

SPRAWOZDANIE Z DZIAŁALNOŚCI STATUTOWEJ
INSTYTUTU AGROFIZYKI
IM. BOHDANA DOBRZAŃSKIEGO PAN W LUBLINIE
ZA 2010 ROK

INSTYTUT AGROFIZYKI**im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk**

20-290 Lublin, ul. Doświadczalna 4

Tel. (081) 74-450-61, fax.: (081) 74-450-67

E-mail: sekretariat@ipan.lublin.pl <http://www.ipan.lublin.pl>**INFORMACJE OGÓLNE**

Misją Instytutu jest prowadzenie badań naukowych, poznawczych i aplikacyjnych oraz kształcenie kadry naukowej w zakresie zastosowania metod fizycznych i fizykochemicznych do rozwiązywania problemów naukowych i zagadnień praktycznych w zakresie kształtowania i ochrony środowiska przyrodniczego oraz poprawy jakości produktów rolniczych z zachowaniem warunków zrównoważonego rozwoju.

Instytut posiada uprawnienia do nadawania stopnia naukowego doktora i doktora habilitowanego nauk rolniczych w zakresie agronomii-agrofizyki. Zgodnie z posiadanymi uprawnieniami i realizowaną tematyką badawczą, prowadzi Studia Doktoranckie przygotowujące do uzyskania stopnia doktora nauk rolniczych w zakresie agronomii – agrofizyki.

Badania naukowe prowadzone w Instytucie Agrofizyki mieszczą się w zakresie nauk rolniczych, a ich głównym kierunkiem jest agrofizyka. Działalność Instytutu koncentruje się na badaniach właściwości materiałów oraz procesów występujących w układach: gleba – roślina - atmosfera oraz gleba – roślina – maszyna - płody rolne, istotnych dla produkcji i przetwarzania płodów rolnych, ze szczególnym uwzględnieniem potrzeb zrównoważonego rolnictwa, ochrony środowiska oraz jakości surowców i produktów żywnościowych. W tematyce tej można wyróżnić cztery główne obszary badawcze: fizyka i biologia środowiska, fizyka materiałów roślinnych, metrologia agrofizyczna, monitoring, modelowanie i symulacje komputerowe.

STRUKTURA INSTYTUTU

Dyrektor: prof. dr hab. Józef Horabik

Zastępca Dyrektora ds. Naukowych: prof. dr hab. Grzegorz Józefaciuk

Przewodniczący Rady Naukowej: prof. dr hab. Rudolf Michałek, czł. rzecz. PAN,

Instytut składa się z sześciu Zakładów, posiadających wydzielone laboratoria:
Zakład Metrologii i Modelowania Procesów Agrofizycznych

Kierownik: prof. dr hab. Barbara Witkowska-Walczak

- Laboratorium monitoringu środowiska przyrodniczego
- Laboratorium termografii

- Laboratorium zastosowań optycznych technik pomiarowych
- Laboratorium spektroskopii dielektrycznej

Zakład Mikrostruktury i Mechaniki Biomateriałów

Kierownik: prof. dr hab. Krystyna Konstankiewicz

- Laboratorium mikroskopii
- Laboratorium analizy sensorycznej i właściwości mechanicznych

Zakład Fizykochemii Materiałów Porowatych

Kierownik: prof. dr hab. Zofia Sokołowska

- Laboratorium właściwości powierzchniowych i strukturalnych gleb i roślin

Zakład Biogeochemii Środowiska Przyrodniczego

Kierownik: prof. dr hab. Teresa Włodarczyk

- Laboratorium chromatografii gazowej

Zakład Badań Systemu Gleba-Roślina

Kierownik: prof. dr hab. Jerzy Lipiec

- Laboratorium systemu korzeniowego roślin

Zakład Fizycznych i Technologicznych Właściwości Agromateriałów

Kierownik: prof. dr hab. Stanisław Grundas

- Laboratorium właściwości fizycznych owoców i warzyw
- Laboratorium oceny jakości surowców zbożowych i oleistych
- Laboratorium mechaniki materiałów sypkich

Ponadto w związku z realizacją projektu „Środowiskowe Laboratorium Energii Odnawialnej” finansowanego przez Unię Europejską w ramach Programu Operacyjnego Rozwój Polski Wschodniej w strukturze wewnętrznej Instytutu powstało Środowiskowe Laboratorium Energii Odnawialnej, w skład którego wchodzi:

- Laboratorium Nowych Technologii Pozyskiwania Energii Odnawialnej oraz Biomasy
- Laboratorium Fermentacji Metanowej
- Laboratorium Analizy Biogazu
- Laboratorium Oceny, Ulepszania i Wykorzystania Osadów Pofermentacyjnych:
 - Pracownia Chemicznych i Fizykochemicznych Właściwości Osadu
 - Pracownia Utylizacji i Wykorzystania Fazy Stałej Osadu
 - Pracownia Fizycznych Właściwości Gleb Modyfikowanych
 - Pracownia Ulepszania Gleby
 - Pracownia Wzrostu Roślin
- Laboratorium Mikrobiologii Molekularnej i Środowiskowej
- Laboratorium Biochemiczne

Przedmiotem działania Laboratorium są badania dotyczące energii odnawialnej jak też przygotowywanie wniosków projektów finansowanych przez różne podmioty oraz promocja i upowszechnianie wiedzy w zakresie odnawialnych źródeł energii.

TEMATY BADAWCZE DZIAŁALNOŚCI STATUTOWEJ W 2010 r.

Temat I. Monitoring i modelowanie procesów fizycznych w środowisku przyrodniczym

Kierownik: dr hab. Cezary Sławiński, prof. IA PAN

Temat II. Zmiany mikrostruktury materiałów rolniczych podczas deformacji

Kierownik: dr hab. Artur Zdunek prof. IA PAN

Temat III. Aeracja gleby i jej wpływ na procesy glebowe i rośliny

Kierownik: prof. dr hab. Teresa Włodarczyk

Temat IV. Wpływ stanu fizycznego gleby na warunki rozwoju roślin

Kierownik: prof. dr hab. Jerzy Lipiec

Temat V. Procesy fizykochemiczne w glebie i roślinie

Kierownik: prof. dr hab. Zofia Sokołowska

Temat VI. Ocena wartości użytkowej ziarna zbóż i jego produktów

Kierownik: prof. dr hab. Stanisław Grundas

Temat VII. Właściwości fizyczne materiałów i surowców roślinnych

Kierownik: prof. dr hab. Jerzy Tys

Temat VIII. Procesy fizyczne w roślinnych ośrodkach sypkich

Kierownik: prof. dr hab. Marek Molenda

Temat IX. Systematyzacja wiedzy w zakresie agrofizyki

Kierownik: prof. dr hab. Jan Gliński, czł. rzecz. PAN

REALIZOWANE PROJEKTY:

PROJEKTY BADAWCZE WŁASNE MNiSW

1. Prof. dr hab. Jerzy Tys - „Wpływ procesów uszlachetniania oraz warunków przechowywania na właściwości fizykochemiczne i biologiczne wyłoków i śruty rzepakowej”, PB Nr N310 069 32/2806, okres realizacji 2007-2010
2. Dr Alicja Szatanik-Kloc - „Określenie wpływu pH, Cu i Al. Na wybrane fizykochemiczne właściwości korzeni roślin jednoliściennych i dwuliściennych przy zastosowaniu metod adsorpcyjnych i miareczkowych”, PB Nr N310 017 32/1297, okres realizacji 2007-2010
3. Dr Artur Nosalewicz - „Wpływ nierównomiernego zagęszczenia gleby i zlokalizowanego nawożenia na wzrost i funkcjonowanie korzeni kukurydzy”, PB Nr N310 036 32/1951, okres realizacji 2007-2010
4. Dr Robert Rusinek - „System monitorowania temperatury i wilgotności złoża rzepaku”, PB Nr N310 3214 33, okres realizacji 2007-2010
5. Prof. nadzw. dr hab. Piotr Baranowski - „Wykorzystanie termografii aktywnej do badania defektów wewnętrznych i zaburzeń fizjologicznych w tlenkach wybranych owoców i warzyw”, PB Nr N310 306234, okres realizacji 2008-2010

6. Prof. dr hab. Zofia Sokołowska - mgr Izabela Krzemińska - „Wybrane właściwości gleb i ich przestrzenna zmienność w skali pola”, PB Nr N N310 088636, okres realizacji 2009-2010
7. Dr Mateusz Stasiak - „Wpływ czynników technologicznych na parametry mechaniczne drobnoziarnistych proszków spożywczych”, PB Nr N N313 141938, okres realizacji 2010-2013
8. Prof. dr hab. Teresa Włodarczyk - „Zmiany pojemności denitryfikacyjnej wybranych gleb mineralnych na tle zmian zawartości w nich węgla organicznego i azotu mineralnego”, PB Nr N N310 115338, okres realizacji 2010-2013
9. Prof. nadzw. dr hab. Małgorzata Brzezińska - „Utlenianie metanu w warunkach beztlenowych w glebach z podwyższoną zawartością siarczanów (VI) i azotanów (V)”, PB Nr N N310 043838, okres realizacji 2010-2013
10. Dr Magdalena Frąc - „Różnorodność populacji mikroorganizmów i aktywność biochemiczna strefy korzeniowej wybranych roślin uprawnych w wyniku rolniczego zagospodarowania osadów z oczyszczalni ścieków mleczarskich”, PB Nr N N310 307439, okres realizacji 2010-2013
11. Prof. nadzw. dr hab. Henryk Czachor - „Wodoodporność agregatów warstwy ornej gleb mineralnych”, PB Nr N N310 307639, okres realizacji 2010-2013
12. Dr Anna Siczek - „Wpływ flawonoidów, czynników Nod oraz ściółkowania na brodawkowanie i plonowanie grochu”, PB Nr N N310 307539, okres realizacji 2010-2013
13. Prof. dr hab. Marek Molenda - mgr Rafał Kobyłka - „Modelowanie obciążenia obiektów zanurzonych w ziarnie pszenicy”, PB Nr N N310 305739, okres realizacji 2010-2011

PROJEKTY ROZWOJOWE

1. Projekt Badawczy Rozwojowy, „Inicjatywa technologiczna I”: „Opracowanie sposobu wytwarzania i zastosowania technicznego oleju gorczycowego do smarowania pił łańcuchowych do cięcia drewna”, Numer projektu: PBR 12633, Kierownik projektu: dr Tadeusz Rudko, okres realizacji: 2007-2010
2. Projekt Badawczy Rozwojowy: „Prototyp urządzenia opartego na metodzie emisji akustycznej do oceny kruchości i tekstury jabłek”, Numer projektu rozwojowego: N R12 0031 04, Kierownik projektu: dr hab. Artur Zdunek, prof. IA PAN, okres realizacji: 2008-2010
3. Projekt Badawczy Rozwojowy: „Rzepak żółtonasienny jako źródło białka paszowego”, Numer projektu: R12 047 03 (umowa nr PBR 0598/R/P01/2007/03), Koordynator: Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin (IHAR) w Poznaniu, prof. dr hab. Iwona Bartkowiak-Broda

4. Zadanie badawcze IA PAN: Rzepak żółtonasienny jako źródło białka paszowego, Wykonawca z IA PAN i kierownik zadania: prof. dr hab. Jerzy Tys, okres realizacji: 2008–2010
5. Projekt Rozwojowy: „Produkcja ekologicznego oleju o wyjątkowych właściwościach prozdrowotnych”, Program Operacyjny Innowacyjna Gospodarka, lata 2007-2013, Numer projektu: WND-POIG.01.03.01-06-030/09, Numer umowy o dofinansowanie: UDA-POIG.01.03.01-06-030/09-00, Koordynator: Instytut Agrofizyki PAN, Lublin, prof. dr hab. Jerzy TYS, okres realizacji: 2010-2014

PROJEKTY W RAMACH FUNDUSZY EUROPEJSKICH

1. Tytuł Projektu: Rozbudowa infrastruktury i wyposażenia laboratoriów Centrum Doskonałości „AGROPHYSICS”, Program Operacyjny Rozwój Polski Wschodniej, lata 2007-2013, Koordynator: Instytut Agrofizyki PAN, Lublin, Kierownik Projektu: mgr Jarosław Zdunek, okres realizacji: 2008–2010
2. Tytuł Projektu: „Środowiskowe Laboratorium Energii Odnawialnej”, Program Operacyjny Rozwój Polski Wschodniej, lata 2007-2013, Koordynator: Instytut Agrofizyki PAN, Lublin, Kierownik Projektu: dr Magdalena Frąc, okres realizacji: 2009–2011
3. Tytuł Projektu Rozwojowego: POLAPGEN-BD „Narzędzia biotechnologiczne służące do otrzymywania zbóż o zwiększonej odporności na suszę”, Program Operacyjny Innowacyjna Gospodarka, lata 2007-2013, Numer projektu: WND-POIG01.03.01-00-101/08, Numer umowy o dofinansowanie: UDA-POIG01.03.01-101/08-00 z dnia 31.08.2009, Koordynator Projektu: Instytut Genetyki Roślin PAN, Poznań, prof. dr hab. Wojciech Świącicki
Zadanie realizowane w IA PAN: „Kształtowanie się właściwości fizycznych i fizykochemicznych roślin w adaptacji do warunków suszy”, Przedstawiciel IA PAN, Kierownik Zadania: prof. dr hab. Grzegorz Józefaciuk, okres realizacji: 2010-2014
4. Tytuł Projektu: „Krajowe Laboratorium Multidyscyplinarne Nanomateriałów Funkcjonalnych (NanoFun)”, Program Operacyjny Innowacyjna Gospodarka, lata 2007-2013, Numer projektu: POIG.02.02.00-00-025/09, Numer umowy o dofinansowanie: POIG.02.02.00-00-025/09-00, Koordynator: Konsorcjum: Uniwersytet Warszawski, Instytut Hydrologii i Geologii Inżynierskiej, dr Anna Niezabitowska, Przedstawiciel IA PAN, Kierownik Projektu: prof. dr hab. Grzegorz Józefaciuk, okres realizacji: 2010-2012

PROJEKTY REALIZOWANE PRZEZ WSPÓŁPRACUJĄCE Z INSTYTUTEM AGROFIZYKI PAN PLACÓWKI NAUKOWE, w których uczestniczą pracownicy Instytutu

1. Tytuł Projektu: „Kryteria oceny stanu fizycznego wybranych jednostek systematycznych gleb uprawnych Polski”,
Nr PB N N310 308 834, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Agrobiotechnologii, Kierownik projektu: dr hab. Jan Paluszek, uczestnicy projektu z IA PAN: prof. dr hab. Bogusław Usowicz, dr hab. Jerzy Rejman, prof. IA PAN, okres realizacji: 2008-2011
2. Tytuł Projektu: „Znaczenie kolagenu w procesach powstawania i propagacji mikropełni w tkance kostnej”, Nr PB N N507 275036, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Kierownik projektu: dr hab. Hanna Jolanta Trębacz, uczestnik projektu z IA PAN: dr hab. Artur Zdunek, prof. IA PAN, okres realizacji: 2009-2012
3. Tytuł Projektu: „Wykorzystanie aktywności mikrobiologicznej w monitorowaniu zmian zachodzących w środowisku glebowym pod wpływem stosowania środków ochrony roślin”, Nr PB N N305 410538, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Kierownik projektu: prof. dr hab. Stefania Jezierska-Tys, uczestnik projektu z IA PAN: dr Magdalena Frąć, okres realizacji: 2010-2013
4. Tytuł Projektu: „Opracowanie żywieniowych i technologicznych warunków produkcji pasz sterylizowanych dla zwierząt laboratoryjnych o podwyższonym statusie zdrowotnym i mikrobiologicznym”, Nr N R12 0035 06, Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt PAN, Jabłonna k/Warszawy, Kierownik projektu: prof. dr hab. Barbara Pastuszewska, uczestnik projektu z IA PAN: prof. dr hab. Marek Molenda, okres realizacji: 2009-2012

PROJEKTY MIĘDZYNARODOWE

1. w ramach Europejskiej Agencji Kosmicznej SMOS - Soil Moisture and Ocean Salinity. Projekt: SWEX/R Nr 98084– „Soil, Water and Energy Exchange /Research” Przedstawiciel Polski i koordynator projektu: dr Wojciech Marczewski, Centrum Badań Kosmicznych PAN, Warszawie, Przedstawiciel IA PAN, kierownik pakietu SWEX/R-Polesie: prof. dr hab. Bogusław Usowicz, okres realizacji: 2009-2011
2. w ramach Europejskiej Agencji Kosmicznej. Projekt: „Supporting SMOS data Interpretations for Water and Climate Related Proofs in Transboundary Biosphere Reserves on Eastern Borders of Poland” ID 6802, Koordynator projektu: Centrum Badań Kosmicznych PAN, Warszawie, dr Wojciech Marczewski, Przedstawiciel IA PAN i kierownik pakietu Polesie Zachodnie: prof. dr hab. Bogusław Usowicz, okres realizacji: 2010-2011

3. Program Unii Europejskiej COST Action 928 Control and exploitation of enzymes for added – value food products. Koordynator projektu: dr Dorota Konopacka, Instytut Sadownictwa i Kwiaciarnictwa w Skierniewicach
Tytuł działania szczegółowego: Zastosowanie metod biotechnologicznych dla projektowania cech jakościowych suszonych produktów z jabłek, Przedstawiciel IA PAN: dr hab. Adam Paweł Kuczyński, okres realizacji: 2008-2010
4. Program Unii Europejskiej COST Action TD1002. Projekt: European network on applications of Atomic Force Microscopy to NanoMedicine and Life Sciences, Acronym: AFM4NanoMed&Bio. Działanie: Biomedicine and Molecular Biosciences. Numer kontraktu: COST 4140/10, Koordynator projektu: Francja, prof. Pierre PAROT, Członek Zespołu Zarządzającego i przedstawiciel IA PAN: dr hab. Artur Zdunek, prof. IA PAN, okres realizacji: 2010-2014
5. Indywidualny projekt międzynarodowy finansowany przez Norweski Mechanizm Finansowy Program: Young Guest and Doctoral Researchers` Annual Scholarships for Investigation and Learning in Norway 2009-2010. Projekt: Surface topography nanostructure of model and natural plant cell wall. Acronym: YGGDRASIL, Numer projektu: 195777/V11, Administrator ze strony norweskiej: The Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, prof. Bjorn Torger Stokke, Kierownik i Przedstawiciel IA PAN: dr inż. Justyna Cybulska, okres realizacji: 01.02.2010 – 31.03.2010
6. w ramach współpracy z Departamentem Strategii i Rozwoju Regionalnego, Urzędu Marszałkowskiego w Lublinie, Oddział ds. Programów Europejskiej Współpracy Terytorialnej Program: Europejska Współpraca Terytorialna, Program Region Morza Bałtyckiego 2007-2013. Projekt: BaltFood - The BSR Ford Luster Innovation and Competitiveness in Action. Projekt zgłoszony w Priorytecie 1: Fostering innovations across the Baltic Sea region. Partner Wiodący Projektu: Lubeck Business Development Corp., Germany, Partner do kontaktów: Bjoern P. Jaccobsen, Partner projektu: Województwo Lubelskie, Partner stowarzyszony: Instytut Agrofizyki im. B. Dobrzańskiego PAN
Przedstawiciele IA PAN: dr hab. Artur Zdunek, prof. IA PAN i dr Justyna Cybulska, okres realizacji projektu: 2009-2012
7. Projekt Hiszpańskiego Ministerstwa Edukacji i Nauki (MEC) obecnie Hiszpańskie Ministerstwo Nauki i Innowacji: „Microbial ecology and geomicrobiology of the lithobiontic habitats from the extreme environments: the Atacama and Negev Deserts” Numer projektu: Nr CGL 2007-62875/BOS, Kierownik projektu: prof. dr hab. Jacek Wierchoś, Uniwersytet Lleida, Hiszpania, Przedstawiciel IA PAN: prof. dr hab. Mieczysław Hajnos, okres realizacji: 2007-2010
8. Projekt stypendialny: (DAAD) Deutscher Akademischer AustauschDienst German; w ramach współpracy z Leibniz - Institute for Agricultural Engineer-

ing Potsdam-Bornim: Does biospeckle dynamic relate with chlorophyll content of apples? Numer kontraktu: A/10/05951, Przedstawiciel IA PAN: dr hab. Artur Zdunek, prof. IA PAN, okres realizacji: 15.09.2010-15.11.2010

DZIAŁALNOŚĆ W RAMACH SIECI I KONSORCJÓW NAUKOWYCH

1. Sieć: AGROGAS „Redukcja gazów cieplarnianych i amoniaku w rolnictwie” - Koordynator sieci: Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego PAN, Lublin, dr hab. Cezary Sławiński, prof. IA PAN
2. Sieć AgEngPol „Agroinżynieria dla zrównoważonego rolnictwa przemysłu rolno-spożywczego i obszarów wiejskich” - Koordynator Sieci: Instytut Sadownictwa i Kwiaciarnictwa w Skierniewicach, prof. dr hab. Ryszard Hołownicki, Przedstawiciel IA PAN: dr hab. Artur Zdunek, prof. IA PAN
3. Sieć AGROEKOBIOLOGIA „Innowacyjne technologie i metody oceny oraz poprawy jakości produkcji roślinnej i wzbogacenia biologicznej różnorodności” - Koordynator sieci: Instytut Fizjologii Roślin im. Franciszka Górskiego PAN, Kraków, prof. dr hab. Franciszek Dubert, Przedstawiciel IA PAN: prof. dr hab. Grzegorz Józefaciuk
4. Konsorcjum ECOTECH-COMPLEX, realizuje projekt POIG pt. „ECOTECH-COMPLEX Człowiek, Środowisko, Produkcja” - Koordynator: Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Przedstawiciel i Koordynator z ramienia IA PAN: dr Andrzej Stepniewski
6. Konsorcjum „Nanotechnologia Bio- i Geomateriałów – NanoBioGeo” realizuje projekt pt.: „Krajowe Laboratorium Multidyscyplinarne Nanomateriałów Funkcjonalnych (NanoFun)”. - Koordynator: Uniwersytet Warszawski, Instytut Hydrologii i Geologii Inżynierskiej, Przedstawiciel i Koordynator z ramienia IA PAN: prof. dr hab. Grzegorz Józefaciuk
7. Konsorcjum Naukowo-Przemysłowe Genetyki i Genomiki Stosowanej POLAPGEN, realizuje projekt POIG pt.: „Narzędzia biotechnologiczne służące do otrzymywania zbóż o zwiększonej odporności na suszę”. - Koordynator: Instytut Genetyki Roślin PAN w Poznaniu, Przedstawiciel i Koordynator z ramienia IA PAN: prof. dr hab. Grzegorz Józefaciuk
8. Konsorcjum Naukowo-Przemysłowe podmiotów, w celu realizacji projektu pt. „System wczesnego ostrzegania przed utratą stateczności przeciwpowodziowych budowli ziemnych wykorzystujący sensory dielektryczne” w ramach projektów rozwojowych w obszarze obronność i bezpieczeństwo wewnętrzne państwa - Koordynator: Uniwersytetem Przyrodniczym we Wrocławiu, Wydział Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji, dr hab. inż. Grzegorz Janik, Przedstawiciel z ramienia IA PAN: dr hab. Wojciech Skierucha, prof. IA PAN

DZIAŁANIA NA RZECZ PRAKTYKI

- Ocena wpływu temperatury suszenia kwasów huminowych na ich właściwości – współpraca z Zakładami LUVENA S.A. z siedzibą w Luboniu - prof. dr hab. Zofia Sokołowska

Na podstawie ekspertyzy została odpowiednio dobrana aparatura do suszenia kwasów humusowych produkowanych przez firmę.

- Opracowanie i wdrożenie innowacyjnej technologii wytwarzania kwasów humusowych z lokalnych surowców - Zakłady LUVENA S.A. z siedzibą w Luboniu - prof. dr hab. Zofia Sokołowska

Wybór warunków ekstrakcji i wstępnego przygotowania węgla brunatnego do ekstrakcji na ilość i jakość otrzymywanych związków humusowych, a w szczególności kwasów huminowych. Opracowanie optymalnych warunków ekstrakcji związków organicznych.

- Ocena wpływu regulatorów dojrzewania na właściwości plonotwórcze, jakościowe oraz zdrowotne nasion. - Zakłady Tłuszczowe Kruszwica S.A. - prof. dr hab. Jerzy Tys

Przeprowadzone badania wykazały, że stosując optymalny czas desykcji można znacząco podnieść plon nasion o 1,5 – 3 q/ha (wzrost MTN o 1 -1,5 g) uzyskując jednocześnie wysoką wartość technologiczną nasion (wyższy plon tłuszczu, bardziej pożądaný profil kwasów tłuszczowych, mniej chlorofilu). Wyniki badań są przekazywane na szkoleniach służby agrotechnicznej ZT oraz bezpośrednio do producentów rzepaku.

- Badanie efektywności plonowania 15 odmian rzepaku ozimego w latach 2009-2010 - Zakłady Tłuszczowe Kruszwica S.A. - prof. dr hab. Jerzy Tys

Przeprowadzone badania pozwoliły ocenić efektywność plonowania najczęściej uprawianych odmian rzepaku. W badaniach uwzględniono plonowanie odmian w zależności od desykcji plantacji, terminu zbioru. Badane odmiany scharakteryzowano również pod kątem najistotniejszych właściwości mechanicznych łuszczyń, łodyg i nasion, które są ważne podczas mechanicznego zbioru rzepaku.

- Przyczyny braku wschodów nasion kukurydzy na polu w gospodarstwie rolnym w Silinowie k. Szczecinka. Wykonanie ekspertyzy nasion kukurydzy- Biuro obsługi szkód majątkowych - OPEN EXPERT w Warszawie - prof. dr hab. Jerzy Tys

Przeprowadzono wszechstronne badania właściwości fizyko-chemicznych gleby oraz cechy jakościowe nasion kukurydzy, istotne z punktu widzenia jej kiełkowania. Badania wykazały, że brak wschodów na 200 ha kukurydzy były spowodowane zbyt wczesnym wysiewem oraz nałożeniem się kilkunastu chłodnych dni. Wykazano, że nasiona wysianej odmiany kukurydzy są bardzo wrażliwe na niesprzyjające warunki wschodów. Stwierdzono, że brak wscho-

dów kukurydzy nie był spowodowany działaniem zastosowanych środków odchwaszczających. Bezpośrednią przyczyną braku wschodów była zbyt niska temperatura, co spowodowało, że skielkowane nasiona obumarły. Z tego powodu straty gospodarstwa oszacowano na 160 000 zł.

- Wykonanie badań brykietu ze słomy w zakresie: wilgotności, ciepła spalania, wartości opałowej, zawartości popiołu, części lotnych oraz analizy pierwiastkowej - FTK Spółka z o.o. z siedzibą w Krasnystawie - prof. dr hab. Jerzy Tys
Wykonano badania brykietu ze słomy w zakresie: wilgotności, ciepła spalania, wartości opałowej, zawartości popiołu, części lotnych a także analizę pierwiastkową. Przeprowadzone badania są przydatne dla Zakładów Energetycznych wykorzystujących różne rodzaje brykietów słomy do spalania.
- Oznaczenie zawartości benzo(a)pirenu w próbkach olejów i tłuszczów - Zakłady Tłuszczowe BIELMAR Spółka z o.o. Bielsko-Biała - prof. dr hab. Jerzy Tys
Przeprowadzone badania pozwoliły określić przyczyny występowania WWA w olejach i tłuszczach roślinnych. Pozwoliły też określić stopień zagrożenia zdrowotnego związanego z występowaniem tych szkodliwych związków.
- Oznaczenie zawartości benzo(a)pirenu w próbkach nasion rzepaku - Zakłady Tłuszczowe BIELMAR Spółka z o.o. Bielsko-Biała - prof. dr hab. Jerzy Tys
Poprawa jakości zdrowotnej nasion, lepsze funkcjonowanie suszarń, wdrażanie zasad Dobrej Praktyki Rolniczej. Przeprowadzone badania pozwoliły wyeliminować tych producentów surowca, którzy do jego suszenia używają suszarń bez wymienników ciepła, co oznacza, że czynnikiem suszącym.

