Celem prezentacji jest przedstawienie prac prowadzonych w ramach projektu współfinansowanym ze środków NCBiR pod tytułem „Specjalistyczne produkty nawozowe na bazie saletrosiarczanu amonu z funkcjonalnymi dodatkami”, ze szczególnym uwzględnieniem Saletrosanu 26 – nawozu stanowiącego podstawę do modyfikacji, badań laboratoryjnych nad wytworzeniem innowacyjnych formuł nawozów zawierających azot i siarkę wzbogaconych o dodatek tytanu – poprzez wprowadzenie na powierzchnię granul nawozu. Przedstawione wyniki dotyczą badań przeprowadzonych w skali laboratoryjnej, ale również zaprezentowane zostaną wyniki prób technologicznych nanoszenia dodatków na powierzchnię granul na rozbudowanej instalacji pilotowej. Zostanie również przedstawiony sposób rozbudowania instalacji pilotowej o nowe aparaty i urządzenia oraz formuły nowych nawozów wyprodukowanych w większych partiach produkcyjnych – po raz pierwszy na instalacji pilotowej.

Mgr inż. Sebastian Jagusiński jest absolwentem Wydziału Inżynierii i Technologii Chemicznej Politechniki Krakowskiej. Od roku 2013 pracuje w Jednostce Biznesowej Nawozy – obecnie jako Specjalista Technolog w Dziale Nadzoru Technologicznego i Rozwoju, odpowiedzialny za nawozy na bazie saletrosiarczanu amonu. W roku 2017 brał udział w rozruchu technicznym i technologicznym instalacji Granulacji Mechanicznej Nawozów II. Pełnił również funkcję Kierownika B+R w projekcie współfinansowanym ze środków NCBiR pn. „Specjalistyczne produkty nawozowe na bazie saletrosiarczanu amonu z funkcjonalnymi dodatkami”. Jest współtwórcą kilku wynalazków, w tym „Sposób wytwarzania nawozu azotowego – saletrosiarczanu amonu oraz nawóz wytworzony tym sposobem (P.431137). Od 2022 roku realizuje na Wydziale Chemicznym Politechniki Wrocławskiej (Katedra Zaawansowanych Technologii Materiałowych) Doktorat Wdrożeniowy w ramach VI edycji programu.

Wyzwania analityczne w oznaczaniu zanieczyszczeń oraz składników pokarmowych w nawozach organicznych oraz organiczno-mineralnych techniką ICP-OES

Alicja Drozd*, Jarosław Ostrowski, Urszula Skorek, Agnieszka Lassak, Anna Zdunek



Laboratorium Analityczne, Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Nowych Syntez Chemicznych, Al. Tysiąclecia Państwa Polskiego 13A, 24–110 Puławy

*alicja.drozd@ins.lukasiewicz.gov.pl

Abstrakt: Nawozy organiczne określone są jako nawozy wyprodukowane z substancji organicznej lub mieszanin substancji organicznych, w tym także komposty powstałe przy udziale dżdżownic. Nawozy organiczno-mineralne są zaś mieszaniną nawozów organicznych i mineralnych. Głównym ich zadaniem jest zwiększenie jakości plonowania, poprzez wzbogacenie gleby w składniki pokarmowe niezbędne dla roślin i poprawę jej właściwości fizykochemicznych oraz biologicznych. Ze względu na pochodzenie nawozy organiczne można podzielić na: resztki poźniwne, produkty uboczne produkcji roślinnej, nawozy zielone, komposty produkowane z naturalnych produktów odpadowych w gospodarstwie rolnym, organiczne odpady przemysłowego przetwórstwa produktów rolnych, osady ściekowe i komposty pochodzenia nierolniczego: komunalne i przemysłowe. Ostatni rodzaj nawozów jest potencjalnie niebezpieczny, gdyż pomimo procesów kompostowania, może nie spełniać wymogów sanitarnych, ze względu na potencjalne zanieczyszczenia chemiczne i biologiczne, znaczną zawartość chorobotwórczych mikroorganizmów, takich jak: bakterie, wirusy, grzyby, pleśnie, jaja pasożytów jelitowych ludzi i zwierząt, jak również toksycznych pierwiastków (chrom, nikiel, ołów, kadm, arsen czy rtęć). Wprowadzone wraz z nawozami do gleby w sposób niekontrolowany, powodują jej skażenie, które przekłada się na zanieczyszczenie uprawianych plonów. Producenci nawozów są zobowiązani do przestrzegania odpowiednich regulacji prawnych, w których określono oprócz składników głównych oraz mikroskładników, dopuszczalne zawartości zanieczyszczeń, uznawanych za szkodliwe dla środowiska, a w konsekwencji dla ludzi.

Dr Alicja Drozd w 2008r. ukończyła studia na Wydziale Chemii Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, w 2012 r. studia podyplomowe „Chemia analityczna w przemyśle i ochronie środowiska” na Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, zaś w 2019 r. uzyskała stopień doktora w dziedzinie nauk chemicznych, dyscyplina chemia. W latach 2012–2024 była zaangażowana w realizację projektów badawczo-rozwojowych z dofinansowaniem zewnętrznym (NCN, NCBiR). Jest starszym specjalistą odpowiedzialnym za realizację badań w Pracowni Spektrometrycznej Laboratorium Analitycznego Sieci Badawczej Łukasiewicz – Instytut Nowych Syntez Chemicznych. Specjalność – chemia analityczna, metody spektroskopowe.

Modyfikowana lignina – klucz do biodegradowalnych nawozów przyszłości

**Przemysław Boberski^{1,*}, Kamila Torchala¹, Jan Wójcik¹,
Janusz Nowicki¹, Grzegorz Kulczycki²**



¹ Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Ciężkiej Syntezy Organicznej ”Blachownia”, Energetyków 9, 47–225 Kędzierzyn-Koźle;

² Instytut Nauk o Glebie, Żywienia Roślin i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, ul. Grunwaldzka 53, 50–375 Wrocław, Polska

*przemyslaw.boberski@icso.lukasiewicz.gov.pl

Abstrakt: W odpowiedzi na zapotrzebowanie zrównoważonego rolnictwa oraz zaostrzone regulacje legislacyjne UE (Rozporządzenie 2019/1009) w zakresie biodegradowalności materiałów powłokotwórczych przeznaczonych do wytwarzania nawozów otoczkowanych, istnieje pilna potrzeba eksploracji naturalnych alternatyw dla syntetycznych polimerów. Lignina, jako drugi najobficiej występujący biopolimer, oferuje znaczący potencjał aplikacyjny jako surowiec do otrzymywania funkcjonalizowanych materiałów powłokotwórczych.

Głównym celem realizowanych badań była funkcjonalizacja chemiczna ligniny, a następnie ocena jej przydatności w formulacji powłok dla nawozów wolnouwalniających. Kluczowym aspektem była weryfikacja kinetyki uwalniania składników odżywczych w warunkach wodnych, a także ocena wpływu materiału powłokowego w testach wazonowych.

Przeprowadzono syntezę i charakterystykę nowej klasy multifunkcyjnych pochodnych ligniny Kraft. Modyfikacja chemiczna polegała na reakcji ligniny z eterami glicydylowymi oksyetylowanych alkoholi. Zastosowano zrównoważoną metodę syntezy w wodnym roztworze NaOH, eliminując potrzebę użycia rozpuszczalników organicznych. Wprowadzenie segmentów alkilowych i oksyetylowych skutecznie obniżyło temperaturę zeszklenia materiałów. Potwierdzono również zwiększoną hydrofobowość modyfikacji, co jest kluczowe dla ich potencjalnego wykorzystania jako materiał powłokowy.

Przygotowane nawozy otoczkowane oceniono poprzez pomiar kinetyki uwalniania składników odżywczych (PN-EN 13266:2003) ze szczególnym uwzględnieniem potasu jako składnika odżywczego. Eksperymenty wazonowe w warunkach kontrolowanych wykonano z wykorzystaniem kukurydzy jako rośliny testowej. Dodatkowo wykonano zdjęcia mikroskopowe nawozów, celem określenia grubości otoczki.

Naturalna niejednorodność surowca oraz anizotropia właściwości barierowych w warunkach wysokiej wilgotności stanowią wyzwania technologiczne implikujące konieczność dalszej racjonalizacji procesu modyfikacji. Lignina stanowi perspektywiczny, zrównoważony biopolimer w rozwoju innowacyjnych technologii SRF, wymagający precyzyjnego inżynierskiego podejścia do pokonania inherentnych ograniczeń materiałowych.

Słowa kluczowe: polimery biodegradowalne, polimery naturalne, nawozy otoczkowane, nawozy wolnouwalniające, nawozy granulowane

Sesja posterowa

Moderatorzy:

Prof. Izabela Michalak, Politechnika Wrocławska

Prof. Beata Messyasz, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Mgr Natalia Niedzbała, Mgr Jagoda Radzimska, Mgr Krzysztof Trzaska,
Politechnika Wrocławska

01	Baza najważniejszych agrofagów wybranych roślin wraz z aktualnymi zaleceniami dotyczącymi środków ochrony roślin oraz odmian o podwyższonej odporności – jako element wsparcia systemu EDWIN Dr inż. Jakub Danielewicz, Instytut Ochrony Roślin – PIB Współautorzy: Joanna Horoszkiewicz, Ewa Jajor, Marek Korbas
02	Fungicydy dopuszczone do stosowania w Integrowanej Produkcji (IP) Dr Ewa Jajor, Instytut Ochrony Roślin – PIB Współautorzy: Joanna Horoszkiewicz, Jakub Danielewicz, Marek Korbas
03	Modification by zeolite Na-X and its impact on the ability of Haplic Luvisol and its clay fraction to immobilize Cu(II) Dr Katarzyna Grygorczuk-Planeta, Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk Współautorzy: Rafał Panek, Wojciech Franus, Katarzyna Szewczuk-Karpisz
04	Monitoring wielkopolskich rzek na obecność pozostałości pestycydów w latach 2019–2023 Dr Marek Szczepański, Instytut Ochrony Roślin – PIB Współautorzy: Dariusz Drożdżyński, Rafał Motała, Agnieszka Hołodyńska-Kulas, Michał Król, Marta Kątna
05	The effect of lignin-based hydrogel (AgroBiogel) on selected properties of forest and arable Polish soils Mgr Sylwia Kukowska, Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk w Lublinie Współautorzy: Gibson Nyanhongo, Katarzyna Szewczuk-Karpisz
06	Co-adsorption of heavy metals and herbicides in activated carbon-amended Haplic Luvisol Mgr Sylwia Kukowska, Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk w Lublinie Współautorzy: Piotr Nowicki, Katarzyna Szewczuk-Karpisz
07	Monitorowanie pozostałości pestycydów w żywności importowanej z UE i krajów trzecich Dr Agnieszka Hołodyńska-Kulas, Instytut Ochrony Roślin – PIB Współautorzy: Anna Nowacka, Dariusz Drożdżyński, Michał Król, Rafał Motała, Marek Szczepański, Marta Kątna, Monika Przewoźniak
08	Pozostałości środków ochrony roślin w krajowych płodach rolnych w roku 2024 Dr Agnieszka Hołodyńska-Kulas, Instytut Ochrony Roślin – PIB Współautorzy: Anna Nowacka, Dariusz Drożdżyński, Michał Król, Rafał Motała, Marek Szczepański, Marta Kątna, Monika Przewoźniak, Marta Mączyńska, Małgorzata Czechak, Igor Gołębiowski, Kosma Konończuk
09	Pozostałości pestycydów w materiałach paszowych importowanych z krajów trzecich Dr Agnieszka Hołodyńska-Kulas, Instytut Ochrony Roślin – PIB Współautorzy: Anna Nowacka, Dariusz Drożdżyński, Michał Król

10	Pozostałości pestycydów w żywności ekologicznej Dr Agnieszka Hołodyńska-Kulas, Instytut Ochrony Roślin – PIB Współautorzy: Anna Nowacka, Dariusz Drożdżyński, Michał Król
11	Insect Odorant-binding Protein-derived Peptide Biosensors for the Detection of Cyclohexane and Xylene Dr Tomasz Wasilewski, Gdański Uniwersytet Medyczny
12	Strukturalne i molekularne mechanizmy odpowiedzi pszenicy na stres suszy Dr Nataliia Kutyrieva-Nowak, Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk Współautorzy: Katarzyna Szewczuk-Karpisz, Agata Leszczuk
13	Zależność między stosowaniem hydrożelu a właściwościami hydrofizycznymi gleby (The correlation between hydrogel application and soil hydrophysical properties) Mgr inż. Monika Kaczor, Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk Współautorzy: Justina Vitkova, Katarzyna Grygorczuk-Płaneta, Sylwia Kukowska, Katarzyna Szewczuk-Karpisz, Piotr Bulak
14	The „cap-pair” effect in mixed aqueous-organic solutions; significance for analytical applications in the context of green chemistry Prof. dr hab. Agnieszka Nosal-Wiercińska, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej Współautor: Alicja Pawlak
15	Podatność na biodegradację zmodyfikowanych polimerów w glebie Dr Hanna Studnik, Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Ciężkiej Syntezy Organicznej “Blachownia” Współautorzy: Kamila Torchala, Przemysław Boberski
16	Comparative analysis of organic compounds adsorption on physically activated <i>Hermetia illucens</i> pupal casings Prof. dr hab. Robert Pietrzak, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu Współautor: Aleksandra Bazan-Woźniak
17	Microwave-Assisted Na₂CO₃ Activation of Fennel and Caraway Seeds: Toward Low-Cost Sorbents for Wastewater Purification Prof. dr hab. Robert Pietrzak, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu Współautorzy: Dorota Paluch, Aleksandra Bazan-Woźniak, Agnieszka Nosal-Wiercińska
18	From beetroot to activated carbon – removing organic pollutants using activated carbon obtained from waste biomass Prof. dr hab. Robert Pietrzak, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu Współautor: Robert Wolski
19	Produkcyjność pszenicy ozimej wskutek wprowadzenia do gleby wybranych bakterii Dr inż. Marta Wyzińska, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB Współautorzy: Jolanta Bojarszczuk, Karolina Furtak, Karolina Gawryjolek
20	Ocena potencjału aplikacyjnego mikrobioty produktów mlecznych Dr hab. inż. Anna Sip, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu Współautorzy: Paulina Olszewska, Anna Dobrowolska, Katarzyna Zarobkiewicz, Katarzyna Czaczyk
21	Nawozy na bazie surowców alternatywnych Prof. dr hab. inż. Katarzyna Gorazda, Politechnika Krakowska Współautorzy: Halyna Kominko, Karolina Sawska, Barbara Tarko, Zbigniew Wzorek
22	Determination of cadmium concentration in peppers Dr hab. Grzegorz Wójcik, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
23	Energy Drinks and Aluminum Exposure: A Current Public Health Issue Dr hab. Grzegorz Wójcik, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie Współautorzy: Eliza Blicharska, Małgorzata Tatarczak-Michalewska, Katarzyna Czarnek, Agnieszka Szopa, Dariusz Majerek, Artur Banach, Andrzej Górski, Karolina Fila
24	Efektywność techniczna i znoszenie cieczy w zabiegach ochrony roślin z użyciem BSP Dr inż. Tomasz Szulc, Instytut Ochrony Roślin – PIB Współautorzy: Roman Kierzek, Henryk Ratajkiewicz

25	Znaczenie biowęgla w gospodarce obiegu zamkniętego w rolnictwie Dr inż. Halyna Kominko, Politechnika Krakowska Współautorzy: Katarzyna Łoś, Katarzyna Gorazda
26	Nasiona bobiku jako alternatywa białkowa w projektowaniu żywności przyszłości Dr hab. Wojciech Białas, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu Współautorzy: Agnieszka Dróżdżyńska, Marcin Kidoń, Piotr Kubiak, Małgorzata Majcher, Katarzyna Polanowska, Dorota Pranke, Martyna Przybylak, Agnieszka Wita
27	EVOTHERM – drugie życie poliuretanów Dr inż. Przemysław Boberski, Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Ciężkiej Syntezy Organicznej "Blachownia" Współautorzy: Jan Wójcik, Rafał Gajda, Betina Małyś
28	Wpływ nawozów wytworzonych na bazie osadów ściekowych i kompostu na plonowanie oraz skład chemiczny roślin i gleby Mgr inż. Joanna Brosig, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB Współautorzy: Dorota Zając, Barbara Cichy, Joanna Glużyńska, Jacek Kwiecień
29	Spektroskopowa ocena efektów obróbki mikrofalowej na zawartość sylimaryny w kielkach ostropestu plamistego (<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertner) Prof. dr hab. inż. Mariusz Kucharski, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB Współautorzy: Paulina Ropuszyńska-Robak, Edyta Kucharska, Lucyna Dymińska, Wojciech Sasiadek
30	Tendencje zmian w gospodarce nawozowej azotem w Polsce w latach 2002–2023 Dr hab. inż. Jerzy Kopiński, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB
31	Zastosowanie druku 3D-DLP do otrzymywania form służących do wytwarzania tubularnych rusztowań tkankowych z poli(cytrynianów alkenów) Dr inż. Filip Koper, Politechnika Krakowska im. T. Kościuszki Współautorzy: Gabriel Zabawa, Wiktor Kasprzyk
32	Zastosowanie substancji podstawowych w uprawie pszenicy Dr hab. Jerzy Grabiński, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB Współautor: Marta Wzyńska
33	Efficiency of phosphate removal from water using zeolites derived from industrial waste: experimental studies in a eutrophic lake Dr hab. Beata Messyasz, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu Współautorzy: Mateusz Draga, Kinga Korniejenko, Ina Pundienė, Thomas Grab, Michał Łach, Maciej Gąbka
34	Application of macroalgae biomass in hydroponic cucumber cultivation Dr hab. Beata Messyasz, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu Współautorzy: Magdalena Strugała, Julia Stępiak, Mati Stefaniak
35	Biosynthesis of indigoidine in liquid bacterial cultures and kinetic analysis of its degradation Mgr inż. Łukasz Waluda, Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki Współautor: Wiktor Kasprzyk
36	Citrazinic acid as a precursor for new fluorescent compounds Mgr inż. Łukasz Waluda, Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki Współautorzy: Filip Koper, Alicja Wysocka, Wiktor Kasprzyk
37	Innowacyjne nawozy z dodatkiem mikrobiologicznym w aspekcie ograniczenia nawożenia mineralnego Mgr Ewa Dębowska, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie Współautor: Marzena S. Brodowska
38	Charakterystyka reologiczna mąki z nasion bobiku: Lepkość i elastyczność w zastosowaniach przemysłowych Mgr inż. Agnieszka Wita, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu Współautorzy: Wojciech Białas, Piotr Kubiak, Agnieszka Dróżdżyńska, Martyna Przybylak, Dorota Pranke, Katarzyna Polanowska, Małgorzata Majcher

39	Izolacja mikroorganizmów środowiskowych w celu opracowania i wdrożenia preparatów mikrobiologicznych dla zrównoważonego rolnictwa Mgr inż. Agnieszka Wita, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu Współautorzy: Wojciech Białas, Piotr Kubiak, Agnieszka Drożdżyńska, Martyna Przybylak, Dorota Pranke, Katarzyna Polanowska, Małgorzata Majcher
40	Wpływ modyfikacji cementów szkło-jonomerowych na wytrzymałość połączenia z materiałami kompozytowymi Lek. dent. Adriana Drązkiewicz, Uniwersytet Medyczny w Łodzi Współautorzy: Michał Krasowski, Joanna Nowak, Krzysztof Sokołowski
41	Wpływ składu biogazu na wydajność produkcji biometanu w procesie adsorpcji zmiennociśnieniowej (PSA) Dr inż. Bartosz Szulczyński, Politechnika Gdańska Współautorzy: Krzysztof Sobczyński, Mateusz Siemieniuk, Olgierd Szałowski
42	Zastosowanie odpadów z przetwórstwa krewetek do produkcji chitozanu o potencjale biostymulującym wzrost roślin Prof. dr hab. inż. Izabela Michalak, Politechnika Wrocławska Współautorzy: Aleksandra Rogodzińska, Artur Tomal, Krzysztof Marycz
43	Przedsięwzięcie stymulacji nasion rzodkiewki ekstraktami roślinnymi – kierunek ku zrównoważonemu rolnictwu Mgr inż. Jagoda Radzińska, Politechnika Wrocławska Współautorzy: Katarzyna Pacyga, Izabela Michalak
44	Granulacja ciśnieniowa frakcji stałych pofermentów Dr inż. Sebastian Schab, Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Nowych Syntezy Chemicznych Współautor: Krzysztof Borowik
45	Zarządzanie zapachową jakością powietrza w kontekście ochrony zdrowia i jakości życia mieszkańców Dr hab. inż. Izabela Sówka, Politechnika Wrocławska Współautorzy: Dagmara Jaworska, Urszula Miller, Magdalena Wróbel, Anna Jurga, Elżbieta Romanik, Yaroslav Bezyk
46	Otrzymywanie izolatów białek z nasion roślin strączkowych z jednoczesnym zagospodarowaniem strumieni pobocznych Dr inż. Martyna Leszczewicz, Biotechnika Poland sp. z o.o. Współautorzy: Arkadiusz Polewczyk, Krzysztof Morawski, Oliwia Frączak, Natalia Broncel, Tomasz Kapela, Krzysztof Makowski
47	Enzymatyczna hydroliza izolatów i koncentratów białek roślin strączkowych nakierowana na poprawę ich właściwości fizykochemicznych Dr inż. Martyna Leszczewicz, Biotechnika Poland sp. z o.o. Współautorzy: Oliwia Frączak, Natalia Broncel, Arkadiusz Polewczyk, Krzysztof Morawski, Tomasz Kapela, Krzysztof Makowski
48	Charakterystyka emisji odorów, bioaerozoli i pyłów w obiektach gospodarki odpadami – studium przypadku Dr inż. Urszula Miller, Politechnika Wrocławska Współautorzy: Magdalena Wróbel, Justyna Jońca, Dagmara Jaworska, Izabela Sówka
49	Produkcja ekologicznych ziemiopłodów w Polsce w latach 2013–2022 Dr inż. Andrzej Górnik, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB Współautor: Jarosław Stalenga
50	Transforming agricultural residues into nutrient recovery materials: Early-stage assessment of ammonium and phosphate sorption by tomato (<i>Solanum lycopersicum</i> L.) and Shea nutshell (<i>Vitellaria paradoxa</i>) biochars Mgr inż. Maja Owczarek, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny
51	Exploring synthetic humification via alkaline hydrothermal treatment: A spectroscopic insight into the formation of humic-like substances Mgr inż. Maja Owczarek, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny Współautor: Hanna Siwek

52	Rola sygnalizacji najważniejszych szkodników zbóż i rzepaków ozimych dla poprawy ich kondycji i zdrowotności w przyszłym sezonie wegetacyjnym Dr Beata Wielkopolan, Instytut Ochrony Roślin – PIB Współautorzy: Marcin Baran, Kamila Roik
53	Migracje mszyc uskrzydłych w odłowach aspiratorem Johnsona w Poznaniu w latach 2024 - 2025 Dr inż. Kamila Roik, Instytut Ochrony Roślin – PIB Współautorzy: Anna Tratwał, Wojciech Kubasik
54	Nowości nawozowe oczami rolnika – jak budować zaufanie do innowacji? Dr inż. Urszula Zimnoch, Complexor Sp. z o.o. Współautor: Krzysztof Włodkowski
55	Wpływ stosowania dolistnego saletry wapniowej z borem z dodatkiem aminokwasów na plonowanie wybranych gatunków warzyw Dr inż. Urszula Zimnoch, Complexor Sp. z o.o. Współautorzy: Katarzyna Barczyk, Robert Stanisław Rosa
56	Opracowanie chromatograficznej metody oznaczania metabolitów wybranych nowych substancji psychoaktywnych Inż. Natalia Latacz, Politechnika Krakowska im. T. Kościuszki Współautor: Wiktor Kasprzyk
57	Wpływ kwasów humusowych na biomasę kukurydzy uprawianej na glebie z aplikacją żelaza Prof. dr hab. inż. Mirosław Wyszowski, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie Współautor: Natalia Kordala
58	Opracowanie technologii wytwarzania glikolu neopentylowego wysokiej czystości oraz oksymu aldehydu hydroksypivalowego z wykorzystaniem niskocennego półproduktu oraz strumienia wodoru odpadowego Dr Regina Michalik, Grupa Azoty Zakłady Azotowe Kędzierzyn S.A. Współautorzy: Edyta Monasterska, Agata Iwachów, Urszula Dorosz
59	Nawozy o powolnym uwalnianiu z powłokami biodegradowalnymi Dr Regina Michalik, Grupa Azoty Zakłady Azotowe Kędzierzyn S.A. Współautorzy: Ryszard Grzesik, Aleksandra Tyc
60	Nawozy w formie azotanu amonowego wzbogaconego mikroelementami w postaci chelatów Dr Regina Michalik, Grupa Azoty Zakłady Azotowe Kędzierzyn S.A. Współautorzy: Nikodem Kuźnik, Karolina Bakalorz, Ryszard Grzesik
61	Wpływ substancji czynnych herbicydów na wzrost i sporulację grzybów entomopatogenicznych Mgr inż. Oliwia Pietruszyńska, Instytut Ochrony Roślin – PIB Współautorzy: Danuta Sosnowska, Przemysław Strażyński
62	Przechowywanie salaty lodowej pod foliami chitozanowo – skrobiowymi z nanocząstkami srebra Mgr inż. Miłosz Rutkowski, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie Współautorzy: Ewa Godos, Andrzej Kalisz, Magdalena Krystyan, Karen Khachatryan, Agnieszka Sękara, Gohar Khachatryan
63	Traktowanie młodych roślin salaty lodowej roztworami biokompozytów skrobiowych z nanocząstkami metali Mgr inż. Miłosz Rutkowski, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie Współautorzy: Ewa Godos, Małgorzata Maciak, Barbara Domagała, Andrzej Kalisz, Karen Khachatryan, Agnieszka Sękara, Gohar Khachatryan
64	Kształtowanie wybranych cech jakościowych ziarna zbóż pod wpływem biopreparatów i nawożenia mineralnego Prof. dr hab. Danuta Leszczyńska, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB
65	Plonowanie i cechy jakościowe owsa w zależności od nawożenia mineralnego Prof. dr hab. Danuta Leszczyńska, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB
66	Wdrażanie do praktyki innowacyjnej technologii produkcji owsa ozimego w warunkach zmieniającego się klimatu Prof. dr hab. Danuta Leszczyńska, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB

67	Natural-based aerogels impregnated with bioactive compounds for agriculture applications Dr inż. Karolina Labus, Wrocław University of Science and Technology Współautorzy: Mariusz Nowak, Joanna Feder-Kubis, Irena Žižović
68	Produkcyjność pszenicy jarej w warunkach ekologicznej ochrony Dr inż. Adam Berbeć, Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB Współautorzy: Marta Wyzińska, Tomasz Sekutowski
69	Innovative Soil Improvers from Organic Waste: Field and Pot Experiments within the Waste4Soil Living Lab Dr inż. Adam Berbeć, Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB Współautor: Marta Wyzińska
70	Technologie 4.0 w rolnictwie ekologicznym: automatyzacja, teledetekcja i precyzyjna ochrona Dr inż. Adam Berbeć, Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB Współautor: Marta Wyzińska
71	Właściwości przeciwgrzybicze ekstraktów z <i>Asparagus officinalis</i> w inhibicji wzrostu <i>Fusarium proliferatum</i> Prof. Agnieszka Waśkiewicz, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu Współautorzy: Elsie Ayamoh Enow, Monika Urbaniak, Łukasz Stepień
72	Wpływ warunków ekstrakcji płynem nadkrytycznym CO₂ na właściwości antyoksydacyjne, przeciwbakteryjne i przeciwgrzybicze ekstraktów z <i>Glechoma hederacea</i> Prof. Agnieszka Waśkiewicz, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu Współautorzy: Daniela Gwiazdowska, Pascaline Aimee Uwineza, Szymon Frąk, Krzysztof Juś, Katarzyna Marchwińska, Romuald Gwiazdowski
73	Wpływ metod ekstrakcji na biologiczną aktywność ekstraktów z <i>Nigella sativa</i> Dr hab. inż. Daniela Gwiazdowska, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu Współautorzy: Romuald Gwiazdowski, Krzysztof Juś, Agnieszka Waśkiewicz, Katarzyna Marchwińska
74	Projektowanie innowacyjnych napojów fermentowanych na bazie odpadów przemysłu spożywczego Dr hab. inż. Daniela Gwiazdowska, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu Współautorzy: Krzysztof Juś, Katarzyna Marchwińska, Mateusz Adamczak, Paulina Gluzińska, Aleksandra Olejniczak, Wiktoria Studenna, Emilia Pic
75	PLONVIT NUTRIBOOST – mikroelementowe nawozy nowej generacji Dr inż. Roksana Rakoczy-Lelek, INTERMAG Sp. z o.o. Współautor: Krzysztof Ambroziak
76	Ocena możliwości zastosowania techniki ICP-OES do oznaczania arsenu nieorganicznego w morszczyńie Dr Alicja Drozd, Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Nowych Syntezy Chemicznych Współautorzy: Jarosław Ostrowski, Dorota Kostrzewa, Anna Zdunek
77	Analiza zawartości metali w miódach oraz pyłkach pszczelich techniką ICP-OES Dr Alicja Drozd, Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Nowych Syntezy Chemicznych Współautorzy: Jarosław Ostrowski, Ryszard Dobrowolski
78	Poprawa sorpcji jonów metali ciężkich na niedrogich sorbentach zmodyfikowanych biowęglem z agarem Dr Alicja Drozd, Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Nowych Syntezy Chemicznych Współautorzy: Szymon Gustaw, Justyna Bąk, Dorota Kołodyńska
79	Właściwości nawozowe i mikrobiologiczne produktu ubocznego z przemysłu mleczarskiego w postaci kwaśnej serwatki Dr Alicja Drozd, Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Nowych Syntezy Chemicznych Współautorzy: Paulina Bogusz, Julia Flakiewicz, Izabela Maziarczyk, Olga Wrona, Anna Zdunek
80	Fitopatogenne organizmy związane z nasionami soi w Polsce Dr inż. Sylwia Stępniewska-Jarosz, Instytut Ochrony Roślin – PIB Współautorzy: Kinga Urban, Katarzyna Sadowska, Weronika Zenelt, Roman Krawczyk, Beata Hasiów-Jaroszewska

81	Studies on the antioxidant properties of <i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn. plant extracts Mgr inż. Renata Górka, Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki Współautorzy: Katarzyna Sutor-Świeży, Katarzyna Lystvan, Sławomir Wybraniec
82	Otrzymywanie rozpuszczalnych związków humusowych za pomocą wody poprocesowej z produkcji nadtlenków organicznych Dr Sławomir Kaczmarek, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu Współautorzy: Kamila Masłowska, Konrad Masłowski, Robert Pietrzak, Włodzimierz Urbaniak
83	Jak <i>Azotobacter</i> wspomaga produkcję roślinną? Izolacja i ocena bakterii wiążących azot dla zrównoważonego rolnictwa Dr inż. Sabina Łukaszewicz, SMP Agro Sp. z o.o. Współautorzy: Aleksandra Kowalska, Agnieszka Wita, Paulina Worsztynowicz, Roman Marecik, Wojciech Białas
84	Diagnostyka patogenów roślinnych – rola Kliniki Chorób Roślin Instytutu Ochrony Roślin – PIB Dr Katarzyna Sadowska, Instytut Ochrony Roślin – PIB Współautorzy: Sylwia Stępniewska-Jarosz, Weronika Zenelt, Kinga Urban
85	Metoda biologicznego zwalczania <i>Heterodera schachtii</i> w uprawie buraka cukrowego z wykorzystaniem grzybnia <i>Pleurotus ostreatus</i> Prof. Ewa Moliszewska, Uniwersytet Opolski Współautorzy: Małgorzata Nabrdalik, Robert Nelke, Mirosław Nowakowski, Katarzyna Pokajewicz
86	Innowacyjne preparaty do fertygacji oparte na serwatce: potencjał dla intensyfikacji plonów Mgr inż. Alicja Wijatkowska, Politechnika Wrocławska Współautorzy: Dawid Skrzypczak, Rafał Taf, Małgorzata Mironiuk, Grzegorz Izydorczyk, Katarzyna Chojnacka
87	Przekształcanie odpadów mleczarskich w nawozy: nowa ścieżka dla ekologicznego rolnictwa Mgr inż. Rafał Taf, Politechnika Wrocławska Współautorzy: Dawid Skrzypczak, Filip Gil, Alicja Wijatkowska, Katarzyna Chojnacka
88	Formulacje nawozowe na bazie surowców odnawialnych dla zrównoważonego rolnictwa Dr inż. Grzegorz Izydorczyk, Politechnika Wrocławska Współautorzy: Katarzyna Zastocka, Małgorzata Mironiuk, Dawid Skrzypczak, Marek Kułaziński, Katarzyna Chojnacka
89	The Color Chemistry of Nature: Exploring Betalains Inż. Aleksandra Zając, Politechnika Krakowska Współautorzy: Renata Górka, Sławomir Wybraniec
90	The Impact of Selected Factors on the Synthesis of N-acetylcysteinyl-betanidin Inż. Zuzanna Wątor, Politechnika Krakowska Współautorzy: Renata Górka, Sławomir Wybraniec
91	Technologia produkcji pelletu z mieszaniny trocin i strużyn mizdry skórzanej Prof. Marek Kułaziński, Ekomotor Współautorzy: Błażej Gaze, Leszek Romański
92	Technologia katalitycznego oczyszczania spalin w kotłach małej mocy Prof. Marek Kułaziński, Ekomotor Współautorzy: Błażej Gaze, Leszek Romański
93	Intensyfikacja wytwarzania biogazu w układzie z hydrolizą odpadów w obecności odnawialnego wodoru Prof. Marek Kułaziński, Ekomotor Współautorzy: Zbigniew Ulanowski, Justyna Rębas, Michał Czarnecki
94	Węgle aktywne pozyskiwane z biomasy zwierzęcej Prof. Marek Kułaziński, Ekomotor Współautorzy: Katarzyna Pstrowska, Katarzyna Chojnacka, Karol Postawa

-
- | | |
|----|---|
| 95 | Discovery and Structural Characterization of New Cinnamoyl Derivatives of Gomphrenin
Mgr inż. Łukasz Kozioł, Politechnika Krakowska
Współautor: Sławomir Wybraniec |
|----|---|
-
- | | |
|----|---|
| 96 | Typy produktów mikrobiologicznych stosowanych w uprawie roślin
Mgr Jarosław Ciepiał, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB
Współautor: Karolina Gawryjolek |
|----|---|
-

Baza najważniejszych agrofagów wybranych roślin wraz z aktualnymi zalecaniami dotyczącymi środków ochrony roślin oraz odmian o podwyższonej odporności – jako element wsparcia systemu eDWIN

Jakub Danielewicz*, Ewa Jajor, Joanna Horoszkiewicz, Marek Korbas



Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Władysława Węgorka 20,
60–318 Poznań

*j.danielewicz@iorpib.poznan.pl

Abstrakt: Efektywna ochrona roślin wymaga szybkiego i prawidłowego rozpoznawania agrofagów oraz doboru odpowiednich metod zwalczania. Celem prac podjętych w ramach zadania 3.4 Dotacji Celowej realizowanej przez Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy w Poznaniu na rzecz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi jest rozbudowa i bieżąca aktualizacja bazy danych serwisu eDWIN, wspierającego pracę ośrodków doradztwa rolniczego w identyfikacji agrofagów i podejmowaniu decyzji dotyczących ochrony roślin uprawnych. Baza danych obejmuje kompleksowe informacje o najważniejszych agrofagach roślin rolniczych (chwasty, szkodniki, choroby), wzbogacone o dokumentację fotograficzną umożliwiającą wizualną identyfikację. System zawiera aktualne zalecenia dotyczące środków ochrony roślin oraz substancji czynnych dopuszczonych do stosowania. Kluczowym elementem projektu jest pełna integracja bazy eDWIN z bazą środków ochrony roślin tworzoną na rzecz Zadania. Realizacja obejmuje: wytypowanie nowych gatunków agrofagów i roślin uprawnych do dodania do bazy zgodnie z potrzebami użytkowników, opracowanie szczegółowych opisów agrofagów z dokumentacją fotograficzną, aktualizację informacji o środkach ochrony roślin, implementację danych do systemu, unifikację struktury i bieżącą aktualizację zawartości merytorycznej. System stanowi innowacyjne narzędzie zapewniające szeroki, bezpłatny dostęp do aktualnych informacji dla doradców i rolników. Ciągła walidacja i aktualizacja danych przez pracowników IOR-PIB oraz doradców rolniczych w sezonie wegetacyjnym gwarantuje rzetelność informacji i szybkie reagowanie na zmiany legislacyjne oraz pojawianie się nowych preparatów i agrofagów. Platforma wspiera nowoczesne doradztwo rolnicze w podejmowaniu optymalnych decyzji w zakresie ochrony roślin.

