


W numerze:

- ✦ **Produkcja biogazu oraz jakość opałowa – pierwsze rezultaty**
- ✦ **Zarządzanie danymi jest równie ważne jak same dane**
- ✦ **Co już za nami – postępy w projekcie**
- ✦ **Nieużytki mogą być użyteczne – warsztaty projektu MISCOMAR, 26 września 2018, Katowice**

OD KOORDYNATORA



dr Marta Pogrzeba,
Koordynator projektu,
Instytut Ekologii Terenów
Uprzemysłowionych, Polska

Drodzy Czytelnicy!

Witam w drugim numerze biuletynu informacyjnego projektu MISCOMAR, realizowanego w ramach Programu ERA-NET Co-Fund FACCE SURPLUS - Joint Programming Initiative on Agriculture, Food Security and Climate Change (FACCE-JPI). Razem z kolegami z Wielkiej Brytanii i Niemiec chcę przedstawić Państwu nasze badania oraz wyniki jakie uzyskaliśmy w 2017 roku.

Badania prowadzone są przez trzy jednostki naukowe: Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych, Uniwersytet w Aberystwyth i Uniwersytet w Hohenheim. Przez 36 miesięcy wspólnie pracujemy w celu określenia możliwości uprawy nowych genotypów miskanta nasiennego (*Miscanthus spp.*) na glebach marginalnych oraz wpływu prowadzonych upraw na poprawę struktury i jakość gleb.

W badaniach uczestniczą również dwa przedsiębiorstwa z Wielkiej Brytanii: firma Terravesta Ltd., współpracująca z Uniwersytetem w Aberystwyth w badaniach nad nowymi genotypami miskanta oraz Physis Data Management Ltd., która pomaga nam gromadzić i zarządzać danymi.

W 2016 roku założyliśmy trzy eksperymenty polowe – w Niemczech, w Unterer Lindenhof na glebie gliniastej, okresowo zalewanej; w Polsce, w Bytomiu na gruntach rolnych zanieczyszczonych metalami ciężkimi oraz w Wielkiej Brytanii, w Lincolnshire na glebie wyjąłowanej, intensywnie użytkowanej w przeszłości. Na poletkach doświadczalnych uprawiamy cztery nasienne genotypy miskanta. Kontrolę stanowi miskant olbrzymi.

Próbki gleby i roślin były pobierane dwukrotnie m.in. w celu określenia różnic pomiędzy poszczególnymi stanowiskami badawczymi, a także tego jak uprawa w niesprzyjających warunkach glebowych wpływa na jakość plonu i jego przydatność do fermentacji beztlenowej oraz spalania biomasy.

W 2017 roku prezentowaliśmy projekt MISCOMAR w trakcie międzynarodowych konferencji naukowych i spotkań branżowych.

W marcu, koledzy z Uniwersytetu w Aberystwyth, prof. John Clifton-Brown i dr Jon Paul McCalmont prezentowali wyniki naszych badań na Międzynarodowej Konferencji Bioenergetycznej w Manchesterze.

W czerwcu, na 25. Europejskiej Konferencji i Wystawie Biomasy w Sztokholmie dr Moritz Wagner z Uniwersytetu w Hohenheim przedstawił poster „Wprowadzenie uprawy miskanta na grunty niskiej jakości”.

We wrześniu, Anja Mangold z Uniwersytetu w Hohenheim pokazała pierwsze wyniki badań biomasy uprawianej na poletkach doświadczalnych w Niemczech, Polsce i Wielkiej Brytanii na „Międzynarodowym Kongresie Bioekonomii” w Stuttgarcie.

W listopadzie, ponad 100 rolników, przedstawicieli przemysłu energetycznego i naukowców, uczestników Międzynarodowej MEG e.V. Konferencji „Bioekonomiczne wdrożenia i kierunki badań nad mискantem”, wysłuchało prezentacji Andreasa Kiesela z Uniwersytetu w Hohenheim nt. nowych genotypów miskanta.

Również zespół Instytutu Ekologii Terenów Uprzemysłowionych aktywnie upowszechniał w 2017 r. rezultaty naszych wspólnych badań.