OCHRONA WŁASNOŚCI INTELEKTUALNEJ I PRZEMYSŁOWEJ

Uzyskane patenty i wzory użytkowe:

1. P 206689 z dnia 20.04.2010 „Sposób detekcji szklistości w jabłkach” Piotr Baranowski, Wojciech Mazurek, Ryszard Walczak, Janusz Lipecki

Uzyskany Znak Towarowy:

1. Nr 372906 z dnia 16.07.2010 „KROPLA ZDROWIA” BUP Nr 22 (961) 2010

Zgłoszenia patentów i wzorów użytkowych:

1. P 391028 z dnia 21.04.2010 „Urządzenie doświadczałne do wyznaczania wpływu zawilgocenia roślinnego materiału sypkiego przechowywanego w silosach i zbiornikach na występowanie zjawiska samonagrzewania” Robert Rusinek, Jerzy Tys, Mateusz Stasiak, Józef Horabik, Marcin Tadla.
2. P 391236 z dnia 18.05.2010 „Urządzenie pomiarowe do wyznaczania ilorazu naporu oraz parcia ośrodka sypkiego na ściany prostopadłościennego zbiornika” Marek Molenda, Józef Horabik, Robert Rusinek, Mateusz Stasiak, Joanna Wiącek
3. P 391449 z dnia 09.06.2010 „Sposób wytwarzania oleju smarowego z oleju gorczycowego” Tadeusz Rudko

4. Tytuł: P 391818 z dnia 14.07.2010 „Sposób detekcji obić owoców i urządzenie do detekcji według tego sposobu” Piotr Baranowski, Wojciech Mazurek

Zgłoszone Wzory Przemysłowe:

1. Wp-17500 z dnia 30.11.2010 „Aparat do pomiaru oporu przepływu powietrza przez złożę materiału sypkiego” Józef Łukaszuk, Marek Molenda, Józef Horabik,
2. Wp-17501 z dnia 30.11.2010 „Przyrząd do testowania naporu materiałów sypkich” Marek Molenda, Józef Horabik, Robert Rusinek, Mateusz Stasiak, Joanna Wiącek
3. Wp-17502 z dnia 01.12.2010 „Urządzenie do pomiaru trwałości aglomeratów” Mateusz Stasiak
4. Wp-17604 z dnia 28.12.2010 „Urządzenie do mocowania kamer wielospektralnych” Piotr Baranowski, Wojciech Mazurek
5. Wp-17604 z dnia 28.12.2010 „Urządzenie do pomiaru naporu materiałów sypkich” Marek Molenda, Józef Horabik, Robert Rusinek, Mateusz Stasiak

Podpisane Umowy licencyjne w sprawie korzystania z patentu na wynalazek

1. AGROPOL Motycz. (projekt wynalazczy pt.: „Sposób pomiaru oporu przepływu powietrza przez warstwę materiału ziarnistego, zwłaszcza warstwę nasion oraz urządzenie do przeprowadzania pomiaru według sposobu” nr 199055 z 22.02.2008 r., współtwórcy: G. Szwed, J. Tys)
2. Firma Inżynieria Spożywcza. Doradztwo i Projektowanie. Eureka. Jan Gózdź z siedzibą w Lublinie. (projekt wynalazczy pt.: „Sposób określania wytrzymałości i rozciągliwości błon glutenowych formujących się - wskutek działania na próbkę strumienia ciepła – w uwodnionych mieszaninach zawierających białka glutenowe, zwłaszcza w glutenie mokrym oraz urządzenie do wykonywania tego sposobu”, nr PL 202524B1 z 20.02.2009 r., współtwórcy: A. Miś, R. Rusinek)
3. Bestfeed Sp. z o.o. z siedzibą w Kraśniku (projekt wynalazczy pt.: „Sposób detekcji szklistości w jabłkach” nr 206689 z 20.04.2010 r., współtwórcy: P. Baranowski, W. Mazurek, J. Lipecki)

WAŻNIEJSZE OPRACOWANE w roku 2010 METODY BADAWCZE I POMIAROWE, PROGRAMY, URZĄDZENIA I TECHNOLOGIE

1. Metoda określania trwałości agregatów glebowych przy użyciu techniki optycznej. B. Witkowska-Walczak, A. Bieganski, M. Ryżak. Metoda oparta o analizę zmiany mediany rozkładu granulometrycznego gleb wyznaczanych metodą dyfrakcji laserowej. Do układu pomiarowego zadaje się agregaty glebowe, które w czasie pomiaru ulegają rozpadowi. Im mniejsza trwałość agregatów tym dynamiczniejsze zmiany mediany.
2. Metoda parametryzacji obrazów mikroskopowych w celu modelowania metodą elementów skończonych. P. Pieczywek, A. Zdunek. Metoda będzie za-

stosowana do przygotowania danych wejściowych do metody elementów skończonych celem przewidywania właściwości mechanicznych tkanek roślinnych na podstawie zdjęć mikroskopowych.

ORGANIZACJA I WSPÓŁORGANIZACJA ZAGRANICZNYCH I KRAJOWYCH KONFERENCJI I SEMINARIÓW NAUKOWYCH

1. IV Sprawozdawcza Sesja Naukowa „Jakość Środowiska, Surowców i Żywności”, Kraków, 22-23 kwietnia 2010 r.
2. III Sympozjum Doktorantów „Problemy Inżynierii Rolniczej i Agrofizyki”, Warszawa, 8 czerwca 2010 r.
3. Konferencja Naukowa „Procesy chemiczne, fizyczne i biologiczne zachodzące w glebach mineralnych oraz organicznych” - Turew koło Czempinia, 22-24 czerwca 2010 r.
4. 9th International Workshop for Young Scientists Biophys Spring 2010, Nitra, Słowacja, 20-21 maja 2010 r., oraz Lublin, 29 czerwca 2010 r.
5. II Konferencja naukowa z udziałem gości zagranicznych pt.: „Agrofizyka w inżynierii produkcji i ochronie środowiska”, Krasieczyn, 15-17 września 2010 r.
6. V Konferencja Naukowa Ekoenergia 2010 „Postęp naukowo-techniczny w pozyskiwaniu, przetwarzaniu i wykorzystaniu biopaliw”, Lublin, 17 grudnia 2010 r.

WSPÓŁPRACA Z ZAGRANICĄ

Instytut współpracował z partnerami zagranicznymi w ramach 21 umów o współpracy bezpośredniej oraz 14 z placówkami bez formalnych umów. We współpracy z zagranicą realizowano 21 tematów badawczych. Instytut wizytowało 16 gości zagranicznych, 31 osób wyjechało za granicę w celach badawczych, na konferencje oraz szkolenia.

Efektem współpracy było 13 (w tym 9 z Impact Factorem) współautorskich publikacji z kontrahentami zagranicznymi.

PUBLIKACJE NAUKOWE

Publikacje recenzowane

- | | |
|---|----|
| 1. W czasopiśmie wymienionym na liście Filadelfijskiego Instytutu Informacji Naukowej posiadającym IF (impact factor) | 22 |
| 2. W innym recenzowanym czasopiśmie zagranicznym lub czasopiśmie polskim o zasięgu co najmniej krajowym | 35 |
| 3. Monografie naukowe, podręczniki akademickie | 4 |
| 4. Autorstwo monografii lub podręcznika | 9 |
| 5. Autorstwo rozdziału w monografii lub podręczniku | 9 |

6. Redakcja monografii lub podręcznika 21

Ponadto pracownicy Instytutu opublikowali: 5 prac w czasopismach zagranicznych lub krajowych, które nie znalazły się na liście punktowanych czasopism naukowych Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego oraz 61 prac w materiałach konferencji zagranicznych i krajowych.

Ogółem 136

Średnia liczba publikacji przypadająca na 1 pracownika naukowego 2,89.

Uwaga: Powyższe dane mogą ulec zmianie, gdyż publikacje uzupełniane są na bieżąco

AKTYWNOŚĆ WYDAWNICZA

W roku 2010 wydano 3 tytuły o łącznym nakładzie 3950 egzemplarzy, w tym:

1. *International Agrophysics* - wydawnictwo ciągłe, regularne, kwartalnik międzynarodowy. Według ISI Web of Knowledge znajduje się w bazie Journal Citation Reports JCR i ma współczynnik wpływu w danej dziedzinie Impact Factor 0,58. (20pkt – wg. MNiSW)
Czasopismo wydawane jest wspólnie z Komitetem Agrofizyki PAN. Ukazały się 4 numery.
2. *Polish Journal of Soil Science* - wydawnictwo ciągłe, regularne, półrocznik o zasięgu międzynarodowym, (6pkt – wg. MNiSW), Czasopismo wydawane jest wspólnie z Komitetem Gleboznawstwa i Chemii Rolnej PAN. Ukazały się 2 numery.
3. *Acta Agrophysica* - wydawnictwo ciągłe, (6pkt – wg. MNiSW),). Ukazało się łącznie 11 numerów, w tym: 8 numerów, w ramach Serii-Rozprawy i Monografie.

STUDIA DOKTORANCKIE

Instytut prowadzi Studia Doktoranckie przygotowujące do uzyskania stopnia doktora nauk rolniczych w zakresie agronomii-agrofizyki, zgodnie z posiadanymi uprawnieniami i realizowaną tematyką badawczą. Uczestnicy Studiów Doktoranckich są w pełni włączani w działalność naukową Instytutu.

Studia Doktoranckie wchodzi w skład Środowiskowych Studiów Doktoranckich, prowadzonych wspólnie z Uniwersytetem Przyrodniczym w Lublinie, co daje możliwość poszerzenia indywidualnych zainteresowań doktorantów poprzez dobór specjalistycznych zajęć i poznanie najnowszych programów naukowych.

Wszystkie dokumenty i informacje o Studiach Doktoranckich w Instytucie znajdują na stronie internetowej: www.ipan.lublin.pl

DZIAŁALNOŚĆ REGIONALNEGO PUNKTU KONTAKTOWEGO PROGRAMÓW BADAWCZYCH UE oraz Regionalnego Centrum Informacji dla Naukowców

Regionalny Punkt Kontaktowy Programów Badawczych UE (RPK Lublin) działa przy Instytucie Agrofizyki PAN w Lublinie od czerwca 1999 roku, tj. od czasu przystąpienia Polski do 5 Programu Ramowego Badań, Rozwoju Technicznego i Prezentacji Unii Europejskiej. Od 2002 roku przy RPK funkcjonuje Regionalne Centrum Informacji dla Naukowców (RCIN). Pracą RPK od jego powstania kieruje dr inż. Andrzej Stępniewski.

W ramach prowadzonej działalności informacyjno-szkoleniowej przez Regionalny Punkt Kontaktowy Programów Badawczych UE (RPK oraz RCIN) w Lublinie organizowane są spotkania o charakterze seminariów, szkoleń i warsztatów. Odbiorcami spotkań są naukowcy z uczelni wyższych oraz instytutów badawczych regionu lubelskiego.

Zakres spotkań obejmuje zagadnienia związane z tematyką konkursów 7 Programu Ramowego, opracowywaniem wniosków, nawiązywaniem współpracy naukowej, korzystaniem z portali internetowych (CORDIS), możliwościami stypendialnym w kraju i za granicą. W organizowanych szkoleniach uczestniczą eksperci finansowi z zakresu 7 PR, biegli rewidenci czy specjaliści w audytowaniu projektów europejskich.

PRACE W RAMACH TEMATÓW DZIAŁALNOŚCI STATUTOWEJ

Temat I.

**MONITORING I MODELOWANIE PROCESÓW FIZYCZNYCH
W ŚRODOWISKU PRZYRODNICZYM**

Zadanie 1.

**BADANIE I MODELOWANIE AKUMULACJI ORAZ PRZEPŁYWU
WODY I CIEPŁA W OŚRODKU KAPILARNO-POROWATYM**

*Cezary Sławiński, Barbara Witkowska-Walczak, Krzysztof Lamorski,
Jolanta Cieśla, Mieczysław Hajnos, Grzegorz Józefaciuk, Jerzy Lipiec,
Teresa Włodarczyk*

WPROWADZENIE

Charakterystyki hydrofizyczne gleby, tzn. krzywa retencji wodnej oraz współczynnik przewodnictwa wodnego w strefie nasyconej i nienasyconej, mają znaczący wpływ na kształtowanie warunków wzrostu i plonowania roślin. Decydują one o dostępności wody dla systemu korzeniowego rośliny oraz o jej przemieszczaniu się wraz z rozpuszczonymi w niej substancjami chemicznymi w profilu glebowym. Panujące w glebie warunki wilgotnościowe determinują z kolei właściwości cieplne decydując o kształtowaniu się temperatury w profilu glebowym, a także warunki mechaniczne wpływając na efektywność oddziaływań mechanicznych na glebę. Pomiar tych charakterystyk jest długotrwały i wymagający specjalistycznej aparatury. Dlatego też często korzysta się z modeli umożliwiających szacowanie tych charakterystyk na podstawie łatwo mierzalnych parametrów fazy stałej gleby (Pedotransfer Functions - PTF).

Celem badań było pracowanie modeli PTF dla krzywej retencji wodnej.

BADANIA I WYNIKI

Do opracowania tych modeli zastosowano metodologię SVM (suport vector machines). W odróżnieniu od dotychczas stosowanych modeli SVM typu C-SVM, zastosowano alternatywne podejście – z wykorzystaniem nowszej wersji algorytmu SVM, metodą v-SVM. Zastosowanie tej techniki pozwoliło na zminimalizowanie ilości parametrów modelu wymagających określania w procesie walidacji. Sprawdzone również możliwości stosowania innej postaci funkcji jądra użytej w modelowaniu. Porównano wyniki otrzymane z wykorzystaniem funkcji jądra w postaci radialnej, która była dotychczas wykorzystywana do modelowania retencji, z wynikami otrzymanymi przy wykorzystaniu funkcji jądra w postaci liniowej. Badania wykazały możliwość i efektywność stosowania liniowej funkcji

jądra oraz metody v-SVM. Pozwala to na dodatkowe ograniczenie ilości parametrów modelu przy zachowanej dokładności predykcji.

PODSUMOWANIE

W wyniku przeprowadzonych badań opracowano modele krzywej retencji o zredukowanej ilości parametrów, przy jednoczesnym zachowaniu wysokiego stopnia poprawności predykcji wartości krzywej retencji wodnej.

OPUBLIKOWANE PRACE

1. **Skierucha W., Wilczek A., Sławiński C., Chmielewski T. J., Piasecki D., Lamorski K.:** Monitoring of soil moisture and temperature in chosen transect of Polesie National Park. In: Nature and Landscape Monitoring System in: West Polesie Region. Ed. Chmielewski T. J., Sławiński C. Lublin, 2009.
2. **Skierucha W., Sławiński C., Wilczek A., Alokina O.:** Techniczna realizacja systemu monitoringu wilgotności, zasolenia i temperatury gleby w Poleskim Parku Narodowym i Szackim Narodowym Parku Przyrodniczym. Międzynarodowa Konferencja Naukowa Przyszłość Krajobrazów Hydrogenicznych w Rezerwatach Biosfery Europy, Poleski Park Narodowy, Urszulin, 4-7.05.2010. Referat

Zadanie 2.

OCENA STANU UWILGOTNIENIA GLEBY NA PODSTAWIE POMIARÓW NAZIEMNYCH I SATELITARNYCH

*Bogusław Usowicz, Mateusz Łukowski - SD, Zofia Sokołowska,
Mieczysław Hajnos, Jerzy Lipiec*

WPROWADZENIE

Interpretacja zdjęć satelitarnych pod kątem oceny wilgotności dużych obszarów staje się jednym z zasadniczych problemów badawczych w ochronie zasobów wodnych. Pozyskane w ramach wielu globalnych projektów z Europejskiej Agencji Kosmicznej (ESA) dane satelitarne walidowane są przy pomocy wielu modeli. Celem badań było opracowanie procedury dostosowania modelu fizyczno-statystycznego stałej dielektrycznej do modelu CMEM (Community Microwave Emission Model), który wykorzystywany jest w walidacji pomiarów wilgotności gleby za pomocą satelity SMOS (Soil Moisture and Ocean Salinity) misji ESA (European Space Agency).

BADANIA I WYNIKI

Model fizyczno-statystyczny w przeciwieństwie do innych modeli empirycznych używanych w CMEM, nie wymaga dodatkowych kalibracji dla poszczególnych gleb. Zarówno model CMEM jak i model fizyczno-statystyczny wymaga danych wejściowe odnoszących się do składu granulometrycznego gleb i/lub

składu mineralogicznego podstawowych jej składników, które mogą być mierzone bezpośrednio lub oszacowywane na bazie rozkładu granulometrycznego.

PODSUMOWANIE

Na bazie empirycznych danych punktowych o rozkładzie granulometrycznym dla Polski wyestymowano metodami geostatystycznymi przestrzenne rozkłady piasku, pyłu i iłu. Prowadzone są dalsze prace dotyczące oszacowywania składu mineralogicznego na bazie rozkładu granulometrycznego.

OPUBLIKOWANE PRACE

1. **Marczewski W., Słominski J., Słomska E., Usowicz B., Usowicz J., Romanov S., Maryshevych O., Nastula J., Zawadzki J.:** Strategies for Validating and Directions for Employing SMOS Data, in the Cal-Val project SWEX (3275). Hydrology and Earth System Sciences (HESS), 2011. W druku.
2. **Zawadzka M., Łukowski M. I.:** Zawartość Zn, Cu, Cr w glebach bielcowych Roztoczańskiego Parku Narodowego przy Linii Hutniczo-Siarkowej i drodze szybkiego ruchu. Acta Agrophysica, 182, vol. 16, (2), 456-470, 2010.
3. **Usowicz B., Marczewski W., Lukowski M.:** Monitoring of Soil Moisture from Satellite and Ground-Based Measurements. 18th International Poster Day and Institute of Hydrology Open Day. Transport of Water, Chemicals and Energy in the Soil-Plant-Atmosphere System, 11th November 2010, Institute of Hydrology SAS, Bratislava, Slovak Republic. Prezentacja posterowa.

Zadanie 3.

ZASTOSOWANIE SPEKTROSKOPII DIELEKTRYCZNEJ DO OCENY JAKOŚCI MATERIAŁÓW POROWATYCH

Wojciech Skierucha, Andrzej Wilczek

WPROWADZENIE

Spektroskopia dielektryczna umożliwia ocenę właściwości materiałów pochodzenia rolniczego, stwarzając narzędzia do oceny ich jakości, jak również wyceny ich wartości. Materiały porowate pochodzenia rolniczego są powszechnie dostępne w sprzedaży detalicznej i hurtowej. Należą do nich wszystkie materiały, których objętość oraz masa zmieniają się wraz z zawartością fazy ciekłej, w szczególności wody. Ilość wody w znacznej mierze może zmienić wartość danej partii towaru, gdy masa lub objętość stanowią główne kryterium ich wyceny.

Wilgotność i zasolenie są ważnymi elementami oceny jakości materiałów porowatych pochodzenia rolniczego, którymi są na przykład materiały ziarniste i proszkowe. Ziarno składowane w silosach nie może być zbyt wilgotne, ponieważ jako materiał biologiczny w warunkach dostępności wody zmienia się i jest to często przyczyną ogromnych strat materialnych. Dotyczy to również innych materiałów porowatych i produktów spożywczych pochodzenia biologicznego oraz minerałów i kopalin.

Celem badań było opracowanie prototypowego sensora zespolonej przenikalności dielektrycznej gleby działającego w technice reflektometrii częstotliwościowej (FDR).

BADANIA I WYNIKI

Sensor zbudowany jest podobnie do sensora pracującego w technice reflektometrii czasowej (TDR), tzn. tworzą go dwa równoległe pręty ze stali nierdzewnej tworzące falowód o różnej długości. Przy wykorzystaniu wektorowego analizatora sieci dokonano pomiarów przesunięcia fazy oraz tłumienia sygnału odbitego od sensora FDR umieszczonego w próbkach różnych gleb o zmiennej wilgotności i zasoleniu. Przeliczając zmierzone wartości przy uwzględnieniu opracowanego modelu elektrycznego sensora, uzyskano wartości zespolonej przenikalności elektrycznej cieczy referencyjnych (aceton, etanol, metanol i woda) i próbek glebowych w zakresie częstotliwości wymuszającego sygnału elektrycznego od 10 do 500 MHz. Przy użyciu opracowanych sensorów i metodyki obliczeń wyznaczono wilgotność i zasolenie badanych próbek glebowych w sposób selektywny, tzn. spełniając wymóg braku wpływu pomiaru jednej wielkości na wynik pomiaru wielkości drugiej.

PODSUMOWANIE

Porównanie opracowanych sensorów FDR z ich odpowiednikami wykonanymi w technice TDR wykazało, że technika FDR pomiaru wilgotności i zasolenia gleby umożliwia uzyskanie równoważnych rezultatów pod względem dokładności i funkcjonalności. Dodatkowo, technika stwarza możliwość istotnego zmniejszenia kosztów sprzętu pomiarowego poprzez zastosowanie podzespołów elektronicznych powszechnie stosowanych w telefonii cyfrowej.

OPUBLIKOWANE PRACE

1. **Skierucha W., Wilczek A.:** A FDR Sensor for Measuring Complex Soil Dielectric Permittivity in the 10–500 MHz Frequency Range. *Sensors* 2010, 10, 3314–3329; doi:10.3390/s100403314
2. **Wilczek A., Skierucha W.:** Reflektometria częstotliwościowa jako selektywna metoda pomiaru wilgotności gleby. *PAK* vol. 56, nr 8/2010, str. 867–870, 2010.
3. **Skierucha W., Wilczek A.:** Identyfikacja błędów pomiaru niskich wartości wilgotności gleby sondą reflektometryczną TDR. *PAK* vol. 56, nr 8/2010, str. 875–878, 2010.
4. **Skierucha W., Wilczek A., Sławiński C., Chmielewski T. J., Piasecki D., Lamorski K.:** Monitoring of soil moisture and temperature in chosen transect of Polesie National Park. In: *Nature and Landscape Monitoring System in: West Polesie Region*. Ed. Chmielewski T. J., Sławiński C. Lublin. 2009.
5. **Skierucha W., Sławiński C., Wilczek A., Alokina O.:** Technical implementation of soil moisture, salinity and temperature monitoring system in Poleski National Park and Shatsk National Nature Park. Rozdział w monografii. W druku..
6. **Skierucha W., Sławiński C., Wilczek A., Alokina O.:** Techniczna realizacja systemu monitoringu wilgotności, zasolenia i temperatury gleby w Poleskim Parku Narodowym i Szackim

Narodowym Parku Przyrodniczym. Międzynarodowa Konferencja Naukowa Przyszłość Krajobrazów Hydrogenicznych w Rezerwach Biosfery Europy, Poleski Park Narodowy, Urszulin, 4-7.05.2010. Referat

7. **Wilczek A., Skierucha W.:** Reflektometria częstotliwościowa jako selektywna metoda pomiaru wilgotności gleby. Kongres Metrologii, Łódź' 2010, 6-8.09.2010. Referat.
8. **Skierucha W., Wilczek A.:** Identyfikacja błędów pomiaru niskich wartości wilgotności gleby sondą reflektometryczną TDR. Kongres Metrologii, Łódź' 2010, 6-8.09.2010. Referat.
9. **Skierucha W.:** Aquametry developments in IA PAS Lublin, Poland. Pierwsza Europejska Konferencja nt. Pomiarów Wilgotności „Aquametry 2010”, w Material Research and Testing Institute (MFPA) w Bauhaus University of Weimar (MFPA), Niemcy. Referat.

Zadanie 4.

OPRACOWANIE ZAŁOŻEŃ NORMY DOTYCZĄCEJ WYKORZYSTANIA METODY DYFRAKCJI LASEROWEJ DO WYZNACZANIA ROZKŁADU GRANULOMETRYCZNEGO

Andrzej Bieganowski, Magdalena Ryżak

WPROWADZENIE

Wyznaczanie rozkładu granulometrycznego jest jedną z podstawowych analiz gleb. Badania takie realizowane są zarówno w laboratoriach komercyjnych jak i dla celów badawczych. Dotychczas standardem wyznaczania rozkładu granulometrycznego były metody sedymentacyjne – oparte o prawo Stokesa. W Polsce najczęściej stosowano metodę sitowo-areometryczną a poza Polską metodę sitowo-pipetową. Obydwie metody są czasochłonne i obarczone stosunkowo dużą niepewnością. Dlatego też wciąż trwają prace nad nowymi metodami.

Celem badań było opracowanie zakresu merytorycznego normy i przygotowanie jej wstępnej wersji.

BADANIA I WYNIKI

Jedną z takich metod, coraz częściej stosowanych w laboratoriach gleboznawczych, jest metoda dyfrakcji laserowej. Pozwala ona na wyznaczenie rozkładu granulometrycznego w oparciu o zarejestrowane na detektorach rozproszone na cząsteczkach gleby światło.

O ile metody sedymentacyjne opisane są normami (międzynarodowymi i polskimi) o tyle brak jest do tej pory standardu opisującego rozkład granulometryczny gleb metodą dyfrakcji laserowej. Instytut Agrofizyki przy współpracy z Krajową Stacją Chemiczno-Rolniczą podjął się zadania opracowania tego standardu.

PODSUMOWANIE

Opracowana została wersja normy, którą przekazano do konsultacji w Ministerstwie Rolnictwa.

W ramach projektu normy uwzględniono następujące zagadnienia: Założenia metody; Wykonanie oznaczenia; Urządzenia; Wstępne przygotowanie próbki (przesiewanie); Wybór fazy rozpraszającej; Osiowanie; Dyspergowanie; Ultradźwięki; Dyspergowanie chemiczne; Wielkość próbki; Wybór teorii; Parametry optyczne; Algorytmy przeliczeniowe i specyficzne dla urządzenia elementy wyposażenia; Szybkość mieszadła i pompy; Czas pomiaru.

OPUBLIKOWANE PRACE

1. **Bieganowski A., Ryżak M., Witkowska-Walczak B.:** Determination of soil aggregate disintegration dynamics using laser diffraction. *Clay Minerals*, 45, 23-34, 2010.
2. **Ryżak M., Bieganowski A.:** Determination of particle size distribution of soil using laser diffraction – comparison with areometric method. *Int. Agrophysics*, Vol. 24, No. 2, 177-181, 2010.
3. **Bieganowski A., Sławiński C., Ryżak M., Cieśla J., Krusińska A.:** Application of optical techniques for measurement of physical properties of soils. Rozdział w monografii. W druku.
4. **Krusińska A., Bieganowski A.:** Stability of Potato Starch Sample in the Measurements Using Optical Microscopy. 18th International Poster Day and Institute of Hydrology Open Day. Transport of Water, Chemicals and Energy in the Soil-Plant-Atmosphere System, 11th November 2010, Institute of Hydrology SAS, Bratislava, Slovak Republic. Prezentacja posterowa.

Zadanie 5.

ZASTOSOWANIE TERMOGRAFII I TECHNIK OPTYCZNYCH DO BADANIA WŁAŚCIWOŚCI I OCENY JAKOŚCI WYBRANYCH MATERIAŁÓW BIOLOGICZNYCH

*Piotr Baranowski, Wojciech Mazurek, Jolanta Cieśla, Andrzej Bieganowski,
Cezary Sławiński, Grzegorz Józefaciuk*

WPROWADZENIE

Interesującym zagadnieniem w badaniach stanu fizjologicznego płodów rolnych podczas ich przechowywania jest określenie wpływu różnych warunków przechowywania na ich właściwości mechaniczne i cieplne, co może mieć bezpośredni wpływ na parametry ich jakości.

Celem badań było określenie zmian temperatury radiacyjnej powierzchni skórki oraz części szypułkowej pomidora Admiro w trakcie jego przechowywania w dwóch wybranych temperaturach otoczenia (13°C i 21°C) oraz porównanie tych zmian ze zróżnicowaniem właściwości mechanicznych ich skórki. Pomiarów termograficznych wykonano w ramach współpracy między Katedrą Fizyki UP i Zakładem Metrologii i Modelowania Procesów Agrofizycznych IA PAN w Lublinie.

BADANIA I WYNIKI

W badaniach porównano rozkłady temperatury radiacyjnej powierzchni skórki oraz części szypułkowej owocu pomidora odmiany Admiro w trakcie przechowywania tych owoców w dwóch temperaturach otoczenia, tzn. 13°C oraz

21°C z wartościami testów mechanicznych. Zbadano zmienność modułu Younga, współczynnika Poissona oraz naprężenia krytycznego. Zaobserwowano zwiększenie wartości modułu Younga oraz naprężenia krytycznego przy jednoczesnym ustabilizowaniu się współczynnika Poissona na poziomie 0,45 - 0,46.

Badania termograficzne wykonano metodami: pasywną i aktywną, natomiast test mechaniczny skórki owoców polegał na jednoosiowym rozciąganiu wypręparowanych próbek co umożliwiło wyznaczenie wartości modułu Younga E i współczynnika Poissona skórki. Stwierdzono na podstawie termogramów używaną metodą pasywną w trakcie przechowywania owoców, że różnice między temperaturą skórki i temperaturą części szypułkowej malały w czasie (dojrzewanie owoców), jednak spadek ten był większy dla owoców przechowywanych w temperaturze 21°C (od 0,9 °C do 0,14 °C) niż w 13°C (od 0,87°C do 0,30°C).

PODSUMOWANIE

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono w dojrzewających owocach największe tempo ubytku wody w pierwszym okresie przechowywania niezależnie od ich temperatury. Testy odpowiedzi powierzchni skórki i części szypułkowej pomidora na pobudzenie cieplne wykazały że właściwości cieplne obu tych części wykazują istotne różnice. Jednocześnie charakterystyki odpowiedzi cieplnej skórki zmieniają się istotnie w czasie, szczególnie przy wyższej temperaturze przechowywania (21°C). Jednocześnie istotny statystycznie spadek wartości modułu Younga dla tych warunków przechowywania świadczy o możliwym związku między charakterystykami cieplnymi i mechanicznymi skórki pomidora.

OPUBLIKOWANE PRACE

1. **Baranowski P., Mazurek W., Lamorski K.:** Termografia aktywna – nowe narzędzie do oceny jakości owoców rolnych. XVII Konferencja Naukowa Postęp Naukowo-Techniczny i Organizacyjny w Rolnictwie, 08.02-12.02.2010, Zakopane. Referat
2. **Mazurek W., Lamorski K., Baranowski P.:** Modelowanie transportu ciepła w owocach rolnych w aspekcie interpretacji ich zobrażeń termalnych. XVII Konferencja Naukowa Postęp Naukowo-Techniczny i Organizacyjny w Rolnictwie, 08.02-12.02.2010, Zakopane. Prezentacja posterowa.
3. **Baranowski P., Mazurek W.:** Analiza jakości wybranych warzyw z wykorzystaniem termografii aktywnej. II Sympozjum Inżynierii Żywności, 9-11 czerwca 2010, SGGW, Warszawa. Prezentacja posterowa.
4. **Mazurek W., Baranowski P.:** System termografii aktywnej do wykrywania defektów w owocach. II Sympozjum Inżynierii Żywności, 9-11 czerwca 2010, SGGW, Warszawa. Prezentacja posterowa.
5. **Gładyszewska B., Baranowski P., Mazurek W., Ciupak A., Woźniak J.:** Wpływ temperatury i czasu przechowywania owoców pomidora na właściwości cieplne i mechaniczne skórki. Międzynarodowa Konferencja Naukowa - Techniki I Technologie w Inżynierii Rolniczej, Lublin, 20.09. 2010. Prezentacja posterowa.

Zadanie 6.

