

### **Success story – granty z NCN**

Obecnie na WR-E realizowane są/będą 5 projektów finansowanych z Narodowego Centrum Nauki. Poniżej kilka zdań o każdym z nich.

#### **PROJEKTY JUŻ REALIZOWANE:**

**1. Mgr inż. Monika Hersztek-Mierzwa (Katedra Chemii Rolnej i Środowiskowej, e-mail: monika6\_mierzwa@wp.pl)**

#### ***Badania nad opracowaniem modelu przemian biowęgla w glebie na podstawie parametrów ilościowych i jakościowych związków próchnicznych***

W ostatnich latach obserwuje się rosnące zainteresowanie właściwościami biowęgla i możliwościami wykorzystania tego materiału w rolnictwie i ochronie środowiska. Pomimo licznych prac prowadzonych w tym zakresie, problem wpływu biowęgla na skład ilościowy i jakościowy związków próchnicznych, a także aktywność respiracyjną i biologiczną gleby pozostaje problemem nierozpoznanym nie tylko w Polsce, ale i na świecie. Dobitnie świadczy o tym bardzo ograniczona ilość pozycji literatury. Aplikacja biowęgla zwłaszcza do gleb zaliczanych do kategorii agronomicznej gleb lekkich niewątpliwie przyczyni się do stabilizacji zawartości materii organicznej, a w konsekwencji może stanowić doskonały substrat do syntezy próchnicy. Określenie mechanizmów odpowiadających za biologiczną degradację biowęgla w glebie może przynieść zatem wymierne korzyści, szczególnie w kontekście wpływu na zasoby próchnicy glebowej decydującej o jakości gleby.

Głównymi założeniami projektu jest ocena wpływu doglebowej aplikacji biowęgla na skład ilościowy i jakościowy grup funkcyjnych oraz określenie aktywności respiracyjnej i biochemicznej gleby oraz badanie biowęgla jako ekotoksykologicznego nośnika substancji toksycznych dla mikroorganizmów żywych na związki powstające w czasie przemian biowęgla w glebie. Przeprowadzenie badań z tego zakresu, dostarczy bardzo duże możliwości postępu naukowego nie tylko w dziedzinie nauk rolniczych, ale również w takich dziedzinach, jak nauki chemiczne, biologiczne czy nauki o ziemi. Opracowanie modelu przemian biowęgla z uwzględnieniem wcześniej wymienionych aspektów może odegrać kluczową rolę w kwestii detoksykacji i przywracania utraconych właściwości glebom. Zagadnienie to więc jest kluczowym problemem, z jakim należy się zmierzyć chcąc utrzymać na dobrym poziomie urodzajność gleb zwłaszcza zaliczanych do kategorii agronomicznej gleb lekkich.

**2. Dr inż. Barbara Jurczyk (Katedra Fizjologii Roślin, e-mail: bjurczyk@ar.krakow.pl)**

#### ***Rola suszy fizjologicznej indukowanej nadmiarem wody w glebie w procesie hartowania roślin na mróz***

---

<sup>1</sup> mgr inż. Monika Hersztek-Mierzwa, <sup>2</sup> dr inż. Barbara Jurczyk, dr inż. Magdalena Wójcik-Jagła, dr inż. Wojciech Sroka, dr inż. Agnieszka Baran

Badania prowadzone w ramach projektu mają na celu wyjaśnienie mechanizmu zmian mrozoodporności roślin spowodowanych nadmiarem wody w glebie podczas hartowania roślin na mróz. Uzyskane wyniki pozwolą na zweryfikowanie hipotezy, że w warunkach dostatecznego zgromadzenia związków zapasowych susza fizjologiczna oraz/lub warunki częściowo beztlenowe indukowane nadmiarem wody w glebie mogą zwiększać mrozoodporność roślin. Interpretowane wspólnie pomiary molekularne i fizjologiczne pozwolą na zweryfikowanie postawionej hipotezy. Zakładane są dwa alternatywnie lub wspólnie działające mechanizmy poprawy mrozoodporności:

1. Efekt związany z występującą podczas nadmiaru wody w glebie suszą fizjologiczną (zwiększenie deficytu wody powodujące zwiększenie ekspresji genów ze szlaków ABA-zależnych i ABA-niezależnych).
2. Efekt związany z ograniczeniem dostępu tlenu (podwyższone stężenie etylenu wywierające pozytywny wpływ na mrozoodporność roślin przez ponowną indukcję czynników transkrypcyjnych z rodziny CBF i/lub zwiększenie ekspresji genu *LOS2*).

