

## 47. MIĘDZYNARODOWE SEMINARIUM NAUKOWO-TECHNICZNE „CHEMISTRY FOR AGRICULTURE”

W dniach 26–29 listopada 2023 r. hotel Sandra Spa w Karpaczu już tradycyjnie gościł Uczestników i Prelegentów 47. Międzynarodowego Seminarium Naukowo-Technicznego „Chemistry for Agriculture”. Opiekunem naukowym i pomysłodawcą Seminarium jest prof. Henryk Górecki z Politechniki Wrocławskiej. Nadrzędnym celem wydarzenia jest umożliwienie wymiany doświadczeń, zaprezentowania wyników badań i dobrych praktyk oraz zintensyfikowanie współpracy pomiędzy nauką a przemysłem. W Seminarium uczestniczyli przede wszystkim specjaliści z dziedzin chemii i biologii środowiska, technologii i biotechnologii reprezentujący różnego rodzaju uczelnie i instytuty naukowe: uniwersytety, politechniki, uczelnie rolnicze, medyczne, ekonomiczne oraz inne typy szkół wyższych i ośrodków prowadzących badania o tematyce z pogranicza chemii i biologii. Seminarium było niezwykle okazją dla młodych naukowców, którzy mieli możliwość przedstawienia wyników własnych badań, sprawdzenia umiejętności prezentowania prac oraz nawiązania kontaktów naukowych z doktorantami, profesorami oraz przedstawicielami rynku chemicznego w Polsce. Seminarium zostało objęte patronatem merytorycznym przez: Politechnikę Wrocławską, Polskie Centrum Badań i Certyfikacji, Polskie Towarzystwo Magnezologiczne, Polskie Towarzystwo Chemiczne i Łukasiewicz – Instytut Nowych Syntez Chemicznych. Patronat medialny sprawowały czasopisma *Przemysł Chemiczny* i *Chemik*, a patronat biznesowy Centrum Innowacji i Biznesu Politechniki Wrocławskiej. Sponsorami wydarzenia były firmy: Agrolok Sp. z o.o., Elvita Sp. z o.o., EKOPLON Sp. z o.o. sp.k. i Intermag Sp. z o.o.

Konferencję rozpoczęła prof. Katarzyna Chojnacka (Politechnika Wroclawska), przewodnicząca Komitetu Naukowego Seminarium, która przedstawiła w swoim wystąpieniu organizatorów, partnerów merytorycznych, medialnych i biznesowych. Podczas prelekcji przedstawiono

również historię konferencji, zaprezentowano program oraz przedstawiono zarys imprez specjalnych związanych z wydarzeniem. Przez dziesięciolecia konferencja odbywała się m.in. w Szklarskiej Porębie, Zakopanem, Kazimierzu Dolnym, Łukęcinie oraz czeskim Jeseniku i Velkich Losinach. Od 2009 r. to Karpacz i hotel Sandra SPA są gościnnymi gospodarzami Seminarium. Formuła wydarzenia jest od lat odmienna od typowych konferencji naukowo-przemysłowych; ta formuła to 60% czasu i kontentu dla nauki oraz 40% dla przemysłu i biznesu. Seminarium „Chemistry for Agriculture” to miejsce spotkań całego przemysłu nawozowego z naukowym światem związanym z chemikaliami rolniczymi. Obszar tematyczny seminarium to innowacje technologiczne i produktowe dla nawozów, środków ochronnych roślin, pasz i dodatków paszowych, biologicznych środków ochrony roślin, to również tematyka związana z produktami chemicznymi dla rolnictwa pochodzącymi z surowców odnawialnych jako rozwiązania w kierunku gospodarowania w obiegu zamkniętym i systemy wsparcia przemysłu poprzez transfer wiedzy ze świata nauki do biznesu. Uczestnictwo w konferencji to niewątpliwie korzyści dla przemysłu nawozowego, dostęp do prezentacji rozwiązań, prac naukowo-badawczych, to tworzenie wspólnoty naukowo-przemysłowej, która ma na celu komercjalizację wyników badawczo-rozwojowych. Prof. Chojnacka podkreśliła rangę i zaprezentowała autorytety towarzyszące Seminarium. Podczas prezentacji zostały również przedstawione przedsiębiorstwa, uczelnie, instytuty naukowe, organizacje i stowarzyszenia aktywnie uczestniczące w kolejnych 47 edycjach „Chemistry for Agriculture”. W czasie bieżącej edycji funkcjonowała aplikacja, w której przez cały czas trwania wykładów i dyskusji Uczestnicy mieli dostęp do programu, abstraktów i głosowania na najlepszy referat oraz wydawania opinii podczas niektórych sesji.

Po inauguracyjnym wykładzie prof. Ewa Kaczorek z Politechniki Poznańskiej i prof.