**MONITORING STANU ŚRODOWISKA GLEBOWEGO PRZY UŻYCIU
NOWOCZESNYCH SYSTEMÓW POMIAROWYCH**

*Cezary Sławiński, Wojciech Skierucha, Andrzej Bieganowski,
Bogusław Usowicz, Piotr Baranowski, Jerzy Lipiec*

WPROWADZENIE

Złożone wzajemne oddziaływania pomiędzy glebą, rośliną i atmosferą odgrywają ważną rolę w globalnym cyklu hydrologicznym oraz funkcjonowaniu ekosystemów. Rosnąca ilość dowodów sugeruje, że te wzajemne oddziaływania odgrywają większą rolę, niż pierwotnie zakładano. W miarę jak opracowywane są coraz bardziej skomplikowane modele klimatu, badacze są coraz bardziej świadomi ogromnej roli dostępności wody w symulowaniu przepływu wody po powierzchni gruntu. Modele, które nie uwzględniają wpływu impulsów opadowych oraz zmian reżimu opadowego na ewapotranspirację oraz całościową respirację ekosystemów nie są w stanie dokładnie odwzorować towarzyszące im reakcje klimatyczne. Zmiany wilgotności gleby w czasie i przestrzeni mogą mieć trwały wpływ na czynniki klimatyczne, takie jak opady, a uwzględnienie różnorodności wilgotności gleb w skali podsiatkowej może wpłynąć na poprawę działania globalnych modeli klimatycznych oraz ocenę zasobów wodnych w skalach lokalnej i globalnej. Dlatego też monitorowanie parametrów środowiska jest niezbędne.

Celem badań było rozszerzenie infrastruktury sieci monitoringu wilgotności, temperatury i zasolenia gleby przez zwiększenie ilości stacji pomiarowych obsługiwanych przez serwer w IA PAN (Poleski Park Narodowy - 4, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu – 7, Karpenko Instytut, Lwów, Ukraina – 4, SGGW w Warszawie – 2, Chiny – 1, Hiszpania – 1).

BADANIA I WYNIKI

Zainstalowano dziesięć automatycznych, agroklimatycznych stacji pomiarowych w ramach działalności statutowej i Centrum Doskonałości AGROPHYSICS na terenie Polski Wschodniej, województwo lubelskie i podlaskie. Stacje umiejscowione są w Trzebieszowie, Ciciborze Dużym, w Lublinie, na Bagnie Bubnów, w Kulczynie, w Majdanku koło Tomaszowa Lubelskiego, w Janowie Lubelskim, w Białowieży (Białowiecki Park Narodowy, w Sobolewie/k/Suwałk (Wigierski Park Narodowy) i w Biebrzańskim Parku Narodowym. Rejestrowane dane to: bilans promieniowania radiacyjnego, PAR, parowanie potencjalne wody, wilgotność i temperatura powietrza, prędkość i kierunek wiatru, wilgotność (od 0 v/v do pełnego nasycenia) i temperatura w profilu glebowym, potencjał wody glebowej, konduktywność gleby (od 0 do 1 S/m), opad deszczu. Wielkości te mierzone są, co 10 min i gromadzone w bazie danych.

PODSUMOWANIE

Dane uzyskane z pomiarów zostaną wykorzystane do walidacji pomiarów wilgotności gleby z satelity SMOS w skali regionalnej i w innych badaniach prowadzonych w Instytucie.

OPUBLIKOWANE PRACE

1. **Wilczek A., Skierucha W.:** Reflektometria częstotliwościowa jako selektywna metoda pomiaru wilgotności gleby. PAK vol. 56, nr 8/2010, str. 867-870, 2010.
2. **Skierucha W., Wilczek A.:** Identyfikacja błędów pomiaru niskich wartości wilgotności gleby sondą reflektometryczną TDR. PAK vol. 56, nr 8/2010, str. 875-878, 2010.
3. **Urowicz B., Marczewski W., Lukowski M.:** Monitoring of Soil Moisture from Satellite and Ground-Based Measurements. 18th International Poster Day and Institute of Hydrology Open Day. Transport of Water, Chemicals and Energy in the Soil-Plant-Atmosphere System, 11th November 2010, Institute of Hydrology SAS, Bratislava, Slovak Republic. Prezentacja posterowa.

Temat II.

**ZMIANY MIKROSTRUKTURY MATERIAŁÓW ROLNICZYCH
PODCZAS DEFORMACJI**

Zadanie 1.

**ZALEŻNOŚĆ POMIĘDZY NANO-, MIKRO- I MAKRO- STRUKTURĄ
A TEKSTURĄ WARZYW I OWOCÓW**

*Krystyna Konstankiewicz, Artur Zdunek, Justyna Cybulska, Marek Gancarz,
Anna Adamiak, Monika Szymańska-Chargot*

WPROWADZENIE

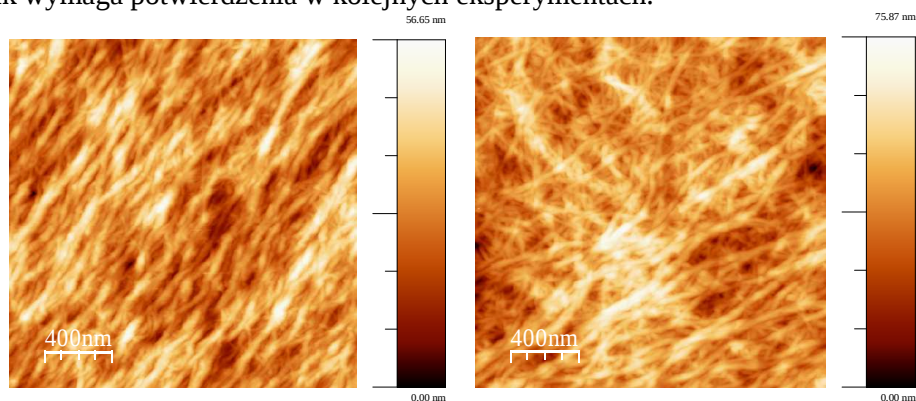
Tekstura owoców i warzyw, czyli zespół cech sensorycznych takich jak kruchość, twardość, soczystość, mączystość i tekstura ogólna, jest niezwykle ważna dla konsumenta. Konsument zazwyczaj preferuje owoce i warzywa jędrniejsze, które kojarzą się jako bardziej świeże. Lubi również, gdy owoc jest soczysty, chrupie podczas nagryzania i nie jest mączysty. Z innego punktu widzenia, tekstura może być również traktowana jako określone właściwości mechaniczne tkanki. Właściwości te są przede wszystkim związane z budową morfologiczną oraz biochemiczną tkanek. Dlatego, kluczowe jest badanie relacji między budową w różnej skali, nawet na poziomie polimerów ścian komórkowych, a właściwościami mechanicznymi w celu poznania przyczyn określonej tekstury owoców i warzyw oraz dróg prowadzących do jej poprawy.

BADANIA I WYNIKI

W roku 2010 kontynuowano prace nad interpretacją określonej tekstury owoców i warzyw z punktu widzenia ich nano i mikrostruktury. Nanostrukturę badano przy pomocy mikroskopu sił atomowych (AFM). Do badań włączono również analizy biochemiczne metodami spektroskopii wibracyjnej (FT-IR i Raman). Jako obiekt badawczy wybrano jabłka oraz modelowe materiały imitujące ściany komórkowe.

Wykazano, że tekstura jabłek (jędrność i kruchość) może być poprawiona poprzez traktowanie roztworami wapnia, jednak dotyczy to tylko odmian o relatywnie niskiej jędrności początkowej lub zbyt długo przechowywanych w złych warunkach. Poprawa tekstury wynika z tworzenia się mostków wapniowych między łańcuchami pektyn w ścianach komórkowych, które w owocach jędrnych i świeżych są wysyczone. Zaobserwowano istotne różnice parametrów micro-strukturalnych (wielkość komórek, obwód, orientacja) oraz nano-strukturalnych ścian komórkowych (topografia AFM sieci celulozowej) między odmianami jabłek (Rys. 1). Stwierdzono, że odmiany jabłek o wyższej jędrności i kruchości charakteryzują się większą chropowatością obrazów AFM. Traktowa-

nie jonami wapnia nie miało istotnego wpływu na mikrostrukturę jabłek, rozumianą jako rozkład wielkości i kształtu komórek. Świadczy to o tym, że jony wapnia oddziałując głównie na pektyny ścian komórkowych nie powodują zmian liczby i objętości przestworów międzykomórkowych. Spektroskopia sił AFM wykazała, że dodatek wapnia powoduje usztywnienie ściany komórkowej. Analogiczna zmiana charakteru krzywych siłowych była obserwowana dla materiałów modelowych ścian komórkowych. Badania AFM są pionierskie dla tych materiałów i trudno je zweryfikować na podstawie literatury. Dlatego uzyskany wynik wymaga potwierdzenia w kolejnych eksperymentach.



Rys. 1 Obrazy wysokościowe AFM ściany komórkowej jabłek odmian 'Honeycrisp' (lewy) i 'Jonagold' (prawy).

Na podstawie spektroskopii FT-IR oraz Ramana stwierdzono, że krystaliczność celulozy bakteryjnej obniża się w obecności pektyn (P) i ksyloglukanu (X) (spadek od 50% dla czystej celulozy do 44 % w obecności P, do 47 % w X, natomiast w obecności P i X jest taki sam jak dla czystej celulozy). Dodatkowo wyznaczono stopnie krystaliczności celulozy mikrokrystalicznej (Sigma Aldrich, Avicel ph 101 i ph 302) 51-54%, celuloza ekstrahowana ze ścian komórkowych jabłka 25%. Uzyskany wynik świadczy o tym, że obecność pektyn i/lub ksyloglukanu podczas tworzenia się celulozowych fibrylli może mieć znaczenie dla ich stopnia krystaliczności, co najprawdopodobniej ma dalsze konsekwencje dla właściwości mechanicznych całej ściany komórkowej. Uzyskane wyniki mają potwierdzenie w literaturze i sugerują, że temat ten powinien być zbadany w najbliższej przyszłości pod kątem wpływu stopnia krystaliczności celulozy na właściwości mechaniczne ściany komórkowej i teksturę tkanki.

Wykazano, że optymalną metodą parametryzacji mikrostruktury tkanek roślinnych w celu modelowania metodą elementów skończonych jest metoda tessellacji eliptycznej. Wynik ten ma użyteczne konsekwencje w doborze metod przygotowania obrazów mikroskopowych do modelowania. Celem tych prac jest

utworzenie modelu mechanicznego metodą elementów skończonych (FEM), który na podstawie obrazów mikroskopowych pozwoli przewidzieć właściwości mechaniczne danej tkanki. Ułatwi to znacznie badania wpływu poszczególnych elementów strukturalnych na teksturę tkanki.

OPUBLIKOWANE PRACE

1. **Cybulska J., Vanstreels E., Ho Q. T., Courtin C.M., Van Craeyveld V., Nicolai B., Zdunek A., Konstankiewicz K.:** Mechanical characteristics of artificial cell walls. *Journal of Food Engineering*, 96, 287–294, 2010.
2. **Cybulska J., Konstankiewicz K., Zdunek A., Skrzypiec K.:** Nanostructure of natural and model cell wall materials. *International Agrophysics*, Vol. 24, No. 2, 107–114, 2010.

Zadanie 2.

WPLYW WYBRANYCH CZYNNIKÓW MORFOLOGICZNYCH BULWY ZIEMNIAKA NA POWSTAWANIE CIEMNEJ PLAMISTOŚCI POUSZKODZENIOWEJ

Krystyna Konstankiewicz, Marek Gancarz

WPROWADZENIE

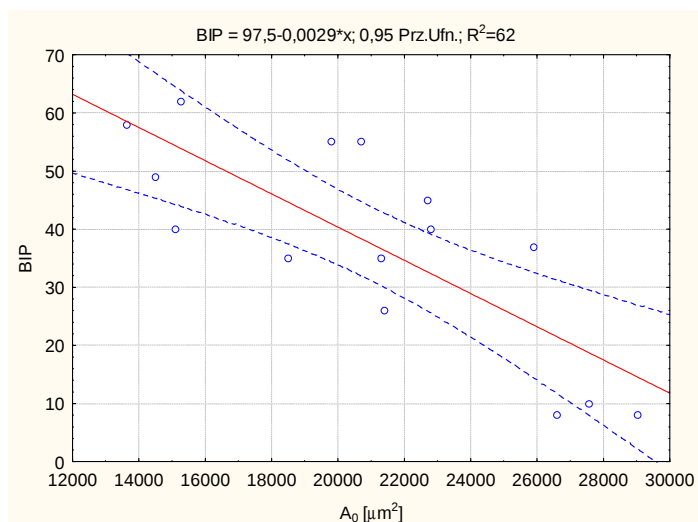
Ciemna plamistość pouszkodzeniowa jest wynikiem mechanicznego uszkodzenia struktury błon komórkowych prowadzącego do zmiany zabarwienia tkanki, zazwyczaj w obszarze pod skórą bulwy. Plamistość nasila się wraz z przechowywaniem co obniża znacznie jakość bulw. W zadaniu podjęto próbę powiązania cech morfologicznych bulw, uwzględniając mikrostrukturę, z podatnością na ciemną plamistość pouszkodzeniową. Dodatkowo podjęto prace, mające na celu opracowanie modelu do przewidywania podatności na podstawie cech mikrostruktury.

BADANIA I WYNIKI

W roku 2010 podsumowano wieloletnie badania prowadzone w tym temacie.

Stwierdzono, że odmiany o mniejszych komórkach wykazują wyższą podatność na ciemną plamistość pouszkodzeniową (Rys. 1). Uzyskano liniowe zależności, gdzie punkty dla różnych odmian układają się wzdłuż wspólnej prostej. Świadczy to o kluczowym wpływie wielkości komórek na podatność bulw ziemniaka.

Zaproponowano nową metodę wyznaczania indeksu na ciemną plamistość pouszkodzeniową (BIP) na podstawie pół-automatycznej analizy obrazu. Metoda ta znacznie przyspiesza wyznaczanie indeksu podatności. Dodatkowo, minimalizuje wpływ obserwatora w stosunku do dotychczas stosowanych metod manualnych. Należy również podkreślić, że zmienne stosowane do wyznaczenia tego indeksu są wyznaczane znacznie dokładniej niż w dotychczasowych metodach.



Rys. 1 Podatność bulw ziemniaka na ciemną plamistość pouszkodzeniową (BIP) w zależności od wielkości komórek (A_0 – pole powierzchni przekroju komórek) Każdy punkt reprezentuje średnie wartości dla różnych odmian.

Zaproponowano metodę wczesnego prognozowania indeksu BIP na podstawie pomiarów mikrostruktury (pola powierzchni komórek A_0 lub obwodu komórek P_0) po zbiorze ziemniaków, według równań:

$$BIP = -2,9 \times 10^{-3} \left(\frac{A_0}{1 \mu m^2} \right) + 97,5, \quad BIP = -0,13 \left(\frac{P_0}{1 \mu m} \right) + 131,3.$$

Powyższe równania wykorzystują uzyskane linowe zależności pomiędzy wielkością komórek (powierzchnia i obwód przekrojów mikroskopowych) a indeksem BIP wyznaczonym w opracowanej metodzie półautomatycznej.

OPUBLIKOWANE PRACE

1. **Gancarz M.:** Wpływ wielkości i kształtu komórek bulwy ziemniaka na ciemną plamistość pouszkodzeniową. Praca doktorska, Instytut Agrofizyki PAN, Lublin, 2010.

Zadanie 3.

**INSTRUMENTALNE METODY OCENY TEKSTURY TKANEK
ROŚLINNYCH**

*Krystyna Konstankiewicz, Artur Zdunek, Justyna Cybulska, Marek Gancarz,
Anna Adamiak, Andrzej Kurenda*

WPROWADZENIE

Owoce i warzywa oferowane na rynku powinny posiadać optymalną teksturę. Dlatego wysoce pożądane jest by producenci, przechowalnicy oraz dystrybutorzy wprowadzali do swoich systemów kontroli urządzenia umożliwiające kontrolę poszczególnych cech tekstury, jak jędrność, kruchość, twardość, itp.. Dotyczy to również przetwórców, którzy niejednokrotnie wprowadzają własne kryteria selekcji surowca np. jędrności dla przetwarzanych jabłek.

Tekstura nie jest cechą stałą; zmienia się wraz z czasem i zależy od wielu czynników, np. od przedzbiorczego traktowania, terminu zbioru i wreszcie sposobu oraz czasu przechowywania. Dlatego powinno się ją monitorować na bieżąco, a pomiar powinien być prosty, powtarzalny i mało kosztowny. W zadaniu 3 prowadzone są prace badawcze nad podstawami metod instrumentalnych do oceny tekstury i jakości owoców i warzyw.

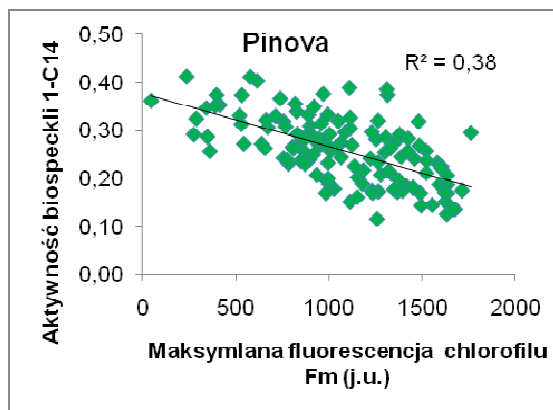
BADANIA I WYNIKI

W roku 2010 kontynuowano prace nad metodą biospeckli do nieniszczącej oceny jakości owoców i warzyw. Metoda ta jest stosowana dopiero od 15 lat do materiałów biologicznych i nie ma jeszcze komercyjnego zastosowania. Polega ona na obserwacji zmian interferencyjnych obrazów plamkowych powstałych w wyniku odbicia koherentnego światła laserowego od powierzchni i wewnętrznych struktur tkanki. Ponieważ interpretacja zjawiska biospeckli nie jest jeszcze dobrze poznana przeprowadzono w tym celu badania modelowe.

Aktywność biospeckli jest wynikiem rozpraszania światła laserowego na poruszających się cząstkach i organellach wewnątrzkomórkowych (cykloza). Wniosek ten wysnuto na podstawie eksperymentu, w którym jabłka schładzano do temperatury, w której zazwyczaj przechowuje się owoce, czyli ok. 2-5°C. Zaobserwowano, że aktywność biospeckli zmniejsza się w przybliżeniu liniowo. Na podstawie analizy współczynnika Q_{10} wywnioskowano, że odpowiada to stopniowemu zatrzymywaniu ruchu cząstek w cytoplazmie komórkowej i w konsekwencji obserwowanym zmniejszeniu się dynamiki ruchu plamek biospeckli. Prace w tym zakresie będą kontynuowane z wykorzystaniem selektywnych inhibitorów ruchu i procesów życiowych. Pozwoli to określić przydatność metody do badania określonych zagadnień związanych z jakością obiektów roślinnych.

Wykazano również, że rejestrowana aktywność biospeckli zależy od zawartości chlorofilu: większa zawartość powoduje obserwowaną mniejszą aktywność biospeckli (Rys. 1). Badania te wykonano z użyciem dwóch odmian jabłek ('Pinova' i 'Topaz'), we wczesnym i zróżnicowanym stadium dojrzałości. Dzięki temu dysponowano zróżnicowanym materiałem po kątem zawartości chlorofilu w owocach. Zawartość chlorofilu określano przy pomocy nienispekcyjnego pomiaru widma odbitego VIS-NIR. Uzyskana zależność między aktywnością biospeckli a zawartością chlorofilu jest liniowa i wspólna dla obu badanych odmian. Z badań można wnioskować, że przy długości fali światła laserowego 630 nm zachodzi absorpcja

przez chlorofil i płytsze wnikanie wiązki do wnętrza materiału, co skutkuje mniejszą liczbą centrów rozpraszających wpływających na obraz plamkowy. Innymi słowy, przy tej długości fali chlorofil ogranicza głębokość wnikania światła. Prawdopodobnie długość fali około 830 nm, gdzie absorpcja jest znikoma, może poprawić zdolności detekcyjne metody biospeckli. Przepuszczenie to zostanie zweryfikowane w kolejnych badaniach.



Rys. 1 Zależność aktywności biospeckli od zawartości chlorofilu w jabłkach odmiany 'Pinova'. Wyższa wartość Fm odpowiada wyższej zawartości chlorofilu.

OPUBLIKOWANE PRACE

1. **Zdunek A., Cybulska J., Konopacka D., Rutkowski K.:** New contact acoustic emission detector for texture evaluation of apples. *Journal of Food Engineering*, 99, 83-91, 2010.
2. **Zdunek A., Konopacka D., Jesionkowska K.:** Crispness and crunchiness judgment of apples based on contact acoustic emission. *Journal of Texture Studies*, 41, 75-91, 2010.

Zadanie 4.

MODELOWANIE WŁAŚCIWOŚCI HYDROFIZYCZNYCH DWU- I TRÓJWYMIAROWYCH STRUKTUR GRANULARNYCH

Henryk Czachor, Andrzej Król

WPROWADZENIE

Materia organiczna gleb mineralnych stanowi jeden z decydujących czynników określającą przydatność rolniczą gleb i jej urodzajność. Modyfikacja właściwości powierzchniowych fazy mineralnej gleby wywołana obecnością materii organicznej powinna mieć istotny wpływ na jej właściwości wodno-powietrzne. Celem badań było określenie wpływu glebowej materii organicznej na właściwości hydrofizyczne gleb mineralnych Lubelszczyzny. Badania te są kontynuacją zadania dotyczącego związku między sorpcyjnością wodną i retencją wodną gleb mineralnych a ich materią organiczną które wykonano w latach poprzednich.

BADANIA I WYNIKI

Badano dyfuzję wodną dla warstwy ornej gleb: Brunatna właściwa, Rdzawa właściwa, Płowa typowa, Czarnoziem zdegradowany i Rędzina czarnoziemna. Tekstura badanych gleb była bardzo zróżnicowana: od piasku gruboziarnistego do ciężkiej gliny ilastej, a zawartość węgla organicznego wahała się od 9,8 do 14,4 g. kg⁻¹. Badania dyfuzyjności wodnej przeprowadzono w warunkach laboratoryjnych przy pomocy prostej aparatury wykonanej w laboratorium. Do napełnionej glebą poziomej rurki szklanej podłączono zasilanie wody z butelki Mariotte'a. Rurka składała się z kilkunastu odcinków o długości 1 lub 2 cm. Infiltrację wody do gleby w kolumnie trwała do momentu osiągnięcia przez front zwilżania końca kolumny gleby. Następnie kolumna była dzielona na segmenty celem określenia wilgotności zawartej w nich gleby, co pozwalało określić powstały w trakcie infiltracji profil wilgotności. Znając czas infiltracji t współczynnik dyfuzji wodnej gleby D w funkcji wilgotności W określano na podstawie zależności:

$$D(W) = -\frac{1}{2t} \frac{\partial x}{\partial W} \int_0^W x dW.$$

gdzie: x kierunek ruchu frontu zwilżania

Ponieważ wilgotność W wzdłuż kolumny gleby dla wysokich wilgotności nie zawsze była malejącą funkcją odległości x (niewielkie błędy preparatyki) więc kształt frontu zwilżania aproksymowano funkcją $W(x)$ postaci

$$W(x) = \frac{ax+b}{cx+d};$$

co pozwoliło precyzyjnie określić gradient wilgotności dW/dx występujący w pierwszym równaniu.

Badania dyfuzyjności wodnej wykonano w dwóch wariantach: gleba w stanie naturalnym i po usunięciu z niej węgla organicznego metodą wyżarzania w temperaturze 500°C przez 48 godzin. W obu przypadkach gęstości objętościowe gleb w kolumnie pomiarowej była identyczna, co pozwalało przyjąć, że jedynym czynnikiem różnicującym ruch wody w glebach jest zmiana kąta zwilżania gleby wynikająca z usunięcia próchnicy.

Stwierdzono bardzo istotny wpływ materii organicznej na wartość współczynnika dyfuzji wodnej wszystkich badanych gleb. Materia organiczna gleb powoduje zmniejszenie wartości współczynnika dyfuzyjności wodnej o 1, 2 a nawet więcej rzędów wielkości, co oznacza zmniejszenie szybkości przenoszenia wody w profilu glebowym. Przyczyną tych zmian jest zmniejszenie zwilżalności gleb wywołanej obecnością materii organicznej.

Przeprowadzono również badania terenowe infiltracji wody zawierającej znacznik do gleby biellicowej której powierzchnia porośniętą była zwarta pokrywą roślin łąkowych. 40 i 60 litrów wody ze znacznikiem (błękit metylenowy) podano na powierzchnię 1 m². Po 24 godzinach wykonano odkrywkę w celu określenia rozkładu znacznika w profilu. Usunięcie kolejnych pionowych warstw o grubości 10cm do głębokości 80cm pozwoliło zauważyć bardzo niejednorodne rozmieszczenie znacznika w profilu mimo pozornie bardzo jednorodnego pod względem morfologicznym całego pionowego przekroju odkrywki. Obserwowany przepływ preferencyjny wynika prawdopodobnie z niejednorodności hydrofobizacji powierzchniowej warstwy gleby co potwierdzono wykonując 100 pomiarów czasu wsiąkania kropli wody (WDPT) na sąsiednim poletku.

Z ostatnich doniesień literaturowych wynika, że infiltracja cieczy do ośrodka porowatego może zależeć nie tylko od międzyfazowych napięć powierzchniowych lecz również od szybkości ruchu menisku. Przeprowadzono zatem badania symulacyjne dotyczące wpływu szybkości przemieszczania menisku w kapilarze cylindrycznej na kąt zwilżania przemieszczającej się w niej cieczy. W oparciu o zależność Cox'a wykazano, że w początkowym etapie podsiąku kapilarnego kąt zwilżania może bardzo różnić się od statycznego kąta zwilżania wynikającego z formuły Younga i być bliski 90°. Wpływ szybkości przemieszczania na wartość kąta zwilżania maleje asymptotycznie do wartości kąta statycznego w miarę wzrostu wysokości podsiąku i zmniejszania się szybkości ruchu menisku.

OPUBLIKOWANE PRACE

1. **Lichner L., Hallett P.D., Orfanus T., Czachor H., Rajkai K., S'ir M., Tesař M.:** Vegetation impact on the hydrology of an aeolian sandy soil in a continental climate. *Ecohydrology*. DOI: 10.1002/eco.153, 2010.
2. **Czachor H., Doerr S., Lichner L.:** Water retention of repellent and sub critical repellent soil: New insight from model and experimental investigations. *Journal of Hydrology*, 380, 1-2, 104-111, 2010.

Temat III.

AERACJA GLEBY I JEJ WPŁYW NA PROCESY GLEBOWE I ROŚLINY

Zadanie 1.

AKTYWNOŚĆ NITRYFIKACYJNA WYBRANYCH GLEB MINERALNYCH W ZRÓŻNICOWANYCH WARUNKACH WODNO-POWIETRZNYCH

*Paweł Szarlip, Małgorzata Brzezińska, Teresa Włodarczyk, Jan Gliński,
Paweł Rafalski*

WPROWADZENIE

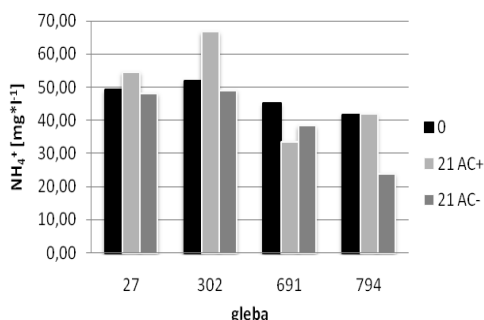
Nitryfikacja jest uważana za jedno z dwóch najważniejszych źródeł emisji tlenku azotu(I), N_2O w ekosystemach lądowych. W odróżnieniu od głównego źródła N_2O , jakim jest denitryfikacja, nitryfikacja zachodzi w warunkach tlenowych. Badania dowiodły, że natężenie procesu i ilość wydzielonego N_2O w wyniku denitryfikacji są zdecydowanie wyższe, niż w nitryfikacji. W licznych pracach autorzy zwracają jednak uwagę na fakt, że warunki sprzyjające nitryfikacji obserwowane są w glebach (a szczególnie w glebach uprawnych) zdecydowanie częściej, niż te sprzyjające denitryfikacji. Więc mimo mniejszej ilości N_2O emitowanego na jednostkę czasu, zakres emisji i tak może być znaczny, jeśli uwzględni się fakt, że proces nitryfikacji zachodzi w glebie niemal bez przerwy.

BADANIA I WYNIKI

Badania przeprowadzono na czterech glebach mineralnych pochodzących z Banku Gleb Mineralnych IA PAN w Lublinie. Wybrane gleby należą do trzech typów: płowa - nr 27 (piasek słabo gliniasty na piasku luźnym); brunatna – nr 302 (piasek gliniasty lekki na glinie lekkiej) i dwie gleby czarnoziemne – nr 691 i nr 794 (wytworzone na lessach). Gleby inkubowano przez 21 dni z dodatkiem substratu nitryfikacji (NH_4Cl) w $20^\circ C$, przy trzech stopniach wilgotności odpowiadających potencjałom wodny glebowej: pF 2,0; 2,5 i 3,0. Aby określić, czy N_2O jest wydzielany w procesie nitryfikacji badania przeprowadzono w dwóch wariantach: z dodatkiem inhibitora pierwszego etapu nitryfikacji (acetyleny) w stężeniu 1% v/v, oraz bez dodatku inhibitora.

Badania zawartości rozpuszczalnych form azotu potwierdziły przebieg procesu nitryfikacji w glebie czarnoziemnej nr 794 we wszystkich zastosowanych potencjałach wody glebowej. Wyniki wykazały ubytek NH_4^+ jako substratu nitryfikacji (Rys. 1), stwierdzono również obecność produktu pośredniego, NO_2^- , oraz wyższą od początkowej zawartość produktu końcowego, NO_3^- po inkubacji bez dodatku inhibitora. Obecność formy NO_2^- stwierdzono również w glebie brunatnej nr 302, dodatkowo ilość azotanów(V), NO_3^- była wyższa po zakończeniu inkubacji w wariantcie bez acetyleny.

Natomiast w glebie płowej nr 27 i czarnoziemnej nr 691 badania rozpuszczalnych form azotu nie dały jednoznacznego potwierdzenia przebiegu procesu nitryfikacji.