Dr inż. Jakub Danielewicz: w Instytucie Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu pracuje od 2009 roku. Zajmuje się szkodliwością grzybów chorobotwórczych, badaniem skuteczności fungicydów i biopreparatów, tworzeniem programów ochrony roślin rolniczych oraz doradztwem w zakresie ochrony roślin. Jest autorem i współautorem kilkudziesięciu publikacji naukowych, kilkudziesięciu publikacji popularno-naukowych, kilkunastu monografii w języku polskim oraz kilku rozdziałów w monografiach naukowych w języku polskim i angielskim. W roku 2016 został odznaczony przez Prezydenta RP oznaką Zasłużony dla Rolnictwa.

Fungicydy dopuszczone do stosowania w Integrowanej Produkcji (IP)

Ewa Jajor^{*}, Joanna Horoszkiewicz, Jakub Danielewicz, Marek Korbas



Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Władysława Węgorka 20,
60–318 Poznań

^{*}e.jajor@iorpib.poznan.pl

Abstrakt: W systemie Integrowanej Produkcji (IP) dopuszczone jest stosowanie wyłącznie środków ochrony roślin ujętych w wykazie rekomendowanym dla tego systemu. Preparaty te muszą spełniać rygorystyczne kryteria dotyczące bezpieczeństwa dla ludzi, zwierząt oraz środowiska. Celem zadania realizowanego w Instytucie Ochrony Roślin – PIB, finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, jest opracowanie i bieżąca aktualizacja wykazów fungicydów, herbicydów, insektycydów i regulatorów wzrostu zalecanych do stosowania w IP upraw roślin rolniczych.

Fungicydy w Integrowanej Produkcji stanowią kluczowy element strategii ochrony roślin przed chorobami powodowanymi przez grzyby chorobotwórcze, przy jednoczesnym ograniczeniu presji chemicznej na środowisko. Dobór preparatów w systemie IP opiera się na zasadzie minimalizacji ryzyka. Ważnym aspektem jest również włączanie do programów ochrony środków biologicznych oraz substancji pochodzenia naturalnego, które wspomagają ograniczanie patogenów w warunkach polowych. Stosowanie fungicydów powinno być uzasadnione monitoringiem występowania chorób, a zabiegi wykonywane zgodnie z programami ekonomicznej szkodliwości. Ponadto, w ramach IP obowiązuje rotacja substancji czynnych z różnych grup chemicznych, co ogranicza zjawisko odporności patogenów.

Ze względu na dynamiczne zmiany w Rejestrze Środków Ochrony Roślin MRiRW oraz trwające przeglądy substancji czynnych przez Komisję Europejską, wykazy te są aktualizowane, zapewniając producentom dostęp do aktualnych i wiarygodnych informacji. Zadanie realizowane przez IOR–PIB stanowi ważny element wdrażania zasad Integrowanej Produkcji Roślin, określonych w ustawie o środkach ochrony roślin (Dz.U. z 2013 r., poz. 455) oraz w Planie Strategicznym dla Wspólnej Polityki Rolnej na lata 2023–2027. Wyniki prac, w postaci aktualnych wykazów środków ochrony roślin dopuszczonych w IP, są publikowane na Platformie Sygnalizacji Agrofagów (www.agrofagi.com.pl).

Dr inż. Ewa Jajor: pracuje w Instytucie Ochrony Roślin – Państwowym Instytucie Badawczym w Poznaniu, gdzie prowadzi badania nad metodami chemicznej i niechemicznej ochrony upraw rzepaku, zbóż i innych przed organizmami chorobotwórczymi. Od lat zajmuje się rozwiązywaniem praktycznych problemów występujących z rolnictwie. Realizowała wiele projektów badawczych finansowanych przez polskie i zagraniczne organizacje budżetujące rozwój nauki. Jest autorką ponad 300 publikacji naukowych w czasopiśmie krajowych i zagranicznych oraz atlasów chorób roślin, metodyk i programów ochrony roślin, a także ponad 100 artykułów popularnonaukowych w prasie fachowej upowszechniającej dokonania nauki w zakresie szeroko rozumianej ochrony roślin.

Modification by zeolite Na-X and its impact on the ability of Haplic Luvisol and its clay fraction to immobilize Cu(II)

**Katarzyna Grygorczuk-Planeta^{1,*}, Rafał Panek², Wojciech Franus²,
Katarzyna Szewczuk-Karpisz¹**



¹ Institute of Agrophysics, Polish Academy of Sciences, Doświadczalna 4, 20–290 Lublin, Poland

² Department of Geotechnics, Civil Engineering and Architecture Faculty, Lublin University of Technology, Nadbystrzycka 40, 20–618 Lublin, Poland

*k.grygorczuk-planeta@ipan.lublin.pl

Abstract: The modification of soil by zeolites is a promising strategy to enhance the immobilization of potentially toxic metal ions. In this study, the influence of synthetic zeolite Na-X on the adsorption capacity of Haplic Luvisol and its clay fraction towards Cu(II) ions was investigated. The adsorption experiments demonstrated a significant increase in Cu(II) retention after soil modification. The adsorption capacity of the clay fraction increased from 8.19 mg/g (unmodified) to 14.44 mg/g after Na-X addition. For Haplic Luvisol, the total Cu(II) adsorption increased to 3.61 mg/g following zeolite modification. The adsorption isotherm of Cu(II) on unmodified soil showed non-linear behavior, with adsorption values ranging from 0.0875 to 0.635 mg/g for initial Cu(II) concentrations between 2 and 100 ppm. Desorption experiments revealed that Cu(II) was strongly retained by the Na-X-modified soil, with cumulative release rates of 11.02%, 5.75%, and 3.68% over three desorption cycles with water. These results indicate that the incorporation of zeolite Na-X substantially enhances the sorption affinity and stability of Cu(II) in Haplic Luvisol, suggesting its potential application in soil remediation and heavy metal immobilization.

The research was funded by the National Science Centre (2021/41/B/NZ9/03059).

Dr Katarzyna Grygorczuk-Planeta: Graduate of Maria Curie-Skłodowska University in Lublin. Researcher at the Institute of Agrophysics of the Polish Academy of Sciences in Lublin and Supervisor of the Soil Environment Physical Chemistry Laboratory at the Department of Physical Chemistry of Porous Materials. My research interests focus on the physical chemistry of soil materials, sorption processes, and interactions between nanoparticles and environmental components.

Monitoring wielkopolskich rzek na obecność pozostałości środków ochrony roślin

**Marek Szczepański*, Dariusz Drożdżyński, Rafał Motała, Agnieszka Hołodyńska-Kulas,
Michał Król, Marta Kątna, Anna Nowacka**



Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Badania Pozostałości
Środków Ochrony Roślin

*m.szczepanski@iorpib.poznan.pl

Abstrakt: Z intensywną produkcją roślinną wiąże się stosowanie preparatów zawierających syntetyczne środki ochrony roślin, które na skutek warunków meteorologicznych, znoszenia cieczy roboczej w trakcie zabiegu, zmywania z powierzchni roślin, przenikania przez profil glebowy czy błędów w praktyce rolniczej, mogą stanowić istotne zagrożenie dla czystości wód. Zachodzi zatem potrzeba monitorowania poziomów pozostałości tych substancji w wodach. Temat monitoringu polskich rzek w tym również wielkopolskich został rozpoczęty w ramach tematu wieloletniego MRiRW w 2019 roku i jest kontynuowany do chwili obecnej. W latach 2019–2021 wytypowano i monitorowano osiem punktów pomiarowo-kontrolnych na wielkopolskich rzekach, zlokalizowanych na terenach intensywnie użytkowanych rolniczo tj. rzeki Barycz, Lutynia, Mieszna, Mogielnica, Moskawa, Orla, Prosna i Warta. W 2022 wybrano do monitoringu dodatkowo dwie kolejne rzeki – Drawę i Noteć. Próbkę wód pobierano we współpracy z WIOŚ Poznań w jednomiesięcznych odstępach czasu, od wiosny do jesieni. W sezonie w zależności od roku pobrano od 50 do 75 próbek wód. Badaniami objęto ponad 300 substancji czynnych środków ochrony roślin, w szczególności pestycydy aktualnie stosowane w ochronie upraw. Wykrywano w opisywanych sezonach od 35 do 50 substancji pestycydowych. Najczęściej oznaczano pozostałości herbicydów, następnie fungicydów. Najwyższe stężenia oznaczono w latach 2021 oraz 2023 dla herbicydu nikosulfuronu, z kolei w 2019 i 2020 najwyższe wartości stężeń oznaczono dla innych substancji chwastobójczych, odpowiednio etofumesatu i chlorotoluronu, natomiast w 2022 roku dla popularnego związku grzybobójczego azoksystrobiny. Biorąc pod uwagę rozporządzenie Min. Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej (Dz. U. 2019 poz. 1747) w najwyższej kategorii A1 wód powierzchniowych wykorzystywanych do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia znalazło się między 81 a 91% zanalizowanych w danym roku próbek wody rzecznej.

Prezentowane wyniki uzyskano w ramach realizacji przez Instytut Ochrony Roślin – PIB zadań tematu wieloletniego i dotacji celowych MRiRW.

Dr Marek Szczepański, badania instrumentalne materiału roślinnego i próbek środowiskowych na obecność śladowych zanieczyszczeń techniką chromatografii cieczowej sprzężonej ze spektrometrią mas.

The effect of lignin-based hydrogel (AgroBioGel) on selected properties of forest and arable Polish soils

Sylwia Kukowska¹, Gibson S. Nyanhongo², Katarzyna Szewczuk-Karpisz^{1,*}



¹ Institute of Agrophysics, Polish Academy of Sciences, Doświadczalna 4, 20–290, Lublin, Poland

² Agrobiogel GmbH, Königstetter Straße 128–134, Tulln 3430, Austria

*k.szewczuk-karpisz@ipan.lublin.pl

Abstract: The application of hydrogels in soils aims to improve their water retention, nutrient availability, and overall structure, which leads to more effective plant growth and better soil quality. Therefore, the aim of this study was to determine the effect of the lignin-based hydrogel produced by AgroBioGel GmbH on the selected parameters of three Polish soils: two forest soils (collected from Lasy Janowskie and Maziarnia) and one agricultural soil (from Grodzisko Górne). The soils were incubated with the hydrogel for a periods of 1 day to 6 months, after which the changes in pH, total organic carbon (TOC), and variable surface charge (Q_{var}) were determined. It was observed that pH of the soils slightly increased after modification. The TOC parameter increased as well, especially for arable soil (there was an increase from 0.78% to 1.34% after 6 months). After the longest incubation, the Q_{var} value increased for forest soil, but slightly decreased for arable soil. Generally, the obtained results suggest that the lignin-based hydrogel may improve crucial parameters of the soil environment and thus it has a high potential in protection of quality and health of both forest and agricultural soils.

The research was founded by Polish National Agency for Academic Exchanges under Strategic Partnerships Program (BNI/PST/2023/1/00108).

Sylwia Kukowska, MSc holds a Master's degree in Chemistry and is currently a scholarship holder in the OPUS21 research project (2021/41/B/NZ9/03059). She is pursuing her PhD in the discipline of Agriculture and Horticulture at the Institute of Agrophysics, Polish Academy of Sciences in Lublin, within the Doctoral School of Quantitative and Natural Sciences of Maria Curie-Skłodowska University. Her scientific work focuses on the processing and utilization of waste biomass for the development of materials that support soil remediation, particularly for the immobilization of heavy metals in water and soil. She also actively participates in science outreach activities aimed at engaging younger audiences.

Co-adsorption of heavy metals and herbicides in activated carbon-amended Haplic Luvisol

Sylvia Kukowska¹, Piotr Nowicki², Katarzyna Szewczuk-Karpisz^{1,*}



¹ Institute of Agrophysics, Polish Academy of Sciences, Doświadczalna 4, 20–290, Lublin, Poland

² Department of Applied Chemistry, Faculty of Chemistry, Adam Mickiewicz University in Poznań, Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61–614 Poznań, Poland

*k.szewczuk-karpisz@ipan.lublin.pl

Abstract: Understanding the co-adsorption of heavy metals and herbicides in soils is essential for predicting pollutant behaviour and assessing remediation strategies. Thus, this study focused on the simultaneous adsorption of two heavy metals ions, Cu^{2+} and Cd^{2+} , with herbicides, glyphosate (GLY) and diuron (DCMU), in Haplic Luvisol amended with activated carbon produced from orange peels in a microwave furnace (OFM800). The results revealed that the coexistence of organic and inorganic contaminants enhanced metal retention. Regardless of the initial concentration, both herbicides increased metal cations adsorption, particularly in the presence of OFM800. For example, at 10 mg/L concentration of GLY, the amount of adsorbed Cu was 3 times higher than in the control, with OFM800 further improving adsorption efficiency. The presence of GLY also enhanced Cd retention in all tested systems, both with and without OFM800. DCMU caused a moderate increase in Cu and Cd adsorption. In both cases, the complexes between cations and herbicides were formed and adsorbed on the soil components. These findings highlight the importance of understanding co-contaminant interactions and demonstrate that the activated carbon amendment can effectively enhance the immobilization of both metals and herbicides in arable soils.

The study was financed by National Science Centre, Poland (OPUS21, 2021/41/B/NZ9/03059).

Sylvia Kukowska, MSc holds a Master's degree in Chemistry and is currently a scholarship holder in the OPUS21 research project (2021/41/B/NZ9/03059). She is pursuing her PhD in the discipline of Agriculture and Horticulture at the Institute of Agrophysics, Polish Academy of Sciences in Lublin, within the Doctoral School of Quantitative and Natural Sciences of Maria Curie-Skłodowska University. Her scientific work focuses on the processing and utilization of waste biomass for the development of materials that support soil remediation, particularly for the immobilization of heavy metals in water and soil. She also actively participates in science outreach activities aimed at engaging younger audiences.

Monitorowanie pozostałości pestycydów w żywności importowanej z UE i krajów trzecich

**Agnieszka Hołodyńska-Kulas*, Anna Nowacka, hab. Dariusz Drożdżyński, Michał Król,
Rafał Motała, Marek Szczepański, Marta Kątna, Monika Przewoźniak**



Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Badania
Pozostałości Środków Ochrony Roślin

*a.holodynska@iorpib.poznan.pl

Abstrakt: W 2024 roku Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy (IOR-PIB) we współpracy z Państwową Inspekcją Sanitarną, odpowiedzialną za bezpieczeństwo żywności w Polsce, przeprowadził badania pozostałości pestycydów w żywności pochodzącej z UE i krajów trzecich sfinansowane z dotacji celowej Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Badania obejmowały 449 próbek 51 artykułów spożywczych pobranych od hurtowników i z punktów sprzedaży detalicznej przez Powiatowe Inspektoraty Sanitarno-Epidemiologiczne. Żywność pochodziła z 31 krajów, głównie z Hiszpanii, Włoch, Holandii, RPA, Maroka, Grecji, Egiptu, Ukrainy, Turcji i Francji. Badania objęły 555 związków, które oznaczono nowoczesnymi wielopozostałościowymi i pojedynczymi metodami, opartymi głównie na technikach chromatograficznych połączonych z tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS, LC-MS/MS), akredytowanymi zgodnie z normą ISO 17025. W 393 próbkach (87,5%) stwierdzono pozostałości pestycydów, w czego 313 (69,7%) zawierało wiele pozostałości. Przekroczenia NDP, po uwzględnieniu niepewności pomiaru zgodnie z SANTE/11321/2021 v2, stwierdzono w 12 próbkach (2,7%) z 449 próbek żywności z importu i uznano je za niezgodne z rozporządzeniem (WE) nr 396/2005, dotyczącym najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości żywności i paszach, co skutkowało powiadomieniami do systemu wczesnego ostrzegania o niebezpiecznej żywności i paszach (RASFF).

Dr Agnieszka Hołodyńska-Kulas: adiunkt w Zakładzie Badania Pozostałości Środków Ochrony Roślin w Instytucie Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu. Zajmuję się badaniem pozostałości środków ochrony roślin w żywności i paszach z wykorzystaniem technik chromatografii gazowej i cieczowej sprzężonych ze spektrometrią mas (GC-MS/MS i LC-MS/MS).

Pozostałości środków ochrony roślin w krajowych płodach rolnych w roku 2024

**Agnieszka Hołodyńska-Kulas*, Anna Nowacka, Dariusz Drożdżyński, Michał Król,
Rafał Motała, Marek Szczepański, Marta Kątna, Monika Przewoźniak,
Marta Mączyńska, Małgorzata Czechak, Igor Gołębiowski, Kosma Konończuk**



Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Badania
Pozostałości Środków Ochrony Roślin

*a.holodynska@iorpib.poznan.pl

Abstrakt: W 2024 roku Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy (IOR-PIB) we współpracy z Państwową Inspekcją Ochrony Roślin i Nasiennictwa przeprowadził urzędowe badania pozostałości pestycydów w podstawowych produktach rolnych pochodzenia roślinnego, w celu sprawdzenia czy środki ochrony roślin są stosowane zgodnie z wymogami przepisów unijnych i krajowych. Badania zostały sfinansowane z dotacji celowej Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi i obejmowały oznaczenie pozostałości pestycydów w 1811 próbkach 45 produktów rolnych pobranych w miejscach produkcji. Analizowano 621 związków, głównie metodami multi- i pojedynczymi opartymi na chromatografii gazowej i cieczowej sprzężonej z tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS, LC-MS/MS), akredytowanymi zgodnie z normą ISO/IEC 17025 i spełniającymi wytyczne SANTE/11321/2021 v2. Pozostałości pestycydów stwierdzono w 830 próbkach (45,8%), spośród których 509 (28,1%) zawierało wiele pozostałości. Wykryto pozostałości 128 związków. Pozostałości stwierdzono w przyprawach (100,0%), owocach/orzechach (55,2%) i warzywach (58,4%), w roślinach cukrodajnych (65,6%), zbożach (30,4%), nasionach roślin oleistych (17,6%), roślinach strączkowych (16,7%) i roślinach pastewnych (18,2%). W 30 próbkach (1,7%) wykryto pozostałości przekraczające najwyższe dopuszczalne poziomy (NDP) określone w rozporządzeniu (WE) nr 396/2005, z czego 6 próbek (0,3%) uznano za niezgodne z normami po uwzględnieniu niepewności pomiaru. Substancje niedozwolone do stosowania (zakazane w UE lub niedopuszczone do ochrony danej uprawy) wykryto w 258 próbkach (14,2%).

Dr Agnieszka Hołodyńska-Kulas: adiunkt w Zakładzie Badania Pozostałości Środków Ochrony Roślin w Instytucie Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu. Zajmuję się badaniem pozostałości środków ochrony roślin w żywności i paszach z wykorzystaniem technik chromatografii gazowej i cieczowej sprzężonych ze spektrometrią mas (GC-MS/MS i LC-MS/MS).

Pozostałości pestycydów w materiałach paszowych importowanych z krajów trzecich

Agnieszka Hołodyńska-Kulas*, Anna Nowacka, Dariusz Drożdżyński, Michał Król



Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Badania Pozostałości Środków Ochrony Roślin

*a.holodynska@iorpib.poznan.pl

Abstrakt: W 2024 roku Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy (IOR-PIB), we współpracy z Inspekcją Weterynaryjną, odpowiedzialną za bezpieczeństwo pasz w Polsce, przeprowadził badania importowanych materiałów paszowych pochodzenia roślinnego. Badania zostały sfinansowane z dotacji celowej Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi i obejmowały analizę materiałów paszowych importowanych z krajów trzecich pod kątem zgodności z najwyższymi dopuszczalnymi poziomami pozostałości pestycydów (Rozporządzenie 396/2005). Próbkę pobrali inspektorzy Powiatowych i Granicznych Inspektoratów Weterynarii. Materiały paszowe pochodziły głównie z Ukrainy i Argentyny. Do oznaczenia 513 substancji czynnych i ich pochodnych zastosowano metody pojedyncze i wielopozostałościowe oparte na chromatografii cieczowej i gazowej sprzężonej z tandemową spektrometrią mas (LC-MS/MS, GC-MS/MS), akredytowane zgodnie z normą ISO 17025. Pozostałości środków ochrony roślin wykryto w 58 z 61 próbek (95,1%), we wszystkich próbkach śruty sojowej (100,0%) oraz w 35 z 38 próbek innych materiałów paszowych (92,1%). Łącznie w próbkach wykryto 33 związki. Najczęściej wykrywano pozostałości glifosatu i jego pochodnych (71,1%) oraz dikwatu (31,6%), mepikwatu (26,3%) i pirymifosu metylowego (26,3%), natomiast inne związki w 2,6–13,2% próbek. W 3 próbkach materiałów paszowych (4,9%) stwierdzono przekroczenia najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości (NDP) raportowane do systemu wczesnego ostrzegania o niebezpiecznej żywności i paszach (RASFF).

Dr Agnieszka Hołodyńska-Kulas: adiunkt w Zakładzie Badania Pozostałości Środków Ochrony Roślin w Instytucie Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu. Zajmują się badaniem pozostałości środków ochrony roślin w żywności i paszach z wykorzystaniem technik chromatografii gazowej i cieczowej sprzężonych ze spektrometrią mas (GC-MS/MS i LC-MS/MS).

Pozostałości pestycydów w żywności ekologicznej

Agnieszka Hołodyńska-Kulas*, Anna Nowacka, Dariusz Drożdżyński, Michał Król



Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Badania
Pozostałości Środków Ochrony Roślin

*a.holodynska@iorpib.poznan.pl

Abstrakt: W 2024 roku Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy (IOR-PIB) we współpracy z Inspekcją Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych przeprowadził badania urzędowe pozostałości pestycydów w produktach ekologicznych. Badania przeprowadzono w ramach nadzoru nad rolnictwem ekologicznym i sfinansowano z dotacji celowej Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Celem badań było określenie poziomów pozostałości substancji czynnych niedopuszczonych do stosowania w rolnictwie ekologicznym w krajowych produktach rolnych oraz w żywności importowanej. Spośród 142 próbek ekologicznych, 130 pochodziło od producentów polskich, a 12 z zagranicy. Do badań pobrano 35 rodzajów próbek, w tym żywność świeżą lub przetworzoną, produkty rolne z produkcji pierwotnej lub całe rośliny/części roślin. Badania objęły 555 związków, analizowanych metodami multi- i pojedynczymi akredytowanymi zgodnie z normą ISO 17025, głównie opartymi na technikach chromatograficznych sprzężonych z tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS, LC-MS/MS). W 113 próbkach ekologicznych produktów rolnych (79,6%) nie stwierdzono pozostałości. W 29 próbkach (20,4%) wykryto pozostałości substancji niedozwolonych. Ogółem wykryto pozostałości 50 substancji aktywnych. Spośród 92 wykrytych pozostałości: 32 (34,8%) mieściło się w zakresie 0,0050–0,010 mg/kg, 21 (22,8%) mieściło się w zakresie 0,011–0,020 mg/kg, a 39 (42,4%) przekraczało poziom 0,02 mg/kg.

Dr Agnieszka Hołodyńska-Kulas: adiunkt w Zakładzie Badania Pozostałości Środków Ochrony Roślin w Instytucie Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu. Zajmuję się badaniem pozostałości środków ochrony roślin w żywności i paszach z wykorzystaniem technik chromatografii gazowej i cieczowej sprzężonych ze spektrometrią mas (GC-MS/MS i LC-MS/MS).

Insect Odorant-binding Protein-derived Peptide Biosensors for the Detection of Cyclohexane and Xylene

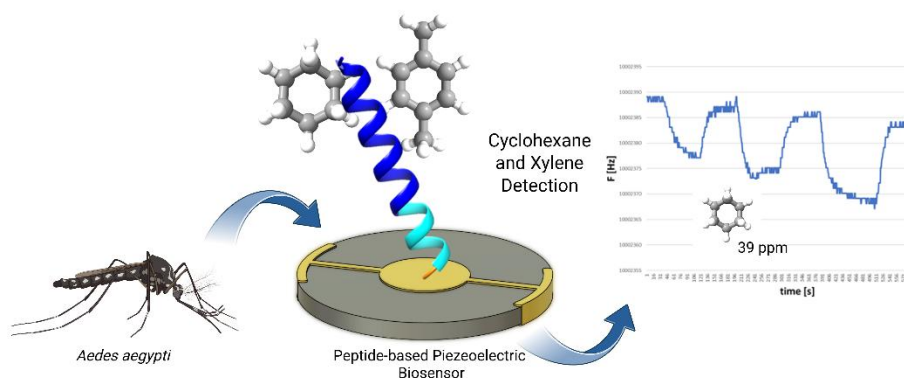
Tomasz Wasilewski*



Katedra i Zakład Chemii Nieorganicznej, Wydział Farmaceutyczny, Gdański Uniwersytet Medyczny, Hallera 107, 80-416 Gdańsk

* tomasz.wasilewski@gumed.edu.pl

Abstract: The detection of volatile organic compounds (VOCs) associated with metabolic and pathological processes offers a promising route toward non-invasive disease diagnostics. The discovery and identification of reliable disease-specific VOCs depend on consistent and accurate analysis of trace-level gaseous analytes, particularly in breath samples. In our studies we explore the potential of peptides derived from odorant-binding protein (OBP) of *Aedes aegypti* for the detection of cyclohexane and xylene, hydrocarbons relevant to breath analysis and environmental monitoring. The novelty of this work lies in the use of insect-derived peptide sequences as recognition layers for the selective binding of selected VOCs, a chemical group rarely addressed by biological receptors.



Tomasz Wasilewski obtained MSc degree in Chemical Technology at Gdansk University of Technology and PhD at Medical University in Gdańsk. Since 2016 employed as a research assistant at the Department of Inorganic Chemistry, Faculty of Pharmacy where carries out research projects related to the development of sensors and biosensors for the analysis of volatile compounds, including biomarkers. Research interests also includes: molecular modeling, bioelectronics, mass-sensitive sensors, peptide-based biosensors, electronic noses, bioelectronic noses, 3d printing.

Strukturalne i molekularne mechanizmy odpowiedzi pszenicy na stres suszy

Nataliia Kutryieva-Nowak*, Katarzyna Szewczuk-Karpisz, Agata Leszczuk



Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk,
Doświadczalna 4, 20–290 Lublin, Polska

*n.kutryieva@ipan.lublin.pl

Abstrakt: Stres suszy jest jednym z najpoważniejszych czynników ograniczających wzrost i rozwój roślin uprawnych na całym świecie. W odpowiedzi na niedobór wody rośliny aktywują szereg mechanizmów adaptacyjnych, obejmujących zarówno reakcje fizjologiczne, jak i istotne modyfikacje na poziomie molekularnym oraz strukturalnym. Szczególnie istotna jest reorganizacja ściany komórkowej, która odgrywa kluczową rolę w utrzymaniu integralności komórki oraz odpowiedniego turgoru w warunkach stresowych. Celem naszych badań było określenie odpowiedzi molekularnej siewek pszenicy w zależności od czasu trwania stresu suszy. Analizy skoncentrowano na wybranych składnikach ściany komórkowej, takich jak glikoproteiny bogate w hydroksyprolinę, w tym białka arabinogalaktanowe (AGP), arabinoksylany oraz pektyny. Zastosowanie metod immunocytochemicznych pozwoliło na identyfikację przemian zachodzących na poziomie molekularnym w odpowiedzi na stres suszy. Uzyskane wyniki wskazują na istotne zmiany już po pięciu dniach suszy. Zaobserwowano akumulację homogalakturonanów (HG) i AGP, co sugeruje przebudowę ściany komórkowej jako mechanizm ochronny wobec stresu. Dodatkowo odnotowano wzrost zawartości jonów wapnia, które są zaangażowane w procesy sieciowania HG, prowadzące do usztywniania ściany komórkowej i poprawy zdolności komórek do zatrzymywania wody. Stwierdzono również odpowiedzi specyficzne dla poszczególnych tkanek w zakresie odporności na suszę. Na podstawie wyników można wysnuć wniosek, że utrata wody jest powiązana ze zmianami w organizacji AGP i HG oraz ich zdolnością do interakcji z jonami wapnia.

Dr Nataliia Kutryieva-Nowak w 2017 r. ukończyła studia na Wydziale Biologii i Biotechnologii, Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej. W latach 2018–2022 zdobywała doświadczenie zawodowe w przemyśle farmaceutycznym, pracując w firmie „BIOMED-LUBLIN”. W 2025 r. zyskała stopień doktora w dziedzinie nauk rolniczych. W latach 2022–2025 była zaangażowana w realizację projektu SONATA16 pt. „Badania białek arabinogalaktanowych (AGP) jako istotnych składników ściany komórkowej podczas procesu dojrzewania owoców” finansowany przez NCN, pod kierownictwem dr hab. Agaty Leszczuk. W 2024 r. odbyła dwumiesięczny staż naukowy w ramach projektu NAWA-STER „UMCS Doctoral Schools – Your Success in Globalize World of Science” w Institute of Molecular Genetics and Genetic Engineering na Uniwersytecie w Belgradzie w Serbii. Jest współautorką 7 artykułów naukowych oraz 1 rozdziału w monografii. Za swoją aktywność naukową w 2024 r. została wyróżniona stypendium dla najlepszych zagranicznych doktorantów UMCS.

The correlation between hydrogel application and soil hydrophysical properties

**Monika Kaczor^{1,*}, Katarzyna Grygorczuk-Planeta¹, Sylwia Kukowska¹,
Piotr Bulak¹, Justína Vitková², Katarzyna Szewczuk-Karpisz¹**



¹ Institute of Agrophysics, Polish Academy of Sciences, Doświadczalna 4, 20–290 Lublin, Poland

² Institute of Hydrology, Slovak Academy of Sciences, 841 04 Bratislava, Slovakia

*m.kaczor@ipan.lublin.pl

Abstract: As a result of intensive agricultural practices, the proportion of degraded soils is steadily increasing worldwide. Those soils are characterized by nutrient deficiency, disturbed structure and reduced water retention capacity. In addition, progressive climate change is contributing to more frequent droughts, which intensify erosion processes and lead to soil crusting. As a result, the development of plant root systems and their ability to absorb water and nutrients are limited. In order to improve soil condition and regeneration, various types of soil additives, such as hydrogels, are being studied. Hydrogels are characterized by a high swelling capacity, which allows them to effectively store water and gradually release it.

The aim of this study was to determine the effect of hydrogel additives on selected hydrophysical properties of three soil types. The experiment used two forest soils (collected in Lasy Janowskie and Maziarnia, Poland) and one arable soil (collected in Grodzisk Górny, Poland). The lignin-based hydrogel (AgroBiogel GmbH, Austria) additive constituted 2% of the soil weight. The analysis focused on particle density, saturated hydraulic conductivity (SHC), and water drop penetration time (WDPT) in soil samples with hydrogel addition and in control samples without it. The measurements were taken on three time points – 1, 30 and 90 days after soil enrichment. The results of the study showed that the addition of hydrogel caused a decrease in soil particle density, with a further decline over the incubation period. Hydrogel application also led to a reduction in SHC, suggesting improved water retention properties of the soils. Over time, this parameter increased again. WDPT analysis showed that all the tested soils were extremely water-repellent.

This research was funded by Polish National Agency for Academic Exchanges under Strategic Partnerships Program (BNI/PST/2023/1/00108).

Monika Kaczor, Master of Science in Biotechnology, currently a PhD student in the discipline of agriculture and horticulture at the Institute of Agrophysics of the Polish Academy of Sciences in Lublin as part of the Interdisciplinary Doctoral School of Agricultural Sciences. Her research focuses mainly on the revalorization of biological waste material using insects, broadly understood entomoremediation, the management of insect breeding residues (both insects and substrate (frass)), and the study of the fertilizing potential of frass. As a technical employee at the Department of Physical Chemistry of Porous Materials, she participates in research on various soil additives with enriching and regenerating properties.

The „cap–pair” effect in mixed aqueous-organic solutions; significance for analytical applications in the context of green chemistry

Agnieszka Nosal-Wiercińska*, Alicja Pawlak



Maria Curie-Skłodowska University, Institute of Chemical Sciences, Faculty of Chemistry, Department of Analytical Chemistry, M. Curie-Skłodowska Sq. 3, 20–031 Lublin, Poland

*agnieszka.nosal-wiercinska@mail.umcs.pl

Abstract: Bismuth exhibits the ability to bioaccumulate and shows potential toxicity towards aquatic organisms and certain plants (e.g. macroalgae, hornwort, and invertebrates). This challenges the perception of its “complete non-toxicity” and highlights the need for increased monitoring of bismuth accumulation in the environment, especially in view of the growing interest in its technological applications. Electroreduction of Bi(III) ions was investigated using a thin-layer amalgam electrode (R-AgLAFE) in mixed aqueous/ethanolic supporting electrolytes containing an anionic surfactant. The results demonstrated that modifying the reaction medium enables active control over the kinetics and mechanism of the electrode process. Depending on the composition of the supporting electrolyte and the surfactant concentration, a transition from inhibition to catalysis of Bi(III) electroreduction was observed, most likely resulting from the reorganisation of the electrical double-layer (EDL) structure and the formation of surfactant/depolariser active complexes. This behaviour corresponds to the so-called *cap-pair* effect, originally described by Sykut and co-workers. The obtained kinetic and thermodynamic parameters provide valuable insights into the role of the reaction environment in electrochemical processes and may serve as a basis for optimising existing detection methods and designing more selective and sensitive electrochemical sensors for bismuth determination in environmental samples.

Prof. dr hab. Agnieszka Nosal-Wiercińska ukończyła studia chemiczne w 1999 r. na Wydziale Chemii Uniwersytetu Marii Curie – Skłodowskiej w Lublinie. Z tą też uczelnią związała swoją karierę zawodową. Stopień doktora nauk chemicznych uzyskała w 2006 r., stopień doktora habilitowanego nauk chemicznych w 2015 r. zaś tytuł naukowy profesora w 2021 r. Obszar zainteresowań badawczych obejmuje badania mechanizmów elektrodowych oraz zjawisk adsorpcji zachodzących na granicy faz: elektroda/roztwór, ciało stałe/roztwór. Obecnie, pełni funkcje między innymi: koordynatora Sieci Chorwackiej CEEPUS “Colloids and nanomaterials in education and research”, v-ce przew. Zespołu Elektroanalizy Komitetu Chemii Analitycznej PAN; przew. RiPOMN PAN/O Lublin oraz funkcję Skarbnika PTChem (2025-2028).

Podatność na biodegradację zmodyfikowanych polimerów w glebie

Hanna Studnik^{*}, Kamila Torchala, Przemysław Boberski



¹ Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Ciężkiej Syntezy Organicznej “Blachownia”
1,2,3

*hanna.studnik@icso.lukasiewicz.gov.pl

Abstrakt: W ostatnich dekadach rośnie zainteresowanie nowoczesnymi systemami kontrolowanego uwalniania nawozów. To odpowiedź na dwa globalne wyzwania: rosnące zapotrzebowanie na żywność wynikające ze wzrostu liczby ludności oraz potrzebę ochrony środowiska, zwłaszcza gleby, przed nadmiernym zanieczyszczeniem.

W pracy przedstawiono wyniki badań podatności na biodegradację materiałów powłokotwórczych, otrzymanych na bazie celulozy i ligniny, w różnych warunkach glebowych – od suszy po podtopienie, z uwzględnieniem zróżnicowanej żyzności gleby. Badania pilotażowe przeprowadzono w warunkach laboratoryjnych, a proces biodegradacji monitorowano metodą manometryczną w oparciu o normę ISO 17556.

Uzyskane wyniki wskazują na zmienne tempo biodegradacji badanych materiałów w zależności od warunków środowiskowych, co potwierdza istotny wpływ parametrów glebowych na aktywność mikrobiologiczną. Uzyskane wyniki dostarczają wiedzy niezbędnej do opracowania nowych, przyjaznych środowisku materiałów powlekających nawozy, które po zakończeniu użytkowania ulegną rozkładowi w naturalnych warunkach glebowych, nie stanowiąc długotrwałego obciążenia dla ekosystemów. Zrozumienie mechanizmów biodegradacji oraz ich uwzględnienie na etapie projektowania jest kluczowe dla rozwoju zrównoważonych technologii w rolnictwie, a prowadzone badania stanowią istotny krok w kierunku wdrażania innowacyjnych rozwiązań sprzyjających ochronie środowiska.