We wrześniu, Szymon Rusinowski na VIII. Międzynarodowej Naukowej Konferencji „Substancje Toksyczne w Środowisku”, w Krakowie, przedstawił poster „Aklimatyzacja nowych genotypów miskanta na gruntach rolnych zanieczyszczonych metalami ciężkimi”.

W październiku, dr Jacek Krzyżak przedstawił projekt MISCOMAR na Międzynarodowej Konferencji „Inżynieria i Kształtowanie Środowiska” w Zielonej Górze. Artykuł „Pobieranie metali ciężkich przez nowe genotypy nasienne miskanta uprawiane na glebie zanieczyszczonej metalami ciężkimi”

został opublikowany w czasopiśmie Civil and Environmental Engineering Reports 26 (3).

Jako koordynator projektu MISCOMAR, miałam przyjemność przedstawić w lutym 2017 r. rezultaty naszych badań, podczas mojej wizyty w rumuńskim ISPE - Institute for Studies and Power Engineering, a w maju na Otwartym Seminarium IETU.

We wrześniu, w trakcie Międzynarodowej Konferencji Fitotechnologicznej, w Montrealu prezentowałam projekt MISCOMAR grupie 50 naukowców z całego świata.

Na początku 2018 roku na Uniwersytecie w Kansas, w USA, na seminarium CHE 650 Inżynieria Odpadów Niebezpiecznych, prezentowałam wyniki naszych badań, które spotkały się z dużym zainteresowaniem kadry naukowej oraz studentów.

Wszystkie działania promocyjne prowadzone przez zespoły naukowe z Niemiec, Polski i Wielkiej Brytanii spotkały się z bardzo dużym zainteresowaniem nie tylko naukowców, ale również rolników i producentów biomasy. Zainteresowanie to pozwala sądzić, że miskant nasenny może stać się w przyszłości wiodącym gatunkiem wśród roślin energetycznych.

Zapraszam do odwiedzenia naszej strony internetowej www.miscomar.eu, a także naszych profili na ResearchGate <https://www.researchgate.net/project/MISCOMAR> i LinkedIn <https://pl.linkedin.com/in/miscomar-project-460a3a128> oraz do lektury Newslettera.

Produkcja biogazu oraz jakość opałowa – pierwsze rezultaty



Anja Mangold
Department of Biobased Products
and Energy Crops, University of
Hohenheim,
Niemcy

Biomasa miskanta jest wykorzystywana głównie do wytwarzania energii w procesie spalania. Dlatego słoma zbierana jest pod koniec zimy, gdy zawiera najmniejszą ilość wody i mniej energii potrzeba do jej wysuszenia przed spalaniem. Opóźnienie zbioru do wczesnej wiosny dodatkowo podnosi jakość biomasy, wpływając na ograniczenie ilości powstających w czasie spalania popiołów oraz obniżenie zawartości kluczowych w tym procesie pierwiastków, m.in. chloru.

Fermentacja beztlenowa to kolejna możliwość wykorzystania biomasy miskanta na cele energetyczne.

Wiadomo, że produkcja energii na drodze spalania lub fermentacji beztlenowej wymaga różnej, jeśli nie przeciwstawnej jakości biomasy, którą można osiągnąć jedynie przez skrajnie różne terminy zbioru.

Jednym z celów projektu MISCOMAR jest określenie przydatności biomasy nowych genotypów miskanta do spalania lub fermentacji beztlenowej (zbiór w różnych terminach: październik, marzec) oraz porównanie z powszechnie uprawianym miskantem olbrzymim.

MATERIAŁY I METODY

Biomasa miskanta została zebrana jesienią 2016 i wiosną 2017 roku z miejsc badawczych w Niemczech, Polsce i Wielkiej Brytanii w celu analizy jej jakości pod kątem spalania oraz produkcji biogazu. W testach spalania oznaczono wilgotność, składniki mineralne, zawartość chloru, krzemu, włókien oraz

popiołów po spalaniu (zgodnie z metodyką VDLUFA). Dodatkowo określona została temperatura topliwości. W tym celu popiół podgrzewany był do czterech różnych temperatur (800°C, 900°C, 1000°C i 1100°C), a po schłodzeniu analizowany mikroskopowo w celu określenia stopnia topliwości przy pomocy 5 klas.