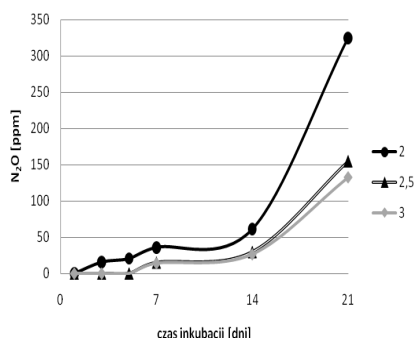


Rys. 1. Stężenie NH_4^+ w badanych glebach przy wilgotności odpowiadającej pF 2,0: na początku inkubacji (0), oraz po zakończeniu inkubacji z acetylenem (21 AC+) i bez acetyleny (21 AC-)

Tab.1. Kumulatywna ilość N_2O (ppmv) nagromadzona w trakcie inkubacji badanych próbek glebowych.

Gleba	pF 2,0	pF 2,5	pF 3,0
Płowa (nr 27)	0	0	1
Brunatna (nr 302)	7	1	3
Czarnoziem (nr 691)	0	2	0
Czarnoziem (nr 794)	325	155	133

Ilość tlenu azotu(I) wydzielonego w trakcie inkubacji badanych gleb przedstawia Tab. 1. Gleba czarnoziemna nr 797 nagromadziła znacznie więcej N_2O , niż pozostałe gleby, w tym inny czarnoziem (nr 691). Procesowi sprzyjała wilgotność odpowiadająca pF 2,0, zbliżona do wilgotności optymalnej do rozwoju roślin w trakcie okresu wegetacyjnego (325 ppmv N_2O). Wraz ze zmniejszaniem się wilgotności malała ilość wydzielonego N_2O (155 i 133 ppmv, odpowiednio przy pF 2,5 i 3,0). Zmiany stężenia N_2O w czasie w glebie najbardziej aktywnej (nr 794) ilustruje Rys. 2.



Rys. 2. Zmiany stężenia N_2O w trakcie inkubacji gleby czarnoziemnej nr 794 w zastosowanych warunkach wodno-powietrznych (pF 2,0, pF 2,5 oraz pF 3,0).

PODSUMOWANIE

Ilość wydzielonego tlenu azotu(I) w warunkach sprzyjających nityfikacji była stosunkowo niska, ale biorąc pod uwagę fakt, że warunki te spotykane one znacznie częściej, niż warunki sprzyjające denityfikacji (beztlenowe), można stwierdzić, że nityfikacja w przypadku aktywnych gleb może mieć znaczący wkład w emisję N_2O , zatem ważne jest monitorowanie również tego procesu.

Zadanie 2.

**WPŁYW PRZESTRZENNEGO ZRÓŻNICOWANIA ZAGĘSZCZENIA
GLEBY W UPRAWIE KUKURYDZY NA PRODUKCJĘ I EMISJĘ
GAZÓW SZKLARNIOWYCH – DOŚWIADCZENIE FITOTRONOWE**

Magdalena Nosalewicz, Artur Nosalewicz, Aneta Borkowska

WPROWADZENIE

Sposób użytkowania gleby oraz jej uprawa (zabiegi agrotechniczne) wywierają duży wpływ na emisję i absorpcję gazów szklarniowych, które przyczyniają się do wzrostu efektu cieplarnianego. Zwiększona emisja CO_2 w trakcie i po zabiegach rolniczych jest rezultatem zmniejszonego oporu dyfuzyjnego przepływu oraz uwalniania się tego gazu. Szybkość emisji CO_2 zwiększa się wraz ze wzrostem głębokości uprawy oraz stopniem rozdrobnienia gleby. Emisja N_2O jest większa z pól uprawnych niż z gleby nie uprawianej. Za główną przyczynę wzrostu emisji tego gazu uważa się stosowanie nawozów azotowych w rolnictwie. Emisja N_2O wzrasta wraz z dostępnością węgla w glebie, udziałem dużych agregatów w glebie, zmniejszeniem oporu dyfuzyjnego przepływu gazów oraz porowatości powietrznej. Aktywność oddechowa gleby oraz aktywność enzymatyczna (dehydrogenazowa) charakteryzują aktywność biologiczną, która ulega zmianom pod wpływem takich czynników, jak wzrost gęstości oraz nawożenia gleby. Celem przeprowadzonych badań było określenie wydzielania gazów szklarniowych oraz zbadanie aktywności dehydrogenazowej w glebie poddanej nawożeniu przy różnym stopniu zagęszczenia, znajdującej się w zasięgu systemu korzeniowego kukurydzy.

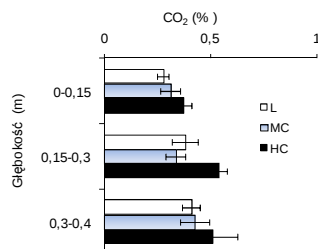
BADANIA I WYNIKI

Badania prowadzono na glebie płowej (Ortic Luvisol) charakteryzującej się dużą podatnością na zagęszczenie. Rośliną wykorzystaną była kukurydza „San”. Glebę o nienaruszonej strukturze pobrano do cylindrów o średnicy 20cm z głębokości 0-45cm. Połowę powierzchni kolumny z glebą luźną (L) poddano średniemu (SZ) lub mocnemu (MZ) zagęszczeniu gleby. W kolumnach glebowych wydzielono 3 warstwy głębokości: 0-15, 15-30, 30-45cm. Zastosowano punktowe nawożenie gleby po jednej stronie kolumny w górnej warstwie gleby. Nawożone

(N) i nienawożone, wydzielone pionową przegrodą części kolumny glebowej różniły się gęstością gleby (L - $1,2 \text{ kg m}^{-3}$; SZ - $1,43 \text{ kg m}^{-3}$; MZ - $1,6 \text{ kg m}^{-3}$). Nawóz zastosowano w dawce odpowiadającej: N w ilości 50 kg N ha^{-1} , K - $99,6 \text{ kg K ha}^{-1}$, fosfor - $21,8 \text{ kg P ha}^{-1}$.

W trakcie doświadczenia przeprowadzano pomiary stężenia: CO_2 , N_2O , O_2 , na poszczególnych głębokościach w profilu glebowym, a także emisji CO_2 i N_2O z powierzchni kolumn glebowych. Analizy gazów wykonano na chromatografie gazowym Shimadzu GC 14 A B. Aktywność dehydrogenaz w glebie określano wg metody Casida i in. (1964).

Emisja CO_2 z powierzchni kolumn była na ogół większa z gleby nawożonej. W wariantach obejmujących glebę luźną i średnio-zagęszczoną, wyższą emisję CO_2 stwierdzono z gleby luźnej zarówno nawożonej jak i nienawożonej. Najniższe stężenie CO_2 ($0,28\%$) stwierdzono w warstwie $0-10\text{cm}$, co mogło być rezultatem wymiany gazów pomiędzy atmosferą a glebą. Najwyższe stężenie obserwowano w najniższej warstwie, w glebie mocno zagęszczonej. W pobranych próbkach gazów z badanych profili nie stwierdzono obecności N_2O , mimo dodatkowego wprowadzenia azotu w postaci nawozu. Brak wydzielania tego gazu mógł być spowodowany stosunkowo niską wilgotnością gleby (optymalną dla wzrostu roślin).



Rys.1. Stężenie CO_2 w powietrzu glebowym na różnych głębokościach w profilu glebowym.

Stwierdzono najwyższą aktywność dehydrogenazową w glebie nawożonej oraz w ryzosferze. Obserwowano spadek aktywności dehydrogenazowej wraz z głębokością w profilu glebowym.

PODSUMOWANIE

Nawożenie zlokalizowane gleby o różnym stopniu zagęszczenia modyfikowało środowisko wzrostu roślin różnicując produkcję CO_2 oraz aktywność dehydrogenaz w profilu glebowym. Nawożenie stymulowało emisję CO_2 z powierzchni kolumn glebowych, lecz nie wpływało istotnie na zmiany stężenia tego gazu w

profilu gleby. Zagęszczenie gleby wpływało na wzrost stężenia CO_2 z głębokością w profilu glebowym. Wprowadzenia azotu w postaci nawozu przy optymalnych dla wzrostu roślin warunkach wilgotnościowych gleby nie spowodowało wydzielania N_2O przy zastosowanych stopniach zagęszczenia.

Zadanie 3.

WPLYW SPOSOBU UPRAWY GLEBY NA WYDZIELANIE I POCHŁANIANIE N_2O - DOŚWIADCZENIE MODELOWE

Paweł Szarlip, Teresa Włodarczyk, Małgorzata Brzezińska, Paweł Rafalski, Aneta Borkowska, Urszula Kotowska

WPROWADZENIE

Sposób użytkowania gleby wywiera silny wpływ na właściwości fizyczne gleby, te zaś determinują kierunek i intensywność procesów biologicznych. W wyniku aktywności drobnoustrojów glebowych następuje przekształcanie materii organicznej oraz dostarczanych nawozów. Jednym z efektów tych przeobrażeń jest wydzielanie dwutlenku węgla (CO_2) i tlenku azotu(I), N_2O – gazów szklarniowych. Stale wzrastające stężenie tych gazów w atmosferze budzi niepokój oraz prowokuje do działań mających na celu ograniczenie ich emisji. Duże nadzieje poprawy istniejącej sytuacji wiązane są z możliwościami, jakie stwarza zastosowanie uprawy uproszczonej, jednak dane literaturowe nie dostarczają oceny jednoznacznej. Celem pracy było określenie wpływu tradycyjnego oraz uproszczonego systemu uprawy na potencjalną zdolność gleby do wydzielania oraz pochłaniania N_2O . Badania, przeprowadzone w kontrolowanych warunkach laboratoryjnych były uzupełnieniem wcześniejszych doświadczeń w warunkach polowych i pozwalają na ocenę potencjalnej aktywności przebiegającej z udziałem N_2O i CO_2 .

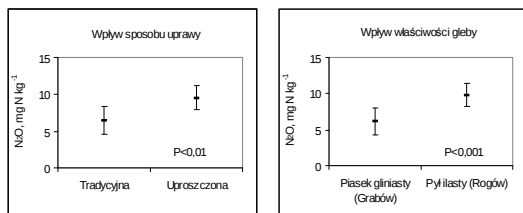
BADANIA I WYNIKI

Glebę pobrano z wierzchniej warstwy (0-15 cm) poletek doświadczalnych Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach: gleba o składzie granulometrycznym pyłu ilastego, $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ 6,3, zawartości materii organicznej (OM) 1,55% (obiekt w Rogowie); piasek gliniasty mocny, $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ 6,6, OM 1,2% (obiekt w Grabowie). Zastosowano dwa systemy uprawy: tradycyjny (T) płużny, oparty na orce pługiem odkładnicowym, oraz uproszczony (U) z wykorzystaniem zestawu bazującego na narzędziach aktywnych krusząco-spulchniających i kultywatora o sztywnych łapach. W obydwu przypadkach uprawiano pszenicę ozimą oraz stosowano późniwe pozostawienie słomy w postaci siewki i doprawianie roli tradycyjnymi narzędziami.

Próbki glebowe z uprawy tradycyjnej i uproszczonej inkubowano w warunkach zalania w naczyniach szklanych w temperaturze 20°C . Zastosowano 5 wariantów do-

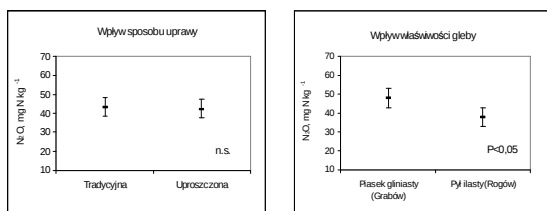
świadczenia, w 3 powtórzeniach: 1) wariant kontrolny; 2) gleba z dodatkiem acetyleny, inhibitora reduktazy N_2O (9% v/v C_2H_2); 3) gleba wzbogacona NO_3^- ($2,17 \text{ g dm}^{-3}$); gleby wzbogacona NO_3^- z dodatkiem C_2H_2 ; 5) gleby wzbogacona N_2O (0,1% v/v). Oznaczenia gazów (N_2O , CO_2 , O_2) wykonywano metodą chromatografii gazowej. Analiza statystyczna obejmowała analizę wariancji i regresji oraz test t-studenta).

Badania wykazały, że gleby pobrane z pól znajdujących się w uprawie uproszczonej, wykazywały istotnie wyższe wydzielanie N_2O , niż gleby pobrane z pól uprawianych tradycyjnie, $p < 0,01$ (Rys.1). Wpływ uprawy widoczny był zarówno w trakcie inkubacji bez wzbogacenia, jak również z dodatkiem azotanów(V).



Rys. 1. Wpływ sposobu uprawy oraz właściwości gleby na wydzielanie N_2O (wyniki analizy wariancji).

System uprawy nie miał natomiast istotnego wpływu na zdolność pochłaniania dodanego N_2O (Rys. 2). Zarówno wydzielanie, jak i pochłanianie N_2O było silniej regulowane przez właściwości gleby i aktualne warunki inkubacji, niż system uprawy. Jednocześnie, ilość wydzielonego CO_2 i pobranego O_2 była istotnie wyższa w próbkach gleb pobranych z poletek w uprawie uproszczonej, niż tradycyjnej.



Rys. 2. Wpływ sposobu uprawy oraz właściwości gleby na pochłanianie dodanego N_2O , (wyniki analizy wariancji).

PODSUMOWANIE

Doświadczenia prowadzone uprzednio w skali pola wykazały, że stężenie CO_2 w profilu gleby i ilość CO_2 emitowanego z powierzchni gleby w systemie uproszczonym było niższe, niż w uprawie tradycyjnej, zaś wydzielanie N_2O do atmosfery notowano jedynie sporadycznie. Obserwacje z doświadczenia laboratoryjnego wskazują jednak na podwyższenie potencjalnej aktywności denitryfikacyjnej i respiracyjnej badanych gleb. Uproszczony system uprawy powodował istotne podwyższenie ilości wydzielanego N_2O w porównaniu do systemu tradycyjnego ($p < 0,01$), nie miał natomiast istotnego

wpływu na zdolność pochłaniania dodanego N_2O . Właściwości gleby oraz warunki inkubacji silniej modyfikowały wydzielanie i pochłanianie N_2O , niż zastosowany system uprawy. Ilości wydzielonego CO_2 i pobranego O_2 były istotnie wyższe w próbkach gleb uprawianych w systemie uproszczonym, niż w systemie tradycyjnym. Badanie te potwierdzają również doniesienia innych autorów o podwyższeniu, w uprawie uproszczonej, pozostałych wskaźników biologicznych gleby, takich jak biomasa drobnoustrojów, aktywność biochemiczna, czy zawartość materii organicznej.

Zadanie 4.

OKREŚLENIE OPTYMALNYCH WARUNKÓW WZROSTU WYBRANYCH GATUNKÓW ALG POD KĄTEM MAKSYMALNEJ PRODUKCJI BIOMASY

Wojciech Koziel - SD, Teresa Włodarczyk, Adam Paweł Kuczyński

WPROWADZENIE

Algi stają się obecnie coraz bardziej atrakcyjne ze względu na możliwość ich szerokiego zastosowania. Można je spożywać, pozyskiwać z nich związki bioaktywne, stosować do produkcji leków, bądź też do produkcji biomasy. Jednak żeby wykorzystać potencjał tkwiący w algach, należy opracować odpowiednie metody ich namnażania. Biorąc pod uwagę duży potencjał związany z przetwarzaniem biomasy glonowej konieczne jest opracowanie technologii, które umożliwią wykorzystanie, jako pokarmu dla glonów, odpadów (ścieki, odcieki, wody nadosadowe, dwutlenek węgla) z zakładów przemysłowych, obiektów komunalnych, oczyszczalni ścieków, a także gospodarstw indywidualnych.

BADANIA I WYNIKI

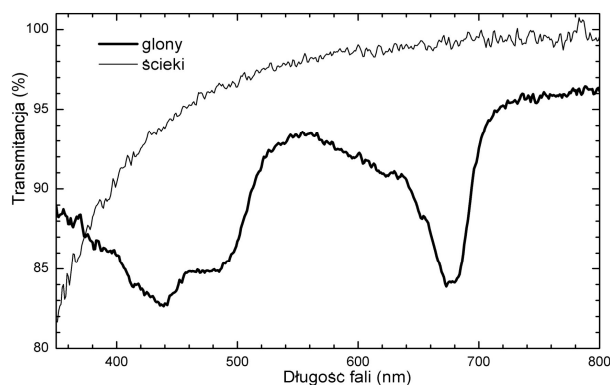
Uruchomiano porównawczą, zsynchronizowaną hodowlę zielenicy *Chlorella vulgaris* na wodzie pasteryzowanej, którą pobierano z zalewu Zemborzyckiego późną jesienią, na ściekach z oczyszczalni ścieków miejskich (oczyszczalnia Hajdów) i na pożywce Knopa. Ustabilizowano warunki w 300 ml kolbach stożkowych dla 150 ml zawiesin, umieszczając je w inkubatorze w temperaturze $24^{\circ}C$, pod oświetleniem 16 godzin na dobę świetłówką kompaktową $20 \mu mol \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$ i stosując mieszanie/napowietrzanie $70 s^{-1}$ przez 15 min z przerwą 45 min.

Szybko i najbardziej wydajną metodą oceny tempa wzrostu były widma przepuszczalności światła przez zawiesinę (spadek transmitancji) mierzone spektrofotometrem dwuwiązkowym w zakresie widzialnym pracującym w układzie światła rozproszonego.

Wykazano, że kinetykę przyrostu biomasy dobrze charakteryzują zmiany w pasmach absorpcji barwników: chlorofilowych, karotenoidów i substancji hu-

musowych. Naturalne podłoża znacznie różniły się przepuszczalnością światła w zakresie fal krótszych od 500 nm, gdyż istotną była absorpcja przez substancje humusowe, przy czym ścieki najsilniej pochłaniały światło.

Chłody jesienne spowodowały wzrost transmitancji wody systematycznie pobieranej z zalewu, co związane jest z rozpuszczaniem się rozkładających układów organicznych. Przyrost biomasy, a więc i spadek transmitancji, był znacznie szybszy i większy w ściekach niż w wodzie z zalewu. Przyczyną tego może być zbyt niska w zalewie zawartość fosforu, mikroelementów, a duża ilość świeżej substancji z rozpadu biologicznego w badanym okresie sezonu wegetacji.



Rys. 1. Pasma charakterystyczne w widmie spektrofotometrycznym otrzymane dla pożywki (oczyszczone ścieki z Oczyszczalni Hajdów) i zawiesiny glonów w ściekach (jako odniesienie pożywka).

Po 10 dniach zawiesiny glonowe stały się bardziej zasadowe (pH 8,7), czego powodem był zapewne wzrost dostępności węgla w formie wodorowęglanowej i nowych form azotowych (amonowej) w uboższych pożywkach. W tym czasie hodowla na pożywce Knopa zachowywała obojętne pH.

PODSUMOWANIE

Przeprowadzono hodowlę zielenicy *Chlorella vulgaris* na trzech podłożach: wodzie z zalewu, na ściekach i na pożywce Knopa. Tempo wzrostu określono na podstawie widma przepuszczalności światła przez zawiesinę przy użyciu spektrofotometru dwuwiązkowego. Przyrost biomasy, był większy w ściekach niż w wodzie z zalewu, co związane było z wyższą troficznością ścieków.

OPUBLIKOWANE PRACE

1. Kozieł, W., Włodarczyk, T.: Glony – produkcja biomasy, *Acta Agrophysica*, 17(1), 2011.

Temat IV.

**WPLYW STANU FIZYCZNEGO GLEBY NA WZROST I ROZWÓJ
ROŚLIN**

Zadanie 1.

**WPLYW GĘSTOŚCI GLEBY NA POCZĄTKOWY WZROST
I FUNKCJONOWANIE SYSTEMU KORZENIOWEGO ORAZ CZĘŚCI
NADZIEMNYCH RZEPAKU ŻÓŁTONASIENNEGO**

*Anna Król - SD, Jerzy Lipiec, Bogusław Usowicz, Magdalena Frąc,
Jerzy Tys*

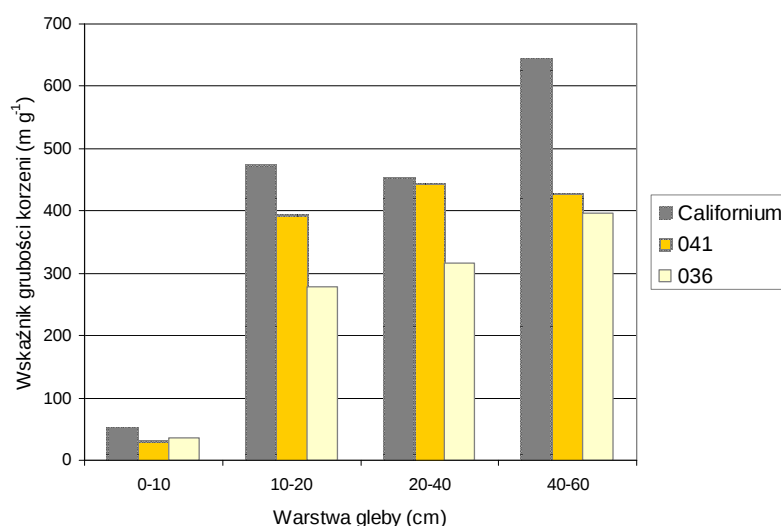
WPROWADZENIE

Rzepak żółtonasienny w porównaniu czarnonasiennego charakteryzuje się lepszymi właściwościami żywieniowymi (mniejsza zawartość włókna, większa zawartość tłuszczu i białka), co stwarza większe możliwości wykorzystania paszowego jego nasion. Z drugiej strony, rzepak żółtonasienny wykazuje słabsze zdolności plonotwórcze niż uprawiane odmiany czarnonasienne. Ważnym czynnikiem warunkującym wzrost i funkcjonowanie korzeni oraz części nadziemnych roślin jest stan zagęszczenia gleby. Z tego względu doświadczenie ma na celu określenie gęstości gleby optymalnej do wzrostu i pobierania wody przez system korzeniowy wybranych żółtonasiennych i czarnonasiennych rodów rzepaku.

BADANIA I WYNIKI

Schemat doświadczenia zakłada wzrost rzepaku w fitotronie w kontrolowanych warunkach temperatury i wilgotności do fazy formowania rozety liściowej (przez okres ok. 80 dni). Roślinami testowymi są rzepak żółtonasienny (rody 036 i 041) oraz porównawczo rzepak czarnonasienny, popularnej odmiany Californium. W roku 2010 dokonano dalszych analiz i porównań wyników z pierwszej (spośród trzech planowanych) serii badań fitotronowych (kolumny glebowe) mających na celu określenie wpływu gęstości gleby na wzrost i funkcjonowanie części nadziemnych i systemu korzeniowego roślin rzepaku ozimego żółtonasiennego oraz czarnonasiennego. Wykazano, między innymi, że rody żółtonasienne w porównaniu do odmiany czarnonasiennej charakteryzowały się mniejszym stosunkiem długości korzeni do ich suchej masy (Specific Root Length), co świadczy o ich zwiększonej grubości; szybszym pobieraniem wody na jednostkę długości korzeni na dobę oraz na jednostkę powierzchni liści. Cieńsza okrywa nasienna u żółtonasiennych w porównaniu z odmianą czarnonasienną przyczyniła się także do szybszego kiełkowania (o około 1 dobę). Dalsze badania pozwolą na określe-

nie reakcji badanych odmian (rodów) na zmiany gęstości i związanych z nią innych właściwości gleby.



Rys. 1. Wskaźnik grubości korzeni (Specific Root Length) w badanych warstwach gleby

PUBLIKACJE

1. **Król A.:** Wpływ właściwości fizycznych gleby na wzrost i funkcjonowanie roślin rzepaku żółtonasiennego. III Sympozjum Doktorantów Wydziału Inżynierii Produkcji SGGW w Warszawie i Instytutu Agrofizyki PAN w Lublinie „Problemy Inżynierii Rolniczej i Agrofizyki”, Warszawa, 8 czerwca 2010.
2. **Król A.:** Effect of soil physical conditions on growth and water uptake by yellow - seeded rape. 9th International Workshop for Young Scientists, BioPhys Spring 2010, Instytut Agrofizyki PAN w Lublinie, 29 czerwca 2010.

Zadanie 2.

OKREŚLENIE EFEKTYWNOŚCI NAWOŻENIA KUKURYDZY W WARUNKACH ZRÓŻNICOWANEJ GĘSTOŚCI GLEBY W PROFILU (BADANIA FITOTRONOWE)

Artur Nosalewicz,, Jerzy Lipiec, Anna Król, Anna Siczek

WPROWADZENIE

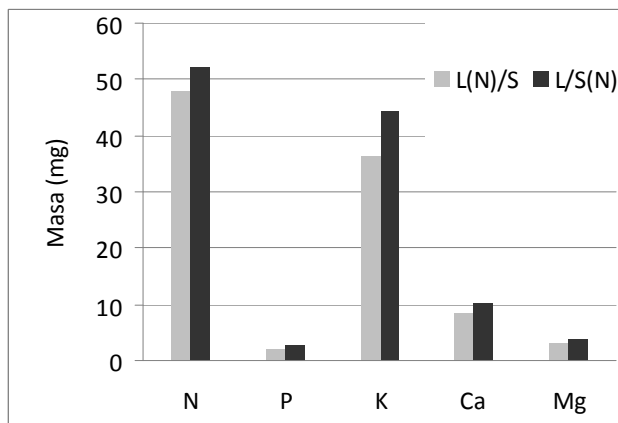
Struktura systemu korzeniowego jest silnie uzależniona zarówno od stopnia zagęszczenia gleby jak i rozmieszczenia nawozów. Zmiany struktury systemu korzeniowego wywołane zwiększonym zagęszczeniem gleby skutkują zmianami

grubości, rozmieszczenia przestrzennego i długości korzeni, co wpływa na ich zdolności absorpcyjne. Miejscowa, podwyższona dawka nawozów (wprowadzona np. nawożeniem rzędowym) stymuluje wzrost, powoduje zmiany morfologii i struktury korzeni wpływając na pobieranie wody i rozpuszczonych w niej substancji pokarmowych.

Cel badań obejmuje określenie wpływu jednoczesnego oddziaływania nierównomiernego zagęszczenia i zlokalizowanego rozmieszczenia nawozów w glebie na funkcjonowanie, wzrost i strukturę systemu korzeniowego kukurydzy.

BADANIA I WYNIKI

Przeprowadzono doświadczenia fitotronowe dotyczące reakcji roślin na zróżnicowaną dostępność składników odżywczych w glebie, modyfikowaną stopniem zagęszczenia gleby nawożonej. W doświadczeniu użyto kolumn glebowych (średnica 20cm, wysokość 45cm) z glebą niejednorodnie zagęszczoną, odwzorowujących warunki panujących w glebie, która znajduje się na styku gleby niezagęszczonej i obszaru pod śladem przejeżdżającej maszyny rolniczej. Kolumny glebowe nawożono w sposób oddający warunki panujące w polu nawożonym rzędowo, z nawozem aplikowanym po stronie z glebą zagęszczoną (5 cm z boku i 5 cm poniżej nasion). Dawki nawozów wynosiły: N - 50 kg N•ha⁻¹, K - 99,6 kg K•ha⁻¹ (120 kg K₂O•ha⁻¹ – sól potasowa 60%), fosfor - 21,8 kg P•ha⁻¹ (50 kg P₂O₅•ha⁻¹). Zastosowano aparaturę utrzymującą zadany potencjał wody glebowej i pozwalającą na dobowy pomiar zużycia wody glebowej przez korzenie roślin z wydzielonych objętości gleby.



Rys. 1. Masa składników odżywczych w liściach jednej rośliny z obiektu (kolumny glebowej) wypełnionej glebą luźną i średnio zagęszczoną z nawożeniem gleby luźnej L(N)/S lub średnio zagęszczoną L/S(N).

Porównując efekt nawożenia obiektu z glebą luźną i średnio zagęszczoną, efektywniejsze pobieranie składników pokarmowych obserwowano z gleby o średnim zagęszczeniu. Jednocześnie rośliny w tym obiekcie cechowały się min. większą powierzchnią liści, dłuższymi korzeniami, większą ilością składników pokarmowych w liściach i korzeniach niż w obiekcie nawożonym po stronie z glebą luźną.

Zagęszczenie gleby poprzez wpływ na dostępność roztworu glebowego, strukturę i zasięg systemu korzeniowego roślin modyfikowało dostępność składników pokarmowych dla roślin i w efekcie różnicowało całkowitą ilość pobranych z gleby składników pokarmowych.

PODSUMOWANIE

Stwierdzono, że nierównomierne zagęszczenie gleby w obrębie systemu korzeniowego jednej rośliny nawożonej rzędowo wpływa na pobieranie składników odżywczych z gleby w sposób zależny od wzajemnego położenia obszaru nawożonego i zagęszczonego.

Zadanie 3.

OKREŚLENIE WPLYWU EROZJI NA PRZESZTAŁCENIE PEDONU W ZLEWNI ZLOKALIZOWANEJ W OBSZARZE LESSOWYM

Jerzy Rejman, Ryszard Brodowski

WPROWADZENIE

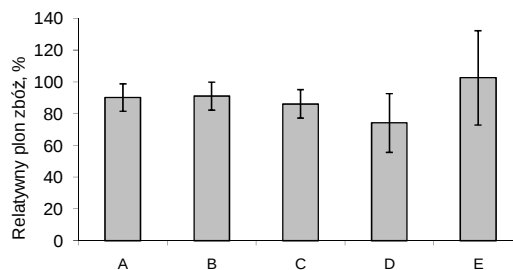
Długotrwałe użytkowanie rolnicze obszarów lessowych i towarzyszące mu procesy erozji powodują, że pierwotna budowa gleby ulega przekształceniu. Efektem tego jest występowanie mozaiki gleb nieerodowanych, o różnym stanie (klasie) zerodowania i deluwialnych w obszarze wierzchowin i zboczy oraz deluwialnych w dnach suchych dolin. Celem badań było określenie wpływu zmian budowy gleb płowych wytworzonych z lessu na ich produktywność oraz plonowanie roślin zbożowych.