Badania zostały przeprowadzone w ramach projektu MINIATURA 8 (nr 2024/08/X/ST4/00919) finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki.

Dr Hanna Studnik – absolwentka Wydziału Chemii Uniwersytetu Opolskiego na kierunku Agrobiokimia. W 2015 roku uzyskała stopień doktora nauk chemicznych, realizując rozprawę doktorską poświęconą biodegradacji poliaminofosfonianów przez halofilne cyjanobakterie. Obecnie pełni funkcję Starszego specjalisty w Grupie Badawczej Analityka – Sieć Badawcza Łukasiewicz – ICSO “Blachownia”. Jest zaangażowana w pracę grupy badającej potencjalnie biodegradowalne polimery jako dodatki do innowacyjnych nawozów, które mogą mieć zastosowanie w nowoczesnym rolnictwie.

Comparative analysis of organic compounds adsorption on physically activated *Hermetia illucens* pupal casings

Aleksandra Bazan-Woźniak¹, Sebastian Grzyb², Robert Pietrzak^{1,*}



¹ Department of Applied Chemistry, Faculty of Chemistry, Adam Mickiewicz University in Poznań, Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61–614 Poznań, Poland

² College of Engineering and Health in Warsaw, Bitwy Warszawskiej 1920 r. 18, 02–366 Warsaw, Poland

*pietrob@amu.edu.pl

Abstract: Adsorbents were synthesized from *Hermetia illucens* pupal casings through physical activation using microwave and conventional methods and applied for the removal of organic pollutants: ethyl-4-hydroxybenzoate, poly(sodium 4-styrenesulfonate), and methylene blue. The materials were characterized by nitrogen adsorption/desorption, X-ray spectroscopy, scanning electron microscopy, and X-ray diffraction, revealing basic surfaces with areas of 88–355 m²/g. Adsorption experiments demonstrated that pollutant removal was strongly influenced by adsorbent dose, shaking speed, pH, temperature, and initial concentration. The Langmuir isotherm provided the best fit, with maximum sorption capacities of 160 mg/g for ethyl-4-hydroxybenzoate, 214 mg/g for poly(sodium 4-styrenesulfonate), and 155 mg/g for methylene blue. Kinetic studies followed a pseudo-second-order model, while thermodynamic parameters confirmed an endothermic and spontaneous process. The most effective adsorbent exhibited good regeneration efficiency over two desorption cycles, underscoring its potential for wastewater treatment applications.

Prof. dr hab. Robert Pietrzak ukończył studia chemiczne w 1998 r. na Wydziale Chemii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu i z tą uczelnią związał swoją karierę zawodową. W 2002 r. uzyskał stopień doktora nauk chemicznych, w 2010 r. stopień doktora habilitowanego nauk chemicznych, a w roku 2017 tytuł naukowy profesora. Wraz ze swoją grupą badawczą pracuje w Zakładzie Chemii Stosowanej Wydziału Chemii UAM. Zainteresowania naukowe – technologia chemiczna, chemia i technologia węgla i materiałów węglowych, adsorpcja, ochrona środowiska. Obecnie, w kadencji 2024–2028, pełni funkcję prodziekana ds. organizacyjnych oraz funkcję Prezesa PTChem w kadencji 2025–2028.

Microwave-Assisted Na₂CO₃ Activation of Fennel and Caraway Seeds: Toward Low-Cost Sorbents for Wastewater Purification

Dorota Paluch¹, Aleksandra Bazan-Woźniak¹, Agnieszka Nosal-Wiercińska²,
Robert Pietrzak^{1,*}



¹Department of Applied Chemistry, Faculty of Chemistry, Adam Mickiewicz University in Poznań, Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61–614 Poznań, Poland

²Institute of Chemical Sciences, Faculty of Chemistry, Maria Curie-Skłodowska University, Maria Curie-Skłodowska Sq. 3, 20–031 Lublin, Poland

*pietrob@amu.edu.pl

Abstrakt: Celem przeprowadzonych badań było otrzymanie adsorbentów węglowych z nasion kopru włoskiego (*Foeniculum vulgare*) oraz kminku (*Carum carvi*) poprzez aktywację chemiczną z wykorzystaniem węglanu sodu oraz ogrzewanie mikrofalowe. Proces obejmował impregnację węglanem sodu w stosunku masowym prekursora do aktywatora równym 1:2 oraz aktywację w temperaturach 500 °C oraz 600 °C przez 15 minut. Otrzymane próbki biowęgla poddano charakterystyce fizykochemicznej z zastosowaniem izoterm adsorpcji i desorpcji azotu w niskiej temperaturze, miareczkowania metodą Bohma oraz pomiaru pH wodnych wyciągów. Charakterystyka fizykochemiczna próbek wykazała, że temperatura aktywacji ma nieznaczny wpływ na powierzchnię właściwą i właściwości sorpcyjne. Dane eksperymentalne adsorpcji barwnika wskazały, że proces najlepiej opisuje model izotermi Freundlicha, co sugeruje heterogeniczność powierzchni adsorbentu oraz możliwość tworzenia wielowarstwowej struktury adsorbentu. Najskuteczniejsze właściwości sorpcyjne wykazało węgiel aktywny uzyskany z nasion kopru włoskiego w temperaturze 600 °C. Kinetykę adsorpcji najdokładniej opisuje model pseudo-drugiego rzędu. Wyniki potwierdzają, że aktywacja mikrofalowa stanowi efektywną metodę otrzymywania materiałów węglowych o korzystnych właściwościach sorpcyjnych i wysokim potencjale aplikacyjnym w procesach usuwania zanieczyszczeń z roztworów wodnych.

Prof. dr hab. Robert Pietrzak ukończył studia chemiczne w 1998 r. na Wydziale Chemii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu i z tą uczelnią związał swoją karierę zawodową. W 2002 r. uzyskał stopień doktora nauk chemicznych, w 2010 r. stopień doktora habilitowanego nauk chemicznych, a w roku 2017 tytuł naukowy profesora. Wraz ze swoją grupą badawczą pracuje w Zakładzie Chemii Stosowanej Wydziału Chemii UAM. Zainteresowania naukowe – technologia chemiczna, chemia i technologia węgla i materiałów węglowych, adsorpcja, ochrona środowiska. Obecnie, w kadencji 2024–2028, pełni funkcję prodziekana ds. organizacyjnych oraz funkcję Prezesa PTChem w kadencji 2025–2028.

From beetroot to activated carbon – removing organic pollutants using activated carbon obtained from waste biomass

Robert Wolski, Robert Pietrzak*



Department of Applied Chemistry, Faculty of Chemistry, Adam Mickiewicz University in Poznań, Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61–614 Poznań, Poland

*pietrob@amu.edu.pl

Abstrakt: W gospodarstwach domowych oraz w przemyśle używamy wiele różnych substancji. Jednym z przykładów mogą być szeroko dostępne bez recepty oraz powszechnie stosowane niesteroidowe leki przeciwzapalne – ibuprofen, ketoprofen czy paracetamol. Pozostałości tych substancji stanowią zagrożenie dla środowiska, które należy usunąć bądź zneutralizować. Do usuwania stosowane są różnego rodzaju sorbenty, przy czym najkorzystniejsze są te, które efektywnie usuwają określone substancje oraz są tanie w produkcji.

Wysłodki buraczane stanowią produkt uboczny, uzyskiwany w wyniku procesu przerobu buraków cukrowych. Surowiec ten stanowi cenny rodzaj biomasy ze względu na wysoką zawartość składników węglowodanowych a szczególnie lignin. Obecność ligniny, w szczególności jej jednostek aromatycznych oraz wiązań eterowych, ma korzystny wpływ na zachowanie się materiału podczas aktywacji prekursora.

Celem pracy było otrzymanie adsorbentów węglowych z materiału odpadowego jakim jest pelet z wysłodków buraczanych i zastosowanie ich w procesie usuwania ibuprofenu z roztworów wodnych. Adsorbenty otrzymano na drodze aktywacji chemicznej stosując jako czynnik aktywujący węglan potasu. Zbadano właściwości fizykochemiczne otrzymanych węgli aktywnych oraz zdolności sorpcyjne względem wodnych roztworów ibuprofenu.

Prof. dr hab. Robert Pietrzak ukończył studia chemiczne w 1998 r. na Wydziale Chemii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu i z tą uczelnią związał swoją karierę zawodową. W 2002 r. uzyskał stopień doktora nauk chemicznych, w 2010 r. stopień doktora habilitowanego nauk chemicznych, a w roku 2017 tytuł naukowy profesora. Wraz ze swoją grupą badawczą pracuje w Zakładzie Chemii Stosowanej Wydziału Chemii UAM. Zainteresowania naukowe – technologia chemiczna, chemia i technologia węgla i materiałów węglowych, adsorpcja, ochrona środowiska. Obecnie, w kadencji 2024–2028, pełni funkcję prodziekana ds. organizacyjnych oraz funkcję Prezesa PTChem w kadencji 2025–2028.

Produkcyjność pszenicy ozimej wskutek wprowadzenia do gleby wybranych bakterii

Marta Wyzińska¹, Jolanta Bojarszczuk¹, Karolina Furtak², Karolina Gawryjolek²



¹ Zakład Uprawy Roślin i Jakości Plonu, IUNG-PIB

² Zakład Mikrobiologii, IUNG-PIB

*mwyzinska@iung.pulawy.pl

Abstrakt: Pogarszająca się kondycja gleb, połączona z rosnącą liczbą ludności i zwiększonym zapotrzebowaniem na żywność, wymaga nowatorskiego podejścia do rolnictwa – zgodnie z kierunkiem wyznaczanym przez unijną misję glebową. Ograniczenie użycia nawozów mineralnych i pestycydów, zwiększanie zawartości materii organicznej w glebie oraz produkcja zdrowej żywności przy jednoczesnej trosce o żyzność i trwałość gleb to kluczowe zadania, jakie stoją dziś przed rolnikami.

Stres osmotyczny jest jednym z najważniejszych czynników stresu abiotycznego, który bezpośrednio wpływa na rozwój roślin i ich plonowanie. Zmiany klimatyczne sprzyjają wydłużaniu się okresów suszy oraz występowaniu powodzi, a nadmierne stosowanie nawozów mineralnych w formie soli dodatkowo potęguje problem. W efekcie stres osmotyczny pojawia się coraz częściej, będąc konsekwencją zarówno niedoboru wody, jak i zasolenia środowiska glebowego.

W sezonie wegetacyjnym 2024/2025 przeprowadzono doświadczenie wazonowe w Hali Wegetacyjnej Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowego Instytutu Badawczego w Puławach. Rośliną doświadczalną była ozima forma pszenicy, odmiana Comandor. Do zbioru utrzymywano w wazonach 10 roślin. W trakcie sezonu wegetacyjnego obserwowano zdrowotność roślin, natomiast po zbiorze określono plon ziarna oraz cechy struktury plonu.

Celem prowadzonych badań było określenie wpływu wybranych bakterii na produkcyjność pszenicy ozimej w warunkach stresu zasolenia oraz ograniczonej wilgotności gleby.

Badania finansowane w ramach projektu LIDER14/0250/2023.

Dr inż. Marta Wyzińska: Pracownik naukowy w Instytucie Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowym Instytucie Badawczym w Puławach. Zajmuje się badaniami nad biologią wzrostu i rozwoju, agrotechniką, technologiami produkcji roślin uprawnych. Ponadto problemami z zagospodarowaniem biomasy i różnego rodzaju odpadów, badaniami nad możliwością wykorzystania biowęgla w rolnictwie, a także badaniami nad problemem suszy w kontekście zmian klimatycznych i możliwościami eliminacji tego problemu poprzez stosowanie hydrożeli w uprawach. Dodatkowo od kilku lat pracuje w zespole ds. badań rejestracyjnych nowych środków ochrony roślin. Obecnie jest Kierownikiem Zakładu Uprawy Roślin i Jakości Plonu w IUNG-PIB w Puławach.

Ocena potencjału aplikacyjnego mikrobioty produktów mlecznych

Paulina Olszewska, Anna Dobrowolska, Katarzyna Zarobkiewicz,
Katarzyna Czaczyk, Anna Sip*



Katedra Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

*anna.sip@up.poznan.pl

Abstrakt: Fermentowane produkty mleczne wytwarzane w warunkach rzemieślniczych charakteryzują się bogatą i różnorodną mikrobiotą. Determinuje ona ich teksturę, właściwości sensoryczne, bezpieczeństwo i trwałość. Mikrobiota produktów mlecznych otrzymywanych w sposób spontaniczny przyczynia się też do poprawy biodostępności składników odżywczych. Może też wiązać, inaktywować lub rozkładać związki szkodliwe dla zdrowia człowieka. Dlatego też w pracy postanowiono przebadать mikrobiotę surowego mleka oraz rzemieślniczych produktów mlecznych pod kątem jej uzdolnień enzymatycznych, aktywności przeciwdrobnoustrojowej oraz ocenić jej zdolność do hydrolizy różnych źródeł węgla i azotu. Ustalono, że ponad połowa szczepów stanowiących natywną mikrobiotę badanych produktów mlecznych cechowała się aktywnością proteolityczną i przeciwbakteryjną. Zdolność syntezy enzymów lipolitycznych i amylolitycznych była wykrywana przeciętnie u co dziesiątego szczepu. Najciekawszymi profilami aktywności cechowały się szczepy *Enterococcus faecium*, *Lactiplantibacillus plantarum* oraz *Lactocaseibacillus paracasei*. Były one zdolne do syntezy bakteriocyn aktywnych w stosunku chorobotwórczych bakterii *Listeria*, *Salmonella* i *Pseudomonas* oraz wykazywały silną aktywność fermentacyjną i proteolityczną. Dobrze hydrolizowały laktozę, sacharozę, fruktozę, mannitol, sorbitol, kwas glukonowy i trehalozę. Z uwagi na takie uzdolnienia stanowią one idealny punkt wyjścia do opracowania nowych kultur starterowych i ochronnych – kluczowych dla poprawy jakości, funkcjonalności i bezpieczeństwa fermentowanych produktów wytwarzanych w warunkach przemysłowych.

Badania zostały wykonane w ramach projektu pt. „Sieć uczelni przyrodniczych na rzecz rozwoju polskiego sektora mleczarskiego” nr 509-026 finansowanego z dotacji celowej Ministra Nauki.

Anna Sip – doktor habilitowany nauk biologicznych w dyscyplinie mikrobiologia; profesor Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Propagator wiedzy dotyczącej bezpieczeństwa mikrobiologicznego żywności i jej prozdrowotnych właściwości. Zajmuje się badaniem mikrobioty różnych środowisk, a zwłaszcza jej aktywności przeciwdrobnoustrojowej. W efekcie dotychczasowej działalności naukowo-badawczej opracowała wiele biopreparatów niszczących drobnoustroje chorobotwórcze. Jest też współautorem nowych preparatów probiotycznych, eubiotycznych, dodatków paszowych, a także kultur starterowych i ochronnych.

Determination of cadmium concentration in peppers

Grzegorz Wójcik*



Department of Inorganic Chemistry, Institute of Chemical Sciences, Faculty of Chemistry UMCS, Pl. Marii Curie-Skłodowskiej 2, 20–031 Lublin, Poland

*grzegorz.wojcik2@mail.umcs.pl

Abstract: Cadmium and zinc are among the group 12 elements that have completely filled d orbitals. Cadmium is an element that often occurs with zinc and copper due to their similar properties. Cadmium is widely used in industry for the production of nickel-cadmium cells. Cadmium is used as an additive to alloys, in the production of pigments, plastic stabilizers, dyes and paints. In nature, cadmium occurs in water, soil and in the form of many salts. Another source of soil contamination may be fertilizers. The concentration of cadmium in fertilizers is limited by strict quality standards. Additionally, cadmium can end up in the soil along with fly ash produced from coal combustion. The above-mentioned sources of cadmium ion emission cause it to be present in vegetables. Cadmium contamination of food is observed in agricultural areas. The aim of the research was to determine the concentration of cadmium in peppers. Pepper samples were collected from two voivodeships in Poland. In accordance with commission regulation (EU) 2021/1323 of 10 August 2021 the cadmium concentration must not exceed 0.02 mg/kg fresh weight. The ICP-MS method was used in the research, which is characterized by a sufficiently low cadmium detection limit. The investigation showed that one sample exceeded the cadmium concentration threshold in peppers, while the other sample showed a concentration below 0.02 mg/kg. The tests carried out indicate the possibility of cadmium levels in peppers exceeding the permissible limit. The research conducted raises the question: what is the main source of cadmium in peppers?

Dr hab. Grzegorz Wójcik, prof. UMCS works in Department of Inorganic Chemistry, Institute of Chemical Sciences, Maria Curie-Skłodowska University in Lublin. His scientific interests include: sorption and separation of precious metal ions and their recovery from car exhaust gas converters and electronic materials, speciation analysis of arsenic ions and the process of sorption and reduction of chromium(VI) ions, ion exchange chromatography and extraction in the industrial processes and environmental protection, determination of elements using ICP-OES and ICP-MS methods. He is co-author of 50 publications and 7 patents.

Energy Drinks and Aluminum Exposure: A Current Public Health Issue

**Grzegorz Wójcik^{1,*}, Eliza Blicharska², Małgorzata Tatarczak-Michalewska²,
Katarzyna Czarnek³, Agnieszka Szopa⁴, Dariusz Majerek⁵, Artur Banach⁶,
Andrzej Górski⁶, Karolina Fila⁷**



¹Department of Inorganic Chemistry, Institute of Chemical Sciences, Faculty of Chemistry UMCS, Pl. Marii Curie-Skłodowskiej 2, 20–031 Lublin

²Department of Pathobiochemistry and Interdisciplinary Applications of Ion Chromatography, Medical University of Lublin, 1 Chodźki St., 20–093 Lublin

³Department of Basic Medical Sciences, The John Paul II Catholic University of Lublin, Konstantynów 1 H St., 20–708 Lublin

⁴Department of Medicinal Plant and Mushroom Biotechnology, Faculty of Pharmacy, Jagiellonian University, 9 Medyczna St., 30–688 Kraków

⁵Department of Applied Mathematics, Faculty of Mathematics and Information Technology, Lublin University of Technology, Nadbystrzycka 38 St., 20–618 Lublin

⁶Department of Microbiology and Translational Medicine Institute of Medical Sciences Faculty of Medicine The John Paul II Catholic University of Lublin Konstantynów 11 Str., 20–708 Lublin

⁷Department of Chemistry, Faculty of Food Science and Biotechnology, University of Life Sciences, 15 Akademicka St., 20–950 Lublin

*grzegorz.wojcik2@mail.umcs.pl

Abstract: Aluminum (Al), abundant in the Earth's crust, primarily enters the human body through food. It interferes with the absorption of fluoride, calcium, and iron, and its phosphorus-binding properties may cause phosphate depletion and osteomalacia. The main toxic effect of Al is neurotoxicity. Energy drinks, widely consumed among young adults, are typically packaged in aluminum cans, which may contribute to increased Al exposure. Recent studies indicate that the acidic composition of these beverages can enhance aluminum leaching, posing potential neurotoxic and metabolic risks.

The aluminum content in 73 energy drinks available in Poland was determined using inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) with an Agilent Technologies 7700x spectrometer (Agilent, Tokyo, Japan). Samples for trace analysis were prepared by microwave mineralization in a closed system. The aluminum concentrations in the tested drinks ranged from 12.81 to 10,858.96 ppb, with an average of 748.06 ppb. In many products, Al concentrations exceeded the European Union and USEPA limits for drinking water. These findings reveal significant differences in aluminum content among energy drink brands, which may have implications for consumer health and safety.

Dr hab. Grzegorz Wójcik, prof. UMCS works in Department of Inorganic Chemistry, Institute of Chemical Sciences, Maria Curie-Skłodowska University in Lublin. His scientific interests include: Sorption and separation of precious metal ions and their recovery from car exhaust gas converters and electronic materials. Speciation analysis of arsenic ions and the process of sorption and reduction of chromium(VI) ions. Ion exchange chromatography and extraction in industrial processes and environmental protection. He is co-author of 50 publications.

Efektywność techniczna i znoszenie cieczy w zabiegach ochrony roślin z użyciem BSP

Tomasz Szulc^{1,*}, Roman Kierzek¹, Henryk Ratajkiewicz²



¹ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy

² Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

*t.szulc@iorpib.poznan.pl

Abstrakt: Celem badań było porównanie efektywności technicznej oraz ocena znoszenia cieczy podczas zabiegów ochrony roślin wykonywanych z użyciem bezzałogowych statków powietrznych (BSP) i opryskiwacza polowego. Badania przeprowadzono w różnych uprawach (kukurydza, pszenica, rzepak, burak cukrowy) z wykorzystaniem trzech modeli BSP: ABZ Innovation L10 (rozpylacze rotacyjne), DJI Agras T30 (rozpylacze ciśnieniowe) i DJI Agras T50 (rozpylacze rotacyjne). Oceniano naniesienie cieczy użytkowej, znoszenie powietrzne i sedymentacyjne oraz zanieczyszczenie aparatury. Wyniki wykazały, że BSP mogą skutecznie aplikować ciecz w uprawach wysokich, jednak charakteryzują się większym znoszeniem, szczególnie przy niskich uprawach i silnym wietrze. Znoszenie było istotnie wyższe w przypadku BSP z rozpylaczami rotacyjnymi. Zanieczyszczenie konstrukcji BSP również było większe niż w przypadku opryskiwacza ciągnikowego. Badania potwierdzają potencjał BSP w ochronie roślin, ale wskazują na potrzebę dalszych prac nad ograniczeniem znoszenia i poprawą precyzji zabiegów.

Tomasz Szulc jest doktorem nauk technicznych, absolwentem Politechniki Poznańskiej, Wydziału Maszyn Roboczych i Pojazdów, specjalność Maszyny i Urządzenia Rolnicze. Obecnie pracuje jako Główny Specjalista w Instytucie Ochrony Roślin – Państwowym Instytucie Badawczym, w Zakładzie Herbolgii i Techniki Ochrony Roślin. Realizuje temat badawczy dotyczący możliwości wykorzystania bezzałogowych statków powietrznych (BSP) do zabiegów ochrony roślin w uprawach polowych. Specjalizuje się w konstrukcji i testowaniu maszyn rolniczych, w szczególności urządzeń do siewu, nawożenia oraz ochrony roślin. Posiada doświadczenie w realizacji projektów badawczo-wdrożeniowych, pełniąc rolę kierownika lub głównego wykonawcy.

Znaczenie biowęgla w gospodarce obiegu zamkniętego w rolnictwie

Katarzyna Łoś^{1,2,*}, Halyna Kominko¹, Katarzyna Gorazda¹



¹ Katedra Technologii Chemicznej i Analityki Przemysłowej, Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej, Politechnika Krakowska, Warszawska 24, 31–155 Kraków

² Politechnika Krakowska, Szkoła Doktorska PK, Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej, Warszawska 24, 31–155 Kraków

*katarzyna.los@doktorant.pk.edu.pl

Abstrakt: Dynamicznie narastające wyzwania środowiskowe, do których zalicza się degradację gleb, zmiany klimatu oraz wzrost zapotrzebowania na żywność, podkreślają konieczność wdrażania rozwiązań zgodnych z ideą gospodarki obiegu zamkniętego [1]. Jednym z perspektywicznych materiałów wpisujących się w te założenia jest biowęgiel, czyli produkt termochemicznego przetwarzania biomasy odpadowej. Jego właściwości, takie jak wysoka zawartość stabilnego węgla, rozwinięta powierzchnia właściwa oraz porowata struktura czynią go wartościowym produktem doglebowym. Biowęgiel wpływa korzystnie na retencję wody, pojemność wymiany kationowej, buforowanie pH oraz dostępność składników pokarmowych, co prowadzi do poprawy żyzności gleb i efektywności nawożenia [2]. Jednocześnie ważne jest uwzględnienie potencjalnych zagrożeń związanych z obecnością zanieczyszczeń organicznych i nieorganicznych, które mogą pochodzić zarówno z surowca, jak i procesu pirolizy. Z tego względu kompleksowa ocena środowiskowa biowęgla, m.in. z wykorzystaniem metody analizy cyklu życia (LCA), jest kluczowa dla określenia jego rzeczywistej roli w zrównoważonym rolnictwie [3]. Kompleksowa analiza pozwala na zaprojektowanie biowęgla o pożądanych właściwościach, wpisujących się w cele sekwestracji węgla, gospodarowania odpadami oraz poprawy jakości gleb rolniczych.

[1] Peñuelas, J., Coello, F., & Sardans, J. (2023). A better use of fertilizers is needed for global food security and environmental sustainability. *Agriculture & Food Security*, 12(5). <https://doi.org/10.1186/s40066-023-00409-5>

[2] S. P. Singh Yadav *et al.*, “Biochar application: A sustainable approach to improve soil health,” *J Agric Food Res*, vol. 11, p. 100498, Mar. 2023, doi 10.1016/J.JAFR.2023.100498.

[3] M. R. Patel and N. L. Panwar, “Biochar from agricultural crop residues: Environmental, production, and life cycle assessment overview,” *Resources, Conservation & Recycling Advances*, vol. 19, p. 200173, Nov. 2023, doi: 10.1016/J.RCRADV .2023.200173.

Mgr inż. Katarzyna Łoś: absolwentka studiów I i II stopnia na kierunku Technologia Chemiczna na Wydziale Inżynierii i Technologii Chemicznej Politechniki Krakowskiej. Obecnie doktorantka Szkoły Doktorskiej PK w dyscyplinie inżynieria chemiczna. Członkini koła naukowego zajmującego się zagadnieniami waloryzacji odpadów do celów nawozowych.

Nasiona bobiku jako alternatywa białkowa w projektowaniu żywności przyszłości

**Wojciech Białas¹, Agnieszka Drożdżyńska¹, Marcin Kidoń², Piotr Kubiak¹,
Małgorzata Majcher², Katarzyna Polanowska², Dorota Pranke¹, Martyna Przybylak¹,
Agnieszka Wita¹**



¹ Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności

² Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Technologii Żywności Pochodzenia Roślinnego

*wojciech.bialas@up.poznan.pl

Abstrakt: W obliczu rosnącego zapotrzebowania na żywność pochodzenia roślinnego oraz konieczności ograniczenia zużycia zasobów środowiskowych, poszukiwanie zrównoważonych źródeł białka nabiera szczególnego znaczenia. Rośliny strączkowe, takie jak bobik (*Vicia faba*), stanowią cenny surowiec o wysokiej wartości odżywczej i potencjale wykorzystania w innowacyjnych produktach żywnościowych. W przeprowadzonych badaniach dokonano charakterystyki szeciu odmian bobiku pod względem wybranych właściwości chemicznych oraz mikrobiologicznych. Oceniono zawartość suchej masy, skład mineralny, zawartość białka metodą Kjeldahla, profil białkowy i aminokwasowy oraz wolne aminokwasy (HPLC), profil związków zapachowych (GC-MS), a także poziomy substancji, takich jak L-DOPA, wicina i konwicina. Przeprowadzono analizy zawartości skrobi, cukrów i kwasów tłuszczowych, tanin oraz oznaczono witaminy z grupy B. Zbadano również czystość mikrobiologiczną ziarna przed i po obłuszczeniu, potwierdzając wysoką jakość mikrobiologiczną badanych odmian.

Uzyskane wyniki wskazują, że nasiona bobiku zawierają znaczące ilości białka (ok. 33–35% s.m.) o korzystnym składzie aminokwasowym, charakteryzują się między innymi wysoką zawartością leucyny i lizyny. Zrównoważony profil składników odżywczych oraz obecność wielonienasyconych kwasów tłuszczowych potwierdzają, że bobik może stanowić wartościowy substrat do projektowania nowoczesnej, wysokobiałkowej żywności pochodzenia roślinnego.

Badania zrealizowano w ramach projektu: "Opracowanie i wdrożenie technologii przetworzenia ziaren bobiku w celu wytworzenia wzbogaconego źródła białka pozbawionego czynników antyżywnościowych do zastosowań w żywieniu człowieka" (NUTRITECH1/003A/2022) sfinansowanego z środków NCBiR w ramach Programu rządowego NUTRITECH – żywienie w świetle wyzwań poprawy dobrostanu społeczeństwa oraz zmian klimatu.

Dr hab. Wojciech Białas, Prof. UPP: jest zatrudniony na Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu, gdzie kieruje Katedrą Biotechnologii Żywności i Mikrobiologii. Jego zainteresowania badawcze koncentrują się głównie na biotechnologii przemysłowej, inżynierii bioprosesowej oraz technologii żywności, ze szczególnym uwzględnieniem praktycznego zastosowania wyników badań w przemyśle. Jego badania koncentrują się przede wszystkim na: optymalizacji bioprosesów mikrobiologicznych z wykorzystaniem drożdży i bakterii do efektywnej produkcji biokomponentów i białek heterologicznych; procesach separacji i odzysku substancji bioaktywnych z surowców roślinnych i zwierzęcych z wykorzystaniem ekstrakcji, technik membranowych i chromatografii preparatywnej; technologiach konserwacji biopreparatów i komórek mikroorganizmów probiotycznych z wykorzystaniem suszenia rozpyłowego i liofilizacji.

EVOTHERM – drugie życie poliuretanów

Przemysław Boberski*, Jan Wójcik, Paweł Dzume,
Rafał Gajda, Kamila Torchala, Betina Wąsik



Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Ciężkiej Syntezy Organicznej ”Błachownia”,
Energetyków 9, 47–225 Kędzierzyn-Koźle;

*przemyslaw.boberski@icso.lukasiewicz.gov.pl

Abstrakt: Odpady pianek poliuretanowych stanowią rosnący problem środowiskowy ze względu na ich dużą trwałość i trudności w zagospodarowaniu. Jednym z perspektywicznych kierunków ich utylizacji jest recykling chemiczny, umożliwiający odzysk surowców w postaci polioli. Przedstawiono wyniki badań nad opracowaniem i optymalizacją procesu glikolizy pianek poliuretanowych w celu ponownego wykorzystania produktów reakcji w produkcji materiałów izolacyjnych.

Celem badań było uzyskanie ciekłych produktów reakcji, które mogłyby być ponownie wykorzystane jako komponenty w procesie wytwarzania sztywnych pianek poliuretanowych, stosowanych jako materiały izolacyjne w budownictwie modułowym. Recykling przeprowadzono w warunkach wysokotemperaturowych (200°C) i podwyższonego ciśnienia (do 5 bar), w obecności katalizatorów (dibutyloaminy – DBA lub metanolanu sodu) w ilości 1,5% masowych.

Uzyskane produkty glikolizy poddano analizie właściwości fizykochemicznych, obejmującej m.in. oznaczenie liczby hydroksylowej, lepkości oraz rozkładu mas cząsteczkowych metodą chromatografii żelowej (GPC). Następnie produkty te wykorzystano do syntezy nowych pianek poliuretanowych, w których stanowiły do 30% całkowitej ilości polioli. Przeprowadzone testy właściwości mechanicznych i strukturalnych wykazały, że wprowadzenie recyklatu nie wpływa negatywnie na przebieg procesu spieniania, strukturę komórkową pianek ani ich wytrzymałość na ściskanie w porównaniu z materiałem referencyjnym.

Otrzymane wyniki potwierdzają możliwość skutecznego i powtarzalnego odzysku surowców z odpadów pianek PUR, co pozwala na ich ponowne wykorzystanie w produkcji materiałów izolacyjnych o wysokiej jakości użytkowej. Zastosowanie opracowanego procesu może przyczynić się do ograniczenia ilości odpadów poliuretanowych oraz do rozwoju gospodarki o obiegu zamkniętym w sektorze tworzyw sztucznych i budownictwa energooszczędnego.

Badania sfinansowano w ramach Programu Badania sfinansowano w ramach Programu Łukasiewicza: Dotacja Celowa Łukasiewicza na realizację projektu badawczego EVOTHERM, nr umowy dotacyjnej 1/L-ICSO/CL/2022.

Słowa kluczowe: recykling chemiczny, poliuretany, glikoliza, pianki PUR, pianki PIR, gospodarka o obiegu zamkniętym

Wpływ nawozów wytworzonych na bazie osadów ściekowych i kompostu na plonowanie oraz skład chemiczny roślin i gleby

Joanna Brosig^{1,*}, Dorota Zająć¹, Barbara Cichy², Joanna Gluzińska², Jacek Kwiecień²



¹ Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Herbologii, ul. Orzechowa 61, 50–540 Wrocław

² Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Nowych Syntezy Chemicznych, Grupa Badawcza Chemia Nieorganiczna, ul. Sowińskiego 11, 44–101 Gliwice

*j.wypych@iung.wroclaw.pl

Abstrakt: Nawozy organiczno-mineralne zawierają zarówno związki organiczne, wzbogacające warstwę próchniczą gleby, jak i związki mineralne, pozwalające uzupełniać niedobór składników mineralnych w glebie. Są przydatne dla upraw polowych, szczególnie tam, gdzie wskutek wieloletniego stosowania wyłącznie nawozów mineralnych nastąpiło zubożenie gleby w substancję organiczną. Celem badań było opracowanie receptury i technologii nawozu/nawozów organiczno-mineralnych z przetworzonych odpadów organicznych z dodatkiem niewielkiej ilości prostych nawozów mineralnych oraz ocena ich efektywności w doświadczeniu wazonowym. Wiosną 2025 roku przeprowadzono 2 doświadczenia: 1 z nawozem na bazie osadu, 2 z nawozem na bazie kompostu. Badania wykonano w wazonach o pojemności 10 kg gleby z kukurydzą odmiany Pionier 8604. W ramach obu doświadczeń testowano cztery obiekty doświadczalne w 3 powtórzeniach: kontrola bez nawożenia (0), 40 g/wazon nawozu (osad I lub kompost I), 70 g/wazon nawozu (osad II lub kompost II), nawozy mineralne NPK w ilości równoważnej do dawki 40g/wazon (NPK I). Większa dawka nawozu na bazie osadu powodowała wzrost zawartości przyswajalnego K i Ca_{wym} w glebie i nie podnosiła zawartości przyswajalnego P. Wyniki pokazują, że oba nawozy powodowały wzrost plonu biomasy kukurydzy. Mniejsza dawka osadu spowodowała wzrost plonu o 127%, natomiast większa dawka niespodziewanie tylko o 93%. W przypadku nawozu na bazie kompostu obie zastosowane dawki powodowały wzrost plonu biomasy kukurydzy, przy czym mniejsza dawka podnosiła plon o 168%, a większa dawka aż o 194%. Aplikacja nawozu na bazie osadu spowodowała wzrost zawartości N, K i Ca w roślinach kukurydzy, natomiast powodowała spadek zawartości P w roślinach. Aplikacja nawozu na bazie kompostu powodowała duży wzrost zawartości N i nie powodowała istotnych zmian w zawartości P w kukurydzy, jednocześnie zaobserwowano kilkunastoprocentowy spadek zawartości K.

Mgr inż. Joanna Brosig: w 2018 roku ukończyła studia inżynierskie i magisterskie na Politechnice Wrocławskiej na Wydziale Chemicznym na kierunku Biotechnologia. Obecnie pracuje w Instytucie Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa PIB w zakładzie Herbologii we Wrocławiu, zainteresowania: nawożenie.

Spektroskopowa ocena efektów obróbki mikrofalowej na zawartość sylimaryny w kielkach ostropestu plamistego (*Silybum marianum* (L.) Gaertner)

**Mariusz Kucharski^{1,*}, Paulina Ropuszyńska-Robak², Edyta Kucharska²,
Lucyna Dymińska², Wojciech Sąsiadek²**



¹ Zakład Herbologii, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa Państwowy Instytut Badawczy, ul. Orzechowa 61, 50-540 Wrocław

² Katedra Chemii Bioorganicznej, Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, ul. Komandorska 118/120, 53-345 Wrocław

*m.kucharski@iung.wroclaw.pl

Abstrakt: Najcenniejszym składnikiem ostropestu plamistego jest sylimaryna (Sy) – kompleks związków należących do flawonolignanów. Sy odgrywa istotną rolę w ochronie wątroby i wspieraniu procesów regeneracyjnych organizmu.

