

**„Cztery Żywioty – współczesne problemy w naukach o życiu”**

Materiały konferencyjne VII Sympozjum Doktorantów Wydziału Inżynierii Produkcji, Wydziału Nauk o Żywności SGGW w Warszawie oraz Instytutu Agrofizyki PAN w Lublinie.

Warszawa, 23 października 2014 r.

**Komitet organizacyjny:**

Prof. dr hab. inż. Agnieszka Kaleta

mgr Natalia Kamińska

mgr inż. Iwona Florczak

mgr inż. Piotr Skowroński

**Opracowanie:**

mgr inż. Piotr Skowroński

Materiały wydane na prawach rękopisu, na podstawie streszczeń nadesłanych przez autorów.  
Do użytku wewnętrznego.



## SPIS TREŚCI

METODA ZASTĘPCZEJ SIECI CIEPLNEJ	
<i>Joanna Aleksiejuk</i> .....	6
BADANIE PODSTAWOWYCH WŁAŚCIWOŚCI BIOMASY	
<i>Weronika Bazylak</i> .....	7
OCENA WYSTĘPOWANIA GRZYBÓW TERMOOPORNYCH <i>N. FISCHERI</i> W GLEBIE POD UPRAWĄ TRUSKAWEK Z OKOLIC WOJEWÓDZTWA LUBELSKIEGO	
<i>Nina Bilińska-Wielgus</i> .....	8
WPŁYW DODATKÓW POCHODZENIA BIOLOGICZNEGO NA EMISYJNOŚĆ SILNIKA WYSOKOPRĘŻNEGO	
<i>Katarzyna Botwińska</i> .....	9
STRES W ŻYCIU ROŚLIN I ICH REKACJE BIOCHEMICZNE	
<i>Piotr Bulak</i> .....	10
ZASTOSOWANIE MIKROSKOPII RAMANOWSKIEJ DO BADANIA DEGRADACJI POLISACHARYDÓW ROSLINNEJ ŚCIANY KOMÓRKOWEJ NA PRZYKŁADZIE OWOCU POMIDORA	
<i>Monika Chylińska</i> .....	11
WPŁYW BIEWĘGLA NA WŁAŚCIWOŚCI GLEBY PŁOWEJ Z TRAWĄ I UGOROWANEJ - ZAWARTOŚĆ WĘGLA ORGANICZNEGO	
<i>Marta Cybulak</i> .....	12
AGLOMERACJA CIŚNIENIOWA BIOMASY Z DODATKIEM LEPISZCZY	
<i>Magdalena Dąbrowska - Salwin</i> .....	13
TRANSPORT WODY W GLEBIE - MODELOWANIE Z WYKORZYSANIEM NUMERYCZNEJ IMPLEMENTACJI RÓWNANIA RICHARDSA	
<i>Bartłomiej Gackiewicz</i> .....	14
CYKL ŻYCIA ORAZ EFEKTY ŚRODOWISKOWE SYSTEMÓW ENERGETYKI SŁONECZNEJ	
<i>Jacek Gembicki</i> .....	15
ANALIZA WYBRANYCH WSKAŹNIKÓW ZANIECZYSZCZEŃ W REAKTORZE TYPU SBR	
<i>Katarzyna Jaromin-Gleń</i> .....	16
SPOŁECZNA ODPOWIEDZIALNOŚĆ BIZNESU W SEKTORZE ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII – POTRZEBA, CZY KONIECZNOŚĆ?	
<i>Natalia Kamińska</i> .....	17
ZASTOSOWANIE PERHYDROLU A WIELKOŚĆ CZĄSTEK ZAWIESIN GLEBOWYCH WYZNACZONA METODĄ DLS	
<i>Magdalena Koczańska</i> .....	18
WPŁYW STRESU SUSZY NA TEMPO FOTOSYNTETY	
<i>Katarzyna Kondracka</i> .....	19
ANALIZA ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ W WYNIKU PROWADZONYCH AKCJI PROEKOLOGICZNYCH	
<i>Krzysztof Kosiorek</i> .....	20

PULPA POFREMENTACYJNA Z BIOGAZOWNI ROLNICZEJ JAKO  
NIEKONWENCJONALNY NAWÓZ

<b>Anna Kot</b> .....	21
ZMIANY SZTYWNOŚCI ŚCIANY KOMÓRKOWEJ W CZASIE DOJRZEWANIA I PRZECHOWYWANIA OWOCÓW OBSERWOWANE ZA POMOCĄ AFM	
<b>Arkadiusz Kozioł</b> .....	22
PORÓWNANIE WŁAŚCIWOŚCI SUBSTRATÓW STOSOWANYCH W PROCESIE METANOGENEZY	
<b>Jan Kuna</b> .....	23
BIOMASA MIKROGLONÓW JAKO INNOWACYJNY SUBSTRAT DO PRODUKCJI BIOGAZU	
<b>Ewa Kwietniewska</b> .....	24
WPLYW ULTRADŹWIĘKOWEJ OBRÓBKİ WSTĘPNEJ BIOMASY LIGNINOCELULOZOWEJ NA EFEKTYWNOŚĆ PROCESU FERMENTACJI METANOWEJ	
<b>Justyna Lalak</b> .....	25
WPLYW PARAMETRÓW TECHNICZNYCH I RODZAJÓW ELEMENTÓW ROBOCZYCH NA ICH OBCIĄŻENIE ENERGETYCZNE	
<b>Daniel Lauryn</b> .....	26
ZMIANY ZWILŻALNOŚCI I SWOBODNEJ ENERGII POWIERZCHNIOWEJ LIŚCI JĘCZMIENIA POD WPLYWEM STRESU SUSZY	
<b>Małgorzata Łukowska</b> .....	27
EKOLOGICZNE I EKONOMICZNE ASPEKTY WYKORZYSTANIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W SYSTEMACH ENERGETYCZNYCH	
<b>Liliia Martyniuk</b> .....	28
CHARAKTERYSTYKA CHEMICZNA I REOLOGICZNA MATRYCY POLISACHARYDOWEJ Z WYTŁOKÓW JABŁKOWYCH WZBOGAĆONEJ DWUWARTOŚCIOWYMI JONAMI METALI	
<b>Joanna Mierczyńska</b> .....	29
SKŁAD CHEMICZNY KISZONKI Z SORGO UWARUNKOWANY NAWOŻENIEM AZOTOWYM I JEGO OCENA POD KĄTEM PRODUKCJI BIOGAZU	
<b>Marta Oleszek</b> .....	30
TECHNIKI MOLEKULARNE W DETEKCJI GRZYBÓW TERMOOPORNYCH Z GATUNKU <i>TALAROMYCES FLAVUS</i>	
<b>Jacek Panek</b> .....	31
MODELOWANIE WILGOTNOŚCI GLEBY Z UŻYCIEM MODELU FIZYCZNEGO HYDRUS-D1	
<b>Tomasz Pastuszka</b> .....	32
POMIARY PARAMETRÓW ELEKTRYCZNYCH MIODU AKACJOWEGO METODĄ SPEKTROSKOPII IMPEDANCYJNEJ	
<b>Bartosz Paszkowski</b> .....	33

WPLYW ULTRADŹWIEKÓW I MIKROFALI NA PROFIL KWASÓW TŁUSZCZOWYCH MIKROGLONÓW Z GATUNKU <i>CHLORELLA PROTOTHECOIDES</i> <b>Agata Piasecka</b> .....	34
SYSTEM MONITOROWANIA STANU UPRAW ROLNYCH Z WYKORZYSTANIEM LEKKICH BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH - UAV <b>Rafał Plewa</b> .....	35
ZAKWASZENIE GLEB BARIERĄ DLA WZROSTU I PŁONOWANIA ROŚLIN <b>Joanna Siecińska</b> .....	36
ZASTOSOWANIE OBRAZOWANIA HIPERSPEKTRALNEGO W BADANIACH AGROFIZYCZNYCH <b>Anna Siedliska</b> .....	37
POMPA CIEPŁA POWIETRZE – WODA W WARUNKACH POLSKICH W ŚWIETLE DYREKTYWY UE <b>Piotr Skowroński</b> .....	38
ZMIANY CEC W KORZENIACH WYBRANYCH ROŚLIN DETERMINOWANE TOKSYCZNOŚCIĄ KADMU <b>Justyna Szerement</b> .....	39
ULTRADŹWIEKI JAKO NARZĘDZIE DO WSPOMAGANIA PROCESU SUSZENIA <b>Magdalena Śledź</b> .....	40
METAN W PRZYRODZIE – ODKRYTA KARTA CZY GAZ-ZAGADKA? <b>Anna Walkiewicz</b> .....	41
KOŃ MAŁOPOLSKI - SPADKOBIERCA TRADYCJI HODOWLANEYCH I HISTORII POLAKÓW <b>Izabela Wierzchowska</b> .....	42
PRZEWODNOŚĆ ELEKTRYCZNA JAKO NARZĘDZIE DO OCENY EFEKTYWNOŚCI ELEKTROPORACJI TKANKI ROŚLINNEJ <b>Artur Wiktor</b> .....	43
WPLYW OBRÓBKII WSTĘPNEJ NASION RZEPAKU NA PROCES WYTŁACZANIA I WŁAŚCIWOŚCI UZYSKANYCH PRODUKTÓW <b>Paulina Zdanowska</b> .....	44
WPLYW PARAMETRÓW TECHNICZNYCH NA ICH OBCIĄŻENIE ENERGETYCZNE ORAZ EFEKTYWNOŚĆ PRACY, NA PRZYKŁADZIE ZESPOŁU ZGARNIACZA KAMIENI <b>Jarosław Margielski</b> .....	45
WPLYW WŁAŚCIWOŚCI SUBSTRATÓW ORAZ WYBRANYCH PARAMETRÓW TECHNOLOGICZNYCH NA CECHY BIOKOMPOZYTÓW Z ODPADÓW ROLNO- SPOŻYWCZYCH <b>Iwona Florczak</b> .....	46
PRZEGRZEW – PROBLEM EKSPLOATACYJNY W SŁONECZNYCH INSTALACJACH GRZEWCZYCH <b>Marcin Tulej</b> .....	47

## METODA ZASTĘPCZEJ SIECI CIEPLNEJ

*Joanna Aleksiejuk*

*III rok studiów doktoranckich*

*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*

*joanna\_aleksiejuk@sggw.pl*

Metoda zastępczej sieci cieplnej (ZSC) bazuje na analogii między przepływem ciepła a przepływem prądu. Opory cieplne symbolizują rezystancję (opór elektryczny czynny), temperatura – potencjał, różnica temperatur – różnicę potencjałów, czyli napięcie, a pojemnościom cieplnym odpowiadają pojemności elektryczne.

W oparciu o I prawo Kirchhoffa można sformułować równanie bilansu cieplnego węzła, gdzie suma strumieni ciepła odprowadzonych od węzła jest równa strumieniowi ciepła wytworzonemu w tym węźle. II prawo Kirchhoffa dla ZSC brzmi: suma spadków temperatur w obwodzie zamkniętym niezawierającym gałęzi chłodziwa jest równa zeru.

W 1991 roku ZSC została szczegółowo opisana przez prof. Chochowskiego. Zastępcza sieć cieplna powstaje poprzez podział kolektora na szereg jednorodnych elementów o prostych geometrycznie kształtach, w granicach których istnieją jednakowe warunki wymiany ciepła i nagrzewania. Dokładność odwzorowania stanu cieplnego kolektora rośnie ze wzrostem liczby elementów składowych. ZSC kolektora składa się z zastępczych schematów cieplnych tych elementów. Owe schematy są połączone między sobą, z medium roboczym i otoczeniem w taki sposób, w jaki odbywa się wymiana ciepła między tymi elementami. ZSC posiada „n” węzłów i „k” gałęzi, zawierających opory cieplne oraz jeden punkt spływu strat, którego temperatura w przeciwieństwie do temperatury węzłów jest stała (temperatura otoczenia) i niezależna od stanu cieplnego sieci.

Metoda ZSC pozwala na analizowanie osiąganych temperatur w poszczególnych elementach obiektu już w fazie projektowania. Ponadto umożliwia dobranie odpowiednich optymalnych parametrów poszczególnych elementów całej instalacji przed jej skonstruowaniem. Pozwala również na poznanie wpływu, jaki na temperatury będzie miało zwiększenie powierzchni kolektorów, ich pochylenia oraz zmiany natężenia promieniowania, rozbiórki wody czy temperatur zewnętrzných.

### **Spis piśmiennictwa:**

- 1) Aleksiejuk J.: *Analiza stanów termicznych płaskiego kolektora słonecznego przy zastosowaniu metody zastępczej sieci cieplnej*, Praca magisterska, Warszawa 2012
- 2) Chochowski A.: *Analiza stanów termicznych płaskiego kolektora słonecznego*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 1991
- 3) Drozd D., Wójcicka-Migasiuk D.: *Zastępcza sieć cieplna*, Czysta energia 12/2005

## BADANIE PODSTAWOWYCH WŁAŚCIWOŚCI BIOMASY

*Weronika Bazylak*

*I rok studiów doktoranckich*

*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*

*weronika\_bazylak@sggw.pl*

Rosnące wraz z rozwojem cywilizacyjnym zapotrzebowanie na energię powoduje ciągle zwiększenie zainteresowania wykorzystaniem energii ze źródeł odnawialnych. Bardzo istotnym źródłem pozyskiwania energii jest biomasa pochodząca zarówno z produkcji rolniczej, jak i leśnej. Produkowane dotychczas w Polsce niewielkie ilości energii ze źródeł odnawialnych pochodzą w ok. 98% z procesów opartych na spalaniu biomasy, która może stanowić substytut paliw kopalnych, zwłaszcza węgla.

Badanie podstawowych właściwości biomasy rolniczej i leśnej, przeznaczonej do przetwarzania na cele energetyczne jest bardzo istotną kwestią. Suszenie jest zabiegiem mającym na celu usunięcie z biomasy nadmiaru wilgoci i przygotowanie jej do dalszej obróbki. W zależności od przeznaczenia biomasy jej właściwości nie powinny się od siebie znacząco różnić.

Suszenie jest złożonym procesem, który odbywa się poprzez wnikanie i przewodzenie ciepła. Istnieje wiele metod suszenia biomasy, jednak żaden nie jest do końca zbadany. Aby przewidzieć jak zmienia się stopień wilgotności należy określić współczynnik wewnętrznej dyfuzji. Określenie współczynnika dyfuzji w ciałach stałych o niejednorodnej strukturze, poddanych suszeniu konwekcyjnemu, wymaga zastosowania pośrednich metod bazujących na teoretycznych modelach matematycznych.

### **Spis piśmiennictwa:**

- 1) M. Jaros, K. Król, K. Woźniak, S. Głowacki *Wyznaczenie współczynnika dyfuzji wody w biomacie drzewnej zależnego od zawartości wody i temperatury.*
- 2) G. Winnicka, A. Tramer, G. Świeca *Badania właściwości biomasy stałej do celów energetycznych.*
- 3) J. Mólka, B. Łapczyńska-Kordon *Właściwości energetyczne wybranych gatunków biomasy*
- 4) M. Gwadera, W. Ciesielczyk *Aspekty energetyczne suszenia wybranych rodzajów biomasy*

## OCENA WYSTĘPOWANIA GRZYBÓW TERMOOPORNÝCH *N. FISCHERI* W GLEBIE POD UPRAWĄ TRUSKAWEK Z OKOLIC WOJEWÓDZTWA LUBELSKIEGO

*Nina Bilińska-Wielgus*  
II rok studiów doktoranckich  
Instytut Agrofizyki PAN Lublin  
e-mail: [n.bilinska@ipan.lublin.pl](mailto:n.bilinska@ipan.lublin.pl)

Gleba jest rezerwuarem mikroorganizmów, które charakteryzują się ogromną różnorodnością, obejmującą liczne gatunki zasiedlające to środowisko. Mikroorganizmy pełnią wiele pożytecznych funkcji takich jak: rozkład substancji organicznych prowadzący do uwolnienia pierwiastków biogennych, tworzenie próchnicy glebowej, symbioza zarówno bakterii jak i grzybów z roślinami. Gleba jest niestety również siedliskiem patogenów. Jednym z nich jest *Neosartorya fischeri*, grzyb strzępkowy posiadający zdolność rozmnażania płciowego w wyniku którego, wytwarzane są niezwykle odporne na działanie wielu czynników fizycznych i chemicznych zarodniki workowe – askospory. Ponieważ askospory wytwarzane przez *N. fischeri* są w stanie przetrwać temperaturę pasteryzacji – nawet 100°C przez okres 12 minut należą do grzybów termoopornych. Co więcej askospory zaczynają kiełkować w temperaturze 60-65°C po 30 minutach ekspozycji.

*N. fischeri* można znaleźć również na owocach mających kontakt z glebą takich jak np. truskawki. *N. fischeri* podobnie jak większość grzybów strzępkowych wytwarza wtórne metabolity, do których należą mykotoksyny, mające niekorzystny wpływ na zdrowie człowieka, poprzez ich działanie mutagenne, teratogenne i potencjalnie kancerogenne.

Występowanie *N. fischeri* w glebie spod uprawy roślin owocowych, a następnie przetwarzanie tych owoców w produkty spożywcze może skutkować niebezpieczeństwem dla zdrowia konsumenta oraz dużymi stratami ekonomicznymi dla producenta.

Celem przeprowadzonych badań była ocena występowania grzybów termoopornych *N. fischeri* w glebach pod uprawą truskawek z okolic województwa lubelskiego.