BADANIA I WYNIKI

W oparciu o badania własne i dane literaturowe przygotowano bazę danych (1) plonowania pszenicy i jęczmienia oraz (2) budowy gleb w obiektach Płaskowyżu Nałęczowskiego, skartowanych w układzie o regularnej sieci przestrzennej. W bazie plonowania, obejmującej okres 1977-2008 uwzględniono jedynie te badania, w których (1) wyróżniono stan (klasę) zerodowania gleby lub też można było go określić na podstawie opisu jej budowy oraz (2) analizą plonu objęta była nieerodowana gleba płowa. Wielkość plonu na tej glebie przyjęto jako plon refe-

rencyjny. W wartościach bezwzględnych, średni plon pszenicy ozimej wyniósł 4,7, pszenicy jarej – 5,2 i jęczmienia jarego – 3,6 t·ha⁻¹, ze współczynnikami zmienności od 24 do 27%. Udział procentowy powierzchni zajmowanej przez poszczególne gleby ustalono na podstawie liczebności pedonów. Stwierdzono, że w skartowanych obiektach Płaskowyżu największą powierzchnię zajmowały gleby zerodowane (47%) i deluwialne (36%), a nieerodowane gleby płowe – 17%. Wśród gleb zerodowanych najliczniej występowały gleby słabo i średnio zerodowane (64%), silnie zerodowane stanowiły 25%, a bardzo silnie zerodowane – 11%.

Na podstawie analizy bazy danych wykazano tendencję do zmniejszenia plonu wraz ze wzrostem stanu zerodowania gleby. Średnie obniżenie relatywnego plonu zbóż dla gleb z zachowanym poziomem Bt (słabo i średnio zerodowanych) wyniosło 9-10%, poziomem BC (silnie zerodowanej) – 14%, a dla gleby wytworzonej z lessu węglanowego (bardzo silnie zerodowanej) – 25%. Średni plon na glebach deluwialnych stanowił 103% plonu referencyjnego (rys. 1). Analiza badań własnych prowadzonych w układzie przestrzennym pól uprawnych sugeruje, że ujemny wpływ stanu zerodowania gleby na plonowanie roślin zaznacza się w latach o opadach nieobiegających od średnich wieloletnich, natomiast plonowanie na glebach deluwialnych jest uzależnione od lokalizacji względem linii okresowego spływu powierzchniowego.



Rys. 1 Relatywny plon zbóż wraz z odchyleniem standardowym na glebie słabo (A), średnio (B), silnie (C) i bardzo silnie (D) zerodowanej oraz deluwialnej (E) w odniesieniu do plonu na glebie nieerodowanej (100%).

W celu ustalenia wpływu budowy gleby na produkcję zbóż, wielkości obniżenia i wzrostu plonu relatywnego odniesiono do powierzchni zajmowanej przez gleby. Dla poszczególnych obiektów wyznaczono pozorną utratę areálu dla gleb zerodowanych oraz pozorny jego przyrost dla gleby deluwialnej (iloczyn obniżki/wzrostu plonu relatywnego i powierzchni zajmowanej przez gleby). Wielkość zmiany plonu zbóż określono na podstawie stosunku areálu pozornego do rze-

czywistego. Stwierdzono, że średnie obniżenie potencjału produkcyjnego zbóż wskutek przekształcenia budowy gleby spowodowanej erozją w analizowanych obiektach Płaskowyżu Nałęczowskiego wynosi od 4 do 6%.

OPUBLIKOWANE PRACE

1. **Rejman J., Iglík I.:** Topsoil reduction and cereal yields on loess soils of southeast Poland. *Land Degradation and Development*, 21(4), 401-405, 2010.
2. **Cerdan O., Govers G., Le Bissonnais Y., Van Oost K., Poesen J., Saby N., Gobin A., Vacca A., Quinton J., Auerswald K., Klik A., Kwaad F.J.P.M., Raclot D., Ionita I., Rejman J., Rosseva S., Muxart T., Roxo M.J., Dostal T.:** Rates and spatial variations of soil erosion in Europe: A study based on erosion plot data. *Geomorphology*, 122, 167-177, 2010.

Zadanie 4.

OKREŚLENIE WPŁYWU OSADU ŚCIEKÓW MLECZARSKICH NA RÓŻNORODNOŚĆ MIKROBIOLOGICZNĄ GLEBY PRZY UŻYCIU METOD MOLEKULARNYCH

*Magdalena Frąc, Małgorzata Dąbek-Szreniawska, Zofia Sokołowska,
Jerzy Lipiec, Anna Siczek*

WPROWADZENIE

Pod koniec lat osiemdziesiątych XX wieku do klasycznej ekologii mikroorganizmów wprowadzono metody biologii molekularnej wykorzystujące analizę kwasów nukleinowych. Stworzyło to możliwość bezpośredniego uzyskania informacji o strukturze zespołów mikroorganizmów (*microbial community*) różnych środowisk, niezbadanych dotąd w laboratorium. W ostatnich latach metody biologii molekularnej są coraz częściej wykorzystywane do oceny wpływu czynników antropogenicznych i środowiskowych na różnorodność mikrobiologiczną gleb, w celu określenia ich stanu ekologicznego. Celem badań jest ocena różnorodności mikroorganizmów w glebie nawożonej osadem z oczyszczalni ścieków mleczarskich. Zadanie wpisuje się w zakres tematyczny Strategii Rozwoju Nauki w Polsce do roku 2015 oraz założenia polityki naukowej, naukowo-technicznej i innowacyjności państwa do 2020 roku, które zakładają wspieranie innowacyjności procesowej i produktowej oraz rozwój dyfuzji i transferu nowoczesnych rozwiązań z nauki do polskiej gospodarki.

BADANIA I WYNIKI

Rok 2010 stanowił pierwszy etap eksperymentu zaplanowanego na lata 2010-2012 i obejmował głównie badania niezbędne do założenia doświadczenia polowego. Przeprowadzono badania chemiczne osadu z oczyszczalni ścieków mleczarskich (oznaczenie suchej masy, azotu ogółem, C-organicznego, P, K, Cu, Zn,

Cr, Hg, Ni, Pb, Cd oraz pH), biochemiczne (aktywność dehydrogenaz i proteazy) i mikrobiologiczne (oznaczenie obecności bakterii z rodzaju *Salmonella*, ogólnej liczby bakterii i grzybów, liczebności bakterii celulolitycznych, amonifikacyjnych i nitryfikacyjnych, bakterii i grzybów „proteolitycznych” oraz przynależności rodzajowej wyizolowanych grzybów).

W osadzie nie stwierdzono obecności bakterii z rodzaju *Salmonella* oraz jaj pasożytów przewodu pokarmowego. Zawartość metali ciężkich kształtowała się na bardzo niskim poziomie, istotnie niższym w porównaniu do obowiązujących norm. Grzyby wyodrębnione z badanego odpadu należały do następujących rodzajów: *Penicillium* sp., *Candida* sp., *Trichophyton* sp., *Aspergillus* sp.

Oznaczenie	Jednostka	Wynik
Ogólna liczebność bakterii	jtk · kg ⁻¹ s.m. osadu	25 · 10 ⁹
Ogólna liczebność grzybów	jtk · kg ⁻¹ s.m. osadu	53 · 10 ⁶
Liczebność bakterii celulolitycznych	NPL · kg ⁻¹ s.m. osadu	5 · 10 ³
Liczebność bakterii proteolitycznych	jtk · kg ⁻¹ s.m. osadu	15 · 10 ⁹
Liczebność grzybów „proteolitycznych”	jtk · kg ⁻¹ s.m. osadu	22 · 10 ⁶
Liczebność amonifikatorów	NPL · kg ⁻¹ s.m. osadu	11 · 10 ⁹
Liczebność nitryfikatorów	NPL · kg ⁻¹ s.m. osadu	2 · 10 ³
Aktywność dehydrogenaz	cm ³ H ₂ · kg ⁻¹ s.m. osadu · d ⁻¹	30,2
Aktywność proteazy	mg tyrozyny · kg ⁻¹ s.m. osadu · h ⁻¹	36

PODSUMOWANIE

Na podstawie otrzymanych wyników obliczono dawki osadu, które zostały zastosowane w doświadczeniu polowym. Dawki osadu zostały ustalone w oparciu o zawartość azotu w odpadzie. Dodatkowe nawożenie mineralne obiektów z osadem zostało zbilansowane tak, aby zawartość NPK w obiektach (z osadem i nawożeniem mineralnym) była jednakowa. Doświadczenie założono w Krasnymstawie na glebie brunatnej, na poletkach o powierzchni 16 m² w czterech powtórzeniach. Obiekty doświadczalne obsiano pszenicą ozimą i rzepakiem ozimym. W obiektach nawożonych mineralnie zastosowano dwa poziomy nawożenia: I - N 130 kg N ha⁻¹, P 80 kg P₂O₅ ha⁻¹, K 120 kg K₂O ha⁻¹; oraz II - N 170 kg N ha⁻¹, P 100 kg P₂O₅ ha⁻¹, K 160 kg K₂O ha⁻¹.

OPUBLIKOWANE PRACE

1. **Frąc M., Jezierska-Tys S.:** Różnorodność mikroorganizmów środowiska glebowego. Postęp. Mikrobiologiczny, 40(1), 47-58, 2010.

Zadanie 5.

OKREŚLENIE CZASOWYCH I PRZESTRZENNYCH ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI GLEB OBSZARÓW LESSOWYCH W ZALEŻNOŚCI OD SPOSOBU UŻYTKOWANIA

Marcin Turski, Barbara Witkowska-Walczak, Jerzy Lipiec

WPROWADZENIE

Tereny lessowe były rolniczo wykorzystywane od dawna, aż do przekroczenia dopuszczalnej biologicznej granicy rolno – leśnej. W ostatnich latach rysuje się trend odwrotny – porzucanie upraw, co skutkuje natychmiastowym uruchomieniem procesów sukcesji roślinnej, bez racjonalnego udziału człowieka. Dawne grunty orne zostają opanowane przez roślinność zielną a następnie drzewiastą. Pociąga to za sobą zmiany właściwości gleb. Uchwycenie kierunku tych zmian, próba ich opisu przy pomocy parametrów fizycznych jest głównym celem zadania badawczego.

BADANIA I WYNIKI

Powierzchnia wyznaczona do realizacji zadania położona jest na obszarze Płaskowyżu Nałęczowskiego. W jej obrębie wyznaczono 7 punktów reprezentujących fragmenty obszarów pozostających w uprawie, tereny odłogowane przez różny okres czasu, obszary użytkowane sadowniczo a także leśne. Próbkę gleb pobierano z warstwy 0 – 20 cm co odpowiada poziomowi ornemu w przypadku gleb pozostających w użytkowaniu rolniczym oraz poziomowi akumulacyjnemu w przypadku nieużytków bądź obszarów leśnych.

W próbkach pobranych do cylindrów 100 cm³ wyznaczono zagęszczenie badanych gleb oraz krzywe retencji wodnej w procesie osuszania dla 7 wartości potencjału wody glebowej. Na podstawie uzyskanych krzywych wyliczono porowatość ogólną, zawartość makroporów, mezoporów i mikroporów; jako graniczne wartości przyjęto potencjał odpowiadający pF 2,2 (polowa pojemność wodna) i pF 4,2 (punkt trwałego wędnięcia roślin). Obliczono też ilość wody łatwo i trudno dostępnej dla roślin.

Na fragmencie jednego z poletek, pozbawionym pokrywy roślinnej, przeprowadzono pomiary przepuszczalności powietrznej gleby za pomocą przepuszczalnościomierza PL300 (UGT, Niemcy). Wykonywano dwie serie pomiarów: za pomocą komory umożliwiającej wykonanie oznaczenia bez konieczności ingerencji w strukturę gleby oraz w próbkach pobranych do cylindrów o pojemności 250 cm³. Badania ponawiano kilkakrotnie w ciągu okresu wegetacyjnego przy różnej wilgotności gleby.

Gęstość badanych gleb zmniejszała się wraz z czasem, jaki upłynął od zaniechania upraw. Różnice w przebiegu krzywych widoczne są w zakresie potencjałów od pF 0 do pF 2,2. Wilgotność odpowiadająca punktowi zarówno pełnej jak i połowej pojemności wodnej jest zwiększona w glebach porolnych w porównaniu z pozostającymi w uprawie. Różnica ta jest najmniejsza w odłogu 3 letnim w porównaniu z glebami uprawnymi, zwiększa się w odłogu 5 letnim, największa jest, gdy porównujemy glebę płową leśną z uprawną. Zawartość wody łatwo dostępnej dla roślin jest zwiększona w glebach, na których zaniechano upraw w porównaniu z pozostającymi w użytkowaniu rolniczym.

Uzyskane wyniki pomiarów przepuszczalności powietrznej wskazują na duży stopień niepewności pomiarów, zaś praktyka sugeruje konieczność uwzględnienia zjawiska zaskorupiania gleby po intensywnych opadach. Z tego względu badania te miały charakter pilotażowy i są przewidziane do kontynuacji.

Tabela 1. Gęstość gleby w wybranych punktach powierzchni.

Punkt pomiarowy	Gęstość gleby (Mg M ⁻³)
Gleba uprawna	1,54
Odłóg 3-letni	1,43
Odłóg 5-letni	1,20
Las	1,07

Tabela 2. Przepuszczalność powietrzna gleby płowej uprawnej mierzona dwiema metodami. W nawiasach podano odchylenie standardowe.

Data pomiaru	Pomiar w cylindrach		Pomiar na powierzchni gleby	
	Wilgotność (% obj.)	Przepuszczalność powietrzna (cm s ⁻¹)	Wilgotność (% obj.)	Przepuszczalność powietrzna (cm s ⁻¹)
26-06-2010	26,00 (2,25)	1,28 (1,15)	26,36 (2,16)	2,67 (0,73)
3-07-2010	19,56 (2,43)	1,51 (1,98)	21,60 (2,96)	0,42 (0,22)
20-07-2010	18,41 (2,38)	0,37 (0,18)	20,06 (1,26)	0,48 (0,23)
4-08-2010	24,58 (1,53)	0,18 (0,09)	25,50 (0,90)	0,39 (0,38)
11-08-2010	29,83 (0,78)	0,31 (0,46)	30,63 (0,10)	0,12 (0,13)

PODSUMOWANIE

Kolejne stadia sukcesji roślinnej wpływają na zagęszczenie gleby, przebieg krzywych retencji wodnej szczególnie w zakresie niskich potencjałów wody glebowej oraz zawartość wody dostępnej roślinom.

OPUBLIKOWANE PRACE

1. **Turski M.:** Wpływ sposobu użytkowania na trwałość agregatów gleby wytworzonej z lessu. Acta Agrophysica, 177, 15(1), 197-203, 2010.

Temat V.

PROCESY FIZYKOCHEMICZNE W GLEBIE I ROŚLINIE

Zadanie 1.

WPLYW SKŁADU FAZY STAŁEJ NA RÓWNOWAGI SORPCYJNE, MIKROSTRUKTURĘ ORAZ CHARAKTERYSTYKI POWIERZCHNIOWE MATERIAŁU GLEBOWEGO I ROŚLINNEGO

*Zofia Sokołowska, Mieczysław Hajnos, Grzegorz Józefaciuk,
Alicja Szatanik-Kloc, Patrycja Boguta - SD, Izabela Krzemińska,
Iwona Butrym, Małgorzat Dąbek-Szreniawska, Bogusław Usowicz*

WPROWADZENIE

Zjawiska i procesy zachodzące na granicy faz układu glebowego ciało stałe – gaz, ciało stałe – ciecz różnią się od zjawisk zachodzących w fazach objętościowych tym, że podlegają działaniu sił powierzchniowych. Bez rozpatrzenia istoty zjawisk i sił powierzchniowych nie jest praktycznie możliwe zrozumienie i kontrolowanie w skali makro procesów fizykochemicznych zachodzących w glebie np. obserwowane w skali polowej procesy transportu wody glebowej są odbiciem zwilżalności cząstek fazy stałej gleby, adsorpcji pary wodnej, mikroporowatości, pęcznienia minerałów ilastych i substancji organicznej, hydratacji kationów powierzchniowych, wielkości swobodnej energii powierzchniowej, ładunku i dysocjacji powierzchniowych grup funkcyjnych itp. W przypadku gleb organicznych istotne jest również poznanie ich fizykochemicznych i powierzchniowych właściwości dla potrzeb melioracji. Należy podkreślić, że adsorbenty „rolnicze”, takie jak gleba, minerały ilaste czy substancja organiczna (próchnica) mają złożony charakter, zarówno pod względem składu chemicznego, budowy (np. połączenia organo-mineralne) jak i porowatej struktury. Gleba jest bowiem układem wielofazowym (ciekłym, stałym i gazowym), wiekoskładnikowym (minerały ilaste, substancja organiczna, połączenia organo-mineralne, organizmy żywe) i polidispersyjnym (od cząstek koloidalnych do makroskopowych ziaren krzemionki).

Charakterystyki adsorpcyjne, strukturalne, energetyczne i geometryczne fazy stałej materiału glebowego oraz materiału roślinnego są wykorzystywane do charakterystyki powierzchni ciał stałych, jak również do wyjaśniania procesów glebowych i ich mechanizmów.

BADANIA I WYNIKI

Jest to zadanie zróżnicowane tematycznie. W ramach zadania prowadzono badania na glebach organicznych, mineralnych oraz na materiale roślinnym. Po-

niżej przedstawiono omówienie wybranych zagadnień realizowanych w tym zadaniu badawczym.

Gleby organiczne i materiały pochodzenia organicznego: **I** - Zależność pomiędzy zawartością i rodzajem materiału organicznego, a niejednorodnością geometryczną powierzchni. **II** - Właściwości fizykochemiczne korzeni roślin i ekstraktów.

Teorie fraktalne wykorzystano do badania adsorpcji gazów na adsorbentach organicznych lub zawierających w sobie znaczną zawartość materiału organicznego. Stwierdzono wpływ zawartości i „jakości” związków organicznych na charakterystyki powierzchniowe tych materiałów. Istniejąca liniowa zależność pomiędzy zawartością związków organicznych a wymiarem fraktalnym (geometryczną niejednorodnością powierzchni) jest raczej wyjątkiem niż regułą. Generalnie, liniową zależność pomiędzy zawartością związków organicznych znaleziono dla próbek otrzymanych sztucznie, poprzez zmieszanie składników o naturalnie niskiej zawartości związków organicznych z materiałem bogatym w te związki (np. KKM, torf). W pozostałych przypadkach zależności wymiar fraktalny vs. zawartość związków organicznych są bardziej złożone.

Gleby mineralne: **I** - Wykorzystanie charakterystyk fizykochemicznych jako parametrów do diagnozowania procesu powstawania sołoneczaków. **II** - Przestrzenna zmienność w skali pola wybranych charakterystyk fizyko-chemicznych gleby wytworzonej z piasku. **III** - Związek pomiędzy powierzchnią właściwą gleby, zawartością związków organicznych oraz jej niektórymi właściwościami fizyko-chemicznymi.

Proces powstawania sołoneczaków badano analizując 28 parametrów charakteryzujących właściwości strukturalne (np. zawartość frakcji koloidalnej, stosunku zawartości tej frakcji w poziomach A i B profilu glebowego czy zawartość i rozmiary cząsteczek minerałów gliniastych) oraz fizyko-chemiczne i mineralogiczne (np. CEC, wymienne kationy, zawartość rozpuszczalnych związków mineralnych, powierzchnię właściwą i skład pierwiastkowy frakcji koloidalnej oraz morfologię ziaren kwarcu, podatność magnetyczną itd.). Wykazano, że badane gleby znajdują się na różnym etapie procesu powstawania sołoneczaków. Badania prowadzono na próbkach gleb współczesnych oraz zachowanych w kurhanach (liczących sobie od 3800 do 600 lat).

Badano zagadnienie przestrzennej zmienności właściwości fizykochemicznych gleb takich jak: powierzchnia właściwa, zawartość silnie związanej wody z fazą stałą gleby oraz podatność magnetyczna w skali pola uprawnego i nieużytku. Zostały określone zasięgi korelacji przestrzennych badanych właściwości. Scharakteryzowanie rzeczywistej zmienności właściwości gleb na badanych obiektach

pozwoili na wykrelenie map rozkladu badanego zjawiska. Wplyw dzialalnosci antropogenicznej na analizowane wlasciwosci gleb objawil sie dominacja zmiennosci losowej oraz slabymi zaleznosciami przestrzennymi lub ich brakiem dla wikszości badanych wlasciwosci gleby pola uprawnego. Najwiecej silnych zaleznosci przestrzennych badanych wlasciwosci stwierdzono dla nieuzytku. Brakiem silnych korelacji przestrzennych charakteryzowala sie warstwa 0-10cm pola uprawnego. Srednia i odchylenie standardowe sa wystarczajace do reprezentatywnego opisu tych cech w badanych polach. Autokorelacje przestrzenna dla wszystkich badanych warstw pola uprawnego i nieuzytku stwierdzono tylko dla zawartosci wegla organicznego. Wybrane do badania wlasciwosci gleby sa istotne z punktu widzenia ruchu wody w glebie oraz oceny stanu srodowiska glebowego. Nalezy zaznaczyc, ze powyzsze wlasciwosci gleb nie byly dotad analizowane pod katem ich zmiennosci przestrzennej w skali pola, a otrzymane wyniki moga stanowic baze dla dokladniejszego opisu lub modelowania przemieszczania sie wody w glebie.

Badania modelowe

Modelowe badania adsorpcji gazow i cieczy na polprzepuszczalnych powierzchniach modyfikowanych lancuchami polimerowym oraz wyznaczanie sil solwatacji pomiedzy dwiema takimi powierzchniami. Model odpowiada czasteczkom mineralnym pokrytymi związkami organicznymi oraz oddziaływaniom pomiedzy nimi – z jakimi zjawiskami mamy do czynienia, np. aglomeracja (zbi-janie sie) czasteczek koloidalnych lub odwrotnie, np. rozpad aglomeratow pod wplywem rozpuszczalnika. Parametry modelu – liczba lancuchow na jednostke powierzchni, dlugosc lancuchow, wielkosc czasteczek rozpuszczalnika (kule), rodzaj oddziaływan pomiedzy czasteczkami rozpuszczalnika i segmentami organicznego lancucha oraz segment-segment lancucha.

PODSUMOWANIE

Charakterystyki powierzchniowe sa dobrymi i czuylymi wskaźnikami zmian wlasciwosci cial stalych, dostarczaja informacji o procesach i zjawiskach zachodzacych w glebie oraz pozwalaja na wyjasnienie ich fizykochemicznych mechanizmow. Wyniki powyzszych badan zostaly przedstawione w formie publikacji oraz posterow (14) na konferencjach krajowych (3) i miedzynarodowych (5).

OPUBLIKOWANE PRACE

1. **Alekseeva T. V., Alekseev A. O., Demkin V. A., Sokolowska Z., Hajnos M., Kalinin P. I.:** Physicochemical and mineralogical diagnostic features of solonchic process in soils of the Lower Volga region in the last holocene. *Eurasian Soil Sci.*, 43 (10), 1083-1101, 2010.
2. **Alekseeva T.W., Alekseev A.O., Demkin W.A., Sokolowska Z., Hajnos M., Kalinin P.I.:** Fizyko-chemiczskie i mineralogiczskie diagnosticheskie priznaki soloncowogo procesa w poczwach Niznego Powolza w pozdnem gołocenie. *Poczwowiedenie* 10, 1-19, 2010.

3. **Patrykiewicz A., Sokołowski S., Ilnytskyi J., Sokołowska Z.:** Density functional approach to the description of fluids in contact with bilayers, *Journal of Chemical Physics*, 132(24), art. No.244704, 2010.
4. **Sokołowska Z., Babiński L.:** Właściwości powierzchniowe gleby ze stanowiska archeologicznego nr 4 w Biskupinie – sorpcja pary wodnej. *Acta Agrophysica*, 181, 16(1), 175-188, 2010.
5. **Sokołowska Z., Boguta P.:** Fractal dimension of organic soil and carbon materials. In: „*Chemical, physical and biological processes occurring in soils*”, Eds. L.W. Szajdak, A.K. Karabanov. Wyd.-Drukarnia “Prodruk”, Poznań 2010, 433-448, ISBN 978-83-61607-56-4.
6. **Waksmundzka-Hajnos M., Oniszczyk A., Hajnos M., Oniszczyk T.:** HPLC of flavonoids. In: „*High Performance Liquid Chromatography in Phytochemical Analysis*”. M. Waksmundzka-Hajnos and J. Sherma Eds., CRC Press 2010, pp. 535-555.
7. **Krzemińska I.:** Wybrane właściwości gleb wytworzonych z piasków i ich przestrzenna zmienność w skali pola. Rozprawa doktorska, Instytut Agrofizyki Polskiej Akademii Nauk. Lublin 2010.

Zadanie 2.

FIZYKOCHEMICZNE MECHANIZMY PROCESÓW DEGRADACJI GLEB I ROŚLIN

*Grzegorz Józefaciuk, Zofia Sokołowska, Mieczysław Hajnos,
Alicja Szatanik-Kloc, Alicja Księżopolska, Dawid Wiater, Teresa Włodarczyk*

WPROWADZENIE

Obserwowany aktualnie wzrost toksyczności środowiska glebowego związany ze wzrostem zanieczyszczeń przemysłowych, postępującym zakwaszaniem gleby oraz intensyfikacją rolnictwa, prowadzi do degradacji tego środowiska. Negatywnie wpływa również na wzrost i rozwoju roślin, co prowadzi do spadku ilościowego i znacznego pogorszenia jakości plonów. Badania przeprowadzone w tym zadaniu były kontynuacją zagadnień związanych z chemiczną degradacją gleby i jej składników oraz wpływem warunków stresowych środowiska na rośliny (szczególnie korzenie roślin).

BADANIA I WYNIKI

Gleby

Zawartość i jakość materii organicznej jest jednym ze wskaźników degradacji gleb. Procesy utleniania materii organicznej w glebie i denitryfikacji azotu azotanowego są ze sobą ściśle powiązane, ponieważ związki organiczne są donorami elektronów do redukcji azotu, zaś azotany akceptorami tych elektronów. Bakterie denitryfikacyjne wykorzystują tlen z NO_3 do utleniania materii organicznej gleby.

Celem badania było określenie pojemności denitryfikacyjnej gleby płowej o kwaśnym odczynie oraz o małej zawartości C_{org} i N, pochodzącej z doświadczenia

polowego, w którym przeprowadzono cykl badań dotyczących wpływu wybranych komponentów organicznych i mineralnych na ogólne właściwości gleby i rozkład materii organicznej.

Doświadczenie obejmowało 4 warianty tj. glebę kontrolną, z obornikiem, z obornikiem i iłem oraz z obornikiem, iłem i wapnem poflotacyjnym. Próbkę glebową z tych wariantów po zalaniu wodą w stosunku 1:1 i dodaniu KNO_3 inkubowano w temperaturze 20°C , a następnie po 1, 2, 3 i 7 dniu inkubacji oznaczano O_2 , CO_2 i N_2O na chromatografie gazowym. Otrzymane wyniki wskazują, że dodatek N-NO_3 wpłynął wyraźnie na aktywność respiracyjną i denitryfikacyjną badanej gleby. Najwyższą pojemność denitryfikacyjną (do formy N_2O) stwierdzono w glebach z obornikiem i iłem oraz w glebie z dodatkiem obornika, iłu i wapna, znacznie niższą zaś w glebie kontrolnej i z dodatkiem obornika. W glebach bez dodatku azotanu stwierdzono proces sorpcji wydzielonego N_2O we wszystkich glebach wzbogaconych za wyjątkiem gleby kontrolnej.

Rośliny

Większość metali ciężkich pobierana jest przez rośliny jako mikroelementy. Szkodliwy wpływ tych pierwiastków ujawnia się przy ich określonych stężeniach w roztworze glebowy. Do prawidłowego wzrostu i rozwoju roślin potrzebne są Mikro i makro elementy nie tylko w odpowiednich stężeniach, ale również we właściwej proporcji w stosunku do innych pierwiastków. Nadmiar jakiegokolwiek z mikroelementów i dodatkowo kwaśny odczyn podłoża może wpływać na ograniczone pobieranie między innymi jonów wapnia i tym samym zakłócać fizjologiczne funkcje roślin.

Celem niniejszych badań było określenie czy i w jaki sposób wysokie stężenia miedzi i cynku wpływają na pobieranie i transport jonów wapnia w życie.

Oznaczano zawartości cynku, miedzi i wapnia w ekstraktach z korzeni i części nadziemnych żyta ozimego odmiany Rostockie. Pomiary prowadzono z wykorzystaniem absorpcyjnego atomowego spektrometru ASA Perkin-Elmer 3300. Badane rośliny pochodziły z uprawy hydroponicznej. W fazie rozwoju strzelanie w źdźbło, do pożywki dodatkowo dodano jony Cu^{2+} a do drugiej części pożywki zaaplikowano dodatkowo jony Zn^{2+} . Zaobserwowano istotny wzrost zawartości miedzi i cynku zarówno w korzeniach, jak i częściach nadziemnych badanego żyta. Jednocześnie fitotoksyczne stężenia obu metali ciężkich w pożywce wpłynęły istotnie na obniżenie zawartości jonów wapnia w badanych korzeniach. Wysookie stężenia jonów miedzi w pożywce wpłynęły na zmniejszenie się zawartości cynku w korzeniach i częściach nadziemnych żyta.

Pod wpływem stresu obserwowane są zmiany anatomiczne, morfologiczne i fizjologiczne tkanki prowadzące do wyraźnego zahamowania podstawowej funkcji korzenia: transportu wody i jonów.

Celem badań było scharakteryzowanie właściwości powierzchniowych korzeni roślin jednoliściennych (żyto i pszenica) i dwuliściennych (łubin i koniczyna) a przede wszystkim zmian tych właściwości determinowanych obecnością stresorów (glinu i miedzi).

