

ISSN 2080-1904

Numer specjalny
Lipiec 2014

Forum Uczelniane

Pismo Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie



Zachodniopomorski
Uniwersytet
Technologiczny
w Szczecinie

60 LAT 1954-2014
WYDZIAŁU KSZTAŁTOWANIA
ŚRODOWISKA I ROLNICTWA



strona 31

Naukowy zawrót głowy



www.agro.zut.edu.pl

**Uprzejmie zapraszamy
na uroczyste posiedzenie Rady Wydziału
i Jubileuszową Konferencję z okazji 60-lecia WKŚiR**

4 lipca 2014 r., sala Audytorium Maximum, Szczecin, ul. Juliusza Słowackiego 17

- 10:00–13:00 Otwarcie uroczystości
- Wystąpienie JM Rektora ZUT
prof. dr. hab. inż. Włodzimierza Kiernożyckiego
- Wykład „Historia Wydziału”
prof. dr hab. Stanisław Dzienia
- Wykład „60 lat badań środowiska przyrodniczego Pomorza na WKŚiR”
dr hab. inż. Lesław Wołejko, prof. nadzw.
- Wykład „Wydział dziś i jutro”
prodziekan ds. nauki *Edward Meller*
- Podziękowania za wieloletnią pracę dla pracowników,
którzy przeszli na emeryturę w latach 2010–2014
- Odznaczenia medalem JM Rektora ZUT w Szczecinie
- Wspomnienie o tych, którzy odeszli w latach 2010–2014
- Wystąpienia okolicznościowe
- Uroczyste nadanie Audytorium Maximum imienia
profesora Mariana Lityńskiego
- 13:00–14:00 Kawa + lunch
- 14:00–15:00 Spotkania absolwentów z pracownikami w katedrach i zakładach
- 14:00–16:00 Konferencja dziekanów wydziałów prowadzących kierunki rolnicze
(sala Rady Wydziału)
- 16:00–22:00 FESTYN w Akademickim Ośrodku Jeździeckim ZUT w Szczecinie
ul. Junacka 21-25, Szczecin Osów (zapewniamy dojazd autobusami
z wydziału do ośrodka). Na scenie: konferansjer prowadzący, występ zespołu
muzyczno-wokalnego, możliwość zaprezentowania swoich talentów, duży
namiot z podłogą (ani deszcz, ani susza nam nie straszne...), ognisko,
punkty gastronomiczne z jedzeniem i napojami (zakup we własnym zakresie
po bardzo atrakcyjnych cenach)

Ryszard Malinowski
przewodniczący
Komitetu Obchodów
60-lecia WKŚiR

Aleksander Brzóstowicz
dziekan WKŚiR



LAT 1954-2014

WYDZIAŁU KSZTAŁTOWANIA ŚRODOWISKA I ROLNICTWA

Wydział Kształtowania Środowiska i Rolnictwa w swej sześćdziesięcioletniej historii zmieniał swoją przynależność, nazwę, obsadę kadrową, ofertę dydaktyczną, strukturę i lokalizację.

Znaczącym osiągnięciem Wydziału jest stały wzrost liczby samodzielnej kadry naukowej, której szczególnie dynamiczny rozwój przypada na ostatnie lata. Obecnie na Wydziale zatrudnionych jest 119 nauczycieli akademickich, w tym 17 z tytułem naukowym profesora, 57 doktorów habilitowanych i 45 doktorów.

Nauczyciele akademicy zajmują się kształceniem studentów oraz prowadzeniem badań naukowych. Wskazują studentom źródła wiedzy, kierują ku najnowszym rozwiązaniom teoretycznym, technicznym i technologicznym oraz rozwijają zainteresowania naukowe. Uczą studentów samodzielności myślenia, a także kształtują ich osobowość.

Pracownicy Wydziału prowadzą badania naukowe, w których można wyróżnić następujące główne kierunki:

- monitoring naturalnych i antropogenicznych czynników kształtujących zasoby środowiska przyrodniczego, szczególnie potencjał produkcyjny agrocenoz;
- ocena możliwości rolniczego i energetycznego wykorzystania produktów i odpadów z działalności gospodarczej i komunalnej;
- zagospodarowanie przestrzenne, projektowanie krajobrazu, kształtowanie środowiska oraz zarządzanie terenami zieleni.

Stan kadrowy Wydziału uzupełnia grupa 96 pracowników niebędących nauczycielami akademickimi, w tym 52 pracowników naukowo-technicznych i inżynierjno-technicznych oraz dziewięciu pracowników administracji, niezbędnych do realizacji rosnących zadań dydaktycznych oraz działalności naukowo-badawczej i organizacyjnej. 35 pracowników obsługi swoją codzienną, może często niezauważaną przez innych, pracą wnoszą wkład w sprawne funkcjonowanie Wydziału.

Aktualnie Wydział prowadzi siedem kierunków studiów I stopnia (inżynierskie): rolnictwo, technika rolnicza i leśna, ochrona środowiska, ogrodnictwo, architektura krajobrazu, gospodarka przestrzenna oraz gospodarka odpadami i rekultywacja terenów zdegradowanych, a od roku akademickiego 2014/2015 uruchamiamy ósmy kierunek: odnawialne źródła energii. Studia II stopnia, magisterskie prowadzone są na pięciu kierunkach: rolnictwo, technika rolnicza i leśna, ochrona środowiska, ogrodnictwo, architektura krajobrazu. Natomiast studia III stopnia prowadzone są w ramach Wydziałowych Studiów Doktoranckich w dyscyplinach naukowych, w których Wydział ma uprawnienia do nadawania stopnia doktora, tzn.: agronomia, ochrona i kształtowanie środowiska, inżynieria rolnicza oraz ogrodnictwo. W dyscyplinach naukowych agronomia oraz inżynieria rolnicza Wydział ma także prawo do nadawania stopnia naukowego doktora habilitowanego. Ponadto na Wydziale prowadzone są studia podyplomowe: architektura krajobrazu, florystyka, melioracje wodne, uzdatnianie wody i oczyszczanie ścieków.

Ponad 16 tysięcy absolwentów naszego Wydziału to ogromne bogactwo i znaczące osiągnięcie w kształceniu kadr dla regionu i kraju.

Upływający w zawrotnym tempie czas skłania do wspomnień, podsumowań, porównań i często obaw przed nieznaną przyszłością. Wierzę w pełne zaangażowanie pracowników i absolwentów w dalszy rozwój Wydziału, które pozwoli umocnić jego pozycję w uczelni i w kraju oraz znaczenie w rozwiązywaniu istniejących i przyszłych problemów.

Przy okazji jubileuszu 60-lecia wspomnijmy z należnym szacunkiem i wdzięcznością twórców naszej uczelni i Wydziału oraz wiele znamienitych postaci, które przyczyniły się do rozwoju naukowego, dydaktycznego i kadrowego. Wiele osób, które tworzyło uczelnię i nasz Wydział oraz poświęciło mu swoje życie zawodowe, odeszło na wieczny spoczynek. Zachowajmy Ich w życiowej pamięci.

Życzymy sobie zdrowia, pomyślności i umiejętnego wykorzystania dotychczasowego dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego dla dalszego pomyślnego funkcjonowania Wydziału.



*Prof. dr hab. Aleksander Brzostowicz
dziekan WKSiR*

60 LAT WYDZIAŁU KSZTAŁTOWANIA ŚRODOWISKA I ROLNICTWA

- 3 Rys historyczny (1954–2014)
- 4 Badania rolnicze w latach 1955–1960
- 5 60 lat badań środowiska przyrodniczego Pomorza na WKŚiR
- 7 Wydział Kształtowania Środowiska i Rolnictwa – działalność dydaktyczna i naukowa
 - Struktura Wydziału
 - Baza dydaktyczna Wydziału
 - Działalność naukowa
 - Rolnicza Stacja Doświadczalna w Lipniku
 - Sadownicza Stacja Badawcza w Ostoi
 - Warzywnicza Stacja Badawcza w Dołujach
 - Współpraca z jednostkami w kraju i za granicą
 - Konferencje i wystawy (2013/2014)
 - Działania na rzecz regionu
- 23 Sejmik Samorządu Studentów WKŚiR
 - Studenckie koła naukowe
 - Projekt „Drzewo”
 - Bal Wydziału „Kombajn” oraz „Szczęśliwe Drzewka”
 - Dzień Owada
 - Zostań Świętym Mikołajem – WKŚiR dzieciom z Domu Dziecka
 - Osiągnięcia sportowe
- 26 Pasje pracowników

NAUKOWY ZAWRÓT GŁOWY

- 32 Żyto i genetyka
 - Mapowanie genetyczne
- 35 Energia z biomasy – agroenergia
 - Gaz generatorowy i biogaz
 - Pelety i brykiety
 - Rośliny energetyczne
 - Nowy kierunek studiów – odnawialne źródła energii (OZE)
- 41 Kształtowanie terenów zieleni
- 47 Nowe oblicza ogrodnictwa
 - Klonowanie roślin – kultury *in vitro*
 - Kwiaty jadalne
 - Kultury zawieszinowe – nowoczesna produkcja związków prozdrowotnych
 - Nasze winnice
 - Metody łagodzenia skutków stresów abiotycznych u roślin ogrodniczych
 - Susz krewetkowy i chitozan w produkcji frezji

- 53 Oczka wodne w krajobrazie
 - Trudne, żmudne, kompleksowe badania ekologiczne małych zbiorników wodnych
 - Opóźniona luminescencja materii organicznej osadów jeziornych
- 56 Gleba fundamentem środowiska
- 60 Agroekologia
 - Chwasty – rośliny towarzyszące roślinom uprawnym
 - Konsekwencje nadmiernego ugniatania gleby przez maszyny rolnicze
- 64 Mikroorganizmy w środowisku
 - Grzyby mikroskopijne
 - Nicienie
 - Bakterie rozkładające biopaliwa
 - Mikroorganizmy biodegradowujące odpady pestycydowe
 - Enzymologia



FORUM UCZELNIANE • Pismo Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie • kwartalnik • Rok VI • Numer specjalny • lipiec 2014

Adres redakcji: Wydawnictwo Uczelniane, al. Piastów 50, 70-311 Szczecin, tel. 91 449 40 97, e-mail: wydawnictwo@zut.edu.pl; rkajrys@zut.edu.pl

Zespół redakcyjny:

Mieczysław Wysiecki (redaktor naczelny), Renata Kajrys, Krystyna Kaźmierowska (redaktor techniczny)

Wydawca: Wydawnictwo Uczelniane Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie

Skład: Waldemar Jachimczak • **Druk:** Drukarnia ZAPOL

Redakcja zastrzega sobie prawo do skracania i opracowywania artykułów oraz ich tytułów. Przekazanie materiałów redakcji jest jednoznaczne z wyrażeniem zgody na rozpowszechnianie tekstów i zdjęć w wersji papierowej i elektronicznej Forum Uczelnianego. Poglądy prezentowane przez autorów nie odzwierciedlają stanowiska kierownictwa uczelni i zespołu redakcyjnego.

Rys historyczny (1954–2014)

Mysł o utworzeniu w Szczecinie uczelni rolniczej zrodził się już pod koniec lat czterdziestych ubiegłego wieku. Realizacja tego pomysłu nastąpiła dopiero w 1954 roku.

Kalendarium ważniejszych wydarzeń z 60 lat historii Wydziału:

- 01.04.1954 – Ministerstwo Szkolnictwa Wyższego powołało zespół organizacyjny WSR w Szczecinie i powierzyło inż. Bogdanowi Zablockiemu funkcję zastępcy rektora ds. administracyjnych.
- 21–22.05.1954 – w Szczecinie odbył się Zjazd Rektorów Wyższych Uczelni Rolniczych w kraju, na którym rektorzy poparli inicjatywę otwarcia nowej uczelni rolniczej w Szczecinie oraz zadeklarowali pomoc w kompletowaniu niezbędnej kadry naukowo-dydaktycznej.
- 02.07.1954 – Prezydium Wojewódzkiej Rady Narodowej wystąpiło z wnioskiem do Ministerstwa Szkolnictwa Wyższego o formalne powołanie nowej uczelni rolniczej w Szczecinie.
- 08.07.1954 – minister szkolnictwa wyższego mianował Mariana Lityńskiego na stanowisko rektora ds. tworzącej się w Szczecinie Wyższej Szkole Rolniczej.
- 10.07.1954 – rektor Marian Lityński powierzył doc. Antoniemu Linke organizację Wydziału Rolnego oraz obowiązki pierwszego dziekana.
- 17.07.1954 – Prezydium Rządu podjęło uchwałę o utworzeniu w Szczecinie kolejnej uczelni – Wyższej Szkoły Rolniczej z jednym Wydziałem Rolnym, który po połączeniu w 1957 r. z Wydziałem Zootechnicznym zmienił nazwę na Rolniczy, a w 2001 r. na Wydział Kształtowania Środowiska i Rolnictwa.

Pierwsze egzaminy wstępne odbyły się już 6–7 sierpnia 1954 r., a uroczystość inauguracyjna pierwszego roku akademickiego 1954/1955 – 1 września. Uroczystość zaszczycił obecnością minister szkolnictwa wyższego Adam Rapacki.

Pierwszy rektor nowo powstałej uczelni Marian Lityński podczas uroczystości powiedział: (...) *Na kartach historii naszej odrodzonej ojczyzny zapisana została dziś jeszcze jedna data doniosła dla Ziemi Zachodnich. Jest nią inauguracja pierwszego roku akademickiego w nowej uczelni rolniczej – siódmej WSR w kraju, czwartej wyższej uczelni w Szczecinie.*

Naukę rozpoczęło 248 studentów. Z tej liczby czteroletnie studia inżynierskie ukończyły 153 osoby. Uroczyste wręczenie dyplomów inżynierskich pierwszego rocznika odbyło się 22.06.1958 r.

Rektor Marian Lityński, zwracając się do absolwentów, powiedział: (...) *życzę wam młodzi przyjaciele, aby w życiu waszym przyświecały wam najszlachetniejsze pobudki i głębokie umiłowanie ojczyzny (...). Chcielibyśmy pozostać dla was nadal waszymi doradcami, póki nas nie dogonicie i prześcigniecie (...).*

- 31.12.1954 – zakończył się pierwszy okres organizacji Wydziału Rolnego WSR w Szczecinie. Uczelnia zatrudniała 53 pracowników naukowo-dydaktycznych, w tym pięciu samodzielnych, 22 pracowników administracji i 44 obsługi.
- 1955
 - utworzono Wydział Zootechniczny;
 - powołano Rolnicze Studium Zaoczne, przekształcone później w Zawodowe Studium Zaoczne;
 - otwarto Bibliotekę Główną w gmachu przy ul. Janosika 8;
 - przejęto gospodarstwa rolne w Lipniku i Ostoi do celów naukowo-dydaktycznych, później przekształcono je w Rolnicze Zakłady Doświadczalne;
 - przejęto budynek przy ul. Armii Czerwonej (obecnie Monte Cassino).
- 1957 – połączono wydziały: Rolny i Zootechniczny w jeden Wydział Rolniczy; dziekanem został dr Józef Piszczek. To posunięcie organizacyjne rektora Mariana Lityńskiego i senatu było podjęte

koniecznością skupienia, skromnego wówczas, potencjału kadry naukowo-dydaktycznej, aby w perspektywie można było uzyskać prawo doktoryzowania i kształcić kadre dla potrzeb uczelni i regionu.

- 1958 – rozpoczęło działalność wydawnictwo Zeszytów Naukowych WSR.
 - 1959 – Wydział Rolniczy uzyskał prawo doktoryzowania w zakresie nauk rolniczych. Również w tym roku uczelnia otrzymała od władz miasta budynek przy ul. Juliusza Słowackiego 17.
 - 1960 – uczelnia przejęła grunty gospodarstw rolnych Rajkowo i Przylep, powiększając areał do 1583 ha użytków rolnych.
 - 1964 – Wydział otrzymał uprawnienia do nadawania stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk rolniczych w zakresie agromonii.
 - 1965 – w ramach Wydziału Rolniczego utworzono Oddział Zootechniczny, który w 1968 r. przekształcono w Wydział Zootechniczny, a w 1999 r. w Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt. Należy tu wspomnieć, że WSR w Szczecinie do 1966 r. pozostawała uczelnią jednowydziałową z Wydziałem Rolniczym.
 - 16.02.1966 – rozporządzeniem Ministra Szkolnictwa Wyższego przeniesiono z WSR w Olsztynie do WSR w Szczecinie Wydział Rybactwa Morskiego, przekształcając ponownie naszą uczelnię w dwuwydziałową, a od 1968 r. – u progu swego 15-lecia – w trójwydziałową.
 - 1970 r. – przekształcono Katedrę Mechanizacji Rolnictwa w Instytut Mechanizacji Rolnictwa, jako Oddział Mechanizacji Rolnictwa.
 - 1970 r. – zarządzeniem Ministra Oświaty i Szkolnictwa Wyższego wprowadzono strukturę instytutową na Wydziale; powstały cztery instytuty i trzy katedry.
 - 01.01.1972 – Rada Państwa PRL przemianowała WSR w Szczecinie, podobnie jak inne uczelnie rolnicze w kraju, w Akademię Rolniczą.
 - 1976 – w ramach Wydziału wyodrębniono specjalność ekonomika i organizacja gospodarki wielkotowarowej, którą w 1987 r. przekształcono w Wydział Ekonomiki i Organizacji Gospodarki Żywnościowej, a w 2008 r. – w Wydział Ekonomiczny.
 - 1995 – Instytut Mechanizacji Rolnictwa przekształcono w Instytut Techniki Rolniczej, a w 1998 r. – w Instytut Inżynierii Rolniczej.
 - 1996 – Wydział wzbogacił się o ponad 3000 m² powierzchni użytkowej w nowym budynku przy ul. Papieża Pawła VI 3, w którym znalazły miejsce jednostki przeniesione z ul. Janosika 8: Zakład Fizyki, Katedra Erozji i Rekultywacji Gleb, Katedra Biometrii i Doświadczalnictwa, Zakład Eksploatacji Systemów Technicznych, Zakład Użytkowania Maszyn i Urządzeń Rolniczych, Zakład Hydrologii i Melioracji, Katedra Meteorologii i Klimatologii.
 - 2001 – uchwałą Senatu Akademii Rolniczej Wydział Rolniczy zmienił nazwę na Wydział Kształtowania Środowiska i Rolnictwa.
 - 2002 – przy ul. Juliusza Słowackiego 17 oddano do użytku budynek dziekanatu z salą wykładową na 190 osób oraz 30-osobową salą komputerową.

W pierwszej połowie lat 90. ub. wieku i początku XXI w. Wydział znacząco powiększył ofertę kształcenia, powołując oprócz rolnictwa i techniki rolniczej i leśnej (1994), pięć nowych kierunków studiów:

 - 1990 – ogrodnictwo,
 - 1993 – ochrona środowiska,
 - 2003 – architektura krajobrazu,
 - 2010 – gospodarka przestrzenna,
 - 2011 – gospodarka odpadami i rekultywacja terenów zdegradowanych.
- Działalność dydaktyczna Wydziału polegała na stałym doskonaleniu organizacji studiów oraz programów kształcenia. Wymienione kierunki dobrze wpisują się w koncepcję zrównoważonego i wielofunkcyjnego rozwoju obszarów wiejskich, w tym rolnictwa.

- 01.01.2009 – decyzją Sejmu RP został utworzony Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, który przejął dziedzictwo dwóch uczelni, tj. Akademii Rolniczej (rok utworzenia 1954) i Politechniki Szczecińskiej (rok utworzenia 1946).
- 2010 – nastąpiła likwidacja Instytutu Inżynierii Rolniczej; na bazie jednostek Instytutu utworzono cztery samodzielne katedry: Katedrę Budowy i Użytkowania Urządzeń Technicznych, Katedrę Fizyki i Agrofizyki, Katedrę Gospodarki Wodnej, Katedrę Inżynierii Systemów Agrotechnicznych.
- 09.2011 – z budynku przy ul. Janosika 8 przeniesiono jednostki: Pracownię Sadownictwa do budynku przy ul. Juliusza Słowackiego 17, Pracownię Warzywnictwa do budynku przy ul. Papieża Pawła VI 1, Katedrę Dendrologii i Kształtowania Terenów Zieleni oraz Pracownię Roślin Ozdobnych do budynku przy ul. Papieża Pawła VI 3.
- 2013 – z budynku przy ul. Janosika 8 przeniesiono Laboratorium Kultur Tkankowych do wyremontowanych pomieszczeń przy ul. Juliusza Słowackiego 17.

Znaczącym osiągnięciem Wydziału w jego 60-letniej działalności jest poszerzenie uprawnień do nadawania stopni naukowych w następujących dyscyplinach:

- agronomii – doktor (30.09.1959 r.), doktor habilitowany (1964 r.),
- inżynierii rolniczej – doktor (24.03.2003 r.), doktor habilitowany (25.02.2013 r.),
- ochrony i kształtowania środowiska – doktor (26.06.2000 r.),
- ogrodnictwa – doktor (26.01.2004 r.).

Zwiększa to możliwość powoływania nowych kierunków kształcenia, w tym kierunków międzywydziałowych oraz szerszej współpracy naukowej w nowej strukturze organizacyjnej, jaką jest Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie.

Godne podkreślenia jest, że wielu pracowników naszego Wydziału brało udział w tworzeniu nowych jednostek naukowo-dydaktycznych, np. Wydziału Biotechnologii i Hodowli Zwierząt, Wydziału Ekonomicznego czy też obecnego Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach.

Przedstawiony rozwój Wydziału (obecnie Wydziału Kształtowania Środowiska i Rolnictwa) jest zasługą kolejnych pokoleń pracowników naukowo-dydaktycznych, inżynieryjno-technicznych i administracyjnych. Wielu z nich odeszło od nas na zawsze, ale pozostaną w naszej pamięci.

Prof. dr hab. Stanisław Dzienia

* * *

Pożegnanie Akademii

*Było spokojnie, prawie idyllicznie
Nagle się stało całkiem prozaicznie
Bowień w myśl dziwnych, globalnych dyrektyw,
Nasza Uczelnia nie ma już perspektyw.
Dlatego mariaż zawiera – a vista,
Pro domo sua – to rzecz oczywista.
Z partnerem tworzy układ strategiczny,
Uniwerek Technologiczny.
I choć zapewne mamy wątpliwości,
To Mu życzymy wspaniałej przyszłości.
Naszej Akademii dzięki składamy,
I z łezką w oku Wszyscy Ją żegnamy.*

Stanisław Dzienia

Badania rolnicze w latach 1955–1960

W lutym 1955 r. uczelnia przejęła od PGR dwa gospodarstwa rolne i utworzyła Rolnicze Zakłady Doświadczalne: Lipki o powierzchni 875 ha i Ostoja – 257 ha. W 1960 r. przejęto dwa następne gospodarstwa: Przylep – 238 ha i Rajkowo – 213 ha. 1.01.1961 r. uczelnia dysponowała łącznie czterema Rolniczymi Zakładami Doświadczalnymi o powierzchni 1583 ha. Kolejna reorganizacja zakładów polegała na połączeniu Ostoi z Przylepem (1966 r.) oraz Rajkowem (1974 r.). Od tego czasu działały dwa Rolnicze Zakłady Doświadczalne: „Lipki” w Lipniku oraz w Ostoi.

Rolnicze Zakłady Doświadczalne były odrębnymi jednostkami organizacyjnymi, które prowadziły samodzielną gospodarkę finansową. Zakładami doświadczalnymi kierował dyrektor, powoływany przez rektora za zgodą senatu. W Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym, oprócz działów produkcji roślinnej, zwierzęcej i sadowniczej,

był dział naukowo-badawczy powoływany do realizacji badań prowadzonych przez katedry i zakłady uczelni.

Do podstawowych zadań RZD należało:

- zapewnienie bazy do realizacji badań z zakresu rolnictwa i gospodarki żywnościowej, w tym badań związanych z realizacją prac dyplomowych, doktorskich i habilitacyjnych;
- tworzenie warunków do prowadzenia ćwiczeń terenowych oraz odbywania praktyk dyplomowych i semestralnych przez studentów;
- wdrażanie do produkcji wyników badań naukowych, upowszechnianie rezultatów badań przez organizowanie konferencji naukowo-technicznych, olimpiad wiedzy rolniczej dla młodzieży, szkoleń dla rolników, pokazów.

Gleby RZD Wyższej Szkoły Rolniczej w Szczecinie reprezentowały prawie wszystkie typy i rodzaje gleb, które występowały na Pomorzu Zachodnim – od II do VI klasy bonitacyjnej.

Prace naukowo-badawcze prowadzone w Rolniczych Zakładach Doświadczalnych w latach 1956–1960:

Katedra Gleboznawstwa

- charakterystyka gleb RZD WSR w Szczecinie oraz dynamika uwilgotnienia erodowanych gleb lekkich w krajobrazie moreny dennej;

Katedra Mikrobiologii

- mikrobiologiczna charakterystyka gleby pól doświadczalnych;

Katedra Meteorologii Rolniczej

- obserwacje fenologiczne na tzw. polach ustalonych oraz charakterystyka przebiegu pogody na podstawie danych Stacji Agroklimatycznej;

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin

- wpływ zbioru kombajnowego i terminów zbiorów na wartość siewną i technologiczną zbóż;
- wpływ terminu siewu na plonowanie odmian zbóż;

Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin

- taśma zielona w warunkach Pomorza Zachodniego;
- plony wtóre i poplony ścierniskowe na paszę;
- mieszanki pastewne w plonie głównym;
- wpływ poplonów ścierniskowych na plonowanie ziemniaków;
- plonowanie wyki kosmatej z żytem w zależności od sposobów przerywania wegetacji;

Katedra Chemii Rolnej

- wartość produkcyjna obornika w zależności od czasu rozkładu w stosach, procesu przewietrzania oraz dodatku preparatów torfowych;

Katedra Hodowli Roślin i Nasiennictwa

- heterozja żyta tetraploidalnego;
- badania nad diploidalnością i tetraploidalnością gryki;
- badania nad krzyżówkami różnych gatunków pszenicy z żytem tetraploidalnym;
- wpływ nawożenia N na plonowanie zbóż;
- badania nad odmianami zbóż nadającymi się do sprzętu mechanicznego;
- hodowla pszenicy o wysokiej jakości ziarna;

Katedra Ogrodnictwa

- porównanie odmian kalafiorów i pomidorów w uprawie inspektowej;
- porównanie odmian pomidorów w uprawie gruntowej i inspektowej;
- wpływ rozstawy na plon pomidorów szklarniowych;
- wpływ różnych metod cięcia na plon ogórków szklarniowych;

Katedra Uprawy Łąk i Pastwisk

- wpływ nawożenia na plonowanie roślinności i glebę łąkową;
- zagospodarowanie łąk i pastwisk;
- wpływ użytkowania pastwiskowego na glebę i roślinność łąkową;
- badania nad występowaniem śmiałka darniowego;

Katedra Botaniki

- zachwaszczenie pól uprawnych RZD;
- zespoły chwastów i ich ekologia;

Katedra Ochrony Roślin

- badania z zakresu entomologii stosowanej;
- badania nad owadami zapylającymi koniczynę czerwoną;

Katedra Żywienia Zwierząt

- wartość pokarmowa mieszanek treściwych dla drobiu;
- wartość pokarmowa siana pochodzącego z łąk o różnym stopniu zagospodarowania i pielęgnacji;
- wartość pokarmowa susu dla trzody chlewnej;
- wpływ dodatku amoniaku na strawność i bilans N w żywieniu przeżuwaczy i nieprzeżuwaczy;

Katedra Zoohigieny

- wpływ warunków utrzymywania na niedokrwistość prosiąt;
- badania nad określeniem czynnościowej wartości urządzeń wentylacyjnych;

Katedra Zoologii

- charakterystyka zasobów pastwiska pszczelego na obszarach RZD;
- badania nad fauną glebową łąk i pastwisk.

Opracował prof. dr hab. Stanisław Dzienia

60 lat badań środowiska przyrodniczego Pomorza na WKŚiR

Na początku były legendy, zrodzone z fantastycznych opowieści przy ognisku rozjaśniającym mrok jaskini. Potem zostały zapisane, i tak zaczęła się nauka – oddzielanie ziarna prawdy od plew fantazji. Po kilku tysiącach lat cywilizacji mogliśmy zacząć od razu od badania i opisu faktów. Poprzez cytowania przechodzą one do sfery legendy naukowej, by ostatecznie znowu zniknąć na zawsze w jaskiniach bibliotek. Zanim to jednak nastąpi...

Pierwsi pracownicy naukowcy przyjechali do tworzącej się w Szczecinie Wyższej Szkoły Rolniczej z różnych stron Polski, także z dawnych Kresów Wschodnich, przywożąc ze sobą swoje kwalifikacje i doświadczenia naukowe. Czasem decydował o tym przypadek, często jednak była to świadomość nowych możliwości i wyzwań.

Nauka nie rozwija się w próżni. Obszar Pomorza był po wyzwoleniu terenem „gościnnych” badań przedstawicieli innych ośrodków krajowych, głównie poznańskiego. Wciąż przywoływane prace z tego okresu dotyczą np. przyrody Puszczy Bukowej, wyspy Wolin, muraw kserotermicznych rejonu dolnej Odry, zagadnień geomorfologicznych i geobotanicznych Pomorza. Ważnym etapem procesu badawczego było rozpoznanie istniejących już zasobów wiedzy, w istotnym stopniu

na podstawie wcześniejszych opracowań niemieckich. Większość ważniejszych opracowań regionalnych zawiera obszerne bibliografie, fundament na którym opierały się dalsze prace naukowe pracowników Wydziału. Nie zmienia to faktu, że obszar Ziem Odzyskanych był i do dziś pozostaje swoistą *Terra Incognita*, gdzie wiele zjawisk i procesów przyrodniczych wciąż czeka na badaczy. Do przyczyn takiego stanu należy zaliczyć stosunkowo wysoką naturalność wielu elementów przyrody, relatywnie niską antropopresję i szereg zmian w sposobie użytkowania krajobrazu przyrodniczego, wynikających z przemian historycznych i społeczno-ekonomicznych.

Pierwszy okres istnienia uczelni przyrodniczej w Szczecinie (umownie datowany na lata 50. i 60. XX w.) zaowocował powstaniem wielu wartościowych, naukowych opracowań monograficznych. Dla przykładu wymienić można badania nad mikoryzą prof. Tadeusza Dominika, prace gleboznawcze zespołów pod kierunkiem: prof. prof. Józefa Piszczka, Zygmunta Chudeckiego i Saturnina Borowca (gleby leśne i czarne ziemie pyrzyckie), opracowania klimatyczne prof. Krzysztofa Prawdzica i Czesława Koźmińskiego czy torfoznawcze prof. Mieczysława Jasnowskiego. Jako ciekawostkę można przywołać prace dendrologiczne prof. Stefana Kownasa i doc. Antoniny Sienickiej,

dzięki którym, w dużym stopniu, utrwaliło się określenie „Szczecin miastem parków i zieleni”, eksploatowane do dziś w ramach promocji wizerunku miasta. Badania dendrologiczne z udziałem pani prof. Aleksandry Stachak pogłębiały rozpoznanie walorów przyrodniczych Puszczy Bukowej.

Większość realizowanych prac zakładała przydatność utylitarną, tworząc podstawy przyrodnicze dla gospodarki rolnej i leśnej (ten nurt badań jest ważny praktycznie przez cały czas funkcjonowania Wydziału). W praktyce jednak prace te tworzyły podstawy również dla wielu innych dziedzin życia: ochrony przyrody i środowiska, turystyki i rekreacji, planowania przestrzennego czy architektury krajobrazu. Opublikowanie wielu obszernych dzieł było w tym okresie możliwe dzięki działalności wydawniczej Szczecińskiego Towarzystwa Naukowego – organizacji integrującej i wspierającej lokalne środowisko naukowe. W skali krajowej ważną platformą wymiany wiedzy, w której aktywnie uczestniczyli pracownicy naszego Wydziału, była działalność ogólnopolskich towarzystw naukowych. Szczególnie cenne były różnego rodzaju sympozja i szkolenia terenowe, gdzie ogólna wiedza teoretyczna konfrontowana była z konkretnymi wynikami prac badawczych na Pomorzu.

Lata siedemdziesiąte to początek tworzenia syntez regionalnych, podsumowujących wcześniejsze prace dokumentacyjne i analityczne, jak też okres dynamicznego rozwoju badań, realizowanych na zapotrzebowanie rozwijających się inwestycji gospodarczych. W ramach pierwszego nurtu powstawały m.in. zgeneralizowane mapy tematyczne często o charakterze ogólnopolskim lub ponadregionalnym. Przykładowo, wśród prac gleboznawczych wymienić można opracowania map klasyfikacyjnych w skali 1 : 5000, udział w opracowaniu Map Gleb Polski w różnych skalach oraz map tzw. Strefy Żywicielskiej Szczecina. Zagadnienia botaniczne i torfoznawcze znalazły swój wyraz w opracowaniach Syntezy Torfowisk Polski i udziale w opracowaniu Mapy Roślinności Potencjalnej Polski.

Wśród prac klimatologicznych na uwagę zasługują liczne monografie dotyczące m.in. opadów atmosferycznych, atlasy: elementów i zjawisk atmosferycznych szkodliwych dla rolnictwa w Polsce, uwilgotnienia gleby w Polsce, zasobów i zagrożeń klimatycznych Pomorza i wiele innych.

Opracowania te są wciąż regularnie cytowane, a niekiedy przedrukowywane, także w publikacjach zagranicznych. Etap ten nie zahamował działalności badawczej i inwentaryzacyjnej w terenie. Ich wyniki wykorzystywane były na bieżąco, np. do potrzeb tworzenia coraz bogatszego systemu obszarów i obiektów chronionych, jak też ochrony cennego dziedzictwa kulturowego w okresie przyspieszonej urbanizacji. W tym miejscu warto podkreślić wkład i rolę studentckiego ruchu naukowego, którego działania miały istotne znaczenie w tym procesie – prowadzone były inwentaryzacje parków podworskich, cmentarzy, badane zbiorniki wodne i ekosystemy leśne, projektowane rezerваты i obiekty edukacji ekologicznej, inwentaryzowana struktura krajobrazu na terenach przedinwestycyjnych.

Bardzo ważnym kierunkiem działalności naukowej Wydziału, zainicjowanym w omawianym okresie, były badania związane z rozwijającymi się inwestycjami regionu. Badania zoologiczne dotyczyły m.in. wpływu na środowisko: Zakładów Chemicznych Police, Elektrowni Dolna Odra, ujęć wody dla Szczecina ze zlewni rzeki Płoni czy składowisk odpadów w ujściowym odcinku Odry. Wiele z tych przedsięwzięć miało charakter interdyscyplinarny, a w późniejszym okresie także międzynarodowy.

Lata osiemdziesiąte i dziewięćdziesiąte to okres wstrząsów i przemian społecznych oraz gospodarczych, które nie ominęły także środowiska naukowego uczelni. Zwiększyła się mobilność kadry naukowej, równocześnie nastąpiło poszerzenie kontaktów dzięki naukowemu stażom krajowym i międzynarodowym. Zaszły nieuniknione zmiany pokoleniowe. Oprócz kontynuacji dotychczasowej tematyki badawczej realizowane były tematy pogłębiające istotne zagadnienia szczegółowe.

W obrębie dynamicznie rozwijających się nauk o środowisku można wymienić badania nad środowiskową rolą substancji toksycznych, rozwój metod bioindykacyjnych, prace nad funkcjonowaniem

przyrodniczych składników krajobrazu rolniczego czy też ugrupowaniami chwastów. Badania gleboznawcze dotyczyły m.in. specyfiki gleb rozwijających się w szczególnych warunkach ekologicznych, jak też ich specyficznych właściwości chemicznych. Powołanie w 1991 roku na Wydziale Rolniczym AR w Szczecinie specjalności, a potem kierunku ochrona środowiska, zbiegło się w czasie z utworzeniem Państwowego Monitoringu Środowiska. Zainspirowane zostały wówczas badania wpływu pogody na jakość powietrza. Oceny wielkości i zmienności głównych zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego na obszarach aglomeracji miejskich, a także oddziaływanie elementów i zjawisk meteorologicznych na wielkość imisji, zmierzają do identyfikacji warunków pogodowych optymalizujących naturalną wentylację atmosfery, jak i stwarzających ryzyko przekroczenia standardów jakości powietrza.

W badaniach botanicznych wieloletnie doświadczenie i specjalizacja w obrębie poszczególnych grup gatunków zaowocowały wieloma osiągnięciami w zakresie taksonomii – szczególnie w obrębie grzybów i glonów. W geobotanice główny nurt stanowiły badania wybranych typów ekosystemów w powiązaniu z poszukiwaniem ekologicznych mechanizmów ich funkcjonowania. Oprócz tradycyjnie badanych mokradel rozwinęły się badania ekosystemów antropogenicznych. Terenowe prace inwentaryzacyjne ukierunkowane na systematyczną rejestrację i ocenę walorów przyrodniczych dużych jednostek przestrzennych i administracyjnych (np. gmin, powiatów czy nadleśnictw) w dużym stopniu zostały wykorzystane do rozbudowy sieci obszarów chronionych różnej rangi. W omawianym okresie, przy znaczącym udziale pracowników naszego Wydziału, powstały dwa parki narodowe, pięć parków krajobrazowych i wiele mniejszych powierzchniowo form ochrony przyrody. Ewenementem na skalę międzynarodową było powołanie systemu obszarów chronionych Doliny Dolnej Odry. Wieloletnie prace naukowe z udziałem m.in. pani profesor Janiny Jasnowskiej służyły optymalizacji ochrony tego obszaru, tak po stronie polskiej, jak i niemieckiej.

Możliwość utworzenia i dalszego funkcjonowania obiektów i obszarów cennych przyrodniczo związana była w dużym stopniu z aktywnością absolwentów naszej uczelni, którzy znaleźli pracę w strukturach administracji państwowej i samorządowej, odpowiedzialnych za zagospodarowanie przestrzenne, ochronę przyrody i środowiska. Istotny wpływ na charakter działalności naukowej w tym okresie miała także cyfrowa rewolucja technologiczna. Metody teledetekcji, możliwość tworzenia praktycznie nieograniczonych baz danych i zdalnej wymiany informacji stworzyły nowe możliwości i wymagania.

Kolejną cezurą czasową dla działalności naukowej Wydziału stało się wejście Polski do Unii Europejskiej. Wdrożenie dyrektyw unijnych, jak np. dyrektywa azotanowa, ramowa dyrektywa wodna, dyrektywy „siedliskowa” i „ptasia”, wyznacza konkretne zapotrzebowanie na prace badawcze i wdrożeniowe. Wieloletnie rozpoznanie zasobów przyrodniczych regionu stało się nieocenionym kapitałem przy wyznaczaniu ostoi przyrodniczych systemu Natura 2000. Naturalną konsekwencją były prace badawcze i wdrożeniowe związane z tworzeniem planów ich ochrony i monitoringu.

Zaawansowane metody analityczne wykorzystywane są obligatoryjnie do oceny środowiskowych skutków inwestycji. Planowane i realizowane są programy kompensacji szkód przyrodniczych oraz restytucji zagrożonych gatunków i siedlisk. Duże przedsięwzięcia gospodarcze, jak np. budowa terminalu gazowego w Świnoujściu czy drogi szybkiego ruchu S3, odbywają się pod nadzorem naukowym pracowników naszego Wydziału. Inne działania realizowane są na skalę ogólnokrajową lub międzynarodową. Te duże przedsięwzięcia muszą respektować wymogi formalne i organizacyjne, stąd konieczność tworzenia zespołów interdyscyplinarnych, uwzględniających specjalistów od zarządzania takimi projektami.

Możliwości związane z finansowaniem badań naukowych (w formie grantów i projektów) wymagają równocześnie zdolności konkurencyjnych oraz przestrzegania formalnych reguł sprawozdawczości i oceny wyników. Jednym z elementów oceny indywidualnej

i instytucjonalnej stał się system punktowy oparty na wskaźnikach cytowań (tzw. impact factor). Podejście to jest impulsem do internacjonalizacji badań naukowych i uczestniczenia w zespołach o dużej „sile przebicia” w środowisku naukowym, realizujących „modne” tematy badawcze. Warto jednak zastanowić się, w jaki sposób utrzymać

związek działalności naukowej WKŚiR ze specyfiką przyrodniczą i potrzebami regionu, co przez dziesięciolecia było ważnym i docenianym aspektem naszego działania.

Lesław Wołejko

* * *

Rozmyślania

*Wsiadłem do pociągu i pędzę przed siebie,
Nigdzie nie wysiadam, aż dopiero w niebie.
Bo myślę i wierzę, że za ziemskie znoje,
Bóg otworzy dla mnie swe rajskie podwoje.
Przedziwna to wiara, w istocie fatalna,
Jest tylko uludą – bowiem niesprawdzalna.
Roztacza przed nami wizję szczęśliwości,
Za błędy młodości i niemoc starości.
Bowień od kolebki do drewnianej urny,
Człowiek jest zaborczy, naiwny i durny.
Zawsze świat naprawia i chce zmieniać innych,
Sam jest nawiedzony i wciąż szuka winnych.*

Stanisław Dzienia, wrzesień 2005

Wydział Kształtowania Środowiska i Rolnictwa – działalność dydaktyczna i naukowa

Siedzibą Wydziału Kształtowania Środowiska i Rolnictwa jest gmach przy ul. Juliusza Słowackiego 17 oraz budynki znajdujące się przy ul. Papieża Pawła VI.

Główną funkcją Wydziału od momentu jego powstania, obok badań naukowych, było i jest kształcenie kadr dla potrzeb regionu i kraju. Wydział był i nadal jest jedynym ośrodkiem naukowym na Pomorzu Zachodnim kształcącym specjalistów z zakresu rolnictwa i ogrodnictwa oraz jednym z niewielu kształcących w dziedzinie techniki rolniczej i leśnej.


Studenci kierunku rolnictwo zdobywają wiedzę o zrównoważonej produkcji roślinnej, doradztwa rolniczego oraz doradztwa w zakładaniu i prowadzeniu gospodarstw agroturystycznych. Studia na kierunku ogrodnictwo zapewniają kształcenie w ramach produkcji: owoców, warzyw, ziół i roślin ozdobnych oraz kształtowania terenów

zieleni. Efektem kształcenia na kierunku technika rolnicza i leśna jest opanowanie wiedzy i umiejętności dotyczących rozwiązań technicznych związanych z rolnictwem, gospodarką żywnościową i gospodarką leśną oraz zarządzaniem procesami produkcji roślinnej i zwierzęcej z wykorzystaniem systemów informatycznych.