Jakość biomasy pod kątem przydatności do fermentacji beztlenowej określona została laboratoryjnie zgodnie z procedurą VDI 4630. Oznaczone zostały wydajność produkcji metanu, jego specyficzne składniki oraz ich zawartość. W zamkniętych naczynkach 200 mg wysuszonej i zmielonej biomasy wymieszano z 30 g szczepionki pochodzącej z komercyjnej biogazowni. W takim układzie eksperymentalnym prowadzono fermentację przez 35 dni, w temperaturze 39°C (warunki mezofilne). Objętość powstałego biogazu określono na podstawie zmiany ciśnienia wewnątrz naczynka. Natomiast zawartość wytworzonego metanu oznaczono przy pomocy chromatografii gazowej.

JAKOŚĆ BIOMASY POD KĄTEM SPALANIA

Średnia zawartość popiołu dla wszystkich nasiennych genotypów i lokalizacji wyniosła 4,13% suchej masy (s.m.). Najniższą zawartość popiołu uzyskano dla biomasy z Niemiec (3,25%), a najwyższą dla biomasy z Wielkiej Brytanii (4,91%). W biomacie z Polski zawartość popiołu była zbliżona do średniej (4,18%).

Natomiast miskant olbrzymi charakteryzował

się niższą zawartością popiołów, średnio 2,55%. Wysoka zawartość popiołów z biomasy z Wielkiej Brytanii spowodowana była relatywnie wczesnym jej zbiorem w lutym 2017 r.

W biomacie zebranej wiosną, z trzech miejsc badawczych, średnia zawartość lignin, celulozy i hemicelulozy wyniosła odpowiednio 9,27%, 46,35% i 26,59% suchej masy. Biomasa zebrana w Niemczech miała najwyższą zawartość lignin, podczas gdy z Wielkiej Brytanii najniższą. Najwyższą zawartością celulozy charakteryzowała się biomasa z Polski, a najniższą z Niemiec.

Natomiast w przypadku hemicelulozy najwyższą zawartość stwierdzono dla biomasy z Wielkiej Brytanii a najniższą z Niemiec. We wszystkich miejscach badawczych najwyższą zawartość lignin (11,5% s.m.) oznaczono w biomacie miskanta olbrzymiego. Wysoka zawartość lignin i niska zawartość popiołów świadczy o przydatności miskanta olbrzymiego do produkcji energii w procesie spalania.

Ocena temperatury topliwości popiołów wykazała, że biomasa z Niemiec znalazła się w najwyższej, a z Polski w najniższej klasie analizowanych temperatur. Wyniki wskazują, że podwyższona zawartość metali ciężkich w biomacie nie ma negatywnego wpływu na topliwość popiołów. Popioły z biomasy genotypów nasiennych z Niemiec charakteryzowały się niższą podatnością na topnienie niż z miskanta olbrzymiego, co wskazuje na lepszą przydatność tej biomasy jako surowca do spalania. Dla polskiego miejsca badawczego biomasa genotypu GNT41 jest najbardziej, a GNT14 najmniej przydatna do spalania, z punktu widzenia procesu topliwości popiołów. W przypadku Wielkiej Brytanii biomasa miskanta olbrzymiego okazała się surowcem o parametrach najbardziej odpowiednich do spalania.

Średnia zawartość chloru w biomacie była na poziomie 0,04% s.m. Genotypy nasienne uprawiane w Polsce wykazały najniższą zawartość chloru, podczas gdy uprawiane w Wielkiej Brytanii najwyższą. Miskant olbrzymi ze wszystkich miejsc badawczych miał niższą lub zbliżoną do genotypów nasiennych zawartość chloru.

Podsumowując analizę wyników po pierwszym roku uprawy biomasy należy stwierdzić,



University of Hohenheim - testy topliwości

*Miscanthus x giganteus*

że obecność metali ciężkich w glebie nie wpłynęła negatywnie na jej jakość z punktu widzenia przydatności do spalania.