Szczególną uwagę skupiono na zmianie powierzchni właściwej (S) i całkowitej pojemności kationowymiennej (CEC), czyli dwóch podstawowych fizykochemicznych wielkości charakteryzujących główną funkcję korzenia; pobieranie i transport wody oraz jonów przez korzeń rośliny. Charakterystyki powierzchni właściwej, energii adsorpcji i mikroporowatości korzeni oraz zmiany tych właściwości pod wpływem stresorów, badano metodami adsorpcji-desorpcji dwóch adsorbatów: pary wodnej i azotu. Do charakterystyk jonowymiennych (CEC, ładunku powierzchniowego, rozkładu stałych dysocjacji) wykorzystano metodę miareczkowania potencjometrycznego. Stwierdzono, że pod wpływem subletalnych i letalnych stężeń glinu i miedzi zwiększyła się powierzchnia właściwa pozorna (wyznaczana parą wodną) oraz powierzchnia właściwa swobodna (wyznaczana azotem). Zdecydowanie bardziej istotny wzrost powierzchni odnotowano dla korzeni roślin dwuliściennych. Wzrostowi powierzchni towarzyszył spadek średniej energii adsorpcji pary wodnej i azotu. Obecność glinu i oraz dodatkowa aplikacja miedzi w pożywcę wpłynęły na zmniejszenie się całkowitej pojemności kationowymiennej (CEC) i spadek całkowitego ładunku powierzchniowego (Qv) w korzeniach stresowanych. Zmianie tych wielkości pod wpływem stresorów towarzyszył spadek ilości silnie kwaśnych grup powierzchniowych (generujących najczęściej ładunku powierzchniowego) i wzrost ilości grup słabo kwaśnych. Większe zmiany tych wielkości zachodziły w korzeniach koniczyny i pszenicy. Zmiany powierzchni właściwej i ładunku powierzchniowego korzeni w warunkach stresu wpłynęły na znaczne zmniejszenie się gęstości ładunku powierzchniowego (SCD) badanych korzeni.

PODSUMOWANIE

Tendencje zmian właściwości powierzchniowych korzeni w warunkach stresowych zależały od rodzaju stresora (glinu lub miedzi) i od jego nasilenia a także od genetycznie uwarunkowanej odporności badanych roślin na stresory. Największymi zmianami wielkości powierzchniowych charakteryzowały się korzenie koniczyny a najmniejszy wpływ stresorów odnotowano dla korzeni żyta ozimego.

OPUBLIKOWANE PRACE

1. **Księżopolska A.:** Wpływ komponentów mineralnych i organicznych na właściwości gleby i rozkład materii organicznej. Str. 5-138. Wyd. Adam Marszałek. Toruń 2010. ISBN 978-83-7611-433-0.

2. **Księżopolska A., Włodarczyk T., Gliński J.:** Effect of synthetic organomineral complexes on the process of respiration of a Haplic Luvisol. Teka Komisji Ochrony i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego, T. VII, 163-175, 2010.
3. **Szatanik-Kloc A., Sokołowska Z., Hajnos M., Aleksejew A., Aleksejewa T.:** Wpływ jonów Cu^{+2} i Zn^{+2} na zawartość wapnia w życie (*Secale cereale* L.). Acta Agrophysica, 177, Vol. 15 (1), 177-185, 2010.
4. **Szatanik-Kloc A.:** Zmiany właściwości powierzchniowych korzeni wybranych roślin jednoliściennych i dwuliściennych determinowane fitotoksycznością glinu i miedzi. Acta Agrophysica, 176, Rozprawy i Monografie 2010 (1), 1-122, 2010.

Zadanie 3.

INTERAKCJE POMIĘDZY DOC (UWOLNIONYMI GLEBOWYMI ZWIĄZKAMI ORGANICZNYMI) A WYBRANYMI METALAMI W ASPEKCIE ZAGROŻENIA ŚRODOWISKA

Zofia Sokołowska, Patrycja Boguta, Anna Talarowska, Iwona Butrym

WPROWADZENIE

Uruchamianie i migracja związków organicznych, w tym związków próchnicznych, wpływa na przemieszczanie się składników pokarmowych, metali ciężkich i zanieczyszczeń organicznych. Należy także zwrócić uwagę na aktualny, z ekologicznego punktu widzenia, aspekt związany z uruchamianiem związków organicznych - zanieczyszczania czy wręcz zatrucia wód gruntowych i zbiorników wodnych przez wymyte związki organiczne.

BADANIA I WYNIKI

Obiektem badań były mursze, pochodzące z doliny Biebrzy i Polesia Lubelskiego, charakteryzujące się różnym stopniem wtórnych przeobrażeń. Kontynuowano również badania nad kwasami huminowymi wyekstrahowanymi z powyższych murszy. Frakcję kwasów huminowych poddano oczyszczeniu za pomocą kwasów fluorowodorowego i solnego. Materiał wysuszonego w 30°C i oznaczono jego popielność. Następnie w kwasach huminowych oznaczono: zawartość węgla organicznego i aromatycznego, zawartość grup funkcyjnych, tj, karboksylowych i fenolowych, wybranych metali ciężkich, metali z kompleksu sorpcyjnego, a także wyznaczono widma FTIR i UV-VIS; parametry optyczne: E4/E6, E2/E6, logK.

W układach kwasy huminowe-jony metali wyznaczono (metodą turbidymetryczną) punkty koagulacji przy pH 5 i 7 dla wybranych próbek kwasów huminowych (otrzymanych z murszów o różnym stopniu wtórnych przeobrażeń). Dla tych samych układów wykonano także pomiary fluoroscencyjne, dobierając wcześniej odpowiednie warunki pozwalające na prawidłowe przeprowadzenie tych pomiarów (stężenie kwasu huminowego, moc jonowa roztworu). Fluore-

scencję roztworów kwasów huminowych o różnym pH i zróżnicowanej zawartości metali zmierzono w postaci widma wzbudzenia, emisji i widma synchronicznego. Z analizy widm 3D emisyjnych wynika, że kwasy huminowe kompleksowały głównie w dwóch obszarach aktywności fluoroforów, a proces ten zależny był zarówno od stężenia metalu (obserwowano przesunięcia maksimum fluorescencji), pH, jak również od rodzaju metalu, szczególnie jego wartościowości. Na podstawie pomiarów fluorescencyjnych obliczono również współczynnik humifikacji murszy wg Ohno i Zsolnay.

Opracowano i przedstawiono w postaci rozdziału w monografii wyniki badań właściwości buforowych gleb organicznych i zawartych w nich kwasów huminowych oraz zależności pomiędzy stanem kwasów huminowych zawartych w kompleksie sorpcyjnym gleby, a tak ważnymi jonami jak sód, wapń i fosforany. Powyższe wyniki uzyskano przeprowadzając doświadczenia na wybranych próbkach murszy pochodzących z terenów Polesia Lubelskiego (Kanał Wieprz-Krzna) i doliny rzeki Biebrzy. Próbkę zostały pobrane z głębokości 5-20 cm. Kwasy huminowe otrzymano na drodze alkalicznej ekstrakcji, przy zastosowaniu metody proponowanej przez Schnitzera. Sól sodową i wapniową kwasu huminowego potraktowano odpowiednio fosforanem wapnia Ca_3PO_4 i diwodorofosforanem sodu NaH_2PO_4 . Sole Ca_3PO_4 i NaH_2PO_4 dodawano w różnych stężeniach i w zróżnicowanych warunkach pH.

PODSUMOWANIE

Badania wpływu fosforanu sodu na humian wapnia przy różnych wartościach pH wykazały, że proces uruchamiania materii organicznej jest tym intensywniejszy, im pH środowiska jest wyższe, a także im większe jest stężenie monowodorofosforanu sodu dodawanego do humianu wapnia. Z kolei, dodatek fosforanu wapnia o wzrastającym stężeniu i w różnych warunkach pH, do humianu sodu, powodował ogólnie wzrost stężenia organicznego węgla całkowitego w roztworze, co dowodzi występowania procesu peptyzacji i uwalniania substancji huminowych. Jednak, w badaniach dowiedziono, że wzrost stężenia kwasu huminowego w roztworze był spowodowany jedynie wzrostem pH, nie dodatkiem kationów wapnia.

OPUBLIKOWANE PRACE

1. **Sokołowska Z., Boguta P.:** State of the dissolved organic matter in the presence of phosphates. In: „*Chemical, physical and biological processes occurring in soils*”, Eds. L.W. Szajdak, A.K. Karabanov. Wyd.-Drukarnia “Prodruk”, Poznań 2010, str. 421-432. ISBN 978-83-61607-56-4.
2. **Boguta P., Sokołowska Z.:** Optymalizacja procesu miareczkowania potencjometrycznego kwasów huminowych w obecności substancji silnie buforujących. *Acta Agrophysica*, 182, vol. 16(2), 243-253, 2010.

3. **Boguta P., Sokołowska Z.:** Infrared spectroscopy in humic substances studies. 9th BioPhys Spring, Institute of Agrophysics, PAS, Lublin, Poland, str. 19-20, 2010.
4. **Talarowska A., Sokołowska Z.:** Analysis of spectra complexes of acids of 2-chloro-4-nitro- and 2-chloro-5-nitrobenzoic acids with Nd(III). 9th BioPhys Spring, Institute of Agrophysics, PAS, Lublin, Poland, str. 32-33, 2010.

Zadanie 4.

WPŁYW ZURBANIZOWANIA NA WŁAŚCI I FUNKCJE GLEBY

Grzegorz Bowanko, Mieczysław Hajnos

WPROWADZENIE

Tereny miejskie są jednymi z najbardziej zdegradowanych obszarów a ich degradacja jest najbardziej zróżnicowana i wielokierunkowa. Jednym z tych elementów jest coraz bardziej intensywny ruch samochodów. Narastający transport samochodowy generuje różne zanieczyszczenia, przede wszystkim chemiczne. Do najniebezpieczniejszych i najbardziej uciążliwych należą metale ciężkie (Zn, Cu, Pb, Cd, Co, Cr, Ni, Cu). Nadmierne ilości niektórych pierwiastków zakłócają równowagę w środowisku glebowym jak również wpływają na stan i kondycję organizmów żywych, a przede wszystkim ludzi żyjących w mieście. Szkodliwość pierwiastków śladowych zależy nie tylko od stężenia, ale także od form występowania.

W ramach wcześniej przeprowadzonych materiałów glebowy pobierany z terenów miejskich został przeanalizowany pod kątem właściwości fizykochemicznych, co umożliwiło przeprowadzenie podstawowej charakterystyki tych materiałów.

W roku 2010 obok analizy zawartości metali ciężkich w glebach miejskich miasta Lublina przeprowadzono analizę ich podatności magnetycznej. Analizowano próbki glebowe pobierane w pobliżu najczęściej uczęszczanych szlaków komunikacyjnych.

BADANIA I WYNIKI

Prowadzono badania na próbkach glebowych z trzydziestu odkrywek zlokalizowanych na terenie miasta Lublina. Wybrane miejsca różnią się między sobą położeniem względem dróg (0, 50, 100, 150, 200 cm) jak i zróżnicowaną szatą roślinną (od zwykłego trawniku poprzez kłomby itp. Dodatkowo do badań wybrano również miejsca, które nie są objęte działaniem infrastruktury drogowej lub stanowią zieloną enklawę w środku miasta np.: parki Saski czy Ludowy.

W roku sprawozdawczym przeprowadzono pomiary podatności magnetycznej oraz zawartości metali ciężkich, dla próbek glebowych pobranych z odkrywek

zlokalizowanych na terenie Lublina. Wybrane miejsca różniły się położeniem względem dróg. Gleba była pobrana w odległości do 5 m od drogi, co 1 m, do głębokości 30 cm.

Podatność magnetyczna próbek gleby zmieniała się wraz z odległością od krawędzi drogi, przy której znajdowało się miejsce pobrania. Najwyższą wartością podatności magnetycznej charakteryzowały się próbki pochodzące z krawędzi drogi. Najniższą zawartością metali ciężkich charakteryzowały się próbki gleby pobrane z terenu zadrzewionego oraz z okolic obiektów budowlanych.

Podatność magnetyczna zmieniała się również wraz z głębokością pobrania próbek, ale zależność ta nie była wprost proporcjonalna. Maksymalną wartość podatności magnetycznej stwierdzono dla próbek pobranych z głębokości do 10 cm, a najniższą dla próbki z głębokości 30 cm. Wartość podatności magnetycznej badanych próbek glebowych związana była z zawartością w nich metali ciężkich.

OPUBLIKOWANE PRACE

1. **Bowanko G., Hajnos M.:** Zanieczyszczenie gleb miejskich metalami ciężkimi (Badania modelowe). IV Sympozjum Naukowe "Jakość środowiska, surowców i żywności", Kraków 22-23.04. 2010. Materiały Sympozjum, s. 82-84.
2. **Bowanko G., Sokołowska Z., Krzemińska I., Alekseev A.:** Wpływ metali ciężkich na podatność magnetyczną gleby w parku miejskim. XIII Naukowa Konferencja Magnezologiczna pt. "Pierwiastki w nauce i praktyce", Polskie Towarzystwo Magnezologiczne, Lublin, 29 maja 2010. Materiały konferencji, str. 12.
1. **Bowanko G., Szatanik-Kloc A., Boguta P.:** Influence of rubble and peat on water properties of soils. 9th International Workshop for Young Scientists «BioPhys Spring 2010. Nitra, Slovakia, 20-21 May, 2010 – Part 1, Lublin, Poland, 29 June 2010 – Part 2. Abstracts, pp. 17-18.

Temat VI.

**OCENA WARTOŚCI UŻYTKOWEJ ZIARNA ZBÓŻ I JEGO
PRODUKTÓW**

Zadanie 1.

**OKREŚLENIE PODATNOŚCI ZIARNA MIESZAŃCÓW PSZENŻYTA
NA WEWNĘTRZNE USZKODZENIA MECHANICZNE**

Stanisław Grundas, Marek Geodecki

WPROWADZENIE

Uszkodzenia wewnętrzne ziarna zbóż występują w postaci pęknięć poprzecznych bielma, których wizualizacja jest możliwa na drodze detekcji rentgenowskiej. Tego typu uszkodzenia, występujące już w okresie przedzbiorowym stanowią przyczynę powstawania znacznych, kilkunastoprocentowych strat masy zbieranego ziarna w wyniku jego rozdrabniania (połówkowania). Zagadnienie oceny podatności ziarna nowo kreowanych mieszańców pszenżyta na powstawanie tego typu uszkodzeń jest niezmiernie istotne, z punktu widzenia postępu hodowlanego. Celem badań, które miały charakter rozpoznawczy, była weryfikacja hipotezy o genetycznych uwarunkowaniach podatności ziarna mieszańców pszenżyta i ich komponentów rodzicielskich na uszkodzenia wewnętrzne.

BADANIA I WYNIKI

Na ziarnie pochodzącym z Banku Genów IGHIBR UP w Lublinie (14. mieszańców pszenżyta i 19. komponentów rodzicielskich) przeprowadzono detekcję rentgenowską na obecność pęknięć poprzecznych bielma zarówno w materiale kontrolnym jak i nawilżanym. Badania przeprowadzono na aparacie „Elektronika 25”, Rosja.

W obrębie 14. próbek ziarna (wariant kontrolny) – w 9. stwierdzono podatność na uszkodzenia wewnętrzne w przedziale 5 - 47%, natomiast w 5. próbkach mieszańców nie stwierdzono żadnych uszkodzeń. W przypadku wariantu z nawilżaniem u tych samych mieszańców stwierdzono wzrost poziomu uszkodzeń w przedziale 9 - 61% z wyjątkiem próbek nr. 4 i 7, natomiast w 5. pozostałych mieszańcach (próbki 10-14) nadal nie stwierdzono pęknięć bielma.

Analogiczny test, przeprowadzony na 19. komponentach rodzicielskich dowiódł, że w materiale kontrolnym poziom uszkodzeń zanotowano u 10. komponentów w przedziale 4-25%, a w ich obrębie tylko u 4. stwierdzono wzrost uszkodzeń w przedziale 21-42% Natomiast u tych komponentów, u których w materiale kontrolnym nie zanotowano uszkodzeń, a po nawilżeniu u 2 (próbki 16 i 17) zanotowano uszkodzenia wewnętrzne na poziomie, odpowiednio: 10% (*T. aestivum* 1) i 33% (PPG 115).

Tabela1. Podatność na wewnętrzne uszkodzenia mechaniczne ziarniaków mieszańcowych powstałych w wyniku krzyżowania oddalonego.

L.p.	Mieszańce pszenżyta (14)	Liczba ziaren	Podatność na uszkodzenia (%)*	
			kontrola	po nawilżaniu
1	Presto x <i>Triticum aestivum</i> 1	51	47	61 (14)
2	[(Liwilla x Donar) x Liwilla] x PPG 113	63	32	40 (8)
3	Presto x PPG 115	52	21	40 (19)
4	[(Liwilla x Donar) x Liwilla] x PPG 115	59	17	17 (0)
5	{[(Liwilla x Donar) x Liwilla] x PPG 113} x Presto	55	13	18 (5)
6	(Fidelio x 748) x <i>Dasypyrum villosum</i> L. (2x)	60	8	12 (4)
7	(Liwilla x Donar) x Liwilla	49	6	6 (0)
8	CZR 876/01 x CZR 891/01	65	5	15 (10)
9	[740 x Winton] x <i>Dasypyrum villosum</i> L.	43	5	9 (4)
10	CHD 299/99 x 981	44	0	0
11	[CHD 299/99 x 981] x Woltario	50	0	0
12	DAD 369/99 x 998	50	0	0
13	(DAD 369/99 x 998) x Woltario	45	0	0
14	Clever x 998	47	0	0

* Podatność na uszkodzenia - rozumiana jako liczba ziaren z pęknięciami poprzecznymi bielma w danej próbce - wyrażona w procentach.

PODSUMOWANIE

Według opinii specjalistów z IGHIBR wyniki badań potwierdzają hipotezę o uwarunkowaniach genetycznych tej cechy. Z uwagi na niewystarczającą liczebność ziarniaków w poszczególnych próbkach (43– 65 szt.) oraz braku dostatecznej ilości materiału do badań uzupełniających eksperyment został przerwany.

Zadanie 2.

OCENA STANU FIZYCZNEGO ZIARNA PSZENICY METODĄ DETEKCJI RENTGENOWSKIEJ

Agnieszka Nawrocka, Stanisław Grundas

WPROWADZENIE

Zagadnienie bezpiecznej żywności stanowi obecnie priorytet w polityce naukowej Unii Europejskiej. Wobec braku wyraźnych obostrzeń dotyczących kontroli fitosanitarnej w obrocie ziarnem dochodzi do częstych zjawisk wykorzystywania ziarna pszenicy porażonego włkiem zbożowym – po jego uprzednim usu-

nięciu - do produkcji pieczywa i innych artykułów spożywczych. Najbardziej niebezpiecznym zjawiskiem jest przedostawanie się mikotoksyn będących produktem przemian metabolicznych grzybów i pleśni rozwijających się w ziarnie porażonym przez wołka zbożowego. Wykorzystanie metody detekcji rentgenowskiej w kontroli fitosanitarnej ziarna znajdującego się w obrocie handlowym może skutecznie przyczynić się do eliminacji takiego surowca, a więc i przedostawaniu się mikotoksyn do organizmu człowieka wraz z artykułami spożywczymi. Badania zmierzające w kierunku identyfikacji stadiów rozwoju szkodnika w ziarnie mogą mieć również istotne znaczenie w przypadku dochodzenia do źródeł zakażenia surowca. Celem badań jest opracowanie szybkiej metody klasyfikacji ziarna na „porażone” i „nieporażone” szkodnikami owadzi z uwzględnieniem ich faz rozwojowych z użyciem rentgenografii cyfrowej.

BADANIA I WYNIKI

Porażenia ziarna pszenicy zwyczajnej dorosłymi osobnikami wołka zbożowego dokonano w Instytucie Ochrony Roślin w Poznaniu. Wykonywano zdjęcia rentgenowskie porażonych ziarniaków pszenicy przy pomocy cyfrowego aparatu Faxitron MX-20, co 2 dni. Obliczono ubytek masy związany z żerowaniem kolejnych stadiów rozwojowych wołka zbożowego i przyporządkowano wielkość tego ubytku do określonego stadium rozwojowego. Ważono prześwietlane ziarniaki w celu porównania obliczonego ubytku masy z rzeczywistym ubytkiem masy.

Z analizy otrzymanych obrazów rtg porażonych ziarniaków oraz wartości ubytku masy można powiedzieć, że zależność ubytku masy od czasu porażenia jest charakteryzowana przez krzywą paraboliczną. Zależności tej w określonych warunkach temperatury i wilgotności można użyć do określania czasu oraz miejsca porażenia ziarna.

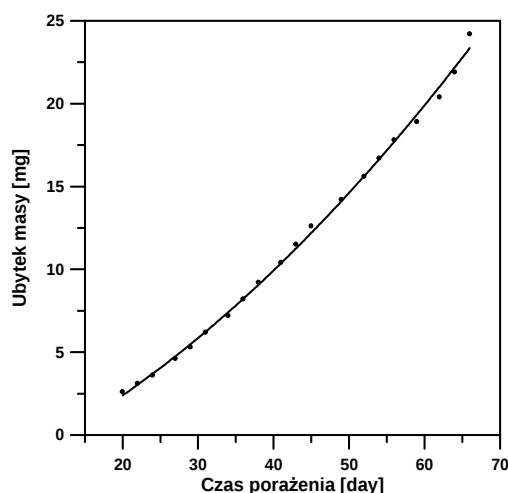
Ponadto określono przedziały ubytku masy związane z stadiami rozwojowymi wołka zbożowego (*Sitophilus granarius* L.). Porażoną próbkę ziarna podzielono na sześć kategorii:

- Zdrowe – brak larwy wewnątrz ziarniaka
- Mała larwa (SM – *small larva*) – masa ubytku 0,5 ÷ 3mg;
- Średnia larwa (ML – *medium larva*) – masa ubytku 3,1 ÷ 9mg;
- Duża larwa (LL – *large larva*) – masa ubytku 9,1 ÷ 20mg;
- Poczwarła (P – *pupae*) – masa ubytku większa niż 20,1 mg;
- Puste (E – *emerged*) – po osiągnięciu dojrzałości owad opuścił ziarniak.

PODSUMOWANIE

Algorytm oparty na skali szarości jest odpowiednim narzędziem służącym do obliczania masy zdrowego ziarniaka czy też ubytku masy związanego z żerowaniem stadiów rozwojowych wołka zbożowego lub innego szkodnika owadziego.

Opracowany algorytm może służyć jako podstawowa procedura do rozdzielania ziarna porażonego od zdrowego w separatorze ziarna.



Rys.1. Zależność ubytku masy od czasu porażenia.

OPUBLIKOWANE PRACE

1. **Nawrocka, A., Grundas, S., Grodek, J.:** Losses caused by granary weevil larva in wheat grain using digital analysis of X-ray images. *International Agrophysics*, Vol. 24, No. 1, 63-68, 2010.

Zadanie 3.

OKREŚLENIE CECH REOLOGICZNYCH CIASTA PSZENNEGO Z DODATKIEM WYBRANYCH KOMPONENTÓW PROZDROWOTNYCH

Antoni Miś, Stanisław Grundas

WPROWADZENIE

Jednym z ważniejszych składników prozdrowotnych żywności jest błonnik dietetyczny. Jego rola w zapobieganiu i leczeniu wielu chorób cywilizacyjnych człowieka została dotychczas dobrze udokumentowana. Znacznie słabiej poznano oddziaływanie tego składnika na modyfikację jakości technologicznej produkowanej żywności i jej stabilność w okresie produkcji i przechowywania.

Podjęte badania mają na celu określenie wpływu dawki dodatku błonnikowego na właściwości reologiczne ciasta chlebowego. Jako dodatki stosowano błonnik karobowy (*Ceratonia siliqua* L.) i pełnoziarniste mlewo owsa czarnego (*Ave-*

na nigra L.), odznaczające się korzystnym dla zdrowia człowieka składem błonnika.

BADANIA I WYNIKI

Sporządzono mieszanki mąki pszennej chlebowej (typ 750) z dodatkiem, odpowiednio: mączki z szarańczynu strąkowego w ilościach: 1, 2, 3, 4 i 5% oraz całościarnowego mlewa owsa czarnego - 5, 10, 15, 20 i 25%. Wyrabiano ciasta o stałej konsystencji (500 FU) przy użyciu farinografu. Pomiary właściwości reologicznych wykonano zgodnie ze standardowymi metodami: farinograficzną (ICC nr 115/1) i ekstensograficzną (ICC nr 114/1).

W trakcie eksperymentu wykonano:

1. Charakterystykę farinograficzną ciasta.

Stosowanie dodatków błonnikowych skutkowało tworzeniem się dwuwierzchołkowych farinogramów. Błonnik szarańczynowy, powodował, że drugi wierzchołek krzywej był niższy niż pierwszy. Stąd czas rozwoju ciasta niewiele się wydłużał. W przypadku mlewa owsianego, zanotowano wyższe tempo chłonięcia wody w porównaniu z błonnikiem szarańczynowym. Drugi wierzchołek krzywej był wyższy niż pierwszy i dla niego był mierzony czas rozwoju ciasta. Konsekwencją wydłużonego czasu rozwoju był również późniejszy moment określania stopnia rozmiękczenia, oddziałujący na wzrost spadku konsystencji ciasta.

Zwiększanie udziału obu badanych dodatków w przyjętych zakresach wpływało na podwyższanie wodochłonności ciasta, przeciętnie o 2%. Zwiększał się również czas rozwoju i stabilności ciasta, przy czym dawki błonnika karobowego i mlewa owsa powyżej 2 i 5%, odpowiednio, powodowały odwracanie wzrostowej tendencji, w efekcie wyróżniki te stopniowo obniżały się.

Niewielki dodatek (do 2%) błonnika karobowego czynił ciasto bardziej odpornym na rozmiękczenie podczas 12-minutowego miesienia. Wyższe dawki tego dodatku (powyżej 3%), jak również stosowanie dodatku owsianego wpływało na istotny wzrost stopnia rozmiękczenia ciasta.

2. Charakterystykę ekstensograficzną ciasta.

Testy ekstensograficzne prowadzono przy trzech czasach fermentacji (leżakowania) ciasta (45, 90 i 135 min). Ekstensogramy w wyniku zwiększania dodatku błonnika szarańczynowego były coraz bardziej wypukłe, natomiast pod wpływem zwiększania dawki mlewa owsianego – coraz bardziej płaskie.

W przeciwieństwie do mlewa owsianego, dodatek błonnika karobowego wzmacniał mechanicznie ciasto chlebowe. Odznaczało się ono większą opornością na rozciąganie i energią zużywaną w cieście rozciągania. Z faktu, że błonnik karobowy obniżał rozciągliwość ciasta, stosunek oporu do rozciągliwości wzrastał ze wzrostem tego dodatku. Niekorzystne działanie mlewa owsianego przejawiało się w stopniowym spadku oporności, rozciągliwości i energii ciasta w miarę zwiększania dawki tego dodatku. Jedynie w przypadku stosowania 5% dodatku

mlewa owsianego wykazano jego korzystny wpływ na poprawę rozciągliwości ciasta.

PODSUMOWANIE

Badane komponenty prozdrowotne wywierały istotny wpływ na wodochłonność i zachowanie ciasta chlebowego podczas testów farinograficznych i ekstensograficznych. Niskie dawki tych komponentów wpływały na wydłużenie czasu rozwoju i stałości ciasta, a w przypadku mączki z szarańczyny – również na zmniejszenie stopnia rozmiękczenia, natomiast wyższe ich dawki powodowały pogorszenie tych cech reologicznych. Ciasto wzbogacone mączką z szarańczyny stawiało większy opór podczas testu rozciągania i wymagało użycia większej energii do jego przeprowadzenia. Przeciwnie działające na przebieg ekstensogramu wywierało stosowanie mlewa owsianego.

OPUBLIKOWANE PRACE

1. **Miś A.:** Interpretation of mechanical spectra of carob fibre and oat wholemeal-enriched wheat dough using non-linear regression model. *Journal of Food Engineering*, 102, 369-379, 2011.

Zadanie 4.

OKREŚLENIE WŁAŚCIWOŚCI SPEKTRALNYCH MIKOTOKSYN Z GRUPY TRICHOTECENÓW ZAADSORBOWANYCH NA NANOCZĄSTKACH TLENKU TYTANU IV

Agnieszka Nawrocka, Stanisław Grundas

WPROWADZENIE

Zmniejszenie lub wyeliminowanie toksyczności mikotoksyn jest ważne ze względu na propagowanie w ostatnich latach bezpiecznej żywności, która jest pozbawiona substancji szkodliwych, zarówno dla ludzi jak i zwierząt. Poszukiwanie metod dezaktywacji mikotoksyn jest więc zagadnieniem niezmiernie ważnym we współczesnym świecie, któremu towarzyszy gwałtowny wzrost chorób cywilizacyjnych związanych głównie z obecnością tych związków trujących w artykułach spożywczych. Ograniczanie lub całkowite eliminowanie tych związków jest ważne nie tylko z punktu widzenia bezpieczeństwa żywieniowego człowieka, ale również i walki z chorobami grzybowymi atakującymi nasiona roślin uprawnych. Wykorzystanie nanocząstek metali w dezaktywacji mikotoksyn staje się więc problemem priorytetowym na początku XXI wieku.

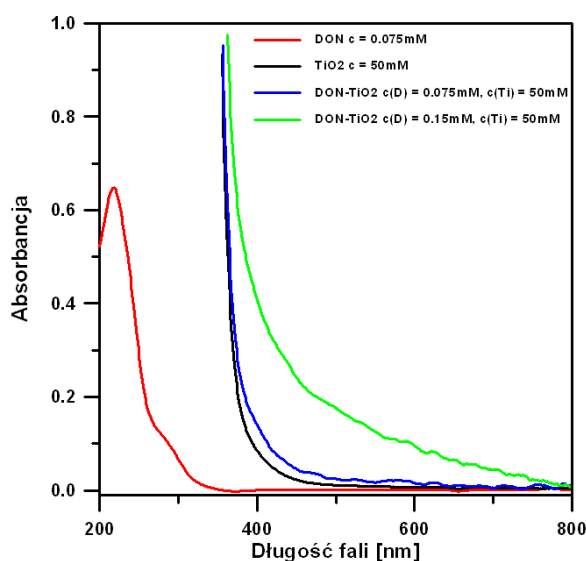
Celem badań było określenie własności spektralnych deoksyniwalenolu jako wolnej molekuly oraz zaadsorbowanego na powierzchni kulistych nanocząstek tlenku tytanu IV. Adsorpcja może powodować zablokowanie jednej lub kilku

grup funkcyjnych mikotoksyny odpowiedzialnych za toksyczność tej molekuly. W wyniku, czego mikotoksyna stanie się mniej toksyczna lub nietoksyczna.