Celem badań była ocena wpływu mocy mikrofal na zawartość Sy w jadalnych kielkach ostropestu plamistego. Do badań wykorzystano nasiona ostropestu, które przed wysiewem poddano obróbce mikrofalowej (moc 90 i 180 W). Hodowlę kielków przeprowadzono w warunkach kontrolowanych, w komorze klimatycznej. Dla wszystkich próbek zastosowano jednakowe warunki: temperatura wynosiła 26°C, wilgotność 90%, a intensywność oświetlenia 75%. W celu wyekstrahowania związków z grupy flawonolignanów kielki ostropestu poddano liofilizacji, a następnie ekstrakcji 50% wodnym roztworem metanolu. Uzyskane ekstrakty zagęszczono i ponownie zliofilizowano. Oznaczenie zawartości Sy w otrzymanych liofilizatach przeprowadzono na podstawie eksperymentalnych widm oscylacyjnych w zakresie podczerwieni.

Analizowane widma porównano z widmem referencyjnym handlowej Sy oraz z widmami obliczonymi dla jej głównych składników. W analizie uwzględniono położenie charakterystycznych pasm drgań, m.in. dla pierścienia benzenowego oraz grup metoksyowych i hydroksyowych, które stanowią elementy struktury Sy.

Wyniki badań wskazują na wpływ procesu obróbki mikrofalami nasion ostropestu. W zależności od mocy promieniowania mikrofalowego odnotowano różnice w zawartości Sy w kielkach ostropestu. Właściwy dobór parametrów obróbki mikrofalowej jest kluczowy dla zachowania wysokiej jakości i wartości biologicznej surowca.

Prof. dr hab. inż. Mariusz Kucharski w roku 1995 ukończył studia na Wydziale Chemicznym Politechniki Wrocławskiej. Pracuje we wrocławskim oddziale Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa Państwowego Instytutu Badawczego w Puławach. Specjalność – analiza śladowa, identyfikacja i zachowanie się w środowisku środków ochrony roślin, herbologia.

Tendencje zmian w gospodarce nawozowej azotem w Polsce w latach 2002–2023

Jerzy Kopiński*



Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy

*jkop@iung.pulawy.pl

Abstrakt: Przedmiotem pracy była analiza i ocena tendencji zmian gospodarki nawozowej azotem, przez pryzmat zmian wskaźników: nawozochłonności i efektywności jego wykorzystania. Wskaźnik nawozochłonności produkcji roślinnej oznacza wielkość zużycia składnika z nawozów mineralnych, naturalnych na jednostkę produkcji roślinnej. Wskaźnik efektywności wykorzystania azotu, określony jest procentowym udziałem wielkości wynoszonego azotu w zbiorach, do wielkości wprowadzanych do gleby w nawozach mineralnych, naturalnych, materiale siewnym, opadzie atmosferycznym i wiążanym biologicznie. Analiza dotyczyła lat 2002–2023, a jej przedmiotem były zmiany wskaźników dla Polski i województw. Głównym źródłem danych były materiały statystyczne GUS oraz rezultaty prac własnych. Wyniki analiz potwierdziły istotną statystycznie (dodatnią) korelację pomiędzy zużyciem azotu w nawozach mineralnych a produktywnością roślinnością. Przeciętnie, w latach 2002-20023, każdy wzrost zużycia azotu w nawozach mineralnych w Polsce powodował wzrost produktywności roślinnej o 0,32 j. zb. z 1 ha UR w dobrej kulturze rolnej (dkr.). Po roku 2020 nastąpiła wyraźna poprawa gospodarki nawozowej azotem (ze wszystkich źródeł przychodu), widocznej zarówno poprzez poprawę wskaźnika efektywności jego wykorzystania o ok. 15 p.p., a przy zmniejszeniu salda N z poziomu ok. 50 do 31 kg N·ha⁻¹ UR w dkr. W tym okresie nastąpiło także zmniejszenie wskaźnika nawozochłonności (całkowitej) z ok. 3 kg N·j.zb.⁻¹ do 2,3 kg N·j.zb.⁻¹. Ocena gospodarki nawozowej azotem jest jednocześnie dość mocno zróżnicowana pod względem regionalnym, wynikająca z różnic poziomu intensywności prowadzonej produkcji i siły presji oddziaływań środowiskowych.

Dr hab. inż. Jerzy Kopiński: Pracownik naukowy na stanowisku adiunkta w Zakładzie Agroekologii i Ekonomiki w IUNG-PIB Puławy. Głównym obszarem badań (zainteresowań) są prace analityczne dotyczące bilans azotu brutto na poziomie krajowym, wojewódzkim, a także zagadnienia szeroko pojmowanej gospodarki nawozowej. Zajmuje się także tematyką dotyczącą zagadnień organizacji i produkcji zwierzecej w Polsce. Ponadto zajmuje się także zagadnieniami związanymi z oceną regionalnego zróżnicowania warunków ekonomiczno-organizacyjnych produkcji rolniczej. Ekspert i konsultant MRiRW i GUS w zakresie gospodarki nawozowej.

Zastosowanie druku 3D-DLP do otrzymywania form służących do wytwarzania tubularnych rusztowań tkankowych z poli(cytrynianów alkilenów)

Filip Koper^{*}, Gabriela Zabawa, Wiktor Kasprzyk



Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej, Politechnika Krakowska
im. T. Kościuszki, ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków

*filip.koper@pk.edu.pl

Abstrakt: W ostatnich latach dużą uwagę w inżynierii tkankowej naczyń krwionośnych poświęca się polimerom otrzymywanym z kwasu cytrynowego, które wyróżniają się biogodnością, biodegradowalnością i możliwością modyfikacji właściwości. Szczególnie interesującym materiałem jest poli(cytrynian oktametyleny)(POC) – polimer elastyczny, mechanicznie stabilny i łatwy do przetwarzania. Wyzwaniem jest jednak otrzymywanie struktur tubularnych, które są docelową formą rusztowań naczyń krwionośnych. Obiecującą alternatywą na tym polu jest druk 3D, umożliwiający uzyskanie pożądanych struktur w krótkim czasie.

Celem niniejszej pracy było zaprojektowanie i wykonanie form do sieciowania materiałów POC z wykorzystaniem technologii druku 3D. Przeprowadzono testy różnych żywic komercyjnych, środków powłokowych, uszczelnacza oraz opracowano kilka wariantów form różniących się konstrukcją i orientacją przestrzenną. W wyniku badań otrzymano rurkę o kształcie cylindrycznym, choć proces sieciowania wciąż wymaga dopracowania. Otrzymane wyniki potwierdziły potencjał druku 3D w badaniach nad biomateriałami, jednocześnie wskazując na konieczność dalszej pracy nad procesem wytwarzania form oraz sieciowania materiału.

Badania finansowane są ze środków Narodowego Centrum Nauki (projekt PRELUDIUM, nr UMO-2021/41/N/ST4/03362).

Dr inż. Filip Koper – ukończył studia I i II stopnia na Politechnice Krakowskiej na kierunku Biotechnologia oraz studia III stopnia w dyscyplinie Inżynieria Chemiczna prowadzonym na Wydziale Inżynierii i Technologii Chemicznej. Do jego zainteresowań naukowych należą biomateriały na bazie kwasu cytrynowego stosowane w implantologii oraz medycynie regeneracyjnej, głównie optymalizacja ich procesu syntezy oraz funkcjonalizacja w celu nadania nowych właściwości. Zajmuje się on również związkami fluorescencyjnymi z kwasu cytrynowego, a także od niedawna implementacją w druku 3D fotoutwardzalnych żywic na bazie kwasu cytrynowego.

Zastosowanie substancji podstawowych w uprawie pszenicy

Jerzy Grabiński*, Marta Wyzińska

Zakład Uprawy Roślin i Jakości Plonu, IUNG-PIB



*jurek@iung.pulawy.pl

Abstrakt: W roku 2025 przeprowadzono doświadczenie wazonowe w Hali Wegetacyjnej Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowego Instytutu Badawczego w Puławach. Rośliną doświadczalną była jara forma pszenicy, odmiana Mandaryna. Do zbioru utrzymywano w wazonach 10 roślin. W trakcie sezonu wegetacyjnego obserwowano zdrowotność roślin, natomiast po zbiorze określono plon ziarna oraz cechy struktury plonu.

Celem przeprowadzonych badań była ocena produktywności pszenicy jarej (odmiana Mandaryna) uprawianej w warunkach ekologicznej ochrony roślin, gdzie do oprysków stosowano wybrane substancje podstawowe. Oceniano również zdrowotność roślin w zależności od zastosowanej substancji podstawowej.

Zgodne z zasadami rolnictwa ekologicznego substancje podstawowe stanowią naturalną alternatywę dla chemicznych środków ochrony roślin. Umożliwiają one ograniczenie występowania chorób grzybowych nie zakłócając przy tym równowagi ekosystemu. W przeprowadzonych badaniach oceniono wpływ różnych metod ochrony – oprysków wykonanych dwukrotnie w czasie sezonu wegetacyjnego — na plon ziarna i zdrowotność łanu. Wyniki doświadczenia potwierdziły, że wykorzystanie substancji podstawowych może skutecznie wspierać ochronę pszenicy jarej w systemie ekologicznym, sprzyjając utrzymaniu stabilnego poziomu plonowania oraz zwiększeniu odporności roślin na stres środowiskowy. Zastosowane metody oraz ich skuteczność mogą prowadzić do ograniczenia stosowania chemicznych środków ochrony roślin.

Dr hab. Jerzy Grabiński, prof. IUNG PIB: jestem pracownikiem naukowym IUNG PIB w Zakładzie Uprawy Roślin i Jakości Plonu. Moje obecne zainteresowania naukowe dotyczą zagadnień związanych z technologiami produkcji różnych gatunków roślin uprawnych, jakością plonów oraz wpływem zabiegów agrotechnicznych na środowisko glebowe. W Instytucie kieruję zespołem ds. rejestracji środków ochrony roślin. Prowadzę liczne wykłady dla doradców rolnych i uczestników studiów podyplomowych, tematycznie związanych z technologią produkcji roślinnej w warunkach zmian klimatu. Jestem aktywnym członkiem Polskiego Związku Producentów Roślin Zbożowych. Reprezentuję polskich producentów w sesjach Grupy Roboczej ds. Roślin Zbożowych, Oleistych i Białkowych COPA-COGECA oraz na spotkaniach Grupy Doradczej ds. Roślin Zbożowych, Oleistych i Białkowych COPA-COGECA z przedstawicielami Komisji Europejskiej.

Efficiency of phosphate removal from water using zeolites derived from industrial waste: experimental studies in a eutrophic lake

**Beata Messyasz^{1,*}, Mateusz Draga¹, Kinga Korniejenko², Ina Pundienė³,
Thomas Grab⁴, Michał Łach², Maciej Gąbka¹**

¹ Department of Hydrobiology, Faculty of Biology, Adam Mickiewicz University, Uniwersytetu Poznańskiego 6, Poznań

² Faculty of Material Engineering and Physics, Institute of Materials Engineering, Cracow University of Technology, al. Jana Pawła II 37, 31–864 Krakow, Poland

³ Laboratory of Concrete Technologies, Vilnius Gediminas Technical University, Saulėtekio al. 11, 6 Vilnius LT-10223, Lithuania

⁴ Scientific Diving Center of the Technische Universität Bergakademie Freiberg, Gustav-Zeuner-Straße 7, 09599 Freiberg, Germany

*messyasz@amu.edu.pl

Abstrakt: The main idea behind the research is to search for water purification systems based on zeolites obtained from industrial waste. We tested sorption materials obtained from fly ash. The main objective of the research is to determine the possibility of reducing phosphates in water and to determine the environmental conditions of the sorption potential of the tested zeolite groups. We prepared experimental closed systems with water circulation and a phosphate concentration gradient from 0.5 to 5.0 mg PO₄/l. Our results indicate significant phosphate sorption potential only in strongly buffered waters. We found that phosphate reduction of up to 80% is possible. The results of the experiments enable the modification of the properties of the target zeolite materials and water purification systems.

This research was funded by the project entitled: “Development of water treatment systems that counteract the eutrophication process of lakes based on zeolites obtained from industrial by-products”, which is financed by the Polish National Center for Research and Development under the M-ERA.NET 3 program, grant number M-ERA.NET3/2023/67/CleanLake/2024.

Prof. UAM dr hab. Beata Messyasz: Associate Professor at the Department of Hydrobiology, Adam Mickiewicz University in Poznan (AMU), whose research focuses on the ecology of freshwater algae, including phytoplankton, periphyton and macroscopic chlorophytes as well as processes of eutrophication and algal blooms in lakes and rivers.

Application of macroalgae biomass in hydroponic cucumber cultivation

Magdalena Strugała, Julia Stępnia, Mati Stefaniak, Beata Messyas*

Department of Hydrobiology, Faculty of Biology, Adam Mickiewicz University, Uniwersytetu Poznańskiego 6, Poznań

*messyas@amu.edu.pl

Abstrakt: Agriculture is a key sector of the economy, producing and supplying important resources that are essential for life and functioning. Its primary role is the production and provision of food. Today, we face many challenges related to this field. One of them is the steadily growing population, which entails the need to increase food production. In the context of these challenges, solutions are being sought that would enable the development of agriculture in a way that makes agricultural production both profitable and efficient, as well as environmentally friendly. One alternative solution for the future may be hydroponic cultivation, which has recently been gaining popularity. The aim of the conducted research was to determine whether the addition of biomass from the macroscopic alga *Cladophora glomerata* (L.) Kütz., with a developed diatom biofilm (silica cell wall), as a source of silicon, exerts a stimulatory effect on seed germination and the early stages of development in annual vegetable plants. To test this research objective, cucumber - a vegetable of great economic importance, widely cultivated and used around the world - was chosen as the model plant. Despite the considerable differences between the experimental and control groups and the trends observed in the experiment, fully confirming the effect of macroalgal biomass on the growth and development of cucumber seedlings requires further research. To unequivocally verify the differences in the morphological traits and developmental dynamics of cucumber plants and to assess their statistical significance, it is necessary to increase the number of experimental replicates.

This research was funded by the project 2021/41/B/NZ9/02584, which is financed by the Polish National Research Center.

Prof. UAM dr hab. Beata Messyas: Associate Professor at the Department of Hydrobiology, Adam Mickiewicz University in Poznań (AMU), whose research focuses on the ecology of freshwater algae, including phytoplankton, periphyton and macroscopic chlorophytes as well as processes of eutrophication and algal blooms in lakes and rivers.

Biosynthesis of indigoidine in liquid bacterial cultures and kinetic analysis of its degradation

Łukasz Waluda^{1,*}, Wiktor Kasprzyk²



¹ Cracow University of Technology, CUT Doctoral School, Faculty of Chemical Engineering and Technology, Department of Biotechnology and Physical

² Cracow University of Technology, Faculty of Chemical Engineering and Technology, Department of Biotechnology and Physical Chemistry

*lukasz.waluda@doktorant.pk.edu.pl

Abstract: The increasing demand for natural colorants has prompted the interest in microbial pigment biosynthesis as an eco-friendly alternative to chemically synthesized dyes. Conventional dye synthesis methods are mostly dependent on petrochemical substrates and generate noticeable environmental pollution. Therefore, biotechnological pigment production represents a sustainable and renewable solution that aligns with modern principles of green chemistry. Among the microbial pigments, indigoidine – a blue, non-toxic compound – is of particular interest due to its potential applications in food, textile, and pharmaceutical industries.

In this study, the bacterium *Pseudarthrobacter polychromogenes* was cultivated in liquid media with different nitrogen sources, various nitrogen concentrations, and glucose levels and also various carbon source. The significance of aforementioned factors in indigoidine biosynthesis was evaluated in order to identify the conditions favoring higher pigment yields. Additionally, the kinetics of indigoidine degradation was examined in buffer solutions with different pH values under three environmental conditions: exposure to light at room temperature and the dark, both at room temperature and at -20°C (frozen samples). The findings would contribute to a better understanding of both pigment stability and the microbial production processes.

Łukasz Waluda, M.Sc., is a PhD student at the Faculty of Chemical Engineering and Technology at the Cracow University of Technology. He defended his master's thesis with honors and graduated with a master's degree in Biotechnology in 2023. He was an employee of the Laboratory of Chromatography and Mass Spectrometry at the Jagiellonian Innovation Center, completed an internship at the Malopolska Biotechnology Center, participated in the VII Academy of Analytical Chemistry, in addition, he is an active participant in the Student Scientific Club at Cracow University of Technology. He is currently a contractor in the LIDER project funded by the NCBiR.

Citrazinic acid as a precursor for new fluorescent compounds

Łukasz Waluda^{1,*}, Filip Koper², Alicja Wysocka¹, Wiktor Kasprzyk²



¹ Cracow University of Technology, CUT Doctoral School, Faculty of Chemical Engineering and Technology Department of Biotechnology and Physical

² Cracow University of Technology, Faculty of Chemical Engineering and Technology Department of Biotechnology and Physical Chemistry

*lukasz.waluda@doktorant.pk.edu.pl

Abstract: The search for novel fluorescent compounds with potential use as pH indicators, sensors, or polymer additives continues to be an important direction in modern chemical research. Fluorophores derived from 2-pyridone structures, commonly synthesized from citric acid, are widely recognized for their favorable photophysical properties. Nevertheless, there is a growing interest in identifying alternative precursors that allow for the formation of compounds with distinctive optical characteristics and improved performance. Citrazinic acid appears to be a promising candidate due to its structural versatility and potential for further chemical modification leading to the creation of new fluorescent derivatives.

This study presents the synthesis and characterization of fluorescent compounds obtained from citrazinic acid. The resulting products were isolated and purified using preparative liquid chromatography, and their molecular composition was confirmed by LC-DAD-ESI-MS analysis. Absorption and emission spectra were recorded to determine the positions of spectral maxima and to assess the fundamental photophysical properties of the new compounds, providing a foundation for their future application in optical materials and sensing systems.

Łukasz Waluda, M.Sc., is a PhD student at the Faculty of Chemical Engineering and Technology at the Cracow University of Technology. He defended his master's thesis with honors and graduated with a master's degree in Biotechnology in 2023. He was an employee of the Laboratory of Chromatography and Mass Spectrometry at the Jagiellonian Innovation Center, completed an internship at the Malopolska Biotechnology Center, participated in the VII Academy of Analytical Chemistry, in addition, he is an active participant in the Student Scientific Club at Cracow University of Technology. He is currently a contractor in the LIDER project funded by the NCBiR.

Innowacyjne nawozy z dodatkiem mikrobiologicznym w aspekcie ograniczenia nawożenia mineralnego

Ewa Dębowska^{1,2}, Marzena Sylwia Brodowska¹

¹ Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Agrobioinżynierii, ul. Akademicka 15, 20–950 Lublin, Polska

² LUVENA S.A. ul. Romana Maya 1, 62–030 Luboń, Polska

*ewa.debowska@up.edu.pl, marzena.brodowska@up.edu.pl

Abstrakt: W ostatnich latach nasilają się trendy zmierzające do ograniczenia stosowania nawozów mineralnych i środków ochrony roślin. Jednym z ich najbardziej obiecujących obszarów jest stosowanie wzbogaconych mikrobiologicznie nawozów, które są w centrum uwagi, zarówno nad technologiami ich produkcji, jak i ich wpływem na wzrost roślin uprawnych i plonowanie, stanowiąc potencjalną alternatywę dla konwencjonalnych nawozów mineralnych. Zastosowanie bionawozów w uprawach umożliwi uzyskanie odpowiedzi na pytania dotyczące wpływu dodatku mikrobiologicznego na efektywność nawożenia mineralnego roślin, co przy korzystnym oddziaływaniu mikroorganizmów przełoży się na zwiększenie zainteresowania branży rolniczej ich zastosowaniem w uprawie roślin. Produkcja i sprzedaż nawozów wieloskładnikowych wzbogaconych mikrobiologicznie jest doskonałym rozwiązaniem, które przynosi rolnikowi wiele korzyści, takich jak poprawa żyzności i zdrowotności gleby, zwiększenie plonów czy wzmocnienie odporności roślin. Doskonale wpisują się również w bieżące tendencje zgodne z koncepcją Europejskiego Zielonego Ładu, który zakłada między innymi zmniejszenie zużycia nawozów mineralnych oraz poprawę efektywności wykorzystania składników mineralnych z nawozów i tych trudnodostępnych zawartych w glebie. Przewidywany efekt wdrożeniowy zakłada większą skuteczność nawożenia podczas stosowania nawozów wieloskładnikowych wzbogaconych mikrobiologicznie, co uwidoczni się zmniejszeniem nawożenia mineralnego w porównaniu do produktów nie zawierających mikroorganizmów poprzez znaczne zwiększenie efektywności wykorzystania azotu i fosforu. Ważnym aspektem wykorzystania tego typu mikroorganizmów jest również to, że pobrany dzięki ich obecności azot z powietrza nie jest uwzględniany w bilansie nawożenia azotem.

Mgr Ewa Dębowska: Absolwentka Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu. Od 29 lat pracownik LUVENA S.A. Wydział Handlu Nawozami na stanowisku Główny Specjalista ds. sprzedaży. Obecnie Doktorantka w Szkole Doktorskiej Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie w dziedzinie Rolnictwo i Ogrodnictwo na Wydziale Agrobioinżynierii w Katedrze Chemii Rolnej i Środowiskowej.

Dr hab. Marzena S. Brodowska, prof. uczelni absolwentka Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, doktorem habilitowanym w dziedzinie nauk rolniczych. Pracuje w Katedrze Chemii Rolnej i Środowiskowej Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie. Prezes Zarządu Polskiego Towarzystwa Magnezologicznego im. prof. Juliana Aleksandrowicza. Dorobek naukowy skupia się wokół problematyki nawożenia roślin polowych, ogrodniczych i warzywniczych makro- i mikroelementami, w formie innowacyjnych produktów nawozowych. Prowadzi doświadczenia modelowe, wazonowe i polowe. Brała udział w ponad 120 konferencjach naukowych oraz jest Autorem ponad 240 prac naukowych i ponad 970 artykułów popularno-naukowych publikowanych w czasopiśmie branżowych i na portalach internetowych.

Charakterystyka reologiczna mąki z nasion bobiku: lepkość i elastyczność w zastosowaniach przemysłowych

Agnieszka Wita¹, Wojciech Białas¹, Agnieszka Drożdżyńska¹, Marcin Kidoń², Piotr Kubiak¹; Małgorzata Majcher², Agnieszka Makowska³, Katarzyna Polanowska², Dorota Pranke¹, Martyna Przybylak¹, Stanisław Franczak³, Wiktor Franczak³



¹ Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności

² Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Technologii Żywności Pochodzenia Roślinnego

³ FORVITE Prosta Spółka Akcyjna

*agnieszka.wita@up.poznan.pl

Abstrakt: Przemysł spożywczy poszukuje surowców o wysokiej wartości odżywczej i korzystnych właściwościach funkcjonalnych, które umożliwiają tworzenie innowacyjnych produktów roślinnych. Jednym z obiecujących surowców jest mąka z bobiku (*Vicia faba* L.), charakteryzująca się wysoką zawartością białka, skrobi i składników bioaktywnych. Kluczowym aspektem decydującym o możliwości jej zastosowania w technologii żywności są właściwości reologiczne, takie jak lepkość oraz elastyczność. Ma ona wpływ na teksturę, stabilność oraz strukturę końcowych produktów, takich jak alternatywy mięsa i nabiału. Zrozumienie i kontrola reologii mąki z bobiku stanowi zatem podstawę do jej efektywnego wykorzystania w produkcji nowoczesnej żywności. W ramach przeprowadzonych badań dokonano oceny tekstury oraz właściwości reologicznych układów modelowych zawierających mąkę z bobiku w postaci natywnej oraz po obróbce termiczno-mechanicznej metodą ekstruzji. Określono profile tekstury (TPA) oraz przeprowadzono analizę relaksacji naprężeń. Właściwości lepkosprężyste zbadano w testach oscylacyjnych, wyznaczając zakres liniowej lepkosprężystości (LVR) oraz wykonując przemiatanie częstotliwości w trybie kontrolowanego naprężenia. Wyznaczono także krzywe kleikowania metodą RVA. Wykazano, że mąki z bobiku wykazują charakter typowy dla układów lepkosprężystych, w których zarówno komponenty białkowe, jak i polisacharydowe uczestniczą w tworzeniu złożonej struktury przestrzennej. Potwierdzono, że ekstruzja istotnie modyfikuje właściwości fizykochemiczne mąki - prowadzi do skleikowania zawartej w niej skrobi, co potwierdzono brakiem charakterystycznego piku kleikowania w analizie RVA oraz wpływa na zdolność wiązania wody.

Badania zrealizowano w ramach projektu: "Opracowanie i wdrożenie technologii przetworzenia ziaren bobiku w celu wytworzenia wzbogaconego źródła białka pozbawionego czynników antyżywnościowych do zastosowań w żywieniu człowieka" (NUTRITECH1/003A/2022) sfinansowanego z środków NCBiR w ramach Programu rządowego NUTRITECH – żywienie w świetle wyzwań poprawy dobrostanu społeczeństwa oraz zmian klimatu.

Mgr inż. Agnieszka Wita – mikrobiolog zajmująca się badaniami nad różnorodnością biologiczną mikroorganizmów oraz ich potencjałem biotechnologicznym. Zainteresowania naukowe obejmują izolację, identyfikację i charakterystykę szczepów mikroorganizmów o znaczeniu przemysłowym oraz ich zastosowanie w procesach biotechnologicznych i ochronie środowiska.

Izolacja mikroorganizmów środowiskowych w celu opracowania i wdrożenia preparatów mikrobiologicznych dla zrównoważonego rolnictwa

**Agnieszka Wita^{1,*}, Anna Dobrowolska¹, Katarzyna Zarobkiewicz¹, Roman Marecik¹,
Wojciech Białas¹, Sabina Łukaszewicz², Aleksandra Kowalska²**



¹ Katedra Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

² SMP Agro sp. z o. o, Komorniki 44, 63-004 Tulce

*agnieszka.wita@up.poznan.pl

Abstrakt: Prezentowana praca stanowi punkt wyjścia do opracowania i wdrożenia nowoczesnych preparatów mikrobiologicznych dedykowanych dla zrównoważonego rolnictwa, pozwalających na ograniczenie zużycia nawozów sztucznych i chemicznych środków ochrony roślin. W skład tych biopreparatów wchodzić będą mikroorganizmy wyizolowane z naturalnego środowiska, które będą działać w systemach hybrydowych z produktami syntetycznymi stosowanymi w rolnictwie.

Celem niniejszych badań była izolacja szczepów bakterii promujących wzrost roślin (w tym bakterii endofitycznych oraz wiążących azot atmosferyczny), a także grzybów entomopatogennych. Przedmiotem prac izolacyjnych było łącznie 117 prób. Materiał do badań izolacyjnych stanowiły próby gleby oraz roślin pobranych w indywidualnych i państwowych gospodarstwach rolnych, z zadrzewień śródpolnych (tj. łąki, trawy) oraz lasów, znajdujących się na terenie Polski. W wyniku badań wyizolowano w sumie 1729 szczepów bakterii oraz 227 izolatów grzybowych. W rezultacie przeprowadzonych badań, po identyfikacji izolatów z wykorzystaniem techniki spektrometrii mas typu MALDI-TOF z użyciem desorpcji/ionizacji laserowej, została utworzona Kolekcja Mikroorganizmów, która będzie bazą do prac screeningowych nad opracowaniem nowych preparatów nawozowych.

Badania zostały wykonane w ramach projektu „Opracowanie i wdrożenie bezpiecznych preparatów mikrobiologicznych dla zrównoważonego rolnictwa ograniczających zużycie pestycydów i nawozów sztucznych” współfinansowanego przez Unię Europejską ze środków Funduszy Europejskich dla Nowoczesnej Gospodarki. Projekt realizowany w ramach działania 1.1. Ścieżka SMART, nr umowy: FENG.01.01-IP.02-0903/24

Mgr inż. Agnieszka Wita – mikrobiolog zajmująca się badaniami nad różnorodnością biologiczną mikroorganizmów oraz ich potencjałem biotechnologicznym. Zainteresowania naukowe obejmują izolację, identyfikację i charakterystykę szczepów mikroorganizmów o znaczeniu przemysłowym oraz ich zastosowanie w procesach biotechnologicznych i ochronie środowiska.

Wpływ modyfikacji cementów szkło-jonomerowych na wytrzymałość połączenia z materiałami kompozytowymi

Adriana Drażkiewicz^{1,*}, Michał Krasowski², Joanna Nowak², Krzysztof Sokołowski¹



¹ Zakład Stomatologii Zachowawczej, Uniwersytet Medyczny w Łodzi, ul. Pomorska 251, 92–213 Łódź

² Uczelniane Laboratorium Badań Materiałowych Uniwersytetu Medycznego w Łodzi, ul. Pomorska 251, 92–213 Łódź

*adriana.drazkiewicz@umed.lodz.pl

Abstrakt: Jednym z głównych kierunków badań materiałowych w stomatologii jest opracowanie materiałów odtwórczych o właściwościach, zapobiegających rozwojowi szkodliwych mikroorganizmów. Spośród wielu grup środków o działaniu przeciwbakteryjnym, obiecujące jest srebro i jego związki, a wśród nich fosforany modyfikowane srebrem, takie jak fosforan srebrowo-sodowo-wodorowo-cyrkonowy (SSHZE). Wypełnienia ubytków tkanek typu „kanapka”, w których na cement szkło-jonomerowy nakładany jest kompozyt stomatologiczny, są często praktykowanym rozwiązaniem, dlatego zrozumienie wpływu możliwych modyfikacji na właściwości materiałów jest istotne dla poprawy trwałości ich połączenia.

Celem badania było sprawdzenie, jak dodatek 5% wagowych SSHZE do cementu szkło-jonomerowego wpłynie na wytrzymałość jego połączenia z kompozytem stomatologicznym po 12 miesiącach przechowywania giasjonomeru.

Lek. dent. Adriana Drażkiewicz: od 2021 roku nauczyciel akademicki Uniwersytetu Medycznego w Łodzi, pracownik Zakładu Stomatologii Zachowawczej IS CSK UM w Łodzi. Specjalizuje się w badaniach nad materiałami wykorzystywanymi w stomatologii, koncentrując się na ich trwałości, biokompatybilności oraz zastosowaniach klinicznych. Prywatnie pasjonatka jeździectwa i podróży.

Wpływ składu biogazu na wydajność produkcji biometanu w procesie adsorpcji zmiennociśnieniowej (PSA)

Bartosz Szulczyński^{1,*}, Krzysztof Sobczyński², Mateusz Siemieniuk², Olgierd Splawski²



¹Katedra Inżynierii Procesowej i Technologii Chemicznej, Wydział Chemiczny, Politechnika Gdańska, ul. G. Narutowicza 11/12, 80–233 Gdańsk

²Wydział Chemiczny, Politechnika Gdańska, ul. G. Narutowicza 11/12, 80–233 Gdańsk

*bartosz.szulczynski@pg.edu.pl

Abstrakt: Dynamiczny rozwój polskiego rynku biogazu i biometanu sprzyja rosnącej aktywności inwestorów w sektorze instalacji biogazowych. Według prognoz PGNiG krajowy potencjał produkcji biometanu może osiągnąć 7–8 mld m³ rocznie, przy zakładanej produkcji na poziomie 4–6 mld m³ w nowo powstających biogazowniach. Warto podkreślić, że roczne zużycie gazu w Polsce przekracza 18 mld m³, z czego jedynie około 4 mld m³ pochodzi z krajowego wydobycia. Osiągnięcie prognozowanego potencjału produkcyjnego pozwoliłoby więc na pokrycie blisko połowy krajowego zapotrzebowania na gaz ziemny. Wraz z tym trendem rośnie zapotrzebowanie na technologie wytwarzania oraz oczyszczania biogazu. W ramach przedstawionego projektu badawczego analizowano wpływ parametrów procesowych na produkcję biometanu z biogazu, wykorzystując komercyjnie dostępne adsorbenty w procesie adsorpcji zmiennociśnieniowej (PSA). Pomimo dobrze ugruntowanej pozycji technologii PSA w przemyśle, kluczowe okazało się zbadanie jej efektywności w warunkach zmiennego składu biogazu. Zmienność ta może bowiem w istotny sposób wpływać na wydajność oczyszczania oraz końcową jakość uzyskiwanego biometanu. Wyniki badań stanowią podstawę do optymalizacji parametrów procesu PSA w kontekście rosnących potrzeb sektora biometanowego.

Badania finansowane ze środków Politechniki Gdańskiej w ramach grantu DEC- 32/1/2024/IDUB/III.4c/Tc w ramach programu Technetium Talent Management Grants – „Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza”.

Dr inż. Bartosz Szulczyński – ukończył studia chemiczne (kierunek technologia chemiczna) na Wydziale Chemicznym Politechniki Gdańskiej, gdzie obecnie pracuje jako adiunkt w Katedrze Inżynierii Procesowej i Technologii Chemicznej. Zajmuje się kompleksowo wszystkimi zagadnieniami związanymi z redukcją uciążliwości zapachowych, obejmującymi zarówno identyfikację źródeł odorów, dobór metod ich neutralizacji, jak i projektowanie oraz optymalizację rozwiązań technologicznych w tym zakresie – szczególnie w zakresie produkcji biogazu oraz biometanu w rolnictwie.

Zastosowanie odpadów z przetwórstwa krewetek do produkcji chitozanu o potencjale biostymulującym wzrost roślin

Aleksandra Rogodzińska¹, Artur Tomal², Krzysztof Marycz², Izabela Michalak^{1,*}



¹ Politechnika Wrocławska, Wydział Chemiczny, Katedra Zaawansowanych Technologii Materiałowych, ul. Smoluchowskiego 25, 50-372 Wrocław

² MIMT – Międzynarodowy Instytut Medycyny Translacyjnej, ul. Jesionowa 11, 55-114 Malin

*izabela.michalak@pwr.edu.pl

Abstrakt: Współcześnie biomasa odpadowa stanowi surowiec, który powinien zostać zagospodarowany zgodnie z zasadami gospodarki o obiegu zamkniętym. Jednym z takich odpadów jest pozostałość z przetwórstwa krewetek (pancerze głowy i odwłoków). W ramach przeprowadzonych badań, biomasa odpadowa krewetek (*Pandalus borealis*) została wykorzystana do produkcji chitozanu. W pierwszym etapie badań, wyekstrahowano z surowca chitynę (deproteinizacja z użyciem 4% NaOH oraz demineralizacja z użyciem 4% HCl), którą następnie poddano alkalicznej hydrolizie (deacetylacja) z użyciem 50% NaOH. Otrzymany chitozan został scharakteryzowany z wykorzystaniem takich technik jak: FTIR, ICP-OES oraz SEM-EDX. Następnie chitozan przetestowano pod kątem potencjalnego zastosowania jako biostymulator wzrostu roślin. Polimer ten znany jest ze swego pozytywnego wpływu na wzrost i rozwój roślin. Ponadto, zwiększa odporność roślin na stres abiotyczny (np.: susza, wysokie zasolenie) i biotyczny (patogeny, szkodniki). W pierwszym etapie badań sprawdzono potencjalną fitotoksyczność otrzymanego chitozanu. W testach kiełkowania, przeprowadzonych na nasionach pszenicy ozimej (*Triticum aestivum*), zastosowano roztwory chitozanu o stężeniu 1 g/L. Nie wykazano efektu fitotoksycznego stosowanego preparatu dla roślin. W testach wazonowych wykazano, że aplikacja doglebowa wytworzonego chitozanu wpłynęła pozytywnie na procent wykiełkowanych nasion, długość korzenia i części nadziemnej pszenicy, zawartość chlorofilu w liściach (SPAD), świeżą i suchą masę części nadziemnej siewek w porównaniu do grupy, w której zastosowano komercyjny chitozan oraz grupy kontrolnej, w której nie stosowano żadnych preparatów. Analizowana biomasa odpadowa wykazuje zatem wysoki potencjał do zastosowań w rolnictwie.

Prof. dr hab. inż. Izabela Michalak reprezentuje dyscyplinę naukową – Inżynieria chemiczna. Jest autorką ponad 170 artykułów oryginalnych i przeglądowych, a jej prace były cytowane ponad 7000 razy, natomiast indeks Hirscha wynosi 43 (dane wg bazy Scopus). Zainteresowania naukowe: waloryzacja biomasy odpadowej, produkty dla rolnictwa, ochrona środowiska, biosorpcja, ekstrakcja, piroliza, biostymulatory wzrostu roślin, biowęgiel.