Projekt realizowany jest na wytypowanych genotypach kostrzewy łąkowej oraz życicy trwałej. Podczas hartowania na mróz w warunkach nadmiaru wody w glebie oraz w kontrolnych warunkach hartowania przeprowadzone zostaną pomiary następujących parametrów: pomiary ekspresji wytypowanych genów, pomiary stężenia kwasu abscysynowego, pomiary stężenia etylenu wydzielanego przez liście, pomiary stosunków wodnych w liściach, pomiary przewodności dyfuzyjnej powierzchni liści, pomiary stężenia cukrów, w tym fruktanów w węzłach krzewienia oraz pomiary mrozoodporności roślin.

W wyniku realizacji niniejszego projektu dostarczone zostaną nowe informacje na temat molekularnego oraz fizjologicznego podłoża procesu hartowania roślin na mróz przebiegającego w warunkach nietypowych. Zrozumienie tych mechanizmów jest kluczowe z punktu widzenia produkcji roślinnej, ilości i jakości plonu, szczególnie wobec zmieniającego się klimatu.

NOWE PROJEKTY – REALIZACJA OD 2017 ROKU:

**3. Dr inż. Magdalena Wójcik-Jagła (Katedra Fizjologii Roślin, e-mail: magdalena.p.wojcik@gmail.com)**

#### ***Identyfikacja podłoża genetycznego tolerancji rozhartowywania u jęczmienia ozimego***

Zmiany klimatu są ogromnym wyzwaniem dla światowej ekonomii, zwłaszcza dla sektora rolniczego, w którym warunki klimatyczne bezpośrednio wpływają na wysokość i jakość plonu. W związku z coraz bardziej zauważalnym ocieplaniem się klimatu na świecie mogłoby się wydawać, że problem przetrzymywania roślin będzie tracił na znaczeniu. To błąd – prawdopodobnie zmienią się jedynie najważniejsze elementy wpływające na zimowanie roślin w danym rejonie. Przykładowo może wzrosnąć częstotliwość, czas trwania oraz poziom ekstremalnych zimowych ociepleń, w trakcie, których rośliny mogą utracić nabytą jesienią odporność na mróz. Proces ten nazywamy „aktywnym” rozhartowywaniem w odróżnieniu od rozhartowywania „biernego”, które następuje niezależnie od warunków środowiskowych

<sup>1</sup> mgr inż. Monika Hersztek-Mierzwa, <sup>2</sup> dr inż. Barbara Jurczyk, dr inż. Magdalena Wójcik-Jagła, dr inż. Wojciech Sroka, dr inż. Agnieszka Baran

w wyniku rozpoczęcia rozwoju generatywnego lub zużycia się substancji zapasowych zgromadzonych przez rośliny przed zimą.

Jęczmień ozimy jest w Polsce uprawiany na stosunkowo niewielkiej powierzchni, ponieważ jest to gatunek o najmniejszej zimotrwałości spośród wszystkich zbóż ozimych uprawianych w naszym kraju. Jednakże w latach, kiedy zima jest lekka, plon jęczmienia ozimego jest zawsze wyższy niż jarego, co wyjaśnia wzrastające ostatnio zainteresowanie przemysłu piwowarskiego odmianami ozimymi. Straty spowodowane zimowymi uszkodzeniami są u jęczmienia ozimego wysokie nawet w czasie tak łagodnych i ciepłych zim, jak ostatnia (zima 2015/2016). Jednym z powodów takiej sytuacji może być niska tolerancja „aktywnego” rozhartowywania. O odporności na „aktywne” rozhartowywanie wiemy niewiele, tak jak o genach związanych z tą cechą. Celem proponowanych badań jest identyfikacja genów związanych z odpornością na „aktywne” rozhartowywanie u jęczmienia ozimego.

Powszechnie uważa się, że wszystkie elementy zimotrwałości roślin mają takie samo lub podobne podłoże genetyczne, ponieważ wspólnie wpływają na przeżywalność roślin w czasie zimy. W prezentowanych badaniach zakłada się wykazanie, że różne geny są odpowiedzialne za odporność na rozhartowywanie i na mróz, co więcej, że różne jest podłoże genetyczne „aktywnego” i „biernego” rozhartowywania. Samo to będzie zupełnie nową informacją nie tylko dla naukowców, ale również dla hodowców roślin, którzy będą mogli wykorzystać wyniki tego projektu do uzyskania odmian roślin o zwiększonej zimotrwałości w przyszłych warunkach klimatycznych.