W zależności od lokalizacji, genotypy nasienne wydają się być bardziej przydatne do wytwarzania energii w procesie spalania niż miskant olbrzymi.



JAKOŚĆ BIOMASY POD KĄTEM FERMENTACJI BEZTLENOWEJ

Testy wykazały, że biomasa zebrana jesienią ze wszystkich lokalizacji ma nieznacznie wyższą wydajność produkcji metanu od biomasy zebranej na wiosnę. Zatem z punktu

widzenia fermentacji beztlenowej bardziej wskazany jest zbiór biomasy przed okresem zimowym. Wyniki wskazują na negatywną korelację pomiędzy zawartością lignin, a wydajnością produkcji metanu: im wyższa zawartość lignin w biomase tym niższa ilość metanu. W związku z tym genotypy nasienne uprawiane w Polsce i Niemczech miały wyższą wartość produkcji metanu w porównaniu z miskantem olbrzymim, z powodu niższej zawartości lignin. Jednak miskant olbrzymi uprawiany w Wielkiej Brytanii był surowcem dającym wyższą produkcję metanu ze zbioru jesienno, niż ze zbioru wiosennego, co może wiązać się ze zmniejszoną zawartością lignin.

Na podstawie wyników uzyskanych w Polsce, można stwierdzić, że zanieczyszczenie biomasy metalami ciężkimi nie miało wpływu na jej jakość pod kątem fermentacji beztlenowej.

Podsumowując pierwszy rok uprawy biomasy można stwierdzić, że genotypy nasienne są bardziej przydatne do fermentacji beztlenowej niż miskant olbrzymi. Aby to potwierdzić, konieczne są analizy biomasy po drugim roku uprawy.

Zarządzanie danymi jest równie ważne jak same dane



Michał Moś,
PhysisData Ltd.,
Wielka Brytania

The Economist na swoim profilu na Twitterze w 2016 r. wskazał, że w naszych czasach najcenniejszym zasobem nie jest już ropa naftowa, ale właśnie dane. Przy dzisiejszych możliwościach gromadzenia, przetwarzania i ponownego wykorzystywania dużych ilości informacji nikt nie ma już wątpliwości, że równie ważny jest sposób zarządzania tymi danymi.

Mimo coraz doskonalszych rozwiązań ICT gromadzenie danych w różnych formatach stanowi zawsze wyzwanie. W projekcie MISCOMAR gromadzone są dane z badań polowych i laboratoryjnych prowadzonych przez trzy różne organizacje, w trzech krajach europejskich. W tym celu zastosowano Platformę PHYSIS, czyli pionierski system zarządzania danymi z badań naukowych, który ma usprawnić proces zbierania danych z różnych źródeł, ich gromadzenie oraz analizowanie zbiorów informacji i kompilowanie wyników.

Jego twórcy tak przygotowali to narzędzie, aby w jak największym stopniu eliminowało możliwość popełnienia błędów przy zbieraniu surowych danych, ich przetwarzaniu czy gromadzeniu, a także ułatwiało znacząco obróbkę wyników oraz ich analizowanie.

Platformę PHYSIS zaprojektowali naukowcy dla naukowców – podkreśla Michał Moś z firmy Terravesta, jeden z głównych autorów systemu.

– Brałem udział w wielu badaniach naukowych, w których problemem było gromadzenie danych z różnych źródeł, które nie zostały jednoznacznie zdefiniowane (zunifikowane) lub zindeksowane. Może to spowolnić, a nawet uniemożliwić, proces analizowania danych lub spowodować wyciąganie błędnych wniosków ze zgromadzonych danych polowych czy laboratoryjnych. Problem ten jest powszechny w całej branży naukowo-technicznej.

Dzięki PHYSIS mamy dedykowany, bezpieczny system zarządzania danymi online, który umożliwia profesjonalną organizację danych na różnych poziomach, a także zapewnia wizualizację wyników w postaci wykresów – mówi Michał Moś – Dane z projektu MISCOMAR są bezbłędnie zarządzane przez system PHYSIS.

