



Wydział Inżynierii Produkcji  
Szkoty Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

**IX Sympozjum Doktorantów pt.**

# **Cztery Żywioty – współczesne problemy w naukach o życiu**



Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego  
Polskiej Akademii Nauk w Lublinie

Warszawa, 27.10.2016

**Komitet Organizacyjny:**

prof. dr hab. Agnieszka Kaleta

mgr inż. Weronika Bazylak

mgr inż. Jacek Gembicki

mgr inż. Marcin Tulej

**Opracowanie:**

mgr inż. Weronika Bazylak

mgr inż. Jacek Gembicki

mgr inż. Marcin Tulej

Niniejsza pozycja zawiera streszczenia prac prezentowanych podczas IX Sympozjum Doktorantów pt. „Cztery Żywioty – współczesne problemy w naukach o życiu” w dniu 27 października 2016

Patroni i Partnerzy



Wydział Inżynierii Produkcji  
Szkoly Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie



Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego  
Polskiej Akademii Nauk w Lublinie



Rada Doktorantów  
Szkoly Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie



Warszawskie Porozumienie Doktorantów



Porozumienie Doktorantów Uczelni Rolniczych i Przyrodniczych

BADANIE KINETYKI PROCESU SUSZENIA WYTŁOKÓW Z JABŁEK <i>Weronika Bazylak</i> .....	9
BADANIA EMISJI SPALIN Z SILNIKA WYSOKOPRĘŻNEGO 1.3 MULTIJET W ODNIESIENIU DO NORMY EURO VI <i>Katarzyna Botwińska</i> .....	10
SORPCJA PARY WODNEJ NA GLEBIE PŁOWEJ – PORÓWNANIE MODELU BET I ARANOVICH’A <i>Marta Cybulak, Patrycja Boguta, Zofia Sokołowska</i> .....	11
MODELOWANIE WSPÓŁCZYNNIKA PRZEWODNICTWA WODNEGO W STREFIE NASYCONEJ Z WYKORZYSTANIEM UPROSZCZONEJ SIECI PORÓW <i>Bartłomiej Gackiewicz</i> .....	12
DOBÓR OPTIMALNEJ KRZYWEJ GRZANIA W OPARCIU O MODEL SYSTEMU OGRZEWANIA Z POMPĄ CIEPŁA POWIETRZE-WODA <i>Jacek Gajkowski</i> .....	13
ODDZIAŁYWANIE PEKTYN ROZPUSZCZALNYCH W ROZCIEŃCZONYCH ALKALIACH Z JONAMI CYNKU I STRONTU <i>Diana Ganczarenko</i> .....	14
EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA, A ZRÓWNOWAŻENIE ENERGETYCZNE W PRZEMYSŁE PASZOWYM <i>Jacek Gembicki</i> .....	15
TERMOGRAFIA I OBRAZOWANIE HIPERSPEKTRALNE JAKO METODY WCZESNEJ DETEKcji WIRUSA TMV <i>Magdalena Gos</i> .....	16
ANALIZA POWIĄZAŃ INŻYNIERII Z ZARZĄDZANIEM WIEDZĄ NA PRZYKŁADZIE SEKTORA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII <i>Natalia Kamińska</i> .....	17
REHYDRATAcja I MOŻLIWOŚĆ OPISU PROCESU REHYDRATAcji PRODUKTÓW POCHODZENIA ROŚLINNEGO <i>Krzysztof Kosiorek</i> .....	18
PORÓWNANIE TEMPERATURY UKŁADU TNĄCEGO PILARKI PRZY ZASTOSOWANIU OLEJU RZEPAKOWEGO I OLEJU PILAROL <i>Magda Kubuśka</i> .....	19
PORÓWNANIE WŁAŚCIWOŚCI CHEMICZNYCH KWASÓW HUMINOWYCH WYIZOLOWANYCH Z GLEBY MURSZOWO-TORFOWEJ ORAZ KOMPOSTU OGRODNICZEGO <i>Aleksandra Kwiecień, Patrycja Boguta, Zofia Sokołowska</i> .....	20
TRWAŁOŚĆ I WYTRZYMAŁOŚĆ PELETÓW Z BIOMASY ROLNICZEJ <i>Patryk Matkowski</i> .....	21
ENERGOCHŁONNOŚĆ I EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA UPRAWY TOPOLI ENERGETYCZNEJ <i>Joanna Mączyńska</i> .....	22
SORPCJA METALI CIĘŻKICH PRZEZ GRZYBY JADALNE <i>Katarzyna Nowak</i> .....	23
ANALIZA PROFILU METABOLICZNEGO WYBRANYCH IZOLATÓW GRZYBÓW GATUNKU <i>TALAROMYCES FLAVUS</i> <i>Jacek Panek</i> .....	24
BADANIE EFEKTYWNOŚCI DEZINTEGRACJI ULTRADŹWIĘKOWEJ KOMÓREK MIKROGLONÓW Z GATUNKU <i>PARACHLORELLA KESSLERI</i> <i>Agata Piasecka, Izabela Krzemińska, Jerzy Tys</i> .....	25
ZASTOSOWANIE FUNKCJI HAZARDU DO OPISU PROCESÓW BIOTECHNOLOGICZNYCH <i>Michał Piątek</i> .....	26
ZMIENNOŚĆ PRZESTRZENNA WILGOTNOŚCI GLEBY NA OBSZARZE POLSKI Z BADAŃ SATELITARNYCH <i>Edyta Rojek</i> .....	27
ANALIZA WPŁYWU FAL ULTRADŹWIĘKOWYCH NA WYBRANE POLISACHARYDY NIECUKROWE <i>Dominik Rutkowski</i> .....	28
WZGLĘDNA ZAWARTOŚĆ WODY W LIŚCIACH, JAKO ISTOTNY PARAMETR OCENY WPŁYWU STRESU SUSZY NA ODMIANY PSZENICY RÓŻNEJ ODPORNOŚCI NA TOKSYCZNOŚĆ GLINU <i>Joanna Siecińska, Artur Nosalewicz</i> .....	29

OBRAZOWANIE HIPERSPEKTRALNE, JAKO NIEINWAZYJNA METODA IDENTYFIKACJI PORAŻEŃ GRZYBOWYCH OWOCÓW <i>Anna Siedliska</i> .....	30
PŁASKI CIECZOWY KOLEKTOR SŁONECZNY ODPORNY NA PRZEGRZEW <i>Marcin Tulej</i> .....	31
WPŁYW METOD OPTIMALIZACJI PROCESU PRODUKCYJNEGO PŁATKÓW ZBOŻOWYCH NA MINIMALIZACJĘ UDZIAŁU ODPADÓW <i>Ewa Tułska</i> .....	32
IZOLACJA DNA Z GLEBY W OBECNOŚCI KWASÓW HUMUSOWYCH <i>Ewa Wnuk</i> .....	33
ZIDENTYFIKOWANE PROBLEMY W ZASTOSOWANIU KOMPUTEROWEJ ANALIZY OBRAZU DO SZACOWANIA JAKOŚCI MIĘSA WOŁOWEGO <i>Katarzyna Woźniak</i> .....	34
TECHNOLOGIE PRODUKCJI WĘGLOWODORÓW SYNTETYCZNYCH ODPOWIEDNIKA OLEJU NAPĘDOWEGO <i>Magdalena Zubrzycka</i> .....	35



Szanowni Państwo,

Wieloletnia współpraca Wydziału Inżynierii Produkcji Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie oraz Instytutu Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk w Lublinie doprowadziła nas do IX Sympozjum Doktorantów. Dzięki Pani prof. dr hab. Krystynie Konstankiewicz z IA PAN w Lublinie oraz Pani prof. dr hab. inż. Agnieszce Kalecie z Wydziału Inżynierii Produkcji SGGW, 6 maja 2008 roku w Warszawie odbyło się pierwsze Sympozjum Doktorantów „Problemy Inżynierii Rolniczej i Agrofizyki”. Cieszymy się że ta inicjatywa trwa do dnia dzisiejszego.

Niniejsza publikacja zawiera abstrakty referatów wygłoszonych podczas IX Sympozjum Doktorantów pt. „Cztery Żywioty – współczesne problemy w naukach o życiu”, które odbyło się w dniu 27 października 2016 roku na Wydziale Inżynierii Produkcji SGGW w Warszawie.

Celem sympozjum jest przedstawienie zagadnień objętych obszarem nauk rolniczych, leśnych i weterynaryjnych. Sympozjum skierowane jest do pasjonatów nauki, którzy chcieliby przedstawić interesujące ich zagadnienie naukowe, studiowany przez nich fragment badań własnych czy spostrzeżeń.

Patronami naszego Sympozjum są: Dziekan WIP, dr hab. inż. Tomasz Nurek, prof. SGGW, Rada Doktorantów SGGW, Warszawskie Porozumienie Doktorantów, Porozumienie Doktorantów Uczelni Rolniczych i Przyrodniczych.

Serdeczne podziękowania kierujemy do Dziekana Wydziału Inżynierii Produkcji SGGW dr hab. inż. Tomasza Nurka, prof. SGGW, za wsparcie finansowe bez którego Sympozjum Doktorantów nie mogłoby się odbyć.

Komitet Organizacyjny





## **BADANIE KINETYKI PROCESU SUSZENIA WYTŁOKÓW Z JABŁEK**

*Weronika Bazylak*  
*III rok studiów doktoranckich*  
*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*  
*Wydział Inżynierii Produkcji*  
*weronika\_bazylak@sggw.pl*

Polska jest największym w Europie i czwartym na świecie producentem jabłek, oraz drugim po Chinach eksporterem koncentratu soku jabłkowego. Pozostałością po mechanicznym wytlóczeniu soku z jabłek są wytloki. Znaczna ilość tych odpadów z powodzeniem może zostać zagospodarowana na wiele sposobów. Świeże wytloki z powodu wysokiej zawartości wody mogą szybko ulec zepsuciu przez działanie bakterii i stracić swoje cenne składniki.

Suszenie owoców, warzyw czy ziół wykorzystywane jest powszechnie w przemyśle spożywczym. Jest to wykorzystanie na szeroką skalę. Suszenie stosuje się przede wszystkim w celu zachowania jakości materiału jednocześnie przedłużając jego przydatność. Jest to proces technologiczny, obniżający zawartość wody w materiale.

Problem racjonalnego wykorzystania odpadów jabłkowych nie jest sprawą prostą, a sposób postępowania z nimi w zakładzie produkcyjnym zależy od możliwości techniczno-organizacyjnych firmy. Wytłoki nieprzetworzone w odpowiednim czasie tracą swoje właściwości, a niezagospodarowane mogą stanowić zagrożenie dla środowiska. Wysłuszenie wytlóków daje możliwość ich wykorzystania (np.: energetycznego).