### Spis piśmiennictwa:

- 1) E.Rajashekhara, E. R. Suresh and S. Ethiraj, Modulation of thermal resistance of ascospores of *Neosartorya fischeri* by acidulants and preservatives in mango and grape juice, Food Microbiology, 2000, 17, 269-275;
- 2) L'ubomír Valík, Elena Pieckova, Growth modelling of heat-resistant fungi: the effect of water activity, International Journal of Food Microbiology 63 (2001) 11-17;
- 3) B.C.M. Saloma, A.P. Slongo, G.M.F. Araga, Heat resistance of *Neosartorya fischeri* in various juices, LWT 40 (2007) 676-680;
- 4) B. Chapman, E. Winley, A.S.W. Fong, A.D. Hocking, C.M. Stewart, K.A. Buckle, Ascospore inactivation and germination by high pressure processing is affected by ascospore age, Innovative Food Science and Emerging Technologies 8 (2007) 531-534.

## WPŁYW DODATKÓW POCHODZENIA BIOLOGICZNEGO NA EMISYJNOŚĆ SILNIKA WYSOKOPRĘŻNEGO

*Katarzyna Botwińska*  
*I rok studiów doktoranckich*  
*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*  
*katarzyna\_botwinska@wp.pl*

Coraz istotniejsza rola transportu i mobilności we współczesnym świecie zobowiązuje do ulepszania rozwiązań i technologii, stosowanych w tym zakresie. Podstawowym źródłem napędu dla transportu drogowego oraz nowoczesnego rolnictwa są silniki o zapłonie samoczynnym (ZS). Zwiększony udział ich stosowania widoczny jest także w samochodach osobowych. Powszechne wykorzystywanie silników wysokoprężnych nie jest jednak obojętne dla otoczenia w którym pracują. Ze względu na zawartość dwutlenku węgla, tlenków: azotu, węgla i siarki a także nanocząsteczek węgla, wykazujących silne właściwości absorbujące (w tym związków kancerogennych np. nitrozoamin), spaliny emitowane przez silniki diesla stanowią powszechne źródło zanieczyszczenia powietrza w środowisku pracy i życia na co dzień. Badania naukowe wykazały że są one przyczyną raka płuc, pęcherza moczowego, choroby obturacyjnej płuc oraz licznych alergii. W 2012 roku Światowa Organizacja Zdrowia WHO uznała spaliny te za silnie rakotwórcze oraz przypisała je do substancji rakotwórczych najwyższej kategorii grupy 1.

Należy zatem dążyć do wprowadzania rozwiązań alternatywnych dla oleju napędowego. Nadzieją na ograniczenie toksycznych związków, powstających przy pracy silników (ZS) są biopaliwa, jednakże ze względu na koszty produkcji oraz wpływ biokomponentów na silnik, ich zastosowanie jest nadal niedostateczne. Z danych statystycznych, zawartych w raporcie NIK z dnia 19.02.2014 r. wynika, iż większość celów określonych przez Wieloletni Program Promocji Biopaliw lub Innych Paliw Odnawialnych na lata 2008 – 2014 nie została osiągnięta. Obliguje to do pogłębiana wiedzy o właściwościach i optymalizacji zastosowania paliw alternatywnych i biododatków.

W rozprawie doktorskiej planowane jest określenie wpływu dodatku pochodzenia biologicznego na emisyjność silnika wysokoprężnego. Celem badań będzie wyznaczenie składu emitowanych przez silnik spalin przy zastosowaniu klasycznego oleju napędowego ON, paliwa z 7% zawartością oleju roślinnego (B7), oraz paliwa z 20% zawartością oleju roślinnego (B20), stworzenie charakterystyki porównawczej dla powyższych paliw, oraz optymalizację mieszanki paliwowej pod kątem ograniczenia emisyjności substancji szkodliwych.

### **Spis piśmiennictwa:**

- 1) IARC: *Diesel Engine Exhaust Carcinogenic* „Komunikat prasowy IARC” 2012, nr. 213
- 2) Informacje o wynikach kontroli NIK „Stosowanie Biopaliw i Biokomponentów w Transporcie”, 2014, <http://www.nik.gov.pl/plik/id,6208,vp,7960.pdf>
- 3) Struś M.: „Ocena wpływu biopaliw na wybrane właściwości eksploatacyjne silników o zapłonie samoczynnym.”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2012.



## STRES W ŻYCIU ROŚLIN I ICH REKACJE BIOCHEMICZNE

*Piotr Bulak*

*IV rok studiów doktoranckich  
Instytut Agrofizyki PAN Lublin*

*p.bulak@ipan.lublin.pl*

Stres u roślin definiowany jest różnie: Lichtenthaler (1996) – jako każde niekorzystne czynniki lub substancje, które wpływają lub blokują metabolizm roślin, ich wzrost i rozwój; Strasser – kondycja powodowana przez czynniki, które zmieniają równowagę; Larcher – zmiany w fizjologii, które występują gdy gatunek poddany jest działaniu nadzwyczaj niekorzystnych warunków, które nie zagrażają jego życiu, lecz indukują odpowiedź alarmującą (Gaspar i in. 2002; Kranter i in. 2010). Stresy dzielimy na abiotyczne (temperatura, kondycja wodna, różne rodzaje promieniowania, czynniki chemiczne, czynniki mechaniczne) oraz biotyczne (patogeny mikrobiologiczne, rośliny – allelopatia, pasożytnictwo, konkurencja, zwierzęta – zgryzanie, pasożytnictwo, deptanie). U roślin wystąpienie stresu związane jest zwykle z nadprodukcją aktywnych form tlenowych, pełniących rolę sygnału wystąpienia stresu, lecz również z uwagi na ich wielką reaktywność, czynników bezpośrednio uszkadzających komórki. W drodze ewolucji rośliny, będące organizmami stacjonarnymi, wykształciły umiejętności szybkiej adaptacji do niekorzystnych warunków. Na poziomie biochemicznym można wyróżnić dwa mechanizmy obronne: antyoksydacyjny aparat enzymatyczny (dysmutaza ponadtlenkowa (SOD), peroksydaza gwajakolowa (GPX) i askorbinianowa (APX), katalaza (CAT), reduktaza glutationowa (GR)) oraz niskocząsteczkowe związki antyoksydacyjne (karoteny, tokoferole, polifenole, antocyjany itd.).

Celem doświadczenia było określenie wpływu wczesnego stresu glinowego i niskiego pH oraz interakcji tych czynników z różnymi dawkami krzemu na aktywności peroksydazy askorbinianowej (APX), peroksydazy gwajakolowej (GPX) oraz zawartość białka rozpuszczalnego w siewkach kukurydzy cukrowej. Zarówno dla korzeni jak i dla pędów wczesny stres glinowy charakteryzuje się zwiększeniem aktywności peroksydazy gwajakolowej i askorbinianowej oraz zwiększeniem produkcji białek. W przypadku pędów tendencja ta jest wyraźniejsza. Wzrost aktywności enzymów antyoksydacyjnych wskazuje na możliwe wystąpienie nadprodukcji reaktywnych form tlenu, natomiast nadprodukcja białek rozpuszczalnych na przestawienie metabolizmu podstawowego na metabolizm wtórny (uruchamianie szlaków sygnałowych – wzrost produkcji białka). Wykazano, że krzem w dawce 2,5 mM najskuteczniej znosił efekty działania glinu u kukurydzy.

### **Spis piśmiennictwa:**

- 1) Gaspar T, Franck T, Bisbis B, Kevers C, Jouve L, Hausman JF, Dommes J. 2002. Concepts in plant stress physiology. Application to plant tissue cultures. *Plant Growth Regul* 37: 263-285.
- 2) Kranter I, Minibayeva FV, Beckett RP, Seal CE. 2010. What is stress? Concepts, definitions and applications in seed science. *New Phytol* 188: 655-673.

# ZASTOSOWANIE MIKROSKOPII RAMANOWSKIEJ DO BADANIA DEGRADACJI POLISACHARYDÓW ROSLINNEJ ŚCIANY KOMÓRKOWEJ NA PRZYKŁADZIE OWOCU POMIDORA

*Monika Chylińska*  
*III rok studiów doktoranckich*  
*Instytut Agrofizyki PAN Lublin*  
*m.chylinska@iapan.lublin.pl*

Roślinne ściany komórkowe zbudowane są z różnego rodzaju polisacharydów: celulozy, hemiceluloz oraz pektyn. Pozostałe komponenty ścian komórkowych to białka strukturalne, związki mineralne oraz fenolowe (1). Ich skład procentowy oraz rozlokowanie poszczególnych składników zależy od rodzaju badanej tkanki, jej stopnia dojrzałości, czy też okresu przechowywania. Parametry te mają wpływ na mechanikę i właściwości tkanki roślinnej, co z kolei bezpośrednio wpływa na jakość owoców i warzyw w kontekście ich użyteczności konsumenckiej oraz przemysłowej (2).

Błaszka środkowa – najbardziej zewnętrzna warstwa ściany komórkowej zbudowana jest z pektyn, głównie homogalakturonanu. Jej istnienie wiąże się z dużym nagromadzeniem pektyn w narozach komórek roślinnych (miejscach styku ścian komórkowych należących do komórek znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie). Pektyny obecne w blaszce środkowej odpowiedzialne są za przyleganie do siebie sąsiadujących komórek (*cell – cell adhesion*) (3).

Mikroskop Ramana jest jednym z narzędzi za pomocą, którego możliwe jest badanie przestrzennego rozlokowania poszczególnych biopolimerów składających się na ścianę komórkową. Mikrospektroskopia Ramana pozwala na uzyskiwanie „chemicznego” obrazu tkanki i porównanie go z obrazem mikroskopowym (4).

Na przykładzie tkanki owocu pomidora, zobrazowane zostaną zmiany jakie zachodzą w roślinnej ścianie komórkowej w czasie jego dojrzewania, ze szczególnym uwzględnieniem zmian zawartości oraz przestrzennego rozlokowania polisacharydów pektynowych.

## **Spis piśmiennictwa:**

- 1) L. Taiz, E. Zeiger, *Plant Physiology, Third Edition* ; Publisher: Sinauer Associate, 2002, 317-319.
- 2) G. Agoda-Tandjawa, S. Durand, C. Gaillard, C. Gernier, J.L. Doublier, *Carbohydrate Polymers*, 2012, 90, 1081-1091.
- 3) M. Marry, K. Roberts, S.J. Jopson, I.M. Huxham, M.C. Jarvis, J. Corsar, E. Robertson, M.C. McCann, *Physiol Plantarum*, 2006, 126, 243-256.
- 4) N. Gierlinger , M. Schwanninger , *Plant Physiology*, 2006, 4, 1246-1254.

## WPLYW BIEWĘGLA NA WŁAŚCIWOŚCI GLEBY PŁOWEJ Z TRAWĄ I UGOROWANEJ - ZAWARTOŚĆ WĘGLA ORGANICZNEGO

*Marta Cybulak*  
*II rok studiów doktoranckich*  
*Instytut Agrofizyki PAN Lublin*  
*m.cybulak@ipan.lublin.pl*

Materiał badawczy stanowiły próbki gleby płowej (Orthic Luvisol) wytworzonej z pyłu (20% frakcji piasku, 74% frakcji pyłu i 6% frakcji ilu oraz 1,5% Corg). Glebę pobierano z 4 poletek ugorowanych i 4 poletek zasianych trawą, każde o powierzchni 20 m<sup>2</sup> wg następującego schematu: i) ugór: kontrola, 1 kg biowęgla na m<sup>2</sup>, 2 kg biowęgla na m<sup>2</sup>, 3 kg biowęgla na m<sup>2</sup>; ii) trawa: kontrola, 1 kg biowęgla na m<sup>2</sup>, 2 kg biowęgla na m<sup>2</sup>, 3 kg biowęgla na m<sup>2</sup>. Pobrano po 16 próbek w lipcu i w listopadzie 2013, z dwóch poziomów: 0 – 20 cm i 20 – 40 cm. Pobraną glebę analizowano na zawartość węgla organicznego metodą spalania w analizatorze węgla i azotu TOC Multi N/C 2000, HT 1300 Analytik Jena.

Metoda opiera się na katalitycznym utlenianiu poprzez spalanie próbki glebowej w bardzo wysokiej temperaturze w środowisku o wysokiej zawartości tlenu wewnątrz rur do spalania wypełnionych katalizatorem platynowym. Metoda ta pozwala na całkowite spalanie próbek. Wytwarzany podczas procesu dwutlenek węgla jest wykrywany przez analizator gazu pracujący w podczerwieni (NDIR).



Rys. 1. Analizator węgla i azotu TOC Multi N/C 2000, HT 1300

### Spis piśmiennictwa:

- 1) <http://epa.gov/esd/cmb/research/papers/bs116.pdf>
- 2) Tiessen H. and J.O. Moir. 1993. Total and organic carbon. In: Soil Sampling and Methods of Analysis, M.E. Carter, Ed. Lewis Publishers, Ann Arbor, MI. p. 187-211

## **AGLOMERACJA CIŚNIENIOWA BIOMASY Z DODATKIEM LEPISZCZY**

*Magdalena Dąbrowska - Salwin  
IV rok studiów doktoranckich  
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie  
magdalena\_dabrowska@sggw.pl*

Jednym z etapów procesu aglomeracji ciśnieniowej jest kondycjonowanie. Oznacza ono szereg czynności i zabiegów, które mają na celu aktywowanie naturalnych lepiszczy występujących w materiale. Podczas kondycjonowania istnieje możliwość dodawania wody lub pary wodnej do materiału w celu zmiękczenia włókien zagęszczanych cząstek [Skotch i in. 1981], a zwłaszcza ligniny i hemicelulozy, co polepsza proces peletyzacji i pozwala na uzyskanie większej trwałości i lepszych właściwości fizycznych peletów. Ponadto kondycjonowanie obejmuje również dodawanie określonych środków wiążących. Przy zastosowaniu lepiszczy istnieje możliwość opracowania nowej technologii oraz uzyskania aglomeratu o właściwościach znacznie lepszych niż wytwarzany dotychczas, co może przełożyć się nie tylko na sam proces spalania, ale w znacznym stopniu na ograniczenie emisji SO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, pyłów i CO<sub>2</sub> [Hejft 2002]. Celem badań było wyjaśnienie wpływu dodatku węglanu wapnia i makuchów rzepakowych na właściwości peletów z roślin energetycznych: miskanta, spartiny preriowej i topinamburu. Pelety zostały wytworzone na stanowisku wyposażonym w specjalnie skonstruowaną do tego celu głowicę z opaską termiczną, która jest zintegrowana z czterema czujnikami ciśnienia i temperatury a następnie zbadane pod względem jakości poprzez wyznaczenie wskaźnika wytrzymałościowego na ściskanie oraz poprzez określenie trwałości mechanicznej. Za pomocą kalorymetru wyznaczono wartości ciepła spalania i wartości opałowej (Niedziółka i in. 2008). Analiza statystyczna wyników badań, umożliwiła porównanie właściwości wytworzonych aglomeratów z dodatkiem lepiszczy oraz bez dodatków a także ocenę wpływu temperatury na zagęszczanie biomasy roślinnej.

### **Spis piśmiennictwa:**

- 1) Hejft R. 2002: Ciśnieniowa aglomeracja materiałów roślinnych. Wyd. Politech. Białostockiej, Białystok, ISBN 83-7204-251-9.
- 2) Niedziółka I., Szymanek M., Zuchniarz A., Zawiślak K. 2008: Characteristics of pellets produced from selected plant mixes. TEKA Kom. Mot. Energ. Roln. – OL PAN, 8, 157–162.
- 3) Skoch E., Behnke K., Deyoe C., Binder S. 1981: The effect of steam-conditioning rate on the pelleting process. Anim. Feed Sci. Tech., 6, 83–90.

## **TRANSPORT WODY W GLEBIE - MODELOWANIE Z WYKORZYSANIEM NUMERYCZNEJ IMPLEMENTACJI RÓWNANIA RICHARDSA**

*Bartłomiej Gackiewicz  
II rok studiów doktoranckich  
Instytut Agrofizyki PAN Lublin  
b.gackiewicz@gmail.com*

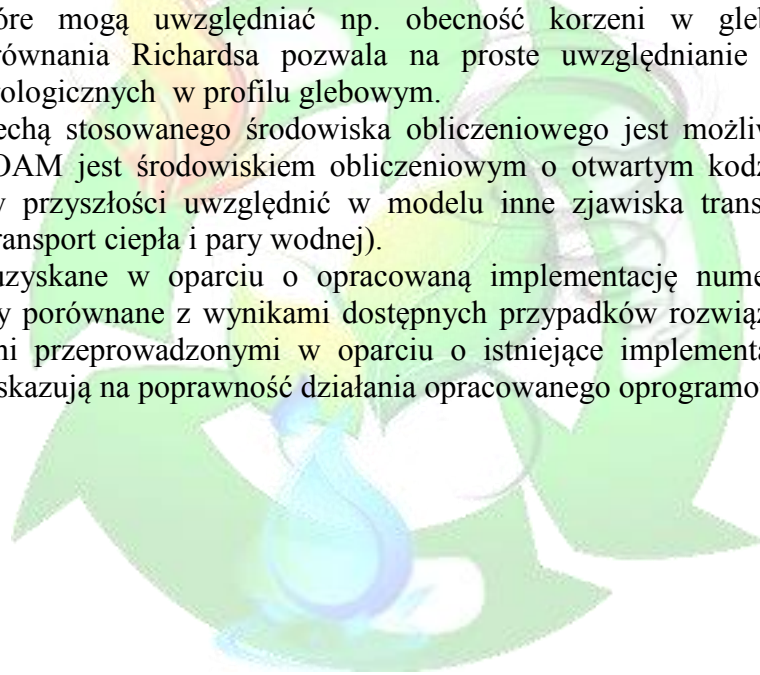
Transport wody w glebie w strefie nienasyconej jest najczęściej opisywany równaniem Richardsa. Ponieważ równanie to posiada tylko ograniczone rozwiązania analityczne, w większości przypadków stosuje się do jego rozwiązania metody numeryczne.