Przedsiewna stymulacja nasion rzodkiewki ekstraktami roślinnymi – kierunek ku zrównoważonemu rolnictwu

Jagoda Radzimska^{1,*}, Katarzyna Pacyga², Izabela Michalak¹



¹Katedra Zaawansowanych Technologii Materiałowych, Wydział Chemiczny, Politechnika Wrocławska

²Katedra Higieny Środowiska i Dobrostanu Zwierząt, Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

*jagoda.radzimska@pwr.edu.pl

Abstrakt: Poszukiwanie naturalnych biostymulatorów wzrostu roślin stanowi jeden z kluczowych kierunków rozwoju współczesnego zrównoważonego rolnictwa. Przeprowadzone badania miały na celu ocenę wpływu przedsiewnej stymulacji nasion rzodkiewki ekstraktami wytworzonymi z roślin wyższych, takich jak: groch (*Pisum sativum*), soczewica (*Lens culinaris*), żywokost (*Symphytum officinale*), pokrzywa (*Urtica dioica*) oraz brunatnej makroalgi (*Ascophyllum nodosum*), na początkową fazę wzrostu i rozwoju rzodkiewki. Zastosowane biomasy stanowią bogate źródło biologicznie aktywnych substancji potencjalnie zdolnych do pobudzania procesów fizjologicznych roślin poprzez stymulację wzrostu części nadziemnej i korzeni, poprawę efektywności pobierania składników pokarmowych, zwiększenie jakości upraw oraz podniesienie tolerancji roślin na stres biotyczny i abiotyczny. Ekstrakty otrzymano metodą ekstrakcji wspomaganą ultradźwiękami (UAE, ang. Ultrasound Assisted-Extraction), która jest bezpieczną, efektywną i nowoczesną technologią ekstrakcji naturalnych związków bioaktywnych pochodzenia roślinnego, charakteryzującą się wysoką skutecznością w zachowaniu ich naturalnej aktywności biologicznej. W ramach badań oceniono zarówno parametry biochemiczne takie jak: zawartość chlorofilu *a* i *b*, karotenoidów w liściach rzodkiewki, całkowitą zawartość polifenoli oraz aktywność antyoksydacyjną w siewkach rzodkiewki, jak i parametry biometryczne, obejmujące długość części nadziemnej i korzeni siewek rzodkiewki. Uzyskane wyniki wykazały, że przedsiewne traktowanie nasion ekstraktami roślinnymi może korzystnie wpływać m.in. na biomasę siewek, zawartość barwników fotosyntetycznych w liściach rzodkiewki oraz akumulację związków o działaniu antyoksydacyjnym, w zależności od zastosowanego ekstraktu i analizowanego parametru. Jednocześnie wyniki wskazują na potencjał ekstraktów pochodzenia roślinnego i algowego jako naturalnych, przyjaznych środowisku biostymulatorów wzrostu roślin.

Mgr inż. Jagoda Radzimska – absolwentka Wydziału Chemicznego Politechniki Wrocławskiej na kierunku Biotechnologia (I i II st.); od 2025 r. doktorantka Szkoły Doktorskiej Politechniki Wrocławskiej w dyscyplinie Inżynieria Chemiczna w Katedrze Zaawansowanych Technologii Materiałowych.

Granulacja ciśnieniowa frakcji stałych pofermentu

Sebastian Schab^{*}, Krzysztof Borowik



Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Nowych Syntezy Chemicznych

*sebastian.schab@ins.lukasiewicz.gov.pl

Abstrakt: Poferment, stanowiący produkt uboczny procesu fermentacji metanowej, jest cennym źródłem materii organicznej i składników pokarmowych, które mogą zostać wykorzystane w rolnictwie w ramach koncepcji biogospodarki i gospodarki o obiegu zamkniętym. Wysoka zawartość wody oraz niejednorodny skład fizykochemiczny pofermentu utrudniają jednak jego bezpośrednie zastosowanie jako nawozu, generując niejednokrotnie problemy logistyczne i środowiskowe, takie jak ryzyko emisji zapachów czy strat składników odżywczych. Jednym z efektywnych sposobów przetwarzania tego surowca jest granulacja ciśnieniowa frakcji stałych (po procesach odwadniania), pozwalająca na uzyskanie stabilnego produktu o wysokiej wartości użytkowej.

W przeprowadzonych badaniach zastosowano proces kompaktowania odwodnionego pofermentu w granulatorze ciśnieniowym. Proces ten polega na kompresji frakcji stałych w obecności dodatków funkcjonalnych i stabilizujących, prowadząc do wyraźnej poprawy właściwości fizycznych produktu oraz optymalizację parametrów nawozowych (NPK), spełniając wymogi krajowych i europejskich standardów nawozowych. Otrzymane granulki charakteryzowały się dobrą wytrzymałością mechaniczną, odpornością na ścieranie oraz jednorodnym uziarnieniem. Dodatkowe suszenie pozwoliło uzyskać produkt o niskiej wilgotności i wysokiej trwałości, odpowiedni do magazynowania, transportu i bezpośredniego wykorzystania.

Rozwiązania technologiczne opracowywane w ramach projektu LIFE-DIMITRA umożliwiają efektywne i bezpieczne wykorzystanie pofermentu w rolnictwie na szerszą skalę, przyczyniając się do poprawy logistyki, realizacji celów środowiskowych oraz podniesienia efektywności wykorzystania zasobów w sektorze biogazowym. Stanowią one innowacyjne rozwiązanie o dużym potencjale aplikacyjnym i znaczeniu dla zrównoważonego rozwoju branży biogazowej w Polsce i Europie.

Dr inż. Sebastian Schab (ORCID: 0000-0002-3894-4475) ukończył studia na Wydziale Chemicznym Politechniki Rzeszowskiej (2006). W 2017 roku uzyskał stopień doktora na Wydziale Chemicznym Politechniki Wrocławskiej. Obecnie pracuje w Sieci Badawczej Łukasiewicz w Instytucie Nowych Syntezy Chemicznych w Puławach. Specjalność – technologia nieorganiczna, granulacja nawozów.

Zarządzanie zapachową jakością powietrza w kontekście ochrony zdrowia i jakości życia mieszkańców

**Izabela Sówka^{1,2,*}, Dagmara Jaworska¹, Urszula Miller¹, Magdalena Wróbel¹,
Anna Jurga¹, Elżbieta Romanik¹, Yaroslav Bezyk^{1,3}**



¹Katedra Biologii Środowiskowej i Ochrony Atmosfery, Wydział Inżynierii Środowiska, Politechnika Wrocławska

²Centrum Zrównoważonego Rozwoju i Ochrony Klimatu, Politechnika Wrocławska

³Katedra Zastosowań Fizyki Jądrowej, Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

*izabela.sowka@pwr.edu.pl

Abstrakt: Zarządzanie zapachową jakością powietrza stanowi istotny komponent polityki zdrowia publicznego ze względu na mierzalne następstwa dla dobrostanu i funkcjonowania społeczności na obszarach, na których odnotowuje się zjawisko uciążliwości zapachowej. Ujęcie to odwołuje się do definicji WHO, zgodnie z którą zdrowie oznacza nie tylko brak choroby, lecz także dobrostan fizyczny, psychiczny i społeczny. W ramach pracy dokonana zostanie identyfikacja dominujących źródeł emisji odorów w gospodarce odpadami wraz z przykładami metod i charakterystyk przestrzenno-czasowej zmienności ekspozycji na odory. Analiza obejmuje instalacje przetwarzania odpadów komunalnych wraz z procesami składowania, kompostowania i fermentacji jako głównymi składowymi tych procesów. Wyniki prowadzonych – przy zastosowaniu badań sensorycznych, modelowych i analitycznych – badań wskazują na sezonowość epizodów, ich klastrowanie głównie w otoczeniu źródeł emisji, a także istotny wpływ warunków meteorologicznych na zasięg oddziaływania zapachowego. Przeprowadzone analizy pozwoliły na wskazanie luk dotyczących standaryzacji metryk, integracji danych środowiskowych i zdrowotnych, co ma bezpośrednie implikacje dla oceny ryzyka i raportowania sytuacji w kontekście występowania powtarzalnych epizdów zapachowych w ujęciu populacyjnym. Włączenie tematyki i systemu nadzoru nad uciążliwościami zapachowymi do systemu prewencji i ochrony zdrowia – np. od wczesnego ostrzegania, przez interwencje środowiskowe – może stanowić klucz do ograniczania narażenia inhalacyjnego na odory i ochrony jakości życia mieszkańców.

Dr hab. inż. Izabela Sówka, prof. uczelni: Działalność i obszary zainteresowań prof. Izabeli Sówki obejmują subdyscyplinę naukową Inżynieria Środowiska ze szczególnym uwzględnieniem prac naukowych związanych z: identyfikacją zanieczyszczeń powietrza i ich źródeł, rozwojem narzędzi i metod oceny jakości powietrza wraz z analizą skutków zdrowotnych związanych z zanieczyszczeniem powietrza oraz oceną zmienności zjawisk atmosferycznych w skali globalnej. Prof. Izabela Sówka jest związana z Politechniką Wrocławską od 1997 roku, gdzie obecnie jest profesorem na Wydziale Inżynierii Środowiska. Jest również dyrektorką Centrum Zrównoważonego Rozwoju i Ochrony Klimatu. Uczestniczy w pracach licznych polskich zespołów eksperckich, rad naukowych i komisji programowych, a także jest przewodniczącą Państwowej Rady Ochrony Środowiska (organu opiniotwórczo-doradczego Ministra Klimatu i Środowiska). Jest autorką i współautorką sumarycznie około 300 udokumentowanych prac naukowych. Za swoje osiągnięcia i pracę organizacyjną była wielokrotnie nagradzana Nagrodą Rektora Politechniki Wrocławskiej.

Otrzymywanie izolatów białek z nasion roślin strączkowych z jednoczesnym zagospodarowaniem strumieni pobocznych

Martyna Leszczewicz, Arkadiusz Polewczyk, Krzysztof Morawski, Oliwia Frączak, Natalia Broncel, Tomasz Kapela, Krzysztof Makowski*

Biotechnika Poland sp. z o.o., Tymienieckiego 25, 90–350 Łódź



*k.makowski@biotechnika.net

Abstrakt: Białka roślinne są produktem o rosnącej popularności. Ich wytwarzanie wiąże się ze znacznie mniejszym śladem ekologicznym w porównaniu do produkcji białek pochodzenia zwierzęcego. Nie bez znaczenia pozostają korzyści zdrowotne wynikające ze stosowania diety roślinnej oraz względy etyczne związane z dobrostanem zwierząt.

Celem pracy było opracowanie efektywnej, elastycznej i wydajnej technologii pozyskiwania wysokiej czystości izolatów białek z nasion roślin strączkowych, przy jednoczesnym zagospodarowaniu powstałych strumieni pobocznych. Badania obejmowały optymalizację parametrów procesu ekstrakcji białka (rozdrobienie, stężenie, skład ekstrahenta, czas i temperatura) w skali laboratoryjnej (200 mL) oraz skalowanie procesu do poziomu półtechnicznego (600 L). Izolaty białek strączkowych, otrzymane za pomocą technologii opracowanej przez Biotechnika Poland sp. z o.o., charakteryzują się wysoką czystością (powyżej 90%) i neutralnymi właściwościami organoleptycznymi. Strumienie produktów pobocznych można efektywnie wykorzystywać do produkcji bioetanolu 2G, biogazu i frakcji nawozowej, co pozwala na redukcję emisji odpadów oraz racjonalne zarządzanie energią i wodą. Ponadto, opracowana technologia jest uniwersalna i może być stosowana do różnych gatunków roślin strączkowych.

Wyniki badań posłużyły do przygotowania bilansu masowo-energetycznego oraz analizy techno-ekonomicznej procesu, a także do opracowania dokumentacji technicznej umożliwiającej komercjalizację technologii poprzez sprzedaż licencji.

Badania były prowadzone w ramach projektu Szybka Ścieżka, współfinansowanego ze środków NCBiR.

Dr inż. Martyna Leszczewicz: biotechnolog, absolwentka Wydziału Biotechnologii Nauk i Żywności Politechniki Łódzkiej, pracownik naukowy działu B+R w Biotechnika Poland sp. z o.o.; ekspertka specjalizująca się w opracowywaniu procesów prowadzonych z udziałem mikroorganizmów oraz procesów enzymatycznych.

Enzymatyczna hydroliza izolatów i koncentratów białek roślin strączkowych nakierowana na poprawę ich właściwości fizykochemicznych

**Martyna Leszczewicz, Oliwia Frączak, Natalia Broncel, Arkadiusz Polewczyk,
Krzysztof Morawski, Tomasz Kapela, Krzysztof Makowski***

Biotechnika Poland sp. z o.o., Tymienieckiego 25, 90–350 Łódź



*k.makowski@biotechnika.net

Abstrakt: Białka roślinne są produktem o rosnącej popularności. Ich wytwarzanie wiąże się ze znacznie mniejszym śladem ekologicznym w porównaniu do produkcji białek pochodzenia zwierzęcego. Nie bez znaczenia pozostają korzyści zdrowotne wynikające ze stosowania diety roślinnej, w tym zmniejszenie ryzyka chorób układu krążenia, niektórych nowotworów i zaburzeń metabolicznych. Względy etyczne związane z dobrostanem zwierząt, w połączeniu z dążeniem społeczeństwa do bardziej zrównoważonych i odpowiedzialnych systemów żywnościowych, dodatkowo sprzyjają rosnącemu popytowi na białka roślinne.

Koncentraty i izolaty białek roślin strączkowych często charakteryzują się niesatysfakcjonującymi parametrami fizykochemicznymi, takimi jak rozpuszczalność, pianotwórczość, chłonność oraz emulsyjność. W celu poprawy tych właściwości i w związku z tym, poszerzenia spektrum możliwości aplikacji białek grochu, opracowano metodę ich hydrolizy. W badaniach wykorzystano zarówno preparaty białkowe wytwarzane w technologii opracowanej przez Biotechnika Poland sp. z o.o., jak i produkty komercyjne. Analizowano wpływ różnych czynników procesowych, takich jak rodzaj enzymu, jego stężenie, czas hydrolizy oraz stężenie białka, na właściwości uzyskanych hydrolizatów.

Wykazano, że hydrolizaty białek grochu uzyskane w technologii Biotechniki charakteryzują się znacząco wyższą rozpuszczalnością i pianotwórczością, w porównaniu do preparatu komercyjnego. Parametry emulsyjności okazały się jednak niższe niż w przypadku preparatu komercyjnego, co może wynikać z obecności dodatków funkcjonalnych w produkcie rynkowym. Uzyskane rezultaty stanowią podstawę do dalszych prac nad opracowaniem hydrolizatów o pożądanych cechach fizykochemicznych i organoleptycznych, z potencjałem zastosowania w przemyśle spożywczym jako alternatywa dla białek zwierzęcych.

Dr inż. Martyna Leszczewicz: biotechnolog, absolwentka Wydziału Biotechnologii Nauk i Żywności Politechniki Łódzkiej, pracownik naukowy działu B+R w Biotechnika Poland sp. z o.o.; ekspertka specjalizująca się w opracowywaniu procesów prowadzonych z udziałem mikroorganizmów oraz procesów enzymatycznych.

Charakterystyka emisji odorów, bioaerozoli i pyłów w obiektach gospodarki odpadami – studium przypadku

**Urszula Miller^{1,*}, Magdalena Wróbel¹, Justyna Jońca,
Dagmara Jaworska¹, Izabela Sówka^{1,2}**



¹ Katedra Biologii Środowiskowej i Ochrony Atmosfery, Wydział Inżynierii Środowiska, Politechnika Wrocławska

² Centrum Zrównoważonego Rozwoju i Ochrony Klimatu, Politechnika Wrocławska

*urszula.miller@pwr.edu.pl

Abstrakt: Ocena emisji odorów, bioaerozoli i pyłów w instalacjach gospodarki odpadami stanowi istotny element diagnozy narażenia środowiskowego oraz oddziaływania na otoczenie. W ramach pracy przeprowadzono analizę sensoryczną, analityczną i mikrobiologiczną obiektu obejmującego m.in. takie procesy jak: fermentacja, kompostowanie i sortowanie. Najwyższe stężenia oraz intensywność odorów wraz z najbardziej negatywną jakością hedoniczną odnotowano w pobliżu kompostowni, a istotne źródła emisji stanowił również zbiornik odcieków i obiekt fermentacji. W pozostałych strefach wartości były umiarkowane lub niskie. Analizy aerozoli wykazały podwyższone stężenia metali (szczególnie Zn i Cu) w strefach sortowania, fermentacji i kompostowania, co wskazuje na ich rolę jako głównych źródeł emisji. W części administracyjnej poziomy metali były najniższe. Równocześnie w tych samych lokalizacjach odnotowano największe zanieczyszczenie mikrobiologiczne powietrza – liczne kolonie grzybów i bakterii potwierdzają intensywne procesy biodegradacji i wysoką emisję bioaerozoli. Najmniejsze skażenie stwierdzono w obszarach niezwiązanych z przetwarzaniem odpadów.

Zestawienie danych wskazuje na współwystępowanie wysokich stężeń metali i bioaerozoli w strefach intensywnej obróbki odpadów, co sugeruje wspólne źródła emisji oraz potencjalnie zwiększone ryzyko środowiskowe i zdrowotne. Wyniki podkreślają potrzebę zintegrowanego monitoringu i standaryzacji metod oceny narażenia w instalacjach gospodarki odpadami.

Dr inż. Urszula Miller: Działalność naukowa dr Urszuli Miller koncentruje się na zagadnieniach związanych z oceną zapachowej jakości powietrza oraz technikami dezodoryzacji gazów, ze szczególnym uwzględnieniem metod biologicznych. W swoich pracach badawczych zajmuje się problematyką uciążliwości zapachowej w kontekście instalacji komunalnych i przemysłowych, wykorzystaniem olfaktometrii dynamicznej i terenowej, a także optymalizacją procesów biofiltracji. Jest adiunktem na Wydziale Inżynierii Środowiska Politechniki Wrocławskiej, gdzie pełni funkcję prodziekana ds. studenckich i społecznych oraz kieruje Laboratorium Badań Olfaktometrycznych. Ma w dorobku liczne publikacje naukowe, raporty branżowe i ekspertyzy. Aktywnie współtworzy środowisko akademickie m.in. poprzez udział w komitetach naukowych konferencji, radach programowych, zespołach organizacyjnych oraz współpracę z organizacjami studenckimi.

Produkcja ekologicznych ziemiopłodów w Polsce w latach 2013–2022

Andrzej Górnik*, Jarosław Stalenga



Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy

*agornik@iung.pulawy.pl

Abstrakt: W 2024 roku ponad 23 tysiące polskich gospodarstw stanowiło grupę dostarczającą żywność ekologiczną, której produkcja nie wymagała użycia syntetycznych nawozów sztucznych, pestycydów czy też syntetycznych nawozów do pasz. Podstawą do produkcji żywności ekologicznej jest wykorzystanie wyłącznie środków naturalnych. Zboża, warzywa i owoce to trzy podstawowe grupy kształtujące rynek produktów ekologicznych. Przy pomocy istniejących czynników makroekonomicznych oraz polityki rolnej Unii Europejskiej możliwy jest wpływ na dynamikę rozwoju rolnictwa ekologicznego w Polsce.

Dr inż. Andrzej Górnik – pracownik Zakładu Agroekologii i Ekonomiki w IUNG-PIB w Puławach. Zajmuje się badaniami dotyczącymi zdolności respiracyjnej gleby, bilansowania węgla i azotu. Specjalista z zakresu aparatury oraz polowych metod wykonywania pomiarów. Ponadto pracuje w obszarze wykonywania zadań dotyczących charakterystyki gospodarstw ekologicznych oraz gospodarki płodozmianowej rolnictwa ekologicznego.

Transforming agricultural residues into nutrient recovery materials: Early-stage assessment of ammonium and phosphate sorption by tomato (*Solanum lycopersicum* L.) and Shea nutshell (*Vitellaria paradoxa*) biochars

Maja Owczarek*



West Pomeranian University of Technology in Szczecin, Department of Bioengineering,
Słowackiego 17, 71-434 Szczecin, Poland

*om55262@zut.edu.pl

Abstract: Accumulating wastes are often regarded as an environmental liability rather than a potential resource. However, a paradigm shift is urgently needed – one that redefines waste as a feedstock within circular economy processes. Among the various waste streams, agricultural and food residues stand out due to their complex lignin–carbohydrate structure, which limits the efficiency of conventional treatment pathways such as combustion or anaerobic digestion. In recent years, biochar production via pyrolysis has emerged as a sustainable route for valorizing these residues, offering materials suitable for a wide range of environmental and agricultural applications. At the same time, the depletion of finite natural resources – particularly phosphorus, recognized by the European Union as a critical raw material – has intensified global interest in nutrient recovery strategies. Nitrogen (N) and phosphorus (P), while essential for life, are also among the key contributors to eutrophication. Harnessing waste-derived biochars for the capture and recovery of these nutrients therefore represents both a challenge and an opportunity.

This study provides an early-stage assessment of the sorption potential of pristine biochars derived from tomato plant residues (*Solanum lycopersicum* L.) and shea nutshells (*Vitellaria paradoxa*), produced at two different pyrolysis temperatures (400°C and 500°C), toward phosphate (PO_4^{3-}) and ammonium (NH_4^+) ions. Sorption experiments were conducted using model aqueous solutions (KH_2PO_4 for phosphate and NH_4Cl for ammonium) under identical conditions (initial ion concentration 200 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$, pH 7.0, contact time 2 h). Ion concentrations were determined spectrophotometrically using the molybdenum blue and Nessler reagent methods, respectively. Sorption kinetics were described using the pseudo-second-order kinetic model, while equilibrium data were interpreted using the Langmuir and Freundlich isotherm models.

The pyrolysis temperature influenced the phosphate sorption capacity, increasing from 9.31 $\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$ to 9.67 $\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$ for tomato residue biochar and from 6.24 $\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$ to 7.53 $\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$ for shea nutshell biochar. A less pronounced effect was observed for ammonium, where the sorption capacity slightly increased from 4.14 $\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$ to 4.19 $\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$ (tomato) and from 3.19 $\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$ to 3.39 $\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$ (shea). Despite the relatively low sorption capacities of N and P, the results provide a valuable basis for further material engineering. Future work will focus on (i) chemical modifications of biochars, and (ii) evaluation of the most effective modified material under real wastewater conditions, including municipal and industrial effluents.

This work was supported by Rector of the West Pomeranian University of Technology in Szczecin for PhD students of the Doctoral School, grant number: ZUT/38/2025.

MSc Eng. Maja Owczarek: PhD Student at the West Pomeranian University of Technology in Szczecin, Poland. The doctoral dissertation focuses on nutrient recovery within the concept of the circular economy in the field of Environmental Engineering, Mining and Energy. Holder of the Rector's Grant (ZUT/38/2025) for research on modified biochars derived from agricultural residues for wastewater treatment. Completed a short-term doctoral Erasmus+ internship at a start-up company in Germany. Research interests include waste valorization, sorption techniques, hydrothermal treatment, and spectroscopic analyses.

Exploring synthetic humification via alkaline hydrothermal treatment: A spectroscopic insight into the formation of humic-like substances

Maja Owczarek*, Hanna Siwek



West Pomeranian University of Technology in Szczecin, Department of Bioengineering,
Słowackiego 17, 71-434 Szczecin, Poland

*om55262@zut.edu.pl

Abstract: The depletion of soil organic matter (SOM) has accelerated in recent decades, reducing the self-regeneration capacity of soils and enhancing erosion. Intensive agricultural practices and deforestation have further contributed to this decline. SOM consists of organic residues, and approximately 80% humus. Humus, composed primarily of humic substances (HS), plays a pivotal role in soil fertility by improving nutrient availability, carbon sequestration, moisture retention, and microbial activity. However, natural humification – the process leading to humus formation – occurs over thousands of years. Conventional approaches for obtaining HS, such as peat or lignite extraction and composting, remain both resource- and time-intensive. In this context, the concept of synthetically enriching soils with humic-like components has attracted growing attention. Among them, alkaline hydrothermal treatment has emerged as a promising route for producing humic-like substances (HS-like) that resemble their natural counterparts in both structure and function.

This study aims to evaluate the degree of humification of plant-derived organic matter achieved through hydrothermal treatment of selected biomasses – tomato green residues (*Solanum lycopersicum* L.), cup plant (*Silphium perfoliatum* L.), and Virginia mallow (*Sida hermaphrodita* L.) harvested at two different growth stages, corresponding to their intended use for combustion and biogas production. The assessment was conducted using spectroscopic techniques to characterize the structural changes leading to HS-like formation during the process. Two complementary analytical approaches were employed: (i) UV-Vis spectroscopy to examine the optical properties and aromaticity indices, and (ii) Fourier-transform infrared (FTIR) spectroscopy to identify functional groups associated with humification. The combined spectroscopic analysis allowed the evaluation of the humification degree and the identification of structural features characteristic of the HS-like formed under alkaline hydrothermal conditions.

The degree of humification was evaluated based on absorbance ratios at selected wavelengths (E_4/E_6). The highest humification levels were observed for HS-like derived from tomato residues (1.86) and Virginia mallow harvested for combustion (1.75). All E_4/E_6 values remained below 3.5, indicating an advanced stage of humification, likely associated with the enrichment in aromatic moieties. The characteristic structural features of the obtained HS-like materials were confirmed by FTIR spectra, which revealed absorption bands at (i) 3600–3050 cm^{-1} corresponding to hydroxyl (–OH) groups, (ii) 3000–2800 cm^{-1} attributed to aliphatic C–H stretching, and (iii) 1800–900 cm^{-1} associated with aromatic and oxygen-containing structures indicative of humification progress. These results suggest that alkaline hydrothermal treatment can induce synthetic humification, yielding products with spectroscopic characteristics that closely resemble those of natural humic substances.

MSc Eng. Maja Owczarek: PhD Student at the West Pomeranian University of Technology in Szczecin, Poland. The doctoral dissertation focuses on nutrient recovery within the concept of the circular economy in the field of Environmental Engineering, Mining and Energy. Holder of the Rector’s Grant (ZUT/38/2025) for research on modified biochars derived from agricultural residues for wastewater treatment. Completed a short-term doctoral Erasmus+ internship at a start-up company in Germany. Research interests include waste valorization, sorption techniques, hydrothermal treatment, and spectroscopic analyses.

Rola sygnalizacji najważniejszych szkodników zbóż i rzepaków ozimych dla poprawy ich kondycji i zdrowotności w przyszłym sezonie wegetacyjnym

Beata Wielkopolan^{*}, Marcin Baran, Kamila Roik



Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

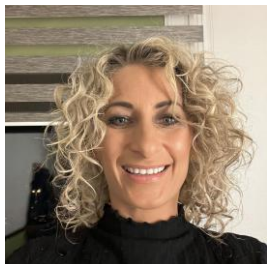
^{*}b.wielkopolan@iorpib.poznan.pl

Abstrakt: Mając na uwadze wymagania ochrony środowiska i presję konsumentów, dużego znaczenia nabierają działania, których celem jest ograniczenie liczby zabiegów chemicznych przeciwko agrofagom przy jednoczesnym zachowaniu ich maksymalnej skuteczności. Zabieg wykonany w nieodpowiednim terminie jest nieskuteczny, nieopłacalny i stanowi obciążenie dla środowiska. Systematyczny monitoring upraw za pomocą odpowiednich narzędzi (np. żółtych naczyń, czerpaka entomologicznego) umożliwia wykonanie zabiegu insektycydowego tylko wtedy, gdy jest to zasadne, czyli po przekroczeniu progu ekonomicznej szkodliwości. Pozwala to na ograniczenie zużycia insektycydów, co jest opłacalne i korzystne dla środowiska. Jesienią w uprawach zbóż oraz rzepaku należy zwrócić szczególną uwagę na mszyce. Szkodliwość bezpośrednia mszyc polega na wysysaniu przez nie soków z tkanki liścia, natomiast szkodliwość pośrednia wynika z tego, że mogą być wektorami wirusów. Mszyce są wektorami m.in. wirusa żółtej karłowatości jęczmienia (BYDV), który jest szczególnie groźny dla młodych roślin zbóż, czy wirusa żółtaczki rzepy (TuYV) w uprawach rzepaku. Wczesne wykrycie i zwalczanie mszyc jest kluczowe dla zdrowotności, kondycji roślin, ich przetrzymywania, zdolności do regeneracji podczas wiosennej wegetacji oraz dla ochrony przed chorobami wirusowymi. Platforma Sygnalizacji Agrofagów (agrofagi.com.pl) dostarcza rolnikom kluczowych informacji, które mają go wspomóc w podjęciu decyzji wykonania zabiegu insektycydowego.

Dr Beata Wielkopolan od 2010 r. pracuje w Zakładzie Monitorowania i Sygnalizacji Agrofagów w Instytucie Ochrony Roślin – Państwowym Instytucie Badawczym w Poznaniu. Specjalność – monitoring szkodników rzepaku, badanie wpływu nanocząstek na kondycję roślin narażonych na stres suszy i/ oraz żerowanie mszyc. Badanie trójczynnika interakcji w układzie pszenica-skrzypionka-bakterie zasocjowane z owadem oraz w układzie rzepak-*Myzus persicae*-*Aphidius colemani*.

Migracje mszyc uskrzydłych w odłowach aspiratorem Johnsona w Poznaniu w latach 2024 – 2025

Kamila Roik^{*}, Anna Tratwal, Wojciech Kubasik



Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

*k.roik@iorpib.poznan.pl

Abstrakt: Obserwowane od wielu lat globalne ocieplenie przyczynia się do zmian w rozwoju licznych organizmów. Bardzo dynamicznie na zmiany te reagują mszyce (Aphidoidea), należące do najważniejszych szkodników upraw rolniczych. Mszyce mogą powodować znaczne straty w plonach, zarówno bezpośrednio, w wyniku żerowania na roślinach, jak i w sposób pośredni, kiedy są wektorami groźnych chorób wirusowych. Szkodliwość pośrednia zazwyczaj powoduje większe straty plonu niż szkodliwość bezpośrednia. Mszyce charakteryzują się dużymi zdolnościami adaptacyjnymi do zmiennych warunków środowiskowych. Ewolucyjne przystosowanie do szybkich reakcji mszyc na zmiany temperatury wynika przede wszystkim z małych rozmiarów ciała i szybkiego rozwoju pokoleń, co w konsekwencji umożliwia szybki wzrost liczebności ich populacji. Dla skutecznej ochrony roślin niezwykle istotne jest monitorowanie lotów mszyc za pomocą aspiratora Johnsona, który pozwala na wczesne wykrycie ich obecności w powietrzu, a następnie na uprawach. W celu zapewnienia wczesnego wykrywania występowania mszyc na uprawach oraz zbadania dynamiki jej liczebności w latach 2024–2025 na terenie Instytutu Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu prowadzono monitoring lotów przy użyciu aspiratora Johnsona. Analizując zebrany materiał w 2024 r. odłowiono więcej mszyc w porównaniu z rokiem 2025. Stwierdzono jednak zbliżone terminy migracji niektórych gatunków w latach badań, a gatunkiem dominującym była mszyca czeremchowo-zbożowa (*Rhopalosiphum padi* L.). Najliczniej mszyce migrowały w obydwu miejscowościach w okresie jesiennym.

Dr inż. Kamila Roik. Absolwentka Wydziału Rolnictwa Akademii Rolniczej w Poznaniu. Pracuje na stanowisku asystenta w Zakładzie Monitorowania i Sygnalizacji Agrofagów Instytutu Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu. Jej specjalnością jest ochrona roślin oraz entomologia. Od wielu lat zajmuje się monitoringiem szkodników zbóż.

Nowości nawozowe oczami rolnika – jak budować zaufanie do innowacji?

Urszula Zimnoch^{1,2}, Krzysztof Włodkowski²



¹ Okręgowa Stacja Chemiczno-Rolnicza w Białymstoku

² Complexor Sp. z o.o.

*urszula.zimnoch@complexor.com.pl

Abstrakt: Współczesne rolnictwo stoi na styku tradycji i nowoczesności. Dynamiczny rozwój technologii nawozowych, w tym nawozów o kontrolowanym uwalnianiu, preparatów z biostymulatorami i produktów dedykowanych rolnictwu precyzyjnemu, otwiera nowe możliwości zwiększania efektywności i zrównoważenia produkcji rolnej. Jednak innowacje te wymagają zmiany podejścia do nawożenia, co wiąże się z potrzebą większej wiedzy, doradztwa i – przede wszystkim – zaufania ze strony rolników.

Doświadczenia zdobyte w codziennej współpracy z rolnikami pokazują, że decyzje dotyczące zakupu i zastosowania nowych nawozów zależą nie tylko od efektów produkcyjnych czy ceny, ale także od poziomu zrozumienia zasad działania produktu i wiary w jego rzeczywistą skuteczność. Rolnicy coraz częściej oczekują praktycznych dowodów – wyników z lokalnych doświadczeń polowych, konsultacji z doradcami oraz rzetelnych danych z badań glebowych.

Badania i obserwacje wskazują na zróżnicowane postawy wobec nowości nawozowych – od entuzjastycznych pionierów, przez ostrożnych praktyków, po sceptycznych tradycjonalistów. Kluczowym czynnikiem akceptacji staje się, obok ceny, zaufanie do produktu, źródła informacji oraz instytucji doradczych. Szczególną rolę w tym procesie odgrywają Stacje Chemiczno-Rolnicze, które poprzez regularne badania gleb dostarczają obiektywnych danych i umożliwiają racjonalne stosowanie nowoczesnych nawozów.

Budowanie zaufania do innowacji nawozowych nie polega jedynie na promocji produktu, lecz na transparentnej komunikacji, lokalnym doradztwie i demonstracjach polowych, w których SCHR i firmy doradcze pełnią rolę partnerów rolnika. Długofalowa współpraca, oparta na analizie zasobności gleb, wspólnym planowaniu nawożenia i ocenie efektów, stanowi fundament skutecznego wdrażania nowoczesnych technologii w praktyce.

Dr inż. Urszula Zimnoch – specjalistka w zakresie nawożenia oraz upraw rolniczych, posiadająca wieloletnie doświadczenie doradcze zdobyte w Okręgowej Stacji Chemiczno-Rolniczej w Białymstoku. Stopień doktora uzyskała na Uniwersytecie Przyrodniczym w Lublinie. W ramach działalności zawodowej prowadziła szkolenia oraz doradztwo dla producentów rolnych w zakresie optymalizacji nawożenia i technologii upraw. Obecnie związana z firmą Complexor Sp. z o.o., w której zajmuje się wprowadzaniem do obrotu produktów nawozowych.

Wpływ stosowania dolistnego saletry wapniowej z borem z dodatkiem aminokwasów na plonowanie wybranych gatunków warzyw

Katarzyna Barczyk^{1,2}, Marzena S. Brodowska², Robert S. Rosa³



¹ Grupa Azoty Zakłady Azotowe Chorzów S.A.

² Katedra Chemii Rolnej i Środowiskowej, Wydział Agrobioinżynierii, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

³ Instytut Rolnictwa i Ogrodnictwa, Wydział Nauk Rolniczych, Uniwersytet w Siedlcach

*katarzyna.barczyk@grupaaazoty.com, katarzyna.barczyk@up.lublin.pl

Abstrakt: Celem pracy było określenie wpływu dolistnego stosowania saletry wapniowej z dodatkiem boru i wyselekcjonowanych aminokwasów pochodzenia roślinnego (L-tryptofan, L-glicyna, kwas L- glutaminowy), na plonowanie wybranych gatunków warzyw: marchwi (*Daucus carota* L.), buraka ćwikłowego (*Beta vulgaris* L. var. *conditiva*) oraz cebuli zwyczajnej (*Allium cepa* L.). Badania przeprowadzono w warunkach polowych, stosując dokarmianie pozakorzeniowe w różnych fazach rozwojowych roślin. Oceniono reakcję roślin na nawożenie poprzez analizę wielkości i jakości plonu, zawartości suchej masy, cukrów, azotanów oraz wybranych składników mineralnych. Uzyskane wyniki wskazują, że dolistne dokarmianie kombinacją saletry wapniowej z borem i aminokwasami może korzystnie wpływać na wzrost i plonowanie roślin, szczególnie w warunkach niedoboru wapnia i boru w glebie oraz warunków stresowych związanych z anomaliami pogodowymi. Zastosowane dokarmianie dolistne przyczyniło się do poprawy jakości plonu oraz lepszej kondycji fizjologicznej roślin, co potwierdza zasadność stosowania tego typu nawozów w intensywnej uprawie warzyw.