Aby kształcić specjalistów potrafiących sprostać wyzwaniom nowoczesnej produkcji roślinnej oraz użytkowania ziemi, zgodnego z potrzebą ochrony środowiska naturalnego, oferta dydaktyczna WKŚiR została poszerzona o następujące kierunki studiów: ochrona środowiska, architektura krajobrazu, gospodarka przestrzenna oraz gospodarka odpadami i rekultywacja terenów zdegradowanych. Studia na kierunku ochrona środowiska obejmują podstawy teoretyczne, jak i zagadnienia praktyczne ochrony przyrody, ocenę stanu i zagrożeń środowiska oraz rozwiązywanie problemów związanych



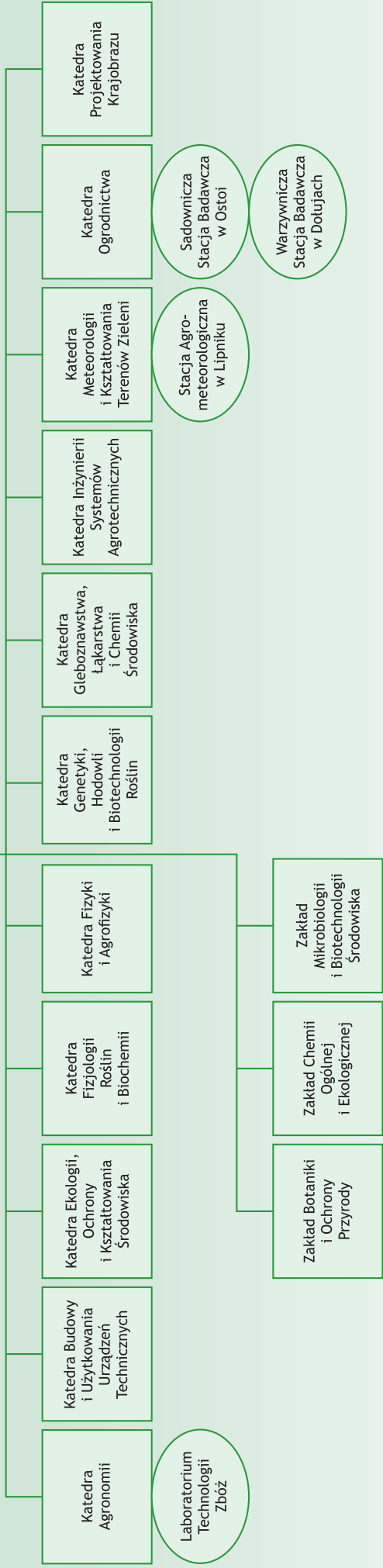
Budynki Wydziału przy ul. Juliusza Słowackiego i Papieża Pawła VI



**Wydział
Kształtowania
Środowiska i Rolnictwa**

Hala
Wegetacyjna

Rolnicza Stacja
Doświadczalna
w Lipniku





Tablica przy ul. Juliusza Słowackiego 17 informująca o realizowanych na Wydziale kierunkach kształcenia studentów



Komisja egzaminacyjna w trakcie obrony pracy inżynierskiej Natalii Słowińskiej z kierunku ochrona środowiska, wykonanej pod kierunkiem dr hab. Wandy Baciczko, prof. nadzw.

z oddziaływaniem tych zagrożeń. W ramach kierunku gospodarka odpadami i rekultywacja terenów zdegradowanych studenci zdobywają podstawową wiedzę techniczną, przyrodniczą i prawną o gospodarowaniu odpadami oraz rekultywacji ekosystemów wodnych i lądowych. Studenci kierunku gospodarka przestrzenna nabywają umiejętności kształtowania środowiska przestrzennego ludzi zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju, w oparciu o interdyscyplinarną wiedzę: przyrodniczą, ekonomiczną, techniczną i społeczną. Kierunek architektura krajobrazu kształci w zakresie projektowania, oceny, realizacji oraz pielęgnacji obiektów architektury krajobrazu zarówno tych użytkowych, jak i prawnie chronionych. Najnowszym kierunkiem studiów oferowanym przez nasz Wydział są odnawialne źródła energii, na którym studenci będą mogli rozpocząć kształcenie w roku akademickim 2014/2015. Absolwenci tego kierunku zdobędą umiejętności racjonalnego wdrażania technologii pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych oraz zarządzania procesami jej pozyskiwania, przetwarzania i wykorzystania.

Większość z wyżej wymienionych kierunków realizowana jest jako dwustopniowe studia stacjonarne i niestacjonarne. Wyjątkiem są dwa nowe kierunki: gospodarka przestrzenna oraz gospodarka odpadami i rekultywacja terenów zdegradowanych, dla których realizowane są tylko studia I stopnia. Po ukończeniu studiów I stopnia i złożeniu egzaminu dyplomowego absolwenci otrzymują tytuł zawodowy inżyniera, natomiast studia II stopnia wiążą obronę pracy magisterskiej i uzyskanie tytułu magistra.

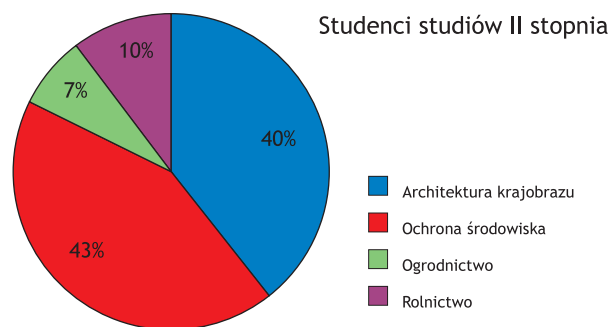
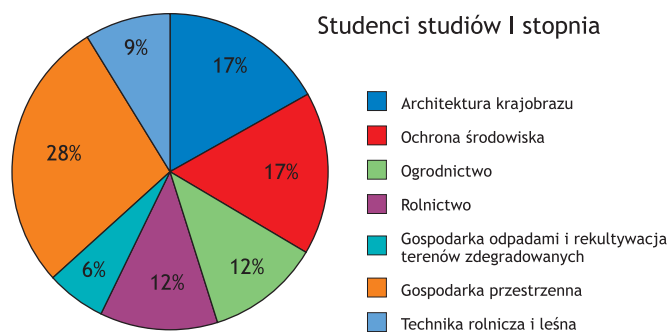
Obecnie na Wydziale (dane z 1.10.2013 r.) studiuje 887 studentów studiów stacjonarnych (I i II stopnia) oraz 203 studentów studiów niestacjonarnych. Blisko połowa (45%) studentów studiów I stopnia kształci się na kierunkach architektura krajobrazu i gospodarka przestrzenna. Na studiach II stopnia największą część, bo około 43%, stanowią studenci kierunku ochrona środowiska.

Szczegółowa analiza danych, z uwzględnieniem atrakcyjności poszczególnych kierunków studiów, pokazuje, że w ostatnich pięciu latach znacząco zmniejszył się nabór na ochronę środowiska, rolnictwo, ogrodnictwo oraz technikę rolniczą i leśną. Przyczyną takiej sytuacji jest niż demograficzny. Ponadto obserwowana na terenie Pomorza Zachodniego i kraju głęboka restrukturyzacja rolnictwa, przewaga w naszym regionie wielkoobszarowych gospodarstw rolnych i stosunkowo mała liczba osób związanych z produkcją rolniczą, słabnące zainteresowanie zdobywaniem typowo rolniczego wykształcenia oraz mały prestiż trudnego zawodu, to tylko przykładowe uwarunkowania spadku atrakcyjności tych kierunków.

W ramach różnych przedmiotów prowadzonych na Wydziale studenci uczestniczą w warsztatach terenowych. Umożliwiają one aplikacyjne zastosowanie wiedzy zdobytej na wykładach. Na zajęciach tych studenci pracują zwykle w grupach, wykonując różne zadania, mające na celu przygotowanie ich do wykonywania przyszłego zawodu gospodarowania przestrzenią.

Na Wydziale Kształtowania Środowiska i Rolnictwa realizowany jest również trzeci stopień kształcenia. Studenci mogą kontynuować naukę na czteroletnich Wydziałowych Studiach Doktoranckich. Studia te są prowadzone w dziedzinie nauk rolniczych, w obszarze kształcenia – nauki rolnicze, leśne i weterynaryjne, w czterech dyscyplinach naukowych: agronomia, inżynieria rolnicza, ochrona i kształtowanie środowiska oraz ogrodnictwo. Aktualnie na Wydziale studiuje 70 doktorantów, wśród których najwięcej stara się o zdobycie stopnia naukowego doktora w dyscyplinie ochrona i kształtowanie środowiska.

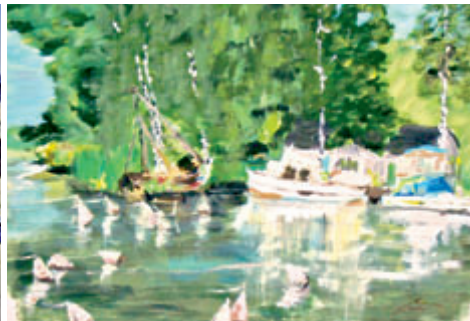
Studia doktoranckie na Wydziale cieszą się dużym zainteresowaniem już od wielu lat, a liczba słuchaczy tej formy kształcenia jest dopasowana do możliwości badawczych i dydaktycznych jednostek naukowych oraz sytuacji finansowej Wydziału.



Procentowy udział studentów realizujących studia na poszczególnych kierunkach



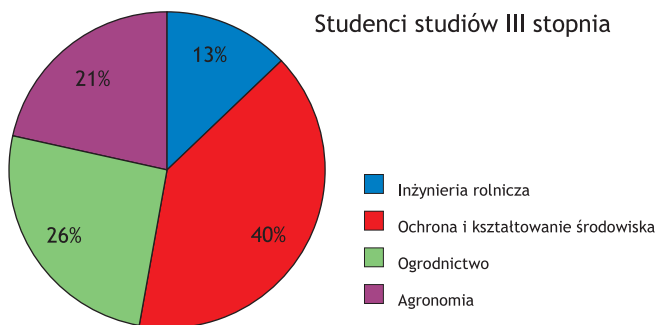
Ćwiczenia terenowe studentów – zdobywanie umiejętności rozpoznawania gatunków roślin i zbiorowisk roślinnych



Plener malarski studentów kierunku architektura krajobrazu



Gatunki inwazyjne na terenie Szczecina są obiektem badań doktorantki mgr Agnieszki Kochanek-Felusiak



Procentowy udział studentów studiów doktoranckich realizujących studia w poszczególnych dyscyplinach naukowych

Celem kształcenia studentów na tym etapie jest przygotowanie ich do pracy w specjalistycznych gospodarstwach rolnych, instytucjach naukowo-badawczych, ośrodkach badawczo-rozwojowych oraz jednostkach obsługujących rolnictwo i ogrodnictwo, administrację państwową i samorządową, a także w zespołach projektowych oraz organizacjach pozarządowych, zajmujących się oceną stanu środowiska, jego ochroną i kształtowaniem.

Oferta dydaktyczna Wydziału Kształtowania Środowiska i Rolnictwa obejmuje również studia podyplomowe. Obecnie realizowane są one na następujących kierunkach: architektura krajobrazu, florystyka, melioracje wodne oraz uzdatnianie wody i oczyszczanie ścieków, po ukończeniu których studenci otrzymują świadectwo potwierdzające uzyskane kwalifikacje. Studia te są prowadzone na podstawie wymogów stawianych przez pracodawców w celu nabycia specjalistycznych uprawnień niezbędnych na rynku pracy.

Studia podyplomowe architektura krajobrazu zapewniają kształcenie na kierunkach: projektowania terenów zieleni, w tym praktyczne zajęcia projektowe i terenowe ze szczególnym uwzględnieniem przygotowania słuchaczy studiów do projektowania z wykorzystaniem



Podnoszenie kwalifikacji studentów kierunku ogrodnictwo dzięki wyjazdom, organizowanym przez Katedrę Ogrodnictwa (dr. inż. Piotra Salachnę) na międzynarodowe wystawy i targi kwiatowe



Uczestniczki studiów podyplomowych z kierunku florystyka z własnymi projektami kompozycji kwiatowych

programów komputerowych. Słuchacze zdobywają wiedzę techniczną dotyczącą zakładania terenów zieleni, kształtowania i ochrony krajobrazu wraz z elementami małej architektury oraz podstawy wiedzy historyczno-konserwatorskiej w zakresie ochrony i odtwarzania zabytkowych założen zieleni.

Efektom kształcenia na studiach podyplomowych florystyka jest opanowanie przez absolwentów wiedzy i umiejętności wymaganych w sektorze profesjonalnej i komercyjnej florystyki. Kolejne edycje studiów kończą się wystawami autorskimi słuchaczy, które cieszą się dużym zainteresowaniem. Absolwenci po zdaniu egzaminu izbowego nabywają tytuł uprawniający do wykonywania zawodu florysty.

Studia podyplomowe melioracje wodne obejmują zarówno podstawy teoretyczne, jak i zagadnienia praktyczne związane z wybranymi działami gospodarki wodnej, budownictwa wodnego i ziemnego oraz inżynierii wodno-melioracyjnej.

Tematyka studiów podyplomowych uzdatnianie wody i oczyszczanie ścieków umożliwia poszerzenie wiedzy dotyczącej podstaw i aktualnie stosowanych technologii w wyżej wymienionych procesach. Uczestnicy zdobywają wiedzę na temat: planowania przestrzennego obiektów uzdatnienia wody i oczyszczania ścieków, ich komputerowego projektowania, prawodawstwa dotyczącego jakości i ochrony wód oraz ekonomicznego uwarunkowania funkcjonowania przedsiębiorstw.

Baza dydaktyczna Wydziału

Zajęcia dydaktyczne odbywają się głównie na terenie Wydziału Kształtowania Środowiska i Rolnictwa, który dysponuje sześcioma salami wykładowymi, o zróżnicowanej liczbie miejsc (od 60 do 320). Ponadto katedry i zakłady Wydziału dysponują 35 dobrze wyposażonymi salami ćwiczeniowymi – zarówno audytorijnymi, jak



Salę wykładowe i audytoryjne Wydziału Kształtowania Środowiska i Rolnictwa



Hala maszyn – tradycja i nowoczesność



Zajęcia audytorne i laboratoryjne studentów różnych kierunków studiów

i laboratoryjnymi. Pomieszczenia laboratoryjne wykorzystują też studenci do realizacji prac dyplomowych.

Pracownicy oraz studenci Wydziału wykorzystują także w procesie dydaktycznym platformę e-learningową, udostępnioną i obsługiwaną od strony administracyjnej przez Uczelniane Centrum Informatyczne ZUT w Szczecinie. Wszyscy studenci posiadają własne konta, które umożliwiają logowanie się na platformie i korzystanie z jej materiałów dydaktycznych. Aktualnie trzech pracowników Wydziału prowadzi 12 kursów e-learningowych, wspomagających kształcenie w ramach 12 przedmiotów. W zajęciach uczestniczy około 300 studentów, przede wszystkim z kierunków: gospodarka przestrzenna, ochrona środowiska oraz architektura krajobrazu.

Studenci wszystkich kierunków mają możliwość odbycia części studiów w 18 uczelniach zagranicznych w ramach programów LLP Erasmus oraz Erasmus Intensive Programme. Korzystając z tych programów w ostatnich pięciu latach 18 studentów oraz sześciu doktorantów WKŚiR zrealizowało część studiów (jeden lub dwa semestry) lub praktyki zawodowe w zagranicznych ośrodkach naukowych.

W roku akademickim 2012/13 na podstawie zgłoszonych przez pracowników WKŚiR propozycji, stworzono ofertę dydaktyczną

przedmiotów prowadzonych w językach: angielskim, niemieckim, francuskim, bułgarskim i rosyjskim. Korzystają z niej studenci i doktoranci z zagranicznych uczelni partnerskich, realizując część swoich studiów na WKŚiR. W ramach programu Erasmus Intensive Programme studiuje na naszym Wydziale młodzież z Grecji, Finlandii i Wielkiej Brytanii, a w ramach porozumienia Wydziału z Biurem Kulturalnym Ambasady Republiki Iraku swoją wiedzę poszerzają studenci z Republiki Iraku.

Innowacyjnym doświadczeniem na uczelni jest utworzenie przez WKŚiR oraz Uniwersytet Rolniczy w Plovdiv (Bułgaria) WSPÓLNYCH MIĘDZYNARODOWYCH STUDIÓW stacjonarnych II stopnia na kierunku ogrodnictwo, specjalność zrównoważona produkcja roślinna. Pierwszy i trzeci semestr studiów realizowane będą na Wydziale Kształtowania Środowiska i Rolnictwa ZUT w Szczecinie, a semestr drugi na Uniwersytecie Rolniczym w Plovdiv (Bułgaria). Ze strony polskiej w pracach przygotowawczych i opracowaniu programu tych studiów wzięły udział dr hab. Dorota Jadczak, prof. nadzw. ZUT oraz dr hab. Monika Grzeszczuk, prof. nadzw. ZUT. Porozumienie o wspólnych studiach międzynarodowych zrównoważona produkcja roślinna podpisali 27 czerwca 2013 r. na Uniwersytecie

w Płowdiv, prorektor ds. kształcenia Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie Witold Biedunkiewicz, oraz prorektor Uniwersytetu Rolniczego w Płowdiv Hristina Yancheva. Podpisanie porozumienia poprzedzone było spotkaniami w Szczecinie i Płowdiv.

Każdy student może rozwijać swoje zainteresowania naukowe, uczestnicząc w pracach wybranego Studenckiego Koła Naukowego. Aktualnie na Wydziale aktywnie działa 10 kół naukowych: SKN Agroekologów, SKN Agrotechnologów, SKN Biotechnologów, SKN Chiropterologiczne Polskiego Towarzystwa Ochrony Przyrody „Salamandra”, SKN Dendrologów i Projektantów Terenów Zieleni, SKN Florystów, SKN Kwiaty, SKN Ochrony Przyrody, SKN Entomologów

i Terrarystów, SKN Diagnostyków Stanu Środowiska Przyrodniczego. Poza studenckimi kołami naukowymi na uczelni działa osiem organizacji studenckich: Parlament Samorządu Studentów ZUT w Szczecinie, Klub Uczelniany Akademickiego Związku Sportowego ZUT w Szczecinie, Niezależne Zrzeszenie Studentów ZUT w Szczecinie, Liga Ochrony Przyrody, Komitet Lokalny IAESTE, Chór Akademicki im. Prof. Jana Szyrockiego ZUT w Szczecinie, Akademicki Klub Turystyczny „Kroki” oraz Akademicki Klub Jeździecki. Realizując program studiów, studenci korzystają z różnych form pomocy, np. są to stypendia (socjalne, specjalne dla osób niepełnosprawnych, rektora dla najlepszych studentów, ministra za wybitne osiągnięcia w nauce), zapomogi, możliwość zamieszkania w domu studenckim.



Uniwersytet w Płowdiv, w którym studenci Wydziału mogą realizować część studiów bądź praktyk w ramach programu Erasmus



Studentka kierunku ogrodnictwo inż. Aleksandra Adamczuk w trakcie odbywania studiów w ramach programu Erasmus, w czasie wolnym od zajęć poznaje zabytki kultury Bułgarii i jej przyrodę



Podpisanie porozumienia o wspólnych studiach międzynarodowych przez prorektora ds. kształcenia Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie Witolda Biedunkiewicza oraz prorektora Uniwersytetu Rolniczego w Płowdiv Hristinę Yanchevą (Płowdiv 27 czerwca 2013 r.)



Spotkanie władz Uniwersytetu Rolniczego w Płowdiv i Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie – rektor ZUT w Szczecinie Włodzimierz Kiernożycki (w środku), rektor Uniwersytetu Rolniczego w Płowdiv Dimitar Grekov (drugi z prawej), prodziekan Wydziału Rolniczego Uniwersytetu w Płowdiv Małgorzata Berova (pierwsza z prawej) oraz prorektor ds. studenckich ZUT Jacek Wróbel i kierownik Katedry Ogrodnictwa WKSİR Dorota Jadcak



Wizyta w Płowdiv rektora ZUT w Szczecinie Włodzimierza Kiernożyckiego (trzeci od lewej), dziekana WKSİR Aleksandra Brzostowicza (czwarty od lewej) i kierownika Katedry Ogrodnictwa Doroty Jadcak (piąta od lewej). Spotkanie z rektorem Uniwersytetu Rolniczego w Płowdiv Dimitarem Grekovem (obok D. Jadcak) i pracownikami uczelni



Studentki Koła Dendrologów i Projektantów Terenów Zieleni prezentują wykonany projekt



Otwarcie IV Zachodniopomorskiego „Dnia Owada” w ramach drzwi otwartych Wydziału Kształtowania Środowiska i Rolnictwa przez dziekana Aleksandra Brzostowicza



Stary DIESEL – młode KOŁO



Dzieci podziwiają barwny świat motyli



Ryccerze z „OTWARTA, PRZYŁBICA”



Dzieci przy modelu wielkiego owada



Doktor hab. inż. Piotr Żurawik z Katedry Ogrodnictwa prezentuje barwny świat roślin uczestnikom Dziecięcego Uniwersytetu Technologicznego DUTEK



Pracownicy i studenci WKŚiR prowadzą wiele akcji edukacyjnych dla dzieci, młodzieży i dorosłych z zakresu ochrony środowiska, ekologii, projektowania krajobrazu i rolnictwa. Organizują różnorodne zajęcia edukacyjne, współpracując ze szkołami lub stowarzyszeniami i organizacjami pozarządowymi. Wśród nich szczególną popularnością cieszy się „Dzień Owada”. Organizując ekspozycje żywych owadów krajowych i egzotycznych (kilkaset gatunków), wystawy fotograficzne, wykłady oraz prezentacje pracownicy Wydziału starają się przede wszystkim zapoznać dzieci i młodzież ze światem entomofauny, uzmysłowić im jego rolę w przyrodzie i życiu człowieka. „Dzień Owada” prowadzony jest od kilku lat i cieszy się niesłabnącym zainteresowaniem.

Jednostki Wydziału uczestniczą również w programie edukacyjnym: Dziecięcy Uniwersytet Technologiczny (DUTEK), w ramach którego staramy się od najmłodszych lat wpoić dzieciom zasady koegzystencji człowieka i otaczającej go przyrody, kładąc szczególny nacisk na zagadnienia ekologii w życiu codziennym.

Działalność naukowa

Aktualnie na Wydziale Kształtowania Środowiska i Rolnictwa jest zatrudnionych 119 nauczycieli akademickich, w tym: 17 z tytułem naukowym profesora, 57 doktorów habilitowanych oraz 45 doktorów. Jakość kadry naukowej jest podstawą posiadanych przez Wydział **uprawnień do nadawania stopni naukowych**:

- doktora w czterech dyscyplinach: agronomia, ochrona i kształtowanie środowiska, ogrodnictwo oraz inżynieria rolnicza,
- habilitowania w dwóch dyscyplinach: agronomia i inżynieria rolnicza,
- oraz występowania o tytuł profesora nauk rolniczych.

Najnowszym osiągnięciem Wydziału jest uzyskanie uprawnień do nadawania **stopnia naukowego doktora habilitowanego w dyscyplinie inżynieria rolnicza**. Centralna Komisja do spraw Stopni i Tytułów przyznała je Wydziałowi, decyzją z 25 lutego 2013 r.

Ujmując w liczbach badania prowadzone na Wydziale można stwierdzić, że według danych z 2013 r. z dotacji dla „Młodych naukowców” realizowano 55 tematów (głównie doktorskich), natomiast z dotacji przeznaczonej na utrzymanie potencjału badawczego (UPB) – 33 tematy. Oprócz badań finansowanych z dotacji, należy podkreślić starania pracowników Wydziału w **pozyskiwaniu grantów zewnętrznych** (z Komitetu Badań Naukowych, Narodowego Centrum Nauki, Narodowego Centrum Badań i Rozwoju oraz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi). W latach 2006–2013 pracownicy Wydziału uzyskali łącznie **58 grantów**, w tym 37 własnych, cztery habilitacyjne, 14 promotorских, jeden zamawiany, jeden rozwojowy i jeden międzyrodowowy.

Różnorodność tematyczną działalności naukowej Wydziału ilustrują kierunki badań prowadzonych przez katedry i zakłady związane z poszczególnymi dyscyplinami naukowymi.

Tematyka badawcza dotyczące **agronomii**:

- wpływ zabiegów agrotechnicznych na plonowanie i jakość plonów roślin uprawnych;
- wykorzystanie mineralnych nawozów wieloskładnikowych i nawozów organicznych w uprawie wybranych gatunków roślin;

- poszukiwanie markerów molekularnych przydatnych w hodowli odmian mieszańcowych pszenżyta opartych na systemie CMS (cytoplazmatycznej męskiej sterility);
- dziedziczenie krótkoźdźbłości u żyta;
- możliwości regeneracji użytków zielonych metodami nawożenia i podsiewu;
- przydatność gatunków alternatywnych do produkcji biomasy na cele energetyczne;
- rolnicze wykorzystanie odpadów poprodukcyjnych;
- rola płodozmianu w produkcji roślinnej i kształtowaniu środowiska glebowego.

W tej dyscyplinie naukowej wykonywane są również prace z zakresu nauk społecznych, których tematyka badawcza koncentruje się m.in. wokół zagadnień: 1) strategia rozwoju gmin oraz wpływ ośrodków doradczych na zrównoważony rozwój obszarów wiejskich; 2) rynek nieruchomości lokalnych; 3) wybrane elementy rynku finansowego i rynku usług turystycznych; 4) wspólnotowy rynek emisji gazów w Unii Europejskiej – instrumenty regulacji.

Tematyka badawcza w dyscyplinie **ogrodnictwo**:

- czynniki agrotechniczne determinujące plon, jakość i zimotrwałość warzyw oraz jakość ziół i roślin jagodowych;
- doskonalenie metod uprawy roślin przyprawowych i leczniczych;
- wykorzystanie biostymulatorów wzrostu roślin w uprawach roślin sadowniczych i warzywnych;
- adaptacja krajowych i zagranicznych odmian winorośli do uprawy w warunkach Pomorza Zachodniego;
- nowe technologie przechowywania i utrwalania kwiatów jadalnych;
- technika rozmnażania roślin warzywnych, sadowniczych oraz ziół w kulturach *in vitro* oraz wykorzystanie kultur *in vitro* do oceny odporności roślin na niekorzystne czynniki środowiska;
- pozyskiwanie preparatów ziołowych z surowców zielarskich i ich rola w ochronie plodów ogrodniczych przed chorobami grzybowymi w trakcie przechowywania;
- aranżacja publicznych terenów zieleni w sposób zapobiegający ich dewastacji.

Tematyka badawcza w zakresie **ochrony i kształtowania środowiska**:

- dynamika przemian parametrów jakościowych i przestrzennych składników krajobrazu przyrodniczego;
- czynniki warunkujące skuteczną ochronę i kształtowanie cennych gatunków, siedlisk przyrodniczych i ekosystemów;
- organizmy wskaźnikowe w monitoringu środowiska;
- kształtowanie elementów przestrzeni do poprawy jakości życia człowieka;
- rola zieleni i wody we wnętrzach architektonicznych;
- weryfikacja nowoczesnych metod oceny parametrów środowiska;
- technologie poprawy jakości środowiska.

Tematyka badawcza w dziedzinie **inżynierii rolniczej**:

- efektywność procesów produkcyjnych w rolnictwie;
- eksploatacja i utrzymanie systemów technicznych;



Badania naukowe w terenie



Aparatura pomiarowa i stanowiska badawcze w jednostkach Wydziału Kształtowania Środowiska i Rolnictwa

- ergonomia i oddziaływanie systemów technicznych na środowisko;
- gospodarka energetyczna i wodno-ściekowa na obszarach wiejskich;
- informatyzacja w rolnictwie;
- organizacja i zarządzanie systemami techniczno-technologicznymi, automatyzacja i optymalizacja procesów, aspekty ekonomiczne;
- rozwój systemów techniczno-technologicznych dla produkcji rolniczej, przetwórstwa rolno-spożywczego, bioenergetyki, infrastruktury obszarów wiejskich – aspekty techniczne (projektowanie, konstrukcja), energetyczne i ekologiczne;
- właściwości materiałów pochodzenia rolniczego i środowiska glebowego;
- zasoby i efektywność źródeł energii odnawialnej.

Badania naukowe prowadzone są zarówno w warunkach terenowych, jak i w nowoczesnie wyposażonych laboratoriach.

Ważną bazę dla prowadzenia badań naukowych stanowią stacje doświadczalne: Rolnicza Stacja Doświadczalna w Lipniku oraz należąca do Katedry Ogrodnictwa – Sadownicza Stacja Badawcza

w Ostoi i Warzywnicza Stacja Badawcza w Dołujach. Stacje są również miejscem zajęć terenowych i corocznych praktyk semestralnych dla studentów.

Rolnicza Stacja Doświadczalna w Lipniku

Korzenie działalności RSD w Lipniku sięgają 1959 roku. Obecnie jej kierownikiem jest dr inż. Waldemar Piramowicz. Stacja prowadzi doświadczenia polowe na rzecz jednostek Wydziału, głównie Katedry Agronomii oraz Katedry Gleboznawstwa, Łąkarstwa i Chemii Środowiska. Na jej terenie znajduje się też automatyczna stacja meteorologiczna Katedry Meteorologii i Kształtowania Terenów Zieleni, rejestrująca podstawowe elementy meteorologiczne.

Stacja posiada nowy, specjalistyczny sprzęt do prowadzenia doświadczeń, który gwarantuje precyzję, dokładność i wysoką jakość wykonywanych prac polowych. Zakup nowoczesnego sprzętu był możliwy dzięki opracowaniu i uzyskaniu grantu (na kwotę 1,90 mln zł) na realizację projektu „Doposażenie Rolniczej Stacji Doświadczalnej



Odnowiona siedziba RSD w Lipniku oraz tablica upamiętniająca działalność stacji



Nowoczesny sprzęt RSD Lipnik



Uprawy doświadczalne Katedry Agronomii prowadzone w RSD w Lipniku



Uczestnicy konferencji zwiedzają poletka doświadczalne z uprawami roślin energetycznych w RSD Lipnik

w Lipniku w specjalistyczny sprzęt rolniczy do doświadczeń polowych” (653/FNiTP/3908/2011).

Tematyka prowadzonych w RSD w Lipniku doświadczeń polowych jest bardzo różnorodna i obejmuje m.in. prace z: uprawy roli i roślin, nawożenia, nawadniania, łąkarstwa, produkcji biomasy i roślin energetycznych oraz wykorzystania popiołów i kompostów w produkcji rolniczej. Ponad pół wieku prowadzonego w Lipniku doświadczalnictwa rolniczego wielu roślin uprawnych zaowocowało dorobkiem naukowym w postaci kilkuset prac: magisterskich, doktorskich i habilitacyjnych.

RSD w Lipniku jest również miejscem spotkań naukowych, szkoleń i konferencji. W ostatnich latach (2011–2013) były one poświęcone „gorącemu tematowi”, który dotyczył uprawy roślin energetycznych (m.in. sorgo, trawy sudańskie).

Sadownicza Stacja Badawcza w Ostoi

Baza stacji wykorzystywana jest m.in. do realizacji badań naukowych związanych z uzyskanymi grantami:

- „Uprawa winorośli i nowych roślin uprawnych w regionie Pomierania” – badania prowadzone są w ramach programu operacyjnego „Europejska Współpraca Terytorialna” – „Współpraca Transgraniczna Krajów Związkowych Meklemburgia-Pomorze Przednie/Brandenburgia i Rzeczypospolitej Polskiej (województwo zachodniopomorskie)”;
- „Porównanie wzrostu, plonowania oraz jakości owoców świeżych i po przechowywaniu, ze szczególnym uwzględnieniem związków biologicznie aktywnych, borówki wysokiej (*Vaccinium corymbosum* L.) uprawianej w sposób konwencjonalny oraz ekologicznie”;
- „Badania nad bioróżnorodnością nowych polskich odmian jagody kamczackiej, sposobami uprawy, składem chemicznym, ze szczególnym uwzględnieniem związków fenolowych i aktywności przeciwtleniającej, owoców świeżych i ich przetworów”.



Winnica przy Sadowniczej Stacji Badawczej w Ostoi i jej projektanci – dr hab. Piotr Chelpiński, prof. nadzw. i dr hab. Józef Grajkowski

Zainteresowanie innych ośrodków naukowych – krajowych i zagranicznych – budzą zwłaszcza doświadczenia Stacji w dziedzinie uprawy winorośli.

Warzywnicza Stacja Badawcza w Dołujach

Doświadczenia prowadzone w Stacji dotyczą uprawy warzyw na nasiona, doskonalenia metod uprawy gatunków warzyw i ziół mało znanych, wartości biologicznej warzyw i ziół oraz zastosowaniu biostymulatorów w uprawie wybranych gatunków warzyw. W ramach realizacji prac inżynierskich, magisterskich oraz doktorskich prowadzono m.in. badania na temat wpływu stosowania różnych zabiegów agrotechnicznych na wielkość i jakość plonu nasion warzyw kapustnych uprawianych metodą wysadkową i bezwysadkową; oceny plonowania warzyw strączkowych; wpływu wybranych zabiegów agrotechnicznych na plonowanie warzyw cebulowych; wpływu redukcji liści, zastosowania materiału refleksyjnego, zabiegów przyspieszających dojrzewanie owoców oraz biostymulatorów wzrostu roślin na plon i jakość owoców pomidora typu cherry; uprawy roślin przyprawowych na zbiór pęczkowy; wykorzystania nawozów o przedłużonym działaniu w uprawie warzyw produkowanych na spożycie i na nasiona. Aktualnie realizowana tematyka badawcza obejmuje doskonalenie metod uprawy roślin warzywnych i ziół przyprawowych z uwzględnieniem wymagań siedliskowych oraz stosowania nowych metod uprawy (integrowanej i ekologicznej), w połączeniu z oceną ich wpływu na wartość biologiczną plonów.

Współpraca z jednostkami w kraju i za granicą

Współpracę naukowo-dydaktyczną Wydziału Kształtowania Środowiska i Rolnictwa z zagranicą realizowano w 2013 r. głównie dzięki programowi LLP Erasmus (The Lifelong Learning Programme – Uczenie się przez całe życie) oraz Erasmus Intensive Programme.



Poletka doświadczalne uprawy roślin warzywnych w warunkach polowych i w namiotach foliowych w Warzywniczej Stacji Doświadczalnej w Dołujach

W ramach tych programów Wydział podpisał umowy o międzynarodowej wymianie studentów, nauczycieli akademickich i pracowników administracyjnych, z następującymi uczelniami:

- Universitat de Lleida (Hiszpania) – 2009/2014,
- Oulu University of Applied Sciences (Finlandia) – 2009/2014,
- Agricultural University in Plovdiv (Bułgaria) – 2009/2014,
- Universität für Bodenkultur, Wien (Austria) – 2007/2014,
- Mendel University of Agriculture and Forestry, Brno (Czechy) – 2007/2014,
- Czech University of Life Sciences Prague (Czechy) – 2010/2014,
- Fachhochschule Eberswalde (Niemcy) – 2007/2014,
- Hochschule Neubrandenburg (Niemcy) – 2008/2014,
- Universität Rostock (Niemcy) – 2010/2015,
- Humboldt-Universität zu Berlin (Niemcy) – 2009/2014,
- Polytechnic Institute of Viseu (Portugalia) – 2009/2014,
- Cyprus University of Technology (Cypr) – 2010/2014,
- Okan University (Turcja) – 2010/2014,
- Slovak University of Agriculture in Nitra (Słowacja) – 2013/2014.

W 2013 r. na Wydziale gościła delegacja władz Uniwersytetu Rolniczego Hebei (Chiny), z którą podpisano umowę o wzajemnej współpracy. Rewizyta pracowników naszego Wydziału ustalona jest na bieżący rok.

Pracownicy WKŚiR prowadzą zajęcia dydaktyczne dla studentów uczelni partnerskich oraz biorą udział w szkoleniach organizowanych przez te uczelnie, bądź inne instytucje krajów uczestniczących w programie. Współpraca międzynarodowa na Wydziale Kształtowania Środowiska i Rolnictwa to także wymiana doświadczeń naukowych. Efektem tej współpracy są publikacje w czasopiśmie naukowych. Kontakty z ośrodkami naukowymi za granicą charakteryzują dane zamieszczone w tabeli.

Wydział od lat prowadzi ścisłą współpracę naukową i dydaktyczną z różnymi krajowymi instytucjami, przedsiębiorstwami i ośrodkami naukowymi. Współpraca ta potwierdzona jest podpisanymi umowami, wspólnie realizowanymi projektami badawczymi oraz organizowanymi konferencjami naukowymi.



Doktor inż. Ireneusz Ochmian podczas pobytu szkoleniowego w winnicy i wytwórni win Uniwersytetu Rolniczego w Plovdiv

Przykłady współpracy Wydziału z ośrodkami zagranicznymi

Rodzaj współpracy	Nazwa instytucji partnerskiej	Liczba osób uczestniczących w realizacji
Naukowo-badawcza: publikacja	Diversity Arrays Technology P/L, Yarralumla, Canberra, Australia	3
Naukowo-badawcza: publikacja	Department of Botany, University of Debrecen, Węgry	1
Naukowo-dydaktyczna: umowa, dwie publikacje	Uniwersytet Rolniczy w Plovdiv, Bułgaria	6
Naukowo-badawcza: publikacja	UFZ – Helmholtz Center for Environmental Research	1
Naukowo-badawcza: umowa	Narodowy Uniwersytet Leśnictwa we Lwowie, Ukraina	1
Naukowo-badawcza: umowa	Moscow Power Engineering Institute, Rosja	2

Główne cele tej współpracy to:

- rozwiązywanie problemów naukowych z zakresu rolnictwa i ochrony środowiska zarówno w zakresie badań podstawowych, jak i stosowanych;
- pomoc o charakterze doradczym, eksperckim oraz usługowym dla przedsiębiorstw i innych instytucji współpracujących z jednostkami Wydziału w rozwiązywaniu nurtujących ich problemów;
- poszerzenie bazy badawczej i szkoleniowej dla studentów i doktorantów;
- transfer opracowanych w badaniach nowoczesnych technologii i rozwiązań do praktyki gospodarczej.

Konferencje i wystawy (2013/2014)

- XVI Międzynarodowa Konferencja Naukowa „Problemy inżynierii rolniczej – Współczesne aspekty inżynierii rolniczej”, pod hasłem „Trendy w inżynierii rolniczej – energia odnawialna” odbędzie się w Międzyzdrojach w dniach 4–6.06.2014. Współorganizatorami konferencji są Katedra Budowy i Użytkowania Urządzeń Technicznych oraz Katedra Inżynierii Systemów Agrotechnicznych.





Pobyty pracowników Wydziału KŚiR (prof. dr hab. Bożena Michalska, dr hab. Eleonora Wrzesińska, dr hab. Mariola Wróbel, prof. dr hab. Sławomir Stankowski oraz dr hab. Marek Bury) na konferencji we Lwowie w Narodowym Uniwersytecie Leśnictwa



Delegacja naukowców z Chin wraz z prof. dr hab. Sławomirem Stankowskim na terenie Ośrodka Szkoleniowo-Badawczego w Zakresie Energii Odnawialnej w Ostoi

- Konferencja nt. „Kropla wody drąży skałę – metamorfoza zieleni poprzez wodę” podczas 15. Targów Roślin i Architektury Krajobrazu MIASTO OGRÓD – Zielony design w halach MTS w Szczecinie (kwiecień 2013 r.). Współorganizatorem konferencji była Katedra Projektowania Krajobrazu. Zaprezentowano Ogród Pokazowy według zwycięskiego projektu Weroniki Antczak i Martyny Bocian, studentek I roku studiów II stopnia architektury krajobrazu.
- Noc Naukowców (wrzesień 2013 i 2014 r.) – współorganizator Wydział KŚiR.
- Wystawa kompozycji florystycznych autorstwa słuchaczy Podyplomowych Studiów Florystyki w Galerii Prezydenckiej Urzędu Miasta Szczecin (kwiecień 2013 r.) oraz prac dyplomowych słuchaczy III edycji Studium Podyplomowego FLORYSTYKA (czerwiec 2013 r.).

Działania na rzecz regionu

Celem współpracy z instytucjami, przedsiębiorstwami oraz organami państwowymi i samorządowymi szczebla lokalnego jest rozbudowa platformy wymiany wiedzy wspierającej rozwiązywanie lokalnych i regionalnych problemów społeczno-gospodarczych, z wykorzystaniem i rozwijaniem potencjału kadry naukowo-dydaktycznej Wydziału. Obszary działań Wydziału na rzecz regionu to:

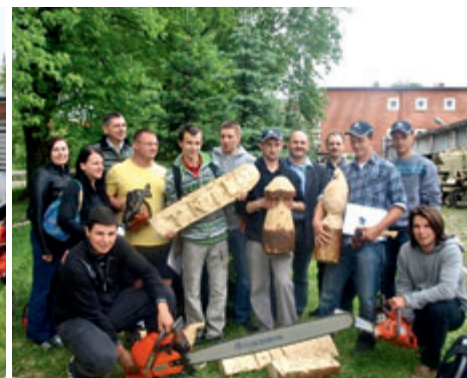
- Prowadzenie akcji edukacyjnych dla dzieci, młodzieży i dorosłych z zakresu ochrony środowiska, ekologii projektowania krajobrazu i rolnictwa.

Pracownicy Wydziału organizują, wspólnie ze szkołami miasta i regionu (w ramach umów patronackich), warsztaty ekologiczne, konkursy oraz prelekcje. Wiele akcji edukacyjnych organizowanych jest wspólnie z lokalnymi stowarzyszeniami (Uniwersytet Trzeciego Wieku, Klub Przyrodników w Świebodzinie, Ośrodek Dydaktyczno-Muzealny „Rezerwatu Świdwie”, Proeuropejskie Centrum Ekologiczne w Stargardzie Szczecińskim) oraz organizacjami ekologicznymi (Federacja Zielonych „Gaja”, Liga Ochrony Przyrody Okręg w Szczecinie, Zachodniopomorskie Towarzystwo Przyrodnicze

i inne). Jednostki Wydziału aktywnie uczestniczą w Zachodniopomorskim Festiwalu Nauki organizowanym przez Szczecińskie Towarzystwo Naukowe. Od trzech lat Wydział uczestniczy w programie Młodzieżowa Akademia Agrobiznesu, skierowanym do młodzieży szkół średnich regionu.

- Kursy dokształcające i szkolenia.
Na Wydziale organizowane są szkolenia, w tym z zakresu towaroznawstwa zielarskiego i florystyki. Wspólnie z Zachodniopomorską Izbą Rzemiosła i Przedsiębiorczości pracownicy Wydziału przeprowadzają egzaminy czeladnicze i mistrzowskie w zawodzie florysta.
- Pomoc merytoryczna pracownikom Wydziału w rozwiązywaniu problemów zgłaszanych przez różne jednostki publiczne.
Pracownicy Wydziału występują w roli ekspertów lub doradców zwłaszcza w sprawach dotyczących ochrony środowiska. Między innymi uczestniczyli jako organ opiniująco-doradczy przy dyrektorze Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Szczecinie, w sprawie powszechnej inwentaryzacji siedlisk i gatunków w ramach programu Natura 2000. Wykonywali również ekspertyzy środowiskowe dla szczecińskiego oddziału Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad. Uczestniczą w procedurze sporządzania planu zadań ochronnych obszarów programu Natura 2000 dla Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Szczecinie.
- Udział pracowników Wydziału w pracach różnych instytucji na rzecz rozwoju miasta i regionu.