Do implementacji równania Richardsa wykorzystano numeryczne środowisko obliczeniowe OpenFOAM, które wykorzystuje metodę objętości skończonych.

Przygotowany model uwzględnia różnorodne warunki brzegowe, ale także źródła wewnętrzne, które mogą uwzględniać np. obecność korzeni w glebie. Opracowana implementacja równania Richardsa pozwala na proste uwzględnianie niejednorodności parametrów hydrologicznych w profilu glebowym.

Ważną cechą stosowanego środowiska obliczeniowego jest możliwość modyfikacji modelu (OpenFOAM jest środowiskiem obliczeniowym o otwartym kodzie). Dzięki temu będzie można w przyszłości uwzględnić w modelu inne zjawiska transportu w ośrodku glebowym (np. transport ciepła i pary wodnej).

Wyniki uzyskane w oparciu o opracowaną implementację numeryczną równania Richardsa zostały porównane z wynikami dostępnych przypadków rozwiązań analitycznych oraz obliczeniami przeprowadzonymi w oparciu o istniejące implementacje numeryczne. Porównania te wskazują na poprawność działania opracowanego oprogramowania.



## **CYKL ŻYCIA ORAZ EFEKTY ŚRODOWISKOWE SYSTEMÓW ENERGETYKI SŁONECZNEJ**

*Jacek Gembicki*  
*I rok studiów doktoranckich*  
*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*  
*[gembicki.jacek@gmail.com](mailto:gembicki.jacek@gmail.com)*

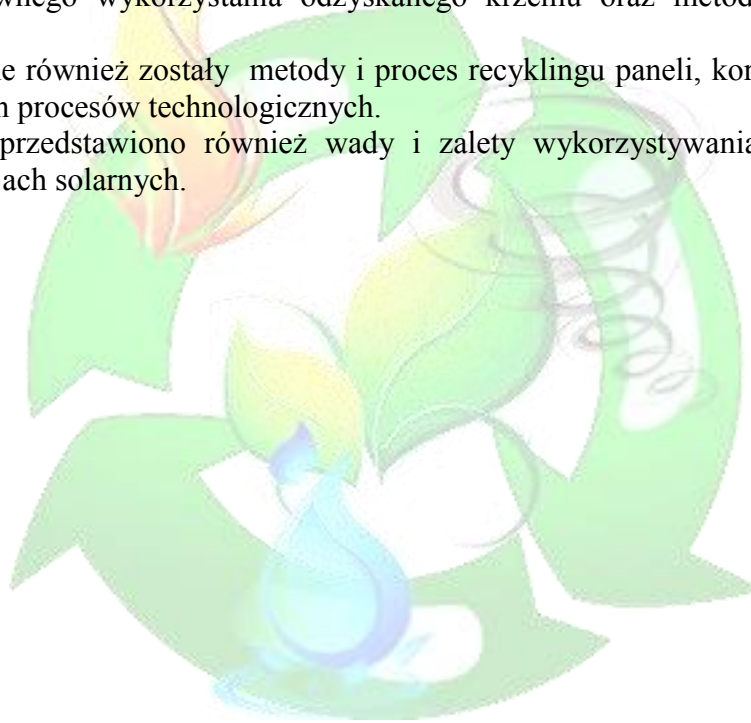
Wystąpienie zostało poświęcone tematyce cyklu życia paneli fotowoltaicznych oraz oddziaływania paneli PV na środowisko.

Został omówiony proces produkcji poszczególnych elementów paneli PV.

Została też zwrócona uwaga na problem ponownego wykorzystywania elementów pochodzących z uszkodzonych paneli fotowoltaicznych, szczególną uwagę poświęcono procesowi ponownego wykorzystania odzyskanego krzemu oraz metodom odzyskiwania krzemu.

Omówione również zostały metody i proces recyklingu paneli, korzyści i zagrożenia wynikające z tych procesów technologicznych.

W wystąpieniu przedstawiono również wady i zalety wykorzystywania regenerowanych paneli w instalacjach solarnych.



## ANALIZA WYBRANYCH WSKAŹNIKÓW ZANIECZYSZCZEŃ W REAKTORZE TYPU SBR

*Katarzyna Jaromin-Gleń  
III rok studiów doktoranckich  
Instytut Agrofizyki PAN Lublin  
k.jaromin-glen@ipan.lublin.pl*

Oczyszczalnie ścieków są istotnym elementem infrastruktury zarówno dużych aglomeracji jak również małych osad wiejskich. Jako technologię wykorzystującą metodę oczyszczania osadem czynnym można wymienić sekwencyjne reaktory biologiczne (SBR).

Reaktory typu SBR mogą pracować w standardowych warunkach technologicznych jako duże oczyszczalnie obsługujące aglomeracje miejskie, jak również jako instalacje w skali laboratoryjnej. Umożliwiają one prowadzenie procesów tlenowych i beztlenowych, pozwalając tym samym na usuwanie ze ścieków związków węgla, azotu i fosforu.

Zaletą reaktorów typu SBR jest możliwość dostosowania harmonogramu pracy do konkretnego typu i charakteru poddawanych oczyszczaniu ścieków. Powoduje to, że są one idealnym wyjściem przy oczyszczaniu ścieków wysoko obciążonych lub o specyficznym składzie zanieczyszczeń. Dodatkowo zaletą tej technologii jest jej kompaktowość co przekłada się na ograniczenie miejsca koniecznego do zagospodarowania. Charakterystyczną cechą dla reaktorów SBR jest prowadzenie wszystkich etapów oczyszczania ścieków w jednej komorze reaktora. Każdy cykl składa się z poszczególnych faz procesu oczyszczania.[1].

W niniejszej pracy do wykonywanych badań wykorzystano laboratoryjny reaktor SBR o objętości 10 dm<sup>3</sup> komory, w którym procesowi oczyszczania poddawano ścieki miejskie. Pracował on w 12-to godzinny cyklu, na który składały się następujące po sobie fazy: napełnianie – 30 min, mieszanie – 120 min, natlenianie – 420 min, sedimentacja – 30 min, dekantacja – 30 min oraz faza martwa – 30 min. Eksperyment prowadzony był termicznie kontrolowanych warunkach przy stałej temperaturze 20°C.

Praca zawiera wyniki sprawności usuwania zanieczyszczeń takich jak: fosfor ogólny i azot amonowy oraz zmiany wskaźników pH i redox. Analizowano zależności pomiędzy: i) sprawnością oczyszczania ścieków, ii) wartością ładunków wprowadzanych zanieczyszczeń, oraz iii) obciążeniem osadu czynnego, podczas poszczególnych cykli trwania eksperymentu.

Oczyszczanie ścieków metodą osadu czynnego z wykorzystaniem laboratoryjnego reaktora typu SBR pozwala uzyskać wysoką sprawność usuwania substancji biogenych. Zakres wartości wskaźnika redox, według typów procesów biochemicznych zakwalifikować można jako reakcję biologicznego usuwania fosforu. Jednakże sprawność usuwania azotu oraz fosforu ogólnego nie we wszystkich analizowanych cyklach pozwala na spełnienie najwyższych wymogów stawianych ściekom oczyszczonym dla równoważnej liczby mieszkańców (RLM) powyżej 100 000 [2]. Zauważono wprost proporcjonalną zależność występująca pomiędzy zmianami wielkości ładunku fosforu ogólnego a sprawnością usuwania azotu amonowego.

### **Spis piśmiennictwa:**

- 1) Jaromin K., Laboratory sequencing bath reactor for purification of wastewater with activated sludge, Інноваційні технології в водогосподарському комплексі, Випуск Vol. 6, 301-303, 2011.
- 2) Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. „W sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi...

## **SPOŁECZNA ODPOWIEDZIALNOŚĆ BIZNESU W SEKTORZE ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII – POTRZEBA, CZY KONIECZNOŚĆ?**

*Natalia Kamińska*  
*III rok studiów doktoranckich*  
*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*  
*natalia.kaminska@poczta.onet.pl*

Społeczna odpowiedzialność biznesu wyznacza trendy we współczesnej gospodarce. Staje się przyczynkiem do wzrostu konkurencyjności, podniesienia atrakcyjności oraz rozpoznawalności marki przedsiębiorstw.

Branża odnawialnych źródeł energii powinna stawiać sobie za cel integrację czynników ekonomicznych, środowiska naturalnego oraz lokalnej społeczności. Tylko traktowanie powyższych elementów jako zbioru wzajemnie na siebie wpływających i współdziałających komponentów powoduje, że możemy mówić o społecznej odpowiedzialności (CSR) powyższego sektora gospodarki.

CSR w przypadku przedsiębiorstw związanych ściśle z branżą zielonej energii jest trudne we wdrożeniu ze względu na fakt, iż większość rynku reprezentują mikro, małe i średnie przedsiębiorstwa, dla których priorytetem jest wynik ekonomiczny a nie dobra praktyka w postaci wdrażania filozofii społecznej odpowiedzialności biznesu.

Powyższy aspekt jest pozytywnie widziany i chętnie brany pod uwagę w długookresowych planach rozwoju przedsiębiorstw z sektora OZE.

Idea społecznej odpowiedzialności biznesu niezaprzeczalnie powinna znaleźć odniesienie w misji każdego z przedsiębiorstw czynnie działających w sektorze odnawialnych źródeł energii. Zrównoważony rozwój w ich przypadku powinien skupiać się na integracji aspektów ekonomicznych z otoczeniem zastanym. Powinni uwrażliwić się na sytuację oraz problemy, które mogą ich spotkać na drodze rozwoju. Nie bez znaczenia mówi się tu o ścisłej współpracy z sektorem publicznym oraz prywatnym dzięki czemu wypracowywane są zmiany ustawodawcze koncentrujące się między innymi na czynniku ludzkim. Owa kooperacja czynności niesie wiele korzyści dla firmy, które rozpatrywane są w wielu ważnych aspektach, jak na przykład lepsza świadomość wśród klientów oraz interesariuszy, kreowanie pozytywnego wizerunku firmy a co za tym idzie umacnianie jej wiarygodności. Pod uwagę bierze się fakt wzrostu efektywności przedsiębiorstwa, który mierzony jest na podstawie zwrotu z inwestycji.

Implementacja społecznej odpowiedzialności biznesu w realiach polskich przedsiębiorstw z branży energetycznej jest niezaprzeczalnie procesem trudnym. Jesteśmy na początku tej ścieżki, cały czas „ostrzeliwani” z każdej strony aktami prawnymi, dyrektywami unijnymi, które nie ułatwiają, ale powodują, że wspomniana droga może stać się bardziej ciekawa, zahaczająca o zaułki, których nie znamy.

Niezaprzeczalnie, przedsiębiorstwa działające na rynku OZE jako priorytet powinny postawić sobie stworzenie strategii stawiającej za cel integrację czynników społecznych, środowiskowych oraz ekonomicznych. W długookresowej polityce firmy pozwoli to na czerpanie coraz większych profitów, które przełożą się na sukces wszystkich związanych z sektorem energii odnawialnej.



## ZASTOSOWANIE PERHYDROLU A WIELKOŚĆ CZĄSTEK ZAWIESIN GLEBOWYCH WYZNACZONA METODĄ DLS

*Magdalena Koczańska*  
*III rok studiów doktoranckich*  
*Instytut Agrofizyki PAN Lublin*  
*m.koczanska@ipan.lublin.pl*

W skład fazy stałej gleby wchodzi cząstki mineralne, jak również ciemno zabarwiona materia organiczna złożona ze wszystkich występujących w glebie związków, zawierających węgiel organiczny. Do materii organicznej zalicza się zarówno żywe organizmy, które to można spotkać w glebie, jak i obumarłe szczątki organiczne łącznie z produktami ich rozpadu i humifikacji (substancję organiczną gleby). Mimo przeważnie niewielkiej zawartości w glebie, substancja ta determinuje jej właściwości fizyczne, biologiczne i chemiczne (Pastuszko 2007). Przy wyznaczaniu rozkładu granulometrycznego zalecane jest usuwanie materii organicznej, która stanowiąc lepiszczce cząstek glebowych, może prowadzić do uzyskania błędnych wyników (ISO 11277, 1998).

Celem pracy było określenie wpływu zastosowania perhydrolu, zalecanego jako środek usuwający materię organiczną, na wielkość cząstek frakcji ilastej, wyznaczaną metodą dynamicznego rozpraszania światła (DLS) w zawiesinach glebowych.

Rozpatrywane były trzy rodzaje materiałów: less oraz gleby piaszczysta i ilasta, które były zróżnicowane pod względem zawartości węgla organicznego, jak również ilości frakcji ilastej. Materiał pochodzący z Banku Próbek Glebowych (Bieganowski i in. 2013) zdyspergowany był w roztworze Calgonu (ISO 11277, 1998). Pomiarów wykonano przy użyciu aparatu Zetasizer Nano ZS firmy Malvern.

Działanie perhydrolu skutkowało modyfikacją rozkładów wielkości cząstek, względem uzyskanych dla próbek nie traktowanych tym odczynnikiem. Po zastosowaniu perhydrolu

w rozkładach wielkości koloidalnych cząstek glebowych uwidoczniła się obecność mniejszych drobin. Wiązało się to z faktem, iż materia organiczna, wchodząc w skład połączeń organo-mineralnych, tworzy większe cząstki. Po zastosowaniu perhydrolu, zostają one rozbite na mniejsze fragmenty. Użycie tego odczynnika w procedurze przygotowania próbek jest zatem istotne również dla pomiarów wielkości w zawiesinach cząstek glebowych frakcji ilastej.

Uzyskane wyniki są istotne nie tylko z punktu widzenia poznawczego, ale także dlatego, że stanowią podstawę w ocenie prawidłowości przygotowania próbek do analizy granulometrycznej metodą DLS.

### **Spis piśmiennictwa:**

- 1) Bieganowski A., Witkowska-Walczak B., Gliński J., Sokołowska Z., Sławiński C., Brzezińska M., Włodarczyk T.: Database of Polish arable mineral soils: a review., *Int. Agrophys.*, 27 (2013) 335-350.
- 2) Pastuszko A.: Substancja organiczna w glebach, *Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych*, 30 (2007) 83-98.
- 3) ISO 11277, Jakość gleby. Oznaczanie składu granulometrycznego w mineralnym materiale glebowym. Metoda sitiowa i sedymentacyjna (1998)

## WPLYW STRESU SUSZY NA TEMPO FOTOSYNTETY

**Katarzyna Kondracka**  
**III rok studiów doktoranckich**  
**Instytut Agrofizyki PAN Lublin**  
**k.kondracka@ipan.lublin.pl**

Jednym z najbardziej znaczących zagrożeń środowiska na świecie jest coraz częściej występująca susza, która jest jedną z głównych przyczyn spadku plonu roślin na świecie.

Fotosynteza to proces, który w dużej mierze decyduje o wysokości uzyskanego plonu. O jej intensywności decyduje wiele czynników takich jak stan fizjologiczny rośliny czy warunki środowiskowe. Rośliny uprawne coraz częściej narażone są na działanie niekorzystnych czynników między innymi związanymi ze zmianami klimatu, które ograniczają ich wzrost i rozwój. Do najważniejszych z nich należy niedobór wody, który ma istotne znaczenie dla wzrostu roślin poprzez wpływ na proces fotosyntezy.

W przeprowadzonych badaniach własnych na pszenicy jarej zaobserwowano spadek tempa fotosyntezy średnio o 6 % na dobę w warunkach intensywnego stresu suszy. Ponadto w badaniach z jednoczesnym działaniem stresu suszy i wysokiej temperatury zaobserwowano analogiczny spadek tempa fotosyntezy w okresie działania obu stresów (spadek dochodzący do 25 % na dobę).

### Spis piśmiennictwa:

- 1) Ashraf M., Harris P.J.C. 2013. Photosynthesis under stressful environments: An overview. *Photosynthetica* 51 (2): 163-190.
- 2) Wiadomości rolnicze nr 04/2012 (88).
- 3) Zlatev Zlatko, Fernando Cebola Lidon. 2012. An overview on drought induced changes in plant growth, water relations and photosynthesis. *Emir. J. Food Agric.* 24 (1): 57-72.

Praca została częściowo zrealizowana w ramach międzynarodowego projektu badawczego *FACCE MACSUR* „Modelowanie Europejskiego Rolnictwa ze Zmianami Klimatu dla Bezpieczeństwa Żywności” (2012-2015). Praca była finansowana przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju.