Fot. 1. Prof. Katarzyna Chojnacka podczas otwarcia Seminarium (Foto: SITPChem)

Robert Pietrzak z Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu opowiedzieli o XI Kongresie Technologii Chemicznej oraz 66. Zjeździe Naukowym Polskiego Towarzystwa Chemicznego, które odbędą się w Poznaniu w dniach 15–20 września 2024 r. pod hasłem „Łączymy się, by rozszerzać granice poznania”. Podczas obu imprez odbędą się sesje: procesy biotechnologiczne, technologie obiegu zamkniętego, technologie funkcjonalnych materiałów i nanomateriałów, technologie konwersji i magazynowania energii oraz trendy i perspektywy rozwoju technologii chemicznej. Niewątpliwie będzie to duże wydarzenie dla branży, więc w imieniu Organizatorów już dziś zapraszamy do Poznania.

Pierwszą sesję plenarną rozpoczął panel dyskusyjny „Zrównoważone rolnictwo: historia, teraźniejszość i przyszłość innowacji”, moderowany przez prof. K. Chojnacką. W panelu wzięli udział: prof. H. Górecki, prof. Zbigniew Dobrzański (Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu), prof. Mariusz Korczyński (Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu) oraz prof. Marek Kulażyński (Ekomotor Sp. z o.o.). Paneliści omówili kluczowe aspekty dla przyszłości zrównoważonego rolnictwa, takie



Fot. 2. Uczestnicy pierwszego panelu dyskusyjnego: prof. Katarzyna Chojnacka, prof. Henryk Górecki, prof. Zbigniew Dobrzański, prof. Mariusz Korczyński oraz prof. Marek Kułażyński (Foto: SITPChem)

jak innowacje technologiczne, edukacja rolników, regulacje rządowe i partnerstwa międzysektorowe. Dyskutowano również o ograniczeniach we wdrożeniach innowacji w rolnictwie, a Uczestnicy poprzez interaktywną ankietę mogli wyrazić swoją opinię, czy jest to: brak finansowania, opór społeczny, brak wiedzy technicznej czy ograniczenia regulacyjne.

Pierwszy referat I sesji planarnej, moderowanej przez prof. Izabelę Nowak (Uniwersytet Adama Mickiewicza w Poznaniu) i dr. inż. Przemysława Malinowskiego (Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Nysie), wygłosił prof. Z. Dobrzański. Wystąpienie pt. „Czy mleko jest bezpieczne?” zostało przygotowane przez: prof. Z. Dobrzańskiego, mgr Annę Bubel i prof. Roberta Kupczyńskiego (Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu). Pytanie postawione w tytule może wydać się kontrowersyjne, ale wobec pojawiających się coraz częściej przypadków alergii badania nad bezpieczeństwem mleka są niezwykle ważną kwestią. Już Hipokrates (V/IV w. p.n.e.) wykazywał, że mleko to najdoskonalszy i najbardziej kompletny pokarm, jaki stworzyła natura, a prof. Z. Dobrzański przedstawił w niezwykle ciekawy sposób definicję, nomenklaturę i najczęstsze kontrowersje wokół pierwszego pokarmu, z jakim spotyka się człowiek. Przedstawiono różnice pomiędzy mlekiem A1 i A2, wskazując, że wersja A2 to produkt o wysokiej wartości odżywczej, niwelujący główne bariery w spożyciu mleka wynikające z alergii, nietolerancji laktozy i kazeiny A1. Dowody epidemiologiczne wskazują, że spożywanie mleka zawierającego wariant A1 (BCM+) ma wpływ na zwiększone ryzyko

rozwoju chorób układu krążenia, cukrzycy typu 1, autyzmu, schizofrenii, zespołu nagłej śmierci niemowląt, prowadzi do zaburzeń zapalnych układu pokarmowego, takich jak IBS, choroba Leśniowskiego-Crohna, wrzodziejące zapalenie jelita grubego, alergię, egzema i choroby autoimmunologiczne. W Polsce wykorzystuje się mleko typu A1 lub A1–A2, a pogłowiu krów dających tego typu mleko to 85%. Jakie jest więc rozwiązanie, by mleko typu A2 było dominujące? Długoterminowe to rewolucja programów hodowlanych polegająca na selekcji genetycznej, może to potrwać 6–9 lat. Natychmiastowe? Nie pić mleka A1 (A1–A2) i zastąpić je mlekiem bezpiecznym A2 (mlekiem kozim, owczym lub krowim ze starych ras polskich i zagranicznych, np. Jersey, których w Polsce jest niestety tylko 1000 szt.). Parafrazując, *pij mleko A2, będziesz wielki*.



Fot. 3. Prof. Zbigniew Dobrzański prezentuje referat „Czy mleko jest bezpieczne?” (Foto: SITPChem)