### **Spis piśmiennictwa:**

1. Cybulska J., Zdunek A., Sitkiewicz I., Galus S., Janiszewska E., Łaba S., Nowacka M., Możliwości zagospodarowania wytlóków i innych odpadów przemysłu owocowo-warzywnego, *Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny*, 9, 2013
2. Gryss Z., Wykorzystanie odpadów przemysłu owocowo-warzywnego, *WNT*, 1972
3. Lossman O., Procesy suszenia w przemyśle i wykorzystanie wytlóków, *Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny*, 1, 2012
4. Strumiłło C., Podstawy teorii i techniki suszenia, *WNT*, 1983

## **BADANIA EMISJI SPALIN Z SILNIKA WYSOKOPRĘŻNEGO 1.3 MULTIJET W ODNIESIENIU DO NORMY EURO VI**

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

Za jedno z głównych zagrożeń dla środowiska naturalnego uważa się zanieczyszczenia powietrza. O zanieczyszczeniu mówimy gdy w powietrzu pojawiają się gazy, ciała stałe, ciecze nie będące jego naturalnymi składnikami, lub występujące w stężeniach przekraczających naturalny skład atmosfery ziemskiej. W dobie dynamicznego rozwoju cywilizacyjnego, zjawisko zanieczyszczenia powietrza narasta stanowiąc, poważny problem w Polsce i na Świecie. Według Europejskiej Agencji Środowiska transport drogowy wraz z pojazdami samochodowymi stanowią drugie co do wielkości źródło emisji gazów cieplarnianych do atmosfery. W celu redukcji negatywnego oddziaływania tego sektora prowadzi się liczne działania, mające na celu ograniczenie negatywnej emisji, tym samym poprawę stanu powietrza atmosferycznego. W Unii Europejskiej obowiązują normy emisji spalin EURO dla pojazdów samochodowych, ustalające limity emisji szkodliwych substancji między innymi: tlenków azotu ( $\text{NO}_x$ ), cząstek stałych (PM), węglowodorów (HC) oraz tlenków węgla (CO) w większości nowych pojazdów sprzedawanych na terenie Unii (samochody osobowe, ciężarowe, autobusy, pociągi, traktory, maszyny rolnicze, barki).

W ramach projektu badawczego wykonano test emisji spalin z analizą składu dla samochodu osobowego Fiat Panda 1.3 MultijetEasy z silnikiem wysokoprężnym 16v 75 KM. W badaniu zastosowano następujące paliwa: B7- biopaliwo (ON + 7% vol. FAME), B20 - biopaliwo (ON + 20% vol. FAME), SHB20 – biopaliwo (ON + 20% vol. biokomponentów 7% vol. FAME + 13% vol. syntetycznych węglowodorów). Test przeprowadzono w czasie 10 minut dla zadanych parametrów pracy pojazdu tzn. prędkość pojazdu – 43,75 km/h, prędkość obrotowa silnika – 1340 obr/min, położenie pedału przyspieszenia – 20%, obliczone obciążenie silnika – 45,7%, temperatura układu chłodzącego – 94 °C.

W niniejszym referacie podjęto próbę porównania uzyskanych wyników z normą EURO 6, obowiązującą dla tego pojazdu. Uzyskane wartości poszczególnych składników spalin tj. tlenku węgla, tlenków azotu, cząstek stałych oraz węglowodorów przeliczono na jednostkę obowiązującą w normie (g/km) oraz zestawiono z wartościami wzorcowymi, zamieszczonymi w normie. Otrzymane wyniki analizy pozwalają na wstępne porównanie emisji spalin z pojazdu dla poszczególnych paliw oraz ogólną ocenę skuteczności działania filtra cząstek stałych DPF.

### **Spis piśmiennictwa:**

1. Rozporządzenie (We) Nr 715/2007 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 20 czerwca 2007r.
2. Gronowicz J.: Ochrona środowiska w transporcie lądowym. Politechnika Poznańska, Instytut Technologii Eksploatacji w Radomiu, Poznań – Radom 2003
3. Kropiwnicki J.: Diagnostyczne pomiary toksycznych składników spalin. Skrypt do ćwiczeń – Ćwiczenie 6, Politechnika Gdańska.

## SORPCJA PARY WODNEJ NA GLEBIE PŁOWEJ – PORÓWNANIE MODELU BET I ARANOVICH’A

*Marta Cybulak, Patrycja Boguta, Zofia Sokołowska*  
*IV rok studiów doktoranckich*  
*Instytut Agrofizyki im. B. Dobrzańskiego PAN w Lublinie*  
*m.cybulak@ipan.lublin.pl*

Najpopularniejszym wyjaśnieniem mechanizmu adsorpcji jest izoterma adsorpcji. Teoria BET ma na celu wyjaśnienie fizycznej adsorpcji cząsteczek gazu na powierzchni ciała stałego, pozwala również na wyliczenie powierzchni właściwej materiału. W 1938, Brunauer, Emmett i Teller założyli prosty model adsorpcji wielowarstwowej z fazy gazowej. W modelu tym zakłada się, że cząsteczki adsorbentu adsorbują się na powierzchni adsorbentu w sposób zlokalizowany – nie mogą przemieszczać się po powierzchni. Model BET zakłada, że powierzchnia jest energetycznie jednolita, tzn. wszystkie miejsca adsorpcji są dokładnie równoważne. Uwzględniane są tylko pionowe interakcje, natomiast brak interakcji pomiędzy cząsteczkami w warstwie adsorpcyjnej. Zakłada się również, że ciepło adsorpcji wyższych warstw jest równe utajonemu ciepłu kondensacji.

Równanie BET:

$$\frac{x}{N(1-x)} = \frac{1}{C_{BET}N_m} + \frac{(C_{BET}-1)}{C_{BET}N_m}x$$

gdzie  $x=p/p_0$  to względne ciśnienie pary wodnej,  $N$  ilość zaadsorbowanej pary wodnej,  $C_{BET}$  stała.

$$\text{Równanie Aranovich'a: } x/[N(1-x)^{1/2}] = 1/(N_m C) + x/N_m$$

Standardowy model BET jest uważany za termodynamicznie nieprawidłowy. Nie zawsze można go stosować do tak wysokiego ciśnienia względnego, jak 0.3 lub 0.5. Matematycznie podobne równanie Aranovich’a jest poprawne termodynamicznie i można je stosować do danych eksperymentalnych w szerszym zakresie ciśnienia pary. Ponadto, model Aranovich’a, w przeciwieństwie do standardowego modelu BET pozwala na obecność wolnych miejsc w warstwie zaadsorbowanej.

Badania prowadzono na glebie płowej wytworzonej z lessu, pobieranej z poletek obsianych trawą i ugorowanych.

Celem doświadczenia było porównanie modelu BET i Aranovich’a sorpcji pary wodnej na glebie.

Próbki gleby zostały powietrznie wysuszone i przesiane na sicie o średnicy oczek 1 mm. Izotermy adsorpcji zostały wyznaczone metodą grawimetryczną zgodnie z Polską Normą (PN – Z – 19010 – 1). Pomiary adsorpcji powtarzano trzykrotnie, w stałej temperaturze,  $T = 20 \pm 5^\circ\text{C}$ .

### Spis piśmiennictwa:

1. Aranovich G.L., 1992. The theory of polymolecular adsorption. Langmuir, 3 736-739.
2. Gregg S., Sing K., 1978. Adsorption, surface area and porosity. Acad. Press. 1-356.
3. Józefaciuk G., Shin J.S., 1996 Water vapor adsorption on soils: I. Surface areas and adsorption energies as calculated by the BET and a new Aranovich theories. Korean J. Soil Sci. and Fertilizer. 29/2, 86-91.
4. Ościk J., 1979. Adsorpcja. PWN, Warszawa, (Wyd. drugie), 54-141
5. Sokołowska Z., Józefaciuk G., Bowanko G., 2004. Physical chemistry of soil surface and pore properties. Adsorption of gases or vapors on solids, 30 – 40

# MODELOWANIE WSPÓLCZYNNIKA PRZEWODNICTWA WODNEGO W STREFIE NASYCONEJ Z WYKORZYSTANIEM UPROSZCZONEJ SIECI PORÓW

*Bartłomiej Gackiewicz*  
*IV rok studiów doktoranckich*  
*Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk*  
*b.gackiewicz@ipan.lublin.pl*

Celem badań jest porównanie metody uproszczonej sieci porów (USP) z bardziej precyzyjną pod względem fizycznego opisu zjawiska metodą modelowania opartą na rzeczywistej strukturze porów oraz równaniach Naviera-Stokesa, które opisują przepływ w warunkach pełnego nasycenia. Podczas gdy uproszczona sieć porów jest przybliżona przez układ cylindrów, modelowanie procesów przepływu w skali porów bazuje na ich rzeczywistej geometrii.

Próbki gleby (o średnicy 5mm i długości około 10mm) zostały przeskanowane w mikrotomografie rentgenowskim GE/Phoenix Nanotom 180 z zachowaniem parametrów skanu: rozmiar woksela – 2,5  $\mu\text{m}$ , napięcie w lampie rentgenowskiej– 100 kV, prąd w katodzie lampy– 90  $\mu\text{A}$ .

Zobrazowanie tomograficzne wykorzystano do przygotowania siatki do obliczeń metodą objętości skończonych (MOS) oraz sieci porów do obliczeń USP. Obliczenia MOS przeprowadzono z wykorzystaniem OpenFOAM– środowiska obliczeniowego do modelowania dynamiki płynów z publicznie dostępnym kodem źródłowym. Modelowanie fizyczne oparto na implementacji równania Naviera-Stokesa dla przepływu nieściśliwego.

Sieć porów uzyskano ze zobrazowania tomograficznego dzięki wykorzystaniu algorytmu „maximalballexttraction” (Dong & Blunt 2009). W obliczeniach USP założono, że przepływy w porach glebowych odpowiadają równaniu Hagena-Poiseuille’a.

Współczynniki przewodnictwa wodnego w strefie nasyconej obliczony metodą MOS i USP są ze sobą dobrze skorelowane, jakkolwiek wartości obliczone metodą USP są zazwyczaj wyższe. Wyznaczono również korelację współczynników przewodnictwa z wartościami obliczonymi metodą Kozeny-Carmana (KC) i stwierdzono wyższą korelację między MOS i KC ( $R^2=0,98$ ) niż między USP i KC ( $R^2=0,84$ ). Na podstawie dotychczasowych obliczeń można by domniemywać, że metoda MOS dokładniej przybliża współczynnik nasyconego przewodnictwa wodnego, niż metoda USP, jednak hipoteza ta wymaga eksperymentalnej weryfikacji.

## Spis piśmiennictwa:

1. Dong H., Blunt M. 2009. Pore-network extraction from micro-computerized-tomography images, Physical Review E 80, 036307

## **DOBÓR OPTYMALNEJ KRZYWEJ GRZANIA W OPARCIU O MODEL SYSTEMU OGRZEWANIA Z POMPĄ CIEPŁA POWIETRZE-WODA**

*Jacek Gajkowski*  
*III rok studiów doktoranckich*  
*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*  
*jacek\_gajkowski@sggw.pl*

Standardowa instalacja centralnego ogrzewania oparta na pompie ciepła powietrze-woda składa się z takich elementów jak: pompa ciepła, bufor, zawór trójdrogowy oraz ogrzewanie podłogowe. Model obrazujący funkcjonowanie takiej instalacji obejmuje wymienione elementy wykorzystując równania różniczkowe opisujące wymianę ciepła pomiędzy nimi.