Pracownicy aktywnie uczestniczą we wspieraniu władz lokalnych zarówno państwowych, jak i samorządowych, m.in. poprzez: a) prace, wspólnie z Wydziałem Gospodarki Komunalnej i Ochrony Środowiska Urzędu Miasta Szczecin, nad koncepcją systemu gospodarowania odpadami komunalnymi i opracowaniem projektów uchwał w tym zakresie; b) pomoc merytoryczną dla Urzędu Miejskiego w Policach przy organizacji Transgranicznego Ośrodka Edukacji Ekologicznej w Zalesiu; c) opracowanie projektów: „Rewitalizacji Wzgórza Elizy w Szczecinie”, koncepcji zagospodarowania terenów osiedlowych dla



Współpraca Wydziału z firmą Husqvarna – prezentacji sprzętu towarzyszył konkurs rzeźby w drewnie, w którym uczestniczyli studenci kierunku technika rolnicza i leśna



Uczestnicy Uniwersytetu Trzeciego Wieku na warsztatach terenowych w Barlinecko-Gorzowskim Parku Krajobrazowym, zorganizowanych w ramach Zachodniopomorskiego Festiwalu Nauki

Przykłady współpracy Wydziału z krajowymi ośrodkami naukowymi, instytucjami i przedsiębiorstwami

Nazwa instytucji	Rodzaj współpracy
IUNG – PIB w Puławach – Zakład Uprawy Roślin Zbożowych, Zakład Systemów i Ekonomiki Produkcji Roślinnej	naukowo-badawcza (badania nad oceną wpływu czynników agrotechnicznych i siedliskowych na wartość wypiekową ziarna i mąki odmian pszenicy zwyczajnej), organizacja wspólnych konferencji
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie – Katedra Szczegółowej Uprawy, Instytut Gleboznawstwa, Inżynierii i Kształtowania Środowiska	naukowo-badawcza (badania nad oceną wpływu czynników agrotechnicznych i siedliskowych na wartość wypiekową ziarna i mąki odmian pszenicy zwyczajnej, twardej i orkisz, ocena przydatności odpadów paleniskowych do rekultywacji i nawożenia roślin), organizacja wspólnych konferencji
Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach – Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin	naukowo-badawcza (badania nad jakością ziarna pszenicy orkisz)
PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna SA, Oddział Zespół Elektrowni Dolna Odra w Nowym Czarnowie Zakład Badawczy Przemysłu Piekarskiego w Bydgoszczy	naukowo-badawcza (wykorzystanie odpadów paleniskowych do rekultywacji), organizacja konferencji naukowo-technicznych naukowo-badawcza (badania nad jakością pszenicy orkisz), dydaktyczna (organizacja konferencji naukowo-technicznych), staże krótkoterminowe pracowników
Botaniczne Centrum Badawczo-Wdrożeniowe w Przelewicach, Ogród Dendrologiczny Przelewice	naukowo-badawcza, dydaktyczna (organizacja konferencji, popularyzacja wiedzy).
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Agrobiotechnologii; Politechnika Rzeszowska, Wydział Chemiczny; DANKO Hodowla Roślin Sp. z o.o.	naukowo-badawcza, Konsorcjum Naukowe – DwarfNet (badania nad identyfikacją genów karłowatości u żyta i pszenżyta)
Uniwersytet Szczeciński – Wydział Biologii, Katedra Botaniki i Ochrony Przyrody oraz Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska	naukowo-badawcza (określenie walorów przyrodniczych szaty roślinnej łąk zmienno-wilgotnych i muraw kserotermicznych)
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Katedra Ogrodnictwa	naukowo-badawcza (badania nad wpływem cięcia roślin na wartość biologiczną owoców wybranych gatunków i odmian warzyw dyniowatych)
Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzyńskiego PAN w Lublinie	naukowo-badawcza, dydaktyczna, organizacja konferencji, szkoleń i staży naukowych
Sieć naukowa „Agroinżynieria dla zrównoważonego rolnictwa, przemysłu rolno-spożywczego i obszarów wiejskich”	naukowo-badawcza (badania z zakresu agroinżynierii na rzecz rozwoju rolnictwa)
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Katedra Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin	naukowo-badawcza (badania nad genomem żyta)
Unia Uczelniana na Rzecz Rozwoju Kierunku Studiów Architektura Krajobrazu oraz Gospodarka Przestrzenna	dydaktyczno-organizacyjna (doskonalenie procesu dydaktycznego kierunków architektura krajobrazu oraz gospodarka przestrzenna)
Państwowa Rada Ochrony Przyrody	uczestnictwo opiniodawczo-doradcze w Państwowej Radzie Ochrony Przyrody przy Ministrze Środowiska,
Agencja Rynku Rolnego	organizacja konferencji naukowych (Rolnictwo ekologiczne we wspólnej polityce rolnej po 2013 r.)
Nadleśnictwo Kaliska	naukowa (nadzór naukowy nad kolekcjami i doświadczeniami na terenie Arboretum w Wirtach)
Stacja Doświadczalna Oceny Odmian w Szczecinie-Dąbiu	naukowo-badawcza, dydaktyczna (szereg projektów badawczych w tym realizowanych w ramach prac doktorskich i magisterskich, ćwiczenia laboratoryjne studentów)
Zakłady Chemiczne Police S.A.	naukowo-badawcza, dydaktyczna (badania nad przydatnością osadów ściekowych z zakładowej oczyszczalni ścieków, fosfogipsu, siedmiowodnego siarczanu żelazawego do produkcji nowych nawozów granulowanych)
FOSFAN S.A. w Szczecinie	naukowo-badawcza, dydaktyczna (badania nad możliwościami produkcji nowych nawozów oraz przydatnością do nawożenia roślin uprawnych i energetycznych nawozów mineralnych produkowanych przez FOSFAN SA),
Winnica Baniewice Sp. z o.o.	naukowo-dydaktyczna (badania z zakresu uprawy winorośli realizowane w ramach prac doktorskich)
HUSQVARNA Poland Sp. z o.o.	dydaktyczna (pokazy praktyczne nowoczesnego sprzętu do prac leśnych)
Firma Vattenfall Heat Poland	naukowo-badawcza (badania nad określeniem przydatności popiołów fluidalnych z Elektrociepłowni Żerań do celów rolniczych i rekultywacji)
PRP Technologies Polska Sp. z o.o.	naukowo-badawcza (badania nad wpływem PRP SOL na żyzność gleby i plonowanie roślin oraz PRP FIX na kształtowanie wartości nawozowej gnojowicy)
Zakłady Pomiarowo-Badawcze Energetyki „Energopomiar” Sp. z o.o. Gliwice	naukowa (ekspertyza oceniająca możliwości stosowania w rolnictwie ubocznych produktów spalania wobec potencjalnej możliwości przekwalifikowania ich na odpady niebezpieczne w związku nowelizacją „List of Waste” (Listy odpadów))



Warsztaty terenowe w Ogrodzie Dendrologicznym w Glinnej – mierzenie obwodu drzewa i konkurs wiedzy nabytej podczas warsztatów



Przejście uczestników wycieczki przez jeden z głębokich wąwozów, który ukształtował lodowiec w dolinie rzeki Płoni



Odoczynek przy ognisku po całonocnej wyprawie ekologicznej w Barlinecko-Gorzowskim Parku Krajobrazowym



Zaprojektowany i założony ogród pokazowy na MTS OGRÓD – Zielony Design, wykonany przez studentki architektury krajobrazu inż. Weronikę Antczak i inż. Martynę Bocian, za który otrzymały dyplom z rąk prezesa MTS Małgorzaty Lis



Plenerowa wystawa florystyczna, odbywająca się co roku na Wałach Chrobrego w Szczecinie, w której uczestniczą studenci kierunków architektura krajobrazu, ogrodnictwo oraz studenci Studium Podyplomowego Florystyki

rad osiedli: Dąbie Słoneczne, Majowe, Krzekowo; d) organizowanie konkursów studenckich wspólnie z Urzędem Miejskim w Szczecinie, Urzędem Marszałkowskim Województwa Zachodniopomorskiego; e) wsparcie merytoryczne w organizacji Targów Roślin i Architektury Krajobrazu OGRÓD – Zielony Design w ramach współpracy z Międzynarodowymi Targami Szczecińskimi Sp. z o.o.

- Wspieranie doradztwa rolniczego dzięki współpracy z ośrodkami doradztwa rolniczego w kraju, a zwłaszcza Zachodniopomorskim Ośrodkiem Doradztwa Rolniczego w Barzkowicach.

Wymienione działania Wydziału, popularyzujące wiedzę z zakresu rolnictwa, ekologii, ochrony środowiska i kształtowania krajobrazu, które wspierają merytorycznie i koncepcyjnie instytucje lokalne, spotykają się z uznaniem i aprobatą władz i społeczności regionu, przez co wpływają na zwiększenie znaczenia jednostki na Pomorzu Zachodnim.

Opracowanie:

W. Bacieczko, H. Siwek, B. Wójcik-Stopczyńska

Sejmik Samorządu Studentów WKŚiR

Sejmik Wydziałowy Samorządu Studentów Wydziału Kształtowania Środowiska i Rolnictwa jest grupą przedstawicieli całej społeczności akademickiej naszego Wydziału, i reprezentuje interesy wszystkich studentów. Staramy się nieść pomoc koleżeńską, tam gdzie to tylko możliwe, rozwiązywać wszelkie problemy studentów, jak i bronić przestrzegania i poszanowania praw studenta. Praca w Samorządzie Studentów jest dla nas nie tylko przygodą, wyzwaniem, ale też miejscem, gdzie można rozwinąć swoje pasje, zrealizować pomysły czy wykazać się inwencją.

Aktualnie w skład samorządu wchodzi: inż. **Irmina Kisiel**, przewodnicząca; **Maciej Chruściel**, zastępca przewodniczącej; inż. **Monika Grzejszczak**, sekretarz; członkowie: inż. **Sylwia Wera**, **Katarzyna Dziura**, **Marta Zierke**, mgr inż. **Maciej Płatkowski**, **Mariusz Byczkiewicz**.

Przedstawiciele studentów są obecni w wielu organach uczelni – zasiadają w Radzie Wydziału, gdzie stanowią aż 20% głosów, komisjach, w których zawsze znajduje się co najmniej jeden student. Poprzez naszą współpracę z władzami uczelni, jak i uczestnictwo w każdej komisji wydziałowej, możemy zabierać głos w sprawie kontroli i poprawy jakości kształcenia, dopasowania procesu dydaktycznego do potrzeb rynku, sprawach podziału funduszy, pomocy materialnej dla studentów, przy tworzeniu regulaminów dotyczących studentów, akademików oraz wielu innych.

Szczególnie zależy nam na integracji studentów naszego Wydziału, jak i całej uczelni, dlatego też kreujemy życie studenckie, inicjujemy wiele przedsięwzięć o charakterze kulturalnym, rozrywkowym oraz sportowym. Studenci naszego Wydziału bardzo chętnie biorą udział we wszystkich organizowanych wydarzeniach, które przedstawiamy poniżej.

Studenckie koła naukowe

Wydział Kształtowania Środowiska i Rolnictwa swój dorobek dydaktyczny zawdzięcza przede wszystkim prężnej kadrze wykładowców. Realizacja planu dydaktycznego to jedynie część działalności, większa część to praca naukowa, w której również studenci uczestniczą aktywnie – przede wszystkim podczas przygotowywania prac dyplomowych oraz uczestnictwo w kołach naukowych.

Na naszym Wydziale działa aż 10 studenckich kół naukowych: Agrotechnologii, Agroekologii, Biotechnologii, Chiropterologiczne Polskiego Towarzystwa Ochrony Przyrody „Salamandra”, Dendrologów i Projektantów Terenów Zieleni, Diagnostyków Stanu Środowiska Przyrodniczego, Entomologów i Terrarystów, Florystów, Kwiatowiarzy i Ochrony Przyrody.

Działalność w studenckich kołach naukowych stanowi okazję do rozwoju pasji i zainteresowań naukowych studentów, gdyż oczywiste jest, że nie wszystkie zajęcia pasjonują nas w tym samym stopniu. Dzięki działalności w kole naukowym można poświęcić więcej czasu temu, co rzeczywiście nas interesuje. Poglębia się tu swoją

wiedzę, uczestnicząc w organizowanych spotkaniach z ludźmi nauki i kultury, prowadzi szereg eksperymentów, badań laboratoryjnych i terenowych.

W ramach aktywnej działalności członkowie studenckich kół naukowych biorą udział zarówno w ogólnopolskich, jak i międzynarodowych konferencjach oraz sesjach studenckich kół naukowych, gdzie można wygłosić swój referat, przedstawić poster czy nawet być współautorem publikacji naukowej. Konferencje są pewnego rodzaju podsumowaniem działalności naukowej studentów zrzeszonych w kołach, a także miejscem wymiany myśli, poglądów, dyskusji i sporów naukowych.

Od pięciu lat, co roku w grudniu, na naszej uczelni odbywa się Sesja Studenckich Kół Naukowych, podczas której studenci prezentują swoje referaty w kilku blokach tematycznych. Jest to ważne wydarzenie, pokazujące zaangażowanie i aktywność młodych ludzi, ale również zachęcające wszystkich, którzy jeszcze nie mają pomysłu na siebie, by wykorzystać posiadaną energię, inteligencję i kreatywność. Członkowie kół naszego Wydziału zawsze bardzo chętnie biorą w niej udział, a niekiedy zdobywają wyróżnienia i wysokie miejsca.

Największym dorobkiem na przestrzeni ostatnich lat może pochwalić się SKN Dendrologów i Projektantów Terenów Zieleni. W 2013 r. brali oni udział w Studenckiej Międzynarodowej Konferencji Naukowej – „Warunki rozwoju obszarów wiejskich”, XII Konferencji Studenckich Kół Naukowych nt.: „Nauka młodych w drodze do zrównoważonego rozwoju”, V Uczelnianej Sesji Studenckich Kół Naukowych ZUT, a także wielu innych, gdzie przedstawiciele koła bardzo często byli wyróżniani i zdobywali wysokie miejsca.

Wiele sukcesów odnosi również SKN Diagnostyków Środowiska Przyrodniczego. Członkowie koła 23 kwietnia 2013 r. w Lublinie na X Międzynarodowym Seminarium Studenckich Kół Naukowych



Badania terenowe – diagnostyka budowy wewnętrznej drzew. SKN Dendrologów i Projektantów Terenów Zieleni



ŚRODOWISKO – ZWIERZĘ – PRODUKT zajęli II miejsce w sesji posterowej oraz brali udział w V Uczelnianej Sesji Studenckich Kół Naukowych ZUT, gdzie zdobyli III miejsce w bloku przyrodniczym.

Na uwagę zasługują również sukcesy SKN Agrozynierii, którego członkowie zdobyli 23 kwietnia 2013 r. w Lublinie wyróżnienie na X Międzynarodowym Seminarium Studenckich Kół Naukowych ŚRODOWISKO – ZWIERZĘ – PRODUKT, w sesji referatowej nt. „Ochrona Środowiska”.

Studenckie koła naukowe są więc znakomitym połączeniem nauki z przyjemnością i zabawą, gwarantując szybki rozwój intelektualny oraz dając możliwość poznawania wielu młodych i kreatywnych ludzi chcących osiągnąć sukces w swoim przyszłym zawodzie.

Projekt „Drzewo”

Nazwa projektu: „Drzewo” – instalacja artystyczna wykonana z tworzyw sztucznych.

Organizator: Wydział Kształtowania Środowiska i Rolnictwa ZUT w Szczecinie.

Autor projektu: studenci III roku kierunku architektura krajobrazu.

Nauczyciel prowadzący: mgr inż. arch. Marta Kościńska.

Projekt o nazwie „Drzewo” jest przestrzenną instalacją mającą zwracać uwagę spacerowiczów na Jasnych Błoniach i innych użytkownikach tego obszaru. Konstrukcja ma przyciągać uwagę nie tylko ze względu na materiał z jakiego została stworzona (butelki z tworzyw sztucznych), ale głównie ze względu na przybraną formę – drzewo.

Elementem uzupełniającym całość założenia jest tablica informacyjna wzbogacona o cytaty R. Ingersolla „Przyroda nie zna nagrody ni kary, zna tylko konsekwencje”. Ma to na celu zatrzymanie przechodniów i skłonienie ich do przemyśleń oraz wyciągnięcia

pewnych wniosków. Twórcom projektu – studentom – zależy również na tym, by zachęcać wszystkich mieszkańców Szczecina do utrzymywania czystości w mieście oraz segregowania odpadów, ponieważ w przeciwnym razie będzie miało to szkodliwy wpływ na otaczającą nas zielenią.

Studenti, opracowując projekt, chcieli też pokazać, że każda grupa młodych ludzi, która ma ciekawy pomysł na stworzenie pewnej formy przekazu informacji, może się zaprezentować na forum miasta Szczecina; może pokazać swój sposób patrzenia na świat i świadomość konsekwencji. Należy też zauważyć, że każda forma pracy grupowej integruje i umacnia więzi, a jak wiadomo jest to bardzo istotne zwłaszcza w przypadku osób w młodym wieku.

Bal Wydziału „Kombajn” oraz „Szczęśliwe Drzewka”

Corocznie na Wydziale w klubie studentów ZUT „PINOKIO” odbywa się Bal Wydziału, od kilku lat zwany KOMBAJNEM. W roku 2013/2014 przypadł na 27 lutego. W tym roku szczególnie zadbaliliśmy o wystrój klubu, by oddać wiejski klimat, ale także nieco nawiązać do naszego Wydziału. Dlatego też na scenie zawitała królowa wieczoru, czyli rzeczywistych wymiarów plastikowa krowa wypożyczona z jednej z katedr. Była ona nie tylko ozdobą, ale także wykorzystano ją w konkursie dojenia w jak najkrótszym czasie. Do stworzenia lepszego klimatu przyczyniło się także kilkanaście snopków słomy ustawionych przy krowie, jak i unoszące się nad parkietem dmuchane balony w kształcie ciągników.

Na tegoroczną imprezę wydziałową zawitała bardzo duża liczba studentów. Mieli oni okazję zobaczyć pokaz tańców latynoamerykańskich w wykonaniu przedziekana ds. studenckich Arkadiusza Telesińskiego wraz z grupą taneczną Abballu Dance Studio.



Bal wydziałowy KOMBajn oraz wręczenie „Szczęśliwych Drzewek” w klubie studenckim PINOKIO

Był to dla nas nadzwyczaj wyjątkowy i szczególnie ważny bal chociażby dlatego, że wprowadziliśmy na nim nową tradycję, którą jest wręczanie pracownikom naszego Wydziału statuetek tzw. Szczęśliwych Drzewek. Są one pewną formą podziękowania ze strony samorządu, jak i wszystkich studentów. Spośród całej kadry pracowniczej wytypowaliśmy grupę osób szczególnie wyróżniających, którym przypisaliśmy żartobliwe tytuły związane z ich osobowością, zainteresowaniami, prowadzonymi przedmiotami czy pełnioną funkcją na Wydziale.

Szef Wszystkich Szefów – prof. dr hab. Aleksander Brzostowicz;
Markowy Uśmiech Wydziału – dr hab. inż. Jacek Wróbel, prof. nadzw. ZUT;

Tańczący z Probówkami – dr hab. inż. Arkadiusz Telesiński;

Serce i Mózg Dziekanatu – mgr inż. Małgorzata Dobies;

Królowa Mądrości i Najlepszej Jakości – dr hab. Mariola Wróbel;

Tajny Agent Dziadka Mroza – dr hab. inż. Marek Śnieg;

Kobieta Rakietka – dr inż. Anna Kiepas-Kokot;

Królowa Gracji i Gleb Rekultywacji – dr hab. inż. Justyna Chudecka;

Wydziałowa Pogodynka – prof. dr hab. inż. Bożena Michalska;

Napęd Wydziału – dr hab. inż. Adam Koniuszy;

Matka Natura – dr hab. inż. Dorota Jadczyk, prof. nadzw.

Dzień Owada

W Szczecinie po raz pierwszy „Dzień Owada” zorganizowano 8 czerwca 2010 r. na Wydziale Kształtowania Środowiska i Rolnictwa Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego. Celem jest przede wszystkim edukacja – zapoznanie dzieci, młodzieży i dorosłych ze światem entomofauny, jej roli w przyrodzie i życiu człowieka. W ramach „Dnia Owada” organizujemy ekspozycję żywych owadów krajowych i egzotycznych, sprzętu entomologicznego, odbywają się wystawy fotograficzne, wykłady, pokazy filmów przyrodniczych. Prezentacjom towarzyszą wystawy florystyczne, w tym roślin owadożernych oraz zabawy i konkursy rysunkowe, „owadzie zawody lekkoatletyczne”, origami i in.

Samorząd Studentów oraz studenci aktywnie pomagają w organizacji tego przedsięwzięcia. Oprowadzają przybyłą młodzież i dzieci, prezentują jednostki oraz pokazują czym żyje Wydział. Studenci prowadzą również własne warsztaty dydaktyczne, oczywiście przy współpracy z wykładowcami, np.: inż. Sylwia Wera I rok ogrodnictwa II stopnia w zeszłym roku prowadziła warsztaty w Katedrze Ogrodnictwa pt.: „Warzywne Owady”. Opiekunem zajęć był dr hab. Paweł Słodkowski. Podczas tych zajęć dzieci mogły obejrzeć gabloty z owadami pożytecznymi, wysłuchać prezentacji o witaminach w życiu człowieka oraz tworzyć własnego owada z dostępnych warzyw. W tym dniu Samorząd Studentów promuje również Wydział jako

miejsce przyszłej edukacji licealistów, rozdając ulotki informacyjne, gadzety i odpowiadając na pytania przyszłych studentów.

Zostań Świętym Mikołajem – WKŚiR dzieciom z Domu Dziecka

Samorząd Studentów od zeszłego roku organizuje charytatywną akcję pt. „Zostań Świętym Mikołajem – WKŚiR Dzieciom z Domu Dziecka”. Razem z Wydziałem Budownictwa i Architektury zbieraliśmy podarunki dla dzieci z Domu Dziecka w Tanowie. Każdy ze studentów i pracowników Wydziału mógł stworzyć prezent – niespodziankę i umieścić go w worku św. Mikołaja, który zasiadał na naszym Wydziale. Akcja ruszyła na początku grudnia i trwała do 18.12.2013 r.

Organizatorów zaskoczyła duża ilość zebranych podarunków: słodyczy, przyborów szkolnych, gier planszowych, książek i maskotek, którymi obdarowano i uszczęśliwiono dzieci na święta Bożego Narodzenia.

Osiągnięcia sportowe

Od kilku lat na Zachodniopomorskim Uniwersytecie Technologicznym odbywa się Turniej Wydziałów, organizowany przez Parlament Samorządu Studentów. Samorzady wystawiają swoje drużyny, w których skład wchodzi także dziekan lub prodziekan Wydziału, i które rywalizują ze sobą w różnych konkurencjach sportowych (przeciąganie liny, rzuty do kosza, bieg z trzema piłkami oraz wiele innych) o Puchar Prorektora oraz nagrodę pieniężną. W 2010 r. WKŚiR zdobył III miejsce, a w 2013 I miejsce.

Samorząd Studencki wraz ze studentami bierze także czynny udział w organizowanym od dwóch lat Wieloboju Międzywydziałowym, który trwa niemalże cały rok akademicki. Drużyny w wyznaczonych dniach spotykają się po zajęciach i rywalizują w różnych dyscyplinach sportowych. Do udziału zachęcamy także pracowników Wydziału. W tym roku swoim udziałem zaszczyciła nas dr Anna Kiepas-Kokot, która wraz ze studentem Stanisławem Panszem pokonała wszystkie inne wydziały i wywalczyła I miejsce w turnieju badmintona. Ponadto warto podkreślić, iż wspomniany student odnosi bardzo wiele sukcesów w tej dyscyplinie sportu. Zwycięstwo odnieśliśmy także w unihokeju, gdzie reprezentowali nas: Michał Barszczewski, Kamil Pranczk, Konrad Nowak, Filip Krzeszowiak, Irmina Kisiel i Monika Grzejszczak. Po rozegraniu wszystkich konkurencji organizowana jest impreza studencka, podczas której prorektor ds. studenckich Jacek Wróbel wręcza nagrody.

Samorząd Studentów
WKŚiR



Turniej Wydziałów 2013. Zdobyte I miejsce z dr. Tomaszem Stawickim i prodziekanem ds. studenckich Arkadiuszem Telesińskim



II Wielobój Międzywydziałowy. I miejsce w turnieju badmintona z dr inż. Anną Kiepas-Kokot

PKA

Jeśli chcesz kroku dotrzymać epoce,
Ucz się rodaka przez dni i przez noce.
Lecz w tym powszechnym pędzie do nauki,
Są szczytne cele, lecz są też i luki.
Aby podołać twej aspiracji,
Masz do wyboru program edukacji.
Który uskrzydli Twoje drugie ego,
I będziesz trendi mój młody kolego.
Sam nie ogarniesz, który jest jaki,
Bez wskazań i rady narodowej PAKI.
To elitarna jednostka resortu,
Ludzi bez skazy, najwyższego sortu.

O harcie ducha i niezłomnej woli,
Odegranie swojej historycznej roli,
Biegli w przepisach, znają paragrafy,
Choć sami również popełniają gafy.
PKA poucza, czasami pociesza,
Lecz tak na serio to dobrze pomiesza.
Stajesz się mały, potulny, mniej hardy,
Gdy ci pokażą, wymogi, standardy.
I sam już nie wiesz, co wydział, kierunek,
Czy będzie dobrze, a może warunek?
Czas się pozbierać i pożegnać gości,
Pozostał spokój i czas niepewności.

Stanisław Dzienia, październik 2004

Pasje pracowników

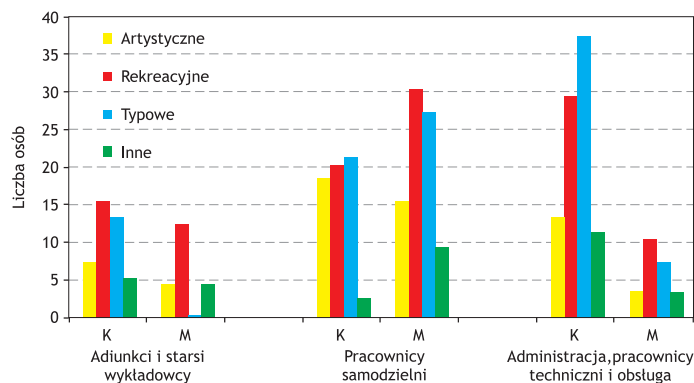
Pasja, czy też hobby, jest czynnością wykonywaną dla relaksu w czasie wolnym od obowiązków. Może łączyć się ze zdobywaniem wiedzy w danej dziedzinie, doskonaleniem swoich umiejętności w określonym zakresie, albo też nawet z zarobkiem. Jednak głównym celem hobby pozostaje przyjemność.

Podczas zbierania informacji o pasjach pracowników Wydziału spotkałam się z bardzo różnymi reakcjami, te najbardziej radosne przejawiały się błyskiem w oku, uśmiechem i pełnym werwy głosem podającym swoje zainteresowania, natomiast na drugim końcu skali było machnięcie ręką i stwierdzenie, że „nie mam czasu na hobby” lub „jest to zbyt osobiste”.

Rodzaje hobby możemy podzielić na kilka grup: artystyczne, rekreacyjne, typowe czy też inne. Największą popularnością wśród pracowników Wydziału cieszy się hobby typu rekreacyjnego, następnie typowe, potem artystyczne i inne (ryc. 1). Są wśród nas również osoby, które deklarują, że ich jedynym hobby jest wykonywana przez nich praca.

Hobby rekreacyjne

Pasjonatami typu rekreacyjnego są pracownicy uprawiający głównie sport, turystykę i aktywnie pracujący na działce lub w ogrodzie (ryc. 2, fot. 1–12). Najpopularniejsze sporty to: jest jazda na rowerze, pływanie, bieganie, tenis i jazda na nartach, a także – karate,



Ryc. 1. Rodzaje hobby różnych grup pracowników Wydziału Kształtowania Środowiska i Rolnictwa z podziałem na kobiety (K) i mężczyzn (M)

kravmanga, siłowe żonglowanie kettlemi i parolotniarstwo (fot. 1–5). Pracowników naszego Wydziału fascynuje odkrywanie Polski i świata (fot. 6–10) zarówno podczas wycieczek indywidualnych, jak i grupowych. Na Wydziale aktywnie działa Towarzystwo Ogrodnicze, którego członkowie zwiedzają różne kontynenty (fot. 7). Najbardziej popularną formą turystyki, oprócz wycieczek zagranicznych, jest turystyka górską (fot. 6 i 10).

Inną formą hobby jest praca na działce i w ogrodzie (fot. 11).

Choć grzybobranie jest popularne w Polsce, jedynie trzy osoby zadeklarowały tę formę rekreacji jako swoje hobby (fot. 12).

Hobby „typowe” pracowników WKŚiR

Choć dużo czasu spędzamy na czytaniu literatury fachowej potrzebnej do pracy, nie potrafimy się oprzeć innym formom literackim. Najbardziej popularnymi książkami do czytania, wśród naszych pracowników, są beletrystyka i biografie. Są również wśród nas „pożeracze” książek, którzy deklarują czytanie „każdej” książki, jednak mamy też wśród nas osoby, które preferują autorów chorwackich, niemieckich czy też skandynawskich.

Pojęcie „sztuka” skrywa głównie wielbicieli muzyki klasycznej oraz teatru i operetki. W tej kategorii hobby uwielbiamy także jazz, bluesa oraz muzykę lat 60. W tej kategorii jest również malarstwo czy też architektura, m.in. malarstwo II połowy XIX w.

Pojęcie hobby nie byłoby pełne bez przedstawienia naszych ulubieńców (fot. 13–15), którym chętnie poświęcamy każdą wolną chwilę. Bezinteresowna miłość, którą odpłacają nam zwierzęta jest „kołem napędowym” oraz źródłem siły (fot. 13–15).

Artystyczne hobby pracowników WKŚiR

Wśród artystycznych pasji najbardziej popularna jest fotografia, która zazwyczaj uwiecznia przyrodę (fot. 16 i 17) i piękno krajobrazu. Zafascynowani otaczającym nas światem chcemy utrwalić jego piękno, ulotność chwili oraz wspomnienia miejsc, w których byliśmy (fot. 18). Często też wykorzystujemy tę naszą pasję w pracy, dzięki niej wzbogacamy materiał dydaktyczny i uatrakcyjniamy zajęcia.

Sztyczne reguły logicznego myślenia, precyzji wyrażania myśli i zwartego zapisu w publikacjach naukowych prowokują wręcz nasz umysł do tworzenia i zachęcają nas do wyrażania siebie poprzez rękodzieło, malarstwo, taniec, poezję, baśnie, grę na instrumentach oraz projektowanie grafiki (fot. 19–23).



Ryc. 2. Hobby typu rekreacyjnego uprawiane przez pracowników WKŚiR



Ryc. 3. „Typowe” hobby pracowników WKŚiR



Ryc. 4. Artystyczne hobby pracowników WKŚiR



Fot. 1. Siłowe żonglowanie kettlami – Małgorzata Ziarnek



Fot. 2. Narciarstwo – Jacek Wróbel



Fot. 3. Paralotniarstwo – Ireneusz Ochmian

Znamy wiele z wierszy prof. Stanisława Dziemi, jednak są wśród nas także inni Autorzy. Poniżej fragmenty twórczości Joanny Popiel i Barbary Markiewicz, które zdecydowały podzielić się z nami zawartością swoich „szuflad”.

*Może kiedyś, w innym życiu,
w innym czasie lub w innej przestrzeni,
będę mogła dzielić z Tobą radości i smutki,
patrzeć jak przy mnie zasypiasz,
słyszeć Twój oddech i bicie Twojego serca,
wiedzieć, że się przy mnie obudzisz.
I wtedy powiem Ci,
że znalazłam najdroższy skarb na ziemi,
a ten skarb nosi Twoje imię.
Szepnę Ci do ucha:
Nie mogę uwierzyć w swoje szczęście,
że mam taki skarb.
Może kiedyś odnajdę Cię w porę.
Może kiedyś...?*

Joanna Popiel

...

*Za oknem noc, gwiazdy wysoko na niebie,
moje serce tęskni czekając na Ciebie.
Lecz chmury nachodzą na niebo, zabierając nadzieję,
Tak bym chciała zobaczyć słońce, które ogrzewa kwiaty,
wplata swe promienie we włosy, łaskocze po twarzy...
Zobaczyć Cię w kropli rosy i móc przytulić, dotykając twarzy,
może cud się zdarzy,
lecz wiatr rozwiął wszystko,
została pustka i nutka goryczy.*

Barbara Markiewicz

Hobby w kategorii „inne” obejmuje fascynację astrologią, medycyną naturalną, meteorytyką, majsterkowaniem, wiedzą dotyczącą samolotów (fot. 24), komputerów, a także pasji rozwiązywania krzyżówek.

Pamiętając, że zgodnie z definicją hobby, którego głównym celem pozostaje przyjemność, życzę Wszystkim Pracownikom i Absolwentom Wydziału oraz Czytelnikom *Forum Uczelnianego* radości z posiadania oraz wykonywania hobby.

Do tych, którzy realizację swoich pasji odłożyli na „sprzyjający moment” (czytaj „emeryturę”) – nie warto czekać tak długo, bo każde działanie wzbogaca nasze człowieczeństwo i odróżnia nas od maszyn.

Serdecznie dziękuję wszystkim, którzy zdecydowali się podzielić swoją pasją i pozwolili na publikację zdjęć.

Joanna Podlasińska



Fot. 4. Karate



Fot. 8. Golden pavilon (Japonia) – Martyna Śnioszek



Fot. 5. Tenis – Sławomir Stankowski



Fot. 9. Egzotyczna Azja – Barbara Marska



Fot. 6. Zdobywanie szczytów – Krystyna Cybulska



Fot. 7. Krzywa Wieża w Pizie – Wanda Bacieczko



Fot. 10. Wędrówki rodzinne – Małgorzata Karbowska-Dzięgielewska



Fot. 11. Praca na działce – Andrzej Grieger



Fot. 14. Puszek – oczko w głowie Małgorzaty Czarneckiej



Fot. 15. I komu pierwszemu zawiązać kokardkę? Psy Ireny Paszyn



Fot. 12. „Owocne” grzybobranie – Paweł Słodkowski



Fot. 16. Salvinia pływająca – Mariola Wróbel



Fot. 13. Manchester terrier – pupila Anny Górskiej



Fot. 17. Świstak – Dariusz Błażejczak



Fot. 18. Wystawa Sztuki Paraga 2011 r. – G. Jarnuszewski



Fot. 22. Taniec – Arkadiusz Telesiński



Fot. 19. „M. Monroe” obraz Teresy Wojcieszczuk



Fot. 20. „Amelka” obraz Bożeny Michalskiej



Fot. 21. Handmade – Małgorzata Gałczyńska



Fot. 23. Zdjęcie Kościoła (Warszewo) przerobione w technice HDR – Iwona Adamska



Fot. 24. Dron (PREDATOR) – Wiesław Janicki

Naukowy zawrót głowy

Jubileusz 60-lecia Wydziału Kształtowania Środowiska i Rolnictwa skłonił nas do wydania unikatowego opracowania w postaci wywiadów. Wynika z to m.in. ze znaczącego osiągnięcia Wydziału, jakim jest stały wzrost liczby samodzielnej kadry naukowej, której szczególnie dynamiczny rozwój przypada na ostatnie lata. Ich pasje naukowe, przemyślenia i opinie, to rzeczywistość i przyszłość naszego Wydziału.

Rozmowy z młodymi samodzielnymi pracownikami Wydziału Kształtowania Środowiska i Rolnictwa, którzy uzyskali stopnie naukowe doktora habilitowanego kiedy Wydział był już w strukturze Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie, przeprowadziła prof. dr hab. Dorota Gołębiowska.

Pani profesor była przez wiele lat kierownikiem Zakładu, a następnie Katedry Fizyki i Agrofizyki, a w latach 1999–2005 była redaktorką naczelną pisma *agrARIus*, Biuletynu Informacyjnego Akademii Rolniczej w Szczecinie.

Mam nadzieję, że zebrany materiał stanowiący bank informacji zaowocuje wzmocną współpracą i dalszym rozwojem naukowym Wydziału.

Aleksander Brzostowicz
dziekan WKŚiR



Profesor dr hab. Dorota Gołębiowska

* * *

Instynkt samozachowawczy

*Już od zarania, od matczynych piersi,
Chcemy być zawsze na topie i pierwi.
Stroić się w pióra, togi i purpury,
Innych poniżać, patrzeć na nich z góry.
Przewodzić w walce, ubierać mundury,
I paradować na łonie natury.
Walcząc o szczybel i miejsce na górze,
Wzniecamy spory, konflikty i burze.
A później w wieku tej hardej młodości,
Robimy gesty pełne naiwności.
O swojej roli w ludzkiej populacji,
Nieomylności i jedynej racji.
Innych karcimy w imię „wyższej racji”,
Czyli tak zwanej ciasnej koligacji.
Lecz w tym pochodzie z insygniami władzy,
Jesteśmy sami i przeważnie nadzy.
Wciąż nadstawiamy nie karku, lecz piersi,
Bo zawsze chcemy być dumni i pierwi.
A gdy przychodzi refleksja i trwoga,
Pukamy skrycie do naszego boga.
Naiwni w swojej totalnej niemocy,
Szukamy wsparcia i boskiej pomocy.
Bowiem w progu marnego żywota,
Dręczy nas niemoc i tamta głupota.*

Stanisław Dziemia (2004)

Żyto i genetyka

Wywiad z samodzielną młodą kadrą pracowników naukowych: dr. hab. inż. Stefanem Stojałowskim, dr. hab. Beatą Myśków i dr. hab. inż. Pawłem Milczarskim z Katedry Genetyki Hodowli i Biotechnologii Roślin, kierowanej przez prof. dr. hab. Piotra Masojcica.

Beata Myśków – Żyto można nazwać naszą „krajową specjalnością”. Jest zbożem dobrze dostosowanym do warunków klimatyczno-glebowych obszaru Europy Środkowej, a ponadto jest cennie ze względu na swoje walory odżywcze i dietetyczne. Jest źródłem błonnika, zawiera więcej witamin i mikroelementów niż pszenica. Stosowanie diety bogatej w przetwory żytnie obniża ryzyko wystąpienia chorób serca, hipercholesterolemii czy otyłości. Prawdopodobnie ma również działanie antynowotworowe.



Stefan Stojałowski



Beata Myśków



Paweł Milczarski

– Wszyscy Państwo zajmują się genetyką roślin, a wasze prace habilitacyjne, wykonane w ostatnich latach, dotyczyły genetyki żyta. Czy to, że zajmujecie się żytem wynika z tradycji badań nad tym zbożem w Katedrze?

Stefan Stojałowski – Tak można powiedzieć. Początki badań nad żytem sięgają czasów kiedy Katedrą kierował prof. Andrzej Słaboński, który co prawda sam był skoncentrowany głównie na hodowli jęczmienia, ale pracujący wówczas w Katedrze jako młody pracownik naukowy prof. Mirosław Łapiński, jak mi się wydaje, zapoczątkował badania nad żytem. Mówię to, choć nie mam pełnej wiedzy, gdyż nikt z nas nie może tego pamiętać osobiście. Prof. Mirosław Łapiński w latach 60. przebywał na stypendium w Stanach Zjednoczonych i tam zapoznał się z metodyką hodowli odmian mieszańcowych kukurydzy, a po powrocie do Polski poznane w USA metody próbował zastosować u nas w odniesieniu do żyta. Mniej więcej w tym czasie (w drugiej połowie lat 60.) dołączyła do zespołu nieżyjąca już prof. Danuta Rzepka-Plevneš i ona również zaczęła zajmować się żytem. Prof. Łapiński i prof. Rzepka-Plevneš gromadzili materiały hodowlane związane z żytem. W latach 80. prof. Piotr Masojć (ówczesny adiunkt) uzyskał stypendium w Wielkiej Brytanii i tam na materiałach hodowlanych, wytworzonych w naszej Katedrze, rozpoczęto badania molekularne nad mapowaniem chromosomów żyta. Pracował nad tym duży zespół naukowców. Prof. Masojć współuczestniczył w tych badaniach. Stosowane wówczas techniki były dużo mniej wydajne niż obecnie, a badania były naprawdę pionierskie. Na początku lat 90. ukazała się pierwsza mapa genetyczna żyta, jaka kiedykolwiek powstała, a my chcielibyśmy jeszcze raz podkreślić, że została ona stworzona na materiałach roślinnych wytworzonych w naszej Katedrze, przy znaczącym udziale naszego obecnego kierownika.

– Dlaczego warto badać właśnie żyto?

– Rozmowa na temat prac badawczych prowadzonych w Państwa laboratoriach nie będzie łatwa, bo zagadnienia, którymi się zajmujecie są trudne, a używany język dość hermetyczny. Będziemy się jednak wszyscy starać, żeby była ona jak najbardziej zrozumiała dla czytelników niezających pojęć z zakresu genetyki. Żeby otrzymać roślinę o określonych cechach, należy te cechy wprowadzić przez krzyżowanie roślin. W tym celu trzeba najpierw uzyskać rośliny niezdolne do samozapylenia – męskosterylne – żeby je zapylić pyłkiem pochodzącym od wybranych roślin z odpowiednimi cechami. Jak w najprostszy sposób, dla potrzeb pierwszej selekcji, ocenić płodność żyta?

S.S. – W najprostszy sposób płodność można oznaczyć wzrokowo. Takie oznaczanie polega na kontrolowaniu roślin w czasie kwitnienia i odnotowywaniu czy wytwarzają one pyłek, czy też nie. Jest w tym celu stworzona dla żyta specjalna dziewięciostopniowa skala. Jest to sposób pierwszej selekcji, może nie do końca precyzyjny, ale najszybszy do zrealizowania.

– Co to jest zatem męska sterylność żyta i jakie to jest zjawisko?

S.S. – Męska sterylność to zjawisko biologiczne dość szeroko rozpowszechnione w świecie roślin. Polega na zaburzeniach w wytwarzaniu pyłku i ma podłoże genetyczne. Znając mechanizmy dziedziczenia, możemy je próbować wykorzystać w praktycznej hodowli roślin uprawnych do tego, aby rośliny krzyżować na masową skalę, zapobiegając samozapyleniu.

– Czyli rośliny, aby mogły stanowić materiał wyjściowy do genetycznych „ulepszeń”, muszą być wcześniej wyselekcjonowane i posiadać cechę męskiej sterylności?

S.S. – W hodowli na niewielką skalę można krzyżować rośliny, wykonując ręczne usuwanie pylników. Jeśli to trzeba zrobić na skalę masową, na wielu hektarach, to wówczas zjawisko męskiej sterylności



Kwitnący kłos żyta (na zewnątrz widoczne pylniki, słupki pozostają ukryte)



Pracownik techniczny katedry Ewa Skurko, nieoceniona w pracach polowych (i nie tylko). Tutaj izoluje kłosa żyta, co ma doprowadzić do zapylenia roślin ich własnym pyłkiem

w znacznym stopniu ułatwia nam krzyżowanie. U żyta w ogóle jest to warunek niezbędny, żeby hodowla mieszańców o określonych cechach była możliwa. Chodzi głównie o zwiększenie plonowania roślin. Efektem zastosowania męskiej sterility są tzw. odmiany hybrydowe (mieszańcowe), które są zazwyczaj dużo plenniejsze od tradycyjnych i dlatego obecnie są coraz powszechniej stosowane w uprawie.

– A co to jest odmiana hybrydowa (mieszańcowa)?

S.S. – Jest to odmiana, która powstaje w wyniku masowego krzyżowania. Wszystkie nasiona takiej odmiany, które wysiewa rolnik, powstały z przekrzyżowania odpowiednio dobranej odmiany matki i ojca. Odmiany takie nie zawierają praktycznie przypadkowych genotypów.

– Czy nasiona uzyskane jako plon z odmiany mieszańcowej zachowują cechy rodzicielskie?

S.S. – Nie, w kolejnym pokoleniu tracą swoje właściwości. Plusem odmian hybrydowych jest to, że są plenniejsze, wartościowsze, a ich minusem jest to, że po jednorazowym cyklu uprawy trzeba te nasiona, to znaczy cały zebrany plon, wykorzystać tylko na cele użytkowe, a nie do dalszego siewu.

– Jak to się dzieje, że nasiona stanowiące plon tracą swoje genetyczne cechy?

S.S. – W wyniku skrzyżowania dwóch komponentów powstaje pewna unikalna kombinacja genetyczna. To jest coś takiego jak dziecko dwojga rodziców, które ma niepowtarzalne cechy. Potomstwo tego dziecka, czyli wnukowie zachowują pewne cechy, ale już nie będą to cechy identyczne jak w poprzednim pokoleniu.