## **ANALIZA ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ W WYNIKU PROWADZONYCH AKCJI PROEKOLOGICZNYCH**

**Krzysztof Kosiorek**  
**I rok studiów doktoranckich**  
**Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie**  
**krzysztof.kosiorek90@gmail.com**

Akcje proekologiczne można podzielić na akcje edukacyjno– informacyjne czyli akcje organizowane w szkołach uczące dzieci jak bezpiecznie i oszczędnie korzystać z energii elektrycznej a także akcje promujące stosowanie nowych technologii. Przykładem może być akcja „Wyłączamy prąd. Włączmy oszczędzanie” Kolejnym rodzajem są różnego rodzaju działania mające charakter happeningów. Spełniają także rolę edukacyjną oraz mają zwrócić uwagę na dany problem poprzez pewne, ustalone zachowanie, działanie. Najbardziej znanym przykładem jest „Godzina dla Ziemi”. Kolejnym typem akcji proekologicznych są odgórne działania pod nadzorem organów ustawodawczych organizacji państwowych oraz ponadpaństwowych. Są to akcje przeprowadzone pod ich naciskiem. Ostatnim przykładem takich działań mogą być działania organów ustawodawczych Unii Europejskiej polegające na ograniczeniu mocy sprzedawanych na jej terenie odkurzaczy do 1600 W. Następnie przeanalizowano akcję „Godzina dla Ziemi”. Według obliczeń taka akcja nie ma wpływu na system elektroenergetyczny z racji niewielkiego spadku zapotrzebowania na moc gdyż w przypadku samych źródeł światła zainstalowanych u odbiorców indywidualnych zapotrzebowanie na energię mogłoby spaść tylko o około 6MW. Inna sytuacja dotyczy akcji gdzie oszczędności uzyskiwana są poprzez odłączanie urządzeń w trybie czuwania od sieci. Rocznie można zaoszczędzić 3886 GWh energii elektrycznej co stanowi około 1,5% rocznego zużycia energii elektrycznej wynoszącego obecnie około 180 TWh. Dla jednego gospodarstwa domowego oznacza to około 160 zł oszczędności rocznie.

### **Spis piśmiennictwa:**

- 1) Canada Newswire, 27.03.2014, Small acts can lead to big savings this Earth Hour. <http://search.ebscohost.com.ebsco.han.bg.sggw.pl/login.aspx?direct=true&db=bwh&AN=201403270905CANADANWCANADAPR.C2640&site=ehost-live...>
- 2) Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) nr 9443/13 z dnia 3.5.2013 r. uzupełniające dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/30/UE w odniesieniu do etykietowania energetycznego odkurzaczy.

## **PULPA POFERMENTACYJNA Z BIOGAZOWNI ROLNICZEJ JAKO NIEKONWENCJONALNY NAWÓZ**

*Anna Kot*  
*IV rok studiów doktoranckich*  
*Instytut Agrofizyki PAN w Lublinie*  
*a.kot@ipan.lublin.pl*

Wraz z rozwojem cywilizacji rośnie zapotrzebowanie na energię, w tym na energię ze źródeł odnawialnych. Zgodnie z rządowym projektem: „Program Innowacyjna Energetyka-Rolnictwo Energetyczne” w najbliższych latach coraz większą rolę w pozyskiwaniu energii będzie odgrywać produkcja biogazu rolniczego. W procesie fermentacji metanowej powstaje biogaz oraz masa pofermentacyjna jako produkt uboczny, który może być wykorzystywany jako nawóz w rolnictwie lub rekultywacji terenów zielonych.

Dokładny skład chemiczny pulpy pofermentacyjnej i jej potencjał nawozowy uzależniony jest od rodzaju użytych do fermentacji metanowej substratów. Z podstępnej literatury wynika, iż typowo rolnicze substraty, typu gnojowica, obornik, kiszonka z kukurydzy itp., lub produktów ubocznych przemysłu rolno-spożywczego prowadzą do uzyskania masy pofermentacyjnej, która będzie bezpiecznym i cennym nawozem w rolnictwie [1, 2].

Pulpa pofermentacyjna charakteryzuje się wysokim udziałem formy amonowej w swoim składzie. Jest to forma, którą rośliny mogą bezpośrednio pobierać i przyswoić, dzięki czemu plonowanie roślin jest porównywalne lub lepsze, w odniesieniu do samego substratu np. obornika, który musi najpierw ulec mineralizacji. Ponadto pulpa pofermentacyjna jest cennym źródłem pierwiastków: węgla, potasu, wapna, magnezu oraz substancji biologicznie czynnych wpływających na całokształt środowiska glebowego [2, 3, 4].

Ogólnie, masa pofermentacyjna łączy pozytywne cechy nawozów naturalnych i mineralnych, tj. poprawia bilans materii organicznej w glebie wpływając na jej kondycję oraz jest źródłem makro- i mikroelementów w formach łatwo przyswajalnych dla roślin.

### **Spis piśmiennictwa:**

- 1) Möller A. oraz Müller T. (2012). Effects of anaerobic digestion on digestate nutrient availability and crop growth: A review. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology* 42: 1–43.
- 2) Zirkler D., Peters A., Kaupenjohann M. (2014). Elemental composition of biogas residues: Variability and alteration during anaerobic digestion. *Biomass and Bioenergy* 67: 89-98.
- 3) Mekki A, Arous F, Aloui F., sayadi S. (2013). Disposal of agro-industrals wastes as soil amendments, *American Journal of Environmental Science* 9 (6): 458-469.
- 4) Liu W., Yang Q., Du L., Soilless cultivation for hight-quality vegetables with biogas manure in china: feasibility and benefits analysis. *Renew. Renewable Agriculture and Food Systems* 24: 300-307.

## ZMIANY SZTYWNOŚCI ŚCIANY KOMÓRKOWEJ W CZASIE DOJRZEWANIA I PRZECHOWYWANIA OWOCÓW OBSERWOWANE ZA POMOCĄ AFM

*Arkadiusz Koziol*  
*III rok studiów doktoranckich*  
*Instytut Agrofizyki PAN w Lublinie*  
*a.koziol@ipan.lublin.pl*

Właściwości mechaniczne ścian komórkowych roślin mają niezwykle duże znaczenie w ich funkcjonowaniu, ponieważ te zapewniają komórkom odpowiedni kształt, wytrzymałość oraz ochronę. Procesy zachodzące w ścianach komórkowych mają też swoje odzwierciedlenie w makroskopowej teksturze owoców i warzyw, determinując tym samym ich właściwości konsumenckie.

Mikroskopia sił atomowych (AFM), jako względnie nowa technika obrazowania obiektów w skali mikro i nano, pozwala na uzyskiwanie informacji o strukturze cząstek polisacharydów ścian komórkowych (Kirby et al., 1996), ale też pozwala na pomiar właściwości mikromechanicznych (Kurland et al., 2011).

Prezentowane badania demonstrują wykorzystanie mikroskopu sił atomowych do wyznaczania modułu Younga materiału ścian komórkowych ekstrahowanych z owoców. Ściany komórkowe zostały wyizolowane z gruszek (*Pyrus communis* L.) dwóch odmian: „Konferencja” oraz „Xenia”, przy użyciu metody AIR. Do eksperymentu użyto owoców w różnych etapach rozwoju. Były to: terminy przedzbiorcze, termin zbioru oraz terminy pozbiorczego przechowywania. Owoce po zbiorze przechowywano w chłodni w temperaturze ok. 2°C. Dodatkowo owoce w terminach po okresie dojrzałości zbiorczej przechowywano w warunkach pokojowych przez ok. 7 dni (tzw. „shelf-life”).

Fragmety ścian komórkowych zostały umieszczone na szkiełku mikroskopowym. Test przeprowadzono w 64 punktach kwadratowej siatki o wymiarach 10 μm × 10 μm. Dla każdego terminu wykonano 640 krzywych „siła-odkształcenie”, na podstawie których wyznaczono moduły Younga ścian komórkowych (model Sneddona).

Zaobserwowano istotną zmianę modułu sprężystości podczas rozwoju owoców przed zbiorem w zakresie od 3 do 2 MPa dla odmiany „Xenia” i od 2 do 0.5 MPa dla odmiany „Konferencja”. Natomiast w okresie pozbiorczym moduł Younga ścian komórkowych wzrastał, co może świadczyć, że istotną rolę w tym okresie w makroskopowych właściwościach odgrywa raczej blaszka środkowa (degradacja), a nie pierwotna ściana komórkowa.

Badania finansowane z budżetu Narodowego Centrum Nauki, Polska, DEC 2011/01/B/NZ9/00787.

### Spis piśmiennictwa:

- 1) Kirby A.R., Gunning A.P., Waldron K.W., Morris V.J., Ng A. 1996. Visualization of Plant Cell Walls by Atomic Force Microscopy. *Biophysical Journal* Vol. 70, 1996 1138-1143.
- 2) Kurland N.E., Drira Z., Yadavalli V.K. 2011. Measurement of nanomechanical properties of biomolecules using atomic force microscopy. *Micron* 43, 116–128.

## **PORÓWNANIE WŁAŚCIWOŚCI SUBSTRATÓW STOSOWANYCH W PROCESIE METANOGENEZY**

*Jan Kuna*  
*III rok studiów doktoranckich*  
*Instytut Agrofizyki PAN w Lublinie*  
*j.kuna@ipan.lublin.pl*

Substraty stosowane w procesie metanogenezy są obiektem licznych badań na świecie. Jest to związane z rozwojem biogazowni rolniczych wynikającego z możliwością wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Substraty stosowane do produkcji metanu składają się z trzech grup związków organicznych: białek, tłuszczu i węglowodanów. Skład i jakość wyprodukowanego gazu zależy w głównej mierze od kompozycji tych trzech związków. Największą wydajność metanu uzyskuje się z substratów bogatych w tłuszcz, a dalszej kolejności w białko. Najmniej z węglowodanów. Czynnikiem ograniczającym wykorzystanie wyłącznie tłuszczu do metanogenezy jest czasochłonność ich rozkładu. Stąd też pomimo dużego potencjału metanogenego nie stosuje się ich powszechnie do produkcji biogazu. Ponieważ za proces metanogenezy odpowiada wiele grup mikroorganizmów toteż substrat powinien mieć urozmaicony skład, tak aby zapewnić pożywienie wielu szczepom mikroorganizmów. Dobór właściwego substratu dla biogazowni zależy od jego dostępności, kosztu pozyskania, a także możliwości jego zmagazynowania(1,2). Substraty dla metanogenezy możemy podzielić na monosubstraty oraz ko substraty. Monosubstraty charakteryzują się samoistną fermentacją, dzięki odpowiedniej ilości bakterii metanogennych. Do takich substratów zaliczyć można obornik, osad ściekowy oraz gnojowice. Do kosubstratów zaliczmy substancje dodawane celem zwiększenia efektywności metanogennej. Jest to najczęściej szeroko rozumiana biomasa, lecz również odpady jak np. pozostałości z przemysłu mięsnego oraz inne odpady organiczne. Specyfika każdego z odpadów wymaga dostosowania instalacji do danego typu odpadu. Ze względu na cechy funkcyjne można podzielić substraty na rozcieńczające, zagęszczające, zwiększające wydajność oraz stabilizujące proces. Innym kryterium podziału może być źródło pochodzenia, możemy tu wyróżnić: z upraw celowych, odpady z rolnictwa, z przemysłu rolno spożywczego oraz odpady utylizacyjne(3). Powszechnie stosowane uprawy celowe na rzecz biomasy mogą zminimalizować spożywczą produkcję rolniczą na rzecz energetycznej produkcji rolniczej-biomasy(4). Dlatego koniecznym jest lepsze wykorzystanie dostępnych odpadów oraz odejście od kompostowni na rzecz biogazowni dzięki efektywniejszemu wykorzystaniu odpadów tym samym zmniejszając nakłady na ich utylizację.

### **Spis piśmiennictwa:**

- 1) Lewandowski W. „Proekologiczne odnawialne źródła energii” W-wa 2012
- 2) Cebula J., Latocha L. „Biogazownie rolnicze elementem gospodarczego wykorzystania biomasy z produkcji rolniczej, ochrony środowiska naturalnego oraz rozwoju gospodarczego energetyki. Mikołów 2005
- 3) Myczko A. „Budowa i eksploatacja biogazowni rolniczych. Poradnik dla inwestorów zainteresowanych budową biogazowni rolniczych” Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach oddział w Poznaniu 2011
- 4) Rama R., Borowski S., Dulcet E. Biogazownie rolnicze konkurencją dla rynku żywności. Inżynieria i Aparatura Chemiczna 2/201

## **BIOMASA MIKROGLONÓW JAKO INNOWACYJNY SUBSTRAT DO PRODUKCJI BIOGAZU**

*Ewa Kwietniewska*  
*IV rok studiów doktoranckich*  
*Instytut Agrofizyki PAN w Lublinie*  
*e.kwietniewska@ipan.lublin.pl*

Zagadnienie pozyskiwania energii odnawialnej z biomasy mikroglonów cieszy się dużym zainteresowaniem wśród naukowców. Mikroglony w korzystnych warunkach środowiskowych szybko przyrastają i absorbują duże ilości dwutlenku węgla w czasie hodowli. Największą przeszkodą w przetwarzaniu ich biomasy na biopaliwa jest konieczność separacji komórek z wodnego środowiska i suszenie biomasy. Są to procesy energochłonne, wpływające na opłacalność i bilans energetyczny całego procesu. Najbardziej realną w chwili obecnej metodą pozyskiwania energii odnawialnej z biomasy mikroglonów jest fermentacja metanowa. Jest to wieloetapowy proces beztlenowego rozkładu substancji organicznych przez bakterie, którego produktem jest biogaz. Biogaz zawiera głównie 50-75% metanu ( $\text{CH}_4$ ) oraz 25-50% dwutlenku węgla ( $\text{CO}_2$ ). Biogaz jest produkowany w biogazowniach rolniczych, do których, jako wsad, wykorzystuje się najczęściej gnojowicę, obornik, odpady z produkcji rolno-spożywczej i leśnej, a także biomasę z upraw celowanych (kukurydza, sorgo). Prowadzona w Europie i w Polsce polityka proekologiczna zakłada znaczny rozwój branży biogazowej w Polsce, dlatego konieczne jest pozyskiwanie nowych substratów przeznaczonych do fermentacji. Dotychczasowe badania światowe wskazują, że biomasa ta posiada korzystny skład chemiczny pod kątem wykorzystania w biogazowni, stanowi wydajny surowiec do produkcji biogazu, a proces fermentacji jest stabilny. Uzyskane w Instytucie Agrofizyki wyniki potwierdzają powyższe wnioski i kwalifikują biomasę mikroglonów jako wydajne źródło biomasy energetycznej przeznaczonej do fermentacji metanowej.



# WPLYW ULTRADŹWIĘKOWEJ OBRÓBKİ WSTĘPNEJ BIOMASY LIGNINOCELULOZOWEJ NA EFEKTYWNOŚĆ PROCESU FERMENTACJI METANOWEJ

*Justyna Lalak*  
*III rok studiów doktoranckich*  
*Instytut Agrofizyki PAN w Lublinie*  
*j.lalak@ipan.lublin.pl*

W ostatnich latach zaobserwować można wzrastające zainteresowanie badaniami dotyczącymi metod degradacji poszczególnych struktur ligninocelulozowych, a w konsekwencji maksymalizacji wydajności bioprocessów. Beztlenowy rozkład biomasy ligninocelulozowej limitowany jest głównie szybkością i efektywnością pierwszej – hydrolitycznej fazy fermentacji metanowej (Sharma i in. 2013). Intensyfikację tej fazy można uzyskać w wyniku wstępnego przygotowania substratu, którego celem jest rozdrobnienie fazy stałej oraz uszkodzenie zwartej struktury ligninocelulozy. Wyróżnia się trzy główne grupy metod wstępnej obróbki surowców ligninocelulozowych: fizyczne, chemiczne i biologiczne. Do fizycznych metod zaliczamy między innymi metodę wykorzystującą fale ultradźwiękowe. Zastosowanie fal ultradźwiękowych do dezintegracji długołańcuchowych związków organicznych biomasy roślinnej może przyczynić się do skrócenia czasu rozkładu tych związków oraz zwiększenia efektywności procesu fermentacji metanowej (Lalak i in. 2014).

Celem niniejszej pracy było określenie wpływu ultradźwiękowej obróbki wstępnej spartiny preriowej (*Spartina pectinatan* Link.) na skrócenie czasu trwania procesu fermentacji metanowej. Materiał badawczy pochodził ze Stacji Doświadczalnej Osiny, należącej do IUNG-PIB w Puławach. Ultradźwiękową obróbkę wstępną przeprowadzono z wykorzystaniem laboratoryjnego sonifikatora Vibra-Cell™ VCX500, Sonics wytwarzającego fale o częstotliwości 20 kHz. Parametry ultradźwiękowej obróbki wstępnej były następujące: czas 1-60 min.; amplituda drgań ultradźwiękowych A50 i A100, temperatura procesu  $\pm 25^{\circ}\text{C}$ . Mezofilową fermentację metanową ( $37^{\circ}\text{C}$ , pH 7) przeprowadzono w bioreaktorach BioStat B Plus® o objętości 2 dm<sup>3</sup> (Sartorius Stedim Biotech, Gottingen, Germany). Ilość powstającego biogazu oznaczono metodą przepływu cieczy natomiast analizę jakościową przeprowadzono z wykorzystaniem automatycznego analizatora gazu (GFM 416, GasData). W wyniku przeprowadzonych analiz stwierdzono, że kondycjonowanie biomasy w polu ultradźwiękowym pozwoliło na skrócenie hydraulicznego czasu zatrzymania mieszaniny reakcyjnej o blisko połowę, w porównaniu do prób bez wstępnej obróbki. Ponadto zaobserwowano wzrost intensywności produkcji biogazu w porównaniu do kontroli. Przeprowadzone badania potwierdzają, iż zastosowanie fali ultradźwiękowych może stać się nową, korzystną metodą pozwalającą na udoskonalenie procesu wytwarzania biogazu z biomasy bogatej w ligninocelulozę.

## Spis piśmiennictwa:

- 1) Lalak J., Kasprzycka A., Murat A., Paprota E. M., Tys J. 2014. Pretreatment methods of lignocelulosic biomass to improve methane fermentation process. *Acta Agrophysica*. 21, 1, 51-62.
- 2) Sharma R., Sharma-Shivappa R. R., Boyette M., Stikeleather L. 2013. Effect of ultrasonification of Switchgrass on fermentable sugar production and biomass physical structure. *Agric Eng Int: CIGR Journal*, 15(4), 67-77.



