


W tym wydaniu:

- ✦ *Miskant i marginalne gleby – perspektywa Wielkiej Brytanii*
- ✦ *Czy miskant pomoże oczyścić gleby z metali ciężkich w Polsce?*
- ✦ *Miskant jako główna uprawa w niemieckim sektorze biogazowni*
- ✦ *MISCOMAR – nad czym teraz pracujemy*

Od Koordynatora: Witamy w projekcie MISCOMAR!



Dr Marta Pogrzeba,
Koordynator Projektu,
Instytut Ekologii Terenów
Uprzemysłowionych, Polska

Drodzy czytelnicy!

Witam w pierwszym numerze biuletynu informacyjnego projektu MISCOMAR. Jako koordynator projektu, razem z kolegami z Wielkiej Brytanii i Niemiec chciałam wprowadzić Państwa w szczegóły prowadzonych przez nas badań.

CZYM JEST MISCOMAR?

MISCOMAR to trzyletni projekt badawczy, którego głównym celem jest określenie możliwości uprawy nowych genotypów miskanta nasiennego (*Miscanthus sp.*) na glebach marginalnych, w tym zanieczyszczonych metalami ciężkimi, ocena ilości i jakości wyprodukowanej biomasy oraz wpływu prowadzonych upraw na jakość gleb. Gleby marginalne to gleby, które ze względu na niekorzystne uwarunkowania przyrodnicze, antropogeniczne i ekonomiczne, mają dość niską produktywność lub nie nadają się do produkcji bezpiecznej żywności.

Projekt finansuje Komisja Europejska w ramach Era-Net Cofund FACCE SURPLUS, Joint Programming Initiative on Agriculture, Food Security and Climate Change (FACCE-JPI).

CO BADAMY?

Nasze badania pozwolą ocenić możliwość uprawy miskanta na glebach marginalnych, w tym zanieczyszczonych metalami ciężkimi, i wykorzystania jego biomasy do produkcji energii. Sprawdzimy również jak uprawa miskanta wpłynie na jakość i strukturę gleby. Wprowadzenia miskanta do istniejących systemów upraw wymaga rozważenia i przetestowania różnych sposobów zagospodarowania wyprodukowanej biomasy, szczególnie tej pochodzącej z terenów zanieczyszczonych metalami ciężkimi.

GDZIE PROWADZIMY BADANIA?

Eksperymenty polowe prowadzimy w trzech lokalizacjach: Bytom (Polska), na glebie uprawnej zanieczyszczonej metalami ciężkimi; Unterer Lindenhof (Niemcy), na glebie glinia-

stej, okresowo zalewanej; oraz Lincolnshire (Wielka Brytania) na glebie wyjątkowej, intensywnie użytkowanej w przeszłości.

NASZ ZESPÓŁ

Projekt realizuje międzynarodowe konsorcjum, składające się z trzech jednostek badawczych:

✦ **Institute of Biological, Environmental and Rural Sciences (IBERS), Uniwersytet w Aberystwyth, Wielka Brytania,**

✦ **Biobased Products and Energy Crop Department, Uniwersytet w Hohenheim (UHOH), Niemcy,**

✦ **Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych (IETU), Polska.**

Firma Terravesta Ltd. z Wielkiej Brytanii, współpracująca z Uniwersytetem w Aberystwyth w badaniach nad nowymi genotypami miskanta, jest partnerem stowarzyszonym projektu.

Prof. John Clifton-Brown oraz dr Jon McCalmont z IBERS to światowi eksperci w zakresie hodowli i uprawy miskanta oraz badania wpływu prowadzonych upraw na jakość gleby. Właśnie w IBERS znajduje się największa w Europie kolekcja genotypów miskanta, z której otrzymaliśmy genotypy testowane w doświadczeniach polowych. Zespół IBERS prowadzi eksperyment polowy w Lincolnshire, a także koordynuje pobory i analizy gleby z wszystkich miejsc badawczych. Przygotował również bazę danych, w której gromadzimy wszystkie dane uzyskiwane z badań.