– Czy Państwo przeprowadzają swoje eksperymenty hodowlane w szklarniach i na polu?

S.S. – Tak, głównie na polach i w szklarniach naszej uczelnianej Hali Wegetacyjnej.

MAPOWANIE GENETYCZNE

– Zajmują się Państwo hodowlą i mapowaniem genetycznym wyhodowanych roślin. Co to jest mapowanie genetyczne i na czym ono polega?

Paweł Milczarski – Zaczniemy od tego, że każdy organizm, począwszy od człowieka po rośliny, posiada w jądrze komórkowym chromosomy. W chromosomach zaś zlokalizowane są geny, które odpowiadają za poszczególne cechy organizmu. Same geny w genomie żyta stanowią jednak zaledwie około 5% całego DNA. Nie wiemy jeszcze do czego służą pozostałe obszary chromosomów stanowiące 95%, skoro nie służą kodowaniu cech.

Pojawia się więc pytanie – jak odnaleźć gen, który odpowiada za tę cechę? Nie jest to prosta sprawa, bo skoro geny stanowią tylko 5% materiału genetycznego, a samych genów jest z pewnością

kilkadziesiąt tysięcy, to wygląda na szukanie igły w stogu siana. Mapowanie genetyczne to poszukiwanie miejsca na chromosomie interesujących nas genów.

– Czytałam, że u ludzi łańcuch nukleotydów, gdyby cząsteczki nukleotydów ułożyć jedna przy drugiej, miałby 2 metry w każdej komórce!

P.M. – Wielkość genomu człowieka to około 3 miliardy nukleotydów. Genom żyta posiada około 8 miliardów nukleotydów, a gdyby połączyć DNA z wszystkich chromosomów żyta w jeden łańcuch, to miałby on około 5 metrów. Łatwo policzyć, że to ponad 2,5 razy więcej niż u człowieka.

– To aż nieprawdopodobne, a dlaczego tak jest? Czy wszystkie rośliny jednoliścienne tym się charakteryzują?

P.M. – Nie wszystkie, ale większość zbóż ma wielkie genomy. Prawdopodobnie główną przyczyną tkwi w zjawiskach zachodzących podczas ewolucji roślin, związanych z przystosowaniem do zmieniających się warunków zewnętrznych

– Wróćmy do map genetycznych.

P.M. – Chcąc rozwiązać jakiś problem genetyczny szukamy markerów określonych genów. Markery są to odcinki DNA, punkty na chromosomie położone w bliskim sąsiedztwie genów. Są tak blisko, że przekazywane są razem kolejnym pokoleniom, są razem dziedziczone. Obecność markera pokazuje, że gdzieś blisko znajduje się szukany gen.

– Jak zatem typujecie co jest markerem?

P.M. – To jest kwestia losowa. Szukając markerów do poszczególnych cech wybieramy różne technologie, różne techniki, dzięki którym wykrywamy markery. Mówimy, że te techniki „generują” markery.

– Jakie to są technologie?

B.M. – Najczęściej w laboratoriach genetyki, w naszym także, stosowana jest technika PCR (metoda pozwalająca na powielanie fragmentów DNA *in vitro* – ang. *polymerase chain reaction*). Musimy na początek dysponować fragmentami DNA, które namnażamy za pomocą termocyklera. Jeśli szukamy markera genu męskiej sterility, to badany fragment DNA poddawany namnażaniu powinien być pobierany z jądra komórek roślin posiadających tę cechę. W naszym laboratorium mamy kilka termocyklerów. Posiadamy też sekwencjator, urządzenie do poznawania kolejności nukleotydów w DNA. Jeśli jakiś fragment DNA uznamy za interesujący i ważny, to możemy go poddać dokładniejszej analizie.

– Jak wybieramy materiał do doświadczeń?

P.M. – Na początku musimy otrzymać tzw. populację segregującą. Rośliny rodzicielskie, np. linie z krótkim i długim kłosem, krzyżujemy



Doktorant, mgr inż. Marcin Berdzik przy sekwenatorze

ze sobą. W pierwszym pokoleniu potomnym (czyli w tzw. mieszańcach F1) otrzymujemy roślinę z kłosem długim, ale w segregującym potomstwie, czyli w kolejnym pokoleniu F2, następuje rozszczepienie cech. Nazywamy to rozszczepieniem jednogennym – pojawiają się formy o długim bądź krótkim kłosie. Roślin z długim kłosem jest trzy razy więcej niż form krótkokłosowych, więc sprawa z punktu widzenia klasycznego jest prosta. Roślin w potomstwie F2 musi być odpowiednio dużo, by dalsze wyniki można było ocenić statystycznie. Ze wszystkich badanych osobników musimy bowiem wyizolować DNA. To DNA poddać sekwencjonowaniu i na tej podstawie wytypować fragmenty DNA, które można będzie traktować jako markery. Następnie należy sprawdzić w jakim stopniu rozkład markera jest zgodny z rozkładem badanej cechy.

– Zatem wyselekcjonowany wstępnie materiał roślinny, a właściwie jądra komórkowe poddaje się najpierw procedurze (nie wchodząc w szczegóły) pozwalającej na powielenie fragmentów jądrowego DNA w termocyklerze, czyli namnażarce PCR. Następnie mieszaninę tych zmultiplikowanych fragmentów DNA rozdziela się elektroforetycznie i otrzymuje wynik w postaci prążków, których wielkość, natężenie barwy i wzajemne położenie (odległości między nimi) pozwalają zidentyfikować marker, czyli fragment DNA z najbliższego otoczenia genu.

P.M. – Tak. Można to zobrazować przykładem. Jeśli szukamy markera genu odpowiedzialnego za długość kłosa i gdy wykonując analizę stwierdzamy, że pierwsza roślina ma kłos długi i marker M1 (prążek) jak rodzic B, a kolejna roślina z krótkim kłosem marker taki jak rodzic A itd., to po przeanalizowaniu większej liczby osobników widzimy, że za każdym razem gdy pojawia się prążek A roślina ma krótki kłos. Wskazuje to na marker A jako na potencjalny marker genu długości kłosa. W przypadku prążków drugiego markera (M2) takiej zależności nie widzimy, co oznacza że marker ten nie jest związany z cechą. Wnioskujemy, że z tych dwóch markerów jeden znajduje się bardzo blisko genu a drugi daleko. Jeśli przeanalizujemy jednocześnie kilkadziesiąt markerów, to łatwiej nam ustalić hierarchię,

który z nich jest bliżej naszego genu, który z nich jest najbardziej z tym genem związany, fizycznie sprzężony i leży obok szukanego genu. Taką analizę elektroforetyczną otrzymanych pasków przeprowadza się komputerowo, bo porównywanie ich ręcznie u dużej liczby osobników byłoby niemożliwe. W naszych analizach stosujemy w tym celu skomplikowane algorytmy matematyczne. Ten etap – tzw. porównywanie odległości genetycznej między markerami, a badanym genem i markerami między sobą – nazywa się **mapowaniem**.

– Jak się realizuje zagęszczanie map genetycznych?

B.M. – Mapa genetyczna pozwala określić rozkład markerów na chromosomach, a zagęszczanie to po prostu dodawanie nowych markerów. Wykonywanie podobnych analiz, wrzucanie danych do komputera i dodawanie nowych szczegółów.

S.S. – Mapowanie genetyczne to jest coś takiego jak tworzenie map geograficznych. Jest pewna mapa, na której narysowano jakieś główne elementy – główne miasta – główne drogi itp., a teraz tę mapę „zagęszczamy”, czyli uszczegóławiamy poprzez dorzucenie np. leśnych drózek, stawików itp. Mapowanie genetyczne jest lokalizowaniem na mapie chromosomów miejsc gdzie znajdują się jakieś geny, markery, po prostu nanoszeniem pewnych nowych punktów, nowych informacji o tych chromosomach. Bardzo ważnym urządzeniem, które pomaga nam w zdobywaniu tych informacji, jest automatyczny sekwenator – urządzenie, które pozwala na poznanie sekwencji nukleotydów w łańcuchu DNA. Aparat jest zautomatyzowany i po odpowiednim przygotowaniu badanych próbek DNA odczytuje kolejność nukleotydów i przekazuje dane do sprzężonego z nim komputera. W ten sposób możemy te nasze „punkty” na mapie chromosomowej scharakteryzować w maksymalnie dokładny sposób.

– Teraz przejdźmy do prac tych z Państwa, którzy w swoich badaniach usiłują znaleźć takie miejsca w genomie, które określałyby cechy ilościowe. Markery cech ilościowych to chyba jeszcze trudniejsze?

B.M. – Cechy ilościowe są kodowane przez więcej niż jeden gen. Geny te identyfikuje się w podobny sposób do opisanych wyżej analiz cech jednogennych. Jest to jednak rzeczywiście nieco trudniejsza praca, bo łatwiej jest znaleźć jeden gen i łatwiej wyróżnić takie dwa stany jak z męską sterility: sterylność – płodność. Ja zajmowałam się

m.in. wczesnością, tj. terminem kiedy roślina zakwita i tu należy zastosować skalę wielostopniową – wielodniową, żeby tę cechę zbadać. A ta cecha jest tak zróżnicowana, że trzeba ją oceniać liczbowo, bo jest warunkowana przez wiele genów, a każdy z nich ma dużo mniejszy efekt niż jest to w przypadku cech jednogennych.

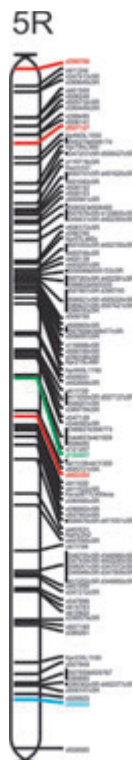
– W takim przypadku selekcja jest chyba dużo trudniejsza?

B.M. – Tak. Dobrze jest zorientować się ile jest tych genów i które dają największe efekty. Na ogół szuka się genów, które najsilniej wpływają na daną cechę – powiedzmy trzech, czterech, pięciu – i na nich należy się skupić.

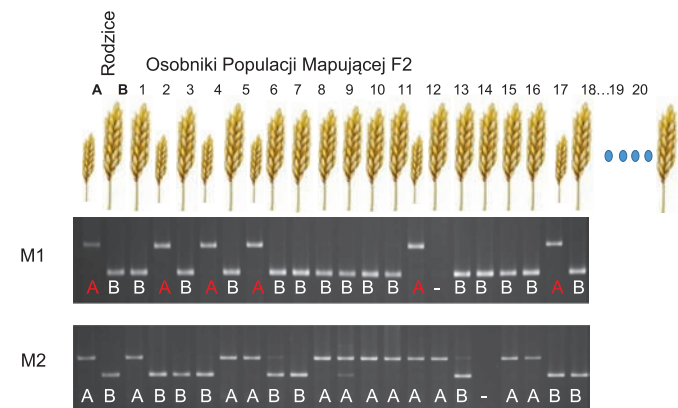
– Czy te cechy można wzmocnić utrwalić, jeśli chcielibyśmy je reprodukować? Rozumiem, że wasze badania idą w kierunku materiału, który pozwoli na otrzymanie odmian o określonych cechach.

P.M. – No właśnie o określonych cechach, np. o niższym poziomie porostania, wyższym poziomie plonowania czy heterozji. Problem z kontrolowaniem cech wielogennych nie jest łatwy do wprzezwyciężenia.

B.M. – Ten problem wynika z tego, że w odmiennych warunkach środowiska różne geny (z licznej puli genów odpowiedzialnych za daną cechę)



Mapa genetyczna jednego z chromosomów żyta



wykazują aktywność. Dla roślin to jest korzystne, bo dostosowują się do zmiennych warunków otoczenia, ale dla nas jest to znaczne utrudnienie w prowadzeniu badań.

– To, że zajmujecie się genetyką żyta wynika z tradycji uczelnianej. Jaką macie wizję na przyszłość. Teraz jest chyba właśnie moda na żyto?

S.S. – I tak, i nie. W ostatnim dziesięcioleciu żyto traci na znaczeniu w gospodarce. Kiedyś było na pierwszym miejscu wśród upraw, potem na drugim, a teraz to nawet nie wiem czy go w powierzchni zasiewów nie „pokonało” również pszenżyto. Areal żyta ulega systematycznemu zmniejszeniu. Na pewno nie zrezygnujemy z badań żyta, ale nie wykluczamy rozszerzenia zakresu naszych prac na inne gatunki, jak np. pszenżyto. My zresztą od kilku lat trochę się już zajmujemy pszenżytem i żartujemy, że jedna trzecia pszenżyta to jest żyto, więc mamy duże doświadczenie. Pszenżyto jest gatunkiem sztucznym, powstałym z przekrzyżowania pszenicy z żytem i jedna trzecia genów pszenżyta pochodzi od żyta.

– Dlaczego tylko jedna trzecia genów pochodzi od żyta a nie połowa?

P.M. – Gdyż żyto posiada 7 par chromosomów a pszenica 21 par (3 razy 7 par). Podstawione mogą być tylko całe komplety, siódemki

chromosomów. Pszenica posiada genomy A, B i D, genom żyta ma symbol R, a pszenżyto A, B i R.

– Stanowią Państwo zespół młodych, ale już dojrzałych pracowników naukowych, którzy, jak czuję, przyjaźnią się, pracują w fascynującej dziedzinie, mają życzliwego im szefa, ale na pewno również zawdzięczają wiele swoim współpracownikom. Może zechcieliby Państwo powiedzieć parę słów i o nich.

S.S. – Rzeczywiście, atmosfera panująca w całej Katedrze, nie tylko wśród osób zajmujących się żytem, jest bardziej niż dobra i relacje między nami wykraczają poza sferę czysto zawodową. W grupie pracowników naukowych zajmujących się żytem, poza naszym szefem prof. Piotrem Masojciem i nami, jest jeszcze jeden nasz kolega – dr inż. Miłosz Smolik mający pokaźny dorobek. Nie możemy też nie wspomnieć o naszym pracowniku technicznym – Ewie Skurko, która wykonuje krzyżowania roślin żyta sprawniej niż ktokolwiek z nas. No i bardzo ważnymi współpracownikami są doktoranci, z których prawie wszyscy wykonują prace doktorskie związane z genetyką i hodowlą żyta i robią to z naprawdę ogromnym zaangażowaniem.

Serdecznie dziękuję za interesującą rozmowę

Energia z biomasy – agroenergia

Wywiad z dr. hab. inż. Adamem Koniuszym, kierownikiem Katedry Inżynierii Systemów Agrotechnicznych i z dr. hab. inż. Andrzejem Karbowym, dr. hab. inż. Markiem Rynkiewiczem z Katedry Budowy i Użytkowania Urządzeń Technicznych oraz dr. hab. inż. Markiem Buryem z Katedry Agronomii.

GAZ GENERATOROWY I BIOGAZ

– Co rozumiemy przez energię odnawialną?

Adam Koniuszy – Mówiąc o energii odnawialnej możemy rozróżnić jej abiotyczne i biotyczne źródła. Przez abiotyczne źródła rozumiemy energie pochodzące od: wiatru, słońca, wody i ziemi. Tak to ogólnie można nazwać, chociaż wiemy, że energia wiatru też pochodzi od Słońca, a energia wody w pewnym zakresie (energia pływów) od oddziaływań innych ciał niebieskich, w tym głównie od Księżyca. Rozwiązania techniczne dotyczące wykorzystania abiotycznych źródeł energii są w większości znane, a doskonaleniem ich zajmują

się od dawna wiodące ośrodki naukowe. My zajmujemy się głównie przetwórstwem biomasy, która jest równie ważnym, tzw. biotycznym źródłem energii odnawialnej. Nasze badania dotyczą przetwarzania biomasy rolniczej, biomasy leśnej w energię elektryczną i mechaniczną oraz oczywiście w towarzyszące tym procesom ciepło.

– Zajmują się więc Państwo tym nośnikiem energii odnawialnej, który nazywamy biotycznym? Proszę przybliżyć czytelnikom ideę prowadzonych badań.

A. Koniuszy – Wykorzystanie energii odnawialnej związanej z biomasą, szczególnie pochodzenia rolniczego, nazywa się coraz częściej agroenergetyką, która wchodzi w zakres inżynierii rolniczej – dyscypliny naukowej należącej do nauk stosowanych. Zagadnienia pozyskiwania i wykorzystywania energii z biomasy są stosunkowo nowe w inżynierii rolniczej, my także zajmujemy się nimi od niedawna.

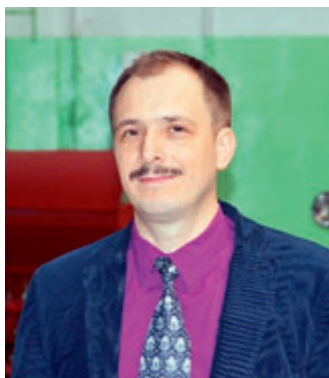
W naszej Katedrze badamy m.in. efektywność wykorzystania biomasy roślinnej do produkcji tzw. gazu generatorowego, którego technologia wytwarzania znana jest już od dawna. Wytworzony gaz generatorowy jest spalany w urządzeniu kogeneracyjnym, które może produkować zarówno ciepło, jak i energię elektryczną. Sprawność kogeneratorów przekracza zwykle 80%, co uważa się za sprawność bardzo wysoką dla tego typu urządzeń.

– Zwracam się do dr. hab. Andrzeja Karbowego – jak Pańskie badania wiążą się z agroenergią?

Andrzej Karbowy – Moje badania wiążą się bezpośrednio z produkcją zwierzęcą, tzn. z wykorzystaniem biomasy, która pochodzi bezpośrednio z produkcji zwierzęcej. Chodzi tu o odchody zwierzęce, resztki pożywienia. Wszystkie te substraty nadają się do tego, by je można było zamienić na energię.

– W jaki sposób?

A. Karbowy – Poprzez fermentację metanową. W wyniku takiej fermentacji uzyskujemy tzw. biogaz, którego głównym składnikiem jest metan. Gaz ten może bezpośrednio zasilać silnik spalinywy, który z kolei dalej przetwarza energię mechaniczną na energię



Adam Koniuszy



Andrzej Karbowy



Widok gazogeneratora z systemem transportu zrębków oraz popiołu



Obraz termowizyjny silnika spalinowego podczas pracy

elektryczną i ciepło. Podstawowym celem jest takie przetworzenie biogazu w systemach kogeneracyjnych, aby uzyskać jak najwyższą sprawność układu.

– To znaczy, że obaj panowie zajmujecie się gazem uzyskiwanym z przetworzenia biomasy, ale to są, jak widać, różne gazy.

A. Koniuszy – Pierwszy to gaz generatorowy, który powstaje w procesie spalania biomasy przy niedoborze tlenu. Wytwarza się wtedy tzw. czad, czyli CO (tlenek węgla), i to on jest właśnie głównym nośnikiem energii. Podczas tego procesu powstaje jeszcze wodór, metan i kilka innych gazów stanowiących typowe produkty spalania biomasy. Zamiana biomasy tylko na ciepło jest oczywiście łatwa do zrealizowania, bo można tego dokonać praktycznie w każdym piecu, ale zamiana biomasy na nośnik energii, który mógłby być wykorzystany np. w silniku spalinowym, jest znacznie trudniejsza do realizacji.

Drugi gaz, który powszechnie nazywamy **biogazem**, składa się głównie z metanu CH_4 powstającego w wyniku procesu fermentacji biomasy.

– To znaczy w pierwszym wypadku chcecie biomasę jak najbardziej efektywnie zgazować, a w drugim zbudować możliwie najbardziej efektywny reaktor, w którym zachodzi fermentacja metanowa?

A. Koniuszy – Tak, ale to są nie tylko różne gazy, ale i inny tzw. materiał wsadowy i inne urządzenia, w których takie gazy mogą być wykorzystywane. Praktycznie każda biomasa zawierająca w swoim składzie chemicznym węgiel może zostać zgazowana lub poddana fermentacji.

Niezależnie od sposobu przetworzenia biomasy chodzi o uzyskanie takiego nośnika energii, który można przetworzyć np. w silniku spalinowym. Zatem postaci tych nośników muszą być albo płynne, albo gazowe. Biomasa stałą można zasilać jedynie silniki o spalaniu zewnętrznym (silnik parowy lub silnik Stirlinga), ale stanowi to osobny temat badań.



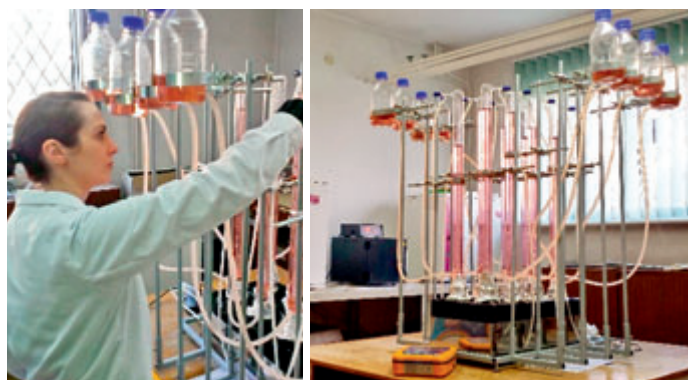
Najbardziej istotna jest optymalizacja całego procesu przetwarzania biomasy na energię, tj. uzyskanie maksymalnej wydajności i sprawności przy możliwie najmniej szkodliwym oddziaływaniu na środowisko przyrodnicze.

Ważny jest także bilans energetyczny i ekonomiczny procesu, tzn. ile energii możemy uzyskać z jakiejś umownej jednostki biomasy w stosunku do energii włożonej, ile taka energia kosztuje i w jaki sposób oddziałuje na środowisko przyrodnicze. Jest to trudne i skomplikowane zagadnienie, bo wymaga niekiedy pogodzenia ze sobą kilku sprzecznych wymagań.

W przypadku przetwarzania biomasy na energię ważne jest, aby badania prowadzić na pełnowymiarowych instalacjach przemysłowych – tak przynajmniej wynika z naszych doświadczeń naukowych. Wyniki badań uzyskane z małych instalacji modelowych bardzo często zakłócone są efektem skali. W kooperacji z firmą niemiecką *Grüne Wärme* z Bawarii oraz firmą *K.G. Konstrukcje* optymalizujemy właśnie taką przemysłową instalację.

– Wróćmy teraz do komór fermentacyjnych.

A. Karbowy – Komory fermentacyjne noszą nazwę biogazowni. Ja swoje badania rozpocząłem od utylizacji odchodów zwierzęcych. Chodziło przede wszystkim o to, aby w sposób jak najbardziej przyjazny dla środowiska „zneutralizować” odpady, jakie powstawały w wielkich gospodarstwach produkcji zwierzęcej i były dużym zagrożeniem dla środowiska. Chodziło o odzysk biogazu i wykorzystanie go do ogrzewania pomieszczeń, w których hodowane były zwierzęta. Pofermentacyjny produkt natomiast stanowił doskonały nawóz do nawożenia użytków rolnych. Taka była początkowa idea. Kolejne lata badań pokazały, że dużo energii w postaci metanu możemy uzyskać nie tylko z odchodów zwierzęcych. Okazało się, że gaz ten może być również produkowany z biomasy uzyskiwanej z użytków rolnych. Obecnie modnym wsadem do komór fermentacyjnych jest kiszonka z kukurydzy. Ponadto to, co pozostaje po fermentacji może stanowić dobry naturalny nawóz. Obecnie prowadzi się badania



Laboratorium biogazu, doktorantka mgr inż. Patrycja Sałagan przy zestawie do badania fermentacji beztlenowej statycznej

również nad tym, aby opracować jak najkorzystniejsze parametry procesu fermentacji. Chodzi o to, żeby tak dobrać substraty do komory fermentacyjnej, aby uzysk biogazu był jak najwyższy. To jest jedno zagadnienie, a drugą ważną kwestią jest to, żeby można było poddać fermentacji wszystkie te produkty, które w sposób nieprzetworzony – gdyby miały trafić do środowiska mogłyby mu zagrazać, a są to chociażby resztki poubojowe – można poddawać fermentacji. Mają one wysoką zawartość tłuszczu i uzysk z nich biogazu jest bardzo wysoki. Oczywiście nie mogą bezpośrednio stanowić wsadu do komór fermentacyjnych, tylko muszą wcześniej przejść proces sterylizacji po to, aby nie zagrażały środowisku.

– Czy mamy na Wydziale taki model komory fermentacyjnej?

A. Karbowy – Nie mamy modelu samej komory fermentacyjnej, ale zestaw do badań laboratoryjnych fermentacji beztlenowej statycznej, pozwalający na analizę wydajności produkcji biogazu z określonych substratów. Takie próby podejmuje na naszym Wydziale doktorantka prof. dr. hab. Tomasz Dobka mgr inż. Patrycja Sałagan z Katedry Użytkowania Urządzeń Technicznych, która bada wpływ stopnia rozdrobnienia kiszonek z kukurydzy i sorga na uzysk biogazu.

– Produkują Państwo metan, wiadomo, że jest to gaz mający GWP (Global Weather Potential), czyli potencjał globalnego ocieplenia 21 razy wyższy niż CO₂. Czy już to samo nie zagraża środowisku, czy nie stanowi odrębnego problemu badawczego?

A. Karbowy – Metan nie wydostaje się na zewnątrz biogazowni tylko jest gromadzony w zbiornikach. Z tych zbiorników trafia do silników, gdzie jest spalany. Takie biogazownie można traktować jako swoiste oczyszczalnie podobne do oczyszczalni ścieków.

Ideą pierwszych biogazowni było przede wszystkim właściwe zagospodarowanie odchodów zwierzęcych, resztek ściółki i pasz.

– Gdy wjeżdża się do Niemiec od strony Kołbaskowa, to po kilkunastu kilometrach od granicy, po prawej stronie, można zauważyć pewną instalację, na którą składa się kilka cylindrycznych elementów (jakby kotłów lub wież) i dowiedziałam się, że jest to rodzaj elektrowni wykorzystującej biomasę. Czy to rzeczywiście jest instalacja produkująca energię?

A. Karbowy – Tak, to jest biogazownia, która korzysta z biokomponentów produkowanych na terenie naszego województwa. Podpisywane są umowy z rolnikami na produkcję kiszonki z kukurydzy i ta służy jako wsad do komór fermentacyjnych. Od niedawna biogazownie stały się nie tylko miejscem utylizacji odchodów zwierzęcych, ale również miejscem prowadzenia biznesu i produkcji energii z tego, co można wytworzyć na użytkach rolnych.

– Czy taka produkcja energii jest rzeczywiście opłacalna? Czy jest bardziej opłacalne żeby zasiać kukurydzę, przefermentować ją i przeznaczyć na wsad do bioreaktora, niż na przykład skarmić nią zwierzęta hodowlane?

A. Karbowy – Przy obecnej ilości i możliwościach produkcji żywności można powiedzieć, że występuje jej nadprodukcja. Alternatywą dla produkcji żywności jest produkcja biomasy na cele energetyczne.

– Czy wiadomo jaki procent energii wykorzystywany w gospodarstwach rolnych pochodzi z biomasy?

A. Karbowy – W stosunku do całej energii zużywanej w kraju jest to niewiele. Wykorzystywanie biomasy w celach energetycznych stwarza również duże problemy natury logistycznej. Poza tym koszty inwestycji są również bardzo wysokie.

– Jakie są zatem pluses takiego sposobu pozyskiwania energii, bo chyba są, skoro się to robi?

A. Karbowy – Farmerzy niemieccy uważają, że biogazownie są swoim regulatorem ceny zbóż, bo jeżeli cena zbóż na rynku spada poniżej jakiegoś progu, to to, co farmer mógłby sprzedać jako paszę dla zwierząt czy jako ziarno siewne, dostarcza do komory fer-

mentacyjnej i odzyskuje w postaci energii elektrycznej, którą może przeznaczyć na użytek własny, albo sprzedać.

– Można zatem powiedzieć, że celem głównym (optymalnym) byłoby rozpropagowanie wśród rolników takiej idei, że każde duże gospodarstwo ma swoją biogazownię.

A. Karbowy – Jest tu pewnego rodzaju sprzeczność, bo gospodarz, który będzie się zajmował produkcją roślinną, nie będzie posiadał gnojowicy do wytwarzania tego biogazu, a jak wiemy materiał w postaci kiszonki i gnojowicy stanowi najlepszą kompozycję do wytwarzania biogazu. Stąd powstaje problem natury logistycznej, skupienie w jednym miejscu wszystkich niezbędnych substratów do produkcji biogazu.

– A plusy tej metody?

A. Karbowy – Plusy tej metody są związane głównie z ochroną środowiska. Naturalne odchody zwierzęce, jako nawóz w nieprzetworzonej formie, nie trafiają do środowiska, tylko są przetwarzane. Już w latach 70. ubiegłego wieku powstawały pierwsze biogazownie, które miały zagospodarować gnojowicę, stanowiącą wielki problem w gospodarstwach hodowlanych, zwłaszcza trzody chlewnej. Gnojowica po przejściu przez komorę fermentacyjną zostaje pozbawiona odoru, i nadwyżek azotu, wobec tego może być spokojnie stosowana na użytki rolne. To był pierwszy cel – zlikwidowanie zagrożenia gnojowicą i jej transformacja. Gnojowica do dzisiaj stanowi problem w gospodarstwach hodowlanych. Gospodarstwa, które zajmują się przemysłowym tuczem trzody chlewnej, jeśli nie są w stanie zagospodarować na swoich użytkach gnojowicy, muszą mieć podpisaną umowę z gospodarstwami, które jej nadwyżkę będą od nich odbierały.

Jeszcze nie powiedzieliśmy o biopaliwach płynnych, ale to już zostawimy na inną rozmowę, tym bardziej że opinie na ich temat są podzielone.

PELETY I BRYKIETY

– Pańskie badania – zwracam się do Pana dr. hab. inż. Marka Rynkiewicza – stanowią dopełnienie badań prowadzonych przez kolegów. Czym się Pan naukowo zajmuje?

Marek Rynkiewicz – Moja praca badawcza od paru lat też jest ukierunkowana na możliwości pozyskiwania energii z biomasy, ale z biomasy w postaci stałej, w formie peletów czy brykietów.



Marek Rynkiewicz

– Proszę przybliżyć czytelnikom Forum co to są pelety?

M.R. – Pod pojęciem peletu rozumiemy cząstki biomasy z odpadów tartacznych, wiórów, zrębków, kory, a także biomasy roślin energetycznych w postaci granulek, (pelet to po angielsku kulka, tabletkę lub granulka), spojone ze sobą pod odpowiednim ciśnieniem, w odpowiednich urządzeniach. Pelety mają przeważnie średnicę 6–8 mm. Natomiast w przypadku brykietu wymiary są większe. Ich średnica może wynosić 100 i więcej mm.

Biomasa nieprzetworzona charakteryzuje się tym, że ma dużą objętość, a stosunkowo małą gęstość. Musimy więc wstępnie dokonać zwiększenia gęstości takiej biomasy przez jej pocięcie na mniejsze części lub przez jej aglomerowanie do postaci peletów czy brykietów.

W badaniu aglomeratów stosujemy przyjęte normy, które obecnie już są jednakowe we wszystkich krajach Unii Europejskiej. Chodzi o otrzymywanie takich peletów i brykietów, które mogłyby być bezproblemowo spalane w piecach z automatycznymi dozownikami.



Składowisko słomy wstępnie zagęszczonej z przeznaczeniem do produkcji peletów (fot. M. Rynkiewicz)

– Nad czym Pan zatem pracował?

M.R. – Pracowałem nad jakością peletów i brykietów. W moich badaniach materiałem do ich produkcji były trociny, kora jako materiał odpadowy z tartaku, jak również słoma i siano. Żeby można je było przetworzyć na pelety czy brykiety materiał ten musi być wcześniej rozdrobniony i doprowadzony do odpowiedniego stanu wilgotności. Zaleca się, żeby ta wilgotność wahała się od 15% do 18%.

W moich badaniach sprawdzałem jak wytrzymałość mechaniczna, twardość mechaniczna, gęstość nasypowa i utrzęsiona peletów zależy od tego z jakiego materiału się je wykonuje. Przy produkcji peletów i brykietów jest ważne, żeby uzyskiwały one odpowiednią gęstość energetyczną. Gęstość energetyczna to inaczej wartość opałowa odniesiona do jednostki objętości – im większa, tym mniejsze koszty związane z transportowaniem, bądź przechowywaniem biopaliw. Z tego względu biomasa przed procesem aglomeracji (peletowanie lub brykietowanie) powinna być wstępnie zagęszczona. W przypadku słomy lub siana będzie to wstępne zagęszczenie prasami, natomiast w przypadku odpadów leśnych może być to zrębkowanie. Jest to również ważne dla transportu peletów do odbiorcy, jak również transportu surowców do producenta.

– Czy i jaka jest różnica w wartości opałowej materiału, finalnego produktu, jakim są pelety, od surowców z jakich się je wykonuje?

M.R. – Badania wykazują, że wartość opałowa brykietów czy peletów w zależności od składników, z których zostały one wytworzone, waha się około 16–20 MJ/kg. Dla porównania dodam, że dla węgla wartość opałowa określana jest na około 25 MJ/kg. Można również, dla lepszego uzmysłowienia, podać, że 3,5 m³ słomy ma taką samą wartość opałową jak 1,5 tony węgla. Dodatek kory może wpływać niekorzystnie na wytrzymałość mechaniczną peletów, ale jednocześnie wpływa na wzrost ich wartości opałowej. Pelety, jako produkt finalny, mają niską wilgotność (4–10%) i bardzo małą popielność, dlatego są chętnie wykorzystywane przez indywidualnych odbiorców do ogrzewania kotłów CO, jeśli tylko piece są zaopatrzone w zbiornik oraz odpowiednie dozowniki lub podajniki peletów.



Brykietarka i brykiety



Peleciarka i pelety (fot. M. Rynkiewicz)

ROŚLINY ENERGETYCZNE

– Pan, zwracam się do dr. hab. inż. Marka Burego, zajmuje się tzw. roślinami energetycznymi. W październikowym numerze *Forum ZUT* ukazał się artykuł Pańskiego autorstwa, poświęcony konferencji pt.: „Jednoroczne i wieloletnie rośliny energetyczne”, w związku z czym odsyłam zainteresowanych do tego artykułu, a Pana poproszę o bardzo krótkie przypomnienie jakie to są rośliny?

Marek Bury – Są to praktycznie wszystkie rośliny. Możemy je podzielić na trzy grupy. Pierwszą stanowią rośliny, które mogą być wyko-



Marek Bury

zystywane bezpośrednio do produkcji biopaliw tzw. rośliny 1. generacji. Są to głównie rośliny, w których nasionach, korzeniach i bulwach zawarty jest w większej ilości tłuszcz, skrobia, cukier, czyli takie jak: rzepak, żyto, ziemniak czy burak cukrowy. Wytłoczony z nasion olej może być używany do bezpośredniego spalania jako biopaliwo. Uzyskany olej można również poddać procesowi estryfikacji i otrzymać z niego biodiesel o parametrach podobnych do oleju napędowego. Do roślin energetycznych 1. generacji zalicza się także zboża. Kiedyś zboża produkowano głównie na cele konsumpcyjne i paszowe, a obecnie ziarno wykorzystywane jest do produkcji bioetanolu lub do bezpośredniego spalania w kotłach.

– Zboża to przede wszystkim rośliny paszowe?

M.B. – No właśnie, dlatego obecnie szuka się roślin, które nie konkurowałyby z żywnością i paszą, a dostarczałyby głównie energii. Ta grupa roślin nazywa się roślinami energetycznymi do produkcji biopaliw 2. generacji. Do grupy tej należą rośliny zarówno jednoroczne, jak i wieloletnie, które w całości wykorzystywane są do produkcji paliwa syntetycznego. Są to głównie szybko rosnące gatunki drzew i krzewów (m.in. topola, wierzba, robinia), wieloletnie byliny (m.in. rożnik przerośnięty, ślaziovec pensylwański, topinambur) oraz wieloletnie trawy (m.in. miskant chiński, perz wydłużony, proso różgowe), ale także odpady z przetwórstwa, np. słoma zbóż, lnu.

– Na co się głównie zwraca uwagę przy poszukiwaniu roślin energetycznych?

M.B. – Po pierwsze na to, żeby uprawa danej rośliny nie wymagała zastosowania nowych maszyn, zarówno do siewu, pielęgnacji, jak i zbioru. Drugim kryterium jest dostępność materiału rozmnożeniowego. Materiał siewny powinien być w miarę tani. U nas niektóre rośliny uprawia się wyłącznie z nasion, a inne tylko wegetatywnie, co oznacza, że trzeba je sadzić. Na ogół sadzonki takich roślin pochodzą z hodowli *in vitro*. Trzecim kryterium jest duży plon i duża wydajność energetyczna. Wydajność procesu fermentacji z ich udziałem powinna być podobna, albo nawet większa od tej, jaką uzyskujemy z wykorzystaniem roślin kukurydzy.

– Pan zajmuje się roślinami energetycznymi 2. generacji służącymi do produkcji biopaliw. O kukurydzy już Pan wspomniał, czy mógłby Pan powiedzieć coś na temat innych roślin z tej grupy?

M.B. – W swoich badaniach zajmuję się w szczególności roślinami sorgo i trawą sudańską oraz mieszańcami tych gatunków. Są to rośliny, które dla celów energetycznych są uprawiane na świecie już od pewnego czasu. Chcemy sprawdzić, czy rośliny te będą się nadały do uprawy w naszym klimacie. Sorgo i trawa sudańska są roślinami podobnymi do kukurydzy, tylko nie mają kolb. W 2013 roku wyhodowaliśmy rośliny czterometrowe. Wchodzi się w taką plantację jak w dżunglę. Rośliny sorgo i trawy sudańskiej są jednoroczne, hodowane z nasion i zawiązują nasiona, których jednak oddzielnie nie zbieramy, bo są często niedojrzałe i są to odmiany mieszańcowe, czyli w zasadzie plon w kolejnych latach byłby znacznie mniejszy.



Podczas pomiarów w łanie sorgo (fot. M. Bury)

– Wydaje mi się, że rośliny energetyczne, żeby mogły dostarczać więcej energii, muszą mieć odpowiednie podłoże, czyli nie mogą rosnąć na byle jakich glebach?

M.B. – To jest właśnie jedno z aktualnych pytań. My szukamy roślin, które mogłyby się dobrze rozwijać na glebach najsłabszych, piaszczystych, nieprzydatnych rolniczo. Jednym z celów, który nam przyświeca, to znaleźć rośliny, które miałyby niskie wymagania wodne i rosły dobrze na słabszych glebach, np. malwa pensylwańska jest o tyle ciekawa, że przez kilka lat rozwija system korzeniowy, który

potem jest na tyle głęboki i dobrze rozwinięty, że roślina staje się odporna na okresowe susze.

– Proszę powiedzieć parę słów o Pańskich badaniach.

M.B. – No cóż – my nasze badania prowadzimy w RSD Lipnik na słabych glebach IV i V klasy bonitacyjnej i sprawdzamy, jaki poziom nawożenia, termin siewu, gęstość siewu i rozstawa rzędów są optymalne dla dobrego rozwoju roślin energetycznych. Chodzi o to, by ze względów ekonomicznych koszt produkcji tych roślin był jak najniższy. Przyświeca nam bowiem idea, żeby nie stosować tyle środków produkcji, ile stosuje się dla zbóż. Koszty produkcji roślin energetycznych nie powinny przekroczyć wartości uzyskiwanej energii – ważny jest rachunek ekonomiczny. Moje badania w Lipniku, jak już wspominałem, dotyczą głównie sorgo. Prowadzę też badania dotyczące potencjału plonowania miskanta olbrzymiego, miskanta chińskiego, ślazuca pensylwańskiego oraz wierzby rosnącej na plantacjach w naszym województwie.

– Czy zajmujecie się również 3. grupą roślin energetycznych i jakie to rośliny?

M.B. – Niestety nie, chociaż jest to bardzo ciekawy temat. Chodzi tu przede wszystkim o hodowlę glonów i wodorostów morskich, z których można pozyskać biopaliwa 3. generacji, czyli biodiesel, bioetanol lub biowodór.

Bardzo dziękuję

NOWY KIERUNEK STUDIÓW – ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII (OZE)

– Chciałabym jeszcze zapytać o nowy kierunek studiów, który został utworzony na naszym Wydziale.

A. Koniuszy – Są to studia inżynierskie 3,5-letnie, realizowane na naszym Wydziale przy współpracy z Katedrą Techniki Ciepłej Wydziału Mechaniki i Mechatroniki naszej uczelni.

Założyliśmy, że na kierunku OZE, oprócz kształcenia w zakresie wytwarzania i wykorzystania biomasy do celów energetycznych, uwzględnić będziemy również inne formy energii abiotycznej – takie jak energie: wiatru, słońca, wody i geotermii. Daje to znacznie szersze możliwości kształcenia i zatrudnienia przyszłych absolwentów.

A. Karbowy – Jest duże zapotrzebowanie na specjalistów do obsługi urządzeń związanych z energią odnawialną, które, chcąc nie chcąc, wejść na polski rynek. Trzeba, żeby przyszli specjaliści wiedzieli również, jakie są w danych warunkach najlepsze formy zagospodarowania biomasy. Widzimy tutaj lukę. Wiedza specjalistów często ogranicza się do samych urządzeń, a nie potrafią oni od strony

biologicznej wskazać użytkownikowi, który materiał wsadowy jest najlepszy w danych warunkach.

– Gdzie Panów zdaniem absolwenci tego kierunku będą znajdować zatrudnienie?

A. Koniuszy – Wydaje się, że przyszli absolwenci mogą znaleźć pracę, poczynając od doradztwa w zakresie odnawialnych nośników energii lub tych, które są dostępne w rolnictwie, poprzez biura projektowe, które są w stanie zaprojektować konkretny system grzewczo-energetyczny dla konkretnego odbiorcy, kończąc na fachowcach związanych z obsługą systemów eksploatacji w OZE.

Jesteśmy przekonani, że absolwenci tego kierunku będą wykorzystywali możliwości nowych technologii oraz będą z pełną świadomością propagować idee odnawialnych źródeł energii. Budowanie takiej świadomości w społeczeństwie jest ważne ze względów cywilizacyjnych.

Badania w Lipkach

Lipki przynasz, to legenda,
Katedralna wręcz agenda.
Zarządzane były zdalnie,
Nieraz dobrze lub fatalnie.
W czasie długiej swej historii,
Miały powód też do glorii.
To praźródło inspiracji,
Lub chybionych aspiracji.
W każdym razie i z tej racji,
Posłuchajcie tej narracji.
Może prawdy, może plotki,
Albo zwykłej anegdotki.
Raz widziano tam magistra lub doktora
– może nawet profesora.
Który chodził, coś oznaczał,
Stąpał prosto, to znów wracał.

Wbijał kołki, to przysadał,
Coś do siebie cichcem gadał.
Siadał, wstawał lub obchodził,
To znów prosto w żyto wchodził.
Mierzył, liczył, marszczył brewki,
Czasem stawał się ciut krewki.
Chodził potem tak zygzakiem,
I wyrwał krzak za krzakiem.
Segregował je i mierzył,
Jakby czasem w coś nie wierzył.
Siedząc z boku, ale z bliska,
Pomyślałem – rzecz jest śliska.
Dla mnie krzaczek, niby taki,
A on mówi, że owaki.
Ze się różni od sąsiada,
No i gada, gada, gada.
Winę zwala na podbloki,
Że są blisko, o dwa kroki.

To znów jakieś tam warianty,
Porobiły mu te kanty.
To przyczynę widzi w górze,
Tej złowieszczej czarnej chmurze.
Wstaje, idzie i na kroki,
Mierzy wszystkie krótkie boki.
A na koniec sprawdza kąty,
Czy są wszystkie w prostokąty.
Wszystko było raczej w normie,
Nasz profesor dziś nie w formie.
Potem dane się ułoży,
Trochę serca, wody włoży.
Dopasuje się programy,
Oficjalne nada ramy.
Tak się rodzą kariery,
Wyższe sfery i maniery.