Mgr inż. Katarzyna Barczyk (ORCID: 0000-0002-6561-3794) w roku 2012 ukończyła studia na Wydziale Chemicznym Politechniki Śląskiej w Gliwicach. Obecnie jest doktorantką w Katedrze Chemii Rolnej i Środowiskowej Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie. Pracuje jako Główny Specjalista ds. Badań i Rozwoju w Grupie Azoty Zakładach Azotowych Chorzów SA. Specjalność – inżynieria chemiczna i procesowa, technologia nawozów mineralnych.

Opracowanie chromatograficznej metody oznaczania metabolitów wybranych nowych substancji psychoaktywnych

Natalia Latacz^{*}, Wiktor Kasprzyk



Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki, Wydział Inżynierii
i Technologii Chemicznej, ul. Warszawska 24, 31–155 Kraków

*natalia.latacz@student.pk.edu.pl

Abstrakt: Nowe substancje psychoaktywne (ang. New Psychoactive Substances, NPS) to proste pochodne kontrolowanych substancji psychoaktywnych. Związki te działają stymulująco na ośrodkowy układ nerwowy, lecz omijają obowiązujące przepisy narkotykowe. Aktualne metody oznaczania są drogie i często niedostępne komercyjnie, więc potrzebne są nowe metody oznaczania NPS oraz ich metabolitów. Celem pracy było opracowanie najlepszej metody chromatograficznej, przy użyciu wysokosprawnej chromatografii cieczowej z detektorem fluorescencyjnym, do oznaczania metabolitów syntetycznych katynonów, które są jedną z największych grup NPS. Podczas badań przeanalizowano wpływ rodzaju kolumny, temperatury, stężenia fazy wodnej na proces rozdziału mieszaniny związków fluorescencyjnych powstałych po derywatywacji prekursorów metabolitów NPS. Przeprowadzone analizy pozwoliły na wybór najlepszej metody, która umożliwiła identyfikację sygnałów pochodzących od poszczególnych związków, matrycy oraz wzorca. Otrzymane wyniki pozwoliły na oznaczenie granic oznaczalności (LOQ) oraz wykrywalności (LOD) związków na poziomie ułamków ng/ml co pozwala na potwierdzenie przedawkowania jak i jednorazowego spożycia katynonów. Pozwala to wnioskować, że metoda chromatografii cieczowej z detektorem fluorescencyjnym jest odpowiednią metodą do łatwego oznaczania metabolitów NPS.

Inż. Natalia Latacz, absolwentka kierunku Biotechnologia na Politechnice Krakowskiej im. Tadeusza Kościuszki, kontynuuje naukę na studiach magisterskich na kierunku Technologia Chemiczna. Jest członkinią Koła Naukowego Specjalistycznych Zastosowań Związków Pochodzenia Naturalnego i uczestniczy w badaniach realizowanych w ramach projektu FutueLab Politechniki Krakowskiej oraz projektu SONATA (NCN).

Opracowanie technologii wytwarzania glikolu neopentylowego wysokiej czystości oraz oksymu aldehydu hydroksypiwalowego z wykorzystaniem niskocennego półproduktu oraz strumienia wodoru odpadowego

Edyta Monasterska, Agata Iwachów, Urszula Dorosz*, Regina Michalik

Departament Rozwoju i Inwestycji, Grupa Azoty Zakłady Azotowe Kędzierzyn S.A., 47–220 Kędzierzyn-Koźle

*urszula.dorosz@grupaaazoty.com

Abstrakt: Projekt obejmuje opracowanie znacząco ulepszonej technologii wytwarzania specjalistycznych związków zawierających grupę neopentylową. Podstawowym surowcem dla nowych produktów będzie aldehyd izomasłowy oraz wodór odpadowy. Technologia wykorzystuje strumień odpadowy i nisko cenne półprodukty, powstające w istniejących instalacjach OXO. Strumień aldehydu izomasłowego, o niskiej wartości handlowej, charakteryzuje się dużym potencjałem przetwórczym w kierunku nowych, atrakcyjnych produktów handlowych. Rozpoznanie potrzeb rynkowych zaowocowało koncepcją wdrożenia nowego, atrakcyjnego handlowo produktu – glikolu neopentylowego (GNP). Ponadto założono jednocześnie uzupełnienie oferty o kolejny, innowacyjny związek, oksym aldehydu hydroksypiwalowego (OAHP). Surowcem do wytwarzania OAHP oraz GNP jest aldehyd hydroksypiwalowy (AHP) uzyskiwany bezpośrednio z aldehydu izomasłowego w drodze jego kondensacji z formaldehydem. Aldehyd hydroksypiwalowy (AHP) będzie trzecim nowym produktem w projekcie, aczkolwiek będzie on przede wszystkim produktem pośrednim w wytwarzaniu GNP i OAHP.

Projekt nr POIR.01.01.01-00-1167/19 „Opracowanie technologii wytwarzania glikolu neopentylowego wysokiej czystości oraz oksymu aldehydu hydroksypiwalowego z wykorzystaniem niskocennego półproduktu oraz strumienia wodoru” realizowany ze wsparciem finansowanym przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014–2020 Działanie 1.1 „Projekty B+R przedsiębiorstw”, Poddziałanie 1.1.1 „Badania przemysłowe i prace rozwojowe realizowane przez przedsiębiorstwa” w konkursie „Szybka Ścieżka”.

Dr Regina Michalik (ORCID: 0000-0001-8325-2171) w roku 2014 ukończyła studia na Wydziale Chemicznym Uniwersytetu Wrocławskiego, w latach 2019–2023 realizowała doktorat wdrożeniowy na Wydziale Chemicznym Politechniki Śląskiej. W 2024 roku uzyskała tytuł doktora, praca doktorska pt. „Synteza, charakterystyka i wykorzystanie pochodnych chitozanu do otoczkowania nawozów na bazie azotanu(V) amonu” obroniona z wyróżnieniem. Od 2014 roku jest pracownikiem Grupy Azoty Zakłady Azotowe Kędzierzyn S.A. – obecnie na stanowisku Specjalisty w Centrum Badawczo-Rozwojowym.

Nawozy o powolnym uwalnianiu z powłokami biodegradowalnymi

Ryszard Grzesik^{*}, Aleksandra Tyc

Jednostka Biznesowa Agro, Grupa Azoty Zakłady Azotowe Kędzierzyn S.A., 47–220 Kędzierzyn-Koźle

*ryszard.grzesik@grupaaazoty.com

Abstrakt: Projekt obejmuje opracowanie nowych otoczkowanych nawozów wysokoazotowych typu CRF/SRF na bazie azotanu(V) amonu. Nawóz CAN pokryto biodegradowalną otoczką na bazie dostępnych surowców. Założono otoczkowanie jednowarstwowe jak również wielowarstwowe. Do struktury otoczki dodano biostymulatory wzrostu roślin oraz mikroskładniki, w celu wzbogacenia nawozu w kolejne składniki odżywcze niezbędne dla roślin. Projekt obejmuje badanie wpływu różnych powłok, warstw pośrednich i ich grubości na nawóz azotowy, które umożliwią uzyskanie stabilnych nawozów, bezpiecznych w stosowaniu i przechowywaniu.

Projekt nr POIR.01.01.01-00-1497/19 „Nowe formułacje wysokoazotowych nawozów na bazie saletry amonowej i powłok biodegradowalnych” realizowany ze wsparciem finansowanym przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014–2020 Działanie 1.1 „Projekty B+R przedsiębiorstw”, Poddziałanie 1.1.1 „Badania przemysłowe i prace rozwojowe realizowane przez przedsiębiorstwa” w konkursie „Szybka Ścieżka”.

Osoba prezentująca: dr Regina Michalik (ORCID: 0000-0001-8325-2171) w roku 2014 ukończyła studia na Wydziale Chemicznym Uniwersytetu Wrocławskiego, w latach 2019–2023 realizowała doktorat wdrożeniowy na Wydziale Chemicznym Politechniki Śląskiej. W 2024 roku uzyskała tytuł doktora, praca doktorska pt. „Synteza, charakterystyka i wykorzystanie pochodnych chitozanu do otoczkowania nawozów na bazie azotanu(V) amonu” obroniona z wyróżnieniem. Od 2014 roku jest pracownikiem Grupy Azoty Zakłady Azotowe Kędzierzyn S.A. – obecnie na stanowisku Specjalisty w Centrum Badawczo-Rozwojowym.

Nawozy w formie azotanu amonowego wzbogaconego mikroelementami w postaci chelatów

Nikodem Kuźnik¹, Karolina Bakalorz², Ryszard Grzesik^{3,*}

¹ Wydział Chemiczny, Politechnika Śląska

² Intermag Sp. z o.o. Al. 1000-lecia 15G, 32–300 Olkusz, Polska

³ Jednostka Biznesowa Agro, Grupa Azoty Zakłady Azotowe Kędzierzyn S.A., Mostowa 30A 47–220 Kędzierzyn-Koźle, Polska

*ryszard.grzesik@grupaazoty.com

Abstrakt: W projekcie zaplanowano opracowanie innowacyjnego nawozu o wysokiej zawartości azotu wzbogaconego mikroelementami w postaci chelatów biologicznie ważnych metali (cynku, miedzi, manganu, molibdenu i żelaza), bazujących na nowo opracowanych ligandach chelatujących. Projekt koncentruje się na opracowaniu nowych substancji chelatujących umożliwiających skuteczne wiązanie jonów metali stanowiących efektywność działania całego nawozu. Opracowane nowe substancje chelatujące będą biodegradowalne, będą wpływać na maksymalizację efektów działania stymulatorów wzrostu takimi są jony biologicznie ważnych metali i nie będą zaburzać działania azotu jako podstawowego składnika odżywczego. Ponadto dodatki mikroelementów określonego rodzaju będą pełniły funkcję stymulatorów dla odpowiedniego rodzaju upraw (dedykowane dla rzepaku, kukurydzy itp).

Badania zostały częściowo sfinansowane przez: Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach projektu POIR nr POIR.01.02.00-00-0023/16: Opracowanie innowacyjnego nawozu o wysokiej zawartości azotu w postaci saletry amonowej wzbogaconego mikroelementami w formie chelatów metali biologicznie ważnych (cynku, miedzi, manganu, molibdenu i żelaza) na bazie nowo opracowanych ligandów chelatujących.

Osoba prezentująca: dr Regina Michalik (ORCID: 0000-0001-8325-2171) w roku 2014 ukończyła studia na Wydziale Chemicznym Uniwersytetu Wrocławskiego, w latach 2019–2023 realizowała doktorat wdrożeniowy na Wydziale Chemicznym Politechniki Śląskiej. W 2024 roku uzyskała tytuł doktora, praca doktorska pt. „Synteza, charakterystyka i wykorzystanie pochodnych chitozanu do otaczania nawozów na bazie azotanu(V) amonu” obroniona z wyróżnieniem. Od 2014 roku jest pracownikiem Grupy Azoty Zakłady Azotowe Kędzierzyn S.A. – obecnie na stanowisku Specjalisty w Centrum Badawczo-Rozwojowym.

Wpływ substancji czynnych herbicydów na wzrost i sporulację grzybów entomopatogenicznych

Oliwia Pietruszyńska*, Danuta Sosnowska, Przemysław Strażyński



Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Władysława Węgorka
20, 60–318 Poznań

*o.pietruszynska@iorpib.poznan.pl

Abstrakt: Grzyby entomopatogeniczne odgrywają kluczową rolę w biologicznej ochronie roślin, jednak ich skuteczność może być ograniczana przez stosowane równolegle środki chemiczne. Celem przeprowadzonych badań była ocena wpływu wybranych substancji czynnych herbicydów na wzrost i zarodnikowanie grzybów *Beauveria bassiana*, *Cordyceps fumosorosea* oraz *Metarhizium anisopliae* w warunkach laboratoryjnych. Analizowano działanie preparatów jednoskładnikowych zawierających fenoksaprop-P-etylu, pendimetalinę oraz rimsulfuron. Badanie przeprowadzono na podłożach PDA z dodatkiem herbicydu. Uzyskane wyniki wykazały, że część badanych herbicydów już w zredukowanej 10-krotnie dawce istotnie ograniczało wzrost kolonii i liczebność konidiów, podczas gdy inne nie wykazywały negatywnego wpływu na rozwój grzybní. Zróznicowana reakcja grzybów na herbicydy wskazuje na potrzebę ostrożnego doboru środków chemicznych w systemach integrowanej ochrony roślin, tak aby nie zaburzać aktywności biologicznych czynników zwalczania szkodników.

Oliwia Pietruszyńska: od 2022 r. pracownik Instytutu Ochrony Roślin – Państwowego Instytutu Badawczego w Poznaniu. Specjalista w Zakładzie Metod Biologicznych, swoją pracę skupia na badaniu zależności pomiędzy grzybami entomopatogenicznymi a środowiskiem ich występowania, ze szczególnym uwzględnieniem wpływu czynników biologicznych i chemicznych na ich rozwój, przeżywalność oraz zdolność infekcyjną względem agrofagów roślin uprawnych występujących na terenie Polski.

Przechowywanie sałaty lodowej pod foliami chitozanowo – skrobiowymi z nanocząstkami srebra

**Milosz Rutkowski^{1,2,3,*}, Ewa Godos², Andrzej Kalisz², Magdalena Krystijan⁴,
Karen Khachatryan⁵, Agnieszka Sękara², Gohar Khachatryan³**



¹ Centrum Innowacji oraz Badań Prozdrowotnej i Bezpiecznej Żywności, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

² Katedra Ogrodnictwa, Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

³ Katedra Analizy i Oceny Jakości Żywności, Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

⁴ Katedra Technologii Węglowodanów i Przetwórstwa Zbóż, Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

⁵ Laboratorium Nanotechnologii i Nanomateriałów, Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

*milosz.rutkowski@student.urk.edu.pl

Abstrakt: Długotrwałe przechowywanie warzyw w punktach sprzedaży detalicznej stanowi jeden z kluczowych problemów przemysłu spożywczego. Liście warzyw pakowane w syntetyczne materiały polimerowe szybko tracą cenne właściwości odżywcze i walory estetyczne, a także są podatne na infekcje mikrobiologiczne. Determinuje to potrzebę stosowania nowoczesnych materiałów naturalnych, zawierających czynniki ograniczające rozwój niepożądaną mikrobioty. Celem badań była ocena zawartości wybranych substancji tkankowych w liściach sałaty lodowej przechowywanych pod foliami chitozanowo-skrobiowymi z nanocząstkami srebra. Nanocząstki srebra otrzymano w matrycy skrobiowej, stosując metodę syntezy chemicznej z użyciem ksylozy jako reduktora. Finalne stężenie nanosrebra wynosiło 50 mg/L. Do żelu skrobiowego z nanosrebrem dodano żel chitozanowy, uzyskując mieszany żel chitozanowo-skrobiowy z nanocząstkami srebra. W celu przygotowania filmu kontrolnego, zmieszano żel skrobiowy z żelem chitozanowym. Oba kompozyty suszono w temperaturze 40°C do uzyskania elastycznych foli. Liście sałaty lodowej przechowywano w naczyniach laboratoryjnych zamkniętych otrzymanymi foliami doświadczalnymi. Kontrolę pozytywną stanowił obiekt z folią chitozanowo-skrobiową bez nanocząstek srebra. Kontrole negatywne obejmowały liście przechowywane pod folią komercyjną oraz liście przechowywane bez opakowania. Inkubację prowadzono przez 10 dni w temperaturze 4°C, bez dostępu światła. Po zakończeniu inkubacji oznaczono zawartość następujących związków w materiale roślinnym: kwasu askorbinowego, karotenoidów, chlorofilu a oraz chlorofilu b. Stwierdzono, że obecność folii z nanocząstkami srebra, folii chitozanowo-skrobiowej oraz folii komercyjnej istotnie ograniczyła spadek zawartości kwasu askorbinowego w porównaniu z liśćmi nieopakowanymi. Jednak najskuteczniejsze w ograniczeniu utraty kwasu askorbinowego w stosunku do jego początkowej zawartości (dzień 0) okazało się opakowanie komercyjne. Zmniejszenie spadku zawartości karotenoidów i chlorofilu a odnotowano w przypadku zastosowania folii kontrolnej (bez nanosrebra), zarówno w porównaniu z liśćmi nieopakowanymi podczas inkubacji, jak i z poziomem początkowym. Obecność folii komercyjnej wpłynęła na ograniczenie spadku zawartości chlorofilu b względem zawartości w dniu rozpoczęcia eksperymentu. Niemniej jednak, porównywalne wartości zawartości chlorofilu b zaobserwowano w przypadku folii z nanocząstkami srebra oraz folii kontrolnej (bez nanosrebra) w porównaniu do liści nieopakowanych. Na podstawie przeprowadzonych badań wnioskuje się, że zastosowanie folii chitozanowo-skrobiowych z nanocząstkami srebra wpłynęło na ograniczenie utraty kwasu askorbinowego w porównaniu do zawartości w liściach nieopakowanych. Choć skuteczność opakowań na bazie polisacharydów z nanocząstkami srebra była niższa niż folii komercyjnej, w odniesieniu niektórych analizowanych parametrów, to należy podkreślić, że biodegradowalne materiały biopolimerowe wykazują potencjał aplikacyjny w krótkotrwałym przechowywaniu warzyw liściowych i dlatego planuje się kontynuację badań w przyszłości.

Mgr inż. Miłosz Rutkowski. Pracownik Centrum Innowacji oraz Badań Prozdrowotnej i Bezpiecznej Żywności. Doktorant Szkoły Doktorskiej Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie. Członek Polskiego Towarzystwa Nauk Ogrodniczych oraz Polskiego Towarzystwa Technologów Żywności Oddziału Małopolskiego.

Traktowanie młodych roślin sałaty lodowej roztworami biokompozytów skrobiowych z nanocząstkami metali

Milosz Rutkowski^{1,2,3,*}, Ewa Godos², Małgorzata Maciak⁴, Barbara Domagała², Andrzej Kalisz², Karen Khachatryan⁵, Agnieszka Sękara², Gohar Khachatryan³



¹ Centrum Innowacji oraz Badań Prozdrowotnej i Bezpiecznej Żywności, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

² Katedra Ogrodnictwa, Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

³ Katedra Analizy i Oceny Jakości Żywności, Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

⁴ Koło Naukowe Ogrodników, Sekcja Roślin Leczniczych, Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

⁵ Laboratorium Nanotechnologii i Nanomateriałów, Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

*milosz.rutkowski@student.urk.edu.pl

Abstrakt: Warzywa są organizmami wrażliwymi na działanie substancji chemicznych w podłożu glebowym, dlatego zjawisko potencjalnej migracji nanocząstek metali do środowiska naturalnego musi być stale monitorowane. Celem badań było określenie zawartości wybranych substancji bioaktywnych w młodych roślinach sałaty lodowej po ekspozycji na bezpośrednie działanie wodnych roztworów kompozytów skrobiowych z nanocząstkami srebra lub nanocząstkami złota. Nanocząstki metali otrzymano metodą syntezy chemicznej. Stabilizatorem i nośnikiem powstających cząstek była skrobia (4%), a reduktorem – roztwór ksylozy (4%). Finalne stężenie nanocząstek metali w kompozycie wyjściowym wyniosło 50 mg/L. Następnie, przy użyciu wody destylowanej, wykonano 5-krotne oraz 10-krotne rozcieńczenia, uzyskując roztwory o stężeniach odpowiednio 10 mg/L oraz 5 mg/L nanocząstek metali. Jako kontrolę zastosowano wodne roztwory kompozytu skrobiowego bez dodatku nanocząstek. Młode sadzonki sałaty lodowej poddano 10-dniowej ekspozycji na badane roztwory w warunkach temperatury pokojowej i przy stałym dostępie do światła. Po tym czasie zebrano materiał roślinny i poddano go analizie biochemicznej. Oznaczono zawartość: kwasu askorbinowego, glutationu, związków polifenolowych, a także dokonano pomiaru aktywności antyoksydacyjnej metodą z wykorzystaniem rodnika DPPH. Każdy pomiar wykonano w trzech powtórzeniach. Stwierdzono, że traktowanie nanocząstkami złota (w obu stężeniach) oraz roztworu o wyższym stężeniu skrobi bez nanometali spowodowało istotne statystycznie obniżenie zawartości kwasu askorbinowego w porównaniu do obiektów kontrolnych. Z kolei traktowanie obydwoma stężeniami nanocząstek srebra wpłynęło na istotne zwiększenie zawartości glutationu w stosunku do kontroli negatywnej (z wodą destylowaną). Nie zaobserwowano natomiast znaczącego wpływu nanocząstek złota i srebra na zawartość związków polifenolowych. Stwierdzono, że zastosowanie niższego stężenia skrobi bez nanometali spowodowało wzrost zawartości polifenoli. Traktowanie roztworami skrobi bez nanometali (w obu stężeniach) oraz nanocząstek złota o stężeniu 10 mg/L skutkowało obniżeniem aktywności antyoksydacyjnej w porównaniu do kontroli negatywnej. Pozostałe warianty doświadczenia nie wpłynęły istotnie na ten parametr. Na podstawie przeprowadzonych badań wnioskuje się, że aplikacja roztworów wodnych żeli skrobiowych z nanocząstkami srebra nie wpływa na obniżenie aktywności antyoksydacyjnej, zawartości kwasu askorbinowego oraz związków polifenolowych w liściach sałaty lodowej w porównaniu do kontroli negatywnej. Obecność nanosrebra wpłynęła jednak na wzrost zawartości glutationu. Traktowanie nanocząstkami złota wpłynęło na obniżenie zawartości kwasu askorbinowego oraz aktywności antyoksydacyjnej (10 mg/L AuNPs) w liściach sałaty lodowej w porównaniu do kontroli negatywnej, nie powodując jednak obniżenia innych badanych parametrów.

Mgr inż. Miłosz Rutkowski. Pracownik Centrum Innowacji oraz Badań Prozdrowotnej i Bezpiecznej Żywności. Doktorant Szkoły Doktorskiej Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie. Członek Polskiego Towarzystwa Nauk Ogrodniczych oraz Polskiego Towarzystwa Technologów Żywności Oddziału Małopolskiego.

Kształtowanie wybranych cech jakościowych ziarna zbóż pod wpływem biopreparatów i nawożenia mineralnego

Danuta Leszczyńska*

Zakład Uprawy Roślin i Jakości Plonu

*leszcz@iung.pulawy.pl

Abstrakt: W strukturze produkcji roślinnej w Polsce przeważają rośliny zbożowe. Produkcja ziarna o dobrych cechach jakościowych wymaga stosowania innowacyjnych technologii i korzystania z postępu biologicznego. Przedstawione badania dotyczą wybranych zbóż uprawianych według technologii integrowanych i intensywnych. Określono wpływ zróżnicowanego nawożenia mineralnego na produktywność i jakość ziarna.

Ponadto przedstawiono działanie wybranych dopuszczonych w rolnictwie ekologicznym preparatów ziołowych, mikrobiologicznych, krzemowych do zaprawiania nasion i aplikacji dolistnej w aspekcie poprawy produktywności jęczmienia jarego i cech jakościowych ziarna. Określono cechy jakościowe ziarna dla przemysłu spożywczego i paszowego.

Zaprezentowano wybrane wyniki badań własnych zrealizowanych na podstawie decyzji MRiRW nr dec. DEJ.re.765.1.2024/2.

Dr hab. Danuta Leszczyńska, prof. Instytutu: Profesor Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa-PIB w Puławach, Zakład Uprawy Roślin i Jakości Plonu. Obszary badawcze (wybrane): Doskonalenie technologii produkcji roślin uprawnych i analiza ekonomiczna produkcji; Ocena wartości technologicznej surowców roślinnych wykorzystywanych na cele konsumpcyjne, paszowe i przemysłowe oraz bezpieczeństwo zdrowotne surowców; Badania w zakresie możliwości zastosowania dopuszczonych w rolnictwie ekologicznym środków do celów zaprawiania nasion roślin rolniczych oraz jako nawozów o działaniu dolistnym.

Plonowanie i cechy jakościowe owsa w zależności od nawożenia mineralnego

Danuta Leszczyńska*

Zakład Uprawy Roślin i Jakości Plonu

*leszcz@iung.pulawy.pl

Abstrakt: W ostatnich latach wzrosło zainteresowanie owsem i jego przetworami jako źródłem cennych składników odżywczych. Ziarno owsa charakteryzuje się wyjątkowo korzystnym zestawem składników odżywczych, które decydują o jego przydatności w żywieniu człowieka. W porównaniu do typowych zbóż chlebowych, ziarno owsa zawiera więcej białka i tłuszczu oraz mniej węglowodanów. Ponadto odznacza się wysoką zawartością rozpuszczalnej frakcji włókna pokarmowego z dużym udziałem β -glukanów oraz zawiera związki fenolowe o właściwościach antyoksydacyjnych. Dwuczynnikowe doświadczenie polowe założono w układzie losowanych podbloków, w 4 powtórzeniach. Pierwszy czynnik badań stanowiła odmiana nieoplewiona (Amant Maczo, Polar, Siwek), a drugi czynnik – poziomy nawożenia azotowego (40, 60 i 80 kg N·ha⁻¹). Warunki pogodowe w latach badań różnicowały poziom plonowania i cechy jakościowe odmian owsa. Przeprowadzone badania oraz analiza statystyczna cech technologicznych ziarna owsa nagiego wykazała, że dawka azotu w zakresie od 40 do 80 kg N na ha nie miała znaczącego wpływu na cechy ziarna, słodu oraz brzeczek owsianych, wykorzystywane w procesie oceny przydatności słodowniczej owsa nagoziarnistego.

Dr hab. Danuta Leszczyńska, prof. Instytutu: Profesor Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa-PIB w Puławach, Zakład Uprawy Roślin i Jakości Plonu. Obszary badawcze (wybrane): Doskonalenie technologii produkcji roślin uprawnych i analiza ekonomiczna produkcji; Ocena wartości technologicznej surowców roślinnych wykorzystywanych na cele konsumpcyjne, paszowe i przemysłowe oraz bezpieczeństwo zdrowotne surowców; Badania w zakresie możliwości zastosowania dopuszczonych w rolnictwie ekologicznym środków do celów zaprawiania nasion roślin rolniczych oraz jako nawozów o działaniu dolistnym.

Wdrażanie do praktyki innowacyjnej technologii produkcji owsa ozimego w warunkach zmieniającego się klimatu

Danuta Leszczyńska*

Zakład Uprawy Roślin i Jakości Plonu

*leszcz@iung.pulawy.pl

Abstrakt: W Polsce powszechnie uprawianą formą owsa jest forma jara. W Europie Zachodniej rolnicy mają szerszy dostęp do odmian ozimych owsa, ale charakteryzują się one mniejszą zimotrwałością i nie zostały rozpowszechnione w naszym kraju. Zmieniający się w ostatnich latach klimat i postęp hodowlany stwarzają możliwość uprawy owsa ozimego w Polsce. Należy spodziewać się wyższego plonowania ozimej formy owsa w stosunku do jarej, ze względu na dłuższy okres wegetacji i lepsze wykorzystanie wody w okresie jesienno-zimowym. W dobie wysycenia płodozmianu zbożami kłosowymi i uprawami monokulturowymi należy akcentować i wdrażać praktyki agroekologiczne ze względu na fitosanitarne znaczenie owsa.

Dr hab. Danuta Leszczyńska, prof. Instytutu: Profesor Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa-PIB w Puławach, Zakład Uprawy Roślin i Jakości Plonu. Obszary badawcze (wybrane): Doskonalenie technologii produkcji roślin uprawnych i analiza ekonomiczna produkcji; Ocena wartości technologicznej surowców roślinnych wykorzystywanych na cele konsumpcyjne, paszowe i przemysłowe oraz bezpieczeństwo zdrowotne surowców; Badania w zakresie możliwości zastosowania dopuszczonych w rolnictwie ekologicznym środków do celów zaprawiania nasion roślin rolniczych oraz jako nawozów o działaniu dolistnym.

Natural-based aerogels impregnated with bioactive compounds for agriculture applications

Karolina Labus^{1,*}, Mariusz Nowak¹, Joanna Feder-Kubis², Irena Žižović¹



¹ Department of Micro, Nano and Bioprocess Engineering, Faculty of Chemistry, Wrocław University of Science and Technology

² Department of Bioorganic Chemistry, Faculty of Chemistry, Wrocław University of Science and Technology

*karolina.labus@pwr.edu.pl

Abstract: Aerogels are materials obtained by drying alcogels under supercritical CO₂ conditions. In this process, hydrogels commonly serve as the initial matrices. Among them, systems based on natural polymers have gained particular attention due to their inherent biodegradability and biocompatibility, which enable a wide range of applications in the life-science sector. Aerogels represent a versatile class of functional materials with high application potential arising from their unique physicochemical properties. These include exceptionally high porosity, large specific surface area, low density, notable mechanical resilience, enhanced stability under various environmental stresses (such as elevated temperatures, extreme pH values, and high salinity), as well as a high loading capacity for diverse functional compounds.

Our research focuses on exploiting this latter property of aerogels. The main objective is to develop an aerogel–active compound system capable of exerting a beneficial effect on plant growth. For this purpose, aerogels based on biodegradable polymers such as starch and alginate were prepared and a set of precisely designed ionic compounds was developed as functional additives intended to support agro-applications. Ongoing work aims to establish an effective procedure for bio-aerogel production and the incorporation of active compounds into their structure through impregnation. Aerogel structures with specific surface area ranging from 180 to 390 m²/g were obtained by drying in supercritical carbon dioxide (scCO₂) at 20 MPa and temperatures of 35 and 40°C. The drying process consisted of alternations of batch and scCO₂ flow modes, with a total duration of 3 h of a batch process and 2 h of drying at a flow rate of 500 L_N/h. This study is part of the research project titled “*Multifunctional and Hybrid Organic Ionic Systems for Green Technology and Printed Bioelectronics*”, funded under the first edition of the “*Support for Research Teams*” program of the Rector of Wrocław University of Science and Technology (2025).

Dr inż. Karolina Labus: associated with Wrocław University of Science and Technology since 2001. Graduate of the Faculty of Chemistry of Wrocław University of Science and Technology, field of study: Biotechnology (2006). In 2011, she obtained a PhD degree in Biotechnology. Since 2010, employed at Wrocław University of Science and Technology at the Faculty of Chemistry (Department of Micro, Nano and Bioprocess Engineering), currently as a research and teaching assistant professor. Interdisciplinary scientific interests in the area of biotechnology and bioprocess engineering, currently covering issues in biocatalyst development of industrial importance and obtaining and hydrogel and aerogel materials with various functionalities.

Produkcyjność pszenicy jarej w warunkach ekologicznej ochrony

Adam Kleofas Berbec^{1,*}, Marta Wyzińska², Tomasz Sekutowski³



¹ Zakład Agroekologii i Ekonomiki, IUNG-PIB

² Zakład Uprawy Roślin i Jakości Plonu, IUNG-PIB

³ Zakład Herbologii, IUNG-PIB

*aberbec@iung.pulawy.pl

Abstrakt: Celem przeprowadzonych badań była ocena produkcyjności pszenicy jarej uprawianej w systemie ekologicznym z zastosowaniem wybranych substancji podstawowych jako elementu ochrony roślin.

Doświadczenie mikropoletkowe zostało założone w roku 2025 na poletkach należących do Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowego Instytutu Badawczego w Puławach, a rośliną doświadczalną była jara forma pszenicy, odmiana Mandaryna. Substancje podstawowe, zgodne z zasadami rolnictwa ekologicznego, stanowią alternatywę dla syntetycznych środków ochrony, umożliwiając ograniczenie presji chorób grzybowych i poprawę kondycji roślin bez naruszania równowagi ekosystemu. W doświadczeniach analizowano wpływ różnych wariantów ochrony (5 różnych substancji zastosowano jako opryski – 2 razy w trakcie sezonu wegetacyjnego) na plon ziarna oraz zdrowotność łanu. Uzyskane wyniki wskazują, że stosowanie substancji podstawowych może skutecznie wspierać ochronę pszenicy jarej w warunkach ekologicznych, przyczyniając się do utrzymania stabilnej produkcji oraz zwiększenia odporności roślin na czynniki stresowe. Zastosowane rozwiązania wpisują się w koncepcję rolnictwa zrównoważonego, łączącego efektywność produkcji z troską o środowisko.

Dr inż. Adam Kleofas Berbec: Naukowiec w Instytucie Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowym Instytucie Badawczym w Puławach, w Zakładzie Agroekologii i Ekonomiki. Zajmuje się agroekologią w systemach gospodarowania, zrównoważeniem i odpornością systemów rolniczych, energią odnawialną (rośliny energetyczne), dywersyfikacją praktyk rolniczych, przetwarzaniem odpadów, wpływem zmian klimatu na rolnictwo oraz wykorzystaniem dronów w rolnictwie (teledetekcja i bezzałogowe roboty rolnicze). Kierownik kilku projektów krajowych (NCBiR) i międzynarodowych (HE).

Innovative Soil Improvers from Organic Waste: Field and Pot Experiments within the Waste4Soil Living Lab

Adam Kleofas Berbec^{1,*}, Marta Wyzńska²



¹ Zakład Agroekologii i Ekonomiki, IUNG-PIB

² Zakład Uprawy Roślin i Jakości Plonu, IUNG-PIB

*aberbec@iung.pulawy.pl

Abstract: The development of sustainable soil management strategies is a key challenge for achieving climate-smart and resource-efficient agriculture. Within the EU-funded Waste4Soil project, the Polish Living Lab coordinated by IUNG-PIB has been testing innovative bio-based soil improvers (SIs) derived from agri-food residues transformed to biochar and co-composted fruit pomace. The experiments aim to assess the agronomic performance, safety, and environmental benefits of these materials as substitutes for conventional fertilizers.

A series of field and pot trials were established in 2025 under real farming conditions and in pot trials in greenhouse. Field experiments focused on oilseed rape, blackcurrant, and apple trees, while pot trials included vegetables and cereals. The testing program involved SPAD measurements, multispectral drone imaging, and biometric and yield assessments to evaluate plant responses to SIs compared with untreated controls. Preliminary results show improved plant vigor, increased chlorophyll content, and higher yields, particularly in vegetables.

Dr inż. Adam Kleofas Berbec: Naukowiec w Instytucie Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowym Instytucie Badawczym w Puławach, w Zakładzie Agroekologii i Ekonomiki. Zajmuje się agroekologią w systemach gospodarowania, zrównoważeniem i odpornością systemów rolniczych, energią odnawialną (rośliny energetyczne), dywersyfikacją praktyk rolniczych, przetwarzaniem odpadów, wpływem zmian klimatu na rolnictwo oraz wykorzystaniem dronów w rolnictwie (teledetekcja i bezzałogowe roboty rolnicze). Kierownik kilku projektów krajowych (NCBiR) i międzynarodowych (HE).

Technologie 4.0 w rolnictwie ekologicznym: automatyzacja, teledetekcja i precyzyjna ochrona

Adam Kleofas Berbec^{1,*}, Marta Wyzńska²



¹ Zakład Agroekologii i Ekonomiki, IUNG-PIB

² Zakład Uprawy Roślin i Jakości Plonu, IUNG-PIB

*aberbec@iung.pulawy.pl

Abstrakt: Integracja technologii cyfrowych z rolnictwem ekologicznym stanowi nowy kierunek rozwoju zrównoważonej produkcji żywności oraz ochrony środowiska. W ramach koncepcji Rolnictwa 4.0 coraz większe znaczenie zyskują rozwiązania takie jak autonomiczne roboty polowe, teledetekcja wspierana sztuczną inteligencją oraz precyzyjne systemy oprysku. Umożliwiają one zarządzanie uprawami z niespotykaną dotąd dokładnością, przy jednoczesnym ograniczeniu strat, nakładów pracy i zużycia środków produkcji. Rozwój tych technologii stwarza również szansę na opracowanie nowych, przyjaznych środowisku preparatów i biostymulatorów, dostosowanych do aplikacji za pomocą ultra-precyzyjnych opryskiwaczy, także w systemach ekologicznych.

Poster prezentuje założenia i wstępne wyniki z doświadczenia w którym łączone są elementy automatyzacji, teledetekcji i gospodarki cyrkularnej w celu wspierania rolnictwa ekologicznego i niskoemisyjnego. Przykłady zastosowania autonomicznego nośnika narzędzi rolniczych oraz systemu teledetekcji ilustrują możliwości wykorzystania danych przestrzennych i pomiarów w czasie rzeczywistym w planowaniu i monitorowaniu zabiegów agrotechnicznych.