Gromadzenie, przetwarzanie i analizowanie danych uzyskanych z eksperymentów polowych prowadzonych w różnych lokalizacjach nie jest nowością, ale

zastosowanie Platformy PHYSIS znacząco usprawniło ten proces.

– Po raz pierwszy z powodzeniem przetestowaliśmy to narzędzie i jesteśmy bardzo zadowoleni z uzyskanych wyników. To nasz sukces. Dla projektu MISCOMAR Platforma PHYSIS jest nieoceniona. Mamy nadzieję, że udostępniemy ją do wykorzystania w większych projektach, ze względu na oferowane możliwości usprawnienia sposobu zarządzania danymi – dodaje Michał Moś.

Jeśli chcesz dowiedzieć się więcej o PHYSIS, napisz e-mail na adres:

info@physisdata.com.



Co już za nami – postępy w projekcie

Niemcy

Ubiegły rok można uznać za dobry dla miskanta uprawianego w Unterer Lindenhof, ponieważ wszystkie genotypy rozwijały się prawidłowo. Szczególnie genotyp Sin55, rozwijający się słabiej w 2016 r., z powodu niskiej jakości sadzonek, był w stanie nadrobić zaległości. Wiosną 2017 r. ze względu na duże zachwaszczenie zastosowano herbicydy. Podobnie jak w poprzednim sezonie nie stosowano nawożenia. Wiosną 2017 roku odnotowano niewielkie wypadły roślin po okresie zimowym, niezależnie od terminu zbioru biomasy.



Unterer Lindenhof - widok ogólny upraw miskanta

Wielka Brytania

Pomimo, że w Lincolnshire gleba jest bardzo uboga w składniki odżywcze, plon nasiennych genotypów miskanta dwa lata po założeniu uprawy był zaskakująco dobry! Niekwestionowanym liderem był jednak *M. x giganteus*, którego plon w drugim roku uprawy wyniósł 11 ton na hektar i był prawie

Zieloną biomasę zebrano w październiku 2017 r., a zbiór wiosenny przeprowadzono w marcu 2018 r. Uzyskany jesienią 2017 r. plon suchej masy (s.m.) miskanta olbrzymiego wyniósł 19 ton i był porównywalny z plonem uzyskanym jesienią 2016 r.

Plon genotypów GNT1 i GNT3 był niższy niż w 2016 r. (GNT1: -2,1 t s.m./ha., GNT3: -1,5 t s.m./ha.). Natomiast wydajność genotypu Sin55 wzrosła w 2017 r. (+5,7 t s.m./ha) ze względu na coraz lepszą adaptację roślin do warunków stanowiskowych. Średni jesienny plon wszystkich genotypów miskanta wynosił 15,5 t s.m./ha, natomiast średnia zawartość suchej masy (34,4%) była niższa niż w 2016 r.



Lincolnshire - podtopienie (marzec 2018)

dwukrotnie wyższy, niż biomasa uprawianych trzech nowych genotypów. W trzecim sezonie wegetacyjnym, w zbiorze jesiennym, średni plon biomasy genotypów nasiennych podwoił się, natomiast miskanta olbrzymiego wzrósł zaledwie o 3%, w stosunku do roku poprzedniego. Dwa nowe genotypy wyprodukowały biomasę znacząco wyższą niż miskant olbrzymi.

Czekamy na zbiory wiosenne, kiedy to będziemy mogli ocenić plon po zimowym opadnięciu liści. Niestety w tym roku na polach występuje podtopienie, spowodowane niekorzystnymi warunkami pogodowymi, i wszystko wskazuje na to, że zbiór wiosenny będzie opóźniony o co najmniej kilka tygodni.