Stanisław Dzienia, czerwiec 1989



Wydział Kształtowania Środowiska i Rolnictwa

zaprasza na kierunek

Studia I stopnia (inżynierskie)
- stacjonarne (3,5 roku)



Odnawialne źródła energii

KIERUNEK PLANOWANY od roku akademickiego 2014/2015

Kwalifikacje absolwenta

Absolwent jest przygotowany do racjonalnego wdrażania technologii pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych. Posiada szeroką wiedzę techniczną, przyrodniczą, ekonomiczną i społeczną umożliwiającą rozwiązywanie problemów dotyczących energii odnawialnej z uwzględnieniem wielu aspektów. Posiada umiejętności pracy zespołowej i jest przygotowany do kierowania zespołami ludzi, a także zarządzania procesami pozyskiwania, przetwarzania i wykorzystania energii odnawialnej.

Studenci mają możliwość

Odbycia części studiów w uczelniach zagranicznych w ramach programu Erasmus, wyjazdu na praktyki zagraniczne, zakwaterowania w domu studenckim, korzystania ze stołówki oraz uzyskania stypendium w ramach różnych form (stypendium socjalne i naukowe).

Kryterium kwalifikacyjne

Konkurs świadectw: język polski, język obcy nowożytny, biologia lub matematyka oraz inny przedmiot wskazany przez maturzystę. Przy braku oceny z biologii lub matematyki uwzględnione będą oceny z przedmiotów: język polski, język obcy i inny przedmiot wskazany przez maturzystę (odnotowany na świadectwie maturalnym).

Zatrudnienie

Sektor pozyskiwania i przetwarzania biomasy rolniczej i leśnej, a także gospodarki odpadami na cele energetyczne; sektor produkcji energii ze źródeł odnawialnych oraz usług technicznych, projektowych i doradczych związanych z jej wdrażaniem; administracja państwowa i terenowa; placówki dydaktyczne, naukowe i badawczo-rozwojowe.

Szczegółowe
informacje
o rekrutacji

na studia stacjonarne:

tel.: 91 449 62 53
dziekana@zut.edu.pl

Informacje
o wydziale:

www.agro.zut.edu.pl



Zachodniopomorski
Uniwersytet Technologiczny
w Szczecinie



www.zut.edu.pl

Kształtowanie terenów zieleni

Zaprosiłam do rozmowy dr inż. arch. Magdalenę Rzeszotarską-Pałkę, dr hab. sztuki Agatę Zbylut z Katedry Projektowania Krajobrazu, dr hab. inż. Grzegorza Nowaka z Katedry Meteorologii i Kształtowania Terenów Zieleni oraz dr hab. inż. Katarzynę Malinowską z Katedry Fizjologii Roślin i Biochemii – osoby kształcące i kształtujące na naszym Wydziale społeczności studentów, których zawodem, i jak sądzą, będzie architektura krajobrazu.

– Od czego należałoby zacząć, mówiąc o architekturze krajobrazu, kierunku studiów na naszym Wydziale – zwracam się do dr inż. arch. Magdaleny Rzeszotarskiej-Pałki, kierownika Katedry Projektowania Krajobrazu.

Magdalena Rzeszotarska-Pałka – Należałoby zacząć od kształtowania terenów zieleni. Była to najpierw specjalizacja na kierunku ogrodnictwo. W 2000 roku odbył się pierwszy nabór na nową specjalizację na tym kierunku – na architekturę krajobrazu. Specjalizacja ta powstała z inicjatywy i dzięki staraniom prof. dr hab. inż. arch. Adama Szymskiego, ówczesnego dziekana WKŚiR, prof. dr hab. inż. Stanisława Dzieni oraz prodziekan ds. kierunku ogrodnictwo prof. dr hab. inż. Marii Krystyny Ostrowskiej. Specjalizacja powstała we współpracy z Wydziałem Budownictwa i Architektury ówczesnej Politechniki Szczecińskiej. W tym roku mija 14 lat kształcenia studentów w zakresie architektury krajobrazu. Od 2003 roku jest to samodzielny kierunek studiów. To niedługo, jeśli weźmiemy pod uwagę 60-letnią historię Wydziału, ale jesteśmy jednym z najstarszych kierunków tego rodzaju w kraju. Pierwszą uczelnią, która otworzyła taki kierunek, była SGGW. Wyodrębnił się on również ze specjalności: *kształtowanie terenów zieleni* na kierunku ogrodnictwo. 14 lat temu architektura krajobrazu powstała w Krakowie i właśnie również u nas w Szczecinie. Dopiero potem były: Wrocław, Poznań, Olsztyn. Kierunek jest bardzo młody, bo i zawód architekta krajobrazu w Polsce jest młody. Tytuł zawodowy inżynier architekt krajobrazu oraz magister inżynier architekt krajobrazu ma zaledwie kilka lat – po raz pierwszy został nadany naszym absolwentom w 2008 roku.

– Co należy rozumieć pod terminem kształtowanie zieleni i czy dotyczy to tylko zieleni miejskiej, czy również zieleni poza ośrodkami miejskimi – pytam dr hab. inż. Grzegorza Nowaka.

Grzegorz Nowak – Kształtować zieleni, to znaczy zagospodarowywać ją w taki sposób, aby była estetyczna i użytkowa zarazem, żeby poprawiać również walory mikroklimatyczne przestrzeni, którą zagospodarowujemy. Zajmujemy się kształtowaniem terenów zieleni zarówno w mieście, jak i na wsi.



Grzegorz Nowak

– Pan jest specjalistą dendrologiem i duża część Pańskiego dorobku naukowego dotyczy inwentaryzacji dendrologicznej terenów na terenie Szczecina i okolic. Jaka jest rola dendrologa w kształtowaniu terenów zieleni?

G.N. – Przez lata swojej pracy zajmowałem się m.in. inwentaryzacją

bardzo różnych terenów w Szczecinie oraz w innych miejscowościach. Dotyczyła ona zarówno poszczególnych gatunków, jak i wszystkich roślin drzewiastych, które rosną na badanym terenie. Zajmowałem się inwentaryzacją terenów przykościelnych, cmentarzy, parków wiejskich w dużej części Pomorza Zachodniego. Inwentaryzacja z jednej strony ukazuje, co odziedziczyliśmy historycznie po naszych poprzednikach, z drugiej – jest punktem wyjścia do działań w przyszłości.

– Pragnę teraz zapytać Panią (zwracam się do dr inż. arch. M. Rzeszotarskiej-Pałki) jaka wiedza potrzebna jest architektowi krajobrazu do zaprojektowania tzw. zielonego terenu?

M.R.-P. – Tak naprawdę to architektura krajobrazu jest złożonym i bardzo trudnym kierunkiem, a później zawodem, ponieważ architekt krajobrazu powinien znać się na wszystkim. Musi mieć szeroką wiedzę dotyczącą roślin, szczególnie dendrologiczną, musi umieć rozpoznawać warunki siedliskowe i glebowe. Można powiedzieć, że szata roślinna to jest ta „miękka” część założenia ogrodowego. Z drugiej strony jest także „twarda” część każdego ogrodu, niezależnie czy jest on mały, czy duży. Ta część „twarda” to są wszelkie urządzenia nawadniające, urządzenia melioracyjne, ścieżki, nawierzchnie, mała architektura ogrodowa. Ważnym zagadnieniem jest funkcjonalność ogrodu. Czemu ogród ma służyć? Jak będzie użytkowany? Kto będzie jego użytkownikiem? Czy ma on być przeznaczony dla dzieci, czy dla osób starszych? Czy może ma on być dla wszystkich? Potrzebna jest też wiedza społeczna, kulturowa. Podłożem wszystkich działań architekta krajobrazu jest zawsze porządna inwentaryzacja. W programie studiów uczymy studentów jak wykonać dobrą inwentaryzację roślin, ale też inwentaryzację urbanistyczną. Składają się na nią informacje jak dany teren jest obecnie użytkowany, jak był użytkowany historycznie. Tak więc architekt krajobrazu to bardzo trudny interdyscyplinarny zawód, bo wymaga wiedzy: technicznej, przyrodniczej i społeczno-historycznej. Zawiera również elementy sztuki.

– Dołączyła do nas dr hab. sztuki Agata Zbylut. Jaki jest udział przedmiotów artystycznych w kształceniu studentów na kierunku architektura krajobrazu?

Agata Zylut – U nas na uczelni przyjmuje się, że mniej więcej 40% czasu student poświęca naukom rolniczym, 40% technicznym a tylko około 20% przedmiotom artystycznym.

– Przy zakładaniu terenów zieleni bardzo ważne są drzewa – jakie drzewa są najbardziej charakterystyczne dla Szczecina?

G.N. – Za najbardziej charakterystyczne uznaje się magnolie (*Magnolia* sp.). Magnolie są kojarzone ze Szczecinem, bo jest tu kilka drzew bardzo starych – ponad 100-letnich. Są to między innymi te drzewa, które rosną przy al. Wojska Polskiego, przy al. Wyzwolenia (przy dawnym Szpitalu Kolejowym), a jedno z najładniejszych drzew magnolii rośnie przy al. Wojska Polskiego przy budynku radia i telewizji.

Drugim ważnym i charakterystycznym dla Szczecina gatunkiem drzew są **platan** (*Platanus hispanica* 'Acerifolia'). Najbardziej znane są te rosnące na Jasnych Błoniach, w alejach dwu- i trzyrzędowych. Według mojej wiedzy jest tam 213 okazów. Jest to unikatowe założenie na skalę europejską – pomnik przyrody.

Chciałabym również podkreślić, że właśnie w Szczecinie mamy największą w Polsce populację tych drzew. Z naszej inwentaryzacji wynika, że jest ich około 800. Wiąże się to z łagodnym klimatem jaki u nas panuje. Na przykład przy ulicach Wincentego Pola oraz Stanisława Ignacego Witkiewicza znajdują się większe nasadzenia platanu pochodzące z lat 50. ubiegłego wieku, ale oczywiście najwięcej



Magnolia pośrednia (*Magnolia soulangeana*) przy budynku radia i telewizji w Szczecinie



Aleja platanowa na Jasnych Błoniach w Szczecinie

pochodzi jeszcze z założeń niemieckich, jak np. te rosnące na Cmentarzu Centralnym i przy al. Bohaterów Warszawy. Największym i najstarszym platanem w Szczecinie jest okaz rosnący przy wjeździe na Trasę Zamkową od strony Bramy Królewskiej, który, mimo niezbyt wydawałoby się sprzyjających warunków, jakoś sobie daje radę w takim miejscu.

– Jakie mamy najciekawsze założenia architektury zielonej w Szczecinie?

M.R.-P. – Przede wszystkim całe założenie park Kasprowicza i Jasne Błonia – to jest zielone przedłużenie osi urbanistycznej Szczecina, które powstało pod koniec XIX wieku. Oś ta rozciąga się od wjazdu do miasta z Trasy Zamkowej przez aleję Jana Pawła II, poprzez największy plac szczeciński, czyli Plac Grunwaldzki i dalej aż do gmachu Urzędu Miejskiego, który jest zwieńczeniem architektonicznym całej osi kompozycyjnej. Dalej za urzędem przekształca się ona w oś kompozycyjną i widokową Jasnych Błoni, ciągnącą się aż do Parku Arkońskiego. Jest to założenie krajobrazowe zaprojektowane z dużym rozmachem, gdzie znajdują się duże polany, okazy pięknych drzew, aleje platanowe, o których wspominał pan Grzegorz Nowak, i wszystko to zlokalizowane zostało w zasadzie w centrum miasta. Otaczają to założenie dzielnice mieszkaniowe: Niebuszewo i Pogodno. Pogodno też jest kameralnym i bardzo cennym „zielonym” założeniem urbanistycznym z początku XX wieku. Zostało ono zaprojektowane jako osiedle mieszkaniowe dla szczecińskich elit. Wszystkie domy jedno- i wielorodzinne są zatopione w zieleni. Jest tam dużo mniejszych i większych skwerów zielonych, a sama zieleń przydomowa też jest

pięknie wkomponowana. Jednym ze sztandarowych założeń zieleni w naszym mieście jest również Cmentarz Centralny.

– To, o czym Pani mówi, trzeba oczywiście podkreślić, bo Szczecin z tego słynie, ale to wszystko zakładali nasi poprzednicy, a co my teraz robimy? Jakie z nowych założeń, istniejących albo dopiero będących na deskach projektowych, zostawimy potomnym?

M.R.-P. – Tu, niestety, mamy problem, bo o ile obiekty użyteczności publicznej powstają, czego mamy teraz liczne przykłady – choćby filharmonia – to przestrzenie zielone, parki, nowa zieleń, niestety, nie. Na razie brakuje na to funduszy, może jeszcze nie nadszedł kulturowo dla nas ten czas. Praktycznie nie ma takich założeń, które by powstały w ostatnim czasie.

– A przyszłościowo? Czy mają Państwo jakieś pomysły na nowe założenia terenów zielonych w Szczecinie gdy już się znajdą na to pieniądze?

M.R.-P. – Pomysłów mamy dużo, co semestr powstaje mnóstwo projektów. Bardzo regularnie współpracujemy z Architektem Miasta Szczecina. Co roku Architekt Miasta kieruje do naszej Katedry różne tematy, zwykle bardziej studialne, które mają szansę powstać w perspektywie kilku lub kilkudziesięciu lat. Miasto zaczyna się interesować terenami, które na razie leżą odłogiem, a które powinny być zagospodarowane.

Tym, czym się teraz zajmujemy – to jest wjazd do miasta: nie od strony Trasy Zamkowej, a od Mostu Długiego i ul. Wyszyńskiego, gdzie po jednej stronie góruje Katedra, mamy odbudowane Stare Miasto, a po drugiej – trzy „piękne” wieżowce 15-kondygnacyjne i pod tymi wieżowcami teren zielony, kilka wydeptanych ścieżek i budek z hot-dogami. Smutno, bo przecież powinna to być wizytówka miasta i trzeba ten teren uporządkować. Teraz nasi studenci biorą udział w konkursie ogłoszonym przez Architekta Miasta Szczecina na zagospodarowanie przyszłościowe tego terenu z wykorzystaniem pobliskiej Trafostacji Sztuki, gdzie sztuka ma przenikać zieleń, gdzie ewentualnie będzie można organizować jakieś wystawy.

– Poproszę teraz panią Agatę Zbylut, żeby parę słów powiedziała o Trafostacji Sztuki.

A.Z. – Trafostacja Sztuki jest nową instytucją kultury w naszym mieście. Powstała w latach 2012–2013 przy ul. św. Ducha 4, w wyniku rewitalizacji zabytkowej transformatorowni zaprojektowanej jeszcze w 1912 roku. Bryła tego obiektu nawiązuje swoją formą do najstarszego w mieście kościoła św. Jana Chrzyciela. Obecnie w jej holu i na kilku piętrach usytuowane są pomieszczenia umożliwiające zróżnicowaną działalność wystawienniczą.

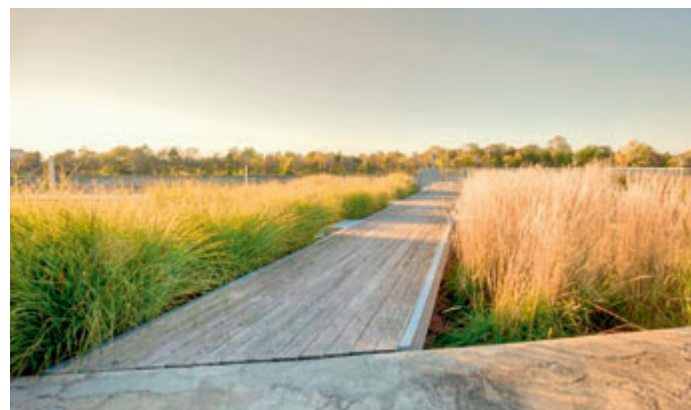
M.R.-P. – Koło Trafostacji Sztuki mamy dwa miejsca, dwa tereny zielonej architektury do zaprojektowania. Jeden, o którym właśnie mówiłam, i drugi w okolicach Placu Tobruckiego.



Największy i najstarszy okaz platanu w Szczecinie. Obecnie obwód jego pnia na wysokości 1,3 m nad poziomem gruntu przekracza już 560 cm

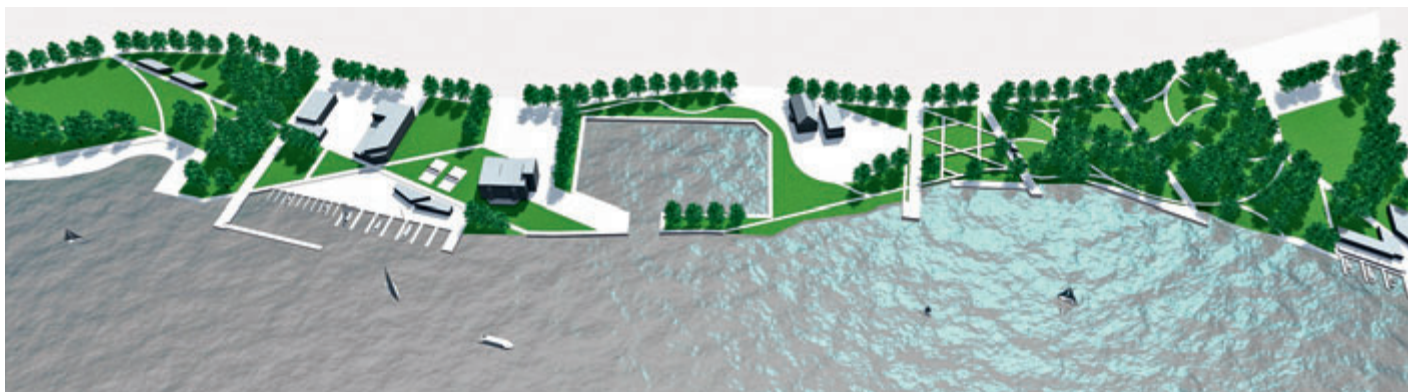


Projekt zagospodarowania pasa drogowego ul. Wyszyńskiego i ul. św. Ducha. Projekt na konkurs organizowany przez Katedrę i Architekta Miasta Szczecina, autorzy – N. Malicka, D. Komakowska (AK II stopień) pod kierunkiem arch. M. Rzeszotarskiej-Pałki (2014 r.)

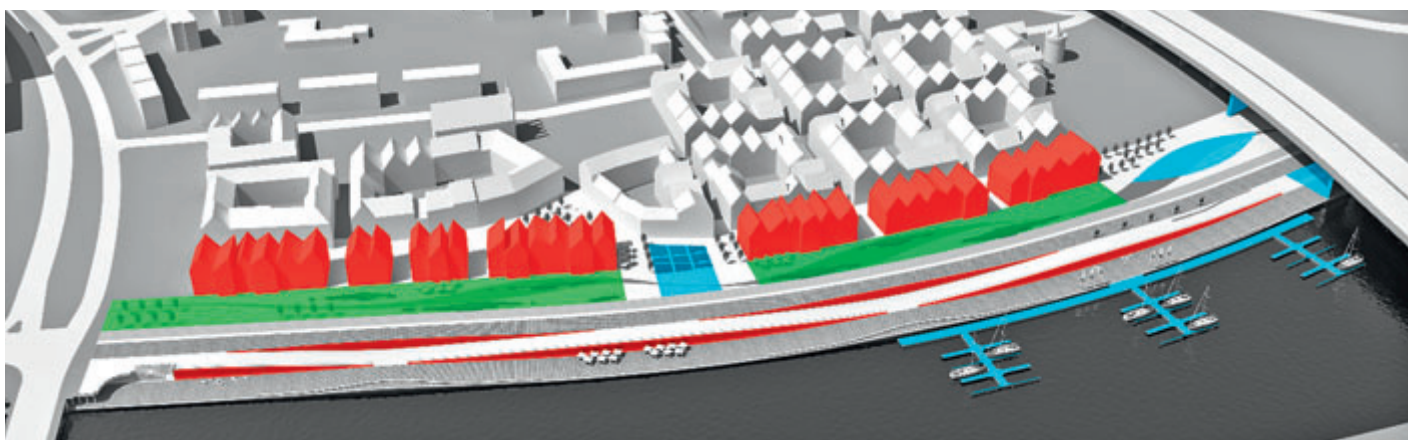


Dawne życie

Nasze inspiracje



Konceptcja zagospodarowania nabrzeża Odry w dzielnicy Goćław. Praca dyplomowa: „Ożywienie obszarów nabrzeża na przykładzie koncepcji zagospodarowania terenu w rejonie Goćławia”. Autor – Katarzyna Siemińska, promotor – dr inż. arch. M. Czalczyńska-Podolska



Konceptcja rewitalizacji nabrzeża wielckiego na odcinku od Mostu Długiego do Trasy Zamkowej, strefy funkcjonalne. Praca dyplomowa: „Projekt koncepcyjny zagospodarowania lewego bulwaru Odry”. Autor – Grzegorz Buca, promotor – dr inż. arch. E. Sochacka-Sutkowska. Idea koncepcji funkcjonalno-przestrzennej zakłada wprowadzenie stref: ► Układu trzech promenad (funkcja spacerowa) – trzy równoległe tarasy będące szerokimi pasami spacerowymi, z miejscami do odpoczynku; ► Obiekty usługowe: kawiarnie, restauracje, punkt informacyjny, sanitariaty, a także centrum żeglarskie zlokalizowane vis-a-vis mariny mogącej pomieścić 24 jednostki pływające; ► Linia tramwajowa nr 6 – wzdłuż górnego tarasu, łącząca północne dzielnice Szczecina z południem miasta. Wzdłuż linii tramwajowej przewidziana jest ścieżka rowerowa z parkingiem dla rowerów pod Trasą Zamkową; ► Zielona promenada – jednym z głównych elementów jest zieleni zlokalizowana w obrębie górnego tarasu oraz siedziska z piaskowca towarzyszące nasadzeniom z umieszczonymi ważnymi dla historii Szczecina datami wraz z krótkim opisem. Każda ława będzie przedstawiać inną treść; ► Plac wodny i strefa aktywnego wypoczynku – w centralnej części tarasu górnego zaaranżowany został prostokątny plac, którego znaczną część pokrywają geometryczne elementy wodne w formie płytkich basenów, a także dysze wodotrysków umieszczone w nawierzchni bulwaru.

– A na prawym brzegu Odry?

M.R.-P. – Tam też powstaje mnóstwo projektów i toczy się dyskusja na temat zagospodarowania Międzyodrza. Bierzymy w tym udział. Powstaje dużo prac magisterskich naszych studentów związanych z terenami Wyspy Puckiej, Wyspy Jaskółczej i innych wysp.

Wpisują się one w nurt, który promuje Urząd Miasta. Pewna liczba naszych projektów leży gdzieś w archiwach i może kiedyś ktoś się nimi zainteresuje i zdecyduje na ich realizację. Te projekty są ważne choćby dlatego, by pokazać, że o danej przestrzeni można myśleć inaczej.

– Czy wszystkie działania techniczne i przyrodnicze powinny być zwieńczone określoną wizją artystyczną, albo przez nią zapoczątkowane?

A.Z. – Tak, uważam, że tak. Jestem związana ze Szczecinem od 1999 roku, tak więc pracuję tu już kilkanaście lat i muszę powiedzieć, że Szczecin artystycznie się zmienia. Nie jest to zasługą samego miasta, ale gdy mówimy o przestrzeni miejskiej, to trudno nie zauważyć zmian, jakie się dokonały w ostatnich latach. Do najważniejszych zaliczam powstanie Akademii Sztuki i budowanie środowiska artystycznego.

– Jakie zadania realizuje Pani w kształceniu studentów na kierunku architektura krajobrazu?

A.Z. – Prowadzę zajęcia praktyczne ze sztuki, czyli uczę studentów zasad rysunku, malarstwa, podstaw kompozycji i perspektywy, a także prowadzę zajęcia z podstaw rzeźby i wyjścia w trzeci wymiar. Poza tym prowadzę wykłady z historii sztuki, ze sztuki współczesnej, a także z tematyki związanej z plastyką krajobrazu i z estetyką. Pokazuję jak bardzo sztuka przenika się z architekturą.

– Za co otrzymała Pani stopień naukowy doktora habilitowanego sztuki?

A.Z. – Mój przewód habilitacyjny przeprowadzałam w Łódzkiej Szkole Filmowej na Wydziale Operatorskim. Tematem mojej pracy było *W sztuce marzenia się spełniają, ale nie wszystkim*. To była praca, która była rozmową wewnątrz tej dziedziny jaką są sztuki wizualne – o roli artysty, o miejscu artysty, o strukturze instytucjonalnej sztuk, którą mamy w Polsce, o tym w jaki sposób artyści funkcjonują w środowisku – jak, gdzie i dlaczego?

Ilustracją mojej obecnej działalności artystycznej mogłaby być praca, która jest w zbiorach Muzeum Narodowego w Szczecinie – zatytułowana Łajka. Jest to kompozycja przedstawiająca Łajkę patrzącą w kosmos. Łajka zrobiona została na podstawie zdjęć archiwalnych. Jest to instalacja, w której Łajka patrzy na spadające gwiazdy, a wiadomo, że gdy spada gwiazda, to marzenia się spełniają.

– Czy w kształceniu studentów uwzględniają Państwo potrzeby użytkowników prywatnych ogrodów i potrzeby, np. rad osiedlowych w miastach czy też innych instytucji?

M.R.-P. – Mamy bardzo dużo „klientów”, którzy do naszych drzwi pukają bezustannie – od osób prywatnych po instytucje. Bardzo ściśle współpracowaliśmy z gminą i miastem Goleniów. Zagospodarowaliśmy dużo zielonych terenów nad Iną. Nasi studenci projektowali także w mniejszych miejscowościach, należących do gminy Goleniów, w których istnieją dawne założenia parkowo-pałacowe. W samym Szczecinie odpowiadamy na prośby różnych rad osiedlowych. Dotyczy to zwłaszcza całego prawobrzeża: Dąbia, osiedla Słonecznego i Majowego. Działamy również na lewobrzeżu. Najnowszy projekt pochodzi z Rady Osiedla Krzekowo-Bezrzecze, gdzie projektujemy już większą przestrzeń. Z tą radą pracuje się nam bardzo dobrze. Muszę tutaj pochwalić i ich, i nas. Pierwszą realizacją, według naszego projektu, będzie tam skwer im. gen. Stanisława Sosabowskiego (dowódcy, powołanej przez gen. Sikorskiego w 1941 r. Pierwszej Brygady Spadochronowej, która wzięła udział w największej w II wojnie światowej operacji powietrzno-desantowej wojsk sprzymierzonych). Skwer ten jest zlokalizowany w rejonie pomiędzy ulicami Sosabowskiego, Łukasińskiego a Bracką. Zostały już przez



Łajka. Autorka – Agata Zbylut

Urząd Miasta przyznane fundusze na realizację tego projektu i dlatego można powiedzieć, z 99-procentową pewnością, że skwer ten powstanie w tym roku.

Drugim projektem jest opracowywany na komputerze, bo już teraz z desek kreślarskich nie korzystamy, i przeznaczony do realizacji w przyszłym roku projekt placu zabaw im. Misia Wojtka na Krzekowie. Ma być to plac zabaw połączony z elementami wojskowymi i edukacyjnymi, przedstawiającymi historię Misia Wojtka. Miś Wojtek został oficjalnie wciągnięty na stan ewidencyjny 22. Kompanii Zaopatrywanej Artylerii, z którą to jednostką przeszedł cały szlak bojowy. Był traktowany jak żołnierz artylerii w stopniu kaprała. Podczas działań pod Monte Cassino kapral Miś Wojtek pomagał pozostałym żołnierzom w noszeniu ciężkich skrzyń z amunicją artyleryjską i nigdy nie zdarzyło mu się żadnej upuścić.

M.R.-P. – Na Krzekowie jest bardzo prężna Rada Osiedla, która „spod ziemi” wydobywa pieniądze i mobilizuje nas do działania. W 2013 r. rada przyznała Katedrze Projektowania Krajobrazu Honorową Krzekowiankę, w podziękowaniu za współpracę przy projektowaniu terenów osiedli Krzekowo i Bezrzecze.

A.Z. – To bardzo cieszy, że w radach osiedla znajdują się osoby, które potrafią zdać sobie sprawę z tego, że nie posiadają kompetencji, żeby wymyślać jak powinien wyglądać taki skwer czy plac zabaw, i to jest absolutnie bezcenna rzecz, bo to wymaga jednak wysiłku, żeby odnaleźć katedrę, nawiązać kontakt itd.

– Pańska praca habilitacyjna (zwracam się do dr. hab. Grzegorza Nowaka) dotyczy biorekultywacji i biorewitalizacji terenów zdegradowanych. Wyniki uzyskane przez Pana mogą w przyszłości pomóc tworzyć na takich terenach np. parki.

G.N. – Tak, oczywiście. Moja praca była prowadzona na obiektach doświadczalnych, jakie stworzyła Akademia Rolnicza wraz z Elektrownią Dolna Odra. Badania były częścią projektu mającego prowadzić



do tego, aby składowisko odpadów paleniskowych, których w samym Starym Czarnowie jest około 240 ha, można było w przyszłości sukcesywnie zagospodarowywać w kierunku parkowo-leśnym. Ponieważ są to odpady paleniskowe, stwarzające skrajnie niesprzyjające warunki dla wzrostu roślin, trzeba było szukać rozwiązań zarówno w postaci przygotowania podłoża, jak i w doborze roślin, które będą chciały w takich warunkach rosnąć. Celem badań było znalezienie najlepszej kombinacji zastosowanych mieszanin podłoża, w którym wykorzystywano odpady paleniskowe, a także odpady organiczne, np. osady ze ścieków komunalnych czy komposty z odpadów komunalnych. Drzewem w moim eksperymencie był dąb czerwony (*Quercus rubra* L.).

Dąb czerwony jest bardzo dobrym drzewem dla terenów miejskich, ponieważ jest odporny na niesprzyjające warunki siedliska. Przy al. Wojska Polskiego na odcinku między ul. Zalewskiego i Unii Lubelskiej mamy piękną aleję tych drzew, która jest szczególnie efektowna jesienią, gdy liście drzew są wybarwione na różne kolory, od żółtego przez pomarańczowy, do czerwieni. Dąb ten w miastach jest dosyć często wykorzystywany do różnych obsadzeń.

– Czym się Pani zajmuje naukowo – zwracam się do dr hab. Katarzyny Malinowskiej?

Katarzyna Malinowska – Zajmuję się od wielu lat zagadnieniami związanymi z oceną stanu fizjologicznego drzew w środowisku miejskim.



Katarzyna Malinowska

Moja praca habilitacyjna dotyczyła oddziaływania warunków miejskich na niektóre parametry fizjologiczne wybranych gatunków drzew w Szczecinie. Były to trzy gatunki: lipa drobnolistna, brzoza brodawkowata i klon pospolity. Głównymi celami jakie sobie postawiłam było: po pierwsze, jakie elementy biologii badanych gatunków drzew mogą decydować o ich odporności czy wrażliwości na działanie czynników stresowych w środowisku miejskim, po drugie – które spośród czynników występujących w mieście w największym stopniu różnicują żywotność drzew, i po trzecie –

które spośród obecnie nasadzanych w mieście drzew są najmniej wrażliwe na działanie warunków miejskich.

– Czym był spowodowany wybór tych właśnie gatunków?

K.M. – Drzewa stanowią najważniejszy element fitocenozy obszarów miejskich. Wybór tych właśnie gatunków związany był przede wszystkim z tym, że są to gatunki rodzime, dość licznie reprezentowane w zadrzewieniach miejskich Szczecina. Drugim kryterium wyboru była ich różna wrażliwość na działanie czynników abiotycznych, szczególnie zasolenie, zanieczyszczenia gazowe i pyłowe.

– Jakie parametry Pani badała?

K.M. – Określałam niektóre właściwości fizykochemiczne gleb oraz parametry fizjologiczne badanych gatunków drzew, takie jak: przyrost pędów, asymilacja i transpiracja oraz przewodność szparkowa, a także zawartość barwników asymilacyjnych – chlorofilu a i b, karotenoidów, wolnej proliny. Badałam również akumulację makro- i mikroelementów oraz pierwiastków śladowych w liściach, stopień uszkodzenia blaszek liściowych drzew rosnących w zróżnicowanych warunkach miejskich. Wszystkie wymienione parametry określałam także dla tych samych gatunków drzew występujących na obszarach oddalonych od Szczecina, w warunkach zbliżonych do naturalnych.

– Na co wskazują Pani wyniki?

K.M. – Wyniki badań wskazują na to, że poszczególne parametry fizjologiczne, charakteryzujące wydajność fotosyntetyczną, różnią się w zależności od rodzaju niekorzystnego czynnika wzrostu. Uzyskane wyniki potwierdziły przydatność pomiarów fizjologicznych, jako nieinwazyjnej metody, która może zostać zastosowana do określenia kondycji fizjologicznej drzew w warunkach miejskich. **Spośród badanych drzew najbardziej wrażliwy na warunki miejskie okazał się klon pospolity.** Jego spadek aktywności fizjologicznej, określanej miarą intensywności fotosyntezy, transpiracji oraz przewodności szparkowej dla dwutlenku węgla i wody, w konsekwencji osłabił jego przyrost. Charakteryzował się on najmniejszym przyrostem w warunkach miejskich w stosunku do obszarów pozamiejskich. Klon pospolity pobierał i akumulował w liściach większe ilości miedzi, manganu, żelaza, ołowiu, kadmu i niklu niż pozostałe gatunki. Gatunek ten charakteryzował się także istotnym wzrostem zawartości ołowiu (prawie 8-krotnym) i kadmu (ponad 6-krotnym) w liściach, w porównaniu z drzewami z obszarów zbliżonych do naturalnych. Najbardziej odpornym drzewem okazała się brzoza brodawkowata, natomiast lipa drobnolistna charakteryzowała się przeciętną wrażliwością.

– Zatem jakie byłyby Pani zalecenia dla nasadzeń na terenach zielonych miasta?

K.M. – Moje badania potwierdzają możliwość wykorzystania parametrów fizjologicznych do oceny stopnia zanieczyszczenia środowiska miejskiego oraz umożliwiają dobór odpowiednich gatunków drzew do nasadzeń śródmiejskich, a także wskazują na potrzebę działań zmierzających do poprawy warunków wzrostu drzew przyulicznych. Często dobór drzew do nasadzeń miejskich odbywa się na podstawie ich cech kształtujących walory estetyczne. Skutkiem, jest niestety, szybkie ich zamieranie. Uważam, że każde większe miasto powinno mieć własną listę gatunków drzew dopasowanych do lokalnych warunków. Przy opracowaniu doboru drzew powinno się uwzględnić między innymi aspekt wydajności fotosyntetycznej.

Dziękuję za ciekawą rozmowę

Nowe oblicza ogrodnictwa

Rozmowa z: dr hab. inż. Danutą Kulpą, która prowadzi badania w laboratorium kultur tkankowych w Katedrze Genetyki Biotechnologii i Hodowli Roślin, oraz z dr hab. inż. Moniką Grzeszczuk, dr. hab. inż. Grzegorzem Mikiciukiem, dr. hab. inż. Piotrem Żurawikiem, pracownikami Katedry Ogrodnictwa oraz z dr hab. inż. Małgorzatą Mikiciuk z Katedry Fizjologii Roślin i Biochemii.

KLONOWANIE ROŚLIN – KULTURY *IN VITRO*

– Wykorzystuje Pani – zwracam się do dr hab. inż. Danuty Kulpy – klonowanie roślin w kulturach *in vitro* w celach hodowlanych, co to znaczy hodowla *in vitro*?

Danuta Kulpa – Hodowla *in vitro* (czyli z łac. „w szkle”) jest to sposób namnażania tkanek roślinnych na specjalnych podłożach, w sterylnych, kontrolowanych warunkach środowiska. Klonowanie zaś znaczy, że każda z otrzymanych w trakcie takiej hodowli roślin jest kopią rośliny, z której pochodzi, gdyż powstała w wyniku wegetatywnego rozmnażania. Roślina taka – zwana klonem – ma identyczny z rośliną matczyną genom, czyli kod genetyczny.



Danuta Kulpa

– Proszę powiedzieć jak zakładacie taką hodowlę?

D.K. – Zaczynamy ją od przygotowania fragmentów rośliny zawierającej merystemy. Merystemem nazywamy twórczą tkankę roślinną składającą się z komórek zdolnych do regularnych podziałów, w wyniku

których komórki potomne różnicują się, tworząc odpowiednie tkanki. Nazwa „merystem” pochodzi od greckiego słowa *meristos* – tzn. mogący się dzielić. Komórki merystemów występują między innymi w wierzchołkach wzrostu, na łodygach czy w międzywęźlach. W rozmnażaniu wykorzystujemy liście lub fragment łodygi, a np. w przypadku roślin cebulowych wykorzystujemy fragmenty pięty cebulowej. Wszystko zależy od budowy morfologicznej rozmnażanej rośliny.

Do założenia kultury *in vitro* wystarczy pobrać po prostu kawałek tkanki roślinnej o długości 0,5 cm lub 1 cm zawierającej merystem i umieścić ją „w szkle” na odpowiedniej pożywce. W sprzyjających warunkach na regenerację, czyli odtworzenie rośliny, wystarczy nawet jedna jej komórka. Zwykle jednak tak się nie robi i poza skrajnymi przypadkami do rozmnażania wegetatywnego używa się zawsze większych fragmentów tkanek.

– W jaki sposób pobudza się tkanki do mnożenia?

D.K. – Tkanki się mnożą pod wpływem odpowiednio dobranych podłoży. Są to pożywki, które zawierają odpowiednie składniki, tzn.: potrzebne makro- i mikroelementy oraz bardzo duże ilości cukrów. Komórki potrzebują cukru jako paliwa źródła energii i jest to najczęściej sacharoza, rzadziej glukoza czy fruktoza. Pożywka, na którą wyklada się fragment tkanki roślinnej zawierającej merystem, jest zestalona agarem. Dzięki takiej „bogatej diecie” roślinki bardzo

szybko rosną, mimo że fotosynteza jest szczątkowa. Do pożywek dodaje się jeszcze regulatory wzrostu, które pobudzają i ukierunkowują wzrost roślin.

– Czy każdą tkankę roślinną w ten sposób można namnożyć?

D.K. – Praktycznie tak, ale istnieją też rośliny, które są określane mianem opornych.

– Jak zatem postępujecie dalej?

D.K. – W tego typu produkcji bardzo ważne jest zachowanie sterylności! Zakładanie kultur *in vitro* odbywa się zawsze w pomieszczeniach o podwyższonym stopniu czystości. Wszystko dlatego, żeby nie dopuścić do rozwoju grzybów i bakterii, zwłaszcza grzybów, które mogłyby całkowicie unicestwić założone doświadczenie.

– Sterylność zachowaliśmy i co dalej?

D.K. – Jeśli nie dojdzie do zakażenia, obserwujemy szybki wzrost rośliny – wydłużanie się merystemu i głównego pędu, jak i wykształcanie się pędów bocznych.

– Co to znaczy szybki wzrost?

D.K. – Szybki, to znaczy mniej więcej trwający sześć tygodni i taki zazwyczaj jest okres doświadczenia. Po tym okresie każdą otrzymaną roślinę możemy podzielić na 5 do 30 fragmentów merystematycznych i uzyskujemy nową rozsadę. Po kolejnych sześciu tygodniach tę czynność powtarzamy znów i znów, cały czas *in vitro*, tak że w przypadku roślin takich jak chryzantemy, należących do roślin łatwo mnożących się w kulturach *in vitro*, po roku możemy uzyskać dwa miliardy sadzonek z jednego merystemu wyłożonego na pożywkę.

– To rzeczywiście spektakularne!

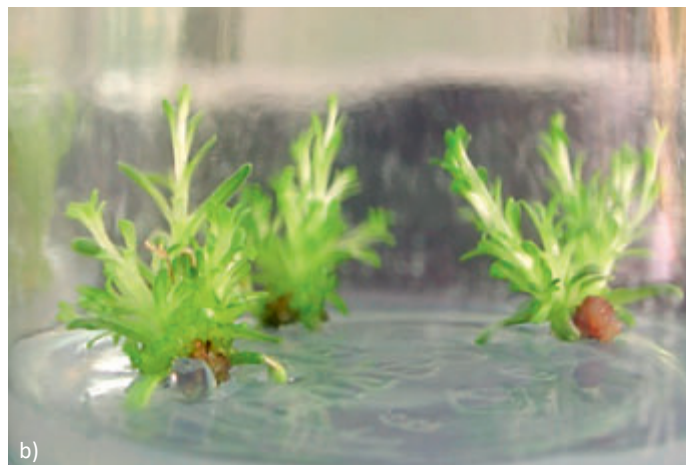
D.K. – Tutaj tak naprawdę ograniczają nas możliwości pomieszczenia, ponieważ czasem dochodzi do sytuacji, że nie mamy gdzie już wstawiać naszych słoiczeków.

– Mnożenie roślin metodą *in vitro* to jest już w Polsce, i nie tylko w Polsce, produkcja masowa?

D.K. – Tak, to jest już produkcja masowa. Polska jest drugim krajem w Europie pod względem liczby wyprodukowanych tą metodą sadzonek.

– Kiedy i jak powstają korzenie u roślin w kulturach *in vitro*?, bo wydawało mi się, że roślina „w szkle” nie ma zupełnie systemu korzeniowego. Jak to się dzieje?

D.K. – Tok namnażania roślin w kulturach *in vitro* jest podzielony na trzy etapy: na etap inicjacji, kiedy fragmenty roślin wykladamy na pożywkę i w tym etapie najważniejsze jest zachowanie sterylności. Następny etap to namnażanie, które już zostało opisane. Na tym etapie stosuje się jako dodatek do pożywek cytokininy – hormon wzrostu, którego efektem działania jest wykształcanie się części „nadziemnej”, to jest pędu głównego i bocznych. Trzeci etap zaczyna się wtedy, gdy mamy już odpowiednią liczbę roślin i chcielibyśmy te rośliny przystosować do warunków zewnętrznych, wyjść ze „szkla”. Wówczas otrzymaną populację roślin przekładamy na pożywkę, zapewniającą im tworzenie systemu korzeniowego i hamującą dalszy wzrost nadziemnej części roślin. W tym celu stosujemy pożywki z **auksynami**, tj. hormonami roślinnymi stymulującymi wzrost korzeni. To jest ostatni etap prac w kulturach *in vitro*. Ale chciałabym dodać, że jeszcze mamy czwarty etap w produkcji roślin, który co prawda nie dzieje się „w szkle”, ale jest wymieniany jako etap produkcji *in vitro*. Jest to etap adaptacji do warunków szklarniowych



Kultury *in vitro*: a) pomidora, b) lawendy (fot. D. Kulpa)



Kwitnące w kulturach *in vitro*: a) petunia, b) kocimiętka (fot. D. Kulpa)

czy polowych – ogólnie do warunków zewnętrznych. Ten etap trwa zazwyczaj 3–4 tygodnie.

M.G. – Na tym właśnie etapie rozpoczyna się nasza współpraca badawcza. Sadzonki roślin otrzymane z kultur *in vitro* są adaptowane w warunkach szklarniowych do ich późniejszej uprawy w polu.

– Pewnie metody adaptacji też są różne i wymagają dużej wiedzy i doświadczenia?