Układ takiej instalacji jest regulowany w funkcji temperatury otoczenia. Oznacza, to że temperatura uzyskiwana przez system ogrzewania jest uzależniona od temperatury powietrza atmosferycznego. Podstawą tego typu regulacji jest krzywa grzania, która warunkuje temperaturę czynnika grzewczego na zasilaniu układu ogrzewania. Im niższa jest temperatura na zewnątrz budynku tym wyższe jest zapotrzebowanie budynku na ciepło, a tym samym wyższa powinna być temperatura wody na zasilaniu.

Dobór odpowiedniej krzywej grzania jest utrudniony ze względu na zmienność poziomu zapotrzebowania na ciepło wynikający z wahań temperatury powietrza atmosferycznego zarówno podczas doby jak i na przestrzeni całego roku. [1,2,3] Wybór krzywej wpływa na długość czasu pracy pompy ciepła, w celu wypracowania odpowiedniej temperatury czynnika grzewczego, oraz na liczbę załączeń sprężarki pompy ciepła. Konieczne jest znalezienie złotego środka pomiędzy czasem pracy pompy ciepła a liczbą załączeń pompy ciepła, ponieważ oba te czynniki wpływają na koszty wynikające z zużytej, przez sprężarkę pompy ciepła, energii elektrycznej.

### **Spis piśmiennictwa:**

1. Kubicka S., Szlęk A., Wpływ zmienności dostarczonej mocy cieplnej na temperaturę pomieszczeń ogrzewanych, Rynek Energii, grudzień 2014, 6
2. Hanuszkiewicz-Drapała M., Składzień J., Wpływ parametrów geometrycznych gruntowych poziomych wymienników ciepła na efekty działania układu grzewczego z pompą ciepła, Instytut Techniki Ciepłej, 8
3. Kalina J., Wstępny dobór źródła ciepła i energii elektrycznej dla obiektu przy znanym przebiegu zmienności obciążeń – analiza wskaźnikowa, Instytut Techniki Ciepłej, Politechnika Śląska w Gliwicach, 209

## **ODDZIAŁYWANIE PEKTYN ROZPUSZCZALNYCH W ROZCIEŃCZONYCH ALKALIACH Z JONAMI CYNKU I STRONTU**

*Diana Ganczarenko*

*II rok studiów doktoranckich*

*Instytut Agrofizyki im B. Dobrzańskiego PAN w Lublinie, Zakład Mikrostruktury  
i Mechaniki Biomateriałów  
d.ganczarenko@ipan.lublin.pl*

Pektyny są złożoną i różnorodną grupą polisacharydów wchodzącą w skład pierwotnej ściany komórkowej oraz blaszki środkowej roślin wyższych [1]. Głównym składnikiem pektyn jest kwas  $\alpha$ -1,4-D-galakturonowy. Do ich najważniejszych właściwości należą zdolność żelowania i wiązania jonów metali dwuwartościowych np. jonów wapnia. Pektyny niskometylowane (stopień estryfikacji mniejszy niż 50 %) żelują w obecności tych jonów. Mechanizm oddziaływania pektyn z jonami wapnia jest opisany przez model „egg-box” [2]. Zgodnie z tym modelem jony wapnia wiążą się do niezestryfikowanych reszt kwasu galakturonowego łańcuchów pektyn tworząc tzw. strefy węzłowe [3]. Ich stabilność zależy od liczby i rozmieszczenia niezestryfikowanych jednostek kwasu galakturonowego. Można założyć, że inne kationy dwuwartościowe oddziałują z pektynami według modelu „egg-box”. Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie wyników badań reologicznych i spektroskopowych (FT-IR) układów składających się z frakcji pektyn rozpuszczalnych w rozcieńczonych alkaliach (DASP) oraz jonów cynku lub strontu. Dodatek tych jonów do roztworu pektyn spowodował istotny statystycznie wzrost lepkości roztworów. Badane układy są płynami pseudoplastycznymi. Analiza widm FT-IR wskazuje na zmianę intensywności niektórych pasm, a w przypadku układów zawierających jony cynku także na ich przesunięcie względem próby kontrolnej (roztwór frakcji DASP bez dodatku jonów). Otrzymane wyniki świadczą o oddziaływaniu frakcji DASP z jonami cynku i strontu.

Badania finansowane z budżetu Narodowego Centrum Nauki, Polska,  
DEC-2015/17/B/NZ9/03589

### **Spis piśmiennictwa:**

1. Cybulska, J., Zdunek, A., & Koziół, A. (2015). The self-assembled network and physiological degradation of pectins in carrot cell walls. *Food Hydrocolloids*, 43, 41–50.
2. Grant, G. T., Morris, E. R., Rees, D. A., Smith, P. J. C., & Thom, D. (1973). Biological interactions between polysaccharides and divalent cations: the egg-box model. *FEBS Letters*, 32(1), 195–198.
3. Ngouémazong, D. E., Tengweh, F. F., Fraeye, I., Duvetter, T., Cardinaels, R., Van Loey, A., Moldenaers, P., & Hendrickx, M. (2012). Effect of de-methylesterification on network development and nature of Ca<sup>2+</sup>-pectin gels: Towards understanding structure-function relations of pectin. *Food Hydrocolloids*, 26, 89–98.

## **EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA, A ZRÓWNOWAŻENIE ENERGETYCZNE W PRZEMYSŁE PASZOWYM**

*Jacek Gembicki*  
*III rok studiów doktoranckich*  
*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*  
*jacek\_gembicki@sggw.pl*

Efektywność energetyczna jest to wskaźnik oznaczający ile energii elektrycznej udało nam się zaoszczędzić poprzez wdrożenie odpowiednich systemów bądź rozwiązań mających na celu zmniejszenie zużycia energii w danym zakładzie produkcyjnym.

Efektywne wykorzystanie energii elektrycznej lub cieplnej ma na celu zmniejszenie ilości energii potrzebnej do wytwarzania produktów i usług. Zmniejszenie zużycia energii może przełożyć się też na redukcję zanieczyszczeń produkowanych i oddawanych do atmosfery przez zakład produkcyjny, dzięki temu zakład produkcyjny może zmniejszyć swój niekorzystny wpływ na najbliższe otoczenie.

Rodzaj oraz ilość zużywanego nośnika energii ma decydujący wpływ na dobór różnych urządzeń np. stacji transformatorowych, kotłów parowych lub wytwornic pary wodnej, pomp i sprężarek chłodniczych. Wymienione urządzenia, wraz z typowymi maszynami na liniach produkcyjnych stanowią w znacznym stopniu o mocy zainstalowanej urządzeń elektrycznych w zakładzie paszowym.

W branży paszowej, tak jak i w innych branżach w przemyśle rolno-spożywczym na energochłonność produkcji wpływ wywierają różne czynniki, głównie techniczne i technologiczne. Najważniejsze cztery grupy czynników zostały określone i są to:

- ogólna charakterystyka zakładu (moc zainstalowana, wielkość produkcji, powierzchnia zakładu – całkowita i pod zabudową, kubatura pomieszczeń – ogółem i produkcyjnych,
- liczba pracowników – ogółem w zakładzie oraz bezpośrednio produkcyjnych)
- struktura mocy zainstalowanej poszczególnych urządzeń elektrycznych
- struktura przerobu surowca lub produkcji.

Podstawowym etapem prowadzonej analizy energochłonności badanego zakładu paszowego jest wyliczenie wartości różnych wskaźników techniczno-organizacyjnych. Wskaźniki te, mają typowy charakter orientacyjny i mogą stanowić cenną informację dla kierownictwa oraz personelu inżyniersko-technicznego w zakładzie. Mogą one również umożliwić przeprowadzenie zmian związanych z organizacją technologii produkcji i dążeniem do jej optymalizacji.

### **Spis piśmiennictwa:**

1. Dróżdź B (2010) Modelowanie zużycia energii w przemyśle rolno-spożywczym. MOTROL Motoryzacja i Energetyka Rolnictwa: 349-356.
2. Dróżdź B (2013) Metodyczne i użytkowe aspekty analizy energochłonności przetwórstwa rolno-spożywczego: 20-25.
3. Grochowicz J, Zawisłak K (2012) Energooszczędne przetwarzanie ziarna kukurydzy. Inżynieria Przetwórstwa Spożywczego 2,2: 15-18.
4. Narski z 1983 Gospodarowanie energią w przedsiębiorstwie. Przemysł Spożywczy 8: 486-488.

## **TERMOGRAFIA I OBRAZOWANIE HIPERSPEKTRALNE JAKO METODY WCZESNEJ DETEKCJI WIRUSA TMV**

*Magdalena Gos*

*II rok studiów doktoranckich*

*Instytut Agrofizyki Polskiej Akademii Nauk im. Bohdana Dobrzańskiego w Lublinie  
m.gos@ipan.lublin.pl*

Nieustanny wzrost zainteresowania producentów żywności, dotyczący jakości produktów pochodzenia roślinnego, wymusza poszukiwanie nowych metod diagnostyki upraw pod względem rozwoju patogenów. Podstawowymi cechami, które powinny charakteryzować fizyczne metody określania uszkodzeń materiału roślinnego to bezinwazyjność i prostota działania [1]. Jedną z takich metod jest termografia, umożliwiająca bezkontaktowy pomiar rozkładu temperatury na powierzchni badanych obiektów [2, 3]. Obrazowanie hiperspektralne stanowi drugą bezinwazyjną metodę wykorzystywaną do wielopunktowej rejestracji i analizy w celu zdiagnozowania stanu fizjologicznego roślin oraz wykrywania chorób.

Celem przeprowadzonych badań była ocena możliwości zastosowania termografii i obrazowania hiperspektralnego jako bezinwazyjnych metod detekcji zmian chorobowych wywołanych wirusem mozaiki tytoniu (TMV) pomiędzy badanymi roślinami kontrolnymi, a roślinami zainfekowanymi.

Badania oraz otrzymane wyniki umożliwiają wykazanie różnic w rozkładzie temperatury liści roślin z grupy kontrolnej oraz roślin zainfekowanych wirusem TMV. Zebrane dane jednoznacznie podkreślają przydatność wykorzystanych metod do bezinwazyjnej detekcji mozaiki tytoniowej.

### **Spis piśmiennictwa:**

1. R. Walczak, P. Baranowski, W. Mazurek, Training Course for Young Research Workers "Physicochemical and Physical Methods of Studies of Soil and Plant Materials. Theory and Practice", IAPAS, Lublin, (2003), 111-117.
2. P. Baranowski, W. Mazurek, M. Jędrzycka, D. Babula-Skowrońska, OilseedCrops, 7 (2009), 21-33.
3. P. Baranowski, J. Lipiec, W. Mazurek, R. Walczak, Acta Agrophysica, 6 (2005), 19-29.



## **ANALIZA POWIĄZAŃ INŻYNIERII Z ZARZĄDZANIEM WIEDZĄ NA PRZYKŁADZIE SEKTORA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII**

*Natalia Kamińska*  
*V rok studiów doktoranckich*  
*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego*  
*Natalia.kaminska@poczta.onet.pl*

Klasyczne ujęcie zbioru czynników produkcji zarówno w gospodarstwach rolnych jak i przedsiębiorstwach wskazuje na trzy główne czynniki, tj. ziemię, kapitał i pracę.