Kolejny referat w tej sesji pt. „Adiuwanty a odporność chwastów na herbicydy” przedstawił prof. Mariusz Kucharski (Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy). Prelegent opowiedział o badaniach prowadzonych w warunkach szklarniowych, które potwierdziły założoną hipotezę w przypadku odpowiedniego doboru adiuwanta do herbicydu i tylko niewielkiego stopnia odporności. Stosowanie mieszanin na chwasty o wysokim indeksie odporności nie wpływało na efekt chwastobójczy. Pośród przyczyn rozwoju zjawiska odporności chwastów na działanie herbicydów wymienia się uprawę w monokulturze, stosowanie na polu tych samych lub o tym samym mechanizmie działania środków ochrony roślin, jak również stosowanie herbicydów w zmniejszonych dawkach. Zmniejszenie dawki preparatu powinno być realizowane w systemie dawek dzielonych lub/i dodatku adiuwantów. Adiuwanty to ważna grupa preparatów, których zadaniem jest wspomaganie aplikacji i działania środków ochrony roślin. Dotychczasowe obserwacje i wywiady z rolnikami nie potwierdziły, by przyczyną powstawania i rozwoju zjawiska odporności było stosowanie ograniczonych dawek herbicydów, szczególnie w przytoczonych systemach. W wielu przypadkach łączne stosowanie adiuwantów z herbicydami umożliwia znaczące zmniejszenie dawki środka ochrony roślin przy zachowaniu wysokiej skuteczności chwastobójczej. Jednakże w sytuacjach, gdy działanie herbicydów może być osłabione (np. niekorzystny przebieg pogody, opóźniony zabieg, nieodpowiednia faza rozwojowa chwastów) zalecany



jest dodatek adiuwanta, ale z pełną, rekomendowaną dawką preparatu. W efekcie takiej aplikacji uzyskuje się wysoką skuteczność chwastobójczą bez konieczności wykonywania zabiegów uzupełniających. Analizując takie współdziałanie herbicydu z adiuwantem, przyjęto hipotezę badawczą, w której założono wzrost efektu chwastobójczego w przypadku łącznego zastosowania adiuwanta z herbicydem, na który chwast jest odporny.

Drugą sesję plenarną rozpoczął panel dyskusyjny „Soja jako źródło białka” moderowany przez prof. Mariusza Korczyńskiego (Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu), w którym uczestniczyli: prof. Z. Dobrzański, prof. Marzena S. Brodowska (Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie), prof. Marcin Łukasiewicz (Uniwersytet Wrocławski), dr inż. Radosław Wilk (INTERMAG Sp. z o.o.) oraz mgr Alina Mikrut (Elvita Sp. o.o.). Podczas dyskusji uczestnicy Seminarium mogli pozyskać wiele ważnych i ciekawych danych rynkowych oraz opinii osób zaangażowanych w popularyzowanie tej rośliny w Polsce, autorytetów naukowych i profesjonalistów. W Unii Europejskiej uprawia się ok. 1 mln ha soi, produkując 3 mln t (w 2023 r. wyprodukowano o 750 t więcej niż w 2022 r.). Wykorzystuje się jednak ok. 11,5 mln t, więc ponad 2/3 stanowi import spoza Europy. Soja, źródło coraz bardziej popularnego zamiennika białka zwierzęcego w diecie, zyskuje w naszym kraju coraz więcej zwolenników, zwłaszcza jako przerywnik płodozmianu zbożowego oraz źródło dopłat. Podczas dyskusji wymieniono wiele wyzwań rozwoju upraw soi w Polsce, wśród najważniejszych stawiając na zastąpienie soi innymi źródłami białka, dostępność alternatywnych źródeł białka, koszt produkcji pasz, akceptację upraw przez rolników, wpływ na zdrowie oraz wydajność zwrotną hodowli. Alina Mikrut jako promotor uprawy oraz reprezentant opinii Towarzystwa Polska Soja zwróciła uwagę na konieczność ciągłego rozpowszechniania wiedzy i udzielenia koniecznego wsparcia dla hodowców. Duża liczba rolników szuka wsparcia w zakresie pozostałości herbicydów, gotowego przepisu na uprawę i nawożenie, co wynika głównie z rozbieżności w danych literaturowych i braku szerokiego dostępu do danych. Na zakończenie panelu zaapelowano o współpracę z plantatorami, z dużą bazą gospodarstw zainteresowanych uprawą soi. Prof.

Z. Dobrzański zwrócił również uwagę, że oprócz niezaprzeczalnych zalet soi należy również zwrócić uwagę na pojawiające się sygnały negatywnego wpływu na zdrowie, np. w postaci zmian fizjologicznych określonych jako choroba *soyboj*.

Referatem rozpoczynającym II sesję plenarną, której moderatorami byli prof. Bogusław Łęska (Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu) i prof. Rafał Latajka (Politechnika Wroclawska), było wystąpienie prof. M.S. Brodowskiej pt. „Substancje biostymulujące szansą współczesnego rolnictwa”. Prelegentka w bardzo konkretny sposób przedstawiła, czym są i z czego wynika wprowadzanie biostymulatorów na rynek. Jak je mają zastosowanie i na co wpływają? Dlaczego stosowanie substancji biostymulujących jest takie ważne? Przedstawione zostały główne prekursory stosowania substancji biostymulujących: ograniczenie nawożenia mineralnego, wycofanie wielu substancji aktywnych ze środków ochrony roślin oraz zmniejszenie zużycia pestycydów. Te wszystkie czynniki wymuszają poszukiwanie rozwiązań, które mają na celu wykorzystanie genetycznego potencjału plonotwórczego roślin i uzyskanie wysokich plonów, o dobrych paramet-

skich omówiono wpływ biostymulatorów na wzrost i rozwój roślin, omówiono również zastosowanie aminokwasów jako prekursorów syntezy fitohormonów roślinnych, czyli substancji wzmacniających i regulujących rozwój rośliny, oraz wpływ kwasów humusowych na rozwój rośliny poprzez stymulowanie siły kiełkowania nasion oraz ich żywotności.