Prof. Iris Lewandowski, ekspert w zakresie uprawy roślin energetycznych, kieruje zespołem z **Uniwersytetu Hohenheim**, w skład którego wchodzi Andreas Kiesel i Anja Mangold. Koncepcje zrównoważonej produkcji biomasy oraz jej odpowiedniego zagospodarowania na cele energetyczne są przedmiotem ich badań. Zajmują się także wykorzystaniem biomasy wieloletnich roślin energetycznych do two-

żenia nowych biomateriałów, oceną obiegu pierwiastków odżywczych, jak i analizami systemowymi. W projekcie odpowiadają za opracowanie całościowej koncepcji integracji upraw miskanta do istniejących systemów upraw. Prowadzą eksperyment polowy na glebie marginalnej w Unterer Lindenhof. Wykonają również ocenę biomasy miskanta z trzech eksperymentów polowych, pod kątem jej przydatności do produkcji energii w procesach fermentacji beztlenowej i spalania.

Ekipę badawczą dopełniają moi koledzy z Zespołu Remediacji Środowiska z IETU, dr Jacek Krzyżak i Szymon Rusinowski. Badamy możliwości oczyszczania gleb zanieczyszczonych na skutek działalności przemysłowej za pomocą roślin czyli fitoremediacji. Prowadzimy eksperyment polowy w Bytomiu, na glebie zanieczyszczonej metalami ciężkimi. Odpowiadamy za określenie przydatności testowanych, nowych genotypów miskanta do oczyszczania gleb zanieczyszczonych metalami ciężkimi. Współpracujemy także przy wypracowaniu koncepcji wprowadzenia upraw miskanta do produkcji rolnej na cele energetyczne. Ponadto IETU koordynuje całość badań oraz odpowiada za rozpowszechnienie ich wyników.

Liczę, że zainteresowałam Państwa naszymi pracami.

Więcej informacji można uzyskać na stronie projektu www.miscomar.eu oraz mediach społecznościowych: ResearchGate <https://www.researchgate.net/project/MISCOMAR> oraz LinkedIn <https://pl.linkedin.com/in/miscomar-project-460a3a128>.



Miscanthus i marginalne gleby rolne, perspektywa Wielkiej Brytanii



Dr Jon McCalmont,
Aberystwyth University, Institute of
Biological, Environmental and Rural
Sciences,
Wielka Brytania

GLEBY MARGINALNE W WIELKIEJ BRYTANII

W Wielkiej Brytanii klasyfikacja gleb rolniczych wyróżnia 6 klas jakości. Gleby najwyższej jakości posiadają klasę 1, natomiast najsłabszej – klasę 5. Do klasy 1 pierwszej zaliczane są gleby najlepsze, a do klasy 2 bardzo dobre. Klasa 3 obejmuje gleby rolnicze dobre (3a) i średnie (3b). Gleby słabe znajdują się w klasie 4, a najsłabsze w 5. W Walii i Anglii gleby klas 3b do 5 stanowią ok. 60% gleb uprawnych, z czego około 20% to gleby średnie klasy 3b. Gleba może zostać uznana za marginalną z wielu powodów, począwszy od słabych właściwości fizycznych, niskiej żyzności, po trudności w uprawie ze względu na okresowe zalewanie czy trudny dojazd. Rośliny uprawne, które są w stanie rosnąć w takich warunkach, lub nawet pozytywnie wpływać na jakość gleby mogą mieć dla nich zasadnicze znaczenie.

OBSZARY UBOGIE W SKŁADNIKI NAWOZOWE

Niska zawartość substancji nawozowych, w szczególności potasu i fosforu jest podstawowym czynnikiem marginalizacji gleb, na obszarze, na którym w Wielkiej Brytanii prowadzone są badania w projekcie MISCOMAR. Gleba ta jest siedmiokrotnie uboższa w potas, piętnastokrotnie w fosfor i dwukrotnie w magnez, w porównaniu z obszarami badawczymi w Niemczech i Polsce.

Tylko zawartość azotu jest na poziomie porównywalnym do pozostałych miejsc badawczych projektu. Dodatkowo, marginalizacja tej gleby związana jest z jej strukturą fizyczną, a przede wszystkim bardzo wysoką zawartością frakcji gliniastej. Badania wykazały, że na głębokości poniżej 15 cm powstaje warstwa nieprzepuszczalna dla wód opadowych, skutkując w przypadku silnych opadów deszczu szybkie jej zalewanie, co utrudnia dostęp dla maszyn rolniczych. Takie warunki stanowią znaczne utrudnienie w produkcji roślin jednorocznych, ponieważ wielokrotna orka, stosowanie nawozów czy środków ochrony roślin przy użyciu ciężkiego



sprzętu powoduje dalsze zagęszczanie gleby, pogarszając jej strukturę i właściwości biologiczne.