Współcześnie wyodrębnia się czwarty czynnik, jakim jest wiedza, obejmująca zestaw informacji, istotnych z punktu widzenia identyfikacji powiązań w rozpatrywanym obszarze badań. Wiedza jest traktowana jako część kapitału ludzkiego nie mniej ważnego od maszyn, narzędzi i innych środków produkcji, generujących również określony zasób informacji. Poziom kapitału ludzkiego musi być dostosowany do poziomu kapitału technicznego. Gospodarka oparta na wiedzy to współczesna wizja rynku, na którym funkcjonują m.in. rolnicze przedsiębiorstwa produkcyjne. Wiedza jest wyznacznikiem innowacyjności i postępu.

Dotychczas w literaturze przedmiotu nie rozwinięto w dostatecznym stopniu problemów integracji inżynierii i zarządzania wiedzą z sektorem odnawialnych źródeł energii. Problemem jest brak dostatecznej wiedzy o znaczeniu czynników materialnych (w tym czynników technicznych), niematerialnych i ich wzajemnych powiązań w kontekście rozwoju sektora odnawialnych źródeł energii. Równocześnie pojawia się kwestia określenia wpływu czynnika ludzkiego na efektywność produkcji i wykorzystania środków technicznych w sektorze odnawialnych źródeł energii.

Uwzględniając specyfikę produkcji energii z odnawialnych źródeł energii można sformułować pytanie: Czy sektor odnawialnych źródeł energii charakteryzuje odmienny system sterowania czynnikiem technicznym i czynnikiem ludzkim w porównaniu z innymi gałęziami gospodarki i jakie są determinanty jego oceny ?

### **Spis piśmiennictwa:**

1. Allaire Y., Firsirotu M.E., Myślenie systemowe, PWN, Warszawa 2000.
2. Ansoff H.I., Zarządzanie strategiczne, PWE, Warszawa 1985.
3. Armstrong M., Zarządzanie zasobami ludzkimi, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2011.
4. Bal-Woźniak T., Kapitał intelektualny fundamentalnym warunkiem powodzenia regionalnych strategii innowacji, w: Kapitał ludzki i intelektualny 388 Marcin Kłak jako czynnik wzrostu gospodarczego i ograniczania nierówności społecznych, red. M. G. Woźniak, Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów 2005.
5. Baruk J., Zarządzanie wiedzą i innowacjami, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2006.

## REHYDRATACJA I MOŻLIWOŚĆ OPISU PROCESU REHYDRATACJI PRODUKTÓW POCHODZENIA ROŚLINNEGO

*Krzysztof Kosiorek*  
*III rok studiów doktoranckich*  
*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*  
*krzysztof\_kosiorek@sggw.pl*

W związku z rosnącym zainteresowaniem tak zwaną żywnością wygodną rośnie także znaczenie wykorzystywanego suszu do jej produkcji. Produkty roślinne są suszone w celu przedłużenia ich trwałości i nadania im dogodniejszej formy do przechowywania, czy na czas transportu, ale także często w celu wykorzystania ich do dalszej obróbki. By móc ponownie wykorzystać wysuszony produkt, należy często poddać go procesowi rehydratacji.

Rehydratacja polega na uwodnieniu wcześniej wysuszonego produktu. Rehydratacja ma na celu przywrócenie wysuszonemu materiałowi właściwości surowca z którego ten susz powstał.

Proces rehydratacji może być opisany na 3 sposoby: za pomocą wskaźników, modeli empirycznych i semiteoretycznych oraz modeli teoretycznych. Każdy ze sposobów cechuje się odpowiednią ilością i charakterem otrzymywanych informacji. Wskaźniki pozwalają jedynie na ilościowe określenie zmian pewnych wielkości w procesie rehydratacji. Najczęściej mają one postać ilorazu rozpatrywanych wielkości na przykład masy próbki, ilości wody, czy masy suchej substancji. Modele empiryczne umożliwiają określenie stanu rehydratu w dowolnym czasie trwania procesu. Dodatkowo modele te (między innymi model Pelega) umożliwiają określenie wartości równowagowych opisywanych wielkości, czyli takich, jaką osiągnąłby rehydratowany materiał, gdyby proces trwał nieskończenie długo. Najlepszym podejściem do opisu procesu wydaje się wykorzystanie, pomimo dużego poziomu skomplikowania, modeli teoretycznych. Przykładem może być model dyfuzyjny opierający się na drugim prawie Ficka. Takie podejście umożliwia uwzględnienie warunków zewnętrznych procesu (współczynnik wnikania masy), a wewnętrzne warunki opisane są za pomocą wielkości będących właściwościami fizycznymi materiału (współcz. dyfuzji masy).

Obecnym problemem jest brak wystarczającego wyjaśnienia procesu rehydratacji za pomocą teoretycznych modeli tego procesu. Opracowanie pozytywnie zweryfikowanego modelu dyfuzyjnego pozwoli na przewidywanie właściwości rehydratu uzyskanego przy zadanych warunkach prowadzenia procesu rehydratacji, np. określenie, w jakiej ilości wody należy prowadzić proces rehydratacji, aby uzyskać rehydrat o najmniejszych stratach suchej substancji. Jednym ze sposobów lepszego opisu procesu rehydratacji jest uzależnienie współczynnika dyfuzji masy  $D_m$  od charakterystyk materiału ( $u$  - zawartości wody i innych) oraz temperatury trehydratowanego materiału ( $D_m=f(u,x,t)$ ).

### Spis piśmiennictwa:

1. GÓRNICKI K., 2011. Modelowanie procesu rehydratacji wybranych warzyw i owoców. Rozprawy Naukowe i Monografie. SGGW
2. PELEG M., 1988. An empirical mode for the description of moisture sorption curves. Journal of Food Science 53(4): 1216–1219.
3. WITROWA-RAJCHERT D., DWORSKI T., 2006. Modelowanie wnikania wody podczas rehydracji suszonego jabłka. Postępy Technologii Przetwórstwa Spożywczego 16/29(2): 20–23.

## **PORÓWNANIE TEMPERATURY UKŁADU TNĄCEGO PILARKI PRZY ZASTOSOWANIU OLEJU RZEPAKOWEGO I OLEJU PILAROL**

*Magda Kubuska*

*I rok studiów doktoranckich*

*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*

*kubuska.magda@gmail.com*

Układ smarowania w pilarkach jest układem otwartym, tzn., że olej po użyciu jest wyrzucany na ziemię w miejscu gdzie pracowano pilarką. Szacuje się, że każdego roku w Lasach Państwowych do smarowania układów tnących pilarek zużywa od 3,5 do 4,5 milionów litrów oleju [Więsik 2005]. Taka właśnie ilość oleju zanieczyszcza glebę w lesie. Z tego powodu, tak ważne jest aby oleje wykorzystywane do smarowania elementów zespołu tnącego były biodegradowalne, tzn. ulegały szybkiemu rozkładowi w glebie oraz nie stanowiły zagrożenia dla środowiska leśnego. Olej rzepakowy jest właśnie takim olejem. Jest to produkt całkowicie naturalny. W porównaniu do olejów mineralnych nie jest szkodliwy dla środowiska i łatwo ulega rozkładowi.

Moja praca magisterska miała na celu ocenę możliwości wykorzystania biodegradowalnego oleju rzepakowego do smarowania układów tnących pilarek łańcuchowych. Co ważne był to czysty olej spożywczy bez dodatków uszlachetniających dodawanych do środków smarnych wytwarzanych na bazie olejów roślinnych dostępnych w handlu. Środki te też nie są obojętne dla środowiska, ponadto olej taki jest tańszy.

W moich badaniach wykorzystałam między innymi kamerę termowizyjną do pomiarów temperatury układu tnącego pilarki. Porównywałam również uzyskiwane wydajności skrawania. Olejem porównawczym był Pilarol, jest to popularny środek smarny do układów tnących pilarek oferowany na stacjach sieci Orlen. W badaniach wykorzystałam pilarkę elektryczną marki Stihl. Badania przeprowadziłam przy różnych temperaturach otoczenia (zimą i latem).

W wyniku przeprowadzonych badań i analiz stwierdziłam, że wykorzystując olej rzepakowy do smarowania układu tnącego, w tych samych warunkach eksploatacyjnych, nie ma istotnych różnic w uzyskiwanych temperaturach układu tnącego oraz wydajności skrawania. Nieznaczne różnice uzyskiwanej temperatury prowadnicy i powierzchniowej wydajności skrawania pilarki pozwalają stwierdzić, że czysty olej rzepakowy może być stosowany do smarowania układów tnących pilarek, zwłaszcza latem.

### **Spis piśmiennictwa:**

1. Więsik J., 2005: Pilarki przenośne – budowa i eksploatacja. Fundacja „Rozwój SGGW”, Warszawa.

## **PORÓWNANIE WŁAŚCIWOŚCI CHEMICZNYCH KWASÓW HUMINOWYCH WYIZOLOWANYCH Z GLEBY MURSZOWO-TORFOWEJ ORAZ KOMPOSTU OGRODNICZEGO**

*Aleksandra Kwiecień, Patrycja Boguta, Zofia Sokołowska  
II rok studiów doktoranckich  
Instytut Agrofizyki im. B. Dobrzańskiego PAN w Lublinie  
a.kwiecien@ipan.lublin.pl*

Substancje humusowe to grupa związków organicznych występujących w środowisku naturalnym, między innymi w glebie. Związki te odgrywają istotną rolę w kształtowaniu optymalnych właściwości biologicznych, chemicznych i fizycznych gleb. Substancje humusowe w glebach można podzielić na trzy główne frakcje: kwasy huminowe, kwasy fulwowe i huminy. Kwasy huminowe są ważnym źródłem węgla w przyrodzie oraz pełnią wiele istotnych funkcji w glebie, odpowiadają m.in. za sorpcję mikroelementów, wiązanie i neutralizowanie substancji toksycznych oraz zanieczyszczeń pochodzenia antropogenicznego. Wiele badań pokazuje, że rodzaj gleby, roślinność, klimat i działalność człowieka wpływają na strukturę i właściwości związków humusowych.

Celem badań była analiza i porównanie właściwości fizykochemicznych kwasów huminowych wyizolowanych z wybranych materiałów pochodzenia naturalnego: gleb murszowo-torfowych z regionu Polesia Lubelskiego oraz z kompostu ogrodniczego pozyskanego z kompostowania zużytego podłoża pod uprawę pieczarek.

Kwasy huminowe wyizolowano alkaiczną metodą Schnitzera. Wyekstrahowane związki scharakteryzowano pod kątem parametrów strukturalnych:  $E_{280}/E_{665}$ ,  $E_{465}/E_{665}$  i  $\log K$ , składu elementarnego: C, H, N i O, jak również obliczono stosunki atomowe H/C, O/C, O/H, C/N i  $\omega$ .

Kwasy huminowe wyizolowane z murszu właściwego charakteryzowały się najwyższym stopniem humifikacji, aromatyczności oraz kondensacji jądra aromatycznego, w porównaniu do pozostałych próbek.