Dr inż. Jolanta Bojarszczuk (Instytut uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy) zaprezentowała kolejny referat „Wpływ poziomu nawożenia azotem na plonowanie wybranych odmian sorga dwubarwnego (*Sorghum bicolor* L. Moench). Podczas prezentacji omówiono znaczenie nasion sorgo, który jest piątą pod względem znaczenia gospodarczego rośliną zbożową, z areałem uprawy zajmującym ponad 50 mln ha. Sorgo to jednoroczna trawa, zaliczana do rodziny wiechlinowatych, podrodziny prosowatych. Jest podobna do kukurydzy, jednak nie wytwarza kolb, a nasiona sorgo skupione są w wiechę. Jest kserofitem, czyli gatunkiem fizjologicznie i anatomicznie przystosowanym do suchych warunków. Charakteryzuje się silnie rozwiniętym systemem korzeniowym,



Fot. 4. Prof. Marzena S. Brodowska wygłasza referat (Foto: SITPChem)

trach jakościowych oraz poprawę kondycji roślin. Biostymulatory wykorzystywane w uprawie roślin są związkami zawierającymi substancje aktywne pochodzenia naturalnego lub syntetycznego. Substancje biostymulujące produkowane są na bazie ekstraktów z alg morskich, chitozanu, aminokwasów, kwasów humusowych i huminowych oraz kremu. Na przykładzie alg

sięgającym 2 m w głąb gleby, co zapewnia całej roślinie odpowiedni poziom wilgotności i możliwość wznowienia wegetacji przy odpowiednich warunkach wodnych. Ponadto sorgo charakteryzuje się jednym z najmniejszych współczynników transpiracji (250–300 g H<sub>2</sub>O na 1 g s.m.) w porównaniu z innymi roślinami uprawianymi w naszej szerokości geograficznej. Dzięki tym

cechom objawy niedoboru wody na glebie lekkiej są w przypadku sorgo widoczne później niż u kukurydzy. Omówiono wykorzystanie potencjału plonotwórczego odmian sorga, które uzależnione jest od warunków środowiskowych (temperatura, opady, warunki glebowe) oraz stosowanej technologii uprawy. Najbardziej plonotwórczym elementem technologii uprawy jest nawożenie azotem, w związku z tym ze względów produkcyjnych, ekonomicznych i środowiskowych bardzo ważna jest kwestia optymalizacji nawożenia azotem. Stosowanie dużych dawek tego składnika, zwłaszcza na glebach lekkich, stwarza zagrożenie dla środowiska. Natomiast obniżenie poziomu nawożenia tym składnikiem uniemożliwia wykorzystanie potencjału produkcyjnego roślin. Zaprezentowano wyniki badań, których celem była ocena poziomu plonowania 3 wybranych odmian sorga w zależności od zróżnicowanego poziomu nawożenia azotem. W doświadczeniu oceniano poziom nawożenia azotem (kg/ha): N1 – 60; N2 – 120; N3 – 180. Badania wykazały, że zwiększenie poziomu nawożenia azotem z 60 do 180 kg N/ha różnicowało plon nasion sorga.

Przedstawicielka firmy Ekoplon Sp. z o.o. sp. k. dr inż. Agnieszka Dmytryk zaprezentowała nowe produkty nawozowe do aplikacji dolistnej. Prelegentka przedstawiła nie tylko ofertę firmy, ale również wyniki projektu wdrożonego w ramach szybkiej ścieżki. *Portfolio* przedsiębiorstwa obejmuje produkty płynne i krystaliczne dla upraw rolniczych, warzywnych i sadowniczych, nawozy jedno-, dwu- i wieloskładni-

kowe, makro- i mikroskładnikowe, biostymulatory i mieszane produkty nawozowe. Asortyment Ekoplonu to również środki żywienia zwierząt, mieszanki paszowe: uzupełniające, mineralne, premiksy, pasze pełnoporcjowe i koncentraty paszowe.

Dr inż. R. Wilk zaprezentował firmę INTERMAG Sp. z o.o. oraz przedstawił wyniki wieloletniego projektu B+R w referacie „Od pomysłu do produktu – innowacje w rolnictwie”. Nowa generacja nawozów PLONVIT z technologią Nutriboost to 4 lata prac badawczo-rozwojowych, 15 przebadanych substancji aktywnych, ponad 1000 testów, analiz, badań oraz 38 doświadczeń polowych, co ewidentnie wskazuje, że rozwój oferty jest wynikiem połączenia nauki, wielu doświadczeń, potrzeb klientów i profesjonalizmu polskiej firmy.

Podczas II sesji plenarnej uczestnicy mieli okazję wziąć aktywny udział w *fish-bowl discussion* pt. „Chemia dla rolnictwa: integracja nauki i przemysłu – wyzwania i przyszłość”, której moderatorami byli prof. K. Chojnacka, mgr Katarzyna Skowron (Centrum Innowacji i Biznesu PWR) i dr inż. Przemysław Malinowski (Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Nysie). Dyskusja była doskonałą okazją do wymiany opinii i poglądów w tak ważnych dla nauki i przemysłu kwestiach, jak promocja i komercjalizacja wyników badań uczelni i instytutów naukowych, transfer technologii. Podczas ożywionej rozmowy wskazano na znaczące różnice w sposobie współpracy świata nauki i biznesu dużych firm, gdzie celem nadrzędnym jest optymalizacja procesów, oraz średnich i małych firm, gdzie

nakłady na badania i rozwój są mniejsze, a potrzeby inne.