Na takich glebach korzyści z uprawy miskanta, chociażby z powodu jej wieloletności, będą widoczne stosunkowo szybko. Ograniczenie użycia ciężkiego sprzętu może w znaczącym stopniu przyspieszyć biologiczną odnowę gleby. Znaczna ilość liści, opadających w okresie zimowym na powierzchnię gleby (nawet do 30% biomasy), pozwoli z roku na rok na odbudowę puli węgla w glebie, co wraz z dobrze rozwiniętym systemem kłaczy i korzeni umożliwi znaczący wzrost jego sekwestracji. Kolejną zaletą uprawy wieloletnich roślin energetycznych jest naturalna kontrola chwastów. We wschodniej Anglii, na glebach ciężkich, okresowo zalewanych, poważny problem stanowi wieloletni chwast – wyczyniec polny (*Alopecurus myosuroides*). Problemy

związane z obecnością tego gatunku zwiększyły się na wskutek nowoczesnego rolnictwa – jesienno-plonowania, zaprzestania spalania słomy oraz braku skutecznego herbicydu. Nasiona wyczyńca mogą zachować zdolność do kiełkowania i przetrwać w glebie nawet przez 10 lat. Uprawa miskanta może przyczynić się do zahamowania jego ekspansji, dzięki szybkiemu formowaniu się łanu i zwartej okrywy roślinnej w czasie całego cyklu wzrostu. Ponadto trwałość plantacji miskanta, oceniana na co najmniej 15 lat oznacza, że nie ma możliwości powstania nowej populacji chwastów.

Wszystkie powyższe czynniki sprawiają, że miskant stanowi idealną uprawę dla takich gleb marginalnych, ograniczając problem zachwaszczenia, powodując wzrost zawartości materii organicznej w glebie oraz poprawiając sekwestrację węgla i biologiczne

Zanieczyszczenie gleb w Europie

Oceniono, że w 38 krajach europejskich jest ponad 2,5 miliona miejsc potencjalnie zanieczyszczonych chemicznie, z czego 342 tys. zidentyfikowano już jako zanieczyszczone. Główne źródła zanieczyszczeń gleb i wód gruntowych stanowią składowiska odpadów komunalnych i przemysłowych (38%) oraz szeroko rozumiana produkcja przemysłowa (34%). Gleby najczęściej zanieczyszczone są olejami mineralnymi i metalami ciężkimi, w tym ołowiem, kadm, rtęcią i arsenem (60%) [Eionet NRC Soil, 2015].

funkcje gleby. Wszystkie te zalety wpływają pozytywnie nie tylko na środowisko, ale bezpośrednio przekładają się na korzyści dla rolników. Po pierwszych dwóch latach uprawy plantacje miskanta nie wymagają nawożenia,

stosowania herbicydów i pestycydów, znacząco obniżając koszty produkcji rolnej na obszarach o niskiej klasie gleb. Oszczędności mogą zostać zainwestowane na obszarach przynoszących większy zysk.

Warto podkreślić, że w Wielkiej Brytanii na dostawę biomasy podpisane są kontrakty wieloletnie, a więc rolnicy mogą być pewni zysków z uprawy miskanta.

Czy uprawa miskanta może stać się remedium dla gleb zanieczyszczonych metalami ciężkimi w Polsce?



Dr Jacek Krzyżak,
Instytut Ekologii Terenów
Uprzemysłowionych, Polska

GRUNTY MARGINALNE W POLSCE

W Polsce występuje ok. 900 tys. ha marginalnych gruntów ornych o różnej wartości bonitacji zanieczyszczone chemicznie, w wyniku działalności przemysłowej. Głównym powodem ich wyłączenia z produkcji na cele żywnościowe i paszowe jest ich zanieczyszczenie metalami ciężkimi – Górny i Dolny Śląsk czy Małopolska. W tym kontekście znalezienie właściwego rozwiązania kwestii użytkowania gleb zanieczyszczonych oraz o niskiej urodzajności w taki sposób, aby generowały korzyści zarówno środowiskowe, jak i ekonomiczne jest dużym wyzwaniem.