# WPLYW PARAMETRÓW TECHNICZNYCH I RODZAJÓW ELEMENTÓW ROBOCZYCH NA ICH OBCIĄŻENIE ENERGETYCZNE

*Daniel Lauryn*  
*III rok studiów doktoranckich*  
*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego*  
*wmc1@wp.pl*

Obligatoryjność oszczędzania energii a co za tym idzie kosztów produkcji wymusza szukanie rozwiązań pozwalających na zoptymalizowanie różnych etapów technologii uprawy oraz produkcji rolnej. Jako temat rozprawy doktorskiej przyjęto rozwiązanie problemu dotyczącego wyznaczenia optymalnej konstrukcji oraz konfiguracji narzędzi należących do systemu roboczego pielnika.

Badania mają na celu wyznaczyć parametry nowych i zoptymalizowanych elementów pielnika uprawowego oraz odpowiedzieć na pytanie, jak duży wpływ na energetykę pracy mają zastosowane do produkcji poszczególnych elementów materiały oraz jak konstrukcja kształtu narzędzia roboczego przenosi się na energetykę pracy zespołu.

Do przeprowadzenia badań wykorzystywana jest wanna glebowa o wymiarach 10mx2mx1m, w której w warunkach zadanych bada się następujące elementy pracy zespołu:

- prędkość liniową,
- zagłębienie redliczki uprawowej,
- wartość przyspieszeń na końcu elementu roboczego,
- wartość sił wzdłuż osi XYZ
- zagłębienie oraz kształt profili glebowych.

Uzyskane wyniki, otrzymane dla różnych konfiguracji, poddawane są analizie statystycznej oraz badane ze względu na stopień korelacji poszczególnych parametrów.

Obniżenie zużycia energii w układzie w sposób bezpośredni przełoży się na obniżenie spalania zespołu ciągnącego oraz zoptymalizuje proces spulchniania gleby.

## **Spis piśmiennictwa:**

- 1) Buchowski S., 2009. Opielanie, obredlanie, szczotkowanie. Wiadomości Rolnicze 6(58): 15.
- 2) Buliński J., Gach S., Maciejewski M. 2010: Jakościowe i energetyczne aspekty pracy maszyn uprawowych. Postępy Nauk Rolniczych, 1, 77–89.
- 3) Kuczewski J., 1974. Podstawy eksploatacji agregatów rolniczych. PWRiL, Warszawa. s. 243-263.
- 4) Łabęcki M., Gościański M., Kapcińska D., Pirowski Z. 2007: Badania tribologiczne, wytrzymałościowe i strukturalne wybranych materiałów stosowanych na elementy maszyn rolniczych pracujące w glebie. Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering, 52(2), 43–51

## ZMIANY ZWILŻALNOŚCI I SWOBODNEJ ENERGII POWIERZCHNIOWEJ LIŚCI JĘCZMIENIA POD WPLYWEM STRESU SUSZY

*Małgorzata Łukowska*  
*IV rok studiów doktoranckich*  
*Instytut Agrofizyki PAN w Lublinie*  
*m.lukowska@ipan.lublin.pl*

Za hydrofobowość powierzchni liści roślin odpowiada kutikula – wosk powierzchniowy (epidermalny), będący mieszaniną długołańcuchowych związków alifatycznych. Produkcja większych ilości tego wosku przez ich liście i łodygi jest jednym z mechanizmów obronnych roślin przed suszą. Obrona ta polega na ochronie rośliny przed niekontrolowaną utratą wody, cennych związków organicznych i nieorganicznych oraz odbijaniu promieniowania słonecznego (1,2).

Hydrofobowość powierzchni, może być w łatwy sposób charakteryzowana poprzez kąt zwilżania cieczy (wody), który jest pochodną swobodnej energii powierzchniowej ( $\gamma$ ) (3,4). Wielkość  $\gamma$  zależy od rodzaju sił występujących na powierzchni ciała stałego: istniejących zawsze sił dyspersyjnych typu Londona), oraz mogących występować sił natury polarnej (elektrostatyczne pomiędzy jonami, trwałymi dipolami, dipolami indukowanymi, wiązania mostka wodorowego czy akceptorowo-donorowe). Swobodna energia powierzchniowa ( $\gamma$ ) jest bardzo czułym parametrem na zmiany charakteru oddziaływań na powierzchni. Spadek wartości  $\gamma_s$  wiąże się z odpowiedzią roślin na warunki niskiej wilgotności gleby (susza). Powierzchnia liści staje się bardziej hydrofobowa a tym samym swobodna energia powierzchniowa maleje.

Obserwowane zmiany wartości  $\theta$  i  $\gamma_s$  odpowiadają reakcjom fizjologicznym w roślinie, których efektem jest zmiana składu wosku powierzchniowego oraz reorganizacja struktury powierzchni. Uzyskiwane wyniki są obiecujące, pozwalają wysunąć wstępne wnioski o prawdopodobieństwie zastosowania swobodnej energii powierzchniowej  $\gamma_s$  jako indikatora charakteryzującego zarówno wpływu suszy na rośliny, jak i odporności na stres.

### **Spis piśmiennictwa:**

- 1) M. Riederer, L. Schreiber., J. Exp. Bot, 52 (2001) 2023–2032.
- 2) L. Schreiber, M. Skrabs, K.D. Hartmann, P. Diamantoloulos, E. Simanova, J. Santrucek, Planta, 214 (2001) 274–282.
- 3) F.M. Fowkes, Ind Eng. Chem., (1964), 56:12, 56:40.
- 4) B. Jańczuk., T. Białopiotrowicz, A. Zdziennicka, J.Coll. Interface Sci, 211, (1999), 96.

## EKOLOGICZNE I EKONOMICZNE ASPEKTY WYKORZYSTANIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W SYSTEMACH ENERGETYCZNYCH

*Liliia Martyniuk*

*2<sup>nd</sup> year*

*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*

*slodkalily@gmail.com*

Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii (OZE) pozwala w znacznym stopniu poprawić efektywność energetyczną, a także zmniejszyć emisję szkodliwych substancji w atmosferze. Jednakże odnawialne źródła energii nie są w pełni przyjazne środowisku i mogą znacząco wpłynąć na jego jakość. Negatywny wpływ OZE na środowisko przejawia szerokim zakresem czynników ekologicznych tj.: zanieczyszczenie szkodliwymi substancjami, zmiana fizycznych parametrów środowiska, wpływ na organizmy żywe itp.

Ze względu na niską gęstość przepływu energii ( $\text{kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2$ ), instalacje z OZE zajmują znaczne powierzchnie. W tabeli 1 przedstawiono dane dotyczące wytwarzania energii elektrycznej w przeliczeniu na metr kwadratowy powierzchni, oraz powierzchni potrzebnej do wytworzenia 1  $\text{kW}\cdot\text{h}$  energii elektrycznej rocznie.

*Tabela 1*

<b>№ п/п</b>	<b>Rodzaj instalacji</b>	<b>Wytwarzanie energii elektrycznej, <math>\text{kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2</math></b>	<b>Zajmowana powierzchnia, <math>\text{m}^2/\text{kW}\cdot\text{h}</math></b>
1	Elektrownie wiatrowe	12	0,083
2	Elektrownie słoneczne	30	0,033
3	Biogazownie	100	0,010
4	Elektrociepłownie	6000	0,000167
5	Elektrownie atomowe	15000	0,000067

Dla porównania przedstawiono dane wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach cieplnych i atomowych. Analiza wskazuje, że do wyprodukowania 1  $\text{kW}\cdot\text{h}$  energii słonecznej zapotrzebowanie na powierzchnię 200 razy przekracza powierzchnię wymaganej do wytworzenia tej samej ilości energii w elektrociepłowni.

Analiza ekologicznych i ekonomicznych aspektów wykorzystania OZE w systemach energetycznych może odbyć się na podstawie analizy egzergii.

Z punktu widzenia egzergii czynnikiem ekologicznym jest praca wykonywana przez system na rzecz środowiska.

W koncepcji optymalizacji egzergicznej przyjęto następujące założenia:  $E_F$  – egzergia paliwa, czyli egzergia wszystkich źródeł energii dochodzących do elementów systemu (np. promieniowanie słoneczne);  $E_P$  – egzergia produktu, czyli egzergia wszystkich źródeł energii wychodzących z elementów systemu. W tym przypadku, bilans egzergiczny systemu można zapisać w sposób:

$$E_F = E_P + E_L + E_D,$$

gdzie  $E_L$  – straty egzergii;  $E_D$  – destrukcja egzergii.

### **Spis piśmiennictwa:**

- 1) Dolinsky A., Batluk V., Draganov B. Analysis of the ecological factor at use of renewed energy sources. – Kyiv: International Scientific Journal Industrial Heat Engineering. – 2010, Vol.32, №2.

# CHARAKTERYSTYKA CHEMICZNA I REOLOGICZNA MATRYCY POLISACHARYDOWEJ Z WYTŁOKÓW JABŁKOWYCH WZBOGACONEJ DWUWARTOŚCIOWYMI JONAMI METALI

*Joanna Mierczyńska*  
*III rok studiów doktoranckich*  
*Instytut Agrofizyki PAN w Lublinie*  
*[jmierczynska@ipan.lublin.pl](mailto:jmierczynska@ipan.lublin.pl)*

Wytłoki jabłkowe często są otrzymywane, jako produkt pośredni podczas produkcji soków. Z uwagi na obecność pektyn mogą one być bogatym we włókno pokarmowe zamiennikiem komercyjnie stosowanych zagęstników takich jak skrobie modyfikowane i żelatyna, używanym, jako dodatek do żywności funkcjonalnej o obniżonej wartości kalorycznej.

Jednym z parametrów opisujących jakość produktów żywnościowych są właściwości reologiczne takie jak lepkość, efekt tiksotropowy oraz krzywe płynięcia. Znajomość tych parametrów pozwala przewidzieć zachowanie poszczególnych komponentów żywności podczas przetwarzania i procesów technologicznych.

Celem pracy była analiza składu chemicznego oraz właściwości reologicznych matrycy polisacharydowej z wytlóków jabłkowych wzbogaconej dodatkiem dwuwartościowych jonów wapnia, magnezu i żelaza.

Głównymi składnikami roślinnych ścian komórkowych są: pektyny, celuloza i hemicelulozy, wchodzące w skład włókna pokarmowego. Analizowana matryca polisacharydowa z wytlóków jabłkowych złożona jest z liofilizowanego suszu jabłkowego oraz ekstrahowanych z wytlóków pektyn, suszonych rozpyłowo.

W modyfikacji właściwości reologicznych matrycy polisacharydowej z jonami metali, wykorzystano możliwość wiązania się dwuwartościowych jonów wapnia z pektynami niskoestryfikowanymi. Skutkuje to powstaniem stabilnego kompleksu deestryfikowanych przy węglu C-6 reszt kwasu galakturonowego i jonów wapnia, który wpływa na szereg właściwości reologicznych pektyn, między innymi na żelowanie oraz wiązanie wody. Bazując na właściwości sieciowania pektyn w obecności jonów wapnia, w pracy analizowano również możliwość wiązania innych dwuwartościowych jonów takich jak  $Fe^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$  do pozbawionych grup metyloowych reszt kwasu galakturonowego. Wykazano wyraźny związek pomiędzy właściwościami reologicznymi a obecnością dwuwartościowych jonów żelaza w matrycy polisacharydowej. Dodatek zarówno  $Ca^{2+}$  jak i  $Fe^{2+}$  wpływał na poprawę właściwości teksturotwórczych matrycy i przyczyniał się do zmian niektórych właściwości reologicznych takich jak lepkość, efekt tiksotropowy oraz zależność pomiędzy naprężeniem stycznym a prędkością ścinania.

## **Spis piśmiennictwa:**

- 1) Cybulska J., Zdunek A. & Konstankiewicz K. (2011). Calcium effect on mechanical properties of model cell walls and apple tissue. *Journal of Food Engineering*, 102, 217-223

## SKŁAD CHEMICZNY KISZONKI Z SORGO UWARUNKOWANY NAWOŻENIEM AZOTOWYM I JEGO OCENA POD KĄTEM PRODUKCJI BIOGAZU

*Marta Oleszek*  
*IV rok studiów doktoranckich*  
*Instytut Agrofizyki PAN w Lublinie*  
*m.oleszek@ipan.lublin.pl*

Sorgo to jednoroczna trawa o typie fotosyntezy C<sub>4</sub>, co pozwala jej osiągać wysoki plon biomasy na jednostkę powierzchni. Charakteryzuje się wyższym potencjałem plonotwórczym i lepszą odpornością na suszę niż kukurydza. Roślina ta jest w stanie przystosować się zarówno do gorącego klimatu Sudanu jak i stosunkowo chłodnego typowego dla Kanady (Mahmood i Honermeier, 2012). W klimacie umiarkowanym Polski pozwala ono pozyskać biomasę na słabych glebach, czyli tam, gdzie uprawa kukurydzy często staje się zawodna (Księżak i in. 2012). Sorgo jest uprawiane przede wszystkim jako surowiec na paszę (Afzal i in., 2012), niemniej jednak coraz częściej mówi się o nim także jako o roślinie energetycznej (Mahmood i Honermeier, 2012). Ze względu na jego podobieństwo do kukurydzy stało się rośliną o wysokim potencjale do produkcji biogazu w procesie fermentacji metanowej.

Celem pracy było zbadanie właściwości fizycznych i chemicznych kiszonki z sorgo uprawianego w warunkach zróżnicowanego nawożenia azotem, na podstawie których oceniono jego przydatność do produkcji biogazu.

Przeprowadzone badania wykazały, że sorgo jest rośliną łatwo kiszącą się, o czym świadczyło prawidłowe pH, jak również brak oznak zepsucia. Wzrost poziomu nawożenia azotowego spowodował nieznaczny wzrost pH (od 3,93 do 4,39) i zawartości włókna surowego (25,96% - 30,33%). Najwyższą zawartość suchej masy, suchej masy organicznej i węgla, zaś najniższą ligniny i białka otrzymano dla środkowego poziomu nawożenia. Kiszonka ta charakteryzowała się także najlepszym stosunkiem C/N wynoszącym ok. 20. Dla prawidłowego przebiegu procesu fermentacji metanowej stosunek ten powinien mieścić się w granicach 20-30 (Oleszek i in., 2013). Mimo różnic wywołanych zmiennym nawożeniem azotowym, wszystkie badane kiszonki wykazały parametry odpowiednie dla substratu do produkcji biogazu.

### Spis piśmiennictwa:

- 1) Afzal M., Ahmad A., Ahmad A. H. Effect of nitrogen on growth and yield of Sorghum forage (*Sorghum Bicolor* (L.) Moench CV.) under three cuttings system.
- 2) Księżak J., Bojarszczuk J., Staniak M. 2012. Produkcyjność kukurydzy i sorgo w zależności od poziomu nawożenia azotem. Polish Journal of Agronomy 8, 20–28.
- 3) Mahmood A., Honermeier B. 2012. Chemical composition and methane yield of sorghum cultivars with contrasting row spacing. Field Crops Research 128, 27–33.
- 4) Oleszek M., Matyka M., Lalak J., Tys J., Paprota E. 2013. Characterization of *Sida hermaphrodita* as a feedstock for anaerobic digestion process. Journal of Food, Agriculture and Environment 11 (3&4), 1839-1841

## TECHNIKI MOLEKULARNE W DETEKCJI GRZYBÓW TERMOOPORNYCH Z GATUNKU *TALAROMYCES FLAVUS*

*Jacek Panek*

*II rok studiów doktoranckich  
Instytut Agrofizyki PAN w Lublinie  
e-mail: jpanek@ipan.lublin.pl*

Pierwszy opisany przypadek szkodliwego wpływu grzybów termoopornych na hermetycznie zamkniętą i utrwalaną termicznie żywność miał miejsce w Wielkiej Brytanii w latach 30. ubiegłego wieku. Grzyby ciepłooporne definiuje się jako potrafiące przeżyć obróbkę termiczną przez co najmniej 30 min w temp. 75°C lub wyższej. Są to warunki często bardziej wymagające niż podczas stosowanej w przetwórstwie żywności pasteryzacji.

Głównym środowiskiem, w którym występują grzyby ciepłooporne, w tym *Talaromyces flavus*, jest gleba. Szczególnie często grzyby te wykrywane są w winnicach, sadach i na polach, na których uprawiane są owoce. *Talaromyces flavus* odpowiedzialny jest nie tylko za psucie żywności, lecz także, będąc organizmem mykotoksynotwórczym, stanowi znaczne zagrożenie dla zdrowia konsumentów.

Tradycyjne metody wykrywania zakażenia rośliny, surowca, bądź produktu przez *Talaromyces flavus* są bardzo czasochłonne, co w połączeniu ze specyfiką porażonych produktów (m.in. owoce przeznaczone do przetworzenia), wymaga znalezienia szybszych i dokładniejszych technik wykrywania i identyfikowania organizmu odpowiedzialnego za ewentualne zakażenie.

Bardzo dobrym rozwiązaniem tego problemu są techniki wykorzystujące metody biologii molekularnej, takie jak PCR, qPCR, czy nowoczesna technika o wysokiej specyficzności LAMP, a także sekwencjonowanie DNA.

Dotychczasowe badania nad tym zagadnieniem pozwoliły na opracowanie i zoptymalizowanie metod izolacji DNA oraz techniki PCR służącej wykrywaniu obecności *T. flavus*.