Trzecią sesję plenarną rozpoczął panel dyskusyjny pt. „Nawozy z surowców odnawialnych: utopia czy najbliższa przyszłość?” moderowany przez prof. Katarzynę Gorazdę (Politechnika Krakowska), w którym wzięli udział prof. M.S. Brodowska, prof. K. Chojnacka, dr inż. P. Malinowski i dr inż. Mateusz Samoraj (Ekoplon Sp. z o.o. sp. k.).

Referatem „Efektywność chemicznej ochrony najważniejszych upraw roślin rolniczych w świetle wymogów integrowanej ochrony i założeń Europejskiego Zielonego Ładu – Platforma Sygnalizacji Agrofagów” zaprezentowanym przez prof. Annę Tratwal (Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy) rozpoczęto ostatnią III sesję plenarną. W obliczu postępujących zmian (wymogi stawiane w ramach integrowanej ochrony, przyszłe zmiany w ramach Europejskiego Zielonego Ładu) obserwuje się stałe zainteresowanie i konieczność wsparcia praktyki rolnej, m.in. w dziedzinie monitorowania, prognozowania i sygnalizacji agrofagów. W wytycznych integrowanej ochrony jest wyraźnie mowa o potrzebie monitorowania organizmów szkodliwych przy zastosowaniu odpowiednich metod i narzędzi, jeśli są one dostępne. Wśród takich narzędzi powinny znaleźć się: monitoring pól oraz systemy ostrzegania, prognozowania i wczesnego diagnozowania oparte na solidnych podstawach naukowych, a także doradztwo osób o odpowiednich kwalifikacjach zawodowych. Z kolei założenia Komisji Europejskiej, która 20 maja 2020 r. przyjęła w ramach EZŁ strategię „Od pola do stołu” oraz strategię „Na rzecz bioróżnorodności”, kładą duży nacisk na wszelkie działania wspierające środowisko naturalne. Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom zarówno praktyki rolnej, jak i sektora doradczego w dziedzinie dostępu do wiedzy, w Instytucie Ochrony Roślin – PIB w 2016 r. został uruchomiony serwis informacyjny Platforma Sygnalizacji Agrofagów ([www.agrofagi.com.pl](http://www.agrofagi.com.pl)). Było to możliwe dzięki ścisłej kooperacji i współpracy jednostek naukowych i branżowych związanych z szeroko rozumianym rolnictwem (m.in. Instytut Ogrodnictwa – PIB, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB, Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin, Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych, wszystkie Wojewódz-



Fot. 5. Dr inż. Jolanta Bojarszczuk w czasie wystąpienia (Foto: SITPChem)





Fot. 6. Uczestnicy panelu dyskusyjnego „Nawozy z surowców odnawialnych: utopia czy najbliższa przyszłość?” (Foto: SITPChem)

kie Ośrodki Doradztwa Rolniczego i inne zainteresowane jednostki). Podstawowym celem działania serwisu jest popularyzowanie wyników obserwacji polowych dotyczących monitorowania stadiów rozwojowych agrofagów i faz rozwojowych roślin uprawnych. Ponadto jest to bardzo bogata baza wiedzy w postaci poradników, metodyk, ulotek, plakatów oraz filmów instruktażowych związanych z integrowaną produkcją i ochroną roślin.

W kolejnej prezentacji pt. „Wpływ wybranych herbicydów na rozwój *Camelina sativa* L. Crantz i *Brassica carinata* L. Brown”, którą przedstawiła dr inż. Monika Grzanka (Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu), zaprezentowano badania finansowane w ramach projektu CARINA (*CARinata and CamelINA to boost the sustainable diversification in EU farming systems*), w ramach programu Horyzont Europa, nr projektu 101081839. Lnianka siewna (*Camelina sativa* L. Crantz) oraz gorczyca etiopska (*Brassica carinata* L. Brown) zaliczane są do rodziny *Brassicaceae*. Pierwsza z wymienionych roślin od dawna znana jest na terenach Polski. Cechuje się wysoką zdolnością adaptacyjną do zróżnicowanych warunków glebowych oraz klimatycznych. Produkowany z jej nasion olej rydzowy charakteryzuje się składem bogatym w kwasy linolenowy, linolowy i eikozenowy. Gorczyca etiopska dotychczas nie była uprawiana w naszym kraju. Biopaliwo otrzymywane z jej nasion uznawane jest za obiecującą alternatywę dla paliw otrzymywanych na bazie ropy naftowej. W Polsce brakuje jednak herbicydów zarejestrowanych do zwalczania chwastów w wymienionych gatunkach. Celem przeprowadzonych badań była ocena wrażliwo-