MISCANTHUS – ALTERNATYWA DLA GLEB ZANIECZYSZCZONYCH

Jedno z miejsc badawczych projektu MISCOMAR znajduje się na Górnym Śląsku, w południowej części Polski. Region ten w przeszłości stanowił centrum krajowego przemysłu ciężkiego i wydobywania węgla kamiennego. Województwo śląskie często kojarzone jest tylko z przemysłem ciężkim i górnictwem, podczas gdy powierzchnia użytków rolnych wynosząca 486 tys. ha stanowi 39% powierzchni województwa (w kraju 52%). Obszary przemysłowe i poprzemysłowe, składowiska odpadów, które są dziedzictwem działalności przemysłowej oraz gęsta sieć drogowa przeplatane są polami uprawnymi. Jednak intensywna działalność przemysłowa w znaczący sposób wpłynęła na jakość gleb, powodując nagromadzenie znacznych ilości pierwiastków toksycznych, jak kadm, ołów, arsen czy fitotoksyczny cynk. Grunty te powinny być wyłączone z produkcji rolnej, jednakże wciąż pozostają w uprawie w związku z niską świadomością społeczną zagrożeń, jakie niesie za sobą zanieczyszczenie metalami ciężkimi dla zdrowia człowieka. Uprawa roślin energetycznych, takich jak miskant, może stanowić nie tylko alternatywę bezpiecznego



użytkowania gleb zanieczyszczonych, ale także szansę dla całego regionu.

Badania projektu MISCOMAR dostarczą informacji, które decydom odpowiedzialnym za rozwój rynku paliw odnawialnych, a także politykę rolną, pozwolą przygotować otoczenie prawno-ekonomiczne traktując uprawę miskanta i innych gatunków roślin energetycznych jak strategiczną szansę dla Polski na zagospodarowanie i przywrócenie wartości glebom zanieczyszczonym oraz wykorzystania potencjału efektywnego zastosowania biomasy. Wprowadzenie uprawy miskanta na obszary funkcjonalne,

takie jak specjalne strefy ochrony zasobów wodnych czy intensywnie wykorzystywanych gruntach ornych wymaga podniesienia stopnia jej akceptacji przez jednostki odpowiedzialne za ochronę środowiska. Rekomendacje te powinny również wspomóc rolników z rejonów o glebach zdegradowanych i zanieczyszczonych w dywersyfikacji przychodów. Żywność oraz pasze produkowane na obszarach zanieczyszczonych nie spełniają warunków jakościowych i w związku z tym nie powinny być sprzedawane.

Dlatego MISCOMAR zaproponuje rolnikom realną alternatywę: produkcję biomasy na cele energetyczne na gruntach, które nie mogą być wykorzystane w inny sposób. Jednak komercyjna i środowiskowa opłacalność takiego podejścia do wykorzystania gleb marginalnych może być oceniona wówczas, gdy określone zostaną jakość i skład chemiczny powstałego surowca oraz zmiany zachodzące w środowisku glebowym. Oprócz oceny opłacalności produkcji biomasy na terenach zanieczyszczonych na cele energetyczne naukowcy ocenią możliwości ich remediacji.



Miskant jako główna uprawa w niemieckim sektorze biogazowni



Andreas Kiesel oraz Prof. Iris Lewandowski, University of Hohenheim, Biobased Products and Energy Crops Department, Niemcy

BIOMASA I BIOGAZ – KLUCZOWE WYZWANIA

W Niemczech, polityka w zakresie odnawialnych źródeł energii doprowadziła do gwałtownego wzrostu sektora biogazowni, dzięki zaoferowaniu producentom gwarantowanych przez 20 lat stawek za energię elektryczną. W 2012 roku działało ponad 7,5 tys. biogazowni, jednak nowelizacja prawa w 2014 roku w zakresie wyceny energii elektrycznej z odnawialnych źródeł spowodowała zmniejszenie tempa rozwoju tego sektora. Obecnie działa ponad 8 tys. biogazowni, a 1,45 mln hektarów gruntów ornych jest wykorzystywanych do produkcji roślinnej z przeznaczeniem na biogaz. Dominującą uprawą jest kukurydza, której areał wynosi ok. 1 mln ha.