### **Spis piśmiennictwa:**

- 1) Houbraeken, Jos; Samson, R A (2006): Standardization of methods for detecting heat resistant fungi. *Advances in Experimental Medicine and Biology* 571, pp. 107–111
- 2) Samson, R A; Nielsen, P. V.; Frisvad, J. C. (1990): The genus *Neosartoria*: Differentiation by scanning electron microscopy and mycotoxins profile. *Modern Concepts in Penicillium and Aspergillus Classification*, pp. 455–467
- 3) Pieckova, Elena; Jesenska, Zdenka (1997): Toxinogenicity of heat-resistant fungi detected by a bio-assay. *International Journal of Food Microbiology* 36, pp. 227–229.

## MODELOWANIE WILGOTNOŚCI GLEBY Z UŻYCIEM MODELU FIZYCZNEGO HYDRUS-D1

*Tomasz Pastuszka*  
*IV rok studiów doktoranckich*  
*Instytut Agrofizyki PAN w Lublinie*  
*t.pastuszka@ipan.lublin.pl*

Gleba jest naturalnym, dynamicznie zmieniającym się ośrodkiem, będącym środowiskiem wzrostu i rozwoju roślin. Jednym ze składników tworzących ten trójfazowy ośrodek jest woda glebowa. Głównym czynnikiem wpływającym na wzrost, rozwój i plonowanie roślin jest ilość wody w glebie. Ilość i jakość wody w profilu glebowym jest silnie zróżnicowana i zależy od takich czynników jak rozkład granulometryczny, rzeźba terenu czy sposób uprawy. Woda migruje w profilu glebowym pod wpływem różnic potencjału wody glebowej i czynników zewnętrznych, stąd wilgotność gleby również się zmienia.

Ciągłe pomiary wilgotności gleby przy pomocy metody TDR są kosztowne i czasochłonne, dlatego też często pomiary zastępowane są modelami komputerowymi symulującymi transport wody w glebie i szacującymi wilgotność gleby. Wśród takich metod wyróżnić możemy modele oparte o równania fizyczne, modele statystyczne, jak również metody łączone. Wykorzystywany w niniejszej pracy model fizyczny HYDRUS-D1 jest jednowymiarową implementacją równania Richardsa opisującego zmiany wilgotności w czasie.

Model był skalibrowany w oparciu o zmierzone właściwości gleby oraz dane meteorologiczne. Kalibracja polegała na dopasowaniu parametrów modelu w taki sposób, by wilgotność oszacowana w modelu pokrywała się ze zmierzonymi wartościami wilgotności w profilu glebowym na różnych głębokościach dla pomiarów wykonanych w 2012 roku. Następnie model został uruchomiony na danych z roku 2013. W celu oceny możliwości predykcji wilgotności w profilu glebowym przez model zostały wyliczone współczynniki determinacji oraz średnie błędy kwadratowe dla poszczególnych głębokości.

### **Spis piśmiennictwa:**

- 1) Krzysztof Lamorski, Tomasz Pastuszka, Cezary Sławiński, Jaromir Krzyszczak „Soil Water Dynamic Modeling Using the Physical and Support Vector Machine Methods” *Vadose Zone Journal* 2013, Vol. doi:10.2136/vzj2013.05.0085
- 2) Simunek, J., & van Genuchten, M. Th. 2008. Modelling nonequilibrium flow and transport with HYDRUS. *Vadose Zone Journal*, 7, 782–797
- 3) Tomasz Pastuszka, Jaromir Krzyszczak, Cezary Sławiński, Krzysztof Lamorski “Effect of Time-Domain Reflectometry probe location on soil moisture measurement during wetting and drying processes” *Measurement* 2014, Vol. 49, 182-186

## POMIARY PARAMETRÓW ELEKTRYCZNYCH Miodu AKACJOWEGO METODĄ SPEKTROSKOPII IMPEDANCYJNEJ

*Bartosz Paszkowski*  
*IV rok studiów doktoranckich*  
*Instytut Agrofizyki PAN w Lublinie*  
*e-mail: b.paszkowski@ipan.lublin.pl*

Spektroskopia impedancyjna jest szybką i nieniszczącą metodą pomiaru parametrów elektrycznych materiałów pochodzenia rolniczego. Jest to metoda bardzo czuła, jednak analiza uzyskanych rezultatów wymaga zastosowania modelu teoretycznego umożliwiającego uzyskanie przenikalności elektrycznej w zależności od częstotliwości zastosowanego sygnału elektrycznego. Parametry elektryczne badanych materiałów zależą od stężenia substancji i mogą być związane z jakością żywności.

Układ doświadczalny stosowany w pomiarach składał się z miernika LCR Agilent E4980a i prototypowego czujnika. Zakres częstotliwości użyty w pomiarach wynosił od 20 Hz do 2 MHz. Analizę danych przeprowadzono przy pomocy programu EIS Spectrum Analyser wykorzystującego algorytm Powella. Program dopasowuje spektrum impedancji elektrycznego układu równoważnego (Electrical Equivalent Circuit – EEC) do danych eksperymentalnych. Układy równoważne użyte w analizie składały się z trzech lub czterech elementów: pierwszy – kondensatora, opornika i elementu stałofazowego (Constant Phase Element – CPE), drugi – kondensatora, dwóch oporników i elementu stałofazowego. Parametry każdego z układów przedstawiono w zależności od temperatury, a wyznaczona przenikalność elektryczna dodatkowo w zależności od częstotliwości sygnału elektrycznego.

**Podziękowania.** Pomiary są wspierane przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBiR) grant nr. PBS1/A9/12/2012.



## WPLYW ULTRADŹWIĘKÓW I MIKROFALI NA PROFIL KWAŚÓW TŁUSZCZOWYCH MIKROGLONÓW Z GATUNKU *CHLORELLA PROTOTHECOIDES*.

*Piasecka Agata*  
*III rok studiów doktoranckich*  
*Instytut Agrofizyki PAN w Lublinie*  
*a.palcowska@ipan.lublin.pl*

Biomasa mikroglonów stanowi źródło wielu cennych substancji. Ze względu na zdolność akumulacji w komórkach triacylogliceroli biomasa mikroglonów jest alternatywą dla dotychczas wykorzystywanych w produkcji biodiesla roślin oleistych [1]. Pojedyncze komórki mikroglonów posiadają twardą i sztywną ścianę komórkową, która uniemożliwia w wydajny sposób przeprowadzenie ekstrakcji lipidów, dlatego też ekstrakcję poprzedza się metodą dezintegracji pozwalającą na przerwanie ciągłości ściany komórkowej. Ultradźwięki i mikrofałe należą do najczęściej wykorzystywanych i najskuteczniejszych metod. W zawiesinie komórkowej ultradźwięki tworzą fale kawitacji, które uszkadzają mechanicznie ściany komórkowe [2], a pole elektromagnetyczne wytworzone przez mikrofałe niszczy komórki mikroglonów. Ultradźwięki i mikrofałe poprzedzające ekstrakcję lipidów mogą mieć wpływ na profil kwasów tłuszczowych.

Hodowlę mikroglonów z gatunku *Chlorella protothecoides* prowadzono w warunkach fotoheterotroficznego wzrostu w w fotobioreaktorach BIOSTAT PBR 2S firmy Sartorius Stedim Biotech na podłożu hodowlanym PM w temperaturze 26°C. Zastosowano oświetlenie o intensywności 100  $\mu\text{mol fotonów m}^{-2} \text{s}^{-1}$  w cyklu dobowym - 16 godzin światła i 8 godzin ciemności. Biomasa poddano dezintegracji za pomocą ultradźwięków i mikrofał a następnie wyekstrahowano lipidy. Przeprowadzono reakcję estryfikacji wyekstrahowanego tłuszczu surowego. Otrzymaną mieszaninę estrów metylowych kwasów tłuszczowych poddano rozdziałowi chromatograficznemu.

Doświadczenie wykazało, że ekstrakcja tłuszczu surowego za pomocą mieszaniny chloroformu i metanolu (1:2), poprzedzona działaniem mikrofał pozwoliła na wyekstrahowanie ok. 21% lipidów, a ekstrakcja poprzedzona działaniem ultradźwięków pozwoliła uzyskać ok. 42% lipidów z biomasy mikroglonów. Zastosowanie ultradźwięków i mikrofał spowodowało jednak wzrost zawartości kwasu palmitynowego w profilu kwasów tłuszczowych oraz zmianę stosunku nasyconych kwasów tłuszczowych do nienasyconych kwasów tłuszczowych [3].

### Spis piśmiennictwa:

- [1] Suganya T., Renganathan S., 2012, Optimization and kinetic studiem on algal oil extraction from marine macroalgae *Ulva lactuca*. *Bioresource Technology*, 107, 319-326.
- [2] Neto A.M.P., de Souza R.A.S., Leon-Nino A.D., de Costa J.A., Tiburcio R.S., Nunes T.A., de Mello T.C.S., Kanemoto F.T., Saldanha-Corrêa F.A.P., Giancesella S.M.F., 2013, Improvement in microalgae lipid extraction Rusing a sonication-assisted metod. *Renewable Energy*, 55, 525-531.
- [3] Piasecka A., Krzemińska I., Tys J., 2014, Physical methods of microalgal biomass pretreatment. *International Agrophysics*, 28, 341-348.

# SYSTEM MONITOROWANIA STANU UPRAW ROLNYCH Z WYKORZYSTANIEM LEKKICH BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH - UAV

*Rafał Plewa*

*V rok studiów doktoranckich*

*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*

*r.plewa@gmail.com*

Przedmiotem mojej pracy jest zbudowanie systemu monitorowania stanu upraw rolnych z wykorzystaniem lekkich bezzałogowych statków powietrznych – UAV. Celem pracy jest zidentyfikowanie czynników możliwych do określenia na podstawie pomiarów teledetekcyjnych, mających wpływ na stan upraw oraz opracowanie sposobu oceny wpływu tych czynników na stan rozwojowy upraw. Jednym z rozważanych przeze mnie wyjściowych wskaźników jest Znormalizowany Różnicowy Wskaźnik Wegetacji, NDVI - stosowany w pomiarach teledetekcyjnych, pozwalający określić stan rozwojowy oraz kondycję roślinności. NDVI bazuje na kontraście między największym odbiciem w paśmie bliskiej podczerwieni a absorpcją w paśmie czerwonym. Obraz indeksu wegetacji interpretujemy jako wskaźnik biomasy - im wyższa wartość tego indeksu tym większa istniejąca w danym miejscu biomasa. Wartości ujemne NDVI odpowiadają terenom pozbawionym roślinności. Do tej pory udało mi się już zbudować i przygotować bezzałogowy statek powietrzny, przetestować konstrukcję, zdalną komunikacji i podstawową transmisję danych. Udało się też pozytywnie zakończyć proces certyfikacji pilota bezzałogowego statku powietrznego (doktoranta) przez Urząd Lotnictwa Cywilnego. Po wykonaniu testowych lotów i zdjęć system jest przygotowany do montażu aparatury pomiarowej i testów akwizycji danych. Dane otrzymane z aparatury umieszczonej na bezzałogowym statku powietrznym mogą pozwolić na:

- ocenę temperatury powierzchni uprawy
- ocenę wizualną stanu upraw
- analizę porównawczą
- obliczanie pola powierzchni wybranych obszarów
- wykrywanie uszkodzeń upraw: dzikie zwierzęta, ulewy, wichury, susza, szkodniki
- analiza barwy w ocenie uprawy

## **Spis piśmiennictwa:**

- 1) Wang J., Rich P. M., Price K. P., Kettle W. D.. Relations between NDVI and tree productivity in the central Great Plains. „International Journal of Remote Sensing”. 16 (25), s. 3127–3138, 2004.
- 2) Griffith J. A., Martinko E. A., Whistler J. L., Price K. P.. Interrelationships among landscapes, NDVI, and stream water quality in the U.S. Central Plains. „Ecological Applications”. 6 (12), s. 1702–1718, 2002.
- 3) Bartłomiej Mrożewski: "Polskie drony. Kiedy nasze bezzałogowce rozwiną skrzydła?" (pol.). [dostęp 2014-06-14].
- 4) Zdobysław Goraj: "An overview of PW-103 & PW-114 UAVs designed in WUT within CAPECON project with emphasis on cost education and reliability improvement"

## ZAKWASZENIE GLEB BARIERĄ DLA WZROSTU I PLONOWANIA ROŚLIN

*Joanna Siecińska*  
*II rok studiów doktoranckich*  
*Instytut Agrofizyki PAN w Lublinie*  
*j.wrobel@ipan.lublin.pl*

Odczyn gleb uprawnych w Polsce waha się od silnie kwaśnych do zasadowych (4 do 8,5 pH). Chemiczna koncentracja jonów H<sup>+</sup> w roztworze KCl, mierzona jest współczynnikiem pH. Z danych GUS (2010) wynika, że 77 % wszystkich gleb w Polsce stanowią gleby, które można zakwalifikować do gleb kwaśnych. Wśród gleb kwaśnych 19 % stanowią gleby bardzo kwaśne, 29 % - kwaśne oraz 29 % - lekko kwaśne. Na zwiększenie zakwaszenia gleb wpływają warunki naturalne takie jak rodzaj skały macierzystej czy klimat oraz działalność człowieka – stosowanie nawozów azotowych oraz emisja dwutlenku siarki i tlenków azotu do atmosfery z przemysłu oraz w wyniku spalania paliw.

Silne zakwaszenie większości gleb w Polsce jest główną przyczyną słabego pobierania przez rośliny składników mineralnych (makro- i mikroelementów) znajdujących się w glebach, a tym samym niskich plonów. Skutki zakwaszenia gleb są niezwykle istotne i należą do nich:

- zahamowanie wzrostu korzeni, co przyczynia się do zredukowania i zniszczenia systemu korzeniowego poprzez wiązanie się toksycznego glinu do ściany komórkowej
- zmniejszone przyswajanie składników pokarmowych, zwłaszcza fosforu, magnezu i molibdenu
- zwiększenie ruchliwości metali ciężkich oraz glinu ruchomego, skutkujące zwiększeniem ich dostępności i toksyczności dla roślin
- zmniejszona aktywność mikroorganizmów glebowych rozkładających nawozy organiczne, resztki poźniwne oraz słomę i wynikająca z tego zmniejszona zawartość materii organicznej
- osłabienie intensywności przebiegu procesu asymilacji azotu z powietrza przez bakterie brodawkowe (w tym bakterie z rodzaju *Azotobacter*) poprzez zahamowanie ich aktywności w środowisku kwaśnym

Roślina uprawna może prawidłowo się rozwijać i wydać dostatecznie duży plon, tylko wtedy gdy odczyn gleby będzie utrzymany w zakresie zbliżonym do wymagań danej rośliny. Jednym ze sposobów regulowania odczynu gleb jest wapnowanie. Jest to zabieg agrotechniczny powodujący wzrost odczynu gleby oraz przeciwdziałający jej zakwaszeniu. Dzięki niemu w glebie wzrasta poziom wapnia, zwiększa się dostępność składników mineralnych oraz aktywność drobnoustrojów. Utrzymanie prawidłowego odczynu gleby wymaga regularnych zabiegów wapnowania w celu poprawy plonowania roślin.

### **Spis piśmiennictwa:**

- 1) G. Hołubowicz-Kliza, Wapnowanie gleb w Polsce, Instrukcja upowszechnieniowa Nr 128, 2006
- 2) W. Boguszewski, Wapnowanie Gleb, str. 34-35, 1980
- 3) Petra S. Kidd, Proctor J., Why plants grow poorly on very acid soils: are ecologists missing the obvious? *Journal of Experimental Botany*, Vol. 52. No. 357. Pp 791-799, 2001

## ZASTOSOWANIE OBRAZOWANIA HIPERSPEKTRALNEGO W BADANIACH AGROFIZYCZNYCH

*Anna Siedliska*  
*II rok studiów doktoranckich*  
*Instytut Agrofizyki PAN w Lublinie*  
*a.siedliska@ipan.lublin.pl*

W ostatnich dekadach obserwujemy bardzo dynamiczny rozwój teledetekcyjnych metod oceny jakości owoców i warzyw. Wymóg precyzyjnej kontroli i monitorowania jakości tych surowców zarówno w czasie zbioru, jak i podczas ich przechowywania wyzwała olbrzymie zainteresowanie technologiami nieniszczącymi, które mogłyby być użyte bezpośrednio na liniach sortowniczych, umożliwiając szybkie sklasyfikowanie i określenie ich jakości. Takie zalety posiadają przede wszystkim systemy pomiarowe wykorzystujące metody optyczne, do których można zaliczyć obrazowanie hiperspektralne.

Obrazowanie hiperspektralne jest to dynamicznie rozwijająca się technika rejestracji obrazu w szerokim zakresie spektrum (450-2500 nm), z jednoczesną rejestracją charakterystyk spektralnych dla poszczególnych pikseli obrazu. Istotnymi cechami techniki zobrazowań hiperspektralnych, wskazującymi na jej przydatność do określania cech jakościowych próbek heterogenicznych, takich jak owoce i warzywa, są bezinwazyjność, efektywność analizy, szeroki zakres badanego spektrum oraz olbrzymia ilość informacji uzyskanych z każdego zobrazowania. Powyższe cechy sprawiają, że systemy obrazowania hiperspektralnego są coraz częściej stosowane do oceny jakości żywności oraz produktów rolnych. Informacje uzyskane w wyniku analizy otrzymanego obrazu umożliwiają ocenę produktów pod kątem obecności uszkodzeń mechanicznych (Baranowski i in., 2013), zakażeń grzybowych (Hossain i in., 2014), jak również ocenę wewnętrznych cech jakościowych tj. jędrność, zawartość ekstraktu, czy zawartość wody (Leiva-Valenzuela i in., 2013).