Dr inż. Adam Kleofas Berbec: Naukowiec w Instytucie Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowym Instytucie Badawczym w Puławach, w Zakładzie Agroekologii i Ekonomiki. Zajmuje się agroekologią w systemach gospodarowania, zrównoważeniem i odpornością systemów rolniczych, energią odnawialną (rośliny energetyczne), dywersyfikacją praktyk rolniczych, przetwarzaniem odpadów, wpływem zmian klimatu na rolnictwo oraz wykorzystaniem dronów w rolnictwie (teledetekcja i bezzałogowe roboty rolnicze). Kierownik kilku projektów krajowych (NCBiR) i międzynarodowych (HE).

Właściwości przeciwwgrzybicze ekstraktów z *Asparagus officinalis* w inhibicji wzrostu *Fusarium proliferatum*

Agnieszka Waśkiewicz^{1,*}, Elsie Ayamoh Enow², Monika Urbaniak², Łukasz Stepień²

¹ Katedra Chemii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wojska Polskiego 28, 60–637 Poznań

² Zespół Genetyki Patogenów i Odporności Roślin, Instytut Genetyki Roślin PAN w Poznaniu, Strzeszyńska 34, 60–479 Poznań

*agnieszka.waskiewicz@up.poznan.pl

Abstrakt: Niniejsze badanie ocenia aktywność przeciwwgrzybową ekstraktów z *Asparagus officinalis* (odmiany zielonej szparaga) wobec grzybów *Fusarium* spp., szeroko rozpowszechnionych patogenów roślin uprawnych, odpowiedzialnych za choroby upraw oraz wytwarzanie toksycznych metabolitów wtórnych – mykotoksyn, które stanowią poważne zagrożenie dla produktywności rolniczej i bezpieczeństwa żywności.

Asparagus officinalis jest dobrze znanym warzywem bogatym w związki bioaktywne, takie jak saponiny, flawonoidy i kwasy fenolowe, wykazujące właściwości przeciwdrobnoustrojowe, przeciwutleniające, przeciwzapalne oraz przeciwwgrzybowe. Ze względu na swój profil fitochemiczny szparag został poddany analizie jako potencjalne źródło naturalnych związków służących do ograniczania rozwoju i wzrostu *Fusarium* spp.

Ekstrakty uzyskano z zastosowaniem ekstrakcji płynem nadkrytycznym CO₂ (SFE-CO₂) przy ciśnieniu 250 barów i temperaturze 50°C – technice przyjaznej środowisku, niewymagającej użycia toksycznych rozpuszczalników. Potencjał przeciwwgrzybowy oceniano *in vitro* na pożywce PDA, wzbogaconej o różne stężenia ekstraktu. Mierzono tempo wzrostu grzybni, a stężenia ergosterolu oraz fumonizyn (FB₁–FB₃) oznaczano metodą LC-MS/MS, stosując cztery powtórzenia biologiczne.

Uzyskane wyniki dostarczają danych dotyczących potencjału przeciwwgrzybowego ekstraktów z *A. officinalis* i wspierają ich możliwe zastosowanie jako naturalnych, roślinnych alternatyw w kontroli *Fusarium proliferatum* w ramach zrównoważonego rolnictwa i systemów żywnościowych.

Badania zostały sfinansowane z dotacji statutowej (nr 502-1410) Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

Wpływ warunków ekstrakcji płynem nadkrytycznym CO₂ na właściwości antyoksydacyjne, przeciwbakteryjne i przeciwgrzybicze ekstraktów z *Glechoma hederacea*

Agnieszka Waśkiewicz^{1,*}, Daniela Gwiazdowska², Pascaline Aimee Uwineza¹, Szymon Frąk², Krzysztof Juś², Katarzyna Marchwińska², Romuald Gwiazdowski³

¹ Katedra Chemii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wojska Polskiego 28, 60–637 Poznań

² Katedra Nauk Przyrodniczych i Zarządzania Jakością, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu, ul. Niepodległości 10, 61–875 Poznań

³ Centrum Badań Rejestracji Środków Ochrony Roślin, Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Władysława Węgorka 20, 60–318 Poznań

*agnieszka.waskiewicz@up.poznan.pl

Abstrakt: Kurdybanek (*Glechoma hederacea* var. *longituba*) jest rośliną zielną z rodziny *Lamiaceae*, wykorzystywaną w medycynie ziołowej. W niniejszej pracy podjęto próbę oceny całkowitej zawartości związków fenolowych oraz aktywności przeciwutleniającej, przeciwdrobnoustrojowej i przeciwgrzybiczej ekstraktów uzyskanych z *G. hederacea* metodą ekstrakcji nadkrytycznym dwutlenkiem węgla, wspomaganej metanolem, przy różnych warunkach ekstrakcji. Wyniki wykazały, że aktywność otrzymanych ekstraktów SC-CO₂ jest silnie zależna od temperatury procesu. Istotnie wyższą całkowitą zawartość polifenoli, jak również wyższą aktywność przeciwutleniającą i przeciwdrobnoustrojową wobec bakterii i drożdży, zaobserwowano w ekstrakcie otrzymanym w temperaturze 40°C, w porównaniu z ekstraktami uzyskanymi w 50°C i 60°C; natomiast aktywność przeciwgrzybicza wobec grzybów *Fusarium* nie zależała od warunków ekstrakcji, co przekładało się na biosyntezę mykotoksyn.

Aktywność przeciwdrobnoustrojowa była również zależna od rodzaju mikroorganizmu. Większą wrażliwość wykazywały bakterie Gram-dodatnie niż Gram-ujemne; najbardziej wrażliwymi gatunkami w każdej z grup były odpowiednio *S. aureus* i *P. aeruginosa*. Wśród grzybów najwyższą podatność stwierdzono dla *Candida albicans* i *Sclerotinia sclerotiorum*.

Badania zostały sfinansowane z dotacji statutowej (nr 502-1410) Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

Wpływ metod ekstrakcji na aktywność biologiczną ekstraktów z *Nigella sativa*

**Daniela Gwiazdowska^{1,*}, Romuald Gwiazdowski², Krzysztof Juś¹,
Agnieszka Waśkiewicz³, Katarzyna Marchwińska¹**



¹ Katedra Przyrodniczych Podstaw Jakości, Instytut Nauk o Jakości, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu, Al. Niepodległości 10, 61-875 Poznań

² Centrum Badań Rejestracyjnych Agrochemikaliów, Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Węgorka 20, 60-318 Poznań

³ Katedra Chemii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 75, 60-625 Poznań

*daniela.gwiazdowska@ue.poznan.pl

Abstrakt: Zapewnienie bezpieczeństwa żywności i zdrowia konsumentów jest kluczowym elementem zrównoważonego zarządzania bezpieczeństwem żywności, wymagającym stosowania substancji hamujących rozwój niepożądanych mikroorganizmów na różnych etapach produkcji. Negatywny wpływ wielu z nich na zdrowie ludzi i środowisko doprowadził do wzrostu zainteresowania alternatywnymi rozwiązaniami, takimi jak ekstrakty roślinne zawierające różnorodne związki biologicznie czynne.

Celem niniejszego badania było określenie aktywności biologicznej ekstraktów uzyskanych z nasion czarnuszki siewnej (*Nigella sativa*) różnymi metodami, w tym ekstrakcją Soxhleta i wspomaganą ultradźwiękami z użyciem heksanu i metanolu oraz ekstrakcją w nadkrytycznym CO₂ wspomaganą metanolem. Badania *in vitro* wykazały działanie przeciwdrobnoustrojowe wobec bakterii Gram-dodatnich (*Listeria monocytogenes*, *Priestia megaterium* i *Staphylococcus aureus*), Gram-ujemnych (*Salmonella* Enteritidis, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*), drożdżaków (*Candida albicans* i *Rhodotorula mucilaginosa*) oraz grzybów strzępkowych (*Alternaria brassicicola*, *Pythium* sp., *Fusarium culmorum* i *F. graminearum*).

Daniela Gwiazdowska: profesor UEP w Katedrze Przyrodniczych Podstaw Jakości w Instytucie Nauk o Jakości Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu. Wraz z zespołem mikrobiologicznym (Katarzyna Marchwińska, Krzysztof Juś) prowadzi badania w zakresie: izolacji mikroorganizmów z różnych środowisk o potencjale probiotycznym i przeciwdrobnoustrojowym; projektowania i oceny jakości żywności bioaktywnej, preparatów probiotycznych i dodatków paszowych; wykorzystania mikroorganizmów i substancji bioaktywnych w biologicznej ochronie roślin i do poprawy jakości i bezpieczeństwa żywności i pasz; wiązania mykotoksyn przez bakterie fermentacji mlekowej i propionowej.

Projektowanie innowacyjnych napojów fermentowanych na bazie odpadów przemysłu spożywczego

**Daniela Gwiazdowska^{1,*}, Krzysztof Juś¹, Katarzyna Marchwińska¹, Paulina Gluzińska¹,
Aleksandra Olejniczak¹, Wiktoria Studenna¹, Mateusz Adamczak², Emilia Pic²**



¹ Katedra Przyrodniczych Podstaw Jakości, Instytut Nauk o Jakości, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

² Koło Naukowe SKN Inventum, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

*daniela.gwiazdowska@ue.poznan.pl

Abstrakt: Marnotrawstwo żywności stanowi problem globalny, występujący na różnych etapach łańcucha dostaw żywności, od produkcji pierwotnej, w tym produkcji rolnej i zwierzęcej, poprzez procesy przetwarzania, pakowania i dystrybucji, aż po straty ponoszone przez konsumenta. Wywierając skutki społeczne, ekonomiczne oraz ekologiczne. Według danych FAO każdego roku około jednej trzeciej globalnej produkcji żywności jest marnowana, dlatego podejmowane są różne działania mające na celu wyeliminowanie lub ograniczenie marnotrawienia żywności. W niniejszej pracy zaproponowano wykorzystanie odpadów przemysłu piekarniczego oraz wyłoków z aronii do zaprojektowania innowacyjnych napojów fermentowanych. Zakres badań uwzględniał opracowanie receptury, w tym dobór szczepów bakterii fermentacji mlekowej wraz z charakterystyką ich potencjału probiotycznego, a także ocenę wybranych cech jakościowych otrzymanych napojów (m.in. zawartość związków polifenolowych, właściwości przeciwutleniające i jakość mikrobiologiczną). W oparciu o przeprowadzone badania udało się uzyskać produkty bezpieczne mikrobiologicznie, przy jednoczesnym zachowaniu wysokiej liczebności wyselekcjonowanych szczepów bakterii.

Daniela Gwiazdowska: profesor UEP w Katedrze Przyrodniczych Podstaw Jakości w Instytucie Nauk o Jakości Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu. Wraz z zespołem mikrobiologicznym (Katarzyna Marchwińska, Krzysztof Juś) prowadzi badania w zakresie: izolacji mikroorganizmów z różnych środowisk o potencjale probiotycznym i przeciwdrobnoustrojowym; projektowania i oceny jakości żywności bioaktywnej, preparatów probiotycznych i dodatków paszowych; wykorzystania mikroorganizmów i substancji bioaktywnych w biologicznej ochronie roślin i do poprawy jakości i bezpieczeństwa żywności i pasz; wiązania mykotoksyn przez bakterie fermentacji mlekowej i propionowej.

PLONVIT NUTRIBOOST™ – mikroelementowe nawozy nowej generacji

Roksana Rakoczy-Lelek*, Krzysztof Ambroziak



INTERMAG Sp. z o.o. al. 1000-lecia 15G, 32–300 Olkusz, Polska

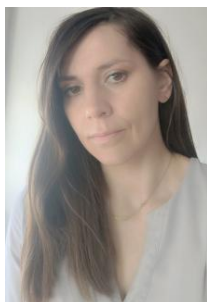
*roksana.rakoczy@intermag.pl

Abstrakt: Mikroelementy, mimo, że pobierane są przez rośliny w niewielkich ilościach, mają kluczowe znaczenie dla ich prawidłowego wzrostu i rozwoju. Mikroskładniki, takie jak bor (B), miedź (Cu), żelazo (Fe), mangan (Mn), molibden (Mo) i cynk (Zn), stanowią integralne elementy licznych enzymów, kofaktorów enzymatycznych oraz białek uczestnicząc w reakcjach redoks, syntezie białek, procesach fotosyntetycznych oraz w regulacji gospodarki hormonalnej. Odpowiedni poziom mikroelementów warunkuje efektywne wykorzystanie makroelementów oraz utrzymanie wysokiej odporności fizjologicznej roślin. Niedobory mikroelementów mogą prowadzić do zaburzeń metabolicznych, ograniczenia potencjału plonowania oraz pogorszenia parametrów plonowania, nawet jeśli rośliny są dobrze zaopatrzone w makroskładniki. Nowa generacja dolistnych nawozów mikroelementowych PLONVIT z technologią NUTRIBOOST™ powstała w oparciu o innowacyjne połączenie mikroelementów z kwasem glukonowym pochodzenia naturalnego oraz dodatkami funkcyjnymi. Technologia NUTRIBOOST™ zwiększa skuteczność dostarczania mikroelementów do roślin, dostarcza dodatkowej energii niezbędnej dla procesów takich jak fotosynteza, oddychanie czy synteza białek, a także poprawia właściwości cieczy roboczej. Zastosowane w PLONVIT NUTRIBOOST™ składniki formułacyjne obniżają napięcie powierzchniowe cieczy o 40%, zapewniając jej równomierne rozprzaskanie i pełne pokrycie powierzchni roślin. Dodatkowo poprawiają mieszalność nawozu z agrochemikaliami stosowanymi w rolnictwie. W doświadczeniach polowych, nawozy z serii PLONVIT NUTRIBOOST™ zastosowane dolistnie spowodowały zwiększenie przyswajalności mikroskładników oraz wzrost plonu. W porównaniu do kontroli plon buraka cukrowego zwiększył się o 10%, pszenicy o 12%, rzepaku o 13%, kukurydzy o 14%, a ziemniaka i soi o 15%. Nawozy PLONVIT NUTRIBOOST™ efektywnie odżywiają rośliny w mikroskładniki i intensyfikują procesy plonotwórcze.

Dr inż. Roksana Rakoczy-Lelek – główny specjalista ds. badań biologicznych w firmie Intermag. Absolwentka Międzywydziałowych Studiów Biotechnologii Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie, gdzie w 2014 r. uzyskała stopień doktora inżyniera nauk ogrodniczych. Jej zainteresowania naukowe w okresie studiów doktoranckich koncentrowały się na biofortyfikacji roślin jodem i selenem, czego efektem była publikacja *“The Iodine Content in Urine, Faeces and Selected Organs of Rats Fed Lettuce Biofortified with Iodine Through Foliar Application”*. W ramach pracy w Dziale B+R Intermag stworzyła m.in. publikacje *“Effectiveness of Foliar Biofortification of Carrot With Iodine and Selenium in Field Conditions”* oraz *“Transcriptome Dynamics Underlying Plantincine®-Induced Defense Responses of Tomato (Solanum lycopersicum L.) to Biotic Stresses”*. Specjalizuje się w badaniach nad biologicznymi mechanizmami odporności roślin i możliwościami ich wspierania poprzez nowoczesne technologie biostymulacji.

Ocena możliwości zastosowania techniki ICP-OES do oznaczania arsenu nieorganicznego w morszczynie

Alicja Drozd^{1,*}, Jarosław Ostrowski¹, Dorota Kostrzewa², Anna Zdunek¹



¹Laboratorium Analityczne, Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Nowych Syntez Chemicznych, Al. Tysiąclecia Państwa Polskiego 13A, 24–110 Puławy

²Grupa Badawcza Ekstrakcja Nadkrytyczna, Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Nowych Syntez Chemicznych, Al. Tysiąclecia Państwa Polskiego 13A, 24–110 Puławy

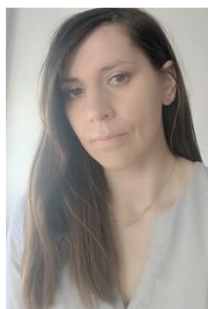
*alicja.drozd@ins.lukasiewicz.gov.pl

Abstrakt: Morszczyn pęcherzykowaty jest bogaty w wiele potrzebnych do prawidłowego funkcjonowania organizmu składników (mikroskładniki, witaminę C, witaminy z grupy B, beta karoten, chlorofil i naturalne antyoksydanty). Mimo szeregu prozdrowotnych właściwości, glon ten ma właściwości kumulujące pierwiastki w tym metale ciężkie m.in. As. Obecnie na rynku pojawiają się innowacyjne produkty nawozowe, zawierające dodatek alg, które poprawiają jakość plonu oraz stymulują naturalną odporność roślin. Przed wprowadzeniem nawozu do obrotu należy podać zawartość metali ciężkich. Rozporządzenie (UE) 2019/1009 określa dopuszczalną zawartość As nieorganicznego w organicznych i organiczno-mineralnych produktach nawozowych wynoszącą 40 mg/kg s. m., nie precyzuje zaś wytycznych i regulacji prawnych dotyczących metodyki oznaczania As nieorganicznego w produktach nawozowych. Przeprowadzono wstępne badania zawartości As nieorganicznego w próbkach morszczynu pęcherzykowatego z wykorzystaniem optycznej spektrometrii emisyjnej z plazmą indukcyjnie sprzężoną (ICP-OES) w celu opracowania alternatywnej metodyki oznaczania arsenu nieorganicznego w skomplikowanej matrycy organicznej do HPLC lub IC sprzężone z ICP-MS, które nie są technikami wystarczająco rozpowszechnionymi oraz wymagają użycia kosztownej aparatury. Próbkę uprzednio zmineralizowano za pomocą mineralizatora mikrofalowego w celu oznaczenia arsenu całkowitego. Ekstrakcję arsenu nieorganicznego przeprowadzono rozcieńczonym kwasem chlorowodorowym według PN-EN 15517:2009, a arsen oznaczono metodą ICP-OES. Kontrolę jakości badań przeprowadzono na podstawie równoległej analizy BCR 279 (Sałata morską).

Dr Alicja Drozd w 2008r. ukończyła studia na Wydziale Chemii Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, w 2012 r. studia podyplomowe „Chemia analityczna w przemyśle i ochronie środowiska” na Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, zaś w 2019 r. uzyskała stopień doktora w dziedzinie nauk chemicznych, dyscyplina chemia. W latach 2012–2024 była zaangażowana w realizację projektów badawczo-rozwojowych z dofinansowaniem zewnętrznym (NCN, NCBiR). Jest starszym specjalistą odpowiedzialnym za realizację badań w Pracowni Spektrometrycznej Laboratorium Analitycznego Sieci Badawczej Łukasiewicz – Instytut Nowych Syntez Chemicznych. Specjalność – chemia analityczna, metody spektroskopowe.

Analiza zawartości metali w miodach oraz pyłkach pszczelich techniką ICP-OES

Alicja Drozd^{1,*}, Jarosław Ostrowski¹, Ryszard Dobrowolski²



¹Laboratorium Analityczne, Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Nowych Syntezy Chemicznych, Al. Tysiąclecia Państwa Polskiego 13A, 24–110 Puławy

²Instytut Nauk Chemicznych, Katedra Chemii Analitycznej, Wydział Chemii, Uniwersytet Marie Curie-Skłodowskiej, pl. M. Curie-Skłodowskiej 3, 20–031 Lublin

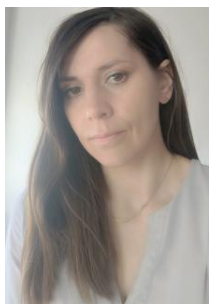
*alicja.drozd@ins.lukasiewicz.gov.pl

Abstrakt: Miód i pyłek pszczeli zawierają zróżnicowaną zawartość metali, zarówno składników odżywczych niezbędnych dla organizmu (potas, magnez, żelazo, cynk, miedź), jak i metali ciężkich (ołów, kadm, rtęć, arsen), które mogą pochodzić z zanieczyszczenia środowiska, w tym transportu samochodowego, przemysłu i odpadów komunalnych. Ich stężenie zależy od lokalizacji pasieki, pory roku, a także rodzaju miodu. Właściwości dietetyczne i prozdrowotne miodu są zależne głównie od tego z jakich roślin pszczoły zbierały nektar lub spadź. Miód, jako produkt bioakumulacji składników z danej niszy ekologicznej, może stanowić źródło informacji dotyczących środowiska, w jakim bytują pszczoły, występowania w nim substancji szkodliwych przenoszonych przez pszczoły do ula i ostatecznie będących zanieczyszczeniem miodu. Zawartość metali ciężkich w produktach pszczelich jest monitorowana, a normy prawne polskie i unijne określają maksymalne dopuszczalne poziomy zanieczyszczeń w środkach spożywczych. Badania wykazują, że w miodach pochodzących z terenów niezanieczyszczonych stężenia metali ciężkich są bardzo niskie i zazwyczaj nie przekraczają dopuszczalnych norm, co świadczy o skutecznej ochronie miodu w ulu. W miodach z regionów uprzemysłowionych lub położonych w pobliżu ruchliwych szlaków komunikacyjnych, poziomy te mogą być wyższe, ale nadal często mieszczą się w normach bezpieczeństwa. Oznaczenie stężenia metali ciężkich pozwala na ocenę stopnia zanieczyszczenia obszaru, z którego pochodzi miód. Analiza danych przedstawionych przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, dotyczące spożycia miodu w Polsce pokazuje że wzrosło ono o połowę w przeciągu ostatnich dwudziestu lat. Obecnie szacowane jest na 0,9 kilograma miodu na osobę w skali roku.

Dr Alicja Drozd w 2008r. ukończyła studia na Wydziale Chemii Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, w 2012 r. studia podyplomowe „Chemia analityczna w przemyśle i ochronie środowiska” na Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, zaś w 2019 r. uzyskała stopień doktora w dziedzinie nauk chemicznych, dyscyplina chemia. W latach 2012–2024 była zaangażowana w realizację projektów badawczo-rozwojowych z dofinansowaniem zewnętrznym (NCN, NCBiR). Jest starszym specjalistą odpowiedzialnym za realizację badań w Pracowni Spektrometrycznej Laboratorium Analitycznego Sieci Badawczej Łukasiewicz – Instytut Nowych Syntezy Chemicznych. Specjalność – chemia analityczna, metody spektroskopowe

Poprawa sorpcji jonów metali ciężkich na niedrogich sorbentach zmodyfikowanych biowęglem z agarem

Szymon Gustaw¹, Alicja Drozd^{2,*}, Justyna Bąk¹, Dorota Kołodyńska¹



¹ Instytut Nauk Chemicznych, Katedra Chemii Nieorganicznej, Wydział Chemii, Uniwersytet Marie Curie-Skłodowskiej, pl. M. Curie-Skłodowskiej 3, 20-031 Lublin

² Laboratorium Analityczne, Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Nowych Syntez Chemicznych, Al. Tysiąclecia Państwa Polskiego 13A, 24-110 Puławy

*alicja.drozd@ins.lukasiewicz.gov.pl

Abstrakt: Biowęgiel jest porowatym materiałem węglowym otrzymywanym w procesie termicznej konwersji biomasy, charakteryzującym się rozwiniętą powierzchnią właściwą, obecnością licznych grup funkcyjnych oraz wysoką stabilnością chemiczną. Ze względu na niskie koszty wytwarzania, dostępność surowców oraz zdolność do adsorpcji zanieczyszczeń organicznych i nieorganicznych, biowęgiel stanowi atrakcyjny sorbent do oczyszczania wód i ścieków. W celu zwiększenia jego właściwości sorpcyjnych prowadzone są badania nad modyfikacją powierzchni biowęgla naturalnymi polisacharydami. Przykładem modyfikatora jest agar - substancja żelująca pozyskiwana z krasnorostów, wykazująca zdolność do tworzenia stabilnych, hydrofilowych struktur. Połączenie biowęgla z agarem umożliwia otrzymanie materiałów kompozytowych o ulepszonej wytrzymałości mechanicznej, lepszej dyspersji w roztworach wodnych oraz zwiększonej liczbie aktywnych centrów sorpcyjnych.

W badaniach sorpcji jonów kadmu z roztworów wodnych wykorzystano biowęgiel modyfikowany agarem. Kadm należy do szczególnie toksycznych metali ciężkich, kumulujących się w organizmach żywych którego obecność w środowisku wodnym stanowi istotne zagrożenie dla ekosystemów i zdrowia człowieka. Z tego względu opracowywanie skutecznych, ekonomicznych i przyjaznych środowisku sorbentów do usuwania jonów kadmu jest przedmiotem intensywnych badań.

Badania procesu sorpcji prowadzono metodą statyczną badając wpływ pH, masy sorbentu, czasu kontaktu faz, stężenia roztworów, jak również temperatury na efektywność usuwania jonów Cd(II) z roztworów wodnych. Stężenie jonów w roztworach oznaczano przy użyciu spektrometru optycznego ze wzbudzeniem w plazmie indukcyjnie sprzężonej (ICP-OES) Spectr720 firmy Varian. Zarejestrowane widma FTIR biowęgla niemodyfikowanego i modyfikowanego agarem umożliwiły identyfikację grup funkcyjnych odpowiedzialnych za proces wiązania jonów metalu w roztworze. Otrzymane wyniki wskazują, że biowęgle modyfikowane agarem cechują się wysoką zdolnością sorpcyjną i stabilnością strukturalną, co potwierdza ich potencjał jako tanich i odnawialnych sorbentów w procesach usuwania metali ciężkich.

Dr Alicja Drozd w 2008r. ukończyła studia na Wydziale Chemii Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, w 2012 r. studia podyplomowe „Chemia analityczna w przemyśle i ochronie środowiska” na Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, zaś w 2019 r. uzyskała stopień doktora w dziedzinie nauk chemicznych, dyscyplina chemia. W latach 2012–2024 była zaangażowana w realizację projektów badawczo-rozwojowych z dofinansowaniem zewnętrznym (NCN, NCBiR). Jest starszym specjalistą odpowiedzialnym za realizację badań w Pracowni Spektrometrycznej Laboratorium Analitycznego Sieci Badawczej Łukasiewicz-Instytut Nowych Syntez Chemicznych. Specjalność – chemia analityczna, metody spektroskopowe.

Właściwości nawozowe i mikrobiologiczne produktu ubocznego z przemysłu mleczarskiego w postaci kwaśnej serwatki

**Paulina Bogusz, Julia Flakiewicz, Izabela Maziarczyk,
Alicja Drozd^{*}, Olga Wrona, Anna Zdunek**



Laboratorium Analityczne, Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Nowych Syntez Chemicznych, al. Tysiąclecia Państwa Polskiego 13a, 24–110 Puławy

^{*}alicja.drozd@ins.lukasiewicz.gov.pl

Abstrakt: W kontekście rosnących wymagań dotyczących zrównoważonego rozwoju oraz konieczności minimalizowania negatywnego wpływu rolnictwa na środowisko, istotnym kierunkiem badań staje się poszukiwanie alternatywnych źródeł składników nawozowych, szczególnie pochodzących z materiałów odpadowych i produktów ubocznych przemysłu rolno-spożywczego. Serwatka, będąca płynnym produktem ubocznym powstającym w trakcie produkcji sera, należy do surowców o dużym, lecz wciąż niewykorzystanym potencjale. Jej zagospodarowanie stanowi problem środowiskowy, ale jednocześnie otwiera możliwość odzysku wartościowych składników i ich ponownego wykorzystania w różnych gałęziach gospodarki. Skład serwatki czyni ją wartościowym źródłem składników pokarmowych, które mogą być wykorzystane w rolnictwie. Zawiera ona białka, cukry proste i znaczące ilości soli mineralnych. Liczne badania wykazały, że serwatka poprawia żyzność gleby, zwiększać retencję wody, polepszać strukturę gleby oraz działać stymulująco na rozwój mikroorganizmów glebowych, co przekłada się na wzrost aktywności enzymatycznej i biomasy mikrobiologicznej. Pomimo licznych zalet, zastosowanie serwatki w rolnictwie wiąże się z szeregiem ograniczeń. Przede wszystkim jest to surowiec nietrwały, łatwo ulegający mikrobiologicznemu rozkładowi. Jej przechowywanie i transport wiążą się z ryzykiem rozwoju mikroorganizmów patogennych oraz uciążliwymi zapachami, co ogranicza możliwości jej bezpośredniego wykorzystania. Dodatkowo, niekontrolowane aplikowanie serwatki na pola może prowadzić do ich przenawożenia i eutrofizacji wód. Dlatego zwraca się uwagę na potrzebę opracowania skutecznych metod przetwarzania serwatki, które pozwolą na uzyskanie stabilnych, bezpiecznych i efektywnych nawozów organicznych. Do najważniejszych aspektów należą neutralizacja jej kwaśnego odczynu, ograniczenie kontaminacji mikrobiologicznej oraz wzbogacanie jej składu.

Dr Alicja Drozd w 2008r. ukończyła studia na Wydziale Chemii Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, w 2012 r. studia podyplomowe „Chemia analityczna w przemyśle i ochronie środowiska” na Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, zaś w 2019 r. uzyskała stopień doktora w dziedzinie nauk chemicznych, dyscyplina chemia. W latach 2012–2024 była zaangażowana w realizację projektów badawczo-rozwojowych z dofinansowaniem zewnętrznym (NCN, NCBiR). Jest starszym specjalistą odpowiedzialnym za realizację badań w Pracowni Spektrometrycznej Laboratorium Analitycznego Sieci Badawczej Łukasiewicz – Instytut Nowych Syntez Chemicznych. Specjalność – chemia analityczna, metody spektroskopowe.

Fitopatogenne organizmy związane z nasionami soi w Polsce

**Sylwia Stępniewska-Jarosz*, Kinga Urban, Katarzyna Sadowska, Weronika Zenelt,
Roman Krawczyk, Beata Hasiów-Jaroszewska**

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy w Poznaniu



*s.jarosz@iorpib.poznan.pl

Abstrakt: Soja jest jedną z najważniejszych roślin uprawnych na świecie i najważniejszym gatunkiem z rodziny bobowatych. W ostatnich latach nastąpił dynamiczny rozwój produkcji tej rośliny w Polsce. W 2020 roku powierzchnia upraw soi kształtowała się na poziomie 21,5 tys. ha, w 2024 roku wynosiła już 79,7 tys. ha, a w bieżącym roku blisko 100 tys. ha. Do niedawna uważano, że w naszych warunkach klimatycznych soja nie jest atakowana przez żadne groźne szkodniki oraz choroby, a sporadycznie występujące infekcje nie wymagają stosowania środków ochrony roślin. Wraz ze wzrostem powierzchni uprawy soi w Polsce sytuacja ta uległa zmianie i coraz częściej na tej uprawie notuje się występowanie organizmów chorobotwórczych (przede wszystkim grzybów). Większość z nich przenoszona jest wraz z nasionami.

Problem z jakością materiału siewnego pojawił się w Polsce w 2024 roku, a w bieżącym sezonie znacząco się nasilił. W latach 2024-25 przeanalizowano zdrowotność kilkunastu próbek materiału siewnego soi, pochodzących z różnych regionów Polski. Dominujące w obu latach badań okazały się grzyby rodzaju *Diaporthe/Phomopsis* (w tym *D. longicolla* oraz *D. eres*), które porażały nawet ponad 50% nasion w próbce. Odpowiadają one za niską jakość nasion i znaczny spadek plonów w większości obszarów produkcji soi. Duże znaczenie miały również grzyby rodzajów *Alternaria* i *Fusarium*. Ponadto w analizowanych nasionach identyfikowano *Cercospora* (głównie *Cercospora kikuchii*, sprawcę purpurowej cercosporiozy soi), *Ascochyta* sp., *Macrophomina phaseolina*, *Rhizoctonia solani* oraz sporadycznie inne fitopatogenne gatunki. W 2025 roku w próbkach zidentyfikowano także bakterie, m.in. *Pseudomonas viridiflava*, która może porażać liście, łodygi, strąki soi. Właściwa identyfikacja organizmów szkodliwych jest niezbędna w celu oceny zagrożenia oraz zwalczania agrofagów w ramach integrowanej ochrony roślin.

Badania realizowane w ramach dotacji celowej Instytutu Ochrony Roślin – PIB na rok 2025 finansowanej przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi – zadanie 1.16. „Optymalizacja ochrony upraw małoobszarowych ze szczególnym uwzględnieniem roślin bobowatych przed agrofagami w celu zwiększenia bezpieczeństwa krajowego źródła białka”.

Dr inż. Sylwia Stępniewska-Jarosz: fitopatolog, mykolog, kierownik Pracowni Kliniki Chorób Roślin i Banku Patogenów w Instytucie Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu. Zajmuje się identyfikacją sprawców chorób roślin i wprowadzaniem nowych izolatów do Kolekcji Mikroorganizmów Patogenicznych dla Roślin IOR-PIB.

Studies on the antioxidant properties of *Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn. plant extracts

Renata Górka^{1,*}, Katarzyna Sutor-Świeży², Kateryna Lystvan³, Sławomir Wybraniec²



¹ Cracow University of Technology, CUT Doctoral School, Faculty of Chemical Engineering and Technology, Warszawska 24, 31–155 Cracow, Poland

² Cracow University of Technology, Faculty of Chemical Engineering and Technology, Department of Chemical Technology and Environmental Analysis, Warszawska 24, 31–155 Cracow, Poland

³ Akademika Zabolotnoho, Department of Genetic Engineering, Institute of Cell Biology and Genetic Engineering of National Academy of Sciences of Ukraine (NASU), 148, 03143 Kyiv, Ukraine

*renata.gorska@doktorant.pk.edu.pl

Abstract: Betalain pigments are known as water-soluble, red-violet or yellow-orange pigments with prospective properties to application in pharmaceuticals, cosmetics and food additives. These compounds has been identified in plants belonging to the order *Caryophyllales*. The search for new plant sources of these pigments is ongoing. The Talinaceae family has also attracted attention for its production of betalain pigments and health-promoting activity. *Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn is a herbaceous plant that consists of succulent leaves and elaborate panicles of violet flowers and produces small, jewel-like fruits ranging in color from yellow to red to brown. The aim of this study was to investigate the antioxidant activity of extracts from different parts of the plant: leaves, stems, part of the panicle, flower buds, sprouts, and fruits. The study was performed using three independent tests: ABTS radical scavenging activity assay, FRAP (ferric reducing antioxidant power), and ORAC (oxygen radical absorbance capacity). In addition, the content of betalain pigments in the extracts was examined using the Nilsson's method. The highest antioxidant activity was recorded for the flower bud extract which was found to contain the highest level of betacyanins among the samples that were analyzed in this study. Further research is required to identify specific pigments in these samples.

M.Sc. Renata Górka: PhD candidate at Cracow University of Technology. In 2022 graduated with a Chemical Technology at Cracow University of Technology and obtained Master of Science degree. Currently investigator in LIDER project funded by National Centre for Research and Development and Project Manager in PRELUDIUM-22 project funded by National Science Centre.

Otrzymywanie rozpuszczalnych związków humusowych za pomocą wody poprocesowej z produkcji nadtlenków organicznych

**Sławomir Kaczmarek^{1,*}, Kamila Masłowska², Konrad Masłowski²,
Robert Pietrzak¹, Włodzimierz Urbaniak^{1,*}**



¹ Wydział Chemii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, ul.
Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61–614 Poznań

² Kopalnia Węgla Brunatnego Sieniawa Sp. z o.o. Sieniawa Os. Górnicze 11a.

*slawomir.kaczmarek@amu.edu.pl

*urbanw@amu.edu.pl

Abstrakt: Rozpuszczalne związki humusowe są stosowane w agrotechnice jako stymulatory wzrostu roślin. Do najzasobniejszych źródeł substancji humusowych należą torfy i węgle brunatne, jednakże w większości zawierają stosunkowo niewielkie ilości frakcji rozpuszczalnych. Jednym ze sposobów konwersji materiałów zawierających nierozpuszczalne huminy w surowce o niższej masie cząsteczkowej, rozpuszczalne w szerokim zakresie pH, jest utlenianie za pomocą silnych utleniaczy. Badania wykazały, że bardzo dobre efekty uzyskuje się stosując w roli środka utleniającego wodę poprocesową, powstającą jako produkt uboczny w procesie produkcji nadtlenków organicznych stosowanych m. in. jako inicjatory polimeryzacji, utwardzacze nienasyconych żywic poliestrowych. Uzyskane wyniki wskazują, że już w stosunkowo łagodnych warunkach substancje utleniające zawarte w wodzie poprodukcyjnej, mogą przetworzyć nierozpuszczalne związki huminowe zawarte w węglu brunatnym, w nowy produkt, bogaty w niskocząsteczkowe struktury rozpuszczalne w całym zakresie pH. Analiza FTIR uzyskanych ekstraktów wskazuje, że są one bogate w grupy -COOH i C=O. Ich charakterystyka jest podobna do związków huminowych i fulwowych otrzymywanych w klasyczny sposób za pomocą ekstrakcji alkalicznej leonardyty.