ści wymienionych roślin na zastosowanie środków chwastobójczych zarejestrowanych do stosowania w innych gatunkach należących do rodziny *Brassicaceae*. Wpływ wybranych herbicydów na rozwój lnianki siewnej oraz gorczycy etiopskiej testowano w warunkach szklarniowych. Nasiona wysiano do gleby zaliczanej do piasku gliniastego lekkiego. W badaniach zastosowano w różnych dawkach preparaty oparte na chlomazonie, pendimetalinie oraz mieszance metazachloru z chinomerkaniem. Wszystkie herbicydy aplikowane były przedwschodowo, ostatni z wymienionych zastosowano także w terminie powschodowym. Przeprowadzone oceny oraz wykonane pomiary wskazują na różny poziom wrażliwości badanych gatunków w stosunku do testowanych herbicydów. Poszczególne rozwiązania wykazywały różny poziom fitotoksyczności w stosunku do lnianki siewnej oraz gorczycy etiopskiej.



Fot. 7. Dr inż. Monika Grzanka podczas prezentacji referatu (Foto: SITPChem)

Ostatni referat w tej sesji pt. „Stosowanie zabiegów chemicznych w ochronie pszenicy ozimej i kukurydzy zgodnie z zaleceniami systemów wspomagających decyzje w integrowanej ochronie roślin” wygłosił dr inż. Marcin Baran (Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy). W świetle politycznego zamiaru ograniczenia stosowania pestycydów o 50% do 2030 r. (strategia UE „Od pola do stołu”), wykorzystanie SWD jako narzędzia do optymalizacji stosowania fungicydów ma ogromne znaczenie dla powszechnych praktyk rolniczych w przyszłości. W związku z tym prawdopodobne wydaje się ogólne zmniejszenie plonów i większe ryzyko oporności na nieumiejętnie stosowane fungicydy w przypadku występowania chorób. Wymogi integrowanej ochrony wyraźnie wskazują na potrzebę wykorzystywania wszelkich dostępnych metod niechemicznych, ochrony plantacji roślin uprawnych, przed podjęciem decyzji o wykorzystaniu metody chemicznej do ochrony upraw. W wytycznych integrowanej ochrony jest zapis o potrzebie monitoringu i sygnalizacji agrofagów oraz zalecenia wykorzystania dostępnych systemów wspomaganie decyzji o ochronie chemicznej. System decyzyjny jest ułatwieniem i pomocą dla producenta rolnego w wypełnianiu powyższych zasad i wytycznych. Celem z ramach założonego zadania było oszacowanie możliwości praktycznego zastosowania wybranych systemów doradczych do ochrony pszenicy ozimej przed najważniejszymi chorobami grzybowymi: septorizą paskowaną liści pszenicy (*Zymoseptoria tritici*), septorizą plew, objawy na liściach (*Parastagonospora nodorum*), brunatną plamistością liści oraz kukurydzy (*Pyrenophora tritici-repentis*) oraz omacnicą prosowianką (*Ostrinia nubilalis*). Przetestowano trzy systemy wspomaganie decyzji (SWD). Wyniki ich zaleceń mogą pomóc zoptymalizować stosowanie fungicydów do zwalczania głównych grzybowych chorób pszenicy i insektycydów w kukurydzy. W ramach badania wszystkie systemy SWD mogą przyczynić się do zmniejszenia ilości stosowanych fungicydów o 50% w porównaniu ze standardowym zabiegiem, pod warunkiem że zabieg zostanie wykonany w odpowiednim terminie. Nie odnotowano znaczącego spadku plonów, zarówno między badanymi DSS, jak i zdrowym standardowym zabiegiem o największym potencjale tłumienia chorób. Podsumowu-

jąc, systemy DSS mogą pomóc w poprawie zrównoważonego stosowania fungicydów w pszenicy, a także w uprawach kukurydzy.

Drugi, aktywny dzień Seminarium rozpoczął *meeting room* Science and Business, który moderował Tomasz Wiśniewski, broker innowacji w Centrum Innowacji i Biznesu Politechniki Wrocławskiej, oraz wykład specjalny pt. „Procedura oceny zgodności produktów nawozowych UE w myśl Rozporządzenia (UE) 2019/1009”, który wygłosił Marek Kłóska z Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji. Prelegent przedstawił w nim najnowsze praktyki legislacyjne.