### **Spis piśmiennictwa:**

- 1) Baranowski P, Mazurek W, Pastuszka-Woźniak J (2013) Supervised classification of bruised apples with respect to the time after bruising on the basis of hyperspectral imaging data. *Postharvest Biology and Technology* 86: 249-258.
- 2) Hossain MZ, Goto T (2014) Near- and mid-infrared spectroscopy as efficient tools for detection of fungal and mycotoxin contamination in agricultural commodities. *World Mycotoxin Journal*. 1, 1-9.
- 3) Leiva-Valenzuela GA, Lu R, Aguilera JM (2013) Prediction of firmness and soluble solid content of blueberries using hyperspectral reflectance imaging. *Journal of Food Engineering*. 115(1), 91-98.

## **POMPA CIEPŁA POWIETRZE – WODA W WARUNKACH POLSKICH W ŚWIETLE DYREKTYWY UE**

*Piotr Skowroński*  
*III rok studiów doktoranckich*  
*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*  
*piotr\_skowronski@sggw.pl*

Pompa ciepła powietrze – woda wykorzystuje najtańsze i najłatwiejsze do pozyskania źródło ciepła. Energia aerothermalna jako dolne źródło ciepła wydaje się stosunkowo tania do pozyskania w porównaniu do kosztów wykonania wymienników gruntowych. Decydujący wpływ na stworzenie finansowych systemów wsparcia pomp ciepła jako odnawialnych źródeł energii w UE będzie mieć ich poziom wydajności wyrażony wartością współczynnika SPF. Sezonowy współczynnik wydajności grzewczej SPF (Seasonal Performance Factor) jest podstawową wielkością używaną w analizach efektywności energetycznej pomp ciepła. Współczynnik ten jest określany również jako sezonowy współczynnik efektywności energetycznej SCOP (Seasonal Coefficient of Performance), a w literaturze niemieckiej jako JAZ (Jahresarbeitszahl). SPF definiowany jest zazwyczaj jako stosunek ilości użytecznego ciepła wytworzonego przez pompę do ilości zużytej energii elektrycznej. Wartość współczynnika przekłada się na ilość przekazanej energii odnawialnej i możliwość zakwalifikowania danego typu pompy ciepła jako instalacji OZE. Ustawodawstwo europejskie podaje wytyczne pozwalające krajom członkowskim na oszacowanie jaka część urządzeń może zostać zaliczona do tych właśnie źródeł. Obecnie możemy zaobserwować w naszym kraju znaczny wzrost sprzedaży pomp typu powietrze-woda. Jednak czy tego typu pompy ciepła pracujące w Polsce zgodnie z przepisami UE mogą być zaklasyfikowane jako urządzenia wykorzystujące energię z zasobów odnawialnych?

Wymogi dotycząc odnawialnych źródeł energii ich stosowania i sposobu obliczania uzyskanej energii zostały zawarte w Dyrektywie 2009/28/WE oraz Decyzji Komisji Europejskiej 2013/114/UE. Zawarte w wyżej wymienionych dokumentach wartości szacunkowe tego współczynnika w zasadzie odzwierciedlają rzeczywiste, osiągnięte wartości dla tego typu urządzeń. Pomimo tego w Polskich warunkach mogą wystąpić trudności we wskazaniu granicznej wartości tego współczynnika (SPF), której osiągnięcie zalicza dane urządzenie do źródeł korzystających z OZE. Na fakt ten wpływa głównie niski poziom sprawności współczynnika konwersji energii pierwotnej na elektryczną, znacznie odbiegający wartością od przyjętej w dyrektywie średniej europejskiej. Wielkość współczynnika jest główną składową pozwalającą na wyliczenie minimalnej wartości SPF. Zasadnym więc wydaje się stwierdzenie iż zapisy europejskie nie w pełni odzwierciedlają sytuację krajową i przyjęcie wartości średniej (współczynnika konwersji energii) nie pozwala na otrzymanie faktycznych wyników. Komisja Europejska umożliwia państwom członkowskim przeprowadzenie własnych badań w celu wprowadzenia zmian we wskazanej metodyce, co w sytuacji Polski wydaje się koniecznym rozwiązaniem. Oprócz programów badawczych wsparcie rynku pomp ciepła w Polsce mogłoby polegać na wprowadzeniu specjalnych tańszych taryf na energię zużytą przez pompy ciepła. Obniżenie kosztów energii elektrycznej wpłynęłoby na podwyższenie wartości współczynnika SPF.

### **Spis piśmiennictwa:**

- 1) P. Lachman: Kiedy pompy ciepła korzystają z OZE, Czysta Energia 12/2013,
- 2) P. Kubski: Pompy ciepła w dyrektywie, Magazyn Instalatora 01/2010,
- 3) K. Wojtas: Sprężarkowa pompa ciepła w warunkach polskich - analiza ekonomiczna.

## ZMIANY CEC W KORZENIACH WYBRANYCH ROŚLIN DETERMINOWANE TOKSYCZNOŚCIĄ KADMU

*Justyna Szerement*  
*III rok studiów doktoranckich*  
*Instytut Agrofizyki PAN w Lublinie*  
*jszerement@ipan.lublin.pl*

Zanieczyszczenie gleb kadmem stanowi istotne zagrożenie skażenia roślin. Pomimo, że kadm jest pierwiastkiem zbędnym (jego rola w fizjologii roślin nie jest dostatecznie poznana) rośliny przyswajają jony kadmu stosunkowo łatwo (Wójcik i Tukiendorf 2005). Kadm pobierany jest przede wszystkim przez korzenie, wprost proporcjonalnie do jego stężenia w roztworze glebowym a następnie dość łatwo transportowany do części nadziemnych. Dużą tolerancją na ten pierwiastek odznaczają się uprawy przeznaczone do konsumpcji m.in. warzywa korzeniowe, zboża, co może wiązać się z ryzykiem wprowadzenia kadmu do diety człowieka. Stres spowodowany toksycznością kadmu w środowisku wzrostu korzeni wpływa na procesy metaboliczne i fizjologiczne, a także na zmiany anatomiczne i morfologiczne w roślinie (Alcantara i in. 2001). Zmiany te prowadzą do wyraźnego zahamowania podstawowej funkcji korzeni- pobierania i transportu wody i jonów. Od strony fizykochemicznej za procesy pobierania przez korzeń jonów odpowiada przede wszystkim całkowita pojemność kationowymienna (CEC).

Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu kadmu na zmiany CEC. Pomiary CEC przeprowadzono na podstawie metody miareczkowania potencjometrycznego. Badania zostały przeprowadzone na korzeniach dwóch gatunków roślin należących do rodziny selerowatych – seler (odmiana wczesna Talar) i pasternak (odmiana wczesna Hollow Crown). Wzrost i rozwój roślin przeprowadzono w kulturach wodnych przy ściśle kontrolowanym składzie i pH pożywki, w cyklu dobowym 16/8 godzin (dzień/noc), w temperaturze 296K (dzień) i 289 (noc). Kadm dodawano do pożywki w formie roztworu  $\text{CdCl}_2 \cdot 2,5\text{H}_2\text{O}$  w stężeniach 2, 20, 40  $\text{mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ , w 8 tygodniu trwania doświadczenia. Okres inkubacji w warunkach stresu wynosił 14 dni. Po tym okresie rośliny zebrano i w oparciu o metodę miareczkowania potencjometrycznego wyznaczono krzywe zależności zmiennego ładunku powierzchniowego od pH dla korzeni badanych roślin.

Stwierdzono, że CEC korzeni roślin stresowanych zmniejszyło się w stosunku do korzeni, które rosły bez jonów kadmu. Przy czym istotną zmianę CEC zaobserwowano dla korzeni pasternaka, które rosły w stężeniu kadmu  $40\text{mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ .

### Spis piśmiennictwa:

- 1) Alcantara A., Ginhaus A.M., Ojeda M.A., Benitez M.J., Benlloch M., 2001. Metal accumulation by different plant species grown in contaminated media. W.J. Horst *et. al.* (Eds.) Plant nutrition – Food security and sustainability of agro-ecosystems, 460-461.
- 2) Wójcik M., Tukiendorf A., 2005. Cadmium uptake, localization and detoxification in *Zea mays*. *Biology Plantarum*, 49(2), 237-245.

## ULTRADŹWIĘKI JAKO NARZĘDZIE DO WSPOMAGANIA PROCESU SUSZENIA

*Magdalena Śledź*  
*IV rok studiów doktoranckich*  
*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie,*  
*magdalena\_sledz@sggw.pl*

Ultradźwięki są falami akustycznymi o częstotliwości powyżej 20 kHz, która warunkuje niesłyszalność tych dźwięków przez ucho ludzkie. Podzielić je można na fale o wysokiej częstotliwości (fale niskiej intensywności) oraz fale o niższej częstotliwości, ale wysokiej intensywności. Te pierwsze, z racji niskiej dawki energii dostarczanej przez przetworniki, znalazły bardzo szerokie zastosowanie w medycynie, m.in. w aparatach USG, oraz w metrologii do pomiarów grubości, głębokości, prędkości przepływu itp. Dla przemysłu spożywczego szczególne znaczenie mają ultradźwięki o wysokiej intensywności, gdyż propagowane w cieczach wywołują zjawisko zwane kawitacją, które intensyfikuje procesy wymiany ciepła i masy, m.in. ekstrakcję, krystalizację, zamrażanie, odwadnianie osmotyczne czy suszenie (Awad i wsp., 2012, Witrowa-Rajchert i wsp., 2014). Niemniej jednak zastosowanie sonikacji w technologii żywności jest obecnie na etapie badań laboratoryjnych, a jedynie w nielicznych procesach znajduje ona przemysłową aplikację.

Intensyfikacja procesu suszenia, a zatem skrócenie jego czasu, ma szczególne znaczenie, gdyż jest to jeden z najbardziej energochłonnych procesów w przemyśle spożywczym. Celem projektu, w ramach którego prowadzone są badania jest próba wykorzystania sonikacji jako etapu wstępnego przed suszeniem mikrofalowo-konwekcyjnym ziół oraz analiza przebiegu procesu i jakości otrzymanych suszy.

Wyniki przeprowadzonych badań wskazują na słuszność wykorzystania ultradźwięków przed suszeniem surowców aromatycznych, ze względu na możliwość skrócenia czasu procesu aż do 30% oraz obniżenia jego energochłonności. Ponadto, zawartość związków prozdrowotnych nie ulega znaczącym zmianom, a przy zastosowaniu określonych parametrów obróbki ultradźwiękami obserwowana jest wręcz zwiększona ich zawartość, ze względu na lepszą biodostępność i zwiększoną efektywnością ekstrakowania tych związków z materiału sonikowanego (Śledź i wsp., 2014).

### **Spis piśmiennictwa:**

- 1) Awad, T.S., Moharram, H.A., Shaltout, O.E., Asker, D., & Youssef, M.M. (2012). Application of ultrasound in analysis, processing and quality control of food: A review. *Food Research International*, 48, 410-427.
- 2) Śledź M., Wiktor A., Rybak K., & Witrowa-Rajchert D. (2014). Quality changes during microwave-convective drying of ultrasound and water steam blanching pretreated parsley leaves. 19th International Drying Symposium, Lyon, France, 24-27 August 2014
- 3) Witrowa-Rajchert, D., Wiktor, A., Śledź, M., & Nowacka, M. (2014). Selected emerging technologies to enhance drying process. A review. *Drying Technology*, 32, 1386-1396.

Badania są finansowane przez Narodowe Centrum Nauki w ramach projektu Preludium nr 2012/07/N/NZ9/02076 pt. „Badanie mechanizmu działania ultradźwięków oraz blanszowania parą wodną jako zabiegów wstępnych przed suszeniem mikrofalowo-konwekcyjnym wybranych ziół”

## METAN W PRZYRODZIE – ODKRYTA KARTA CZY GAZ-ZAGADKA?

*Anna Walkiewicz*  
*IV rok studiów doktoranckich*  
*Instytut Agrofizyki PAN w Lublinie*  
*a.walkiewicz@ipan.lublin.pl*

Metan (CH<sub>4</sub>) jest gazem powstającym w przyrodzie poprzez beztlenowy rozkład szczątków organicznych w wyniku aktywności drobnoustrojów metanogennych. Pomimo, iż został odkryty już w latach 1776-1778 nie został całkowicie poznany a jego zasoby nie są w pełni oszacowane. Znane są antropogeniczne źródła metanu (pola ryżowe, rolnictwo, składowiska odpadów, ścieki), ale wciąż zaskakują odkrycia nowych, naturalnych pokładów. Cztery żywioty mogą posłużyć do wskazania środowisk, gdzie występuje CH<sub>4</sub> oraz zróżnicowane właściwości jakie w nich przejawia: *ogień* – metan jako gaz palny stwarza zagrożenie wybuchowe w kopalniach; *woda* – metan w formie hydratów jest zmagazynowany na dnie oceanów i pod wieczną zmarzliną; *ziemia* – gleba stanowi źródło CH<sub>4</sub> a jednocześnie jego jedyny naturalny pochłaniacz w środowisku lądowym; *powietrze* – CH<sub>4</sub> jest jednym z gazów cieplarnianych odpowiedzialnych za globalne ocieplenie. Rozpoznanie zróżnicowanych środowisk wymaga interdyscyplinarności badań, a wyjaśnienie mechanizmów zachodzących tu procesów wykorzystania zasad fizyki, chemii, biologii.

Przedmiot badań w ramach rozprawy doktorskiej stanowi metan jako gaz cieplarniany oraz zdolność gleb do jego pochłaniania (aktywność metanotroficzna - AM). Jako materiał badawczy wybrano 3 typy gleb (bielicowa, brunatna, czarna ziemia) użytkowane rolniczo. W badaniach określono wpływ dodatku nawozów azotowych (jony amonowe NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, jony azotanowe NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) na AM w warunkach zróżnicowanego natlenienia. Badania literaturowe w tym zakresie pokazują rozbieżności uzyskanych wyników oraz tylko częściowo wyjaśnione mechanizmy. Skład powietrza glebowego podlega nieustannym zmianom, jest on bowiem warunkowany złożonymi procesami biologicznymi i chemicznymi. Zróżnicowanie warunków tlenowych w proponowanym doświadczeniu (od 2 do 20% O<sub>2</sub> v/v) przybliży więc sytuację do naturalnie panującej w środowisku glebowym. Miarą AM w doświadczeniu jest ubytek dodanego metanu (1%) w czasie. Pomiary stężenia gazów nad powierzchnią gleby metodą chromatografii gazowej wykazały, iż zarówno dodatek NH<sub>4</sub><sup>+</sup> i NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, jak i odmienne wyjściowe stężenie O<sub>2</sub> różnicują dynamikę utleniania dodanego metanu. Dodatek nawozów azotowych obniża AM, stąd gleby uprawne najslabiej utleniają CH<sub>4</sub> spośród wszystkich ekosystemów. W analizowanych próbkach glebowych bakterie metanotroficzne były aktywniejsze przy wyjściowych stężeniach O<sub>2</sub> niższych niż atmosferyczne.

Metan jest więc gazem tylko częściowo rozpoznany w różnych środowiskach. Badania laboratoryjne przeprowadzone w ekosystemie gleby uprawnej pokazują, iż zarówno N jak i O<sub>2</sub> są ważnymi regulatorami procesu utleniania CH<sub>4</sub>, choć mechanizmy ich działania wymagają dalszych analiz.

### **Spis piśmiennictwa:**

- 1) Le Mer J., Roger P. (2001) Production, oxidation, emission and consumption of methane by soils: a review, Eur. J. Soil. Biol., 37, 25–50.
- 2) Šantrůčková H., Šimek M. (1994) Soil microorganisms at different CO<sub>2</sub> and O<sub>2</sub> tensions. Folia Microbiol. 39 (3), 225 – 230.



## KOŃ MAŁOPOLSKI - SPADKOBIERCA TRADYCJI HODOWLANYCH I HISTORII POLAKÓW

*Izabela Wierzchowska*  
*II rok studiów doktoranckich*  
*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*  
*izabela\_wierzchowska@sggw.pl*

Hodowla koni szlchetnych, będąc przed laty w Polsce tematem traktowanym oględnie, nie tylko uwsteczniła się w metodach swoich w stosunku do innych gatunków zwierząt gospodarskich, lecz także na wiele lat zakorzeniła w umysłach hodowców powtarzane „jedynie słuszne” tezy jej dotyczące. Począwszy od kwestii stricte hodowlanych z zakresu genetyki populacji, na samej historii hodowli koni w Polsce kończąc.

Niniejsza prezentacja jest próbą rozstrzygnięcia sporu w którym od powojnia tkwią historycy i hodowcy, a który dotyczy istnienia, hodowania na ziemiach polskich konia „rasy szlchetnej polskiej”. Rasa ta, według niektórych, uważana jest za twór pochodzący od koni arabskich. Oponenci nie tylko, że zaprzeczają aby koń taki kiedykolwiek istniał, ale też absolutnie odrzucają udział w tworzeniu rasy konia szlchetnego polskiego koni arabskich.

Znalezione przeze mnie teksty źródłowe wnoszą całkiem nowe spojrzenie na tą kwestię, paradoksalnie przyznając w częściach rację obu stronom.