W ostatnich latach większość z biogazowni działała z maksymalną wydajnością 24h/dobę, produkując tzw. energię podstawową. Wartość wyceny tej podstawowej energii zmalała się, w związku z wzrastającą ilością energii produkowanej z odnawialnych źródeł, oraz konstrukcją alokacji kwot związanych z regulacjami prawnymi. Powodem tego zjawiska jest prowadzona kalkulacja wycen, pomiędzy ceną elektryczności na Europejskiej Giełdzie Energii a ceną gwarantowaną za wytworzoną elektryczność. Czasami prowadzi to do sytuacji, że tego typu produkcja energii jest nieopłacalna, w porównaniu do energii wiatrowej lub słonecznej, zwłaszcza w okresie spadku zapotrzebowania, np. w trakcie sezonu wakacyjnego. Od kiedy energia wyprodukowana z biogazu jest droższa od energii wiatrowej czy słonecznej, jej produkcja nie ma większej przyszłości i może być przydatna tylko dla bardzo małych instalacji, przetwarzających gnojowice, które otrzymują odpowiednie dopłaty. W przyszłości gwarantowane taryfy za energię odnawialną zostaną obniżone lub zniesione. Oznacza to,

że właściciele biogazowni powinni przemodelować swoje biznesplany w taki sposób, aby uzyskać wyższą dochodowość po okresie taryf gwarantowanych. Obiecującym modelem biznesowym jest produkcja biometanu, który może być użyty jako paliwo transportowe lub włączony w sieć dystrybucyjną gazu ziemnego. Jednak świadczenie takich usług obejmuje wszelkiego rodzaju obciążenia szczytowe, a także kwestie związane z przechowywaniem nadmiaru energii farm wiatrowych i słonecznych. Obecnie w sektorze biogazowym wypracowywanych jest szereg technologii w celu zapewnienia odpowiedniej produkcji i przechowywania wytworzonej energii (np. bioelektrociepłownie, dwuetapowa wysokociśnieniowa fermentacja). Sektor biogazu musi liczyć się z konkurencją ze strony innych odnawialnych źródeł energii i w związku z tym zwiększyć swoją efektywność.

ZWIĘKSZENIE EFEKTYWNOŚCI

Najważniejszym czynnikiem jest cena materiału wsadowego, która zazwyczaj przekracza 50% kosztów działalności instalacji. W związku z tym obniżenie kosztów substratu jest głównym działaniem w celu podniesienia konkurencyjności sektora biogazu. Obecnie, podstawowe źródło biomasy do produkcji biogazu stanowi kukurydza, która jest łatwa w uprawie i fermentacji. Kukurydza jest rośliną jednoroczną, dlatego koszty produkcji są znacząco wyższe ze względu na konieczność zakupu nasion, nawożenia, stosowania oprysków i niezbędnych prac polowych. Częściowe zastąpienie kukurydzy roślinami wieloletnimi może przynieść korzyści ekonomiczne i środowiskowe, w szczególności na glebach gliniastych, trudnych w uprawie. Roczne koszty uprawy roślin wieloletnich, takich jak miskant są niskie. Jedynym warunkiem jest wysoka udatność zakładanych plantacji. Po skutecznym założeniu plantacji, jedyne prace polowe związane są ze zbiorem biomasy, a w przypadku przeróbki na biogaz zagospodarowaniem przefermentowanych odpadów. Tak ekstensywna uprawa, oraz wysoki roczny plon biomasy, pozwoli na zmniejszenie kosztów substratu i podniesienie ekonomicznej wydajności biogazowni. Fermentacja beztlenowa biomasy miskanta jest trudniejsza niż w przypadku kukurydzy i wymaga dodatkowej wstępnej obróbki. Miskant jest rośliną dobrze tolerującą zielony zbiór pod koniec października, a pierwsze wyniki związane z fermentacją są obiecujące. Wymagane są dalsze badania mające na celu określenie

wpływu zielonego zbioru na rozwój plantacji, jak i określenie optymalnego czasu zbioru z punktu widzenia fermentacji beztlenowej. Zarówno środowisko, jak i rolnicy powinni odnieść korzyści z zastąpienia uprawy kukurydzy uprawą miskanta. Niewielkie wymagania uprawy pomogą w redukcji kosztów substratu o połowę, zmniejszą wpływ upraw na środowisko, a uzyskana ilość biogazu w wyniku fermentacji beztlenowej jest porównywalna z wydajnością kukurydzy.

W JAKI SPOSÓB PROJEKT MISCOMAR MOŻE BYĆ PRZYDATNY?