M.G. – Tak. Pewne gatunki roślin łatwo się adaptują, a niektóre – te bardziej wrażliwe – wymagają na tym etapie specjalnego traktowania. Równolegle prowadzona jest uprawa badanego gatunku metodami konwencjonalnymi, np. metodą siewu nasion wprost na pole. Uzyskany tymi dwiema metodami materiał roślinny jest porównywany pod względem jego składu chemicznego. Na tym etapie współpracujemy również z dr inż. Anetą Wesołowską (Zakład Chemii Organicznej, ZUT Szczecin). Wstępne wyniki naszych badań wskazują na większą zawartość związków biologicznie czynnych w roślinach rozmnażanych w kulturach *in vitro*. Kontynuujemy nasze wspólne doświadczenia i mamy nadzieję, że ich opublikowane wyniki znajdą zastosowanie w praktyce.

– A obecnie czym Pani się zajmuje? – pytam dr hab. Monikę Grzeszczuk

M.G. – Mój główny nurt badawczy to ocena jakości surowców i produktów pochodzenia roślinnego, w tym ocena ich wartości biologicznej, czyli zawartości związków o działaniu prozdrowotnym, takich jak m.in. polifenole, witaminy czy karotenoidy. Zajmuję się też metodami przetwarzania i przechowywania plonów roślinnych, co m.in. było tematem mojej rozprawy habilitacyjnej pt. „Czynniki

kształtujące jakość i trwałość pozbiorną owoców patisona (*Cucurbita pepo* L. var. *patissonina* Greb. f. *radiata* Nois.”). Obecnie prowadzę badania na kwiatach jadalnych, które są szczególnie cennym źródłem związków biologicznie czynnych. Nasza Katedra jest jedynym ośrodkiem w kraju, w którym tego typu badania są obecnie prowadzone.

KWIATY JADALNE

– Nad czym Pani teraz pracuje? – zwracam się do dr hab. Moniki Grzeszczuk

Monika Grzeszczuk – Nad pysznogłówką. Pysznogłówka to rodzaj roślin obejmujący bardzo wiele różnych gatunków. Do naszych badań wybrałam pięć z nich. Jako surowiec zielarski pysznogłówka była już wykorzystywana od wielu lat. Lecznicze zastosowanie pysznogłówki odkryli Indianie. Przyrządzali z niej napary będące lekarstwem na gorączkę i choroby serca. Ostatnio coraz częściej zwraca się jednak uwagę na kwiaty pysznogłówki. Zawierają one bowiem więcej związków biologicznie czynnych niż liście. Ciekawym przykładem gatunku o kwiatach jadalnych jest również bratek ogrodowy. Trzyletnie badania, które zakończyła obecnie jedna z moich doktorantek, wskazują na bardzo wysoką zawartość witaminy C w kwiatach tego gatunku – większą od zawartości tej witaminy w natce pietruszki, która podawana jest powszechnie za najbogatsze źródło witaminy C w grupie roślin warzywnych. Jeśli więc ktoś nie jest miłośnikiem natki pietruszki, ma bardzo atrakcyjną alternatywę... Kwiaty bratka na kanapce to nie tylko walory dekoracyjne czy też smakowe, ale i cenne źródło witaminy C oraz innych związków o działaniu prozdrowotnym.



Kwiaty jadalne: a) bratka, b) słonecznika, c) jeżówki, d) lawendy, e) nagietka, f) patisona

– Kiedy mówimy o ziołach, a kiedy o kwiatach jadalnych?

M.G. – Kwiaty jadalne to grupa roślin, spośród których bardzo wiele zaliczanych jest również do surowców zielarskich. Najlepszym przykładem są kwiaty lawendy. To chyba jeden z najbardziej wszechstronnie wykorzystywanych gatunków ziół. Ale oczywiście „królową kwiatów jadalnych” jest róża!

– Sądzę, że możemy dowiedzieć się czegoś bliższego o kwiatach jadalnych – czy zatem kwiaty każdej róży są jadalne, czy tylko tzw. róż cukrowych.

M.G. – Kwiaty wszystkich gatunków róż są jadalne. Ale oczywiście do celów kulinarnych najczęściej na całym świecie wykorzystuje się płatki kwiatów róży francuskiej (*Rosa gallica*), pomarszczonej (*R. rugosa*) i damasceńskiej (*R. damascena*).

– Może da Pani czytelnikom *Forum Uczelnianego* jeszcze kilka przykładów kwiatów jadalnych.

M.G. – Celem popularyzacji wiedzy o kwiatach jadalnych już od 2010 r. na łamach czasopisma *Leki Ziołowe Panacea* publikujemy artykuły

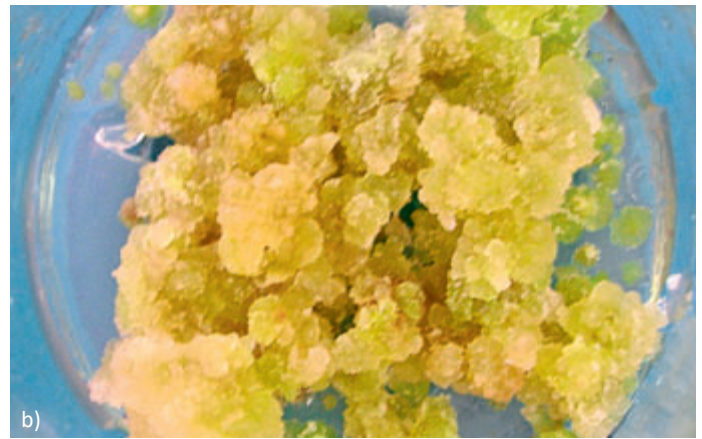
związane z tą tematyką. Można w nich znaleźć szczegółowe informacje na temat poszczególnych gatunków kwiatów jadalnych wraz z opisem możliwości ich kulinarnego wykorzystania.

KULTURY ZAWIESINOWE – NOWOCZESNA PRODUKCJA ZWIĄZKÓW PROZDROWOTNYCH

– Proszę wyjaśnić, co to jest kultura zawiesinowa i jak ją można pobudzić do produkcji określonej substancji?

D.K. – Kultury zawiesinowe to inaczej kultury kalusowe. Kalus jest to tzw. merystem przyranny, czyli amorficzna masa niezróżnicowanych i szybko dzielących się komórek, zwykle większych od komórek tkanki macierzystej. Można powiedzieć, że jest to bezładnie mnożące się skupisko komórek przypominające zieloną galaretkę. Kalus może pochodzić prawie z każdej tkanki roślinnej.

W komórkach kalusa tworzą się również substancje, które w hodowlanej roślinie znajdują się np. w płatkach kwiatu. Cenne, interesujące nas substancje występujące w kwiatach mogą w takiej kulturze być również produkowane, jeśli tylko do zawiesiny komórek



Inicjacja kultur kalusowych: a) marchwi oraz b) ich namnażanie (fot. D. Kulpa)

dodamy odpowiednie regulatory wzrostu, występujące w roślinie w dużym stężeniu kiedy ona kwitnie. Drugą grupą cennych związków wytwarzanych przez tkanki roślinne są związki, które zabezpieczają roślinę przed działaniem stresu lub przed atakiem patogenów szkodników. Te substancje mogą być również ważne dla człowieka. My umiemy wytworzyć takie warunki stresu sztucznie, dodając do pożywki w kulturach *in vitro* związki, które będą podnosiły poziom stresu. Wówczas okazuje się, że produkcja oczekiwanego metabolitu wzrasta nawet 100-krotnie i że pozyskiwanie takiej substancji produkowanej przez tkanki roślinne w bioreaktorze jest dla nas opłacalne.

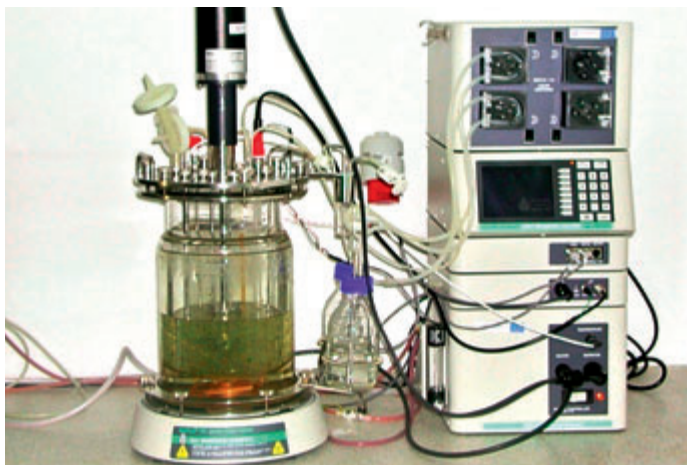
Komórki kalusa, odpowiednio stymulowane, mogą produkować bardzo dużą ilość interesujących nas substancji i co więcej, bardzo często wydzielają te substancje bezpośrednio do pożywki, w której komórki kalusa się mnożą. Ja nawet nie muszę unicestwiać wyprodukowanej tkanki tylko ją odsączyć, by w przesączu otrzymać wyprodukowaną przez komórki substancję.

– Jakie substancje umiecie już produkować na skalę przemysłową i co to jest?

D.K. – Umiemy produkować kultury kalusowe lawendy, które po wysuszeniu wykazują aktywność antymikrobiologiczną. Mogą one być na przykład dodawane do kosmetyków. Ale oprócz tego ta metoda, należąca do metod high-tech., może być i jest stosowana do rozmnażania gatunków roślin produkujących cenne substancje, które trudno się mnożą, albo są gatunkami chronionymi.

– Od kiedy na naszym Wydziale rozpoczęto badania *in vitro*?

D.K. – Badanie kultur tkankowych na naszym Wydziale zainicjowała prof. Danuta Rzepka-Plevneš. Mija właśnie 20 lat, gdy w 1994 r. wraz z przemianami w naszym kraju rozpoczął się czas zmniejszania i likwidacji PGR-ów. Wówczas oddano w ręce prywatne Kombinat



Bioreaktor z kulturami zawiesinowymi chryzantemy (fot. D. Kulpa)

Ogrodnicy na Gumieńcach. W gospodarstwie tym funkcjonowało laboratorium kultur tkankowych, a nowy właściciel stwierdził, że to laboratorium nie jest mu potrzebne. Wówczas całe wyposażenie tamtego laboratorium kupiła pani prof. Krystyna Ostrowska dla nowo utworzonego na Wydziale kierunku – ogrodnictwo. Kombinat przekazał Wydziałowi laboratorium wraz z całym wyposażeniem. Od 20 lat laboratorium cały czas się rozwija. Zmieniliśmy autoklawy, destylarki i inny sprzęt podstawowy, a teraz ostatnio nasze laboratorium wzbogaciło się w bardzo ważne urządzenie – bioreaktor.

– Co możecie na koniec naszej rozmowy powiedzieć o laboratorium w chwili obecnej i planach na przeszłość?

D.K. – Wyposażenie naszego laboratorium jest wyposażeniem, które znajdować się powinno w każdym laboratorium kultur tkankowych. Student, który przychodzi do nas na zajęcia, widzi jak takie laboratorium powinno wyglądać. Znamy kilka osób, które pracują w tej dziedzinie w dużych firmach w Polsce i za granicą, które mówią, że nasze laboratorium jest dla nich wzorem, zwłaszcza obecnie w nowych pomieszczeniach, w gmachu przy ul. Juliusza Słowackiego.

M.G. – Chciałabym dodać, że laboratorium kultur tkankowych stanowi bardzo cenną wizytówkę naszego Wydziału. Zagraniczni studenci, którzy zgłaszają się na WKŚiR celem odbycia części studiów czy też praktyki zawodowej, są bardzo zadowoleni z możliwości zdobywania wiedzy i praktycznych umiejętności w nowoczesnym laboratorium, wyposażonym w sprzęt służący do prowadzenia badań na najwyższym, międzynarodowym poziomie.

Chciałam dodać, że Pani dr hab. Monika Grzeszczuk jest pełnomocnikiem dziekana WKŚiR ds. dydaktyki zagranicznej.

Rozmowa z dr. hab. Grzegorzem Mikiciukiem z Katedry Ogrodnictwa oraz z dr. hab. Małgorzatą Mikiciuk z Katedry Fizjologii Roślin i Biochemii.

NASZE WINNICE

– Hasło winnice w okolicach Szczecina jest na pewno ciekawe i nośne. Skąd się wzięło obecne zainteresowanie uprawą winorośli w naszym regionie?

Grzegorz Mikiciuk – Obecnie wzrasta zainteresowanie uprawą mniej znanych czy nieco zapomnianych u nas gatunków czy odmian. Zwiększające się zainteresowanie uprawą winorośli w naszym regionie, to właściwie powrót do lokalnej tradycji sięgającej XIII wieku. Winnice w okolicach Szczecina (np. na Wzgórzach Warszawskich) z powodzeniem prowadzono aż do XIX wieku. Na stokach Wzgórza Zielonego (przed wojną zwanego Wzgórzem Winnym), znanego z Wieży Gocławskiej (Bismarcka), winorośl była uprawiana

do wybuchu II wojny światowej. Po wojnie zaprzestano uprawy winorośli na Pomorzu Zachodnim. Od początku XXI wieku powstają w naszym województwie nowe winnice, które są szansą na promocję regionu oraz produktów regionalnych. Na wzrost zainteresowania winoroślą bez wątpienia wpływ mają również coraz bardziej sprzyjające warunki, wynikające z obserwowanych tendencji do ocieplania się klimatu. Okolice Szczecina można zaliczyć do najkorzystniejszych do uprawy winorośli w Polsce.

– Winnice tu u nas to raczej taka ciekawostka, bo znaczenia gospodarczego to chyba w dającej się przewidzieć przyszłości mieć one nie będą?

G.M. – Większość winnic w naszym kraju to plantacje o stosunkowo małej powierzchni, choć zdarzają się winnice kilku- lub kilkunastohektarowe. Są one często elementem zwiększającym atrakcyjność gospodarstw agroturystycznych. Ich znaczenie gospodarcze jest niewielkie, choć, jak już wspomniałem, mogą odgrywać znaczącą rolę w promocji naszego regionu, a ich produkty mogą być cennym i interesującym elementem wzbogacającym ofertę produktów regionalnych. Coraz większy dobór odmian nadających się do uprawy w naszych warunkach pozwala na produkcję u nas wina o całkiem dobrej jakości.



Grzegorz Mikiciuk

– A jakie szczepy i odmiany winorośli są tu u nas uprawiane – może mogłoby to być interesujące dla czytelników?

G.M. – Jest ich wiele. Z odmian przeznaczonych do produkcji wina czerwonego bardzo popularne są np. Regent i Rondo, z odmian przeznaczonych do produkcji wina białego np. Solaris. Podejmuje się też próby uprawy odmian bardziej wymagających, takich jak np., moim zdaniem, najlepszej na białe wino odmiany Chardonnay.

– Ile winnic już powstało w niedalekiej odległości od Szczecina?

G.M. – Do najbardziej znanych należy największa w Polsce (ok. 20 ha) Winnica Turnau w Baniewicach, założona i doskonale prowadzona przez panów Zbigniewa, Grzegorza i Jacka Turnauów oraz Tomasza Krasickiego. Wraz z dr. hab. Piotrem Chełpińskim mam przyjemność współpracować z winnicą w Baniewicach i realizować na jej terenie badania naukowe. Na terenie winnicy od 2013 r. wykonywane są również badania naukowe do dwóch doktoratów realizowanych pod moim kierunkiem w Katedrze Ogrodnictwa. Znałe są również winnice w Mierzęcinie (woj. lubuskie), Nastazinie oraz oczywiście plantacja w stacji doświadczalnej Katedry Ogrodnictwa ZUT w Szczecinie w miejscowości Ostoja. Plantacja w Ostoi



Winnica w Baniewicach (fot. G. Mikiciuk)

powstała w ramach projektu unijnego realizowanego razem z partnerem niemieckim.

– W jakim kierunku prowadzone są badania nad winoroślą?

G.M. – W nowoczesnym ogrodnictwie stosuje się obecnie różnego rodzaju substancje stymulujące, biopreparaty, fizjoaktywatory, antytranspiranty i osmoregulatory. Znaczenia nabiera również dokarmianie dolistne, a coraz większą uwagę zwraca się na stosowanie mikoryzacji. Uwzględniając duże wymagania klimatyczne winorośli, prowadzimy badania dotyczące wpływu połączonego stosowania substancji stymulujących, dokarmiania dolistnego krzemem i wapniem oraz mikoryzacji na wielkość i jakość plonu winorośli. Mamy nadzieję, że uzyskane wyniki badań będą przekładać się na wymierne korzyści ekonomiczne dla producentów oraz będą wpływały na zwiększenie jakości produkowanych win.

– Jakie badania prowadzi Pan na innych roślinach sadowniczych?

G.M. – Podobnie jak w przypadku winorośli, badam możliwości wykorzystania dokarmiania dolistnego oraz stosowania różnych substancji stymulujących w uprawie truskawki i czereśni. Prowadzę badania nad możliwościami wykorzystania superabsorbentów polimerowych w uprawie truskawki. Ważnym obszarem prowadzonych prac są badania nad możliwością ograniczenia pęknięcia owoców czereśni. W przypadku tego zagadnienia uzyskaliśmy bardzo dobre wyniki, wykorzystując do tego celu antytranspirant Vapor Gard. Obecnie prowadzę również badania nad wykorzystaniem mikoryzacji oraz preparatów bakteryjnych w uprawie roślin sadowniczych. W ramach zespołu współpracuję w tym zakresie z wieloma naukowcami z naszego Wydziału i uczelni, a także z Pracowni Rizosfery Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach.

METODY ŁAGODZENIA SKUTKÓW STRESÓW ABIOTYCZNYCH U ROŚLIN OGRODNICZYCH

– Z czym są związane Pani badania naukowe?

Małgorzata Mikiciuk – Moje zainteresowania naukowe związane są z trzema głównymi zagadnieniami. Po pierwsze, z wpływem różnych form żywienia mineralnego roślin na ich wzrost elongacyjny, cechy fizjologiczne oraz skład chemiczny i plonowanie, po drugie,



Małgorzata Mikiciuk

z wpływem biopreparatów, pełniących funkcje fizjoaktywatorów oraz antytranspirantów na cechy fizjologiczne i plonowanie roślin ogrodniczych, oraz po trzecie, z reakcją fizjologiczną roślin na stresogenne, abiotyczne czynniki środowiskowe.

– Musimy wybrać jeden z tych nurtów. Prowadziła Pani badania porównawcze nad wpływem stresu zasolenia na rośliny wrażliwe i odporne na ten stres. Proszę wymienić rośliny, które Pani badała.

M.M. – Badania nad wpływem podwyższonego stężenia soli na rośliny prowadziłam na gatunkach glikofilnych, charakteryzujących się dużą wrażliwością na ten czynnik stresowy, tj. na truskawce, sałacie głowiastej masłowej, selerze naciowym oraz fasoli. Do roślin halofilnych, cechujących się dużą tolerancją na zasolenie, które były obiektem moich badań, należały gatunki zaliczane do traw: miskant olbrzymi oraz spartina preriowa.

– Jakimi metodami prowadziła Pani te badania?

M.M. – Doświadczenia prowadzono metodą hydroponiczną, w warunkach laboratoryjnych lub też metodą wazonową w podłożach. Czynnikiem doświadczalnym był zróżnicowany poziom zasolenia pożywek lub też roztworów używanych do nawadniania roślin.

– Jakie cechy doświadczalne Pani oznaczała?

M.M. – Określałam cechy fizjologiczne i biometryczne. Z cech biometrycznych oceniałam dynamikę wzrostu elongacyjnego, świeżość i suchą masę poszczególnych organów roślinnych, z cech fizjologicznych takie jak: zawartość barwników asymilacyjnych, natężenie



Badanie wpływu zasolenia na truskawki (fot. M. Mikiciuk)

fotosyntezy, transpiracji, bilans wodny, efektywność wykorzystania wody w fotosyntezie, stężenie CO₂ w przestworach międzykomórkowych liści oraz przewodnictwo szparkowe dla wody. Badałam również wpływ stresu solnego na plon owoców truskawek oraz biomasy traw.

– W swoich badaniach stosowała Pani również preparaty zawierające substancje antystresowe. Który z tych preparatów charakteryzował się największą skutecznością?

M.M. – Badałam kilka substancji wykazujących działanie antystresowe. Moim zdaniem, najskutecz-

niejszy okazał się preparat zawierający kwas 5-aminolewulinowy (ALA), który, zastosowany w postaci dolistnej, zarówno w przypadku badanych odmian truskawki, jak i miskanta oraz spartiny, powodował intensyfikację wymiany gazowej oraz zwiększał zawartość barwników asymilacyjnych, co u truskawki przekładało się na wzrost plonu owoców.

– Czy podczas tych bardzo żmudnych badań spotkało Panią jakieś zaskoczenie? Oczekiwała Pani czegoś innego, a okazało się, że przyroda czymś zaskoczyła?

M.M. – Myślę, że nie uzyskałam niespodziewanych i zaskakujących wyników. Jedynie w przypadku miskanta olbrzymiego i spartiny preriowej zaskoczeniem był fakt, iż intensyfikacja procesów fizjologicznych pod wpływem działania niektórych preparatów nie przekładała się wyraźnie na wzrost plonu biomasy.

– Dlaczego zajęła się Pani badaniami nad wpływem podwyższonego zasolenia na truskawkę?

M.M. – Truskawka jest rośliną bardzo popularną w uprawie, a zarazem wrażliwą na podwyższone stężenie soli w środowisku. Z problemem zasolenia mamy do czynienia na skutek nadmiernego i niezbilansowanego nawożenia lub też w przypadku stosowania wody o dużym stężeniu soli do nawadniania. Truskawka jest gatunkiem, który często uprawiany jest pod osłonami w podłożach inertnych lub organicznych. Ten sposób uprawy może w niektórych przypadkach zwiększać ryzyko wystąpienia stresu solnego.

Bardzo dziękuję za rozmowę

Rozmowa z dr. hab. Piotrem Żurawikiem

SUSZ KREWETKOWY I CHITOZAN W PRODUKCJI FREZJI

– Czego dotyczyła Pańska praca habilitacyjna?

Piotr Żurawik – W mojej pracy zajmowałem się zagadnieniem związanym z produkcją frezji. Frezja jest rośliną znajdującą się w dziesiątce najlepiej sprzedających się kwiatów ciętych na świecie. Obecnie zajmuje w rankingu 8. miejsce. Jest to roślina, która ma duży potencjał i na pewno długo jeszcze pozostanie wśród najchętniej kupowanych kwiatów ciętych.

– Co Pan badał?

P.Ż. – Oceniałem wpływ suszu krewetkowego i chitozanu na wzrost, rozwój i plonowanie frezji. Susz krewetkowy jest produktem odpadowym, powstającym podczas przetwarzania krewetek. Z niego zaś uzyskuje się chitynę, a z niej – chitozan.

– Dlaczego zajął się Pan wykorzystaniem suszu krewetkowego?

P.Ż. – Przetwórstwo i konsumpcja owoców morza generują tysiące ton odpadów na całym świecie. Po odzyskaniu mięsa ze skorupiaków pozostaje około 50% odpadu – chitynowy pancerz, egzoszkielet, głowa i ogon. Bez dalszego przetwarzania przemysłowej ilości tych odpadów nastąpi poważne obciążenie środowiska naturalnego. W Polsce przerabia się rocznie od 5 do 7 tysięcy ton tajlandzkich owoców morza, w wyniku czego miesięcznie wytwarza się kilkadziesiąt ton odpadu. Należy go więc w jakiś sposób zagospodarować. W swoich badaniach zastosowałem ten odpad jako komponent podłoża w uprawie frezji.



Piotr Żurawik

– W jaki sposób pozyskuje się chitozan?

P.Ż. – Na skalę przemysłową chitozan otrzymuje się przez deacetylację chityny. Proces ten najczęściej przeprowadza się w podwyższonej temperaturze, w obecności stężonych związków alkalicznych. Alternatywną metodą pozyskiwania chitozanu jest enzymatyczna deacetylacja chityny.

– Czy chitozan otrzymuje Pan sam, czy kupuje go już w formie preparatu?

P.Ż. – Chitozan zastosowany w moich badaniach otrzymałem w wyniku współpracy z Centrum Bioimmobilizacji i Innowacyjnych Materiałów Opakowaniowych ZUT w Szczecinie, kierowanym przez prof. dr. hab. Artura Bartkowiaka.

– Jakie warunki muszą być spełnione w uprawie frezji?

P.Ż. – Frezja podczas wzrostu i kwitnienia jest wyjątkowo wrażliwa na wysokie temperatury zarówno podłoża, jak i powietrza. Pochodzi z Afryki Południowej, gdzie kwitnie zimą i wiosną. Dlatego jeśli temperatura podłoża przekracza 15–16°C, to następuje opóźnienie lub całkowity brak kwitnienia. A jeżeli podczas kwitnienia temperatura powietrza przekroczy 18°C, to następuje deformacja kwiatostanów i taki materiał nie nadaje się do sprzedaży. W komorze klimatyzowanej utrzymywałem idealne warunki, zaś w tunelu foliowym warunki produkcyjne.

– Jakie są główne wyniki Pańskich badań?



Frezja (fot. P. Żurawik)

P.Ż. – Zastosowany przeze mnie suchy odpad, powstały podczas przerobu krewetek, bogaty jest w makroskładniki, takie jak: N, P, K, Ca, Mg. Podłoża z jego dodatkiem mogą być stosowane w produkcji frezji, wymagają jednak zmniejszenia zasolenia. W uprawie frezji dodatek do podłoża sushu krewetkowego powoduje opóźnienie kiełkowania bulw, kłoszenia i kwitnienia, jednak zastosowany w dawkach od 2,5% do 10,0% poprawia jakość uzyskanych kwiatostanów. Wzbogacenie podłoża o 2,5% i 5,0% sushu krewetkowego stymuluje wzrost i zwiększa plon bulw potomnych. Natomiast chitozan powoduje przyspieszenie kwitnienia frezji. Jego oddziaływanie zależy jednak od uprawianej odmiany i warunków uprawy. Na odmiany o dłuższym okresie produkcji w niższych temperaturach wpływa

silniej niż na odmiany o krótszym okresie produkcji i w wyższych temperaturach. Zarówno w komorze klimatyzowanej, jak i w tunelu foliowym chitozan, niezależnie od metody aplikacji, powoduje zwiększenie wysokości roślin, liczby wykształconych pędów i liści na pędzie głównym oraz ogółem, a także indeksu zazielenienia liści. Wpływa także korzystnie na wielkość plonu bulw potomnych przez zwiększenie współczynników przyrostu liczby i masy bulw. Rośliny, w uprawie których zastosowałem roztwór chitozanu, wytworzyły liczne i silne korzenie boczne.

Bardzo dziękuję za rozmowę

Oczka wodne w krajobrazie

TRUDNE, ŻMUDNE, KOMPLEKSOWE BADANIA EKOLOGICZNE MAŁYCH ZBIORNIKÓW WODNYCH

Pojęcie oczek wodnych coraz częściej kojarzy się ze sztucznymi zbiornikami wodnymi projektowanymi przez architektów krajobrazu w ogrodach przydomowych lub miejskich założeniach zieleni. Nie o takich jednak oczkach będziemy dzisiaj rozmawiać. Do rozmowy zaprosiłam Pani: dr hab. inż. Renatę Gamrat i dr hab. inż. Joannę Podlasińską z Katedry Ekologii, Ochrony i Kształtowania Środowiska, dr hab. Hannę Siwek i dr hab. Małgorzatę Gałczyńską z Zakładu Chemii Ogólnej i Ekologicznej oraz dr hab. Lillę Mielnik z Katedry Fizyki i Agrofizyki naszego Wydziału. Wszystkie badania poświęcone są wielokierunkowemu, naukowemu rozpoznaniu stanu małych naturalnych zbiorników wodnych – oczek wodnych w krajobrazie. Wyniki ich badań, jak będę starała się przedstawić, uzupełniają się, a płynące z nich informacje poszerzają naszą wiedzę o roli, jaką pełnią te małe zbiorniki wodne w środowisku.

– Proszę – zwracam się do dr hab. inż. Renaty Gamrat – żeby chciała nam Pani powiedzieć, czemu poświęcone są Pani badania?

Renata Gamrat – Ja jestem ekologiem. W swoich badaniach główny nacisk kładę na skład florystyczny oczek wodnych i jak wpływa na nie otoczenie. Wielkość tych oczek, jak i skład florystyczny są bardzo zróżnicowane (tak w środku zbiornika, jak i na zewnątrz). To, co jest poza taflą wody nazywamy strefą buforową. W naszych badaniach poszerzyliśmy pojęcie strefy buforowej, dzieląc ją na cztery strefy roślinne, z których każda jest zbudowana z innych gatunków. Z dr hab. Małgorzatą Gałczyńską badałyśmy również roślinność pływającą i jej wpływ na skład chemiczny wody. Okazało się, co wynika z naszych długoletnich badań, że ten wpływ jest bardzo wyraźny.

– Jakie ekologiczne uzasadnienie ma zajmowanie się roślinnością oczek wodnych?

R.G. – Można powiedzieć, że przyświecają mi dwa cele. Jeden związany z zachowaniem bioróżnorodności, a drugi z ochroną jakości



Od lewej: Renata Gamrat, Małgorzata Gałczyńska, Lilla Mielnik, Joanna Podlasińska i Hanna Siwek (fot. M. Czarna)

wody. Jeśli oczko wodne jest obiektem objętym ochroną, czyli jest tzw. użytkiem ekologicznym, wtedy głównym zadaniem jest ochrona jego bioróżnorodności. Mnie interesowała bioróżnorodność florystyczna. Im dane oczko ma więcej dodatkowych cech fizycznych, tym możemy przypuszczać, że będzie tam więcej gatunków roślin, a zwłaszcza gatunków chronionych. Po drugie, interesuje mnie jakie gatunki roślin, w jakich strefach i w jakim stopniu najsilniej wychwytyują substancje chemiczne, często toksyczne, z wody.

– Mnie się wydawało, że szeroko pojęte badania florystyczne mają prowadzić do rozpoznania i ochrony roślin zarówno wodnych, jak i lądowych, zasiedlających strefę buforową, będących indykatorami zmian w środowisku.

R.G. – Nasze badania miały pokazać zróżnicowanie regionalne oczek wodnych. W pewnych regionach stan oczek jest o wiele lepszy niż w innych. Przyczynia się do tego często jakość gleb wokół oczek oraz zagęszczenie populacji ludzkiej. Wszystko to powoduje przyspieszone zmiany krajobrazu.

Małgorzata Gałczyńska – My z dr hab. Renatą Gamrat szukałyśmy razem odpowiedzi na pytanie, w jaki sposób otoczenie małych zbiorników wodnych (głównie oczek wodnych) wpływa na jakość wody w tych zbiornikach. Zgromadzone przez nas wyniki pozwoliły dokonać klasyfikacji oczek wodnych pod względem jakości ich wody na kilka grup. Pierwszą grupę stanowią wody pochodzące z oczek zlokalizowanych w sąsiedztwie budynków mieszkalnych i gospodarskich oraz łąk. Drugą grupą są zbiorniki, przy których występują zadrzewienia. W tych wodach zazwyczaj stężenia związków biogennych są najniższe. Trzecia grupa to wody oczek wodnych zlokalizowanych w sąsiedztwie pól uprawnych. Charakteryzują się one większymi stężeniami związków biogennych niż pozostałe, ze względu na stosowany wysoki poziom nawożenia. Czynniki, które różnicują skład wód, są bardzo różne, jak np. wielkość zbiornika, długość linii brzegowej i głębokość zbiornika.



Rzekotka drzewna na liściach buraka cukrowego w miejscu, gdzie jeszcze rok temu było oczko wodne „Duch” oczka wodnego (fot. R. Gamrat). Zeutrofizowane, pokryte rzęsą wodną oczko wodne (fot. M. Gałczyńska)

– W czasach minionych oczka śródpolne często zaorywano i po latach okazało się, że zrobiono tym wielką szkodę środowisku.

R.G. – Tak, likwidacja oczka pociąga za sobą zagładę bezpośrednią lub pośrednią wielu zwierząt. Jeśli np. płazy nie mogą się przemieścić do innego oczka, żeby zmienić swoją pulę genową, tylko rozmnażają się same w swojej populacji, to wówczas po 5–6 latach taka populacja musi wyginąć. Zwłaszcza że płazy mają małą zdolność do przemieszczania się (do około 1,5 km) w krajobrazie otwartym. Okazuje się, że w oczkach wodnych bardzo dużo jest gatunków objętych ochroną. Obserwacje terenu uwidaczniają, że wiele oczek ubywa i pozostaje po nich swoisty „duch”.

Joanna Podlasińska – Ten „duch” pojawia się, dlatego że nawet jak oczko wodne jest zasypane, to w to miejsce spływają wody ze zlewni i woda tam stagnuje, ponieważ są to w większości miejsca bezodpływowe. Likwidacja tych naturalnych zbiorników retencyjnych prowadzi do rozregulowania gospodarki wodnej na danym obszarze.

– Zajmują się Pani rodzajem monitoringu tych naturalnych małych zbiorników wodnych. A czym jeszcze?

J.P. – My z dr hab. Hanną Siwek zajmujemy się tym, co dzieje się w osadach takich małych zbiorników wodnych i na granicy osad–woda. Nasza praca jest szczególnie trudna, ze względu na pobieranie próbek, które możliwe jest na ogół tylko z istniejących pomostów lub tylko zimą, gdy oczko zamrze. Pobieram osady, poczynając od powierzchni, aż do materiałów wyjściowych – czasami jest to kilka metrów, czasami więcej.

– Zatrzymajmy się chwilę przy poborze próbek. Otrzymuje Pani taki długi kilkumetrowy rdzeń i pod jakim kątem go Pani bada – pod kątem historii tego zbiornika?

J.P. – Tylko częściowo pod kątem historii. Wiemy, że mchy torfowce mogą stworzyć odpowiednią miąższość po odpowiednio długim czasie, np. 1 cm osadów torfowych tworzył się czasami 100 lat. Ja, po pobraniu, dzielę rdzeń na warstwy, które się różnią charakterem osadów (mineralne lub organiczne). Badam, w jaki sposób rozłożone są pierwiastki w tych osadach.

– Czy jedynym lub głównym celem Pani badań jest rozpoznanie wspólnych cech budowy i sposób gromadzenia osadu w oczkach

wodnych oraz charakterystyka gromadzonych w ich osadach zanieczyszczeń, np. w jaki sposób i pod jaką postacią akumulują się w nich metale?

J.P. – Warstwa powierzchniowa (0–10 cm) we wszystkich oczkach jest warstwą, w której widać wyraźnie wpływ antropogeniczny. Zawsze w osadach oczek wyraźnie widać różnice w akumulacji metali w zależności od użytkowania terenu.

Hanna Siwek – I zawsze znajduje to odbicie w składzie i ilości pierwiastków zakumulowanych w warstwie organicznej – antropogenicznej, czyli w warstwie do 10 cm.

– Czy coś was zaskoczyło podczas badań?

J.P. – W naszej pracy zdarzają się zaskoczenia, takie choćby jak ostatnim razem, gdy pojechaliśmy pobierać próby osadów z oczka otoczonego przez pola uprawne, charakteryzującego się wysokimi skarpmi, krótkimi stokami do spływów. Wydawało się nam, że na dnie znajdziemy dużo mineralnych osadów. Tymczasem tam warstwa osadu mineralnego okazała się zaledwie kilkunastocentymetrowa, a reszta to były osady organiczne. Wynika z tego, że gleby otaczające oczko były niepodatne na erozję.

M.G. – Nam wydawało się, że większe stężenia makroskładników będą występowały w wodach oczek o otwartym lustrze. Zaobserwowałyśmy jednak, że w wodach oczek o zarastającym lustrze występują większe stężenia np. $N-NH_4^+$, i to wraz z procentowym wzrostem wypełnienia oczek roślinnością podwodną.

– Chciałabym, żeby każdy, kto przeczyta ten wywiad, zdał sobie sprawę, jaką ogromną pracę trzeba wykonać, żeby coś ustalić, żeby odkryć ogólne reguły rządzące danym zjawiskiem.

R.G. – W naszych badaniach trzeba włożyć dużo wysiłku, aby powiązać spostrzeżenia terenowe ze znanymi już danymi literaturowymi i przyjąć własne założenia metodyczne.

J.P. – Czasami ma się zbyt dużo wyników i nie wiadomo, co z nimi zrobić – jak je logicznie powiązać i przeanalizować. Ja, analizując wyniki, najpierw wydzieliłam grupy, a dopiero później potwierdziłam to statystycznie. Myślę, że ten kierunek działań jest lepszy, bo czasem obserwowane różnice są tak subtelne, że przez program statystyczny mogą zostać niezauważone lub pominięte, a mimo wszystko będą pasowały do danej grupy.



Pobieranie próbek osadów – zimą. Warstwy osadów widoczne w pobranym rdzeniu (fot. J. Podlasińska). Pobieranie osadów dennych (fot. H. Siwek)

M.G. – Badania, które prowadzimy z dr hab. inż. Renatą Gamrat zmierzają do określenia w jakim kierunku następuje sukcesja roślin i jakie czynniki środowiskowe mogą mieć wpływ na zmiany w populacji roślinności. Ważne jest też, by ustalić, na ile zaobserwowane prawidłowości można byłoby przenieść na większe zbiorniki wodne. W Polsce prowadzone są kompleksowe badania nad opracowaniem możliwie najlepszych metod ochrony zbiorników wodnych przed ich degradacją.

H.S. – Przy czym należy pamiętać, że jeziora znacznie różnią się od oczek wodnych. Zupełnie inaczej procesy te zachodzą w zbiornikach płytkich, a inaczej w głębokich, a oczka są zazwyczaj zbiornikami bardzo płytkimi.

– Co było i jest głównym celem Pani badań? – pytam dr hab. Hanę Siwek

H.S. – Głównym celem moich badań jest ograniczenie eutrofizacji płytkich zbiorników wodnych. Eutrofizacja jest to wzbogacanie wód w substancje pokarmowe, które prowadzi do nadmiernego rozwoju fitoplanktonu, co wywołuje wiele różnego rodzaju niekorzystnych zjawisk. Ostatecznym efektem eutrofizacji jest zarastanie i wypływanie zbiorników wodnych. Oczka wodne są szczególnie podatne na degradację, w konsekwencji proces eutrofizacji powoduje, że zbiorniki te sukcesywnie wysychają i zanikają. Moje wieloletnie badania nad eutrofizacją wody wykazały, że podstawowym czynnikiem kontrolującym nadmierny rozwój fitoplanktonu w wodzie jest fosfor. Obecnie prowadzę badania nad zachowaniem się fosforu w małych płytkich zbiornikach wodnych.

– Pani zajmowała się głównie badaniem osadów. Czy analiza uzyskanych wyników pozwala Pani wnioskować, co z danym zbiornikiem będzie się działo w najbliższej przyszłości?

H.S. – Aż tak szeroko to może nie, ale na podstawie badań osadów dennych można ocenić jakie są możliwości buforowe danego zbiornika wodnego w stosunku do zanieczyszczeń spływających z obszaru zlewni i jakie działania rekultywacyjne należałoby podjąć, aby ograniczyć eutrofizację zbiornika. Teraz mówi się głównie o rekultywacji dużych jezior, ale nie wiadomo, czy w przyszłości nie będziemy musieli prowadzić działań rekultywacyjnych w małych zbiornikach wodnych.

– Czy Pani badała tylko fosfor, czy też inne pierwiastki?

H.S. – Badałam zawartość wszystkich biogenów, czyli także biodostępnych form azotu oraz wybranych metali wielowartościowych, gdyż wiązanie fosforu w toni wodnej odbywa się przy ich udziale. Badania nad zachowaniem się związków fosforu w oczkach wodnych i czynników fizyczno-chemicznych, które na to wpływają, prowadziłam w cyklu sezonu wegetacyjnego. Miały one na celu ustalenie, w którym momencie i w jakim przypadku oraz którego zbiornika ma dotyczyć ewentualna interwencja chemiczna zmniejszająca tempo procesu eutrofizacji.

M.G. – Zarówno metale, jak i inne ksenobiotyki, które dostają się do wód, mogą wpływać bardzo silnie na przebudowę populacji gatunków zasiedlających daną strefę. Przy małych zbiornikach tę zmianę można zaobserwować nawet w jednym roku. Dopływ ksenobiotyków,

jak np. pozostałości pestycydów, może spowodować zamieranie niektórych gatunków roślin, jak np. przęstki pospolitej. Odbudować się w kolejnym roku mają szansę tylko te rośliny, których system korzeniowy znajduje się w „otulinie” osadu dennego. Gdy resztki preparatów pestycydów ulegną już rozkładowi, następuje powolne odradzanie się populacji.

H.S. – Chcę podkreślić, że oczka wodne są układami bardzo, bardzo wrażliwymi na wszelkiego rodzaju zmiany, do których należą poziom wody i zawartość związków biogenych. W trakcie sezonu wegetacyjnego wskaźniki te wahają się o kilkadziesiąt, a nawet o setki procent. W badaniach porównuje się zazwyczaj dwa stany zbiorników wodnych, tj. stan czystowodny – gdzie mamy wodę przejrzystą z dużą ilością makrofitów, czyli dużych roślin wodnych, zarówno zanurzonych, jak i pływających na powierzchni wody. Niektórzy mylnie uważają, że wskazuje to na wysoki poziom trofii zbiornika. Drugim stanem jest stan mętnowodny charakteryzujący się nadmiernym rozwojem fitoplanktonu. W stanie tym wszelkiego rodzaju organizmy wodne, a w szczególności zooplankton, początkowo intensywnie się rozwijają, a potem stopniowo zanikają, co prowadzi do zmniejszenia bioróżnorodności i stopniowej degradacji zbiornika.

– Na koniec zapytam, jakie szczególnie ciekawe małe zbiorniki wodne znajdują się na terenie naszego województwa?

R.G. – Najciekawsze są takie, gdzie występują gatunki chronione. Tak było u nas na ul. Śródleśnej (na Warszawie – dzielnicy Szczecińska), ale to są dawne czasy. Teren ten został, niestety, zabudowany. Przykro, bo w oczkach warszewskich (zwanych stawami) żyły kumaki oraz inne chronione gatunki płazów.

J.P. – Pamiętajmy, że oczka na polach pełnią rolę ostoi i wodopojów dla dzikich zwierząt, a także schroniska w roślinności strefy buforowej.

– Może spróbują Panie wydobyć z pamięci jakiś przykład pozytywny ochrony małych zbiorników wodnych, który już się realizuje?

R.G. – Prawną formą ochrony oczek wodnych jest wyodrębnienie ich jako użytków ekologicznych. Ale pamiętajmy, że jest to najniższa forma ochrony, która respektowana jest tylko wtedy, jeżeli gdzieś w okolicy jest jakiś aktywista, najlepiej jakiś emeryt, który jest i tego pilnuje. Jeżeli kogoś takiego nie ma, to użytek ekologiczny zamienia się w kolejne dzikie wysypisko.

H.S. – Gdy zaczynałam badania oczko było zlokalizowane na polu uprawnym, a gdy je skończyłam powstała już strefa buforowa, przynajmniej starano się zrobić taką strefę buforową poprzez nasadzenie wokół oczka iglaków. Nie wiem, czy to było związane z dopłatami unijnymi, czy z większą świadomością społeczną rolników?

R.G. – Dopiero na podstawie zbioru danych uzyskanych w tych wielokierunkowych badaniach możliwe jest wybranie najbardziej uzasadnionej drogi ochrony tych cennych ekotonów, jakimi są naturalne oczka wodne i poszerzanie świadomości ekologicznej społeczeństwa.

Do osób zajmujących się badaniami zbiorników wodnych dołączyła dr hab. Lilla Mielnik z Katedry Fizyki i Agrofizyki.