### **Spispiśmiennictwa:**

1. Boguta P., Sokołowska Z., (2014) Statistical relationship between selected Physicochemical Properties of Peaty-Muck Soils and their Fraction of Humic Acids. *International Agrophysics* 28 (3): 269-278.
2. Gomes de Melo B.A., Lopes Motta F., Santana M.H.A., (2016) Humic acids: Structural properties and multiple functionalities for novel technological developments. *Materials Science and Engineering C* 62: 967-974.
3. Kumada K., 1975. The chemistry of soil organic matter. Food and Fertilization Technology Centre. 22, 10-36.
4. Niemiałkowska-Butrym I., Talarowska A., Sokołowska Z., Boguta P., 2012. Optical properties of humic acids in selected organic waste. *Acta Agrophysica* 19(4): 773-785.
5. Schnitzer M., Khan S.U., 1978. Soil organic matter. Elsevier. Sci. Pub. Comp., N.Y.
6. Rodriguez F.J., Schlenger P., Garcia-Valverde M, (2016) Monitoring changes in structure and properties of humic substances following ozonation using UV-Vis, FTIR and <sup>1</sup>H NMR techniques. *Science of the Total Environment* 541: 623-637.

## **TRWAŁOŚĆ I WYTRZYMAŁOŚĆ PELETÓW Z BIOMASY ROLNICZEJ**

*Patryk Matkowski*  
*I rok studiów doktoranckich*  
*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego*  
*parmen44@interia.pl*

Celem pracy było zbadanie właściwości fizykochemicznych surowca i peletów.

Rozdrobniony materiał słomy, siana i ich mieszanki w stosunku wagowym 1:1 został poddany badaniu na: wilgotność, kaloryczność, jak i rozkład cząsteczek na separatorze wibracyjnym. Dla peletów wyznaczono gęstość właściwą i nasypową oraz współczynnik trwałości kinematycznej. Opisano proces wytworzenia peletów z biomasy na przykładzie Zakładu Looor. Stwierdzono, że wilgotność ma istotny wpływ zarówno na rodzaj materiału, jak i jego formę oraz że największą gęstość miały pelety wykonane z połączenia siana i słomy. Wymiary cząstek były odwrotnie spójne z odchyleniem standardowym bezwymiarowym i wymiarowym. Gęstość właściwa i nasypowa peletów była powiązana i były największe dla mieszanki. Parametry te były odwrotnie skorelowane z trwałością peletów na co wpływ mogły mieć wymiary cząstek. Kaloryczność peletów z mieszanki biomasy była logicznie zbliżona do wartości średniej składowych siana i słomy. Badania potwierdziły, że pelety stanowią doskonałą alternatywę dla węgla.

### **Spis piśmiennictwa:**

1. Lisowski A. (2011). Biomasa jako źródło energii odnawialnej. s. 203-216, 1 ark. [W:] Współczesna inżynieria rolnicza – badania i zastosowania, red. Juliszewski T., Kurpaska S., Wyd. Polskie Towarzystwo Inżynierii Rolniczej, Kraków.
2. Lisowski A., Sar Ł., Świątek K., Kostyra K. 2008. Separator sitowy do analizy rozkładu długości siczki. Technika Rolnicza i Leśna, 2: 15-18.
3. Technologie zbioru roślin energetycznych (2010). pod red A. Lisowskiego. Wyd. SGGW, Warszawa.

## **ENERGOCHŁONNOŚĆ I EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA UPRAWY TOPOLI ENERGETYCZNEJ**

*Joanna Mączyńska*  
*I. rok studiów doktoranckich*  
*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*  
*Joanna.maczynska123@gmail.com*

W pracy obliczono i przeanalizowano skumulowane nakłady energetyczne ponoszone w uprawie topoli energetycznej, wykorzystując w tym celu metodykę energochłonności skumulowanej. Obliczenia odniesiono do teoretycznej plantacji w skali przemysłowej o powierzchni 100 ha. Podstawę do obliczeń stanowiła karta technologiczna czynności wykonywanych podczas uprawy, opracowana na podstawie założeń firmy WoodCapital, źródeł literaturowych oraz danych pozyskanych od ekspertów branżowych. Nakłady energetyczne obliczono dla poszczególnych etapów uprawy oraz całego cyklu użytkowania plantacji. Uzyskane wyniki przedstawiły strukturę energochłonności uprawy w poszczególnych latach oraz strukturę udziału rodzajów energochłonności występujących w uprawie. Dodatkowo, z relacji pomiędzy wartością energetyczną plonu topoli energetycznej, a oszacowanymi nakładami energetycznymi ponoszonymi na jego wytworzenie, obliczono wskaźnik efektywności energetycznej. Wskaźnik ten stanowi istotne kryterium wykorzystywane w analizie i ocenie każdej produkcji rolniczej. Obliczoną wielkość wskaźnika uprawy topoli energetycznej odniesiono do wielkości charakteryzujących uprawy innych gatunków roślin, m.in. takich jak żyto, pszenica, gryka, topinambur, wierzba oraz miskant olbrzymi. Wartości te pozyskano z prac badawczych innych autorów.

### **Spis piśmiennictwa:**

1. Anuszewski R., Pawlak J., Wójcicki Z.: Energochłonność produkcji rolniczej. Metodyka badań energochłonności produkcji surowców żywnościowych. Warszawa: IBMER, 1979
2. Bujak K., Frant M., Harasim E.: Efektywność energetyczna produkcji roślin w płodozmianie 4-polowm w zależności od uproszczeń w uprawie roli i poziomie nawożenia mineralnego, „Acta Agrophysica”, 2010, nr 1, s. 23-31
3. Gallagher P. W., Yee W. C., Baumes H. S.: “2015 Energy Balance for the Corn-Ethanol Industry”, report from the U.S. Department of Agriculture, 2016
4. Hryniewicz M., Grzybek A.: Energochłonność skumulowana uprawy miskantusa, „Problemy Inżynierii Rolniczej”, 2010, nr 2, s. 123-129
5. Karwowski T.: Podstawy zespołowego użytkowania maszyn (ZUM). Warszawa: IBMER, 1998, s. 107
6. Piskier T.: Efektywność energetyczna uprawy wierzby w różnych warunkach glebowych, „Inżynieria Rolnicza”, 2008, nr 2, s. 215-220
7. Piskier, T.: Efektywność energetyczna produkcji biomasy w teorii i praktyce, „Technika Rolnicza Ogrodnicza Leśna”, 2011, nr 3, s. 5-7
8. Sławiński K.: Analiza energochłonności produkcji żyta ozimego w gospodarstwach ekologicznych, „Inżynieria rolnicza”, 2011, nr 4 (192), s. 243-249
9. Wójcicki Z.: Wyposażenie techniczne i nakłady materiałowo-energetyczne w rozwojowych gospodarstwach rolniczych. Warszawa: IBMER, 2000, s. 130

## **SORPCJA METALI CIĘŻKICH PRZEZ GRZYBY JADALNE**

**Katarzyna Nowak**  
**II rok studiów doktoranckich**  
**Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk**  
**k.nowak@ipan.lublin.pl**

Grzyby, również te jadalne wykazują zdolność gromadzenia różnych pierwiastków metalicznych, w tym metali ciężkich. Ich zawartość zależy od stopnia zanieczyszczenia środowiska, jak również od samego gatunku grzyba. Według danych literaturowych Borowik szlachetny (*Boletusedulis*) wykazuje znaczną akumulację metali ciężkich w porównaniu z innymi gatunkami grzybów jadalnych, np. Podgrzybkiem brunatnym (*Xerocomusbadius*), czy też Koźlarzem czerwonym (*Leccinumaurantiacum*). Jednak ze względu na okazjonalne spożywanie grzybów, metale te nie stanowią zagrożenia dla zdrowia ludzi. Warto jednak pamiętać, że tego typu zanieczyszczenia są toksyczne i wykazują zdolność do akumulacji w organizmach.

Stosując proces sorpcji można wykorzystać potencjał materiałów grzybowych jako sorbent metali ciężkich w celu usunięcia ich ze środowiska - z wód czy ścieków przemysłowych. Najważniejszą zaletą tego typu naturalnych sorbentów jest niski koszt ich pozyskania oraz dostępność. Biosorbenty te podlegają łatwej modyfikacji, zarówno chemicznej (traktowanie kwasami, zasadami), jak i fizycznej (zamrażanie, gotowanie, liofilizacja), w wyniku której można wpływać na efektywność sorpcji. Ponadto grzyby są podatne na manipulacje genetyczne co również stwarza duże możliwości sterowania tym procesem.

Wykorzystanie materiałów naturalnych jako sorbentu jest ekologicznym rozwiązaniem problemu akumulacji metali ciężkich w środowisku. Jednak w celu ich komercyjnego zastosowania niezbędne są dalsze badania.

### **Spis piśmiennictwa:**

1. J. Wang, C. Chen. Biosorbents for heavy metals removal and their future, *Biotechnology Advances* 27, (2009), 195–226.
2. J. Falandysz, A. Frankowska, G. Jarzyńska, et al. Survey on composition and bioconcentration potential of 12 metallic elements in King Bolete (*Boletus edulis*) mushroom that emerged at 11 spatially distant sites, *Journal of Environmental Science and Health Part B*, 2011, 46(3), 231-46.
3. J. Falandysz, J. Borovička. Macro and trace mineral constituents and radionuclides in mushrooms: health benefits and risks, *ApplMicrobiolBiotechnol* (2013), 97:477–501.
4. E. A. Adamiak, S. Kalembasa, B. Kuziemska. Zawartość metali w wybranych gatunkach grzybów jadalnych, *Acta Agrophysica*, 2013, 20(1), 7-16.

## **ANALIZA PROFILU METABOLICZNEGO WYBRANYCH IZOLATÓW GRZYBÓW GATUNKU *TALAROMYCES FLAVUS***

*Jacek Panek*

*IV rok studiów doktoranckich*

*Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk*

*e-mail: j.panek@ipan.lublin.pl*

Grzyby termooporne definiowane są jako zdolne do przeżycia obróbki cieplnej podczas procesu pasteryzacji. Grzyby te są odpowiedzialne za psucie się żywności przetwarzanej termicznie, zwłaszcza owoców, zaś produkowane przez nie mykotoksyny mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia konsumentów. Jednym z najczęściej występujących grzybów termoopornych jest *Talaromycesflavus*. Pleśnie termooporne występują głównie w glebie pod uprawami owoców, w winnicach czy w sadach. Grzyby z rodzaju *Talaromyces* wykrywano także w powietrzu w gospodarstwach domowych w wielu krajach. *Talaromycesflavus* często izolowany jest z owoców miękkich, takich jak truskawki oraz żywności przetworzonej, najczęściej owocowej. Gatunek ten jest niezwykle zróżnicowany pod względem morfologicznym, dlatego istotne są także badania nad zróżnicowaniem metabolicznym *Talaromycesflavus*.

Celem badań była analiza profilu metabolicznego wybranych izolatów środowiskowych oraz szczepów pochodzących z międzynarodowych baz mikroorganizmów grzybów gatunku *Talaromycesflavus* z wykorzystaniem systemu BIOLOG.-

System Biolog jest platformą wykorzystywaną do charakterystyki i analizy zdolności metabolicznych grzybów strzępkowych. Płytki FF zawierają 95 oddzielnych substratów, które są w różny sposób wykorzystywane przez poszczególne szczepy grzybów, tworząc unikalny dla danego organizmu wzór metaboliczny. Analizy dokonano na podstawie barwnej reakcji redukcji związków tetrazoliowych w odpowiedzi na proces metabolizowania substratu przez pomiar absorbancji hodowli przy długości fali 490nm oraz na podstawie wzrostu badanych szczepów w poszczególnych studzienkach, przez pomiar gęstości optycznej OD przy długości fali 750nm. Badano profil metaboliczny szczepów NBRC7233, NBRC102293, NBRC 30070, DSM 63536 oraz szczepów środowiskowych: wyizolowany z truskawek G77/16 oraz wyizolowane z gleby pochodzącej z plantacji truskawek G69/16 i G72/16.