### **Spis piśmiennictwa:**

- 1) Barański A., 1883, „Chów koni”
- 2) Bojanowski S., 1906, „Sylwetki koni orientalnych i ich hodowców”
- 3) Eberhard F., 1856, „O chowie i ulepszeniu rass koni”
- 4) Łyszkowski S.I.C, 1842, „Hodowla koni”
- 5) Oczapowski M., 1842, „Hodowla koni”
- 6) Ks. Sanguszko W., 1850, „O sztuce chowu koni i utrzymaniu stada”

# PRZEWODNOŚĆ ELEKTRYCZNA JAKO NARZĘDZIE DO OCENY EFEKTYWNOŚCI ELEKTROPORACJI TKANKI ROŚLINNEJ

*Artur Wiktor*

*IV rok studiów doktoranckich*

*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*

*artur\_wiktor@sggw.pl*

Pulsacyjne pole elektryczne (PEF – ang. pulsed electric field) jest jedną z niekonwencjonalnych metod przetwórstwa żywności. Technologia ta ma charakter nietermiczny i polega na aplikacji serii bardzo krótkich impulsów elektrycznych (o sygnale prostokątnym lub wykładniczo zanikającym), charakteryzujących się wysoką amplitudą napięcia. Mechanizm oddziaływania pulsacyjnego pola elektrycznego na komórki biologiczne ma bardzo złożony charakter i prowadzi do elektrycznie indukowanego powstawania lub powiększenia natywnych porów membrany komórkowej (Puértolas i wsp., 2013). Zjawiska towarzyszące oddziaływaniu PEF na komórki organizmów żywych przyjęto określać terminem elektroporacji lub elektropermeabilizacji. Proces ten może mieć charakter odwracalny – wówczas komórka może powrócić do pierwotnego stanu; lub nieodwracalny – dochodzi wówczas do przerwania ciągłości plazmolemy i komórka nie może prowadzić funkcji życiowych (Grimi i wsp., 2010).

W związku z powyższym, technika ta w technologii żywności najczęściej wykorzystywana jest do wspomaganie procesów opartych na wymianie masy i/lub ciepła, limitowanych komórkową strukturą materiału. Na efektywność obróbki żywności pulsacyjnym polem elektrycznym wpływa bardzo wiele czynników, związanych zarówno z przetwarzanym materiałem (skład chemiczny, rozmiar komórek, temperatura, kształt), jak i z aparatem służącym do aplikacji PEF (kształt impulsu, czas trwania impulsu, pojemność kondensatorów, moc, itp.) (Ngadi i wsp., 2003).

Wielkością fizyczną, która może zostać użyta do oceny efektywności elektroporacji jest przewodność elektryczna właściwa (konduktywność). Poprzez jej pomiar w różnym zakresie częstotliwości można wyznaczyć stopień dezintegracji komórek, który przyjmuje wartości od 0 (w przypadku tkanki nienaruszonej) do 1 (w przypadku tkanki całkowicie „zniszczonej”), przez co jest łatwiejszy w interpretacji. Jak wcześniej wspomniano, „odpowiedź” tkanki na zadane pole elektryczne zależy od wielu czynników. W związku z tym wiedza na temat przewodności elektrycznej surowców przetwarzanych przy użyciu PEF wydaje się być szczególnie istotna.

## **Spis piśmiennictwa:**

- 1) Puértolas, E., Cregenzán, O., Luengo, E., Álvarez, I. & Raso, J. (2013). Pulsed-electric-field-assisted extraction of anthocyanins from purple-fleshed potato. *Food Chemistry*, 136(3), 1330-1336.
- 2) Grimi, N., Mamouni, F., Lebovka, N., Vorobiev, E. & Vaxelaire, J. (2010). Acoustic impulse response in apple tissues treated by pulsed electric field. *Biosystems Engineering*, 105(2), 266-272.
- 3) Ngadi M.O., Bazhal M.I. & Raghaven G.S.V. 2003. Engineering aspects of pulsed electroporolysis of vegetable tissues. *Agricultural Engineering International: the CIGR Journal of Scientific Research and Development*, 5, 1-10.

Badania zrealizowane w ramach projektu LIDER (LIDER/017/497/L-4/12/NCBR/2013) finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju.

# WPLYW OBRÓBKİ WSTĘPNEJ NASION RZEPAKU NA PROCES WYTŁACZANIA I WŁAŚCIWOŚCI UZYSKANYCH PRODUKTÓW

*Paulina Zdanowska*  
*V rok studiów doktoranckich*  
*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*  
*paulina\_zdanowska@sggw.pl*

Nasiona rzepaku przed procesem wydobywania oleju poddawane są zabiegom obróbki wstępnej. Obróbka wstępna ma na celu przede wszystkim przygotowanie surowca do przerobu, zmniejszenie oporu masy nasion przy wyciskaniu z nich cieczy i zwiększenie wydajności procesu. Często również ma wpływ na uwalnianie z nasion wielu istotnych związków i inaktywowanie tych niepożądanych (Chwiej, 1984).

Obróbka wstępna może mieć charakter termiczny, hydrotermiczny, chemiczny, mechaniczny. W ostatnich latach coraz bardziej popularne stały się niekonwencjonalne metody obróbki wstępnej, takie jak: pulsujące pole elektryczne, mikrofałe i ultradźwięki.

Nawiązując do tematyki Sympozjum: „Cztery Żywioty – współczesne problemy w naukach o życiu” podjęto próbę zaprezentowania badań metod obróbki wstępnej nasion oleistych przed procesem wytłaczania jako wysoce interdyscyplinarnych.

Zakres badań stanowiło wytłaczanie na prasie ślimakowej o teoretycznej wydajności 9-12 kg/h, ocena efektywności procesu wytłaczania i właściwości fizykochemicznych uzyskanych produktów. Przewidywany cel użytkowy pracy zakłada dostosowanie jakości oleju do produkcji biopaliwa.

## **Spis piśmiennictwa:**

- 1) Chwiej M. 1984. Aparatura przemysłu spożywczego. Maszyny i aparaty. Państwowe Wydawnictwo- Naukowe, Warszawa, s. 199

# WPLYW PARAMETRÓW TECHNICZNYCH NA ICH OBCIĄŻENIE ENERGETYCZNE ORAZ EFEKTYWNOŚĆ PRACY, NA PRZYKŁADZIE ZESPOŁU ZGARNIACZA KAMIENI

*Jarosław Margielski*  
*III rok studiów doktoranckich*  
*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*  
*jaroslaw\_margielski@sggw.pl*

Konieczność pozyskiwania nowych terenów uprawowych oraz optymalizacja prac na terenach wykorzystywanych, rodzi potrzebę wytwarzania nowych innowacyjnych urządzeń do podnoszenia parametrów warunków uprawowych, a także usprawniania samych czynności uprawowych.

Jednym z istotnych problemów terenów rolniczych ulokowanych na terenach poglądalnych, jest stopień ich zakamienienia.

Celem planowanej rozprawy doktorskiej ma być wyznaczenie parametrów technicznych wału zgarniającego kamienie oraz jego elementów napędowych dla potrzeb rolniczego wykorzystania.

Omawiana praca ma na celu zbadać i zaproponować konstrukcje docelowego zespołu roboczego. Zaproponowane zostaną m.in. elementy napędowe wału, kształt oraz kąt pracy jego zębów. Opisany zostanie także wpływ zadanych parametrów na energochłonność i efektywność procesu zgarniania przy ustalonych warunkach wejściowych (tzn. odpowiedniej miąższości pracy, prędkości liniowej, prędkości obrotowej oraz charakteru gleby).

Do przeprowadzenia badań zostanie wykorzystane kilka prototypowych konstrukcji wałów zgarniających dla których, sprawdzone zostaną następujące parametry: prędkość liniowa, prędkość obrotowa wałów, momenty obrotowe, kąty pracy zespołu, wartości sił wzdłuż osi X,Y,Z na mocowaniach zespołu, wartość siły kątowej oddziałującej na ramię, zagłębienie robocze, kształt profili glebowych oraz efektywność zgarniania kamieni, dla różnych średnic oraz złożów pracy zespołu.

Uzyskane wyniki, otrzymane dla różnych konfiguracji, poddane zostaną analizie statystycznej oraz zbadane ze względu na stopień korelacji poszczególnych parametrów.

Obniżenie zużycia energii w układzie oraz maksymalizacja efektywności zgarniania w sposób bezpośredni przełoży się na obniżenie obciążenia zespołu ciągnącego oraz czasu przygotowania gleby pod uprawę.

## **Spis piśmiennictwa:**

- 1) Mitrus J. 1979: Usuwanie kamieni z pól. Pr. PIMR 7, 43.
- 2) Bernacki H. 1981: Teoria i konstrukcja maszyn rolniczych. T. I, cz. 1 i 2. PWRiL, Warszawa, s. 145, 263, 276–287.
- 3) Buliński J., Gach S., Maciejewski M. 2010: Jakościowe i energetyczne aspekty pracy maszyn uprawowych. Postępy Nauk Rolniczych, 1, 77–89.

# WPLYW WŁAŚCIWOŚCI SUBSTRATÓW ORAZ WYBRANYCH PARAMETRÓW TECHNOLOGICZNYCH NA CECHY BIOKOMPOZYTÓW Z ODPADÓW ROLNO-SPOŻYWCZYCH

*Iwona Florczak*  
*V rok studiów doktoranckich*  
*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*  
*iwona\_florczak@op.pl*

W przemyśle rolno-spożywczym powstają duże ilości odpadów, które trzeba zagospodarować, aby nie składować ich na wysypiskach. Obecnie stwarzają one problemy m.in. ze względu na ich dużą ilość i skomplikowane procesy recyklingu. Niewykorzystane odpady powodują liczne zagrożenia w środowisku naturalnym, m.in. skażenia mikrobiologiczne. Zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju należy je zatem utylizować lub ponownie wykorzystać. Perspektywiczny wydaje się więc proces ich prasowania (zagęszczania ciśnieniowego) z dodatkiem lub bez substancji chemicznych i odpadów syntetycznych oraz zastosowanie do wytwarzania produktów jednorazowego użytku.

Wykorzystanie odpadów do celów energetycznych, w tym przetwarzanie ciśnieniowo-temperaturowe, ma ograniczoną opłacalność ze względu na znaczną energochłonność procesu. W przypadku biokompozytów problem ilości energii włożonej do ich otrzymania jest mniej istotny ze względu na wartość uzyskanego materiału. Wytwarzanie biokompozytów, które można wykorzystać jako drobne formy użytkowe i po ich zużyciu zutylizować, jest sposobem zwiększenia opłacalności ponownego zastosowania odpadów.

Powyższe przesłanki wskazują na nierozwiązany problem badawczy, jakim jest efektywne zagospodarowanie odpadów z przemysłu rolno-spożywczego w celu zmniejszenia zanieczyszczenia środowiska i sposób rozwiązania problemu poprzez opracowanie metod przetwarzania odpadów na materiały biokompozytowe.

## **Spis piśmiennictwa:**

- 1) Wojdalski J., Zdanowska P., Florczak I., Odolska A., Kosmala G. Ocena wybranych właściwości fizykochemicznych produktów przetwarzania nasion oleistych poddanych obróbce wstępnej, [w:] Nowoczesne metody analizy surowców rolniczych, Rzeszów 2011, p. 127-151. ISBN 978-83-933173-4-9 – monografia.
- 2) Florczak I., Zdanowska P., Słoma J., Osiak J., Kosmala G. 2011. The Influence of Rapeseed and Flaxseed Extrusion on the Strength Parameters of their Oilcake Agglomerate. [w:] Internet Journal of Engineering and Technology for Young Scientists (iJETYS), Vol. II, No. 2 (1). ISSN 1338-2365 – artykuł niepuktowany.
- 3) Kuciel S., Rydarowski H. 2012. Biokompozyty z surowców odnawialnych. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej.

## **PRZEGRZEW – PROBLEM EKSPLOATACYJNY W SŁONECZNYCH INSTALACJACH GRZEWczyCH**

*Marcin Tulej*

*I rok studiów doktoranckich*

*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*

*marcin\_tulej@sggw.pl*

Jednym z głównych problemów eksploatacyjnych występujących w słonecznych instalacjach grzewczych bazujących na płaskich kolektorach cieczowych jest przegrzew. Przegrzew – czyli wzrost temperatury medium roboczego powyżej temperatury krytycznej występuje albo w źle zaprojektowanych instalacjach w których powierzchnia apertury baterii kolektorów jest zbyt duża w stosunku do zasobnika ciepłej wody użytkowej lub w instalacjach, w których występuje zmienne obciążenie cieplne. Przegrzew jest zjawiskiem niepożądanym gdyż na wskutek wysokich temperatur oprócz destrukcji medium roboczego, może na skutek wzrostu objętości czynnika doprowadzić do zadziałania zaworu bezpieczeństwa a w rezultacie do zapowietrzenia instalacji.

Zaprojektowanie słonecznej instalacji grzewczej bazującej na płaskich kolektorach cieczowych z uwzględnieniem zmienności obciążenia cieplnego instalacji jak i zmienności w ciągu doby i niestabilnego w ciągu roku potencjału energetycznego promieniowania słonecznego nie jest łatwe. W celu wyeliminowania przegrzewu słoneczną instalację grzewczą projektuje się na 40-50% pokrycia ogólnego zapotrzebowania na ciepło. Oznacza to, że słoneczna instalacja grzewcza w warunkach klimatycznych Polski może stanowić jedynie segment hybrydowego systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej i centralnego ogrzewania, w którym wiodącą funkcję pełni segment bazujący na przetwarzaniu nośnika konwencjonalnego. Efektywne wykorzystanie darmowej energii promieniowania słonecznego możliwe jest w okresie letnim, w którym zapotrzebowanie na ciepło jest minimalne.

W przypadku kiedy bateria kolektorów słonecznych miałaby pracować efektywnie w hybrydowym systemie zasilania w miesiącach wiosennych i jesiennych musiałaby być przewymiarowana co w rezultacie przełożyłoby się na spadek wydajności oraz przegrzewy występujące w okresie letnim. Należy zwrócić uwagę, że jednakże pomimo spadku wydajności słonecznej instalacji grzewczej spadłoby również zużycie nośnika konwencjonalnego. Zatem istotnym do rozwiązania problemem eksploatacyjnym jest problem przegrzewu. Na rynku dostępne są oczywiście kolektory typu heat pipe, które odporne są na przegrzew, ale koszt takiego kolektora w porównaniu z płaskim kolektorem cieczowym jest znacznie wyższy. Z tego też względu koniecznym wydaje się opracowanie płaskiego cieczowego kolektora słonecznego odpornego na przegrzew. Konstrukcja kolektora powinna być zwarta i lekka, a sprawność optyczna, współczynniki strat ciepła i koszt kolektora porównywalny z konstrukcjami dostępnymi na rynku.

### **Spis piśmiennictwa:**

- 1) Czekalski D., Obstawski P.: Słoneczne instalacje na rynku techniki grzewczej. Zarządzanie i Edukacja nr 58, maj, czerwiec 2008, str. 238-242.
- 2) Chochowski A., Czekalski D.: Słoneczne instalacje grzewcze. Centralny Ośrodek Informacji Budownictwa, Warszawa 1999.

## WPŁYW ODPADU POFERMENTACYJNEGO NA MEZOPOROWATOŚĆ GLEBY BRUNATNEJ WYTWORZONEJ NA LESSIE

*Kamil Skic*

*IV rok studiów doktoranckich  
Instytut Agrofizyki PAN w Lublinie  
kskic@ipan.lublin.pl*

Intensyfikacja rolnictwa oraz wzrost produkcji w przemyśle rolno-spożywczym generuje obok oczekiwanych produktów znaczne ilości pozostałości (Mazur 1996). Wśród nich należy wspomnieć o odpadach organicznych. Są to stałe lub płynne pozostałości o wysokiej zawartości materii organicznej i zwykle korzystnej ilości składników odżywczych. Nawożenie gleb osadami organicznymi daje możliwość ponownego ich zagospodarowania i rozwiązania problemów związanych z ich magazynowaniem. Jednak niewłaściwe wykorzystanie odpadów organicznych może powodować pogorszenie stanu środowiska glebowego, w tym jego właściwości fizykochemicznych. Analiza porowatości całkowitej, krzywych kumulatywnych i różniczkowych rozkładu porów pozwala na ocenę zmian jakie zachodzą podczas nawożenia osadami.

W niniejszej pracy pragniemy przedstawić badania dotyczące zmian porowatości gleby brunatnej (Eutric Cambisol) wytworzonej z lessu z dodatkiem osadu pofermentacyjnego.

Badania przeprowadzono na próbkach pobranych z głębokości od 5 do 20 cm i od 20 do 40 cm, pobranych z poletek badawczych w pobliżu miasta Krasnystaw (południowo zachodnia Polska). Porowatość całkowita, krzywe rozkładu porów oraz krzywe kumulatywne zostały wyznaczone na aparacie Micrometrics Mercury Porosimeter Autopore IV 9510 w zakresie ciśnień od 0,0036 do 413 MPa. Pozwoliło to na pomiar porów o średnim promieniu od 0,003  $\mu\text{m}$  do 360  $\mu\text{m}$ . Obliczenia wykonano przy założeniu cylindrycznego modelu porów.

Stwierdzono wpływ osadu pofermentacyjnego na wielkość porów badanej gleby. Dodatek osadu powodował zmianę udziału porów o większym promieniu, a wzrost procentowego udziału porów mniejszych. Dodatek zmieniał rozkład porów w obu warstwach gleby, przy czym efekt był bardziej widoczny dla warstwy głębszej.

### **Spis piśmiennictwa:**

1. Mazur, T. 1996. *Considering the fertilizing value of sewage sediments*. Advances of Agricultural Sciences Problem, vol. 437: p. 13-22.
2. Hajnos, M. 1998. *Porozymetria rtęciowa na tle innych metod wyznaczania mikrostruktury materiałów glebowych*. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, z.461, 1998, 523-537.