Po krótkiej przerwie rozpoczęto IV sesję plenarną moderowaną przez prof. Zbigniewa Wzorka (Politechnika Krakowska). W pierwszym wystąpieniu prof. Kinga Stuper-Szablewska (Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu) przedstawiła charakterystykę, wyzwania i możliwości zastosowania rośliny *Brassica carinata*, rośliny z rodziny *Brassicaceae*, która powstała na skutek skrzyżowania diploidalnych gatunków podstawowych: *Brassica nigra* i *Brassica oleracea*. *Brassica carinata* jest bardzo interesującą rośliną niewykorzystywaną w przemyśle spożywczym, która stanowi alternatywę dla rzepaku w regionach charakteryzujących się niedoborem wody. W Europie z powodu braku odpowiedniego materiału genetycznego nie były do tej pory prowadzone prace hodowlane związane z optymalizacją uprawy *Brassica carinata*. Prowadzone do tej pory badania na kontynencie afrykańskim i południowoamerykańskim wykazały, że *B. carinata* może być stosowana jako roślina okrywowa lub jako międzyplon z roślinami strączkowymi i innymi roślinami uprawnymi. Należy ona do roślin oleistych, a uzyskany z jej nasion olej znalazł zastosowanie w przemyśle paliwowym i w tej chwili jest wykorzystywany głównie jako zrównoważone paliwo lotnicze (SAF), które jest w stanie ograniczyć emisję pochodzącą z lotnictwa nawet o 68%, a do tego może być bardziej efektywne cenowo niż paliwo lotnicze na bazie ropy. W ramach realizowanego projektu CARINA prowadzone są badania w całej Europie (w tym w Polsce) nad możliwością uprawy *B. carinata*. Drugim etapem badań są analizy składu chemicznego nasion, głównie pod kątem profilu kwasów tłuszczowych w kontekście biopaliwa. W olejach otrzymanych z *B. carinata* zidentyfikowano 17 kwasów tłuszczowych,



Fot. 8. Tomasz Wiśniewski z Centrum Innowacji i Biznesu Politechniki Wrocławskiej (Foto: SITP-Chem)

przy czym najliczniej występowały kwas erukowy, a tuż za nim kwasy oleinowy, linolowy i linolenowy. Z uwagi na wysoką zawartość kwasu erukowego olej ten jest cennym surowcem również do produkcji związków amfifilowych, plastyfikatorów i polimerów. W związku z tym *B. carinata* jest interesującym materiałem do badań i rozwijania jej uprawy w Polsce.

Referat pt. „Przemiany krystalograficzne soli podwójnych saletrosiarczanu amonu w czasie” wygłosił mgr inż. Sebastian Jagusiński, przedstawiciel Grupy Azoty SA. Nawóz ten stanowi mieszaninę soli podwójnych azotanu amonu i siarczanu amonu. Przeprowadzona metodą XRD analiza ilościowa składu nawozu na bazie saletrosiarczanu amonu (Saletrosanu 26 plus) wykazała obecność soli podwójnej typu 1:3  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 3\text{NH}_4\text{NO}_3$ , soli podwójnej typu 1:2  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{NH}_4\text{NO}_3$ , nieprzereagowanego siarczanu amonu oraz dodatków stosowanych w produkcji do poprawy jakości nawozów, produktów przemian krystalograficznych i reakcji wewnętrznych. Dodatkowo sól podwójna typu 1:3 jest tzw. solą metastabilną, która ulega stopniowemu przekształceniu do soli podwójnej typu 1:2, co uwidacznia się w analizach składu krystalograficznego nawozu na bazie saletrosiarczanu amonu (zawartość soli podwójnych w przemysłowo wyprodukowanym nawozie zmienia się w czasie przechowywania i jest inna bezpośrednio po wyprodukowaniu nawozu oraz po upływie czasu przechowywania). Przemiany te zachodzą ze zmniejszeniem ilości wolnego siarczanu amonu na skutek jego stopniowego przereagowywania

z dodatkami poprawiającymi jakość nawozu. Większa zawartość wilgoci w nawozie bezpośrednio z produkcji prowadzi do praktycznie całkowitego przekształcenia soli podwójnej typu 1:3 w sól podwójną typu 1:2, a proces ten zachodzi ze zmniejszeniem twardości granul. Saletrosiarczan amonu jest jednym z najstarszych nawozów mineralnych dostarczających roślinom niezbędnego azotu i siarki.

Mgr Urszula Ryszko (Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Nowych Syntezy Chemicznych) wygłosiła referat pt. „Zastosowanie kationitów w procesie oczyszczania przemysłowego, ekstrakcyjnego kwasu fosforowego z jonów Cd(II)”, a ostatnie wystąpienie w IV sesji było podsumowaniem problemu jakości powietrza wewnętrznego na przykładzie placówek opieki nad dziećmi. Dr. inż. Małgorzata Rutkowska (Politechnika Gdańska) przedstawiła w nim badania, których celem jest kompleksowa ocena stopnia narażenia dzieci na obecność cząstek materii zawieszonych, wybranych lotnych związków organicznych, rtęci i ditlenku węgla w powietrzu wewnętrznym. Badania prowadzone były dwutorowo: w czasie rzeczywistym, bezpośrednio w placówkach, za pomocą dedykowanego przenośnego sprzętu pomiarowego, oraz w laboratorium, gdzie pobrane próbki powietrza zostały poddane wieloczynnikowej analizie. Placówki będące obiektem badań zlokalizowane były w różnych regionach Polski i zostały wyselekcjonowane na podstawie stopnia zurbanizowania, zalesienia i zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego.