**4. Dr inż. Wojciech Sroka (Zakład Ekonomiki i Organizacji Rolnictwa, e-mail: w.sroka@ur.krakow.pl)**

***Rolnictwo miejskie, jako wyzwanie zrównoważonego rozwoju obszarów metropolitarnych w Polsce – aspekty ekonomiczno-społeczne, środowiskowe i planistyczne***

Grant badawczy dotyczy problematyki bardzo rzadko podejmowanej w Polsce, choć mocno rozpropagowanej w krajach Europy zachodniej. Autorzy podejmą wysiłki, aby udowodnić, iż zestawienie słów „rolnictwo” i „miasto” nie jest ani oksymoronem, ani naukową fantastyką. Projekt będzie realizowany przez zespół badawczy pod kierownictwem dra Wojciecha Sroki. Autorzy za główny cel projektu przyjęli sobie ocenę roli rolnictwa (pod)miejskiego w kreowaniu zrównoważonego rozwoju obszarów metropolitarnych. Podejmą się m.in. „wyceny” funkcji jakie może pełnić rolnictwo na styku terenów wiejskich i zurbanizowanych, jak też przedstawią predestynowane w tym „trudnym środowisku” kierunki rozwoju rolnictwa, w tym również przedstawią innowacyjne formy (pod)miejskiej gospodarki rolnej. Autorzy projektu liczą na to, iż uzyskana wiedza będzie służyć wypracowaniu rozwiązań sprzyjających kreowaniu zrównoważonego (trwałego) rozwoju obszarów metropolitarnych.

---

<sup>1</sup> mgr inż. Monika Hersztek-Mierzwa, <sup>2</sup> dr inż. Barbara Jurczyk, dr inż. Magdalena Wójcik-Jagła, dr inż. Wojciech Sroka, dr inż. Agnieszka Baran

5. Dr inż. Agnieszka Baran (Katedra Chemii Rolnej i Środowiskowej, e-mail: Agnieszka.Baran@ur.krakow.pl)

***Ocena wpływu materii organicznej osadów dennych na biodostępność i toksyczność związków chemicznych***

Projekt ma za zadanie zweryfikować hipotezę: *Ilość i jakość materii organicznej determinuje biodostępność i toksyczność związków chemicznych w osadach dennych i wpływa tym samym na ich parametry jakościowe.* Analiza zostanie wykonana przy wykorzystaniu TRIO: 1) metod chemicznych, które pozwolą na oznaczenie zawartości i składu frakcyjnego materii organicznej, wyznaczenie stężeń metali, WWA, dioksyn, pozostałości pestycydów w osadach dennych oraz określenie pozostałych właściwości fizycznych, chemicznych i biochemicznych osadów dennych; 2) baterii biotestów, które umożliwią oznaczenie toksyczności osadów i interakcji pomiędzy substancjami; 3) bioindykatorów, które umożliwią oznaczenie potencjału ekologicznego osadów oraz bioakumulacji badanych związków.

Efektem badań będzie poznanie wpływu osadowej materii organicznej i jej poszczególnych frakcji na zawartość, biodostępność oraz toksyczność związków chemicznych. Zaproponowana w projekcie kompleksowa analiza wpływu materii organicznej na biodostępność i toksyczność zanieczyszczeń w osadach dennych pozwoli na ocenę parametrów jakościowych osadów dennych i ich wpływu na stan czystości wód. Jednocześnie należy podkreślić, iż tematyka, jakości osadów dennych i ich znaczenie w ocenie stanu środowiska wodnego nabiera coraz większego znaczenia, ponieważ niepodważalny jest bezpośredni związek pomiędzy jakością osadów dennych a potencjałem ekologicznym i stanem zanieczyszczenia wód.

**Autorzy: Kierownicy Projektów<sup>1</sup>**

---

<sup>1</sup> mgr inż. Monika Hersztek-Mierzwa, <sup>2</sup> dr inż. Barbara Jurczyk, dr inż. Magdalena Wójcik-Jagła, dr inż. Wojciech Sroka, dr inż. Agnieszka Baran