Na podstawie analizy średniego procentowego wykorzystania poszczególnych grup substratów zauważono, że szczepy G69/16 oraz G72/16, wyizolowane z gleby, w odróżnieniu od pozostałych szczepów, opierają swój metabolizm w największym stopniu na katabolizmie polimerów. Dominującą grupą wykorzystywaną przez pozostałe badane szczepy były węglowodany. Najwyższą średnią aktywnością metaboliczną (AWCD) spośród badanych izolatów wykazały się szczepy *Talaromycesflavus* G77/16 wyizolowany z truskawek oraz DSM 63536 inkubowany w warunkach mikrotlenowych. Najniższymi wartościami AWCD cechowały się szczepy G72/16 oraz G69/16 – oba wyizolowane z gleby. Podobne wyniki zaobserwowano analizując wskaźnika różnorodności R. Zaobserwowano zdolność szczepów środowiskowych do metabolizowania sedoheptulozanu – cecha ta nieobecna jest wśród szczepów wzorcowych.

Praca naukowa finansowana ze środków budżetowych na naukę w latach 2013-2016 jako projekt badawczy nr 0204/DIA/2013/42 w ramach programu pod nazwą „Diamantowy Grant”.



## **BADANIE EFEKTYWNOŚCI DEZINTEGRACJI ULTRADŹWIĘKOWEJ KOMÓREK MIKROGLONÓW Z GATUNKU *PARACHLORELLA KESSLERI***

*Agata Piasecka, Izabela Krzemińska, Jerzy Tys*  
*IV rok studiów doktoranckich*  
*Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk*  
*a.palcowska@ipan.lublin.pl*

W procesie pozyskiwania substancji bioaktywnych z komórek mikroorganizmów duże znaczenie ma efektywna dezintegracja komórkowa. W celu określenia efektywności dezintegracji komórkowej stosuje się różnorodne metody m. in. pomiar stężenia białka, stężenia barwników [1], stężenia lipidów [2], pomiar zmian ChZT w roztworze otaczającym komórki [3] oraz obserwacje mikroskopowe [4].

Mikroglony z gatunku *Parachlorellakessleri* hodowano na podłożu mineralnym Kessler. Hodowlę prowadzono przez 15 dni w następujących warunkach: temperatura 26°C; oświetlenie ciągle o intensywności 100  $\mu\text{mol fotonów m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ . Podczas trwania hodowli (1 dzień, 4 dzień, 10 dzień i 15 dzień) z roztworu hodowlanego pozyskiwano 100 ml zawiesiny komórkowej. Komórki mikroglonów znajdowały się w różnych fazach wzrostu. Biomase komórkową odpowiednio rozcieńczono ( $\text{OD}_{650}$  - 0.05, 0.075 i 0.15) a następnie poddano działaniu dezintegracji ultradźwiękowej przez 10, 20, 30, 40, 50, 60, 90, 180 i 360 sekund. Liczbę żywych komórek określono przy pomocy hemocytometru Bürkera. Wyznaczono procentową redukcję liczby żywych komórek mikroglonów.

Zastosowanie dezintegracji ultradźwiękowej oraz wydłużanie czasu jej trwania wpływało istotnie na zmniejszenie liczby żywych komórek w zawiesinie komórkowej, w szczególności następowało zmniejszenie liczby żywych komórek będących w pierwszej fazie wzrostu (w adaptacyjnej fazie wzrostu). Ekspozycja na działanie ultradźwięków o długości 360 sekund nie jest wystarczająca do całkowitej redukcji liczby żywych komórek mikroglonów z gatunku *Parachlorellakessleri*.

### **Spis piśmiennictwa:**

1. C. Safi, C. Frances, A.V. Ursu, C. Laroche, C. Pouzet, C. Vaca-Garcia, P.-Y. Pontalier, 2015, Understanding the effect of cell disruption methods on the diffusion of *Chlorella vulgaris* proteins and pigments in the aqueous phase. *Algal Research*, 8, 61-68.
2. A. Piasecka, I. Krzemińska, J. Tys, 2014, Physical Methods of Microalgal Biomass Pretreatment. *International Agrophysics*, 28, 2014, 341-348.
3. M. Tytła, A. Gnida, E. Zielewicz, 2013, Changes of excess sewage sludge characteristics in the process of ultrasonic disintegration. *Gaz, woda; technika sanitarna*, 8, 331-336.
4. J.M. Greenly, J.W. Tester, 2015, Ultrasonic cavitation for disruption of microalgae. *Bioresource Technology*, 184, 276-279.

## **ZASTOSOWANIE FUNKCJI HAZARDU DO OPISU PROCESÓW BIOTECHNOLOGICZNYCH**

*Michał Piątek*  
*I rok studiów doktoranckich*  
*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego*  
*e-mail: piatek.michal@interia.eu*

Do opisu przebiegu skomplikowanych procesów jak np.: reakcja chorych na leczenie nowym lekiem powszechnie wykorzystywane są rozkłady prawdopodobieństwa, podczas gdy do opisu procesów biotechnologicznych często wykorzystywane są układy równań różniczkowych. Ich zastosowanie pozwala na uzyskanie wielkości stałych opisujących proces, jeśli układ równań został odpowiednio dopasowany do warunków procesowych. Zastosowanie tej metody może okazać się trudne, bądź niemożliwe w przypadku próby opisu bardzo skomplikowanego procesu. Przykładem takiego procesu biotechnologicznego jest fermentacja anaerobowa. Szczególnie trudnym do matematycznego opisu jest przypadek okresowej fermentacji anaerobowej spowolnionej nadmiernym zakwaszeniem reaktora. W tym przypadku zasadne jest wykorzystanie rozkładów prawdopodobieństwa oraz przypisanych do nich funkcji hazardu pozwalających na jasną interpretację dynamiki procesu. W niniejszej prezentacji przedstawiono przykład zastosowania funkcji hazardu do opisu procesu okresowej fermentacji anaerobowej materiałów roślinnych. Do opisu tego zjawiska wykorzystano rozkład Gompertza. Przedstawiono również możliwość zastosowania i właściwości charakterystyczne innych funkcji hazardu.

### **Spis piśmiennictwa:**

1. Piątek M., Lisowski A., Kasprzycka A., Lisowska B., 2016. The dynamics of an anaerobic digestion of crop substrates with an unfavourable carbon to nitrogen ratio. *Bioresource Technology* 216, 607–612.

## **ZMIENNOŚĆ PRZESTRZENNA WILGOTNOŚCI GLEBY NA OBSZARZE POLSKI Z BADAŃ SATELITARNYCH**

*Edyta Rojek*

*II rok studiów doktoranckich*

*Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego PAN, ul. Doświadczalna 4, 20-280 Lublin*

*e-mail: erojek@ipan.lublin.pl*

Woda zawarta w glebie wraz z temperaturą stanowią jedne z najważniejszych czynników wpływających na wymianę wody i energii na powierzchni Ziemi. O tym, jak rozkład wody w glebie wpływa na środowisko, świadczy klimat danego miejsca, który stanowi wypadkową wielu procesów fizycznych. Przestrzenny rozkład wody na powierzchni Ziemi charakteryzuje się dużym stopniem zmienności wilgotności gleby w czasie i przestrzeni. Jest on zależny nie tylko od rozkładu opadów czy topografii terenu, ale również powiązany jest z różnorodnością właściwości fizycznych gleb i cech roślinności. W niektórych okresach, porach roku, brak opadów czy wysokie temperatury powietrza zwiększają ryzyko pojawienia się zjawiska suszy rolniczej na danym terenie, a przy wzmożonej intensywności opadów atmosferycznych – powodzi. O tym, że ocena obszarów wystąpienia zjawiska suszy rolniczej stanowi duży problem, świadczy duży stopień zmienności wilgotności gleby, jak również problem z brakiem danych pomiarowych.

Celem badań naukowych było oszacowanie zmienności przestrzennej wilgotności gleby i próba wyznaczenia obszarów o największej skłonności wystąpienia zjawiska suszy na obszarze Polski z wykorzystaniem do tego celu badań satelitarnych.

Na podstawie danych otrzymanych z satelity SMOS (SoilMoisture and Ocean Salinity) wyznaczono podstawowe parametry rozkładu zmienności wilgotności gleby, jak również zaobserwowano zmieniającą się w czasie anizotropię na obszarze Polski.

Słowa kluczowe: dane satelitarne, SMOS, wilgotność gleby, susza rolnicza

### **Spis piśmiennictwa:**

1. Doroszewski A., Jadczyzsyn J., Kozyra J., Pudełko R., Stuczyński T., Mizak K., Łopatka A., Koza P., Górski T., Wróblewska E. 2012. Podstawy Systemu Monitoringu Suszy Rolniczej. Woda Środ. Obsz. Wiej., t. 12, z. 2(38), 77-91
2. SMSR <http://www.susza.iung.pulawy.pl/komentarz/13/>
3. Kędziora A., Kępińska-Kasprzak M., Kowalczak P. i inni, Zagrożenia związane z niedoborem wody, Nauka 1/2014, s. 149-172.

## **ANALIZA WPLYWU FAL ULTRADŹWIĘKOWYCH NA WYBRANE POLISACHARYDY NIECUKROWE**

*Dominik Rutkowski*  
*I rok studiów doktoranckich*  
*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*  
*Rutkowski\_Dominik@sggw.pl*

Ze względu na rosnące zainteresowanie materiałami ekologicznymi, biodegradowalnymi oraz biopochodnymi pojawiły się nowe wyzwania i możliwości dla inżynierów. Od kiedy pojawiła się idea i finansowanie wtórnego użycia materiałów lub odpadów po produkcji, w różnych gałęziach przemysłu zaczęto szukać dla nich zastosowania. Praca ma na celu analizę, który z materiałów poddanych obróbce ultradźwiękowej stanie się najbardziej odporny na złamania. Jednym z motywów przeprowadzenia badań była chęć sprawdzenia czy ultradźwięki mogą wpływać na wytrzymałość sprasowanego materiału oraz jeśli tak, to w jaki sposób. Jak dotąd opublikowano wiele prac, które uwzględniały wpływ ultradźwięków na materiały roślinne, jednak zazwyczaj badano możliwości przetwórcze w kolejnych etapach oraz czas suszenia, a nie wytrzymałość.

Przebadany został wpływ fal ultradźwiękowych na wybrane polisacharydy niecukrowe wraz z zależnością między czasem udźwiękawiania otrąb pszennych, odpadów i wycieków jabłkowych oraz ścinków bawełny, a wielkością pochłanianej przez materiał energii oraz właściwościami mechanicznymi otrzymanego pelletu z wstępnie przetworzonego materiału. Właściwości mechaniczne zmierzone zostały przez pomiar naprężeń ścinających. Proces wstępnej obróbki materiału wykonano dla wariantów sonifikacji 15, 30, 45 minut oraz siły prasowania 2, 3, 5kN. Sprawdzono zależność między ilością materiału poddawanego sonifikacji, a dynamiką zmiany temperatury procesu, która jest wskaźnikiem zdolności absorpcji fal ultradźwiękowych.