*World Café Tables* zakończył prezen-tacyjną i dyskusyjną część Seminarium. Organizatorzy założyli dyskusje w czterech blokach tematycznych: (i) innowacje w chemii rolniczej: najnowsze badania, technologie i ich wpływ na przyszłość rolnictwa, (ii) współpraca między nauką i przemysłem: jak budować skuteczne mosty między sektorem naukowym a biznesowym, (iii) zrównoważony rozwój w chemii rolniczej: wyzwania i praktyki dla bardziej ekologicznego rolnictwa oraz (iv) edukacja i rozwijanie kompetencji: kluczowe umiejętności dla przyszłości chemii rolniczej. Te cztery zagadnienia przerodziły się w dużą, wspólną wymianę poglądów na temat stanu rynku nawozowego, możliwości współpracy nauki i biznesu oraz ekologicznego rolnictwa. Wszystkie strony dyskusji doskonale знаły warunki rynkowe



polskiego przemysłu nawozowego, widząc m.in. konieczność zmian w podejściu systemu edukacji do kształcenia nowych kadr agronomów i specjalistów, którzy będą wspierać rolników w drodze do zrównoważonych środowiskowo upraw.

Równoległe z sesjami plenarnymi odbywała się sesja „Młody Naukowiec”, podczas której 10 młodych naukowców zaprezentowało wyniki swoich badań. Sesje w pierwszym dniu moderowali dr inż. Grzegorz Izydorczyk (Politechnika Wroclawska) i dr inż. Nina Hutnik (Politechnika Wroclawska), a w drugim dniu prof. Jakub Zdarta (Politechnika Poznańska) i dr inż. Małgorzata Mironiuk (Politechnika Wroclawska). Prezentacje sesji „Młody Naukowiec” to: 1. „Innowacyjne nawozy organiczno-mineralne z aminokwasami i porfirynami na bazie surowców odnawialnych”, mgr inż. Filip Gil (Politechnika Wroclawska), 2. „Wytwarzanie nawozów fosforowych na bazie surowców alternatywnych i ocena ich przydatności nawozowej”, mgr inż. Karolina Sawska (Politechnika Krakowska), 3. „Grzyby endofityczne zasiedlające środowiska leśne jako źródło naturalnych barwników i innych biologicznie aktywnych związków”, mgr inż. Anna Dunal (Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu), 4. „Materiały zdolne do wykrywania S-metolachloru”, mgr inż. Dominika Rapacz (Politechnika Wroclawska), 5. „Synteza i badania fizykochemiczne porowatych materiałów polimerowych przy użyciu innowacyjnego związku metaloorganicznego rutenu(III)”, mgr Kacper Pobłocki (Uniwersytet Gdański), 6. „Badanie korelacji strukturalnych i aktywności katalitycznych związków kompleksowych oksowanadu(IV) i kobal-



Fot. 10. Wyróżnieni za najlepsze prezentacje (Foto: SITPChem)

tu(II) w procesie oligomeryzacji etylenu”, mgr Marta Pawlak (Uniwersytet Gdański), 7. „Multienzymatyczna biotransformacja flawokawiny B przez entomopatogenne grzyby strzępkowe”, mgr Paweł Chlipała (Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu), 8. *Novel 2-pyridone analogues with anti-inflammatory properties*, mgr inż. Alicja Wysocka (Politechnika Krakowska), 9. *Biotechnological synthesis of Indigoidine dyes*, mgr inż. Łukasz Waluda (Politechnika Krakowska), 10. *Utilizing biosorption techniques for innovative micronutrient fertilizers – Insights from column studies*, mgr inż. Derya Çalış (Politechnika Wroclawska).

Podczas 47. Międzynarodowego Seminarium Naukowo-Technicznego „Chemistry for Agriculture” tradycyjnie odbyła się sesja posterowa, podczas której przedstawiono wyniki 80 prac doktorantów, pra-

cowników naukowych uczelni, instytutów naukowych i przedsiębiorstw ściśle związanych z branżą nawozową. W czasie Seminarium odbyła się zamknięta sesja projektu Project Algae Service for LIFE (LIFE17 ENV/LT/000407), którą moderowała prof. Beata Messyasz (Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu). Podczas sesji przedstawiono 6 prezentacji dotyczących badania związane z projektem i ich wyniki.

Seminarium zakończyła prof. K. Chojnacka, wręczając wyróżnienia i drobne upominki za najlepsze prezentacje, które zostały wybrane przez Uczestników podczas głosowania w aplikacji internetowej. Wyróżnienie w pierwszej sesji plenarnej otrzymał prof. Z. Dobrzański, w drugiej prof. M. Brodowska, w trzeciej dr inż. M. Grzanka, a w ostatniej mgr inż. S. Jagusiński. W sesji „Młody naukowiec” wyróżnienia otrzymały: mgr inż. K. Sawska i mgr inż. A. Wysocka, a w sesji posterowej mgr inż. Ryszard Grzesik (Grupa Azoty ZAK SA) i dr inż. Filip Koper (Politechnika Krakowska).

Podsumowując Seminarium, prof. K. Chojnacka podziękowała moderatorom, prelegentom i uczestnikom za aktywny udział, dyskusję i życzliwość podczas wspólnie spędzonego czasu. Podziękowania skierowane zostały również do Komitetu Naukowego i współorganizatorów, sponsorów i patronów medialnych z przesłaniem, by kolejna edycja wydarzenia odbyła się w podobnym duchu: życzliwej wymiany doświadczeń oraz innowacyjnym podejściu do integracji nauki z biznesem.

Jerzy Klimczak, Warszawa



Fot. 9. Uczestnicy World Café Tables (Foto: SITPChem)