Lincolnshire - wiosenny zbiór biomasy (2017)



Lincolnshire - fenotypowanie (jesień 2017)

Polska

W drugim roku uprawy badania obejmowały ocenę wzrostu roślin oraz produkcji biomasy. Dwa genotypy nasienne, które przemarzły, zastąpiliśmy nowymi. Rozwijały się prawidłowo i stwierdziliśmy, że dobrze aklimatyzują się zarówno do warunków środowiskowych, jak i klimatycznych. Wielkość produkcji biomasy oraz zawartość metali ciężkich oceniano dwukrotnie: w plonie zebrany jesienią oraz na wiosnę po drugim sezonie uprawy. Stwierdziliśmy, że w drugim roku biomasa genotypów nasiennych jest porównywalna do biomasy miskanta

olbrzymiego. W częściach nadziemnych genotypów nasiennych zawartość metali ciężkich była niższa od stężeń stwierdzonych w przypadku miskanta olbrzymiego. Badania te potwierdziły zdolność testowanych genotypów nasiennych do fitostabilizacji, co stwarza możliwość ich wykorzystania do produkcji bezpiecznej biomasy na glebach zanieczyszczonych.

Naukowcy z Uniwersytetu w Hohenheim oceniają obecnie parametry biomasy roślinnej, uzyskanej w drugim sezonie uprawy miskanta na polatkach doświadczalnych w Bytomiu, pod kątem wykorzystania do produkcji energii w drodze fermentacji beztlenowej i spalania.



Bytom - zimowy plon (marzec 2018)



Bytom - pomiar zawartości barwników w liściach roślin (lipiec 2017)



Bytom - czekamy na kolejny okres wegetacyjny (marzec 2018)

WARSZTATY PROJEKTU MISCOMAR

Nieużytki mogą być użyteczne Uprawa roślin energetycznych na glebach słabej jakości i zanieczyszczonych metalami ciężkimi Dlaczego warto?

26 WRZEŚNIA 2018, KATOWICE, INSTYTUT EKOLOGII TERENÓW UPRZEMYSŁOWIONYCH

Zapraszamy rolników i producentów biomasy, firmy przetwarzające biomasę rolniczą na energię, dostawców energii, naukowców, przedstawicieli samorządów i administracji państwowej na warsztaty i wyjazd na poligon doświadczalny Instytutu Ekologii Terenów Uprzemysłowionych w Bytomiu.

Liczymy na Państwa obecność i udział w dyskusji o możliwości oczyszczania gleb zanieczyszczonych metalami ciężkimi i poprawy jakości gleb słabych dzięki uprawie nowych genotypów nasiennych miskanta na cele energetyczne.

Program oraz szczegółowe informacje prześlemy wkrótce.

Projekt w skrócie

Akronim projektu: MISCOMAR

Tytuł projektu: Produkcja biomasy miskanta jako alternatywa dla obszarów zanieczyszczonych i odłogowanych: jakość, ilość oraz wpływ na glebę

Termin rozpoczęcia: 01.05.2016

Czas realizacji: 36 miesięcy

Strona internetowa: www.miscomar.eu

Partnerzy projektu



**Instytut Ekologii Terenów
Uprzemysłowionych**
Polska

dr Marta Pogrzeba, koordynator projektu

tel.: +48 32 2546031 wew. 252

e-mail: m.pogrzeba@ietu.pl

dr Jacek Krzyżak

e-mail: j.krzyzak@ietu.pl

mgr Szymon Rusinowski

e-mail: s.rusinowski@ietu.pl

UNIVERSITY OF HOHENHEIM



University of Hohenheim
Biobased Products and Energy Crops
Department
Niemcy

mgr Andreas Kiesel

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

mgr Anja Mangold

e-mail: amangold@uni-hohenheim.de

prof. Iris Lewandowski

e-mail: iris_lewandowski@uni-hohenheim.de



Aberystwyth University
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

Współfinansowanie projektu

Narodowe Centrum Badań i Rozwoju



German Federal Ministry of Education and
Research



UK Department for Environment Food and
Rural Affairs



Associated partner



Terravesta Ltd., Wielka Brytania



PhysisData Ltd., Wielka Brytania



Projekt realizowany jest w ramach programu ERA-NET Cofund FACCE SURPLUS i Inicjatywy Wspólnego Planowania - Rolnictwo, bezpieczeństwo żywnościowe i zmiany klimatyczne (FACCE-JPI)