Ślady buchtowania dzików. Wydeptana ścieżka przez zwierzęta od linii lasu, przed jedno oczko i kolejne (fot. R. Gamrat). Ślady ptactwa w trzcinie rosnącej w oczku (fot. J. Podlasińska)

OPÓŹNIONA LUMINESCENCJA MATERII ORGANICZNEJ OSADÓW JEZIERNYCH

– Co jest przedmiotem Pani szczególnych zainteresowań?

L.M. – Ja, w przeciwieństwie do Pań, zajmuję się badaniem jezior, czyli naturalnych zbiorników wodnych o powierzchni większej od 1 ha. Prowadząc swoje badania szczególną uwagę poświęcam osadom jeziornym.

– Co takiego interesującego jest w osadach jeziornych? Jakie informacje można uzyskać, badając je?

L.M. – Osady jeziorne stanowią swoiste archiwa o nieograniczonej pojemności, które zdolne są do rejestrowania i przechowywania informacji o procesach zachodzących w zbiornikach jeziornych oraz w ich sąsiedztwie. Pełnią one rolę naturalnego filtra i są wskaźnikami stopnia degradacji środowiska. Kompleksowa charakterystyka osadów ma ogromne znaczenie przy podejmowaniu działań związanych z ochroną jezior i ich rekultywacją – może posłużyć do bardziej szczegółowego chemicznego rozeznania środowiska wodnego. Moje zainteresowania osadami dotyczą specyficznej materii organicznej nagromadzonej w nich i przetworzonej – związków humusowych.

– Jakie informacje o środowisku wodnym można uzyskać, badając substancje humusowe osadów jeziornych?

L.M. – Skład humusowej materii organicznej jest ściśle związany z lokalną roślinnością wodną, szatą roślinną w zlewni jeziora oraz procesami transportu alogenicznej materii organicznej. Analizując wiele wskaźników tej materii, takich jak: jej skład pierwiastkowy i izotopowy, formy resztek barwników roślinnych możemy uzyskać informacje o jakości materii organicznej, jej pochodzeniu, jak również o tempie procesów związanych z jej transformacją.



Schemat przedstawiający zjawisko opóźnionej luminescencji specyficznej materii organicznej

– Jakimi metodami badała Pani materię organiczną osadów jeziornych?

L.M. – Oczywiście istnieje wiele metod pozwalających na poznanie właściwości materii organicznej. Ja w swojej pracy do tego celu wykorzystuję przede wszystkim metody spektroskopowe. Interesują mnie możliwości aplikacyjne fotoluminescencji. Wynika to z faktu, że specyficzna materia organiczna osadów wykazuje zdolności do świecenia pod wpływem oświetlenia próbek promieniowaniem ultrafioletowym i widzialnym.

– Co to jest fotoluminescencja i jak się ją rejestruje?

LM: W zależności od czasu, jaki upłynął od chwili zaprzestania naświetlenia (napromieniowywania) materiału do chwili rejestracji – w jego fotoluminescencji można wyróżnić fluorescencję – rejestrowaną praktycznie w trakcie oświetlania próbki (bo w czasie 10^{-8} s. po jej naświetleniu) oraz opóźnioną luminescencję rejestrowaną po czasie licznym w dziesiątych częściach sekundy i dłuższym po zaprzestaniu oświetlania próbki. Do pomiarów opóźnionej luminescencji wykorzystywałam prototypową, skonstruowaną w Katedrze Fizyki i Agrofizyki aparaturę, pozwalającą na rejestrację tego zjawiska.

Jej głównym elementem jest zintegrowana kuweta przepływowa ze sługą świetlną oddzielającą światło wzbudzające od świecenia emitowanego przez próbkę. W wyniku ostatnich modyfikacji układ został zaopatrzony w specyficzne oświetlacze w postaci diod wzbudzających wysyłających promieniowanie o określonej długości fali. Promieniowanie emitowane przez próbkę, czyli opóźniona luminescencja, jest rejestrowane przez czuły fotodetektor w postaci pojedynczych impulsów. Wyniki przeprowadzonych dotychczas badań wskazują, że w ustalonych warunkach wzbudzania na parametry opóźnionej luminescencji specyficznej materii organicznej, wchodzącej w skład osadów, mogą mieć wpływ m.in. warunki, w jakich przebiegał rozkład i transformacja pierwotnej materii organicznej.

– Jakie uzyskała Pani wyniki?

L.M. – Zdolność specyficznej materii organicznej do fotoluminescencji związana jest z typem osadów jeziornych, czyli może służyć do rozróżnienia czy mamy do czynienia z osadami organicznymi, węglanowymi, czy też krzemianowymi. Właściwości fotoluminescencyjne dają również informacje o pochodzeniu materii organicznej deponowanej w osadach oraz o roślinności bytującej w zbiorniku jeziornym. Udział materii autogenicznej w stosunku do materii alogenicznej znacząco modyfikuje zdolność do emisji luminescencji. Ponadto dzięki zastosowanym analizom uzyskałam specyficzne współczynniki, które mogą być wskaźnikami pozwalającymi wnioskować o stopniu zaawansowania procesów humifikacji materii organicznej, zdeponowanej w osadach oraz o warunkach w jakich procesy te zachodzą.

Dziękuję Paniom za rozmowę

Gleba fundamentem środowiska

Rozmowa z dr hab. inż. Justyną Chudecką, dr hab. inż. Ryszardem Malinowskim i dr. Markiem Podlasińskim z Katedry Gleboznawstwa, Łąkarstwa i Chemii Środowiska.

– Jakie zagadnienia ujmuje hasło „Gleba fundamentem środowiska”?
Justyna Chudecka – Gleby czy grunty badamy w celu zaplanowania sposobu użytkowania przestrzeni w aspekcie potrzeby zwiększenia żyzności i produktywności gruntów uprawnych, w kwestiach

związanych z ochroną środowiska, tj. koniecznością oczyszczania gruntów czy też zaplanowania dla nich innych zabiegów rekultywacyjnych. Gleba stanowi wielofunkcyjny fundament środowiska i podłoże życia na Ziemi. Od właściwości gruntów i gleb zależy to, w jaki sposób dany teren będzie zagospodarowany. Na żwirach i piaskach luźnych raczej nikt nie zaplanuje produkcji rolnej, bo to jest nieuzasadnione ze względów ekonomicznych i ekologicznych. Rozważając jakiegokolwiek zagospodarowanie biologiczne terenu o takim podłożu, to należałoby raczej postawić na jego zalesienie. Jeśli zaś nastawiamy się na produkcję rolniczą, to od właściwości gleb zależy, jakie gatunki roślin będziemy na nich uprawiać. Jedne wymagają



Ryszard Malinowski, Justyna Chudecka, Marek Podlasiński

gleb lepszych, powiedzmy gliniastych, inne mogą być uprawiane na glebach słabszych piaszczystych, np. ziemniaki czy żyto. Od poziomu zawartości pewnych substancji zależy sposób traktowania gleby w aspekcie jej oczyszczania i nawożenia oraz stosowania innych zabiegów chemicznych, technicznych i agrotechnicznych.

– Mówimy o glebach, ale może czytelnikom należałoby podać najprostsza definicję gleby? Czym gleba różni się od gruntu?

J.Ch. – Grunt jest pojęciem szerszym niż gleba. Synonimami pojęcia „grunt” powszechnie stosowanymi są: powierzchnia ziemi, teren, podłoże. W zależności od rozpatrywanej cechy grunt może być: naturalny, antropogeniczny, mineralny, organiczny, plastyczny, wilgotny, suchy, zasolony itd. Najczęściej mówi się o gruncie w aspekcie jego użytkowania, np. grunt użytkowany rolniczo, leśnie, grunt pod wodami, zabudowany, osiedlowy itd. Grunt może być glebowy i bezglebowy. W obrębie gruntu użytkowanego w określony sposób mogą występować gleby o różnym rodzaju, gatunku i typie, ale też miejscami grunt ten może być pozbawiony gleb. Gleba to biologicznie czynna warstwa powierzchniowa skorupy ziemskiej, która powstała pod wpływem czynników środowiska. Gleba dzięki obecności próchnicy jest utworem żyznym i warunkuje produkcję biomasy na Ziemi, którą wykorzystujemy jako żywność, paszę dla zwierząt hodowlanych i surowiec dla różnych gałęzi przemysłu.

Ryszard Malinowski – Gleba wykształca się naturalnie w procesach glebotwórczych. Procesy te zachodzą na gruntach ornych i łąkowych w warstwie do głębokości 1,5 m, natomiast w leśnych nawet do 2 m, ze względu na to, że system korzeniowy drzew ma głębsze oddziaływanie. W procesach glebotwórczych kształtują się właściwości chemiczne, są uwalniane i przemieszczane składniki pokarmowe roślin, a w wyniku przemian mikrobiologicznych materii organicznej tworzy się próchnica. Powstający w wyniku procesów glebotwórczych profil glebowy kształtuje się zarówno pod wpływem procesów biologicznych, jak i abiotycznych.

Marek Podlasiński – Najprościej można powiedzieć, że każda gleba jest gruntem, a nie każdy grunt jest glebą.



Przykładowe profile gleb w zależności od użytkowania terenu (fot. M. Podlasiński)

– Zrobiliśmy ładny wstęp do naszej zasadniczej rozmowy na temat gleby jako fundamentu środowiska. Proszę teraz o rozwinięcie tego zagadnienia i pokazanie, jaki jest Państwa udział w badaniach gleby? Co stanowi wasze „rodzynki” w fundamencie środowiska, jakim jest gleba? Na co ukierunkowane są wasze badania naukowe?

M.P. – Prowadząc badania zawsze możemy wyróżnić dwa nurty: naukowy i praktyczny. Dzisiaj coraz ważniejsze staje się to, czy można prowadzone badania wykorzystać w praktyce i je sprzedać. W naszej dziedzinie jest to często problematyczne, bo akurat gleba jest najbardziej odpornym na degradację elementem środowiska przyrodniczego, a z drugiej strony bardzo zróżnicowanym. Często na niewielkiej powierzchni można wyróżnić kilka gatunków, a nawet typów gleb. Ja w badaniach zajmuję się właśnie przestrzenną zmiennością gleb, i to jest ten aspekt naukowy. W ostatnim czasie w związku z nowelizacją ustawy dotyczącej ochrony gruntów rolnych i leśnych pojawia się czasami potrzeba dokładnego rozpoznania pokrywy glebowej. Dotyczy to ludzi, którzy chcą na przykład postawić dom czy przeznaczyć pewną powierzchnię gruntu pod działalność gospodarczą. Obecnie ustawa wprowadza takie ograniczenie, że gleby najlepsze (klas bonitacyjnych I–III) nie mogą być przeznaczane pod zabudowę. Aby móc taki grunt zabudować, trzeba uzyskać zgodę w Ministerstwie Rolnictwa, a to jest możliwe tylko w przypadku przygotowanego planu zagospodarowania terenu przez daną gminę. Kiedyś ustawa precyzowała, że dotyczy to powierzchni dużych – powyżej ½ hektara, przy mniejszych takie ograniczenie nie obowiązywało. W zeszłym roku w lipcu wprowadzono przepis, który mówi, że nawet niewielka powierzchnia gleby w klasie wyższej niż III b w obrębie działki ewidencyjnej ogranicza jej przeznaczenie pod zabudowę. W związku z tym pojawia się zapotrzebowanie na ocenę i możliwości przeklasyfikowania gruntów. Do niedawna wydawało się, że nikt nie jest zainteresowany takimi sprawami, a tymczasem pojawiła się nadzieja, że może to zainteresowanie badaniami gleb i kartografią glebową wzrośnie.

– Pojawił się zatem problem zamówień dla gleboznawców i kartografów?

M.P. – Na razie problemu z ilością zamówień nie ma i raczej nie będzie. To nie jest takie proste, bo przepisy mówią, że nie wolno zmieniać istniejącej bonitacji gleb, trzeba naprawdę dobrze uzasadnić taką potrzebę zmiany, np. przez wykazanie błędu w bonitacji gleb o co najmniej dwie klasy.

– Czego dotyczy Pańska praca habilitacyjna?

M.P. – Moja praca dotyczy wykazania wpływu różnych procesów degradacji fizycznej, głównie erozji wodnej i erozji spowodowanej używaniem sprzętu rolniczego (np. pługa czy innych narzędzi rolniczych) na przemiany profilu glebowego. Gleba kształtuje się w czasie, często przez tysiące lat, a tymczasem wspomniane wcześniej procesy degradacyjne potrafią ją przekształcić (niejako cofnąć w czasie) w zaledwie kilka lub kilkanaście lat.

– Wróćmy do waszych „rodzynek” w fundamencie środowiska.

R.M. – Skoro ustaliliśmy, że gleba jest tym fundamentem i że pełni bardzo ważne funkcje w środowisku, to wymaga również odpowiedniej



Przykład przekształceń gleb wywołanych procesami erozyjnymi (bardziej brunatne barwy) na falistym obszarze morenowym w okolicach Trzcina-Zdroju (fot. M. Podlasiński)

ochrony. Aby ją chronić najpierw należy rozpoznać jej właściwości i ocenić przekształcenia, które mogą wynikać z różnych sposobów użytkowania. Inny wpływ na właściwości chemiczne i fizyczne profilu glebowego oraz jego dalsze przekształcenia ma użytkowanie orne, inny łąkowe, a jeszcze inny leśne. Ja w swoich badaniach zajmowałem się glebami organicznymi. Były to mokradła w dolinach rzecznych głównie u ujścia Warty i Dolnej Odry, Iny i Regi oraz w basenie Zalewu Szczecińskiego. Występują tam na niewielkich powierzchniach mineralne gleby aluwialne, gleby torfowe, murszowe i mułowe, które spośród różnych typów gleb najłatwiej podlegają negatywnym przekształceniom. Obecnie uważa się, że gleby organiczne będące w fazie akumulacji, czyli w trakcie procesu bagiennego, prawie nie występują w naszym kraju. Wyjątkiem na Pomorzu Zachodnim są tereny Doliny Odry i obszary przy ujściu Warty. Bardzo ważnym i ciekawym problemem badawczym jest ocena wpływu wieloletniego, ponad 200-letniego użytkowania rolniczego i stosowania technik hydrotechnicznych na przekształcenia gleb organicznych. Celem moich badań było poznanie genezy i kierunków przekształceń tych gleb, co pozwala na ich ochronę i zachowanie dla przyszłych pokoleń. Wiadomo bowiem, że raz zdegradowana, zmineralizowana gleba torfowa, mułowa czy gytiowa nie da się odtworzyć.

Oczywiście, można prowadzić rewitalizację nawet terenów bagiennych, ale byłoby to proces bardzo, bardzo długi. Torfowiska budowały się przez około 10 tysięcy lat od epoki lodowcowej, dlatego zachowanie naturalnych lub mało zmienionych terenów wydaje się obecnie tak ważne dla ochrony środowiska przyrodniczego i edukacji ekologicznej społeczeństwa.

J.Ch. – Gleba torfowa w wyniku odwadniania terenu stopniowo zmienia się w glebę murszową. Jeśli proces murszenia jest bardzo zaawansowany, to cierpi na tym całe środowisko. Mursz nie ma możliwości chłonięcia wody jak torf. Jeśli występujące na terenie naszego Międzyodrza torfy przeobraziłyby się całkowicie w mursze, to Szczecin byłby w znacznie większym stopniu zagrożony powodzią.

R.M. – Podejście rolnika do mokradeł jest jednak inne, bo on uważa, że organiczna gleba odwodniona jest lepsza, bo może wykorzystać ten teren rolniczo, wejść z uprawą wartościowych traw (produkcja paszy dla bydła) lub przeznaczyć go na pastwisko. Przyrodnik zaś powie nie, bo to jest degradacja bezcennych ekosystemów. Tu jest konflikt między ekologami a rolnikami.

J.Ch. – Rolnik gospodarujący na torfach powinien kontrolować proces ich odwadniania i murszenia. On często nie jest świadomy faktu, że intensyfikując murszenie w rezultacie pogarsza jakość swojego gruntu, obniża jego produktywność, a jednocześnie degraduje całe środowisko. Mursz, o czym wspomniano wcześniej, nie magazynuje wody i nie zatrzymuje zanieczyszczeń z nią niesionych, tak jak czynił to torf. Na skutek murszenia pozbawiamy więc środowisko torfowych pułapek biogeochemicznych, ograniczających ruchliwość zanieczyszczeń w środowisku i dających możliwość ich biodegradacji na drodze mikrobiologicznej. Na skutek intensywnego murszenia torfów wydzielają się duże ilości azotu i fosforu w formach biodostępnych, których to ilości rośliny nie są w stanie pobrać. Zatem murszenie przyczynia się również do eutrofizacji cieków wodnych. Ponadto

w trakcie mineralizacji torfów wydziela się dużo dwutlenku węgla, który wędruje do atmosfery. To prosty przykład na to, jak degradując grunty przyczyniamy się do degradacji innych elementów środowiska. Staram się uświadomić studentom, że rolnik powodując degradację gleby na swoim polu nie tylko obniża swoje zyski, ale dokonuje szkód w całym środowisku, odczuwanych przez nas wszystkich. R.M. – Gleba ma jednak znaczną buforowość (odporność na zmiany) i dlatego na ogół zmiany możemy zauważyć dopiero wówczas, gdy przekroczymy pewien ich poziom. Niestety, gdy się zorientujemy, okazuje się, że nie możemy już wiele zrobić. Woda sama z czasem się oczyści i zanieczyszczenie wody możemy stwierdzić stosunkowo wcześnie. W glebie natomiast negatywnych zmian tak szybko nie obserwujemy, dlatego też rolnikowi jest je trudno zauważyć. Rolnik nawet może uznać te przekształcenia za dobre zmiany, ale z czasem kolejne pokolenie stwierdzi, że gleba jest bardzo zdegradowana, że zmieniła właściwości chemiczne i fizyczne, zmieniła się ilość i jakość materii organicznej, a jej produktywność jest znacznie mniejsza.

– Zwracam się do Pani dr hab. inż. Justyny Chudeckiej – czemu w szczególności poświęcone są Pani badania?

J.Ch. – Aktualnie zajmuję się zagadnieniami ochrony i rekultywacji gleb, ale w ramach pracy habilitacyjnej badałam grunty najstarszego historycznie obszaru Szczecina, głównie Starego Miasta, ograniczonego ulicami Dworcową, Niepodległości do placu Żołnierza i Trasą Zamkową. Na podstawie tych badań stwierdziłam, że najsilniejsze zanieczyszczenie metalami ciężkimi często nie dotyczy powierzchniowej warstwy gleb, jak powszechnie się dziś sądzi, lecz ma miejsce w materiale na głębokości nawet 6–7 m poniżej poziomu terenu. Są to tzw. zanieczyszczenia zadawnione – historycznie kumulowane przez wieki.

– Robiła Pani takie odwierty?

J.Ch. – Tak, na ich podstawie wykazałam, że w materiale gruntowo-glebowym pobranym z tak znacznej głębokości znajdują się domieszki, które archeolodzy nazywają artefaktami, a my domieszkami antropogenicznymi lub mechanicznymi. Wśród tych zanieczyszczeń dominuje gruz i żużel, i to one są źródłem pokaźnych ilości metali ciężkich, szczególnie cynku, ołowiu i miedzi.

– Podobno pod Szczecinem jest mnóstwo tuneli, całych podziemnych ulic, więc może nic dziwnego, że Pani natrafiła tak głęboko na warstwę gruzu?

J.Ch. – Tak, zdarzało nam się przewiercać takie tunele, ale oprócz nich pod powierzchnią naszego miasta w jego najstarszej historycznej przestrzeni zagrzebane są ciągle warstwy gruzowe, a ściślej mówiąc kulturowo-gruzowe o grubości nawet 6 m. Są one wynikiem deponowania w gruntach przez wieki wszelkich odpadów, głównie oczywiście budowlanych, ale też bytowych czy tych pochodzących z pracowni rzemieślniczych i zakładów wytwórczych. Niegdyś gospodarka odpadami nie była rozwiązana tak jak dziś.

R.M. – W skali geologicznej to jest bardzo krótki okres, a jednak oddziaływanie człowieka aż tak głęboko modyfikuje środowisko glebowe.



Badania gleb często ciągną się do zmroku (fot. M. Podlasiński)



Badania gleb miejskich

M.P. – W gleboznawstwie zakładamy, że gleba to jest warstwa o głębokości około 1,5 m, a tu wierci się do 7 metrów i powstaje w związku z tym pytanie, czy to jest jeszcze gleba? Jeżeli pod kilkumetrową warstwą znajdujemy naturalny poziom próchniczny lub torf, to wskazuje, że kiedyś była to powierzchnia terenu, na której kształtowała się gleba. Później wskutek rozwoju naturalnych procesów, a częściowo wskutek działalności człowieka, została ona pogrzebana.

J.Ch. – Najwcześniejsze osadnictwo w Szczecinie datuje się na VIII wiek. Od tego czasu minęło 12 stuleci bardzo burzliwej historii tego miasta: naprzemiennych okresów jego budowy i niszczenia przez pożary, najazdy, wojny i bombardowania. Przeciwnie najęźdzali nas Duńczycy, Szwedzi, Francuzi i Niemcy. Wyrównanie gruzowisk, odbudowa miasta i prace niwelacyjne związane z zasypywaniem fos, likwidacją murów miejskich, bastionów i fortów wiązały się z przykrywaniem gleb nasypami i wywyższaniem powierzchni miasta. Najsilniej nadbudowano podmokłe tereny miasta tuż przy Odrze, po to by zwiększyć powierzchnię pod zabudowę. W tym terenie często odnajduje się torfy przykryte kilkumetrową warstwą nasypów, bardzo często gruzowych.

R.M. – Może warto wiedzieć, że herb Szczecina – Gryf, który co prawda pojawił się już na pieczęciach miejskich w XIII wieku, został „wzbogacony” przez króla szwedzkiego Karola IX w 1660 roku. Dodał on do istniejącego herbu dwa lwy, podtrzymujące z obu stron koronę nad głową Gryfa. Warto być może o tym wiedzieć, tym bardziej że ten piękny herb zdobi główne wejście budynku Wydziału Elektrycznego ZUT.



– Można powiedzieć, że wyniki Pani badań budują świadomość ekologiczną.

J.Ch. – Mam nadzieję, że rozbudowały nie tylko moją świadomość. W świetle prawa polskiego materiał zanieczyszczony, tj. taki, w którym stwierdzono ponad dopuszczalną zawartość substancji chemicznych, w tym przypadku metali ciężkich, należałoby oczyścić, co wiąże się z potrzebą wykonania wymiany gruntów skażonych na czyste.

– Trudno sobie wyobrazić, że z głębokości 7 m będziemy w miastach usuwać skażony grunt.

J.Ch. – No właśnie. Do problemów remediacji gruntów też trzeba podchodzić indywidualnie i elastycznie, no i czasem nawet zapisy formalnoprawne potraktować z przymrużeniem oka. Przecież niemożliwe i nieuzasadnione jest rozkopywanie przestrzeni miejskiej tak szczerlnie dziś „obudowanej” infrastrukturą naziemną i podziemną. Materiały silnie zanieczyszczone metalami ciężkimi umiejscowione są bardzo głęboko, przez co nie ma bezpośredniego zagrożenia włączenia tych pierwiastków do łańcucha pokarmowego, jednak mogą być one wypłukiwane z gruntów do wód podziemnych.

– To są aspekty ochrony środowiska wynikające z rozpoznania glebowych parametrów.

R.M. – Bez takiego rozpoznania nie da się chronić środowiska glebowego. To jest podstawa wszelkich badań przyrodniczych. Należy zawsze najpierw ocenić, a potem dopiero przeciwdziałać, tj. rekultywować, albo tylko uświadomić sobie zagrożenie i je monitorować.

– Zakończyliście swoje badania, które zaowocowały rozprawami habilitacyjnymi. Nad czym obecnie pracujecie? Jakże teraz realizujecie projekty badawcze?

R.M. – Mnie szczególnie bliskie są mokradła, ponieważ są to tereny, które zanikają. Prawie nie ma już naturalnych warunków tworzenia się mokradel, dalsza ochrona i rewitalizacja terenów hydrotechnicznie przekształconych cały czas jest bardzo interesująca i ważna, zwłaszcza że widzimy teraz różnego rodzaju zaniechania. Cały czas trwają dyskusje naukowców, czy takie tereny użytkować, czy pozwolić się przekształcać, a może pozwolić na naturalną odnowę terenów

bagiennych – zdania są różne. Jedni uważają, że łąki na ternach bagiennych powinny być koszone, aby je ochronić przed zakrzaczeniem, a inni uważają, że nie, że raczej pozwolić na naturalną sukcesję leśną. Prowadziłoby to do tego, że w naszym klimacie, na terenach podmokłych odtworzyłby się las łęgowy, jaki tam pierwotnie występował. Uważam, że na tym polu jest bardzo dużo do zrobienia. Monitorować zmiany, by przewidywać w jakim kierunku będą one postępować przy różnym użytkowaniu i odpowiednio wcześniej przy negatywnych zmianach reagować.

– Mnie się wydaje, ale nie jestem specjalistką, że nie powinno się „puszczać wszystkiego na żywioł” i pozostawiać bez żadnej ingerencji człowieka, bo w takim przypadku właśnie wiele specyficznych środowisk utrzymywanych przy ingerencji człowieka i przyrodniczo cennych, mogłoby przestać istnieć. Słyszałam, że łąki nadbierzańskie kosi się corocznie. Podobno przyjeżdżają to robić górale. Robi się to po to, żeby się odradzały, bo łąki te są między innymi cennym siedliskiem ornitologicznym i jedynym tak dużym obszarem mokradel w Europie, na których ochronie bardzo wszystkim zależy.

J.Ch. – No właśnie, każda ingerencja w środowisko lub jej brak obciążone są wadami i zaletami, zależnie od tego, jaki specjalista wypowiada się na ten temat. Myślę, że zawsze trzeba wykonać bilans zysków i strat, no i wybrać takie rozwiązanie, które przynosi więcej korzyści.

M.P. – Na poligonie drawskim, gdzie potrzebna jest duża przestrzeń do działań wojskowych, powstało olbrzymie wrzosowisko, a gdyby tam teraz zaniechać działań, to las by się odrodził, a wrzosowiska by zniknęły.

– Co by Pan, Pani Marku, dodał do tej naszej rozmowy? Jak Pan sobie wyobraża dalsze swoje badania?

M.P. – Aktualnie, dzięki rozwojowi technologii informatycznych, potrzebujemy do ocen stanu środowiska dużej ilości danych. Wydaje się, że dzięki istniejącym bazom danych wiemy już bardzo dużo o środowisku, ale zawsze na pewnym stopniu uogólnienia, a w przypadku pokrywy glebowej często zbyt dużym. Cały czas widzę potrzebę dalszego rozwijania bardziej szczegółowych danych przestrzennych dotyczących środowiska glebowego. Dzięki dotacjom i przepisom unijnym (np. dyrektywa INSPIRE) tworzy się teraz ogólnodostępne bazy danych – na przykład od kilku lat rozwijany jest ogólnopolski geoportal, gdzie mamy dostęp do informacji ogólnogeograficznych, ale zaczynają się tam również pojawiać informacje dotyczące poszczególnych elementów środowiska (np. geologia). Może więc przyjdzie czas wprowadzenia i uzupełniania bazy danych o glebach, może to spowodować, że wzrośnie potrzeba badań glebowych. Żeby móc szukać uogólnień trzeba mieć odpowiednio bogatą bazę danych. Badania glebowe są bardzo kosztowne i czasochłonne, dziś wykonuje się je tylko na małych obszarach, a bez odgórnego inicjatywy nie da się objąć badaniami większej powierzchni.

– Badania te są również bardzo pracochłonne.

M.P. – Tak, i to powoduje, że prowadzimy je tylko na tzw. powierzchniach wzorcowych, które w założeniach mają reprezentować większy



Wrzosowiska na poligonie drawskim (fot. M. Podlasiński)

obszar, jednak później często zarzuca się nam, że nasze badania były robione w zbyt lokalnym aspekcie i dlatego trudno nam się przebić do literatury zachodnioeuropejskiej. Rzeczywiście, każdy kto by takie badania prowadził w innym miejscu mógłby dojść do nieco innych wniosków, mimo zastosowania tych samych metod badawczych. Trudno też podeprzeć się zależnościami statystycznymi właśnie ze względu na lokalne uwarunkowania wpływające na cechy gleb. Ta „lokalność” ogranicza nam szersze badawcze przebicie się.

J.Ch. – Chciałabym jeszcze dodać, że obecnie bardzo ważnym zagadnieniem jest rekultywacja gruntów bezglebowych, w tym nieużytków przemysłowych, pogórnicych. Aktualnie prace rekultywacyjne na takich terenach nabrały tempa. Duża w tym zasługa przepisów prawnych, które nakazują zakończyć proces rekultywacji

gruntów w terminie do 5 lat po zaprzestaniu na nich działalności przemysłowej. Inną przyczyną zintensyfikowania prac rekultywacyjnych wynika z tego, że zwiększa się globalnie liczba ludności na naszej planecie, a więc i rośnie zapotrzebowanie na żywność, energię, powierzchnię pod zabudowę, produkcję i rekreację, a tym samym wzrasta popyt na grunty. Grunty użyteczne przyrodniczo i gospodarczo stają się coraz droższym „towarem”. Dzisiaj bardzo często rekultywację gruntów zdewastowanych, czyli nadawanie im wartości przyrodniczych lub użytkowych, łączy się z zagospodarowaniem odpadów, i to zagadnienie mnie dziś szczególnie zajmuje.

Wiedza o ekologicznych powiązaniach w środowisku jest jak wiadać bardzo ważna. Dziękuję Państwu za rozmowę

Agroekologia

Wywiad z dr hab. inż. Eleonorą Wrzesińską z Katedry Agronomii.

CHWASTY – ROŚLINY TOWARZYSZĄCE ROŚLINOM UPRAWNYM

– Dlaczego obecnie nazwę chwasty zastępuje się pojęciem rośliny towarzyszące innym roślinom?

Eleonora Wrzesińska – Wynika to z tego, że przez wiele, wiele lat chwasty były postrzegane tylko jako rośliny niepotrzebne, szkodliwe wpływające na produkcję roślinną, zwłaszcza poprzez konkurencję z rośliną uprawną o czynniki siedliska (wodę, składniki pokarmowe i światło). Obecnie herbolodzy podkreślają pozytywne aspekty, które wynikają z obecności chwastów. Po pierwsze, to zachowanie bioróżnorodności – wspólnot życiowych organizmów w danych warunkach środowiskowych. Po drugie, wpływ allelopatyczny, jaki wywierają na rośliny uprawne – substancje biologicznie czynne (allelopatyny) wydzielane do gleby przez chwasty, mogą stymulować rozwój roślin uprawnych, np. chaber bławatek



Eleonora Wrzesińska

i kąkol polny – pszenicy, fiołek polny – żyta. Poza tym są źródłem materii organicznej i składników pokarmowych (chwasty zawierają dużo więcej składników mineralnych niż rośliny uprawne), chronią rośliny uprawne przed chorobami i szkodnikami, są źródłem pokarmu i miejscem bytowania pożytecznych organizmów.

Chwasty stanowią również materiał zielarski dla farmakoterapii i medycyny weterynaryjnej. Wykorzystywane są w sztuce kulinarnej, o czym świadczy ostatnia pozycja pt. *Dzika kuchnia* zawierająca przeróżne przepisy kulinarne. Chwasty na łąkach stanowią swoistą aptekę dla zwierząt. Dlatego postrzeganie tych roślin stało się wielowymiarowe. Mamy coraz więcej gospodarstw ekologicznych, w których nie można stosować środków chemicznych i można się zastanowić, jak te chwasty wykorzystać żeby uzyskać dodatkowe korzyści materialne.

– Głównym przedmiotem Pani zainteresowań jest badanie różnorodności gatunkowej związanej z uprawą zbóż – dlaczego?

E.W. – Głównie dlatego, że areał zbóż, spośród roślin rolniczych, jest największy i taki stan się utrzymuje już od wielu lat. Badania nad różnorodnością gatunkową obejmują w moim przypadku tzw. bank nasion w glebie i zachwaszczenia łąki roślin.

– Co to jest bank nasion w glebie?

E.W. – Bankiem nasion nazywamy nagromadzone w glebie nasiona, owoce i organy wegetatywnego rozmnażania. Określając bank nasion w glebie, oceniamy jakich i ile żywych, zdolnych do wykiełkowania nasion i owoców chwastów znajdujących się w badanej, standardowej próbce gleby. Bank nasion stanowi tzw. zachwaszczenie potencjalne, które może wystąpić w łące uprawianych roślin.

– Co wynika z Pani badań?

E.W. – W naszej Katedrze badaliśmy bank nasion w doświadczeniu ze zmianowaniem prowadzonym od 21 lat, gdzie porównywano trzy systemy uprawy: płużny, bezpłużny i siew bezpośredni. W doświadczeniu tym, po ostatniej roślinie zmianowania, w którym uprawiano: buraki cukrowe, pszenicę ozimą, bobik, pszenicę ozimą, pobierano próby glebowe i oznaczano w nich zawartość nasion chwastów. Głównym moim spostrzeżeniem było, że 3/4 banku nasion stanowią nasiona trzech gatunków roślin: komosy białej, fiołka polnego i rdestu powojowego.

– Co możemy zrobić, żeby ograniczyć zachwaszczenie, a zachować różnorodność gatunkową chwastów?

E.W. – Najkorzystniej jest zachować duże bogactwo gatunkowe chwastów, ale przy małej ich liczebności. W produkcji roślinnej powinniśmy zaczynać od zapobiegania wystąpieniu zachwaszczenia poprzez odpowiednie następstwo roślin uprawnych po sobie, czysty materiał siewny, zapewnienie roślinom uprawnym optymalnych warunków wzrostu i rozwoju. Jeżeli pojawią się chwasty, należy jak najszybciej określić ich stan gatunkowy i liczebność, wyznaczyć ekonomiczny próg szkodliwości (ilość chwastów na 1 m², przy której wartość obniżki plonu jest równa kosztom planowanej metody odchwaszczania)



Chwasty w łące zboża (fot. E. Wrzesińska)

i dopiero wtedy przystąpić do ograniczenia zachwaszczenia. Spośród obecnie zalecanych metod odchwaszczania najbardziej rozpowszechniona jest metoda chemiczna. Powinno się tak dobrać herbicydy aby zwalczały przede wszystkim te gatunki, które występują w największym nasileniu. Problemem przy ograniczaniu zachwaszczenia jest nierównomierność ich występowania na polach – zabiegi odchwaszczające obejmują bowiem całą powierzchnię. Obecnie prowadzone

są badania nad precyzyjną ochroną roślin – komputerowy system wspierania decyzji, czujniki optyczne, soniczne i wizyjne do rozpoznawania i rozróżniania poszczególnych gatunków roślin. Dopiero taki system ochrony roślin pozwoli dokładnie sterować zachwaszczeniem i zachować różnorodność gatunkową pól uprawnych.

Dziękuję za rozmowę

* * *

Żale polnych kwiatów

*My niechciane polne kwiatki,
Z pól i lasów – nie z rabatki.
Chcemy złożyć Ci życzenia,
I wyłuszczyć punkt widzenia.
Że nas boli i dotyka,
Herbologii metodyka.
Nim przejdziemy do meritum,
– pomyślności ad libitum.
Od gwiazdnicy i żótlicy,
Rzodkwi, starca i ognichy.
Rdestów, sporka i iglicy,
Kwiatów polnych krasawicy.
Która jednak ma kłopoty – nie na fali,*

*– bo używa wciąż spirali.
Psianka czarna, owies głuchy,
Dziś nabrały też otuchy.
I z rumianem, makiem polnym,
Znakiem, gestem, słowem kolnym.
Przekazują znak pokoju,
Zostaw naszą brać w spokoju.
Więc nim zaczną się toasty,
Nie mów o nas, że my chwasty.
Nieraz przez młodzieńcze zbytki,
Zakwiecamy wam użytki.
Lecz z miłości do sąsiadów to robimy
– nie ze złości.
Miał hołubić nas i chwalić,
Wszyscy tylko skorzy ganić.*

*Rolnik, student, nawet Pani,
Ciągłe godność naszą rani.
Kolorową, piękną nację,
Wkłada w różne asocjacje.
To wyznacza piętra, progę,
Lub stosuje reżim srogi.
Miał nas pielęg jak za Piasta,
Chwastox, Lasso no i Basta.
Sama przyznasz że w młodości,
Nam zawdzięczasz fart w miłości.
Więc ci życzą miłych wspomnień z tamtych
latek,
Modry chaber, kąkol polny, no i bratek.*

Stanisław Dzienia, wrzesień 1994

Wywiad z dr. hab. inż. Dariuszem Błażejczakiem i dr. hab. inż. Markiem Śniegiem z Katedry Budowy i Użytkowania Urządzeń Technicznych.



Dariusz Błażejczak



Marek Śnieg

KONSEKWENCJE NADMIERNEGO UGNIATANIA GLEBY PRZEZ MASZYNY ROLNICZE

– Jakiego ważnego problemu dotyczą Pańskie badania naukowe?
– zwracam się do dr. hab. inż. Dariusza Błażejczaka.

Dariusz Błażejczak – Prace nasze dotyczą jednego z ważnych problemów współczesnego rolnictwa jakim jest nadmierne ugniatanie (zagęszczanie) gleby przez maszyny i ciągniki rolnicze. Zjawisko to dotyczy przede wszystkim gruntów ornych, ale występuje też na użytkach zielonych. Szacuje się, że w Europie na skutek nadmiernego zagęszczania zdegradowany został areał 33 milionów hektarów. Żeby zobrazować wagę tego problemu posłużę się przykładem. Współcześnie po polach mogą się poruszać maszyny, których masy przekraczają 60 ton, gdy mają zbiorniki wypełnione płodami rolnymi, takimi jak buraki czy ziemniaki, ale taka maszyna nie może wjechać na utwardzoną drogę, bo jest za ciężka i mogłaby uszkodzić

nawierzchnię tej drogi. Można sobie łatwo wyobrazić, co zatem dzieje się w glebie poddawanej takim obciążeniom. Należy w tym miejscu dodać, że w Polsce nie ma uregulowań prawnych dotyczących problemu degradacji gleby spowodowanej jej nadmiernym zagęszczaniem.

– Kiedy możemy mówić o nadmiernym zagęszczaniu gleby?

D.B. – O nadmiernym zagęszczaniu mówimy wtedy, gdy prowadzi ono do niekorzystnych zmian właściwości gleby. Do niekorzystnych skutków nadmiernego ugniatania gleb zalicza się najczęściej: uzyskiwanie niższych plonów, wzrost nakładów na uprawę gleb, zwiększone zagrożenie erozją wodną oraz spływy powierzchniowe nawozów i innych substancji do cieków wodnych. Podkreśla się, że życie w takiej glebie staje się bardzo upośledzone, maleje gwałtownie liczba dżdżownic i innych zwierząt, systemy korzeniowe roślin nie mogą się prawidłowo rozwijać.

– W jakich warunkach nadmierne zagęszczanie gleby, będące następstwem powszechnego mechanizowania prac polowych, jest szczególnie niebezpieczne?

D.B. – Nadmierne zagęszczanie gleb występuje zarówno w warstwie wierzchniej (ornej), jak i podornej. Przy czym szczególnie niebezpieczne jest nadmierne zagęszczanie warstwy podornej. Skutki ugniecenia tej warstwy są długotrwałe, zaś ich likwidacja poprzez głębokie spulchnienie jest energochłonna i często bywa nieskuteczna. Niektórzy badacze twierdzą nawet, że w przypadku warstwy podornej zmiany spowodowane przez nadmierne ugniatanie gleby są trwałe – w perspektywie kilkudziesięciu lat. Wynika to z tego, że wraz ze wzrostem głębokości naturalne zjawiska naprawcze takie, jak np. mróz, przestają efektywnie zmniejszać powstałe zagęszczenie gleby.

– Problem nadmiernego zagęszczania gleb jest zatem tematem bardzo szerokim. Na jakim zagadnieniu skoncentrował się Pan w swojej pracy naukowej?

D.B. – Nasze prace naukowe dotyczyły parametru gleby zwanego **naprężeniem granicznym**. Naprężenie graniczne jest to taka wartość nacisku, po przekroczeniu której następuje nieodwracalna deformacja (zagęszczenie) gleby. Znajomość naprężenia granicznego gleby stanowi ważną informację dla praktyki rolniczej. Pozwala bowiem



na prognozowanie granicznych obciążeń mechanizmów jezdnych, których przekraczanie stwarza zagrożenie wzrostu zagęszczenia gleby. Utylitarne znaczenie naprężenia granicznego sprawia, że parametr ten jest przedmiotem badań w wielu ośrodkach na całym świecie. Jednak złożoność środowiska glebowego i jego reakcja na obciążenia powoduje, że dotychczas nie opracowano ogólnie akceptowalnej, standardowej metody wyznaczania naprężenia granicznego. Stosowane metody doświadczalne są pracochłonne i czasochłonne, a często wymagają dużego doświadczenia i specjalistycznej wiedzy. Można powiedzieć, że badania nad naprężeniem granicznym rozwijają się w dwóch kierunkach. Pierwszy, to poszukiwanie metody pomiaru tego parametru, która byłaby możliwa do zastosowania w praktyce, a drugi to poszukiwanie metody prognozowania wartości tego parametru. W mojej pracy zająłem się poszukiwaniem metody prognozowania wartości naprężenia granicznego w warstwie podornej gleby na podstawie empirycznego modelu matematycznego, uwzględniając oddziaływanie wielu czynników, w szczególności tych, których określenie nie jest pracochłonne.

– Czy badania, które Pan prowadził, były badaniami laboratoryjnymi, czy prowadził je Pan również w terenie?

D.B. – To były badania zarówno w terenie, jak i w laboratorium. W moich badaniach pobierałem próbki glebowe w terenie i badałem je w laboratorium. Do zagęszczania próbek gleby stosowałem uniwersalną maszynę wytrzymałościową. Możemy za pomocą niej rejestrować odkształcenie próbki gleby w funkcji wywieranego nacisku, co pozwala na wyznaczanie naprężenia granicznego gleby.

– Jakie parametry gleby Pan badał?

D.B. – W moim przypadku chodziło o prognozowanie wartości naprężenia granicznego na podstawie różnych parametrów określających właściwości gleby. Spośród wielu parametrów gleb, których wpływ na wartość naprężenia granicznego został potwierdzony w licznych badaniach naukowych, szczególną uwagę zwróciłem na wilgotność aktualną i gęstość objętościową gleb. Ponadto opis gleb uzupełniałem o standardowe charakterystyki, takie jak: gęstość właściwa, skład granulometryczny, zawartość próchnicy i węgla, wapnia, wartość granic plastyczności i płynności, odczyn itp. Wybrany zbiór parametrów wykorzystałem do budowy modelu prognozowania wartości naprężenia granicznego gleby.

– Czy jest możliwa jakaś stosunkowo prosta metoda, która wynika z Pańskich badań, i którą poleciliby Pan rolnikowi do oceny naprężenia granicznego?

D.B. – Po przebadaniu wielu modeli opierających się na wielu parametrach wyjściowych fizycznych i mechanicznych gleby wykazałem, że wystarczy prosty pomiar tzw. obrotową ścinarką krzyżakową (po prostu wciska się końcówkę krzyżakową w glebę i się ją przekręca oraz odczytuje na skali wartość maksymalnych naprężeń ścinających w kPa) oraz dane z mapy glebowej dotyczące jej składu granulometrycznego. Te dwie informacje wystarczają do wyznaczenia naprężenia granicznego gleby z niepewnością nie przekraczającą

20% w dość prosty sposób. Należy w tym miejscu dodać, że wykorzystanie praktycznej informacji o wartości naprężenia granicznego gleby wymaga zastosowania programu, który pozwoliłby na wyliczenie granicznych obciążeń mechanizmów jezdnych, których przekraczanie stwarza zagrożenie wzrostu zagęszczenia gleby. Tym zagadnieniem w swojej pracy się nie zajmowałem.