BADANIA I WYNIKI

Obiektem badawczym były: trichoteceny – deoksyniwalenol (womitoksyna, DON) oraz kuliste nanocząstki tlenku tytanu IV (TiO_2) o średnicy 5nm. Nanocząstki tlenku tytanu otrzymywano metodą chemiczną poprzez hydrolizę izopropanolanu tytanu ($\text{Ti}[\text{OCH}(\text{CH}_3)_2]_4$). Nanocząstki w postaci białego proszku tworzą w wodzie roztwór koloidalny.

W czasie tego eksperymentu zarejestrowano widma absorpcji deoksyniwalenolu (wolnej molekuly), nanocząstek TiO_2 oraz kompleksu DON- TiO_2 (deoksyniwalenolu zaadsorbowanego na powierzchni nanocząstek TiO_2). Widmo DON charakteryzuje się maksimum absorpcji na 218nm. Nanocząstki TiO_2 nie mają wyraźne zaznaczonego maksimum absorpcji, jednakże krawędź absorpcji znajduje się poniżej 380nm. W widmie kompleksu DON- TiO_2 nie pojawia się wyraźnie zaznaczone maksimum absorpcji. Na rysunkach poniżej przedstawiono zarejestrowane widma absorpcji. Przeprowadzono również pomiary fluorescencji tychże związków, ale nie wykazywały one zjawiska fluorescencji.



Rys.1. Widma absorpcji nanocząstek tlenku tytanu (TiO_2), deoksyniwanelonu (DON) oraz kompleksu DON- TiO_2 dla dwóch stężeń DON.

PODSUMOWANIE

Z widm absorpcji trudno wywnioskować czy nastąpiła adsorpcja molekuł deoksyniwalenolu na powierzchni nanocząstek TiO_2 , ponieważ nie pojawiło się nowe pasmo absorpcji w zakresie bliskiego nadfioletu czy obszaru widzialnego. W trakcie preparatyki zauważono wytrącanie się białego osadu, który to powoduje rozpraszanie światła (widmo absorpcji kompleksu DON- TiO_2 oznaczone kolorem zielonym). Pojawienie się tego osadu wynikać może z faktu dodawania badanej mikotoksyny w formie roztworu a nie w formie ciała stałego. Brak fluorescencji zarówno samych nanocząstek TiO_2 , deoksyniwalenolu, jak i kompleksu DON- TiO_2 .

Temat VII.

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE MATERIAŁÓW I SUROWCÓW ROŚLINNYCH

Zadanie 1.

WPLYW CZYNNIKÓW AGROTECHNICZNYCH NA CECHY FIZYCZNE OWOCÓW ROŚLIN STRĄCZKOWYCH (ŁUBIN, SOJA)

Jerzy Tys, Wacław Strobel, Grzegorz Paul

WPROWADZENIE

Rośliny strączkowe, w tym także łubiny wymagają do prawidłowego wzrostu i rozwoju krótkiego okresu chłodu, czyli tzw. jarowizacji występującej w początkowym etapie ich ontogenezy. Aby spełnić te wymagania nasiona tej grupy roślin należy wysiewać wcześnie wiosną. Opóźniony siew prowadzi, bowiem do zakłócenia ich zegara biologicznego, co objawia się nadmiernym przyrostem masy wegetatywnej kosztem organów generatywnych. Prowadzone doświadczenia nad odmianami termoneutralnymi pozwalają jednak na siew opóźniony, co łączy się ze zbiorem w późniejszym terminie. Jak wiadomo w problemie pęknięcia strąków termin zbioru odgrywa kluczową rolę. W skrajnych przypadkach straty w plonie sięgające 90% mogą być wywołane nawet kilku dniowym opóźnieniem zbioru.

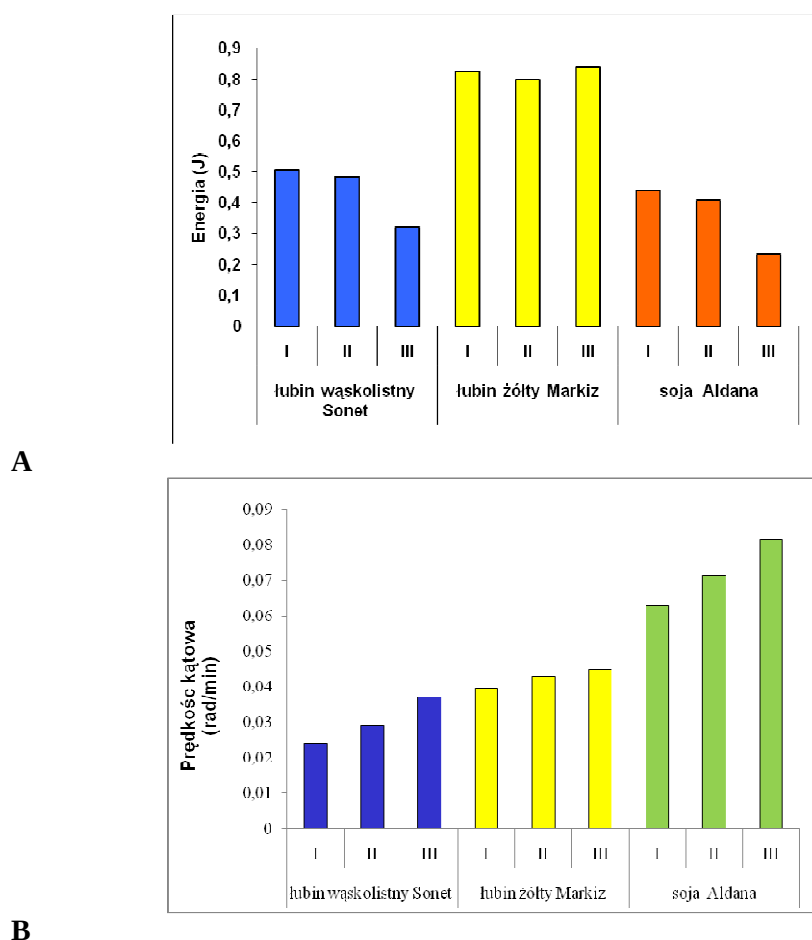
Celem podjętych badań było określenie, jaki wpływ na właściwości fizyczne strąków ma stosowanie opóźnionych terminów siewu oraz różnych terminów zbioru w uprawie odmian łubinu wąskolistnego, żółtego i soi.

BADANIA I WYNIKI

Próbki pochodziły z doświadczeń prowadzonych we współpracy z Instytutem Gleboznawstwa i Nawożenia w Puławach. Mierzono ciśnienie graniczne rozrywające strąki. Przeprowadzone zostały pomiary kata skręcenia łupin oraz grubości warstwy sklerenchymy. Na podstawie mierzonych wielkości można ocenić wrażliwość strąków na pęknięcie.

PODSUMOWANIE

Stwierdzono różnice badanych cech pomiędzy gatunkami łubinu i soi w zależności od terminu siewu. Termin siewu wpływa na zmniejszenie grubości sklerenchymy w strąkach łubinu wąskolistnych i soi a także na wzrost energii otwarcia dla łubinu wąskolistnych i soi. Łubin żółty nie reaguje na opóźniony siew znaczną zmianą mierzonych wielkości co prawdopodobnie związane jest z jego cechami anatomicznymi. Dla siewu opóźnionego prędkość katowa rośnie zarówno dla odmian łubinów jak i dla soi.



Rys. 1. Parametry opisujące pękanie strąków dla łubinu żółtego, wąskolistnego i soi w zależności od terminu siewu A- Energia otwarcia strąka B- Prędkość katowa

OPUBLIKOWANE PRACE

1. **Strobel W., Nosalewicz A.:** Wykorzystanie metody analizy obrazu do porównania cech morfologicznych strąków i nasion łubinu. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, zeszyt 550, 113-120, 2010.
2. **Podleśny J., Strobel W., Podleśna A., Kotlarz A.:** Wpływ terminu zbioru na plon i skład chemiczny nasion zróżnicowanych odmian łubinu wąskolistnego. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, zeszyt 550, 121-129, 2010.

Zadanie 2.

**CHARAKTERYSTYKA CECH MECHANICZNYCH ŁUSZCZYN
NAJNOWSZYCH ODMIAN RZEPAKU POD KĄTEM OSYPYWANIA
NASION**

Jerzy Tys, Tadeusz Rudko, Bogusław Szot

WPROWADZENIE

Rzepak ze względu na znaczenie gospodarcze jest przedmiotem intensywnych prac hodowlanych. W Polsce hodowla odmian koncentruje się na plonie nasion, zimotrwałości, wyleganiu i osypywaniu, odporności na suszę, chorobach i szkodnikach oraz jakości oleju i śruty. Wyraźny postęp hodowlany uzyskano w wzroście plonowania. Spośród wyżej wymienionych celów, osypywanie nasion rzepaku było w okresie 2010 roku przedmiotem prac w przedstawionym zadaniu badawczym.

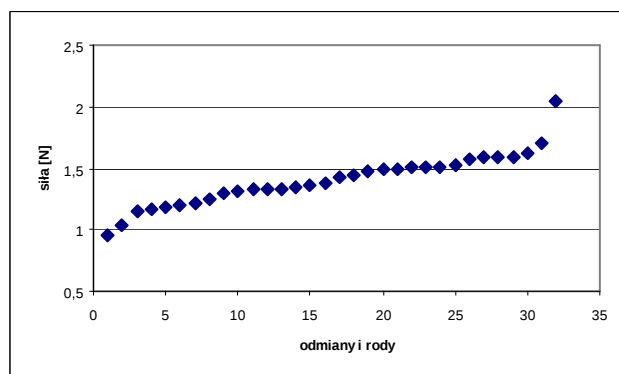
Celem badań była ocena postępu hodowlanego w ograniczeniu zjawiska osypywania nasion powodowanego pękaniem łuszczyń. Realizacja tego zadania polegała na wyznaczeniu podatności na pękanie łuszczyń najnowszych odmian i odmian uprawianych przed kilkunastoma laty, dla których w pracy przyjęto określenie „stare”.

BADANIA I WYNIKI

Materiałem badawczym były łuszczyzny rzepaku ozimego 32 odmian i rodów nie występujących już w uprawie, przechowywanych od 1994 roku w magazynie Instytutu Agrofizyki. Materiałem porównywanym, było 36 najnowszych rodów odmian rzepaku wysokiego plonowania firmy hodowlanej NPZ-Lembke z 2009 roku. Obie grupy łuszczyń pochodziły z doświadczeń prowadzonych w Stacjach Doświadczalnej Oceny Odmian COBORU.

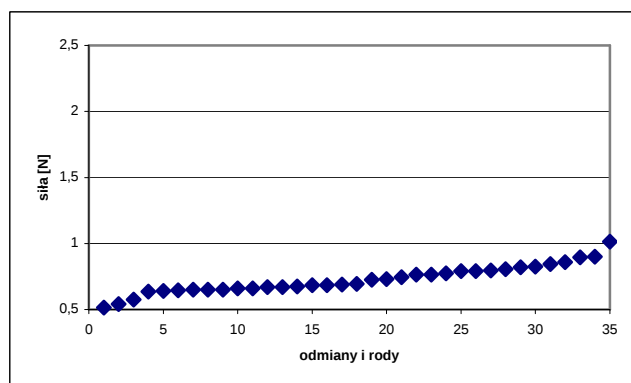
Metoda oceny podatności na pękanie łuszczyń polegała na wyznaczeniu wartości maksymalnej siły powodującej pęknięcie łuszczyzny w teście zginania jej szypułki. Wilgotność łuszczyń wynosiła 7-8 %.

Na podstawie otrzymanych wyników stwierdzono, że średnia siła powodująca pękanie łuszczyń dla 32 starych odmian i rodów wynosiła 1,40 N i zawierała się w przedziale od 0,95 N do 2,05 N. Średnia wartość tej siły dla 36 najnowszych rodów rzepaku wynosiła 0,74 N i zawierała się w przedziale od 0,50 N do 1,26 N. Porównanie wartości siły starych i najnowszych odmian i rodów rzepaku ozimego wykazało, że rody nowego materiału hodowlanego posiadały dwukrotnie niższe wartości siły niż odmiany stare.



Rys. 1. Średnie wartości siły powodującej pękanie łuszczyń 32 starych odmian i rodów rzepaku ozimego.

Stare odmiany i rody rzepaku ozimego w kolejności od 1 do 32: Impala, Liberty, Liberator, Bolko, Doulol, Perstol, MAH1291, Cobol, Eurol, Bristol, Lirajet, Sylvia, R-18, Libravo, BKH 693, Valesa, Silex, Idol, Leo, MAH1592, Ramses, Ceres, Liradette, Manowca, MAH1391, MAH1492, Wotan, Arecol, BOH1693, BOH1693, Mar, BOH1491.



Rys. 2. Średnie wartości siły powodującej pękanie łuszczyń 36 nowych rodów rzepaku ozimego.

PODSUMOWANIE

Stwierdzono, że najnowsze odmiany i rody rzepaku ozimego cechuje dwukrotnie wyższa podatność na pękanie łuszczyń w porównaniu z odmianami starymi uprawianymi piętnaście lat temu, co świadczy o braku postępu hodowlanego dotyczącego tej cechy.

OPUBLIKOWANE PRACE

1. **Rudko T., Rybczyński R.:** Właściwości smarne olejów roślinnych i mineralnych stosowanych w układach tnących pilarek. *Acta Agrophysica*, 177, Vol. 15(1), 145-153, 2010.
2. **Rudko T., Rybczyński R., Wojtkowiak R.:** Wpływ smarowych mieszanin olejowo-estrowych na temperaturę układu tnącego pilarki spalinowej. *Acta Agrophysica* 181, Vol. 16(1), 163-173, 2010.
3. **Rudko T., Rybczyński R., Rusinek R., Wojtkowiak R.:** Wpływ smarowych mieszanin olejowo-estrowych na temperaturę układu tnącego pilarki spalinowej. II Konferencja Naukowa. Agrofizyka w inżynierii produkcji i ochronie środowiska. Krasieczyn, 15-17. 09. 2010. Referaty i doniesienia, 92-93, 2010.
4. **Rudko T., Wojtkowiak R.:** Wybrane właściwości fizyko-chemiczne gorczycowych mieszanin olejoestrowych jako bazy oleju smarnego. XXX Konferencja Naukowa. Rośliny Oleiste. IHAR Poznań 16-17 marca 2010, Rośliny Oleiste Streszczenia, 191-195, 2010.
5. **Wojtkowiak R., Rudko T., Zembrowski K.:** Możliwość wykorzystania gorczycowych mieszanin olejoestrowych do smarowania układów tnących pilarek łańcuchowych. V Międzynarodowa Konferencja Naukowa, Użytkowanie maszyn rolniczych i leśnych badania naukowe i dydaktyka, Zakopane 9-10 września 2010, Materiały konferencyjne, 57-58, 2010.
6. **Patent: Rudko T., Piekarz J., Lamorski K.:** Urządzenie do oceny podatności na pękanie łuszczyń rzepaku. Patent nr 203738, z dnia 27 -01-2010.
7. **Zgłoszenie patentowe. Rudko T.:** Sposób wytwarzania oleju smarnego z oleju gorczycowego. Patent nr 391449, z dnia 09-06-2010.

Zadanie 3.

**IDENTYFIKACJA OPTYCZNA USZKODZEŃ POWSTAŁYCH
W CZASIE TRANSPORTU I PRZEŁADUNKU JABŁEK**

Bohdan Dobrzański jr., Rafał Rybczyński

WPROWADZENIE

Transportowane jabłka w drodze z sadu do konsumenta narażone są na uszkodzenia mechaniczne powodujące powierzchniowe zmiany barwy tkanki. Wygląd produktów ogrodnictwa w decydujący sposób wpływa na ocenę konsumencką, dlatego też powierzchniowe odbarwienia owoców skutkują ich przekwalifikowaniem i obniżeniem ceny. W zależności od cech odmianowych oraz natężenia zewnętrznych oddziaływań mechanicznych obserwowany jest zróżnicowany poziom powstających na owocach: obić, odgnieceń i otarć.

Celem badań w 2010 roku był wybór parametru przydatnego do oceny odporności jabłek na zewnętrzne uszkodzenia mechaniczne uwidocznione zmianą powierzchniowej barwy owocu oraz porównaniem odporności jabłek wybranych odmian przy użyciu zaproponowanego wskaźnika.

BADANIA I WYNIKI

Symulację obciążeń zmęczeniowych wykonano przy użyciu maszyny wytrzymałościowej Instron 8872. Badane owoce podawano miejscowemu wstępnemu jednostronnemu naprężeniu w zakresie 0,018-0,32 MPa odpowiadającemu obciążeniom którym poddane są jabłka w różnych warstwach wypełnionej owocami skrzyniopalety. Następnie zastosowano wielokrotną sekwencję obciążeń zmęczeniowych obiektu symulującą transport jabłek z sadu do przechowalni.

W obszarach uszkodzeń tkanki części owocu o barwie zasadniczej wykonano pomiar barwy zgodnie ze standardem $L^*a^*b^*$, zarówno przed symulowanym uszkodzeniem tkanki jak również bezpośrednio po wykonanym teście oraz w dalszym okresie symulowanego obrotu handlowego. Obiektem badań były jabłka odmian: Breaburn Helena, Breaburn Hilwell, Breaburn Mari Red, Cortland, Freedom, Jonagold, Ligol, McIntosh, Spartan, Szampion. Przed wykonaniem testów owoce stabilizowano przez 12 godzin w temperaturze pokojowej.

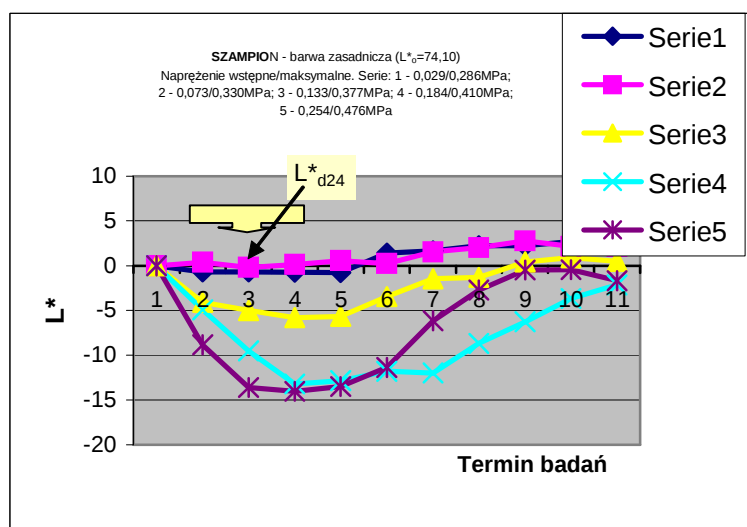
Uzyskane miejscowe naprężenia dla owoców badanych odmian w teście zmęczeniowym mieściły się w zakresie od 0,24 do 0,53 MPa w pierwszym etapie testu. W miarę trwania testu i zmęczenia materiału pod wpływem powtarzalnych obciążeń nastąpił spadek miejscowych naprężeń przy tej samej wartości odkształcenia w przedziale od 0,033 do 0,20 MPa.

Określona barwa w postaci współrzędnych jasności i chromatyczności uszkodzonej tkanki jabłek wyznaczyła zakres i intensywność ciemnienia powierzchniowego wynikającego z zewnętrznych oddziaływań mechanicznych. Wstępnie wybrano L^*_{d24} (parametr jasności tkanki owocu wyznaczony po 24h od miejscowego obciążenia tkanki) jako wskaźnik wizualny oceny odporności jabłek na zewnętrzne uszkodzenia mechaniczne (Rys. 1). W zależności od poziomu naprężeń i badanej odmiany obserwowano obniżenie wartości tego parametru, odpowiadającemu lokalnemu ciemnieniu powierzchni zasadniczej jabłka, dochodzące do 20%. W zależności od wartości L^*_{d24} wizualnego wskaźnika odporności jabłek na zewnętrzne mechaniczne oddziaływania zmęczeniowe podzielono owoce badanych odmian w zakresie ich przydatności do transportu i przeładunku na trzy grupy. Odporne: Cortland, McIntosh, Szampion; średnio odporne: Breaburn Helena, Breaburn Hillwel, Breaburn Mari Red, Jonagold, Ligol oraz podatne: Freedom, Priam.

OPUBLIKOWANE PRACE

1. **Dobrzański B., Rybczyński R., Drelich A.:** Wpływ warunków przechowywania na właściwości optyczne skórki jabłek odmiany Braeburn Hillwell. Rozdział 12. D. Witrowa-Rajchert, A. Lenart, R. Rybczyński (eds). Wpływ procesów technologicznych na właściwości materiałów i surowców roślinnych. Wyd. Naukowe FRNA, Komitet Agrofizyki PAN, str. 155-167, 2010.

2. **Krawiec P., Rybczyński R.:** Efektywność fertygacji w malinach odmian powtarzających. *Acta Agrophysica*, 16(2), 347-358, 2010.
3. **Krawiec P. Grenda A., Rybczyński R.:** Ocena efektywności fertygacji w malinach odmian powtarzających według programu Yara. *Biuletyn Związku Sadowników Rzeczypospolitej Polskiej*, 1/2010, 24-27, 2010.
4. **Szot P., Pogroszewska E., Rybczyński R.:** Właściwości mechaniczne kwiatów strelicji królewskiej (*Strelitzia reginae* Banks). II Konferencja Naukowa. Agrofizyka w inżynierii produkcji i ochronie środowiska. Krasieczyn, 15-17. 09. 20010. Referaty i doniesienia, 97-99, 2010.



Rys. 1. Parametr jasności L^*_{d24} . (termin badań: 1 - owoce nieuszkodzone, 2 - po uszkodzeniu, 3 - przechowywane 1 dzień, 4 - 2 dni, 5 - 3 dni, 6 - 5 dni, 7 - 7 dni, 8 - 9 dni, 9 - 11 dni, 10 - 15 dni, 11 - 21 dni)

Zadanie 4.

OPTIMALIZACJA PROCESU TŁOCZENIA NASION RZEPAKU

Andrzej Stępniewski, Jerzy Tys, Aleksandra Król - SD

WPROWADZENIE

Jakość oleju rzepakowego zależy od wielu czynników, które można podzielić na: związane z cechami surowca oraz sposobem i warunkami tłoczenia. Tłoczenie oleju na zimno z jednej strony pozwala na otrzymywanie oleju o wysokiej jakości, z drugiej jednak jest procesem o mniejszej wydajności a więc ma istotny, negatywny aspekt ekonomiczny. Wysokiej jakości olej rzepakowy tłoczony na zim-

no otrzymuje się wyłącznie metodami mechanicznymi bez stosowania dodatkowych metod chemicznych.

BADANIA I WYNIKI

Celem zadania było określenie zależności wartości parametrów opisujących proces tłoczenia oleju rzepakowego na zimno od fizycznych właściwości nasion rzepaku.

W roku 2010 wykonano następujące prace:

- Analiza problemów związanych z tłoczeniem oleju rzepakowego na zimno na podstawie literatury
- Wykonanie polowych pomiarów parametrów nasion rzepaku gotowych do przerobu:
 - pomiar wilgotności
 - pomiar temperatury
- Wstępne badania laboratoryjne nasion rzepaku, określenie parametrów mechanicznych:
 - naprężenia
 - odkształcenia względnego
 - pracy
- Zaprojektowanie stanowiska badawczego

Ściskanie nasion rzepaku w cylindrze i wyznaczanie parametrów mechanicznych punktu olejowego: naprężenia, odkształcenia względnego i pracy wykonano na następujących odmianach: Californium, Lisek i Taurus w trzech poziomach wilgotności: 6, 9 i 12%.

Z analizy dostępnych w literaturze modeli tłoczenia nasion rzepaku na prasach ślimakowych wynika, że parametry procesu wytłaczania można podzielić na te, którymi możliwe jest sterowanie (zmiana) oraz takie, które wynikają z konstrukcji (wymiarów i kształtu) prasy i nie mogą być regulowane podczas tłoczenia. Do pierwszych zaliczyć można wilgotność i temperaturę nasion oraz temperaturę prowadzenia procesu. Możliwa jest też regulacja (dostosowanie) strumienia nasion dostarczanych do prasy. Geometria prasy nie ulega zmianie, jedynie istnieje możliwość okresowej zmiany długości czynnej komory wytłaczania oraz geometrii sekcji wypływu oleju. Z punktu widzenia modelu tłoczenia oleju istotny jest parametr lepkości, który większość autorów opisuje przez krzywe regresji wyznaczone doświadczalnie. Z uwagi na konieczność uwzględnienia występującego w praktyce mieszania nasion o różnych wilgotnościach konieczne wydaje się zastosowanie teorii Refutasa (*Robert L. Maples: „Petroleum Refinery Process” Economics, 2000*), która pozwala wyznaczyć lepkość wypadkową mieszanki składników o różnych lepkościach znając lepkości i udział wagowy składników mieszaniny. Badania laboratoryjne pozwoliły wyznaczyć następujące wartości:

Odmiana	Wilgotność [%]	Napężenie [MPa]	Odkształcenie [mm]	Praca [J]
Californium	6	11,0	37	17,2
	9	12,3	37	19,0
	12	18,0	36	21,2
Lisek	6	14,4	35	24,8
	9	16,8	35	26,9
	12	21,0	34	29,8
Taurus	6	11,1	40	20,9
	9	13,4	39	22,7
	12	19,7	38	26,1

PODSUMOWANIE

Wilgotność nasion w decydujący sposób wpływa na efektywność procesu tłoczenia - przedział optymalnej wilgotności ze względu na efektywność tłoczenia zawiera się w bardzo wąskich granicach tj.: 6,5 – 7,5%. Zarówno wyższa jak i niższa wilgotność nasion powoduje blokowanie (zapychanie się) pras. W praktyce optymalną wilgotność nasion osiąga się poprzez mieszanie nasion o różnych wilgotnościach. Temperatura nasion przygotowanych do tłoczenia odgrywa mniejszą rolę a jej optymalny przedział wynosi 50 - 60°C.

OPUBLIKOWANE PRACE

1. **Pietrykowski K., Wendeker M., Stępniewski A.:** Proces tworzenia mieszanki w tłokowym silniku w aspekcie równomierności zasilania cylindrów. *Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe*, Nr. 11, 279-285, 2010.
2. **Stępniewski A., Zięba S.:** Problemy tłoczenia oleju rzepakowego w małych tłocznich pracujących na potrzeby rafinerii. *Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe*, Nr. 11, 363-369, 2010.
3. **Szlachetka M., Barański G., Stępniewski A., Wendeker M.:** Analiza porównawcza osiągnięć silnika spalinowego zasilanego benzyną i alkoholem etylowym. *Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe*, Nr. 11, 369-375, 2010.
4. **Szlachetka M., Gęca M., Wendeker M., Stępniewski A.:** Badania porównawcze dynamiki filmu paliwowego w stanach dynamicznych silnika zasilanego benzyną oraz alkoholem etylowym. *Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe*, Nr. 11, 375-383, 2010.
5. **Wendeker M., Stępniewski A., Majczak A., Magryta P.:** Badania trwałościowe elementów samochodowych poddanych działaniu alkoholu etylowego. *Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe*, Nr. 11, 411-419, 2010.
6. **Wendeker M., Stępniewski A., Szlachetka M., Biały M.:** Redukcja emisji związków ołowiu silnika zasilanego benzyną proekologiczną. *Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe*, Nr. 11, 419-425, 2010.

Zadanie 5.

**OCENA MIKROBIOLOGICZNA I MECHANICZNA NASION RZEPAKU
O ZRÓŻNICOWANEJ WARTOŚCI TECHNOLOGICZNEJ
I PRZECHOWALNICZEJ**

Jerzy Tys, Agnieszka Kasprzycka - SD, Magdalena Frąc, Robert Rusinek

WPROWADZENIE

Nasiona rzepaku w odróżnieniu od nasion innych roślin uprawnych wykazują się małym przystosowaniem do długotrwałego składowania. Jest to wynikiem zarówno składu chemicznego nasion a więc duża ilość zarówno tłuszczu jak i białka jak i ich bardzo małej wytrzymałości mechanicznej. Przyczyny te sprawiają, że nasiona bardzo łatwo ulegają uszkodzeniom. Nasiona uszkodzone są bardzo podatne na porażenie mikroflorą saprofityczną, jak i fitopatogeniczną, która ma decydujący wpływ na graniczny – bezpieczny czas przechowywania. Uszkodzone nasiona charakteryzują się znacznie aktywniejszym procesem oddychania, a więc wydzielaniem znacznych ilości wody oraz ciepła. Sprawia to że takie nasiona są w pierwszej kolejności porażone przez mikroflorę. Uszkodzenia nasion umożliwiają również łatwiejszy ich dostęp do wnętrza nasienia. Nasiona uszkodzone są również częściej atakowane przez szkodniki magazynowe.

Celem badań było określenie wpływu wartości technologicznej nasion na ich aktywność mikrobiologiczną.

BADANIA I WYNIKI

Badania przeprowadzono na nasionach rzepaku o zróżnicowanej wartości technologicznej, a więc i przechowalniczej. Wyróżniono następujące kombinacje doświadczenia:

- a) nasiona o wilgotności początkowej (w momencie zbioru) - 9 %;
- b) nasiona o wilgotności początkowej (w momencie zbioru) - 17%;
- c) nasiona uszkodzone na poziom - 10 %;
- d) nasiona niedojrzałe o wyraźnym kolorze brunatno-czerwonym w ilości 14 %;
- e) nasiona porośnięte w ilości 8 %.