Czas, w którym ultradźwięki działają na materiał ma duży wpływ na wytrzymałość materiału po sprasowaniu go w formę pelletu. Najwyższą wytrzymałość mają próbki poddane 15 minutowemu udźwiękawianiu, w szczególności odpady jabłkowe. Dłuższy czas udźwiękawiania może wygładzać powierzchnię materiału, co nie pozwoliło go tak trwale sprasować. Materiały poddane udźwiękawianiu straciły częściowo swoją barwę. Nie tylko wycieki jabłkowe, ale też otręby, ścinki bawełniane i odpady jabłkowe. Dzięki badaniom wiemy, że początkowa wilgotność otrębów ma wpływ na szybkość wzrostu temperatury.

Chcąc ocenić jaki czas byłby najlepszy dla badanych materiałów, trzeba byłoby wykonać więcej prób, w okolicy piętnastej minuty tj. w przedziale 10-14 oraz 16-20 minut. Wiedząc, że energia ultradźwięków to suma energii mającej wpływ na zmianę temperatury oraz niszczenia struktury wewnętrznej, z badań wynika, że powinno się dostarczyć więcej energii niszczącej. Na przykład stosując fale elektromagnetyczne mikrofalowe, możemy wpłynąć bardziej znacząco na strukturę wewnętrzną.

### **Spis piśmiennictwa:**

1. Niesteruk R., 1996 Białystok, Właściwości termofizyczne żywności część 1 Wydawnictwa Politechniki Białostockiej, ISSN 0867-096X
2. Povey M., Mason T., 1998 Cornwall, Ultrasound in Food Processing, ISBN 0751404292
3. Zhang X., 2014 Lancaster, Fundamentals of Fiber Science, ISBN 978-1-60595-119-5

## **WZGLĘDNA ZAWARTOŚĆ WODY W LIŚCIACH, JAKO ISTOTNY PARAMETR OCENY WPŁYWU STRESU SUSZY NA ODMIANY PSZENICY RÓŻNEJ ODPORNOŚCI NA TOKSYCZNOŚĆ GLINU**

*Joanna Siecińska, Artur Nosalewicz  
IV rok studiów doktoranckich  
Instytut Agrofizyki PAN  
j.wrobel@ipan.lublin.pl*

Odpowiednie uwodnienie cytoplazmy jest warunkiem normalnego funkcjonowania komórki. Zmniejszenie poziomu uwodnienia komórek, będące następstwem suszy, wywołuje stres niedoboru wody. Stopień odwodnienia zależy od natężenia i czasu działania suszy, ale może być także pogłębiony działaniem innych stresorów.

Zmiany uwodnienia mogą być niedostrzegalne lub mogą przejawiać się znacznym więdnieniem liści, a nawet całych roślin. Poziom deficytu wody w tkankach określa się na podstawie pomiaru jej potencjału lub oznaczenie względnej zawartości wody w liściach RWC (ang. Relative Water Content). Wskaźnik ten określa zawartość wody w tkance w stosunku do ilości wody w stanie jej maksymalnego uwodnienia, kiedy RWC wynosi 100%. Jest to parametr czuły i podlega znacznym zmianom, nawet w warunkach niewielkiej suszy. Zmiany poziomu RWC mają silny wpływ na procesy metaboliczne. Przyjmuje się, że obniżenie RWC o 8-10% oznacza wystąpienie umiarkowanego deficytu wody, natomiast silny deficyt wody definiowany jest ponad 20% spadkiem wartości RWC (Kozłowska i wsp. 2007).

Celem niniejszej pracy była analiza względnej zawartości wody w liściach pszenicy odpornej i tolerancyjnej na zakwaszenie gleb wzrastającej w warunkach niedoboru wody. Materiał badawczy stanowiła pszenica jara ET8 – tolerancyjna oraz ES8 – wrażliwa na zakwaszenie gleb. Pomiar RWC wykonano na pierwszym i trzecim w pełni rozwiniętym liściu, na jego początku, w środku oraz na końcu. Nasze wyniki wskazują, że w warunkach zbliżonego spadku potencjału wody glebowej obie odmiany charakteryzowały się różnym spadkiem RWC. Dodatkowo zaobserwowano znaczne różnice w uwodnieniu różnych części liści (początek, środek, koniec). Stwierdzone różnice w wartościach RWC w omawianych odmianach pszenicy wynikają z różnic w morfologii i rozmieszczeniu korzeni w glebie w reakcji na toksyczność glinu.

### **Spis piśmiennictwa:**

1. Kozłowska M, Bandurska H, Floryszak-Wieczorek B (2007) Fizjologia roślin

## **OBRAZOWANIE HIPERSPEKTRALNE, JAKO NIEINWAZYJNA METODA IDENTYFIKACJI PORAŻEŃ GRZYBOWYCH OWOCÓW**

*Anna Siedliska*

*IV rok studiów doktoranckich*

*Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk w Lublinie  
a.siedliska@ipan.lublin.pl*

Szara pleśń, czyli zgnilizna owoców jest jedną z najgroźniejszych chorób owoców. Jest ona wywoływana przez grzyba *Botrytis cinerea*. Choroba ta każdego roku powoduje znaczne straty w uprawie owoców, zarówno na plantacjach, jak również podczas zbioru, transportu oraz przechowywania. Szara pleśń owoców bierze swój początek już w czasie kwitnienia. Owoce są porażane w różnej fazie rozwoju. Do czasu dojrzewania grzyb pozostaje w stanie utajonym. Dopiero przed lub w okresie zbioru owoców, zwłaszcza, gdy jest mokro i wilgotno, na owocach pojawia się charakterystyczny szary nalot. Owoce mogą równieżgnić. Niebezpiecznym źródłem infekcji są owoce już porażone oraz gnijące. Ważne jest, zatem poszukiwanie szybkich oraz nieinwazyjnych technik identyfikacji owoców porażonych grzybem.

Obrazowanie hiperspektralne jest to dynamicznie rozwijająca się technika rejestracji obrazu w szerokim zakresie spektrum, z jednoczesną rejestracją charakterystyk spektralnych dla poszczególnych pikseli obrazu. Istotnymi cechami techniki obrazowań spektralnych, wskazującymi na jej przydatność do określania cech jakościowych próbek heterogenicznych, takich jak owoce, są bezinwazyjność, efektywność analizy, szeroki zakres badanego spektrum (od ultrafioletu po podczerwień) oraz olbrzymia ilość informacji uzyskanych z każdego zobrazowania (rozdzielczość widmowa wynosi kilka nanometrów). Powyższe cechy sprawiają, że systemy obrazowania hiperspektralnego zyskują coraz większe uznanie, jako szybka metoda oceny bezpieczeństwa i jakości szerokiej gamy produktów rolnych, w tym również owoców.

Celem badań była ocena możliwości zastosowania obrazowania hiperspektralnego oraz metod uczenia maszynowego do identyfikacji owoców porażonych grzybem *Botrytis cinerea*.

### **Spis piśmiennictwa:**

1. Freeman, S., Minz, D., Kolesnik, I., Barbul, O., Zveibil, A., Maymon M., Dag, A., 2004. *Trichoderma* biocontrol of *Colletotrichum acutatum* and *Botrytis cinerea* and survival in strawberry. *European Journal of Plant Pathology*, 110(4), pp.361-370.
2. Pan, L., Zhang, W., Zhu, N., Mao, S., Tu, K., 2014. Early detection and classification of pathogenic fungal disease in post-harvest strawberry fruit by electronic nose and gas chromatography–mass spectrometry. *Food Research International*, 62, pp.162-168.
3. Siedliska, A., Baranowski, P., Mazurek, W., 2014. Classification models of bruise and cultivar detection on the basis of hyperspectral imaging data. *Comput. Electron. Agric.*, 106, pp. 66-74.
4. Wang, Q., Tao, S., Dubé, C., Tury, E., Hao, Y. J., Zhang, S., Khanizadeh, S., 2012. Postharvest Changes in the Total Phenolic Content, Antioxidant Capacity and L-Phenylalanine Ammonia-Lyase Activity of Strawberries Inoculated with *Botrytis cinerea*. *Journal of Plant Studies*, 1(2), p. 11.

## **PŁASKI CIECZOWY KOLEKTOR SŁONECZNY ODPORNY NA PRZEGRZEW**

*Marcin Tulej*  
*III 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 wzrasta ciśnienie w układzie spowodowane przejściem ze stanu ciekłego w gazowy czynnika grzewczego [3]. Przy zadziałaniu zaworu bezpieczeństwa dla ochrony instalacji może dojść do jej zapowietrzenia. Gdy zawór nie zadziała może dojść do trwałego odkształcenia absorbera kolektora słonecznego, lub jego uszkodzenia. Awaria może spowodować kosztowne naprawy, a zastosowanie „zielonej” technologii może być całkowicie nieopłacalne.

Obiektem badawczym będzie słoneczna instalacja grzewczą, wyposażona w dwa płaskie cieczowe kolektory słoneczne posiadające mechanizm obrotu elementów roboczych, które zapobiegą przegrzewaniu się kolektorów. Poprzez regulację kąta nachylenia lameli absorbera względem słońca, pod wpływem wzrastającego ciśnienia w układzie, zmniejszy się ilość pobieranego ciepła przez kolektory.

Wykonano w programie Inventor 2014 model 3D kolektorów słonecznych, wraz z mechanizmem regulujących kąt lameli. Zaprojektowane kolektory poddano szeregu symulacji w programie AutodeskSimulation CFD 2015. Zaprojektowane kolektory powinny działać zgodnie z założeniami, które zostały potwierdzone przez symulację. Następnie zbudowano kolektory i rozpoczęto badania na rzeczywistym obiekcie.

Na rynku dostępne są oczywiście kolektory typu heatpipe, które odporne są na przegrzew, ale koszt takiego kolektora w porównaniu z płaskim kolektorem cieczowym jest znacznie wyższy.