– A czym Pan się zajmuje? – zwracam się do dr. hab. inż. Marka Śniega.

Marek Śnieg – Ja zajmuję się również naprężeniem granicznym gleby, ale od strony metodycznej. Może na początku dodam skąd termin naprężenie graniczne się wywodzi. Otóż pochodzi on z geotechniki gruntów. Jedną z pierwszych publikacji i metodę wyznaczania naprężenia granicznego zwanego w geotechnice naprężeniem prekonsolidacyjnym opracował Artur Casagrande już w 1936 roku. Metoda ta do dziś jest jedną z najczęściej stosowanych do wyznaczenia tego parametru. Istnieje jeszcze wiele innych metod wyznaczania naprężenia granicznego gleby, które różnią się sposobami pozyskiwania danych oraz procedurami obliczeniowymi. Uzyskiwane wyniki są bardzo często zróżnicowane w zależności od tego, jakie metody obliczeniowe i techniki badawcze zastosujemy. Choć opracowano wiele metod obliczania tego parametru, jednak nadal brakuje standardowej, ogólnie zaakceptowanej metody. Trudności związane z wyznaczaniem wartości naprężenia granicznego powodują, że stosowanie tego parametru w nauce i praktyce rolniczej nie jest powszechne.

– Czy Pańska praca dotyczyła porównania różnych metod wyznaczania naprężenia granicznego?

M.Ś. – Moja praca habilitacyjna dotyczyła opracowania nowej metody obliczania naprężenia granicznego gleby. Założyłem w niej wyeliminowanie, w możliwie największym zakresie, subiektywnego wpływu badacza na uzyskiwane wyniki, a także zmniejszenie liczby niezbędnych danych wejściowych. Przyjąłem również, że opracowywana metoda powinna być uniwersalna oraz możliwie prosta i łatwa w użyciu. Ze względu na metodyczny charakter pracy, badania doświadczalne, których zasadniczym celem było sprawdzenie poprawności opracowanego algorytmu, wykonywano w warunkach laboratoryjnych na próbkach modelowych. Nowo opracowana metoda wyznaczania naprężenia granicznego gleby została zweryfikowana doświadczalnie na podstawie założenia, że obliczane wartości naprężenia granicznego powinny być podobne do naprężeń formujących. Weryfikacja polegała na porównaniu wyników obliczanych nową metodą z wynikami uzyskiwanymi przy użyciu dwóch innych, często stosowanych metod – metody regresji oraz metody maksymalnej krzywizny.

– Czy się udało?

M.Ś. – Tak udało się.

– W czym ta Pana metoda jest lepsza lub bardziej wiarygodna od dotąd stosowanych?

M.Ś. – Opracowana metoda charakteryzuje się dużą dokładnością i czułością oraz mniejszymi błędami względnymi, w odniesieniu do dwóch porównywanych z nią metod. Jest metodą bardziej „bezpieczną” w określaniu podatności gleby na zagęszczanie od metody regresji i metody maksymalnej krzywizny, co oznacza, że wyznaczone wartości naprężenia granicznego są zbliżone do wartości oczekiwanej, którą w prowadzonych doświadczeniach była wartość nacisku jednostkowego formowania próbek modelowych. Dzięki zastosowaniu w tej metodzie opracowanego algorytmu obliczeniowego opartego na automatycznym przetwarzaniu danych i wykonywaniu obliczeń, skraca się czas obliczania naprężenia granicznego gleby.

– Czy Pana badania mogą mieć jakieś przełożenie praktyczne? Czy na przykład po zbadaniu próbek gleby z jakiegoś pola może Pan rolnikowi powiedzieć, że wytrzymałość tej gleby na obciążenia jest określona i może to stanowić jakieś zalecenie agrotechniczne?

M.Ś. – Naprężenie graniczne, jako parametr wyznaczający odporność gleby na naciski, jest coraz częściej wykorzystywane w praktyce rolniczej, zwłaszcza w prognozowaniu podatności gleby na zagęszczenie. Moje badania również do tego zmierzają, nie wiedząc jak wytrzymała jest gleba w polu po przebadaniu określonej liczby próbek i wyznaczeniu moją metodą ich naprężenia granicznego. Mogę powiedzieć – ta gleba ma daną wytrzymałość, której nie należy przekraczać, gdyż przekroczenie tej granicy spowoduje nadmierne jej zagęszczenie.

Dziękuję za rozmowę

Wywiad z dr hab. Mariolą Wróbel z Zakładu Botaniki i Ochrony Przyrody.

– Czym się Pani naukowo zajmuje?

Mariola Wróbel – Zajmuję się szeroko rozumianą ochroną przyrody, a konkretniej przyrodą na obszarach użytkowanych rolniczo. Jest to zainteresowanie, które rozwijam od kilku lat, a inspiracją były przemiany w naszym rolnictwie finansowane ze środków unijnych. Od 10 lat realizowany jest Program Rozwoju Obszarów Wiejskich, którego jednym z działań jest program rolnośrodowiskowy. Wpisuje się on w ogólnoeuropejską politykę rolną i jest związany nie tylko ze zrównoważoną produkcją rolniczą, ale również z utrzymaniem i ochroną różnorodności biologicznej. Tutaj znalazłam taką niszę, w której mogę prowadzić badania. Moja praca habilitacyjna dotyczyła oceny zróżnicowania roślinności na obszarach użytkowanych rolniczo w gospodarstwach realizujących program



Mariola Wróbel

rolnośrodowiskowy w naszym regionie, co bardzo dobrze odzwierciedla zmiany zachodzące pod wpływem działań proekologicznych, finansowanych przez Unię Europejską. Myślę, że to jest kierunek, który w najbliższych latach będzie się u nas dynamicznie rozwijał i mam nadzieję, że uczelnie też będą aktywnie uczestniczyć w monitorowaniu zachodzących zmian.

– Czego, bardziej szczegółowo, dotyczyły Pani badania? Jaki jest obszar Pani badań?

M.W. – Jestem biologiem, a specjalizuję się w botanice, geobotanice i fitosocjologii. Roślinność jest elementem środowiska naturalnego bardzo wrażliwym na zmiany. Moje badania związane z oceną różnorodności biologicznej na obszarach użytkowanych rolniczo w gospodarstwach realizujących program środowiskowy, z jednej strony wskazały na obecność cennych siedlisk przyrodniczych Natura 2000, a z drugiej strony potwierdziły ważne funkcje biocenotyczne tak zwanych siedlisk marginalnych, które zachowały się w krajobrazie. Badania prowadziłam w województwie zachodniopomorskim, a konkretnie w czterech powiatach tego województwa: goleniowskim, kamieńskim, stargardzkim i pyrzyckim.

– Jakimi metodami można ocenić bioróżnorodność?

M.W. – Są to metody powszechnie używane w badaniach ekologicznych, oparte m.in. na stosowaniu różnorodnych wskaźników ekologicznych. W ostatnich latach bardzo silnie rozwijają się też metody numeryczne, wykorzystujące zaawansowane metody statystyczne do analizowania złożonych danych środowiskowych.

– Ale te dane trzeba najpierw zebrać?

M.W. Oczywiście, to jest nasza podstawowa praca. Muszę jednak zaznaczyć, że czym innym są badania eksperymentalne, w których kontrolujemy w pełni czynniki zewnętrzne oddziałujące na nasz obiekt badawczy, a czym innym są badania prowadzone bezpośrednio w terenie, gdzie wszystko jest faktycznie nieprzewidywalne. Nie możemy niczego założyć, a wręcz zakładanie czegoś powoduje, że nasze wyniki będą obciążone błędem. Dobranie właściwych metod do analizy wyników badań eksperymentalnych czy terenowych jest sprawą najistotniejszą w badaniach ekologicznych. Jak już wspomniałam, stosuje się w tym celu metody numeryczne. Umożliwiają one określanie powiązań pomiędzy próbkami a zmiennymi środowiskowymi oraz pozwalają wyznaczać pewne trendy w analizie danych środowiskowych. W Europie Zachodniej techniki te rozwijane są już od 20–30 lat, a u nas zyskują sobie coraz szersze grono zwolenników, wymagają jednak specjalistycznego oprogramowania.

– Jakie oryginalne dane musi Pani wprowadzić do programu komputerowego, aby móc uzyskać ocenę stanu środowiska przyrodniczego, czy prognozę czekających je zmian?

M.W. – Zajmuję się analizą flory i roślinności. Jest to rodzaj inwentaryzacji na poziomie podstawowym, czyli rozpoznawanie gatunków i zbiorowisk roślinnych, a następnie identyfikacja siedlisk przyrodniczych. Siedliska przyrodnicze to, krótko mówiąc, charakterystyczne i powtarzające się układy przyrodnicze występujące w naturze. Analizując elementy składowe, a w moim przypadku jest to analiza na poziomie gatunku czy zbiorowiska, mogę diagnozować stan siedlisk przyrodniczych. Pełną ocenę stanu środowiska można osiągnąć, łącząc dane o gatunkach i zespołach roślinnych z danymi o środowisku abiotycznym, takimi jak np.: wilgotność, trofia siedliska, warunki termiczne. Nakładając te dane na siebie, wykorzystując programy komputerowe, można prognozować lub wyznaczać kierunki zmian zachodzących w środowisku.

– Jak programy unijne, dopłaty, które zmieniły całą strukturę agrarną, rzutują na cechy fitosocjologiczne otoczenia pól?

M.W. – Wdrażania programu rolnośrodowiskowego dają bardzo pozytywne rezultaty. To jest rzeczywiście strzał w dziesiątkę. Dzięki dopłatom unijnym udaje się zachować nieużyteczne dla rolników tereny, np.: podmokłe łąki, szuwały czy turzycowiska, na których znajdują się stanowiska lęgowe ptaków, coś czego nie udaje się użytkować, jest mało produktywnie i nie przynosi dochodów, ale ma niezwykle wartości przyrodnicze. Dzięki wsparciu finansowemu można takie siedliska użytkować ekstensywnie tradycyjnymi metodami i utrzymać ich wartość przyrodniczą. Wszyscy widzimy spektakularne przykłady takich działań, pojawiają się duże populacje ptaków, które kilkanaście lat temu były rzadkie, np.: żurawie czy dzikie gęsi. W ostatnich latach znacznie wzrosła także populacja zwierzyny płowej, coraz częściej spotykamy bobry i duże drapieżniki. Zachodniopomorskie jest w czołówce krajowej jeśli chodzi o liczbę gospodarstw i powierzchnię gospodarstw ekologicznych. Do niedawna nikt nie przypuszczał, że w naszym kraju będzie można żyć



Siedlisko przyrodnicze (fot. M. Wróbel)

z rolnictwa na dobrym poziomie, że to będzie satysfakcjonująca, zawodowa perspektywa dla młodych ludzi mieszkających na wsi. Należę do osób, które zawsze szukają pozytywnych stron, a dla mnie takim budującym doświadczeniem był kontakt z rolnikami podczas zbierania materiałów do mojej pracy habilitacyjnej. Naprawdę nie mamy się czego wstydzić. Zmiany są namacalne i teraz należy sobie tylko życzyć, by w kolejnej edycji programu środowiskowego na lata 2014–2020 nie zaniechano finansowania tych działań. Zwróć jeszcze uwagę na ochronę zasobów genetycznych roślin i zwierząt. Pamiętajmy dawne odmiany owoców czy innych roślin użytkowych lub też rasy zwierząt, które tradycyjnie hodowano w różnych regionach naszego

kraju. Obecnie nie trzeba ich szukać w skansenach, bo odradzają się we współczesnych gospodarstwach realizujących program rolnośrodowiskowy. Jest to bardzo satysfakcjonujące i myślę, że dzieje się tak dlatego, że zwykle za tego typu działalność rolniczą biorą się ludzie, którzy robią to świadomie, mają wizję, są pasjonatami i w związku z tym traktują to jako dzieło życia i robią to z ogromnym zaangażowaniem. Żle by się stało, gdyby czyjeś nieodpowiedzialne decyzje to zaprzepaściły, ponieważ jest to kapitał, który trudno przecenić. W naszej historii przywiązanie rolnika do ziemi zawsze było silne i głęboko zakorzenione w tradycji, byłoby czymś najgorszym gdyby te związki zerwać.

* * *

Los polskiego chłopca

*Chciałbym przywołać przeróżne spotkania,
Kwieciste mowy i zwykle gadania.
O roli chłopca w historii narodu,
Lub jak kto woli rodzinnego grodu.
Strażnika cnoty – wiejskiego etosu
Co nie przewidział podstępnego losu.
Że nowy układ i współczesna era
Jego już nie chcą, bo wolą farmera.
Więc siedzi cicho lekko zawstydzony,
Że dał się nabrać na takie androny.
O swojej roli w urzędzaniu świata,
I że krezusa można mieć za brata.
I znowu wyszło jak w ostatnim akcie,
Rolnik jest mądry, ale już po fakcie.*

*Tak będzie siedział w tej swojej zagrodzie,
Myśląc nieśmiało o innym zawodzie.
Na wiejskich obszarach odżyły znów spory,
Kogo pogonić, a komu dać fory.
Opcji jest kilka, niektóre zbyt śmiałe,
Zmienić rolnictwo, i najlepiej całe.
Na bardziej tajemne lub nawet magiczne,
Przyjazne dla ludzi i ekologiczne.
Obszarowo duże, często bardzo duże,
Odporne na wstrząsy i globalne burze.
Będziesz w nim pracował z uczuciem zazdrości,
Że los nie był łaskaw, gdy rzuciłeś kości.*

Stanisław Dzienia

Mikroorganizmy w środowisku

Rozmowa z dr hab. Iwoną Adamską z Katedry Ekologii Ochrony i Kształtowania Środowiska i dr hab. inż. Magdaleną Karbowską-Dzięgielewską z Katedry Fizjologii Roślin i Biochemii.

– Co rozumiemy pod pojęciem mikroorganizmy?

Iwona Adamska – W moim przypadku grzyby mikroskopijne, czyli organizmy o bardzo drobnych wymiarach, widoczne głównie pod mikroskopem – i bakterie.

Małgorzata Karbowska-Dzięgielewska – W moim przypadku nicie. Ogólnie wszystko co jest żywe i małe.

GRZYBY MIKROSKOPIJNE

– Pani zajmowała i zajmuje się grzybami – jakimi?

I.A. – Zajmuję się grzybami pasożytnymi na roślinach. Wśród nich można wyróżnić ciekawą grupę grzybów nadpasożytniczych. Organizmy te rozwijają się na grzybach pasożytniczych i mogą stanowić element biologicznych metod ochrony roślin przed chorobami. W sprzedaży jest preparat Polyversum WP zawierający *Pythium oligandrum*, organizm nadpasożytniczy zwalczający sprawców wielu ważnych chorób roślin, np. czarnej plamistości liści róży, mączniaków rzekomych czy mączniaków prawdziwych.

– Dlaczego się Pani nimi zajęła? Czy był to temat prowadzony już w Katedrze, czy z innych powodów?

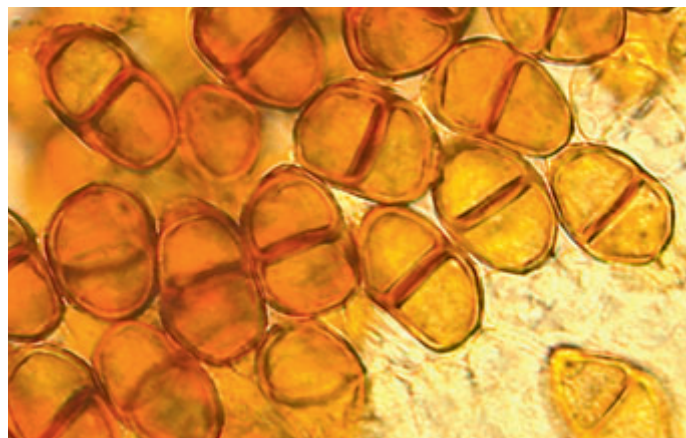
I.A. – Badania nad grzybami mikroskopijnymi prowadził wcześniej prof. Tadeusz Madej. Profesor zapoznał mnie z metodyką, a dalsze badania prowadziłam pod opieką prof. Janusza Błaszczowskiego.

– Co jest w grzybach pasożytniczych takiego ciekawego, że po doktoracie kontynuowała Pani swoje naukowe zainteresowania tą grupą mikroorganizmów?

I.A. – Grzyby pasożytnicze to bardzo liczna i różnorodna grupa organizmów. Są to między innymi mikroorganizmy powodujące choroby roślin zarówno uprawnych, jak i występujących w stanie dzikim. Występowanie tych grzybów może świadczyć o stanie środowiska. Duże bogactwo tych grzybów obserwuje się na stanowiskach, na których człowiek nie ingeruje. Niektóre gatunki uznano za indykatory stanu środowiska z powodu ich występowania przy niskim poziomie zanieczyszczeń komunikacyjnych, np. *Melasmia acerina* powodujący czarną plamistość liści klonu. Są jednak



Iwona Adamska


 Objawy rdzy na *Ranunculus ficaria*

 Zarodniki grzyba *Puccinia violae*, sprawcy rdzy fiołka (fot. J. Błaszowski)

też takie grzyby, które lepiej rozwijają się przy szlakach komunikacyjnych, przy podwyższonym poziomie zanieczyszczeń.

– Czego dotyczyła Pani praca habilitacyjna?

I.A. – Tematem mojej pracy habilitacyjnej było *Zróżnicowanie zbiorowisk grzybów mikroskopijnych w odniesieniu do zróżnicowania zbiorowisk roślinnych w Słowińskim Parku Narodowym*. Badania polegały na zidentyfikowaniu grzybów zasiedlających rośliny wybranych stanowisk wydmych, zaroślowych i leśnych, i na wykazaniu wpływu czynników środowiskowych na bogactwo gatunkowe i rozprzestrzenienie tych organizmów. Zauważyłam, że warunki wydmych bardzo silnie wpływały na skład gatunkowy i występowanie grzybów; niektóre grupy grzybów nie występowały na wydmach. Powodem tego były warunki środowiskowe, między innymi sól morską nanoszona w kroplach wody na liście roślin.

– Czy podczas badań coś Panią szczególnie zdziwiło, olśniło – czy zdarzyło się coś nieoczekiwane?

I.A. – W trakcie badań zidentyfikowałam 132 gatunki grzybów dotychczas nienotowane w Polsce. Najbardziej zaskoczył mnie sam fakt stwierdzenia obecności grzybów pasożytniczych na trawach wydmych. Liście roślin wydmych są sztywne, skórzaste, więc powinny być trudne do zainfekowania przez grzyby. Zarodnik grzyba w trakcie infekowania rośliny musi wytworzyć cienką strzępkę infekcyjną wnikającą do wnętrza liścia oraz enzymy rozpuszczające ściany komórkowe. Okazuje się, że mimo szeregu zabezpieczeń obecnych u roślin wydmych, grzyby są w stanie dostać się do wnętrza tych roślin.

– W nauce, tak naprawdę w każdej nauce, wszystko się na końcu sprowadza do liczb. Jak Pani te swoje obserwacje kwantyfikuje? Czy opisujecie te wyniki statystycznie, czy używacie jakichś wskaźników ekologicznych – co wyliczacie?

I.A. – Korzystamy ze specjalnych programów do analizy biologicznych układów, np. Canoco for Windows. Analizy takie pozwalają na potwierdzenie spostrzeżeń dokonanych bezpośrednio w środowisku i odpowiedź, które z nich są statystycznie istotne.

NICIENIE

– Co to są nicienie?

M.K.-D. – Nicienie to zwierzęta przeważnie wolno żyjące, dawniej zaliczane do robaków obłych.

– Jakie one mają rozmiary?

M.K.-D. – Nicienie to niewielkie bezkręgowce, których wielkość waha się od 0,5 mm do 10 mm. Jednak nicienie pasożytujące w ciałach kręgowców mogą osiągać nawet metrowe długości. Nicienie, którym szczególnie poświęciłam uwagę, to nicienie owadobójcze, czyli inaczej entomopatogenne. W świat nicieni wprowadziła mnie

pani prof. Krystyna Janowicz z Katedry Entomologii AR w Szczecinie – wybitny nematolog – i to było dla mnie wielkie odkrycie, przyroda, która potrafi być taka ciekawa i zaskakująca. Mikroświat ukryty pod mikroskopem jest fascynujący! Wcześniej dużą część uwagi poświęcono nicieniom roślinożernym, szczególnie z punktu widzenia ochrony roślin przed ważnymi szkodnikami, do których należą takie nicienie jak niszczyki, guzaki czy mątwiki, natomiast nicienie owadobójcze to grupa trochę na drugim biegunie, czyli taka która nie szkodzi, a pomaga i współpracuje z człowiekiem w walce ze szkodnikami roślin. Nicienie owadobójcze wnika przez naturalne otwory ciała do owadów, przebywających w glebie i wykorzystują je jako bazę pokarmową, przy czym podobnie jak



Magdalena Karbowska-Dzięgielewska

my ludzie mają swoje preferencje pokarmowe. Jedne lubią chrząszcze, inne larwy motyli, jeszcze inne muchówki czy błonkówki.

– To znaczy, że Pani rozpoznawała które nicienie żerują na chrząszczach, a które na muchówkach?

M.K.-D. – Z jednej strony zajmuję się diagnostyką tych nicieni i występowaniem w różnych środowiskach, z drugiej – powiązaniem ich występowania z różnymi gatunkami owadów.

– Wiadomo, że w sklepach ogrodniczych można już takie nicienie kupić.

M.K.-D. – Istotnie, na rynku dostępne są biopreparaty z nicieniami, które wykorzystuje się do zwalczania wybranych owadów – szkodników roślin. Przykładowo *Heterorhabditis bacteriophora* wykorzystywany jest do zwalczania pędraków w glebie. Pędraki – larwy chrząszczy żukowatych *Scarabaeidae* – są wielożernymi, glebowymi szkodnikami, spotykanymi np. w uprawach truskawek, borówki wysokiej, roślin okopowych czy warzyw kapustnych. Przy zachowaniu


 Gatunek nicieni owadobójczych *Steinernema feltiae*

 Larwy motyla *Galleria mellonella* zainfekowane przez nicienie entomopatogenne

odpowiednich warunków skuteczność zwalczania pędraków przez nicienie może wynieść nawet 80–100%. Początkowo uważano, że to nicienie bezpośrednio uśmiercają owada, ale okazało się, że w tej walce biorą udział także bakterie.

– Czy to było Pani odkrycie?

M.K.-D. – Nie, to zagadnienie było już wcześniej opisane, natomiast interpretację zależności między nicieniami i bakteriami sukcesywnie weryfikowano. Każdy gatunek nicienia wykazuje odmienne powinowactwo do żywiciela. W mojej pracy doktorskiej badałam szczegółowo cykl rozwojowy i preferencje pokarmowe *Steinernema bicornutum*, gatunku który po raz pierwszy wyizolowałam z gleby w Polsce, i to był impuls do działania i dalszych wnikliwych analiz. Okazało się, że nicienie owadobójcze, a precyzyjniej larwy inwazyjne tych nicieni, żyją w symbiozie mutualistycznej z bakteriami, które przechodzą wewnątrz swojego ciała. Taka symbioza przynosi obustronną korzyść. Larwy inwazyjne wprowadzają bakterie do jamy ciała owada niczym taksówki, natomiast bakterie uśmiercają żywiciela i konserwują, stwarzając idealne warunki dla rozwoju nicieni.

– To wszystko ocenia Pani pod mikroskopem?

M.K.-D. – Tak, pod mikroskopem. Widzimy martwego owada, ale uczy my studentów jak zidentyfikować sprawców jego śmierci. Owady zainfekowane przez nicienie owadobójcze nie gniją, są miękkie i bezwonne. Czasami zmieniają kolor na krwistoczerwony! Często pod oskórkiem ciała owada widać kłębiące się larwy nicieni o wrzecionowatym kształcie i bardzo ruchliwe. Gdy zabraknie pokarmu, larwy inwazyjne „połykają” bakterie i ewakuują się z martwego ciała owada.

– Czy nicienie pozwalają zwalczać szrotówka kasztanowcowiaczka, bo wydaje mi się, że jakby kondycja kasztanowców w naszym województwie trochę się poprawiła?

M.K.-D. – Nicienie owadobójcze rzeczywiście „interesują się” poczwarkami szrotówka, tymi które zimują w opadłych liściach kasztanowców. Badania prowadzone przeze mnie w parku Kasprowicza w Szczecinie dotyczące biologicznego zwalczania szrotówka z wykorzystaniem nicieni owadobójczych przyniosły zadowalające efekty. Jednak ta efektywność jest zmienna i wymaga współgrania wielu czynników środowiskowych na korzyść nicieni. Szrotówek ma obecnie coraz więcej wrogów, którzy ograniczają jego aktywność. Polecam odpoczynek w parku Kasprowicza, pod kasztanowcem, kiedy ptaki zaczęły intensywnie żerować i karmić młode. Obok ptasich trelów słuchać jak sikorki „wygrzebują” z liści larwy i poczwarki szrotówka, i to jest nasze wielkie wsparcie.

na celu wyizolowanie z ogromnej grupy drobnoustrojów tylko tych, które następnie będą mogły być wykorzystane w odpowiednich procesach. Dla mnie oczywiście interesujące są bakterie, które rozkładają paliwa, czyli prowadzą ich biodegradację. Zastosowanie odpowiednich technik pozwala izolować, selekcjonować i dobrać tylko takie bakterie, które mają wysoki potencjał do rozkładu paliw.

– Czy izoluje Pani bakterie po to, żeby znaleźć dla nich biotechnologiczne zastosowanie?

M.H.-P. – Tak, z wyizolowanych szczepów, po sprawdzeniu efektywności ich działania, po zastosowaniu całego szeregu testów, przygotowuje się inokulat wprowadzany do skażonej gleby. Zabieg ten nazywa się bioaugmentacją. Dzięki niemu zwiększa się liczebność odpowiednio aktywnych mikroorganizmów i przez to efektywność usuwania zanieczyszczeń.

– Czy w kwestii zdolności do rozkładu przez bakterie glebowe zanieczyszczeń ropopochodnych i takich zawierających biodiesel występują jakieś różnice?

M.H.-P. – Biodiesel uznawany jest za łatwo podlegający degradacji, podobnie jednak jak paliwo konwencjonalne jest substancją obcą w środowisku. Nawet niewielki 5-procentowy dodatek biodiesla do paliwa konwencjonalnego powoduje zmiany w liczebności i aktywności grup mikroorganizmów istotnych z punktu widzenia funkcjonowania środowiska glebowego. Obecnie prowadzimy cały szereg badań, włącznie z testami ekotoksykologicznymi, które mają na celu sprawdzenie, w jaki sposób i na jakie elementy środowiska biodiesel oddziałuje. Chcemy też zwracać uwagę, że w ocenie efektywności usuwania zanieczyszczeń związanych z paliwami nie można brać pod uwagę tylko parametrów chemicznych. Wyniki takich analiz pokazują brak skażenia, natomiast badania biologiczne z zastosowaniem bio wskaźników, którymi mogą być mikroorganizmy czy też rośliny, wskazują, że toksyczność w środowisku nadal istnieje.



Inokulat bakterii w formie immobilizowanej (fot. M. Hawrot-Paw)

– Czy istnieją już przesłanki mówiące co jest w tym biodieslu takiego, że mikroorganizmy sobie z nim nie radzą?

M.H.-P. – Negatywny wpływ biodiesla może być wynikiem bezpośredniego niekorzystnego oddziaływania na komórki drobnoustrojów, bądź też pośrednio być efektem zmian wywołanych w środowisku, stąd też obecnie zajmujemy się również szczegółową analizą fizyczną i chemiczną zanieczyszczonych gleb. Zaczęliśmy sami wytwarzać biodiesel, który różni się od jego handlowego odpowiednika głównie około 3,5-procentowym brakiem m.in. dodatków antyutleniających, stabilizatorów, depresatorów. Chcemy ocenić czy jest możliwe, że to one są odpowiedzialne za tę czasami dość znaczną różnicę w biologicznych kompetencjach jednego i drugiego paliwa.

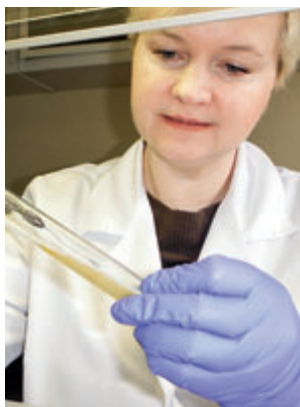
– Czy waszym celem jest otrzymanie takich preparatów bakterierynych, którymi zaszczipialibyście glebę wokół np. stacji paliw?

M.H.-P. – Tak, pracujemy nad szczepionką, która mogłaby znaleźć zastosowanie komercyjne w biodegradacji zanieczyszczeń związanych z obecnością biodiesla tam, gdzie się one pojawiają. Przygotowany biopreparat powinien być łatwy w przechowywaniu i w aplikacji.

Bardzo dziękuję za rozmowę

Rozmowa dr hab. inż. Małgorzatą Hawrot-Paw z Zakładu Mikrobiologii i Biotechnologii Środowiska.

BAKTERIE ROZKŁADAJĄCE BIOPALIWA



Małgorzata Hawrot-Paw

– Co stanowi główny przedmiot Pani zainteresowań?

Małgorzata Hawrot-Paw – Zajmuję się bakteriami, które mają zdolność do usuwania zanieczyszczeń ropopochodnych z gleby, do tej pory tylko ropopochodnych, a od pewnego czasu – paliw modyfikowanych biokomponentami oraz biopaliw.

– Czy to są bakterie glebowe?

M.H.-P. – Tak, gleba jest bogatym źródłem mikroorganizmów, a ja zajmuję się ich skryningiem. Jest to szereg zabiegów, które mają

Wywiad z dr hab. inż. Magdaleną Błaszak z Zakładu Mikrobiologii i Biotechnologii Środowiska.

MIKROORGANIZMY BIODEGRADUJĄCE ODPADY PESTYCYDOWE

– Co jest przedmiotem Pani zainteresowania?

Magdalena Błaszak – Aktualnie zajmuję się poszukiwaniem mikroorganizmów zdolnych do rozkładu substancji czynnych odpadów pestycydowych, które są obecne w ściekach powstających w fabrykach produkujących środki ochrony roślin. Przez ostatnich kilka lat zajmowałam się pochodnymi s-triazyny, które, zgodnie z zaleceniami Komisji Europejskiej, po ostatnim przeglądzie zostały wycofane z użytku. Pochodne triazynowe były bardzo popularne wśród rolników przez wiele lat. Teraz są wycofane w całej Europie, natomiast poza nią są nadal stosowane na szeroką skalę. Postanowiłam poszukać mikroorganizmów zdolnych do biodegradacji triazyn, ponieważ okazało się (kilka lat temu), że w magazynach regionalnych stacji rolniczych i prywatnych gospodarstwach zalegały duże zapasy tych środków.



Magdalena Błaszak

– I udało się?

M.B. – Cofając się w czasie, chciałabym zaznaczyć, że wcześniej zajmowałam się badaniem wpływu metali ciężkich, substancji ropochodnych i pestycydów na mikroorganizmy. Ale po pewnym czasie zaczęłam w badaniach poszukiwać jakiegoś aspektu praktycznego. Wówczas postawiłam na jedną kartę, albo wymyślę coś konstruktywnego, mającego potencjalne zastosowanie praktyczne, albo zakończę karierę naukową. Były to lata 2007–2008, gdy właśnie nastąpiła weryfikacja pestycydów i większość z nich została wycofana. Pomyślałam, dlaczego by nie wykorzystać mikroorganizmów do biologicznej utylizacji pestycydów. Mimo że główna droga eliminacji tych odpadów to utylizacja termiczna, powstające popioły i ścieki w fabrykach i w gospodarstwach mogą przecież być likwidowane na drodze biologicznej. To był dla mnie impuls do podjęcia badań habilitacyjnych.

– Jakie mikroorganizmy Pani „szkoliła” do rozkładu pestycydów triazynowych?

M.B. – Poszukiwałam bakterii i grzybów, wykorzystując różne matryce środowiskowe, badałam zarówno materiały bogate w substancje organiczne (np. gleby, komposty, torf, obornik, muł), jak i ubogie (np.



Arthrobacter sp. (X-4), szczep bakteryjny wyizolowany z gleby parkowej w Mścięcinie

piasek z plaży). Badam czy wśród zasiedlających je mikroorganizmów są takie, które są zdolne do rozkładu atrazyny i symazyny. Okazało się, że te najbardziej pożądane były „tuż pod nosem” – szczep bakterii należący do gatunku *Arthrobacter urefaciens* wybitnie aktywny w biodegradacji atrazyny i symazyny pozyskałam z kompostu składowanego na terenie naszego Wydziału za Halą Wegetacyjną. Kontynuując badania, już w formie projektu badawczego habilitacyjnego, pozyskałam kolejne izolaty środowiskowe. Dalsza praca polegała na nadaniu im formy użytkowej, ustaleniu składu szczepionki i warunków procesu. Wiele etapów, ogrom pracy i efekt w postaci wieloszczepowego liofilizatu gotowego do użycia.

– Czy korzystała Pani z pomocy innych naukowców albo instytucji?

M.B. – Tak, w dzisiejszych czasach faktycznie samemu trudno osiągnąć cel, szczególnie jeśli praca jest interdyscyplinarna (w moim przypadku praca wymagała też analiz chemicznych i molekularnych). Gdybym nie spotkała na swojej naukowej drodze życzliwych ludzi, nie byłabym w stanie prowadzić badań na szeroką skalę. Nawiązałam współpracę z dr. inż. Robertem Pełechem, kierownikiem Laboratorium Utylizacji Odpadów Przemysłu Chemicznego (Instytut Technologii Chemicznej Organicznej ZUT w Szczecinie), który udostępnił do badań chromatograf oraz nawiązałam współpracę z firmą A&A Biotechnology z Gdyni, wykonującą szereg analiz molekularnych moich szczepów. A środki finansowe udało się zdobyć z dotacji ministerialnej finansującej realizację projektów badawczych habilitacyjnych.

– Czy te szczepy, wyizolowane i wybrane jako najbardziej aktywne do rozkładu pestycydów triazynowych, stanowią odkrycie jakiejś nowej grupy mikroorganizmów?

M.B. – Nie, są to szczepy środowiskowe, szeroko rozpowszechnione w glebach. Po identyfikacji gatunkowej izolatów okazywało się, że należą do znanych rodzajów, tak jak już wspomniany rodzaj *Arthrobacter*, oraz *Pseudoxanthomonas*, *Stenotrophomonas*, *Rhodococcus*.

– Jeśli ktoś chciałby teraz likwidować te pozostałości herbicydów to...

M.B. – ...to proszę o kontakt. Jednak najpierw muszę zorientować się, czy jest możliwe opatentowanie procesu z użyciem mojej szczepionki. A może i wdrożenie przemysłowe będzie możliwe, jeśli firmy produkujące herbicydy triazynowe (co najmniej kilka w USA) zainteresują się produktem. Życie nauczyło mnie optymistycznego spojrzenia w przyszłość i stawiania sobie trudnych, ale ciekawych celów.

Bardzo dziękuję za rozmowę i życzę dalszych sukcesów

Wywiad z dr. hab. Arkadiuszem Telesińskim z Katedry Fizjologii Roślin i Biochemii.

ENZYMOLOGIA

– Co jest przedmiotem Pana badań?

Arkadiusz Telesiński – Większość prowadzonych przeze mnie badań dotyczy enzymologii gleb, czyli przemian biochemicznych zachodzących w glebie przy udziale różnego rodzaju enzymów. Głównym źródłem enzymów glebowych są właśnie drobnoustroje. Spośród szerokiej gamy występujących w glebie enzymów najczęściej oznaczane są te, które biorą udział w podstawowym obiegu pierwiastków w środowisku, a zatem fosfatazy – obieg fosforu, proteazy i ureazy – obieg azotu, glukozydazy oraz enzymy oksydoredukcyjne, a zwłaszcza dehydrogenazy – obieg węgla.

– Czy aktywność gleby badał Pan jako aktywność całej próbki glebowej, czy też ekstrahował z niej mikroorganizmy i dopiero w takich próbkach badał aktywność enzymatyczną?



Arkadiusz Telesiński

A.T. – Większość metod oznaczania aktywności poszczególnych enzymów polega na pomiarze ilości otrzymanego produktu reakcji bezpośrednio w próbkach glebowych. Do odpowiedniej naważki gleby wprowadza się substrat charakterystyczny dla danego enzymu, następnie próbki inkubuje się w optymalnej dla przebiegu reakcji temperaturze. Po inkubacji ekstrahuje się produkt reakcji i jego stężenie oznacza się spektrofotometrycznie, bądź metodą miareczkową. Są jednak takie enzymy, jak np. dioksygenazy, których aktywność

oznacza się w wyizolowanych z gleby drobnoustrojach.

– Czy w takim przypadku aktywność próbek jest większa?

A.T. – Nie zawsze. Wszystko zależy od właściwości oznaczanego enzymu i katalizowanej przez niego reakcji. W glebie występują zarówno enzymy wewnątrz- oraz zewnątrzkomórkowe. Dodatkowo część enzymów jest związana ze związkami humusowymi czy minerałami ilastymi. Każda metoda oznaczania aktywności enzymów glebowych uwzględnia więc wszystkie te cechy i jest zoptymalizowana dla aktywności danego enzymu.

– Jakie są główne wyniki Pańskich badań? Czy udało się znaleźć jakieś prawidłowości?

A.T. – Wiele doniesień literaturowych podaje, iż aktywność enzymatyczna jest jednym z najlepszych wskaźników stanu ekologicznego gleby. Potwierdzają to prowadzone przeze mnie badania. Zanieczyszczenie gleb istotnie wpływa na aktywność większości enzymów glebowych. Ponadto aktywność poszczególnych enzymów, jak również zawartość są wielokrotnie ze sobą skorelowane. Porównanie aktywności enzymatycznej różnych typów gleb pokazało, że jest ona zawsze wyższa w glebach bogatych w próchnicę oraz o większej zawartości frakcji ilu.

– Czym to Pan tłumaczy?

A.T. – Stabilnością enzymów. Zarówno materia organiczna, jak i minerały ilaste chronią enzymy przed rozkładem, przed mikrobiologiczną

degradacją w glebie, a z drugiej strony ukierunkowują przebieg reakcji enzymatycznej.

– Czy w badaniach spotkało Pana jakieś zaskoczenie, czy też wszystko przebiegało zgodnie z oczekiwaniami?

A.T. – Gleba jest złożoną matrycą, w której przebiega jednocześnie bardzo dużo różnych procesów. Dlatego bardzo trudno jest wszystko przewidzieć. Dużo zależy od rodzaju gleby, czasem nawet od dnia, w którym ją pobrano. Duża część prowadzonych przeze mnie badań obejmowała ocenę oddziaływania różnorodnych zanieczyszczeń na aktywność enzymatyczną gleby. W pracy doktorskiej zajmowałem się rozkładem herbicydu izoproturonu w glebie oraz jego wpływem na aktywność biologiczną gleb. Zaciekawilo mnie, iż nie izoproturon, lecz pierwszy metabolit, powstający w trakcie jego rozkładu, w większym stopniu wpływał na aktywność enzymów glebowych. Kolejne metabolity były już mniej szkodliwe. Tak naprawdę zmiany aktywności enzymów glebowych zależą od wielu czynników, m.in. od rodzaju zanieczyszczenia, rodzaju gleby, czasu oddziaływania danego zanieczyszczenia, jak i oznaczanego enzymu.

– Co by Pan jeszcze chciał dodać do naszej rozmowy?

A.T. – Do prowadzonych badań geobiochemicznych staram się podchodzić kompleksowo i próbuję również znaleźć interakcję pomiędzy zanieczyszczeniem gleby, jego oddziaływaniem na wydzielane przez drobnoustroje enzymy, a zmianami parametrów biochemicznych w roślinach. Obecność w glebie substancji zanieczyszczających może wywoływać w organizmach roślinnych stres oksydacyjny. Dlatego też prowadzę badania nad aktywnością enzymów w zielonych częściach roślin, chroniących je przed negatywnymi skutkami stresu. W wyniku stresu jakiemu poddane są rośliny może zmieniać się również wartość biologiczna otrzymanych surowców. W związku z tym prowadzę również badania nad zawartością w roślinach substancji o charakterze prozdrowotnym, takich jak m.in. polifenole, flawonoidy czy witaminy.

Dziękuję za rozmowę

Dziękuję wszystkim, którzy zechcieli podzielić się ze mną swoją wiedzą i zainteresowaniami naukowymi.

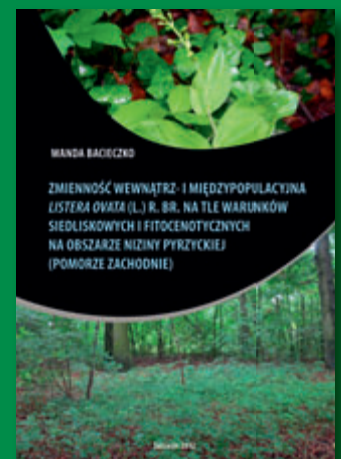
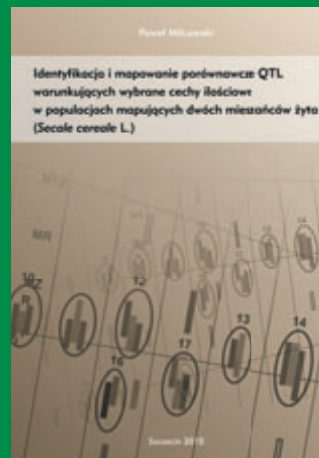
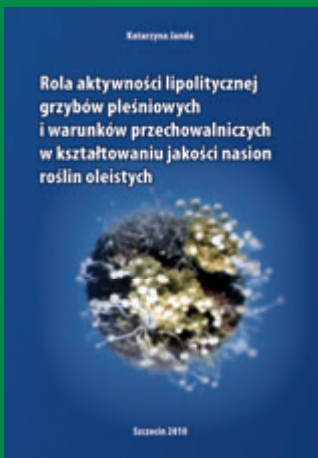
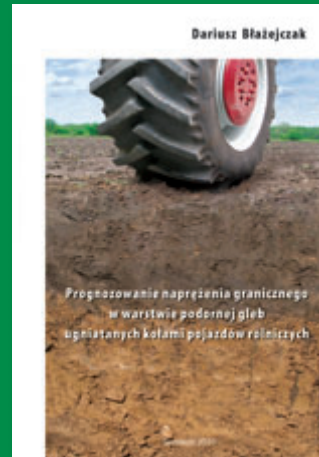
Prof. dr hab. Dorota Gołębiowska

Unitis viribus

*Helleńska Europa rozkwita, pięknieje,
Wzbudza pożądanie i ludzkie nadzieje.
Na godziwe życie, bez fobii, zawiści,
Niektórzy w to wątpią – czy aby się ziści?
Ale te pytania kieruj waść do siebie,
I nie szukaj wsparcia w pozaziemskim niebie.
Lecz wryj w swym sercu przesłanie poety,
„Twe szczęście i innych, to wspólne zalety”.
Więc ciesz się rodaku z historycznej chwili,
Że jest ład i spokój, a wszyscy są mili.
A wszelkim frustratom pełnych fobii, złości,
Poleć na dobranoc „Odę do młodości”.*

Stanisław Dzienia (2007)

Najnowsze monografie i skrypty pracowników WKŚiR



Najnowsze monografie i skrypty pracowników WKŚiR