Badania zmierzające do określenia zagrożeń mikrobiologicznych nasion rzepaku w zależności od ich zróżnicowanej wartości technologicznej (zróżnicowanych warunków zbioru) przeprowadzono w komorach ciśnieniowych symulujących warunki jakie występują w silosach przemysłowych. Każdą z wyżej wymienionych partii nasion podzielono na dwie części i doprowadzono do wilgotności 7 % i 9 %. Uzyskano w ten sposób 10 kombinacji nasion różniących się zarówno wartością technologiczną oraz wilgotnością. Następnie nasiona umieszczone w

specjalnych lateksowych pojemnikach i poddano przechowywaniu przez okres 6 miesięcy zgodnie z wcześniej opracowaną metodyką.

Warunki przechowywania:

- obciążenie nasion w zbiorniku - 300 KPa;
- temperatura przechowywania - 30°C.

Po 6 miesiącach przechowywania próbki nasion poddano ocenie mikrobiologicznej.

Graniczny czas przechowywania uzależniony jest głównie od przemian biochemicznych zachodzących w nasionach pod wpływem zaistniałych warunków przechowywania. Przemianom towarzyszy wzrost wilgotności złoża (intensywniejsze oddychanie) oraz wzrost ciepła, co prowadzi do samozagrzewania nasion oraz szybkiego wzrostu wolnych kwasów tłuszczowych. Procesom tym towarzyszy również aktywne namnażanie mikroorganizmów, co prowadzi do szybkiego obniżenia wartości technologicznej nasion rzepaku i skróceniu granicznego – bezpiecznego czasu ich przechowywania.

Przeprowadzone badania wykazały, że najbardziej podatne na rozwój grzybów są nasiona porośnięte, o podwyższonej wilgotności oraz nasiona niedojrzałe i uszkodzone. Przy świeżo zebranych z pola i naturalnie suszonych nasionach rzepaku, nawet mała ilość nasion niedojrzałych, czy chwastów lub zanieczyszczeń (kawałki łądyg, łuszczyn) sprzyja procesowi samozagrzewania oraz powstawania pleśni. Największe zagrożenie dla bezpiecznego przechowywania stanowią nasiona porośnięte. Dla nich graniczny czas przechowywania wynosił od 60 do 180 dni (w zależności od ich wilgotności 7% czy 9%).

W dalszej kolejności znajdowały się nasiona silnie zachwaszczone podczas zbioru (wtórnie nawilżone). Dla nich graniczny czas przechowywania wyznaczono na 90 – 200 dni. Dla nasion uszkodzonych czas ten oceniono na 200 – 280 dni, a dla nasion niedojrzałych na 120 – 300 dni.

PODSUMOWANIE

Przeprowadzone badania pozwalają ocenić graniczny czas przechowywania w oparciu o rozwój drobnoustrojów powodujących zbrylanie złoża nasion. Wyniki badań stanowią bardzo ważną informację dla specjalistów zajmujących się przechowywalnictwem. Należy jednak zaznaczyć, że opisany sposób wyznaczania granicznego czasu przechowywania został oparty wyłącznie na rozwoju drobnoustrojów (grzybów, bakterii) i początkowego procesu zbrylania nasion. W badaniach nie uwzględniono natomiast dynamiki zmian jakościowych nasion, które są również wyznacznikiem granicznego czasu przechowywania np. wpływ omawianych warunków na zmiany liczby kwasowej.

Zadanie 6.

**OBRAZOWANIE FLUORESCENCYJNE STRUKTURY TKANKI
JABŁEK W OCENIE ICH JAKOŚCI TECHNOLOGICZNEJ**

Adam Paweł Kuczyński

WPROWADZENIE

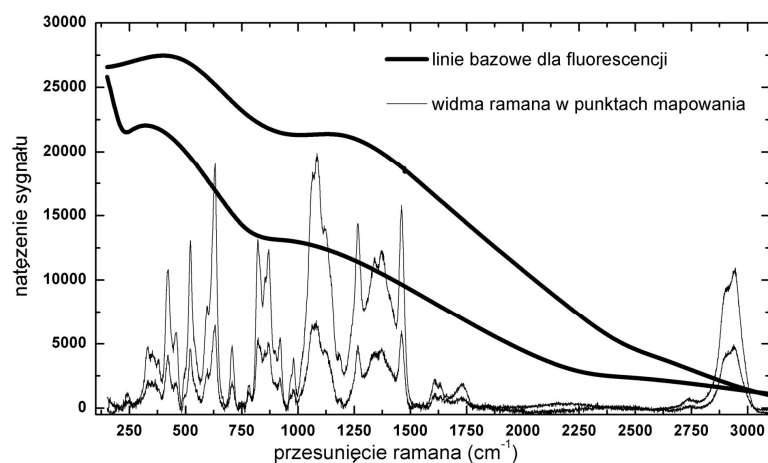
Stosowane od dziesięcioleci metody odbiciowej spektrofotometrii UV-Vis i odbiciowej spektrofluorymetrii potwierdzają użyteczność wprowadzanych parametrów optycznych przy badaniu owoców rolnych. Metody te najlepiej wykorzystano w ocenie powstawania antocyjanów i melanin – a więc dojrzewania owoców i brązowienia przejrzałego lub uszkodzonego miąższu. Stosowano je dla różnych odmian i okresów przechowywania. Dotychczasowe doświadczenia, które opisywały obiekty uśrednionym parametrem optycznym z określonej, zbadanej powierzchni, można obecnie rozszerzać. Stosowane, najnowsze techniki obrazowania chemicznego uwzględniają szczegóły zróżnicowania na dużej powierzchni tkanek jabłek.

Celem rozpoczętych badań była identyfikacja jednorodnych obszarów miąższu w owocach metodami biospektroskopii obrazowej z udziałem wzbudzonej oświetleniem fluorescencji. W efekcie wybrano stanowiska badawcze, efektywne metody obrazowania tkanek i przygotowano do realizacji programu badań „Chemiczny charakter jakości owoców rolnych”.

BADANIA I WYNIKI

Wykonano wzbudzanie tkanki przekrojonych na pół jabłek odmiany Idared, światłem rozproszonym 366 nm na aparaturze do obrazowania biospektroskopowego CAMAG Digistore 2, a także wzbudzanie punktowe laserem (plamka 1 μm do 10 μm) suszu konwekcyjnego na mikroskopach ramanowskich przy długości fali światła laserowego 1064 nm na BRUCKER RFS-100 i również na Thermo SCIENTIFIC Nicolet Raman, a także laserem 785 nm na RENISHAW typ InVia2.

Analizowano zróżnicowaną fluorescencję w postaci obrazu RGB z całościowo oświetlanych, przekrojonych jabłek, a także zmienność punktową wzbudzonej laserem fluorescencji, którą otrzymywano z analizy widm ramanowskich tkanki suszu jabłkowego. Zróżnicowaną fluorescencję składników chemicznych miąższu obserwowano w całej tkance, nawet wtedy, gdy używano laserów krótko i długofalowych.



Rys. 1. Widma otrzymane w różnych punktach oświetlanych laserem podczas mapowania miększu jabłka – wyliczone linie bazowe eliminują fluorescencję z widm Ramana

PODSUMOWANIE

Stwierdzono, że bezpośrednia (bez użycia markerów) analiza szczegółów obrazu natężenia fluorescencji z przekrojonych jabłek niesie wiele informacji o podstawowych strukturach morfologicznych i chemicznych, a także ich kondycji. Umożliwia jedynie względne porównywanie struktury tkanek. Natomiast informacja chemiczna jest efektywniejsza w ocenie jakości technologicznej od tej dostępnej w świetle widzialnym odbitym. Jednocześnie wykazano, że zaburzone przez fluorescencję widma ramanowskie suszu jabłkowego można efektywnie opracowywać metodami chemometrycznymi w dość złożony sposób i w kilku etapach. Korzysta się przy tym z biblioteki widm charakterystycznych, tworzy mapy z ograniczonym udziałem fluorescencji i odnosi natężenia pasm charakterystycznych widma do wzorców stężeń głównych składników w próbce.

Temat VIII.

PROCESY FIZYCZNE W ROŚLINNYCH OŚRODKACH SYPKICH

Zadanie 1.

**MODELOWANIE ELEMENTARNYCH ODDZIAŁYWAŃ W STREFIE
KONTAKTU ZIAREN**

Józef Horabik, Marek Molenda, Joanna Wiącek, Rafał Kobyłka

WPROWADZENIE

Skala stosowania materiałów sypkich w wielu gałęziach przemysłu i rolnictwie sprawiają, że materiały te stanowią bardzo ważną grupę, a umiejętność interpretacji zachodzących w ośrodkach sypkich procesów decyduje o bezpieczeństwie i zdrowiu konsumentów. Warunkiem niezbędnym do prawidłowego projektowania urządzeń przemysłowych oraz ograniczenia strat będących konsekwencją nieprawidłowego obchodzenia się z nimi podczas transportu, magazynowania i obróbki jest umiejętność przewidywania zachowania materiałów granularnych.

Ważną grupę materiałów, zarówno ze względu na ich szerokie zastosowanie jak również szczególne właściwości mechaniczne, stanowią materiały pochodzenia biologicznego. Poprawność interpretacji zjawisk makroskopowych obserwowanych w ośrodkach sypkich zapewnia znajomość elementarnych oddziaływań zachodzących w obszarze kontaktu ziaren. Ich poznanie ma zatem znaczenie priorytetowe w badaniach roślinnych materiałów sypkich.

BADANIA I WYNIKI

Celem badań realizowanych w roku 2010 była szczegółowa analiza oddziaływań w obszarze kontaktu ziaren w ośrodku roślinnych materiałów sypkich.

Kontynuowano badania związane z weryfikacją modeli sił działających na nasiona rzepaku podczas zderzeń z płaską powierzchnią. W celu sprawdzenia przydatności znalezionych modeli sił w modelowaniu procesów związanych z przechowywaniem i transportem rzepaku przeprowadzono eksperyment z opróżnianiem modelu silosu. Model silosu składał się z trzech komór. Górna komora zapewniała jednakowe formowanie się materiału przy każdym powtórzeniu eksperymentu. Po przesypaniu się rzepaku do środkowej komory następowało otwarcie otworu między środkową i dolną komorą i przepływ rzepaku z komory środkowej do dolnej. Dno dolnej komory oparte było na przetworniku siły. Pozwoliło to na dynamiczny pomiar obciążenia dna silosu. W doświadczeniu badano czas potrzebny do opróżnienia środkowej komory i siłę działającą na dno silosu. W eksperymencie użyto rzepaku odmiany Suzy o wilgotności 5,5 % i 14,5 %. Otwór, przez który odbywało się przesypywanie ziaren, miał kształt kwadratowy i jego rozmiar mógł być zmieniany.

Na podstawie wcześniejszych badań do symulacji tego doświadczenia wybrano dwa modele sił działających w czasie kontaktu ziarno-podłoże : model lepko-sprężysty dla nasion mokrych i sprężysto-plastyczny dla nasion suchych. Symulacje przeprowadzono przy użyciu programu EDEM. Napisano i przetestowano plug-in rozszerzający możliwości programu EDEM o lepko-sprężysty model kontaktu. Badania numeryczne przeprowadzono dla układu o identycznej geometrii jak w eksperymencie rzeczywistym.

Uzyskano dobrą zgodność symulacji z doświadczeniem dla modelu lepko-sprężystego. Implementacja plug-in'u do obliczeń z wykorzystaniem plastyczno-lepkiego modelu sił jest w toku.

PODSUMOWANIE

Przeprowadzono badania związane z weryfikacją modeli sił działających na nasiona rzepaku podczas zderzeń z płaską powierzchnią. W celu sprawdzenia przydatności znalezionych modeli sił w modelowaniu procesów związanych z przechowywaniem i transportem rzepaku przeprowadzono eksperyment z opróżnianiem modelu silosu. Do symulacji tego doświadczenia wybrano dwa modele sił działających w czasie kontaktu ziarno-podłoże : model lepko-sprężysty dla nasion mokrych i sprężysto-plastyczny dla nasion suchych. Symulacje przeprowadzono przy użyciu programu EDEM.

Uzyskano dobrą zgodność symulacji z doświadczeniem dla modelu lepko-sprężystego.

OPUBLIKOWANE PRACE

1. **Wojtkowski M., Pecan J., Horabik J., Molenda M.:** Rapeseed impact against a flat surface: Physical testing and DEM simulation with two contact models. *Powder Technology*, 198, 61 – 68, 2010.

Zadanie 2.

WPŁYW WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNYCH GRANUL NA SYPKOŚĆ PROSZKÓW SPOŻYWCZYCH

Marek Molenda, Mateusz Stasiak, Joanna Wiącek - SD, Piotr Frankowski

WPROWADZENIE

Ponad 75% surowców wykorzystywanych w przemyśle występuje w formie rozdrobnionej. Należą do nich m.in. pudry, tabletki, granulaty, proszki farmaceutyczne, nasiona roślin, produkty spożywcze, piach, węgiel i inne minerały. Wiele spośród wymienionych materiałów charakteryzuje się specyficznymi właściwościami czyniąc dużym wyzwaniem projektowanie procesów technologicznych oraz urządzeń. Materiały pochodzenia biologicznego, występujące w formie na-

sion i ich przetworów, takich jak mąka, kasza, cukier i in., wykazują szczególnie złożone zachowanie, wciąż pozbawione pełnej interpretacji.

Nowe standardy procedur wyznaczania parametrów materiałowych proszków dostarczają wiedzę o dużym znaczeniu naukowym oraz aplikacyjnym, jednak niewystarczająca znajomość natury tych materiałów, utrudniająca interpretację obserwowanych w nich efektów, wymaga jeszcze większego zaangażowania w badanie właściwości proszków.

BADANIA I WYNIKI

W 2010 roku kontynuowano badania zachowania mechanicznego proszków spożywczym w zależności od właściwości fizycznych granul.

Do badań wybrano trzy rozpowszechnione w przemyśle spożywczym skrobie: ziemniaczaną, pszenną oraz kukurydzianą, zakupione u lokalnego dystrybutora. Najniższą wilgotność 12% stwierdzono dla skrobi kukurydzianej, najwyższą dla skrobi pszennej 20,5%. W przypadku skrobi ziemniaczanej wilgotność wynosiła 16,5%.

W badaniach wykorzystano urządzenie do wyznaczania wskaźników Carra (ASTM 6773). Tester pozwala na wyznaczenie siedmiu parametrów proszków i trzech dodatkowych wartości. Wyniki pomiarów pozwalają oszacować sypkość, właściwości adhezyjne, rozproszenie oraz właściwości fluidalne. Rozkład granulometryczny określano na sucho w podczerwieni. Określano również współczynnik kształtu WK (porównanie dwóch wymiarów cząstek – mówi o wydłużeniu cząstek, dla kuli równy jest 1).

Najwyższą wartość współczynnika kształtu $WK=2,9$ stwierdzono dla skrobi ziemniaczanej. Dla skrobi kukurydzianej $WK=1,1$, a dla pszennej $WK=1,5$. Dla skrobi ziemniaczanej otrzymano najniższą wartość kąta nasypu 46° i ściśliwość 26%, dla skrobi pszennej i kukurydzianej odpowiednio 53° i 42° oraz 56° i 47° .

Na podstawie wyznaczonych wartości Carra wyznaczono globalne indeksy Carra materiałów opisujące sypkości i zdolność do fluidyzacji. Indeks sypkości w przypadku skrobi ziemniaczanej wynosi 56, co klasyfikuje ten proszek jako materiał o słabej sypkości i wskazuje na potrzebę stosowania instalacji zapobiegającej mostkowaniu. Dla skrobi pszennej i kukurydzianej indeksy sypkości wynosiły 35 i 33, co klasyfikuje te materiały jako mające złą sypkość. W przypadku tych proszków należy podjąć znaczne środki zapobiegawcze przeciw mostkowaniu. Najwyższy wskaźnik fluidyzacji 73 otrzymano dla skrobi ziemniaczanej, co pozwala stwierdzić, że materiał posiada dość wysoką tendencję do fluidyzacji, wykazuje tendencję do płynięcia oraz, że zawory celkowe mogą być konieczne. Wskaźnik fluidyzacji skrobi pszennej wynosił 44, a skrobi kukurydzianej 40. Wartości te wskazują, że materiały czasami mogą płynąć, jednak czasami zawory celkowe są niezbędne.

PODSUMOWANIE

Indeks sypkości skrobi ziemniaczanej klasyfikuje ten proszek jako materiał o słabej sypkości i wskazuje na potrzebę stosowania instalacji zapobiegającej mostkowaniu. Skrobię pszenną i kukurydzianą charakteryzuje zła sypkość. W przypadku tych proszków należy podjąć znaczne środki zapobiegawcze przeciw mostkowaniu.

OPUBLIKOWANE PRACE

1. **Stasiak M., Skiba K., Molenda M., Tys J., Mościcki L.:** Mechanical parameters of rapeseed cake. *Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects*. W druku.
2. **Stasiak M., Tomas J., Molenda M., Rusinek R., Mueller P.:** Uniaxial compaction behaviour and elasticity of cohesive powders. *Powder Technology*, 203, 482–488, 2010.
3. **Stasiak M., Rusinek R., Molenda M., Fornal J., Błaszczak W.:** Effect of potato starch modification on mechanical parameters and granules morphology. *Journal of Food Engineering*, 102, 154–162, 2011.
4. **Opaliński I., Stasiak M.:** Właściwości plastycznego płynięcia proszków spożywczych. Rozdział 8. Wpływ procesów technologicznych na właściwości materiałów i surowców roślinnych. Wyd. Naukowe FRNA, Komitet Agrofizyki PAN, 97–106, 2010.

Zadanie 3.

ZABURZENIA ROZKŁADU NAPRĘŻENIA W MATERIALE SYPKIM

Józef Horabik, Marek Molenda, Robert Rusinek, Rafał Kobyłka - SD

WPROWADZENIE

Rozkład naprężeń w materiale rozdrobnionym wykazuje silne zaburzenia, determinowane właściwościami mechanicznymi materiału, jak i sposobem generowania ośrodka. Sposób napełniania zbiornika magazynowego materiałem sypkim ma duży wpływ na rozkład naprężeń w ośrodku oraz na rozkład momentów sił działających na ściany i dno silosu. Znajomość mechanizmu powstawania zaburzeń oraz czynników wpływających na ich generowanie stanowi ważne zagadnienie w projektowaniu zbiorników magazynowych i urządzeń przemysłowych.

BADANIA I WYNIKI

Podjęto próbę wyznaczenia rozkładu naprężeń oraz momentów sił działających na ściany oraz dno pojemnika cylindrycznego, za pomocą numerycznej metody elementów dyskretnych (DEM). Przeprowadzono szereg symulacji, w których zbiornik był napełniany i opróżniany przy różnym usytuowaniu otworów: nasypowego i wysypowego (osiowe i nieosiowe, a także ich kombinacje). Zaobserwowano gwałtowny wzrost momentów sił działających na dno oraz ściany po otwarciu otworu wylotowego w przypadku opróżniania niecentrycznego poprze-

zonego napełnianiem osiowym, czego nie stwierdzono w przypadku opróżniania centrycznego. Zarówno opróżnianie centryczne po napełnianiu nieosiowym, jak również opróżnianie nieosiowe po napełnianiu niecentrycznym powodowało powolne obniżanie wartości momentów sił, a przez to asymetrii obciążenia. W przypadku napełniania niecentrycznego z opróżnianiem niecentrycznym ale z otworem umieszczonym po przeciwnej stronie osi silosu otwarcie otworu wysypowego spowodowało nagły wzrost momentów sił, które jednak z czasem wyrównały się z wartościami otrzymanymi podczas napełniania. Mimo użycia niewielkiej (10000) liczby cząstek wyniki symulacji numerycznych pozostają w dobrej zgodności jakościowej z wcześniejszymi badaniami eksperymentalnymi.

PODSUMOWANIE

Położenie otworów: nasypowego i wysypowego w dnie cylindrycznego pojemnika determinuje rozkład naprężeń oraz momentów sił działających na ściany oraz dno zbiornika, wywieranych przez materiał rozdrobniony. Mimo użycia niewielkiej liczby cząstek wyniki symulacji numerycznych wykonanych metodą elementów dyskretnych pozostają w dobrej zgodności jakościowej z wcześniejszymi badaniami eksperymentalnymi.

Zadanie 4.

WYZNACZENIE PODSTAWOWYCH WŁAŚCIWOŚCI TECHNOLOGICZNYCH NASION RZEPAKU ŻÓŁTONASIEENNEGO

Józef Horabik, Jerzy Tys, Marek Molenda, Robert Rusinek

WPROWADZENIE

W 2010 roku kontynuowano badania właściwości technologicznych nasion rzepaku żółtonasiennego. Określono wytrzymałość nasion na obciążenia pochodzenia dynamicznego oraz wyznaczono moduł sprężystości i współczynnik Poissona. Jak w poprzednich testach, przebadano trzy odmiany żółtonasienne o oznaczeniach: 022/08, 036/08, 041/08 oraz materiał kontrolny, którym była odmiana tradycyjna, Californium.

BADANIA I WYNIKI

Badania wytrzymałości na obciążenia dynamiczne prowadzono w specjalnym aparacie umożliwiającym precyzyjne zadawanie uszkodzeń mechanicznych okrywy nasiennej. Wyselekcjonowane nasiona o jednakowej masie uderzane były bijakiem poruszającym się z prędkością liniową 20 m/s, co odpowiada energii 1 mJ. Powstałe uszkodzenia nasion oceniano pod kątem ilości makrouszkodzeń (nasiona z wyraźnymi ubytkami) i mikrouszkodzeń (naruszona jedynie ciągłość okrywy owocowonasiennej). Zastosowana metodyka umożliwia uderzenie nasion

w ściśle określone miejsce a) w okolicę korzonka zarodkowego; b) w powierzchnię boczną liścieni; c) w miejsce maksymalnego przewężenia liścieni.

W wyniku testów dynamicznych stwierdzono, że nasiona odmian żółtonasiennych były bardziej podatne na uszkodzenia w porównaniu do odmiany tradycyjnej. Tendencja ta jest szczególnie widoczna w klasyfikacji makrouszkodzeń. Spośród testowanych odmian, nasiona rzepaku 022/08 wykazały największą podatność na uszkodzenia w skali mikro, jak i makro.

Badania jednoosiowego ściskania, umożliwiające wyznaczenie modułu sprężystości i współczynnika Poissona próbki nasion, prowadzono w dwudzielnym cylindrycznym zbiorniku o średnicy 0,21 m i wysokości 0,17 m. Ściany aparatu stanowią połówki cylindra połączone ze sobą czterema czujnikami siły. Dno zbiornika połączone jest z korpusem maszyny wytrzymałościowej poprzez czujnik siły zamocowany w osi dna. Pokrywa górna spoczywa na materiale badawczym wypełniającym zbiornik. Ściany boczne zbiornika opierają się na płycie maszyny wytrzymałościowej na trzech regulowanych wspornikach. Tak skonstruowana aparatura umożliwia wyznaczenie średniego naporu poziomego na ścianę zbiornika, średniego naporu normalnego na dno i pokrywę zbiornika oraz odkształcenia względnego. Moduł sprężystości i współczynnik Poissona wyznaczano na podstawie początkowego, liniowego odcinka zależności naprężenie-odkształcenie podczas procesu odciążania materiału.

Wartości otrzymanych stałych sprężystych obrazują różnice pomiędzy odmianami rzepaku. Największą wartość modułu sprężystości wynoszącą 9,1 MPa oraz współczynnika Poissona (0,23) otrzymano dla nasion odmiany Californium. Świadczy to o tym, że odmiana żółtonasienna jest bardziej podatna na odkształcenia i zniszczenia w porównaniu do tradycyjnej.

PODSUMOWANIE

Wartości otrzymanych stałych sprężystych obrazują różnice pomiędzy żółtonasiennymi i tradycyjnymi odmianami rzepaku. Największą wartość modułu sprężystości oraz współczynnika Poissona otrzymano dla nasion odmiany Californium. Świadczy to o tym, że odmiana żółtonasienna jest bardziej podatna na odkształcenia niż odmiany tradycyjne.

Zadanie 5.

**BADANIE DYNAMIKI ZMIAN WILGOTNOŚCI I TEMPERATURY
W ZŁOŻU MATERIAŁU SYPKIEGO**

Józef Horabik, Marek Molenda, Robert Rusinek

WPROWADZENIE

W praktyce przechowalniczej dla kontroli warunków przechowywania stosuje się aparaturę kontrolno pomiarową, zazwyczaj mierzącą temperaturę w przestrzeniach międzyziarnowych. Norma ISO 4112:1990 zaleca rozmieszczenie sond temperatury w zbiornikach do magazynowania ośrodków sypkich w formie geometrycznej siatki sond. Punkty pomiarowe winny być umieszczane w odległości nie większej niż 3 m od siebie w kierunku poziomym i pionowym. Górne punkty pomiarowe winny znajdować się w odległości od 1 m do 2 m od spodziewanej powierzchni nasion, dolne zaś 0,5 m powyżej dna zbiornika. Wynikający z tego założenia przestrzenny obszar kontroli dla wybranej sondy jest w kształcie kuli o promieniu 1,5 m. Wynika z tego, że interesujące z praktycznego punktu widzenia jest rozpatrywanie w badaniach modelowych obszaru materiału zawartego pomiędzy skrajnymi punktami pomiarowymi sond. W świetle tych informacji powstaje pytanie: czy i jak szybko siatka sond temperatury ustawiona w zalecanym systemie odległości może zlokalizować zjawisko samonagrzewania.

BADANIA I WYNIKI

W roku 2010 wykonano eksperyment mający na celu zarejestrowanie rozkładu temperatur w funkcji odległości od źródła grzejnego. W modelowym zbiorniku o wysokości i średnicy 1,7 m ulokowano 20 sond temperatury, po dziesięć wzdłuż osi pionowej i poziomej. Wzdłuż osi poziomej jedynie trzy sondy umieszczone najbliżej źródła grzejnego oraz, przy maksymalnej temperaturze, sonda czwarta zarejestrowały zmiany temperatury w przestrzeniach międzyziarnowych. Pozostałe sondy nie zarejestrowały żadnych zmian temperatury, które można by powiązać z emisją ciepła z uzwojenia grzewczego. Rozpatrując emisję ciepłą wzdłuż osi pionowej na podstawie zarejestrowanych wartości widać wyraźnie wpływ konwekcyjnego sposobu przekazywania energii cieplnej w złożu nasion. Sondy: piąta, czwarta i trzecia zarejestrowały wyższe wartości temperatury niż ich bliźniaczo położone czujniki poniżej źródła emisji cieplnej. Sondy ulokowane przy dnie zbiornika nie zarejestrowały zmian temperatury. Jak wynika z eksperymentu odległość od źródła ciepłego powyżej 0,7 m stanowić może barierę, która uniemożliwia wykrycie zmian temperatury.

PODSUMOWANIE

Eksperyment mający na celu zarejestrowanie rozkładu temperatur w funkcji odległości od źródła grzejnego wykazał, że wzdłuż osi poziomej jedynie trzy sondy umieszczone najbliżej źródła grzejnego oraz, przy maksymalnej temperaturze, sonda czwarta zarejestrowały zmiany temperatury w przestrzeniach międzyziarnowych. Rozpatrując emisję ciepłą wzdłuż osi pionowej na podstawie zarejestrowanych wartości, widać wyraźnie wpływ konwekcyjnego sposobu przekazywania energii cieplnej w złożu nasion. Wyniki eksperymentu wskazują, że odległość od źródła ciepłego powyżej 0,7 m stanowić może barierę, która uniemożliwia wykrycie zmian temperatury.

OPUBLIKOWANE PRACE

1. **Rusinek R., Gawrysiak-Witulska M.:** Metody fizyczne diagnostyki surowców roślinnych i produktów spożywczych. Rozdział 8, Test olejowy nasion rzepaku suszonych metodą nisko i wysokotemperaturową, 2010.
2. **Rusinek R., Rybczyński R.:** System monitorowania warunków przechowywania nasion rzepaku. Rozdział 12. Wpływ procesów technologicznych na właściwości materiałów i surowców roślinnych. Wyd. Naukowe FRNA, Komitet Agrofizyki PAN, str. 145-154, 2010.

Temat IX.

SYSTEMATYZACJA WIEDZY W ZAKRESIE AGROFIZYKI

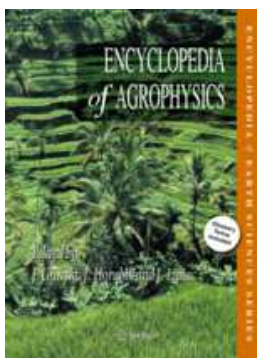
Jan Gliński, Józef Horabik, Jerzy Lipiec, Małgorzata Brzezińska

Każda dyscyplina wymaga określenia własnej terminologii. Dotyczy to szczególnie nowych dyscyplin, nie mających wcześniejszych odniesień terminologicznych. Do takich dyscyplin należy agrofizyka, która wypełnia również lukę między innymi dyscyplinami rolniczymi (gleboznawstwo, agrochemia, agrobiologia, agroekologia, agroklimatologia). Stąd też opracowywanie terminologii agrofizyki jest istotnym elementem ważnym dla różnych dyscyplin związanych z rolnictwem i środowiskiem przyrodniczym.

Celem zadania jest zebranie i usystematyzowanie rozproszonej wiedzy w zakresie agrofizyki. Główne obszary tematyczne obejmują: racjonalne i efektywne gospodarowanie wodą w glebie, metody badawcze i przeciwdziałania procesów degradacji gleb, fizyczne właściwości produktów rolniczych i żywności, właściwości i procesów fizycznych w technologii produkcji żywności. Systematyzacja wiedzy w tym zakresie jest niezbędna do stosowania metod użytkowania gleb przyjaznych środowisku, zwiększenia efektywności wykorzystania wody i składników pokarmowych w produkcji rolniczej oraz poprawy jakości produktów rolniczych jak też żywności.

Opracowano hasła do Encyklopedii Agrofizycznej z zakresu fizyki gleby, mikrostruktury materiałów rolniczych, aeracji, współzależności gleba-roślina, fizykochemii gleby i fizyki materiałów rolniczych.

W roku 2011 ukaże się drukiem, wydana przez Wydawnictwo Springer w ramach serii Earth Science *Encyclopedia of Agrophysics*.



Encyklopedia jest jedyną w świecie promującą ważną dyscyplinę naukową jaką jest agrofizyka.