MISCOMAR jest kolejnym krokiem milowym w wykorzystaniu miskanta do produkcji biogazu, w związku z testowanymi możliwościami obniżenia kosztów przygotowania plantacji i zademonstrowania tego podejścia na szeroką skalę. Trzy nowatorskie genotypy miskanta nasiennego oraz standardowy miskant olbrzymi są testowane jako substrat do produkcji biogazu, z jednoczesnym monitorowaniem wpływu na środowisko. W porównaniu z miskantem olbrzymim testowane genotypy nasienne przyczynią się do obniżenia kosztów: poprzez zmniejszenie kosztów założenia plantacji z wykorzystaniem nasion oraz stworzenie mniej wymagających warunków fermentacji beztlenowej dzięki wykorzystaniu biomasy o niższej zawartości ligniny.

EKONOMIA, ŚRODOWISKO I GRUNTY MARGINALNE

Z ekonomicznego i środowiskowego punktu widzenia uprawa kukurydzy powinna zostać zastąpiona miskantem, w szczególności na glebach trudnych, gdzie uprawa tego gatunku wpływa negatywnie na środowisko glebowe. Uprawa kukurydzy na takich glebach nie zawsze przynosi zyski, np. w związku z krótkim okresem czasu w którym plantacja może być założona. Takie obszary zazwyczaj wymagają większych nakładów środków, a wysoki plon nie jest osiągalny, np. z powodu późnego siewu. Wykorzystanie miskanta pozwoli rolnikom na uzyskanie wysokiego plonu nawet na gruntach o słabej jakości i pozwoli na obniżenie kosztów obsługi plantacji. Pozwoli to nie tylko na bardziej zyskowną produkcję biogazu, ale na podniesienie przychodów z gospodarstwa całościowo.



MISCOMAR – postępy w projekcie

POLSKA



Poletka testowe - Bytom, Polska

W Bytomiu, na glebie zanieczyszczonej metalami ciężkimi założony został eksperyment polowy z czterema nasiennymi genotypami miskanta i miskantem olbrzymim jako kontrolą. Doświadczenie założono w zrandomizowanych blokach, trzy powtórzenia dla każdego wariantu. Podczas pierwszego sezonu wegetacyjnego badano aklimatyzację testowanych genotypów do warunków zanieczyszczonego środowiska. Na koniec sezonu wegetacyjnego stwierdzono, że wszystkie testowane genotypy dobrze zaaklimatyzowały się do zastanych warunków glebowych i klimatycznych. Niestety na początku kolejnego sezonu tylko dwa spośród czterech genotypów wznowiły wegetację. Główną przyczyną były silne mrozy i brak pokrywy śnieżnej w okresie zimowym. Materiał roślinny do badań pobrano dwukrotnie, jesienią pierwszego sezonu i wczesną wiosną przed rozpoczęciem kolejnego sezonu wegetacyjnego, w celu określenia m.in. zawartości metali ciężkich w częściach nadziemnych. U genotypów nasiennych stwierdzono niższą zawartość metali ciężkich w porównaniu z miskantem olbrzymim. Analiza produkcji biomasy przez poszczególne genotypy pozwoliła na stwierdzenie, że rosną one znacznie szybciej niż miskant olbrzymi i w krótszym czasie pozwolą na uzyskanie wysokiego plonu. Dwa



Pobór próbek gleby - Polska

z genotypów, które nie przetrwały pierwszej zimy zastąpiono nowymi, bardziej odpornymi na wymarzanie.

NIEMCY

W Unterer Lindenhof (południowo-zachodnie Niemcy), na obszarze około 1 ha, założony został eksperyment polowy z trzema genotypami miskanta nasiennego i miskantem olbrzymim jako wariantem kontrolnym w celu określenia czy technologia uprawy miskanta z nasion jest gotowa do wdrożeń rynkowych. Miskant olbrzymi został posadzony z kłaczy, natomiast pozostałe genotypy posadzono z zastosowaniem standardowej sadzarki, dodatkowo rośliny zostały okryte biodegradowalną folią, mającą na celu zapewnienie korzystnych warunków wzrostu w pierwszym okresie rozwoju. Podczas pierwszej fazy wzrostu roślin zastosowano odchwaszczanie z wykorzystaniem standardowych herbicydów. Pierwszy zbiór biomasy wykonano jesienią 2016 i wiosną 2017 roku. Obecnie zebrana biomasa jest analizowana w laboratorium, w szczególności pod kątem parametrów krytycznych z punktu widzenia fermentacji bez-tlenowej i spalania biomasy.