Badania współfinansowane przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój, projekt nr POIR.01.01.01.-00-0913/19.

Dr inż. Sławomir Kaczmarek: doświadczenie: PROTE-POS – Kierownik Działu Technologii – biologiczne oczyszczanie ścieków z wykorzystaniem przemian biochemicznych, w których podstawową rolę odgrywają mikroorganizmy. Polychem Systems – Kierownik laboratorium. Vox Chemia – Dyrektor do spraw rozwoju. Aquaform i Griltex Polska – kierownik oddziału – projektowanie i uruchomienie linii technologicznych. Biokomp sp. z o.o. – projektowanie i wdrażanie technologii przetwórstwa osadów ściekowych. Certyfikat pełnomocnika ds. Systemu Zarządzania Jakością oraz audytora wewnętrznego KEMA Polska. Twórca 5 patentów oraz 4 zgłoszeń patentowych w zakresie przetwórstwa osadów ściekowych i środków poprawiających jakość gleby. Obecnie adiunkt w Zakładzie Chemii Stosowanej UAM.

Jak *Azotobacter* wspomaga produkcję roślinną? Izolacja i ocena bakterii wiążących azot dla zrównoważonego rolnictwa

**Sabina Łukaszewicz^{1,*}, Aleksandra Kowalska¹, Agnieszka Wita²,
Paulina Worsztynowicz², Roman Marecik², Wojciech Białas²**



¹ SMP Agro sp. z o. o, Komorniki 44, 63–004 Tulce

² Katedra Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

*s.lukaszewicz@smp.agro.pl

Abstrakt: Dostosowanie współczesnego rolnictwa do zasad zrównoważonej produkcji i zapewnienia bezpieczeństwa żywności wymaga poszukiwania alternatyw dla tradycyjnych nawozów mineralnych. Jednym z rozwiązań jest wykorzystanie mikroorganizmów o wysokiej aktywności biologicznej w biopreparatach, które wzbogacają glebę w łatwo przyswajalne składniki pokarmowe, w tym azot amonowy, stymulują wzrost i plonowanie roślin, pozwalają ograniczyć zużycie (a tym samym koszty) nawozów azotowych, takich jak mocznik czy saletra.

Celem badań była izolacja i identyfikacja bakterii z rodzaju *Azotobacter* oraz ocena ich zdolności do wiązania azotu atmosferycznego. Dodatkowo przeprowadzono testy w celu określenia optymalnych warunków hodowli umożliwiających produkcję biopreparatów z udziałem wyselekcjonowanych szczepów. W wyniku badań izolacyjnych, spośród 1729 pozyskanych szczepów bakteryjnych, 90 wyizolowano z zastosowaniem pożywki bezazotowej. Bakterie te pozyskano z roślin, należących do rodziny bobowate (*Fabaceae*) tj. groch, bób, łubin czy soja. W rezultacie przeprowadzonych badań identyfikacyjnych i screeningowych została utworzona kolekcja szczepów azotowych, charakteryzujących się zdolnościami diazotroficznymi. Izolaty o najwyższej aktywności nitrogenazy poddane zostały testom biochemicznym tj. określenie uzdolnień enzymatycznych i solubilizacyjnych oraz aktywności przeciwpleśniowej. Dokonano także optymalizacji składu pożywki namnażającej wyizolowanych szczepów z rodzaju *Azotobacter* oraz ich warunków hodowli w bioreaktorach.

Badania zostały wykonane w ramach projektu „Opracowanie i wdrożenie bezpiecznych preparatów mikrobiologicznych dla zrównoważonego rolnictwa ograniczających zużycie pestycydów i nawozów sztucznych” współfinansowanego przez Unię Europejską ze środków Funduszy Europejskich dla Nowoczesnej Gospodarki. Projekt realizowany w ramach działania 1.1. Ścieżka SMART, nr umowy: FENG.01.01-IP.02-0903/24

Dr inż. Sabina Łukaszewicz – doktor nauk przyrodniczych w zakresie fizjologii roślin, absolwentka Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Obecnie zatrudniona w firmie SMP Agro jako specjalistka ds. badań i rozwoju. Zajmuje się opracowywaniem i wdrażaniem innowacyjnych produktów mikrobiologicznych, których celem jest ograniczenie zużycia środków ochrony roślin oraz wspieranie zrównoważonego rozwoju rolnictwa i ochrony środowiska naturalnego.

Diagnostyka patogenów roślinnych – rola Kliniki Chorób Roślin Instytutu Ochrony Roślin – PIB

Katarzyna Sadowska*, Sylwia Stępniewska-Jarosz, Weronika Zenelt, Kinga Urban



Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Pracownia Kliniki
Chorób Roślin, ul. Węgorka 20; 60–318, Poznań

*k. sadowska@iorpib.poznan.pl

Abstrakt: Klinika Chorób Roślin Instytutu Ochrony Roślin – PIB, działająca od 2011 roku, prowadzi kompleksową diagnostykę patogenów roślinnych z zastosowaniem metod biologicznych, serologicznych i molekularnych. Umożliwia to precyzyjne wykrywanie wirusów, bakterii, grzybów, fitoplazm, a także wybranych nicieni i owadów. Każda próbka oceniana jest indywidualnie, z uwzględnieniem objawów i wiedzy specjalistów.

Laboratorium realizuje badania nad skutecznością preparatów ograniczających występowanie patogenów oraz środków do dezynfekcji powierzchni i sprzętu. Usługi kierowane są do instytucji fitosanitarnych, firm hodowlanych, producentów, doradców i eksporterów, wspierając działania inspekcji ochrony roślin.

W latach 2024–2025 odnotowano wzrost liczby zleceń, związany z monitorowaniem nowych zagrożeń fitopatologicznych, zwłaszcza w materiale siewnym. Część wykrywanych mikroorganizmów, dotąd uznawanych za epifity lub organizmy biokontrolne, przejawia cechy patogeniczne. Klinika rozwija zakres usług o analizy wody i gleby, wspierając nowoczesne i zrównoważone rolnictwo. Działania te przyczyniają się do skutecznej ochrony upraw, ograniczania strat oraz wczesnego reagowania na nowe zagrożenia, wzmacniając bezpieczeństwo fitosanitarne i jakość produkcji roślinnej w Polsce.

Dr Katarzyna Sadowska (ORCID: 0000-0003-0405-9571) w 1999 roku ukończyła studia na wydziale Biologii Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu. W 2006 uzyskała stopień naukowy doktora w dziedzinie nauk rolniczych. Od 2008 roku pracuje w Pracowni Kliniki Chorób Roślin i Banku Patogenów w Instytucie Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu. Specjalność – bakteriologia i fitopatologia roślin.

Metoda biologicznego zwalczania *Heterodera schachtii* w uprawie buraka cukrowego z wykorzystaniem grzybni *Pleurotus ostreatus*

**Ewa Moliszewska^{1,*}, Małgorzata Nabrdalik¹, Robert Nelke²,
Mirosław Nowakowski², Katarzyna Pokajewicz³**



¹ Uniwersytet Opolski, Instytut Inżynierii Środowiska i Biotechnologii, Wydział Przyrodniczo- Techniczny, 45–032 Opole, Polska

² Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy w Radzikowie, Oddział w Bydgoszczy, Zakład Uprawy i Podstaw Hodowli Roślin Okopowych, 85–090 Bydgoszcz, Polska

³ Uniwersytet Opolski, Instytut Chemii, Wydział Chemii i Farmacji, 45–052 Opole, Polska

*ewamoli@uni.opole.pl

Abstrakt: *Heterodera schachtii* (mątwik burakowy) jest nicieniem patogenicznym dla upraw buraka cukrowego, a obecnie brak zarejestrowanych preparatów do jego zwalczania. Kontrola tego szkodnika opiera się na metodach integrowanej ochrony roślin. Jednym z potencjalnych biologicznych sposobów zwalczania *H. schachtii* jest wykorzystanie grzybni *Pleurotus ostreatus* (bocznika ostrygowatego). Wegetatywna grzybnia tego gatunku wytwarza strzępki zakończone toksycznymi kroplami, zwanymi toksocystami, które paraliżują nicienie. Jako substancję czynną toksocyst zidentyfikowano 3-oktanon. Grzybnia wykorzystuje obumarłe ciała nicieni jako źródło składników odżywczych. W ramach przeprowadzonych badań zebrano dzikie szczepy grzybni *P. ostreatus*, a także uzyskano ich homokariotyczne i heterokariotyczne potomstwo. Grzybnie testowano w warunkach laboratoryjnych i polowych na nicieniu modelowym *Caenorhabditis elegans* oraz na *H. schachtii*. Przeprowadzone analizy wykazały różnice w aktywności nicieniobójczej między szczepami, co pozwoliło wskazać grzybnie o najwyższej skuteczności. Skuteczność redukcji populacji *P. ostreatus* osiągała 40–60%, w zależności od szczepu i rodzaju testu (polowy lub wazonowy). Zastosowanie grzybni w uprawie buraka prowadziło do zmniejszenia liczebności populacji *H. schachtii*. Stwierdzono również zróżnicowane mechanizmy działania w zależności od rodzaju nicienia. *C. elegans* był głównie paraliżowany, natomiast *H. schachtii* oplatany przez grzybnie. Do badań włączono także rośliny o właściwościach nicieniobójczych, takie jak rzodkiew oleista i gorczyca biała, stwierdzając potencjalne działanie synergistyczne. Analizy HS-SPME-GC-MS wykazały różnice w produkcji 3-oktanonu pomiędzy badanymi grzybniami, jednak nie były one bezpośrednio skorelowane z obserwowaną skutecznością nicieniobójczą.

Dr hab. Ewa Moliszewska, prof. UO: Pracownik naukowo-dydaktyczny Uniwersytetu Opolskiego, absolwentka chemii ze specjalnością agrobiokimia, naukowo związana z badaniami na rzecz rolnictwa i ochrony roślin dotyczącymi środowiska glebowego, głównie w zakresie glebowych fitopatogenów buraka cukrowego, w tym *Aphanomyces cochlioides*, *Rhizoctonia solani*, *Heterodera schachtii*. Współpracuje z branżą cukrowniczą i nasienną.

Innowacyjne preparaty do fertygacji oparte na serwatce: potencjał dla intensyfikacji plonów

**Alicja Wijatkowska*, Dawid Skrzypczak, Rafał Taf, Małgorzata Mironiuk,
Grzegorz Izydorczyk, Katarzyna Chojnacka**



Katedra Zaawansowanych Technologii Materiałowych, Wydział Chemiczny,
Politechnika Wrocławska, Wybrzeże Stanisława Wyspiańskiego 27, 50–370 Wrocław

*alicja.wijatkowska@pwr.edu.pl

Abstrakt: Sektor mleczarski zalicza się do najważniejszych gałęzi przemysłu generujących znaczące ilości odpadów. W trakcie wytwarzania sera powstaje serwatka – ciekła frakcja stanowiąca produkt uboczny tych procesów. Odpady mleczarskie zawierające serwatkę mogą być wartościowym źródłem składników pokarmowych potrzebnych roślinom do prawidłowego wzrostu. Obecne w serwatce substancje organiczne sprzyjają zwiększeniu plonowania oraz podnoszą jakość uzyskiwanych upraw. Badania dotyczyły opracowania innowacyjnych preparatów do fertygacji na bazie serwatki odpadowej z przemysłu mleczarskiego. Celem pracy było przeprowadzenie hydrolizy kwasowej serwatki w trzech temperaturach (20, 50 i 100°C), wzbogacenie otrzymanych roztworów w mikroelementy oraz ocena ich przydatności nawozowej w testach kiełkowania ogórka. Surowiec scharakteryzowano pod względem parametrów fizykochemicznych, zawartości makro-, mikro- i pierwiastków toksycznych, wykazując jego bezpieczeństwo oraz potencjał nawozowy. Preparaty zastosowano do fertygacji kiełkujących roślin w różnych dawkach. Opracowane rozwiązanie wpisuje się w założenia gospodarki o obiegu zamkniętym, umożliwiając jednocześnie zagospodarowanie odpadów serwatkowych i poprawę wzrostu roślin.

Praca została sfinansowana z programu Komisji Europejskiej HORIZON-JU-CBE-2023 Innovation Actions, w ramach umowy o grant nr 10HE/0005/24, LANDFEED: „Unlocking efficient bio-based fertilizers for soil sustainability from underutilized side streams”.

Mgr inż. Alicja Wijatkowska jest doktorantką w Katedrze Zaawansowanych Technologii Materiałowych na Wydziale Chemicznym Politechniki Wrocławskiej. Pracę doktorską realizuje pod opieką prof. dr hab. inż. Katarzyny Chojnackiej. Ukończyła na Politechnice Wrocławskiej studia inżynierskie na kierunku Biotechnologia oraz magisterskie na specjalizacji Biotechnologia Środowiska. Obie prace dyplomowe dotyczyły wytwarzania nawozów organiczno-mineralnych. Interesuje się odzyskiem składników nawozowych z materiałów odpadowych oraz badaniem właściwości chemicznych i fizycznych nawozów. W trakcie studiów odbyła staż w Akredytowanym Laboratorium Chemicznym Analiz Wielopierwiastkowych.

Przekształcanie odpadów mleczarskich w nawozy: nowa ścieżka dla ekologicznego rolnictwa

Rafał Taf*, Dawid Skrzypczak, Filip Gil, Alicja Wijatkowska, Katarzyna Chojnacka



Katedra Zaawansowanych Technologii Materiałowych, Wydział Chemiczny,
Politechnika Wrocławska

*rafal.taf@pwr.edu.pl

Abstrakt: W pracy przedstawiono badania nad możliwością zagospodarowania odpadów mleczarskich jako surowca do produkcji nawozów organiczno-mineralnych, wpisujących się w założenia gospodarki o obiegu zamkniętym. Odpady pochodzące z przemysłu mleczarskiego charakteryzują się wysoką zawartością białek oraz makroelementów, co czyni je wartościowym materiałem nawozowym. Celem badań w realizowanym projekcie jest opracowanie technologii przetwarzania tych odpadów z wykorzystaniem metod chemicznych i biologicznych w celu uzyskania formułacji bogatej w związki odżywcze, w szczególności aminokwasy. Materiał odpadowy poddano szczegółowej analizie fizykochemicznej, a proces hydrolizy chemicznej zoptymalizowano metodą RSM. Otrzymane półprodukty przetestowano w doświadczeniach kiełkowania roślin i wykazano, że wybrane próby wykazały znacznie lepsze parametry wzrostu w odniesieniu do grupy nienawożonej lub nawożonej produktem referencyjnym. Uzyskane wyniki potwierdzają potencjał wykorzystania odpadów mleczarskich jako alternatywnego, zrównoważonego źródła składników pokarmowych w rolnictwie. W dalszych etapach prac technologia będzie rozwijana w kierunku zaprojektowania procesu sekwencyjnego z hydrolizą enzymatyczną.

Praca została sfinansowana z programu Komisji Europejskiej HORIZON-JU-CBE-2023 Innovation Actions, w ramach umowy o grant nr 10115763, LANDFEED: „Unlocking efficient bio-based fertilizers for soil sustainability from underutilized side streams”.

Mgr inż. Rafał Taf: od 2024 doktorant w Katedrze Zaawansowanych Technologii Materiałowych na Wydziale Chemicznym Politechniki Wrocławskiej. Promotorem jest prof. dr hab. inż. Katarzyna Chojnacka. Współautor 6 artykułów naukowych oraz 1 zgłoszenia patentowego. Obszary badawcze: waloryzacja biomasy odpadowej, biostymulatory, wpływ nawozów na zdrowie gleby.

Formulacje nawozowe na bazie surowców odnawialnych dla zrównoważonego rolnictwa

Grzegorz Izydorczyk*, Katarzyna Zastocka, Małgorzata Mironiuk,
Dawid Skrzypczak, Katarzyna Chojnacka, Marek Kulażyński



Katedra Zaawansowanych Technologii Materiałowych, Wydział Chemiczny,
Politechnika Wrocławska

*grzegorz.izydorczyk@pwr.edu.pl

Abstrakt: W pracy przedstawiono koncepcję wykorzystania odpadów garbarskich jako odnawialnego źródła azotu i aminokwasów do produkcji nawozów NPK wspierających zrównoważone rolnictwo. Przemysł skórzany generuje duże ilości odpadów bogatych w kolagen, które – po odpowiednim przetworzeniu – mogą stać się wartościowym surowcem dla nawozów mineralno-organicznych.

Celem badań było opracowanie metody hydrolizy strużyn garbarskich chromowanych i niechromowanych w warunkach zapewniających uzyskanie hydrolizatów bogatych w aminokwasy. Optymalne warunki procesu dla strużyn niechromowanych obejmowały hydrolizę w 10% H_2SO_4 (1:2, 160°C), natomiast dla strużyn chromowanych – w 10% KOH lub mieszaninie $\text{H}_2\text{SO}_4/\text{H}_3\text{PO}_4$ (1:1, 160°C). W hydrolizatach dominowały glicyna, alanina i prolina, a stężenia aminokwasów były kilkukrotnie wyższe po hydrolizie zasadowej.

Na podstawie hydrolizatów opracowano granulowane nawozy NPK, które poddano analizie składu i testom biologicznym. Usunięcie chromu z hydrolizatów chromowych było konieczne, aby spełnić wymagania UE dla jakości nawozów. Badania wykazały działanie biostymulujące produktów, potwierdzone w testach kiełkowania ogórka.

Opracowana technologia osiągnęła 4. poziom gotowości technologicznej (TRL 4), wskazując na potencjał wdrożeniowy oraz zgodność z zasadami gospodarki o obiegu zamkniętym.

Dr inż. Grzegorz Izydorczyk – adiunkt w Katedrze Zaawansowanych Technologii Materiałowych Politechniki Wrocławskiej oraz Kierownik Techniczny w akredytowanym przez PCA Laboratorium Chemicznym Analiz Wielopierwiastkowych (AB 696). W pracy naukowej zajmuje się nowymi formułacjami agrochemikaliów bezujących na surowcach odpadowych. Szczególne zainteresowania naukowe dotyczą wykorzystania allelopatii w komponowaniu formułacji środków ochrony roślin dla rolnictwa ekologicznego.

The Color Chemistry of Nature: Exploring Betalains

Aleksandra Zajac^{1,*}, Renata Górska², Sławomir Wybraniec³



¹ Cracow University of Technology, Faculty of Chemical Engineering and Technology, Warszawska 24, 31–155, Cracow, Poland

² Cracow University of Technology, CUT Doctoral School, Faculty of Chemical Engineering and Technology, Warszawska 24, 31–155, Cracow, Poland

³ Cracow University of Technology, Faculty of Chemical Engineering and Technology, Department of Chemical Technology and Environmental Analytics, Warszawska 24, 31–155, Cracow, Poland

*aleksandra.zajac84@student.pk.edu.pl

Abstract: Betalains are a group of plant nitrogen pigments that give intense colours to plants of the Caryophyllales species. They occur in the form of purple-coloured betacyanins and yellow-coloured betaxanthins. Betalains perform a number of important functions in plants, including protection against oxidative stress and UV radiation. In the human body, they undergo various metabolic changes, and their potential antioxidant and anti-inflammatory activity is the subject of numerous studies. Due to their importance in both plant biology and their impact on the human body, these pigments are of great scientific and technological interest. This poster is an overview and presents the most important information on the chemical properties of betalain pigments, the reactions they can undergo (such as decarboxylation, oxidation, conjugation, chlorination and hydrolysis) as well as their functions in plants. Their current use as natural pigments and agents with health-promoting potential is also discussed as well as promising research directions into their use in new technologies are indicated.

Eng. Aleksandra Zajac is a graduate of Biotechnology and currently pursuing a master's degree in Chemical Technology at the Faculty of Chemical Engineering and Technology of the Tadeusz Kościuszko Cracow University of Technology. She is an active member of the Natural Compounds Chromatography Research Group. She is currently involved in the synthesis and study of betalain conjugates.

The Impact of Selected Factors on the Synthesis of N-acetylcysteinyl-betanidin

Zuzanna Wator^{1,*}, Renata Górka², Sławomir Wybraniec³



¹Cracow University of Technology, Faculty of Chemical Engineering and Technology, Warszawska 24, 31–155, Cracow, Poland

²Cracow University of Technology, CUT Doctoral School, Faculty of Chemical Engineering and Technology, Warszawska 24, 31–155, Cracow, Poland

³Cracow University of Technology, Faculty of Chemical Engineering and Technology, Department of Chemical Technology and Environmental Analytics, Warszawska 24, 31–155, Cracow, Poland

*zuzanna.wator@student.pk.edu.pl

Abstract: Betalain pigments are an important group of natural pigments, which are divided into red betacyanins and yellow betaxanthins. Once delivered to the body with food, they can undergo various metabolic reactions (e.g. oxidation, decarboxylation, conjugation). Research into these reactions is essential for understanding the effects of metabolites on humans. This study focused on synthesizing a conjugate of betanidin and *N*-acetylcysteine and investigating the influence of selected factors (such as the concentration of reagents added and reaction duration) on the conjugation process. For this purpose, liquid chromatography coupled with mass spectrometry (LC-DAD-ESI-MS/MS) was used. The results confirmed the formation of *N*-acetylcysteinyl-betanidin and other compounds resulting from side reactions (oxidation and decarboxylation). The next planned stage of research is to isolate the conjugate and submit it to oxidation as well as stability tests. This is essential in terms of the potential use of these compounds in the food and pharmaceutical industries due to their antioxidant and anti-inflammatory properties.

This research was financially supported by National Science Centre, Poland for years 2024–2027 (Project No.UMO-2023/49/N/NZ9/02658).

Eng. Zuzanna Wator is a graduate of Biotechnology and currently a fifth-year student of Chemical Technology at the Faculty of Chemical Engineering and Technology of the Cracow University of Technology and a member of Natural Compounds Chromatography Research Group. She is currently involved in the synthesis and study of betalain conjugates and the oxidation reactions they undergo.

Technologia produkcji pelletu z mieszaniny trocin i strużyn mizdry skórzanej

Marek Kułażyński¹, Błażej Gaze², Leszek Romański²



¹ Politechnika Wrocławska, Katedra Zaawansowanych Technologii Materiałowych

² Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Zakład Niskoemisyjnych Źródeł Energii
i Efektywności Energetycznej

*marek.kulazynski@pwr.edu.pl

Abstrakt: Przedstawiane zagadnienie dotyczy technologii produkcji pelletu z mieszaniny trocin drzewnych i strużyn mizdry skórzanej. Badania wykazały, że spalanie samej mizdry prowadzi do przekroczenia norm emisji, dlatego konieczne jest jej mieszanie z trocinami w stosunku 1:4. Opracowana linia technologiczna o wydajności 2,2 t/h umożliwia jednozmianową produkcję pelletu, wykorzystując granulador pierścieniowy oraz układ suszenia i kondycjonowania surowca.

Parametr	Wartość zł
Koszt linii	2 500 000
Koszt produkcji 1 tony pelletu	760
Cena rynkowa pelletu	760
Zysk jednostkowy	640 zł/t
Zysk dzienny (916 t)	10 240
Zysk roczny (250 dni roboczych)	2 560 000

Korzyści technologii:

- Wykorzystanie odpadowych strużyn mizdry
- Zgodność z normami środowiskowymi
- Wysoka rentowność
- Możliwość pracy jednozmianowej
- Elastyczność konfekcjonowania produktu

Prof. dr hab. inż. Marek Kułażyński <https://orcid.org/0000-0002-9316-0630>: Technologia przetwarzania i właściwości paliw oraz kataliza stosowana w przetwórstwie paliw i ochronie środowiska, Synteza i właściwości biopaliw; wytwarzanie katalizatorów (monolitycznych) do usuwania zanieczyszczeń zawartych w strumieniach gazów przemysłowych oraz w spalinach silnikowych i kotłowych, utylizacja odpadów w kierunku biogazu i sorbentów, wytwarzanie wodoru i jego magazynowanie na sorbentach, komponenty paliw uzyskiwane na bazie surowców roślinnych w procesach katalitycznych, oczyszczanie powietrza z obiektów inwentarskich.

Technologia katalitycznego oczyszczania spalin w kotłach małej mocy

Marek Kułażyński^{1,*}, Błażej Gaze², Leszek Romański²



¹ Politechnika Wrocławska, Katedra Zaawansowanych Technologii Materiałowych

² Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Zakład niskoemisyjnych Źródeł Energii i Efektywności Energetycznej

*marek.kulazynski@pwr.edu.pl

Abstrakt: Opracowano technologię spalania pelletów formowanych z odpadów skórzanych (mizdry) z dodatkiem trocin drzewnych, której celem było ograniczenie emisji szkodliwych związków w kotłach małej mocy. Kluczowym elementem innowacji było zastosowanie katalizatorów: platynowego oraz miedziowego naniesionych na deflektor kotła – które znacząco poprawiły proces dopalania spalin.

Uzyskane wyniki wykazały:

- spadek emisji CO o 51% (Pt) i 43% (Cu),
- redukcję NO_x odpowiednio o 71% i 55%,
- zmniejszenie stężenia pyłów PM o 38% (Pt) i 30% (Cu),
- redukcję SO₂ o 95% (Pt) i 80% (Cu),
- wzrost temperatury spalania średnio o 140°C dla katalizatora platynowego i 108°C dla miedziowego.

Technologia pozwala na efektywne wykorzystanie odpadowej mizdry skórzanej jako paliwa, przy jednoczesnym spełnieniu wymogów środowiskowych i poprawie sprawności procesu spalania.

Prof. dr hab. inż. Marek Kułażyński <https://orcid.org/0000-0002-9316-0630>: Synteza i właściwości biopaliw, technologia przetwarzania i właściwości paliw oraz kataliza stosowana w przetwórstwie paliw i ochronie środowiska, wytwarzanie katalizatorów (monolitycznych) do usuwania zanieczyszczeń zawartych w strumieniach gazów przemysłowych oraz w spalinach silnikowych i kotłowych, utylizacja odpadów w kierunku biogazu i sorbentów, wytwarzanie wodoru i jego magazynowanie na sorbentach. komponenty paliw uzyskiwane na bazie surowców roślinnych w procesach katalitycznych, oczyszczanie powietrza z obiektów inwentarskich.

Intensyfikacja wytwarzania biogazu w układzie z hydrolizą odpadów w obecności odnawialnego wodoru

Zbigniew Ulanowski¹, Justyna Rębas¹, Marek Kułczyński², Michał Czarnecki³



¹ Chemat Sp. z o.o., ul. Przemysłowa 85a, 62–510 Konin, z.ulanowski@popchemat.pl,
j.kieller@popchemat.pl

² Przedsiębiorstwo Innowacyjno Wdrożeniowe Ekomotor Sp. z o.o., ul. Wyścigowa 1A,
53–011 Wrocław

³ michal.czarnecki@ppnt.poznan.pl

*ekomotor@poczta.fm

Abstrakt: Opracowano metodę intensyfikacji produkcji biogazu poprzez wykorzystanie odnawialnego wodoru w procesach fermentacji beztlenowej, z wydzieloną fazą hydrolizy i metanogenezy. Kluczowym efektem jest uzyskanie biometanu o wysokiej czystości (do 95% CH₄) przy jednoczesnym zagospodarowaniu endogenne CO₂.

Technologia pozwala na redukcję CO₂ w obecności mikroorganizmów metanogennych (hydrogenotroficzna metanogeneza). Zastosowanie podwyższonego ciśnienia (ok. 1,7 MPa) zwiększa rozpuszczalności gazów. Kaskadowe rozpuszczanie wodoru i CO₂ w fermentującej biomacie, zwiększa udział metanu w biogazie.

Innowacje technologiczne:

- o Metoda skutecznego rozpuszczania gazów i powolnego odgazowania biomasy bez konieczności mieszania.
- o Integracja biologicznej redukcji CO₂ z absorpcją wodną i elektrolizą.
- o Kontenerowa instalacja modułowa, możliwa do wdrożenia przy istniejących biogazowniach.

Efekty:

- o Wzrost zawartości metanu w biogazie o 40–60% względem standardowych biometanowni.
- o Przekształcenie CO₂ (ok. 30% w biogazie) w metan zamiast jego separacji.
- o Zwiększenie opłacalności inwestycyjnej biometanowni względem elektrociepłowni biogazowych.
- o Wykorzystanie nadmiarowej energii odnawialnej do produkcji wodoru i ogrzewania fermentatorów.

Prof. dr hab. inż. Marek Kułczyński <https://orcid.org/0000-0002-9316-0630>: technologia przetwarzania i właściwości paliw oraz kataliza stosowana w przetwórstwie paliw i ochronie środowiska, synteza i właściwości biopaliw, wytwarzanie katalizatorów (monolitycznych) do usuwania zanieczyszczeń zawartych w strumieniach gazów przemysłowych oraz w spalinach silnikowych i kotłowych, utylizacja odpadów w kierunku biogazu i sorbentów, komponenty paliw uzyskiwane na bazie surowców roślinnych w procesach katalitycznych, oczyszczanie powietrza z obiektów inwentarskich.

Węgłe aktywne pozyskiwane z biomasy zwierzęcej

Katarzyna Pstrowska, Marek Kułazyński*, Katarzyna Chojnacka,
Karol Postawa



Politechnika Wrocławska, Katedra Zaawansowanych Technologii Materiałowych

*marek.kulazynski@pwr.edu.pl

Abstrakt: Technologia produkcji węgla aktywnych z mizdry bezchromowej stanowi innowacyjne rozwiązanie w zakresie zagospodarowania odpadów przemysłu skórzanego, umożliwiające ich przekształcenie w wysokowartościowe sorbenty o rozwiniętej strukturze porowatej. Proces obejmuje przygotowanie surowca poprzez rozdrobnienie i suszenie do kontrolowanej wilgotności (4–8%), a następnie jego karbonizację w atmosferze gazu obojętnego (argon, azot) w temperaturze 850–900 °C.

Kluczowym etapem jest aktywacja prowadzona w zależności od kierunku aplikacji:

- **Aktywacja fizyczna** – z użyciem pary wodnej lub własnych gazów, prowadząca do uzyskania powierzchni właściwej rzędu 200–700 m²/g, przy dominacji mikroporów i mezoporów.
- **Aktywacja w atmosferze własnych gazów** – pozwalająca na uzyskanie powierzchni do 600 m²/g, przy zachowaniu wysokiej efektywności sorpcyjnej w oczyszczaniu ścieków.
- **Aktywacja chemiczna** – z użyciem KOH, NaOH lub ZnCl₂, umożliwiającą osiągnięcie powierzchni właściwej nawet do 2800 m²/g, co czyni produkt szczególnie przydatnym w magazynowaniu gazów energetycznych, w tym metanu.

Uzyskane węgle aktywne charakteryzują się wysoką skutecznością w procesach sorpcji zanieczyszczeń ze ścieków przemysłowych (redukcja ChZT do wartości zgodnych z normami środowiskowymi) oraz zdolnością do adsorpcji gazów pod wysokim ciśnieniem. Technologia ta łączy aspekt ekologiczny – poprzez bezodpadowe zagospodarowanie mizdry – z wysoką wartością aplikacyjną w ochronie środowiska i energetyce.

Prof. dr hab. Inż. Marek Kułazyński <https://orcid.org/0000-0002-9316-0630>: technologia przetwarzania i właściwości paliw oraz kataliza stosowana w przetwórstwie paliw i ochronie środowiska, Synteza i właściwości biopaliw, wytwarzanie katalizatorów (monolitycznych) do usuwania zanieczyszczeń zawartych w strumieniach gazów przemysłowych oraz w spalinach silnikowych i kotłowych, utylizacja odpadów w kierunku biogazu i sorbentów, wytwarzanie wodoru i jego magazynowanie na sorbentach, komponenty paliw uzyskiwane na bazie surowców roślinnych w procesach katalitycznych, oczyszczanie powietrza z obiektów inwentarskich.

Discovery and Structural Characterization of New Cinnamoyl Derivatives of Gomphrenin

Łukasz Koziol^{1,*}, Sławomir Wybraniec²



¹Cracow University of Technology, CUT Doctoral School, Faculty of Chemical Engineering and Technology, st. Warszawska 24, 31–155 Krakow, Poland.

²Department C-1, Faculty of Chemical Engineering and Technology, Cracow University of Technology, st. Warszawska 24, 31–155 Krakow, Poland.

*lukasz.koziol@doktorant.pk.edu.pl

Abstract: Gomphrenins are pigments belonging to the betalain class, naturally occurring in plants of the order Caryophyllales, and they represent an attractive natural alternative to synthetic food colorants. In plants, betacyanins commonly occur in esterified forms with hydroxycinnamic acids, which is a natural acylation phenomenon that influences their stability and physicochemical properties. This study aimed to characterize the betacyanin profile in the leaves of Malabar spinach (*Basella alba* L. var. *Rubra*). The work focused on the isolation and identification of individual pigments through a multistep procedure involving extraction, purification on WAX and ODS resins, and preparative reverse-phase high-performance liquid chromatography (RP-HPLC). A key outcome of the research was the identification of two previously undescribed compounds. Preliminary analyses were performed using high-resolution mass spectrometry (HRMS), while definitive structural confirmation of 6'-O-(3,4-dimethoxy-*E*-cinnamoyl)gomphrenin and 6'-O-(3,4,5-trimethoxy-*E*-cinnamoyl)gomphrenin was achieved by alkaline hydrolysis followed by LC-MS analysis of the resulting products. The hydrolysis experiment demonstrated the release of gomphrenin alongside the corresponding cinnamic acid derivatives. The discovery of these new, naturally occurring cinnamoyl-gomphrenins broadens current understanding of the structural diversity of betacyanins. These compounds offer promising potential for further research regarding their stability, bioactivity, and possible applications.

Łukasz Koziol is a PhD candidate at the Cracow University of Technology. His research focuses on natural compounds, particularly betalains. In his work, he extensively employs chromatographic, spectrophotometric and mass spectrometric methods to explore betalain properties and potential applications.

Typy produktów mikrobiologicznych stosowanych w uprawie roślin

Jarosław Ciepiel*, Karolina Gawryjolek



Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy,
Zakład Mikrobiologii

*jciepiel@iung.pulawy.pl.pl

Abstrakt: Spełnienie wymagań, jakie stawia przed rolnikami Unia Europejska wiąże się z coraz bardziej powszechnym stosowaniem biopreparatów. Ma to na celu ograniczenie lub całkowitą rezygnację ze stosowania nawozów chemicznych i środków ochrony roślin. Produkty mikrobiologiczne odgrywają bardzo istotną rolę w zwiększeniu efektywności upraw, poprawie żyzności gleby, a także redukują stosowanie chemicznych środków ochrony roślin. Ich podział obejmuje skład, sposób działania oraz zastosowanie w różnych metodach produkcji. Podstawowy podział produktów mikrobiologicznych obejmuje:

- bionawozy- zawierają żywe mikroorganizmy wspomagające rośliny w przyswajaniu składników pokarmowych
- biopestycydy- środki ochrony roślin zawierające w swoim składzie mikrobiologiczne insektycydy
- biostymulatory- wpływają na intensywność wzrostu, procesy kwitnienia oraz zdolność do lepszego przyswajania składników odżywczych.
- preparaty mikrobiologiczne- produkty o określonym składzie, zawierające wyselekcjonowane szczepy bakterii i grzybów

Klasyfikacja produktów mikrobiologicznych wraz z postępem badań naukowych i odkrywaniem nowych gatunków mikroorganizmów stale ewoluuje, a rozwój technologii produkcji prowadzi powstawania coraz bardziej efektywnych produktów.

Opracowanie przygotowane zostało w ramach zadania 1.7 dotacji celowej MRiRW w 2025 r. pt. „Preparaty mikrobiologiczne”.

Jarosław Ciepiel – pracownik Zakładu Mikrobiologii Państwowego Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa- PIB. Zajmuje się aktywnością biologiczną gleby i jej parametrami mikrobiologicznymi.