### **Spis piśmiennictwa:**

1. Chochowski A., Czekalski D.: Słoneczne instalacje grzewcze. Centralny Ośrodek Informacji Budownictwa, Warszawa 1999
2. Czekalski D., Obstawski P.: Słoneczne instalacje na rynku techniki grzewczej. Zarządzanie i Edukacja nr 58, maj, czerwiec 2008, str. 238-242.
3. Harrison S., Cruickshank C.: A review of strategies for the control of high temperature stagnation in solar collectors and systems, Energy Procedia 30, 2012

## **WPLYW METOD OPTIMALIZACJI PROCESU PRODUKCYJNEGO PŁATKÓW ZBOŻOWYCH NA MINIMALIZACJĘ UDZIAŁU ODPADÓW**

*Ewa Tułska*

*I rok studiów doktoranckich*

*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*

*ewa.tulska@tlen.pl*

Obecne firmy produkcyjne są pod ciągłą presją rynku, wymuszającą wzrost produktywności i jakości, przy jednoczesnej redukcji kosztów. Prowadzi to do adaptacji na swoje potrzeby systemu produkcji TPS (Toyota Production System), znanego jako Lean Manufacturing (LM). Kolejnym krokiem w doskonaleniu systemu produkcyjnego jest dostosowanie produkcji do wymagań zrównoważonego wytwarzania (ZW). Pojęcie zrównoważonego wytwarzania zostało przedstawione kilka lat temu i polega na takim opracowywaniu technologii produkcyjnych, które eliminują wytwarzanie w czasie procesów produkcyjnych gazów cieplarnianych, nie dopuszczają do stosowania materiałów toksycznych lub tworzyw nie podlegających powtórnemu przetworzeniu. Ograniczają produkcję odpadów biodegradowalnych i eliminują te, które nie mogą być powtórnie wykorzystane. Jest to działanie zbieżne z założeniami Lean Manufacturing. Nie mniej w przypadku istnieją pewne istotne różnice. LM zarządzając gospodarką odpadami, ma na celu obniżenie tradycyjnych wskaźników procesu jakimi są koszty produkcji i czas. Zrównoważone Wytwarzanie skupia się na zmniejszeniu oddziaływania odpadów na otoczenie, wliczając do oceny procesu parametry obciążenia środowiska (zapotrzebowanie na tlen, pozostałości nierozkładalne). Parametry te nie były dotychczas brane pod uwagę przy podejściu LM.

Celem prac badawczych było porównanie wpływu klasycznego podejścia Lean Manufacturing i podejścia zorientowanego na produkcję zrównoważoną.

W pracy przedstawiono wykresy Pareto czynników ograniczających ilość odpadów produkcyjnych w przypadku tradycyjnego podejścia zgodnego z Lean Manufacturing oraz podejścia zgodnego z Wytwarzaniem Zrównoważonym. Badania przeprowadzono na linii produkcyjnej produkującej ekstrudowane płatki śniadaniowe.

Wyniki badań pozwalają na stwierdzenie, że w przypadku produkcji wykorzystującej założenia zrównoważonego wytwarzania istotnym jest wprowadzenie na linii produkcyjnej dodatkowych krótkich ścieżek przepływu odpadów występujących podczas rozruchu. Zamiast stale pracujących długich przenośników całej linii produkcyjnej. Dzięki czemu możliwe jest zmniejszenie ilości zużywanej energii elektrycznej, przy nieznacznie podniesionych kosztach produkcji.

### **Spis piśmiennictwa:**

1. Ekielski A., Majewski Z., Żelaziński T., Wpływ geometrii elementów roboczych ekstrudera na energochłonność i jakość otrzymywanego produktu, nr 9 (2005), s. 101-106
2. Sun X.F., Cheng G., Li W. Study on work improvement in a packaging machine manufacturing company” Industrial Engineering & Engineering Management '09, 16th International Conference. Vol. 43 (2013) . s. 1155-1159
3. Brown A., Amundson J., Badurdeen F., Sustainable value stream mapping (Sus-VSM) in different manufacturing system configurations: application case studies, Journal of Cleaner Production 85 (2014) s. 164-179



## **IZOLACJA DNA Z GLEBY W OBECNOŚCI KWASÓW HUMUSOWYCH**

*Ewa Wnuk*

*II rok studiów doktoranckich*

*Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk w Lublinie,  
Zakład Biogeochemii Środowiska Przyrodniczego  
e-mail: e.wnuk@ipan.lublin.pl*

Gleba jest miejscem bytowania wielu roślin, zwierząt oraz mikroorganizmów. Badania potwierdzają, że w jednym gramie gleby może znajdować się wiele tysięcy gatunków bakterii i wirusów. Od kilkunastu lat prowadzone są badania nad różnorodnością drobnoustrojów glebowych polegające na dogłębnej analizie kwasów nukleinowych. Obejmują one głównie łańcuchową reakcję polimerazy oraz elektroforezę uzyskanych produktów. Oczywistym stało się jednak, że nie możliwe będzie dokładne poznanie wszystkich form drobnoustrojów zasiedlających ten ekosystem, biorąc pod uwagę ich zmienność gatunkową.

Wtedy właśnie narodziła się koncepcja metagenomiki, której założeniem była analiza genomów wszystkich mikroorganizmów zasiedlających dany ekosystem przez izolowanie DNA ze środowiska bez wyodrębniania materiału pojedynczych osobników. By móc wykorzystać DNA z danego środowiska musi ono spełniać kilka warunków m.in. charakteryzować się jak największą czystością czy też jak najmniejszym pofragmentowaniem. W badaniach metagenomicznych najczęściej polecana jest izolacja metodą bezpośrednią polegająca na analizie komórek mikroorganizmów obecnych w glebie, ekstrakcji kwasów nukleinowych i na koniec ich dokładnemu oczyszczeniu.

W przypadku środowiska glebowego dostosowanie odpowiedniej metody izolacji jest dosyć trudne ze względu na duże zróżnicowanie zasiedlających go mikroorganizmów. Gleba jest mieszaniną składającą się z wielu składników mogących mieć istotny wpływ na jakość izolowanego z niej DNA oraz jego późniejsze wykorzystanie. Należą do nich m.in. kwasy humusowe. Ze względu na swoją budowę oraz właściwości bardzo zbliżone do DNA, w trakcie izolacji kwasy humusowe są ekstrahowane razem z materiałem genetycznym. Ich obecność powoduje hamowanie działania enzymów, np. w reakcji PCR. Dlatego tak ważny jest dobór odpowiedniej metody izolacji oraz doczyszczania uzyskanego materiału.

W niniejszej pracy został zbadany wpływ związków humusowych na DNA izolowane z gleby przy użyciu metody bezpośredniej. Wyniki analizy pokazały, że nawet niewielka ilość kwasów humusowych w mieszaninie reakcyjnej blokuje działanie polimerazy Taq podczas łańcuchowej reakcji polimerazy.

### **Spis piśmiennictwa:**

1. Handelsman J., Rondon M., Brady S., Clardy J., Goodman R., Molecular biological access to the chemistry of unknown soil microbes: a new frontier for natural products. *Chemistry and Biology* 1998, Vol 5 No 10, str. 245-248
2. Quaiser A, Ochsenreiter T, Klenk HP, Kletzin A, Treusch AH, Meurer G, Eck J, Sensen CW, Schleper C.; First insight into the genome of an uncultivated crenarchaeote from soil.; *Applied and Environmental Microbiology*, 2002 ;4(10):603-11.
3. Wojnowska-Baryła Irena, Trendy w biotechnologii środowiskowej, Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, Olsztyn 2011, str. 15-20, 118- 121

## **ZIDENTYFIKOWANE PROBLEMY W ZASTOSOWANIU KOMPUTEROWEJ ANALIZY OBRAZU DO SZACOWANIA JAKOŚCI MIĘSA WOŁOWEGO**

*Katarzyna Woźniak*  
*V rok studiów doktoranckich*  
*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*  
*katarzyna\_wozniak@sggw.pl*

Celem pracy było zidentyfikowanie problemów w zastosowaniu komputerowej analizy obrazu do szacowania jakości mięsa wołowego, w oparciu o poziom marmurkowatości.

Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że ustalenie, która warstwa obrazu (R, G czy B) powinna zostać wykorzystana do budowy maski oraz jaka powinna być wartość progu binaryzacji obrazu wybranej warstwy, aby w czasie nakładania maski na obraz oryginalny nie utracić niektórych obszarów reprezentujących obraz rostbefu jest bardzo trudne. Ustalenie jednej wartości progu binaryzacji dla wszystkich obrazów jest konieczne z punktu widzenia automatyzacji algorytmu przetwarzania obrazu. Trudności w doborze progu binaryzacji wynikają z faktu, że jasność tkanki łącznej oraz tłuszczowej są zbliżone.

## **TECHNOLOGIE PRODUKCJI WĘGLOWODORÓW SYNTETYCZNYCH ODPOWIEDNIKA OLEJU NAPĘDOWEGO**

*Magdalena Zubrzycka*  
*III rok studiów doktoranckich*  
*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*  
*magdalenazubrzycka1@gmail.com*

Zgodnie z przepisami Dyrektywy 2009/28/WE (RED) państwa członkowskie zobligowane do osiągnięcia do 2020 r. udziału biopaliw i innych paliw odnawialnych w transporcie na poziomie 10%. Aktualnie na rynku występują 2 generacje biopaliw transportowych:

I-generacja: wytwarzana z roślin przeznaczenia spożywczego:

Bioetanol, surowiec: kukurydza, melas buraczany, zboża, ziemniaki

Biodiesel, surowiec: olej rzepakowy, palmowy i inne

II-generacja : wytwarzane z surowców odpadowych lub pozostałości nie mających zastosowania spożywczego.

Biowęglowodory i węglowodory syntetyczne odpowiedniki oleju napędowego i benzyn

Paliwo pochodzenia lignocelulozowego (bioetanol II – generacji)

Zgodnie z kryteriami zrównoważonego rozwoju (KZR) progi redukcji emisji CO<sub>2</sub> dla biopaliw:

35% od 01.04.2013 r. dla instalacji uruchomionych przed 23.01.2008r.,

50% od 01.01.2017 r.,

60% od 01.01.2018 r. dla instalacji uruchomionych od 1.01.2017r.

Szansą na realizację tych wytycznych jest produkcja biopaliw w 100% odpadów.

Biowęglowodory ciekłe – ciekłe węglowodory lub ich mieszaniny wytworzone z biomasy w procesach przemian chemicznych i biochemicznych, w tym hydrowy rafinowane oleje oraz węglowodory syntetyczne wytwarzane metodą Fishera-Tropscha.

Biowęglowodory ciekłe – wartość opałowa 44 MJ/kg – dodatek biokomponentu zwiększa wydajność paliwa transportowego, przez co może być stosowany w nieograniczonej wielkości jako biokomponent lub stanowić samoistne paliwo. (benzyna – 43 MJ/kg; ON – 43 MJ/kg, biodiesel-37 MJ/kg, bioetanol 27 MJ/kg).

Przedstawione zostaną dwie technologie produkcji syntetycznych odpowiedników oleju napędowego: technologia Katalitycznej Dezintegracji Biomasy (KDB), wykorzystująca odpady pochodzenia celulozowego i technologia Katalitycznej Syntezy paliwa II generacji (TSK II) przetwarzająca odpady komunalne inne niż bioodpady.

### **Spis piśmiennictwa:**

1. Borowski P., Gawron J., Goliś E., Kupczyk A., Tulicki K., Zawadzki J., Sikora M., Wójcik-Sztandera A., Piechocki J., Redlarski G., „Wpływ redukcji emisji CO<sub>2</sub> na funkcjonowanie sektorów biopaliw transportowych w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem sektora bioetanolu”, *Gospodarka Materiałowa i Logistyka* 8/2013
2. Borowski P., Gawron K., Szwarc M., i in. „Wpływ redukcji emisji CO<sub>2</sub> na funkcjonowanie
3. sektorów biopaliw transportowych w Polsce. Wyd. Adam, Warszawa, 2014.
4. Grzybek A.: Kierunki wykorzystania biomasy na cele energetyczne.[w:] *Energia odnawialna na Pomorzu Zachodnim* praca zbiorowa pod red. S. Flejterskiego, P. Lewandowskiego i W. Nowaka.2003.