Pokrywanie sadzonek biodegradowalną warstwą mulczu

WIELKA BRYTANIA

Pobieranie próbek gleby

Startowe próbki glebowe pobrano ze wszystkich miejsc badawczych projektu, na szereg parametrów charakteryzujących przydatność gleby do produkcji rolnej. Rdzenie pobrano z każdego poletka eksperymentalnego do głębokości 1 m lub osiągnięcia warstwy żwirowej. Przed archiwizacją w bazach IBERS, próbki glebowe zostały przygotowane i zanalizowane pod kątem struktury, gęstości i pojemności wodnej. Probki z dwóch warstw, 0-30 cm i 30-60 cm, zostały przesłane do Uniwersytetu w Hohenheim w celu analizy za-

wartości substancji pokarmowych oraz IETU, w celu analizy zawartości metali ciężkich. Na podstawie uzyskanych wyników przygotowano został raport dotyczący charakterystyki gleb z miejsc prowadzenia eksperymentów. Stwierdzono znaczące różnice pomiędzy poszczególnymi miejscami badawczymi i określono powody dla których badane gleby powinny być charakteryzowane jako marginalne. W przypadku Polski stwierdzono zanieczyszczenie gleby metalami ciężkimi, gdzie uzyskane wartości były 20 razy wyższe w przypadku ołowiu i cynku oraz 10 razy wyższe w przypadku kadmu, w porównaniu do pozostałym miejsc badawczych. Dla gleby pochodzącej z Wielkiej Brytanii stwierdzono znaczne wyjałowienie, gdzie porównując do dwóch pozostałych miejsc badawczych zawartość fosforu i potasu była ekstremalnie niska. Na podstawie analizy struktury, gleba pobrana w Niemczech została określona jako ciężka, o bardzo dużej zawartości frakcji gliniastej.

Prace polowe w Wielkiej Brytanii

W Lincolnshire przygotowano zrandomizowany eksperyment polowy z wykorzystaniem trzech nasiennych genotypów miskanta oraz miskantem olbrzymim jako kontrolą. Wszystkie warianty wykonano w trzech powtórzeniach. Dokonano porównania plonu uzyskanej biomasy pomiędzy miskantami nasiennymi a miskantem olbrzymim, rozmnażanym z kłaczy. Biomasa została zebrana pod koniec sezonu wegetacyjnego, jesienią, oraz ponownie na wiosnę, przed rozpoczęciem kolejnego okresu wzrostu roślin. Dzięki zróżnicowaniu w terminie zbioru, porównany zostanie skład mineralny roślin, który to może mieć istotny wpływ na jakość wyprodukowanego paliwa i może nie być stały w zależności od genotypu. Uzyskana wiedza będzie podstawą do przygotowania rekomendacji dla rolników zainteresowanych uprawą miskanta z przeznaczeniem na cele energetyczne.



Poletka w Wielkiej Brytanii

Karta Projektu

Akronim: MISCOMAR

Pełny tytuł: Miscanthus biomass options for contaminated and marginal land: quality, quantity and soil interactions

Data rozpoczęcia: 01.05.2016

Czas trwania: 36 miesięcy

Strona internetowa: www.miscomar.eu

Partnerzy projektu



**Instytut Ekologii Terenów
Uprzemysłowionych,
Polska**

Koordynator:

Dr Marta Pogrzeba

Telefon: +48 32 2546031 wew. 252

e-mail: m.pogrzeba@ietu.pl

UNIVERSITY OF HOHENHEIM



**Uniwersytet w Hohenheim ,
Biobased Products and Energy Crop
Department,
Niemcy**

Andreas Kiesel, M.Sc.

e-mail: a.kiesel@uni-hohenheim.de

Anja Mangold, M.Sc.

e-mail: amangold@uni-hohenheim.de

Prof. Iris Lewandowski

e-mail: iris_lewandowski@uni-hohenheim.de



**Uniwersytet w Aberystwyth ,
Institute of Biological,
Environmental and Rural Sciences,
Wielka Brytania**

Prof. John Clifton-Brown

e-mail: jhc@aber.ac.uk

Dr Jon Paul McCalmont

e-mail: jpm8@aber.ac.uk

Finansowane przez:

**Narodowe Centrum Badań i Rozwoju,
Polska**



Narodowe Centrum
Badań i Rozwoju

**German Federal Ministry of Education and
Research**



**UK Department for Environment Food and
Rural Affairs**



Partnerzy stowarzyszeni



Terravesta Ltd., Wielka Brytania