

JAKOŚĆ ŚRODOWISKA, SUROWCÓW I ŻYWNOŚCI

MATERIAŁY III SYMPOZJUM NAUKOWEGO

INSTYTUT AGROFIZYKI im. Bohdana Dobrzańskiego PAN w Lublinie

INSTYTUT FIZJOLOGII ROŚLIN im. Franciszka Górskiego PAN w Krakowie

INSTYTUT GENETYKI ROŚLIN PAN w Poznaniu (IGR)

OGRÓD BOTANICZNY PAN Centrum Zachowania Różnorodności Biologicznej w Warszawie

ZAKŁAD BADAŃ ŚRODOWISKA ROLNICZEGO I LEŚNEGO PAN w Poznaniu

Sieć AGROGAS - Redukcja Gazów Ciepłarnianych i Amoniak w Rolnictwie

LUBLIN, 30-31.03.2009

**Fragment sprawozdania dotyczący
Instytutu Agrofizyki PAN w Lublinie**

INSTYTUT AGROFIZYKI im. Bohdana Dobrzańskiego PAN w Lublinie**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

ZAKŁADY:

- METROLOGII I MODELOWANIA PROCESÓW AGROFIZYCZNYCH
Kierownik: prof. dr hab. Barbara Witkowska-Walczak
- BIOGEOCHEMII ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO
Kierownik: prof. dr hab. Teresa Włodarczyk
- FIZYKOCHEMII MATERIAŁÓW POROWATYCH
Kierownik: prof. dr hab. Zofia Sokołowska
- MIKROSTRUKTURY I MECHANIKI BIOMATERIAŁÓW
Kierownik: prof. dr hab. Krystyna Konstankiewicz
- BADAŃ SYSTEMU GLEBA-ROŚLINA
Kierownik: prof. dr hab. Jerzy Lipiec
- FIZYCZNYCH I TECHNOLOGICZNYCH WŁAŚCIWOŚCI
AGROMATERIAŁÓW
Kierownik: prof. dr hab. Stanisław Grundas

PRACOWNIE:

- Pracownia Fizyki Roślinnych Materiałów Sypkich
Kierownik: prof. dr hab. Marek Molenda
- Pracownia Fizycznych Podstaw Oceny Jakościowej Ziarna
Kierownik: prof. dr hab. Stanisław Grundas
- Pracownia Fizycznych Właściwości Płodów Rolnych
Kierownik: prof. dr hab. Jerzy Tys

GLÓWNE KIERUNKI DZIAŁALNOŚCI INSTYTUTU

Badania naukowe prowadzone w Instytucie mieszczą się w zakresie nauk rolniczych, a ich głównym kierunkiem jest agrofizyka. Agrofizyka zajmuje się zastosowaniem fizyki do badania właściwości materiałów oraz procesów występujących w produkcji i przetwarzaniu płodów rolnych, zwłaszcza w układach: gleba – roślina – atmosfera oraz gleba – roślina – maszyna - płody rolne, ze szczególnym uwzględnieniem stanu środowiska oraz jakości surowców i produktów żywnościowych.

Działalność naukowa Instytutu od samego początku funkcjonowania placówki ukierunkowana była na wspomaganie nauk rolniczych w rozwiązywaniu złożonych zagadnień poprzez zastosowanie fizyki i fizykochemii w badaniach obiektów rolni-

czych; początkowo gleby i roślin a następnie materiałów roślinnych i produktów rolnych. W miarę upływu czasu obszar badawczy rozszerzał się stopniowo obejmując z jednej strony coraz więcej elementów systemu gleba-roślina-atmosfera, a z drugiej coraz więcej etapów procesu produkcji żywności w powiązaniu z analizą jej jakości – poczynając od etapu produkcji rolniczej poprzez okres przechowywania produktów rolnych, przetwarzania, aż do momentu uzyskania produktu finalnego. Agrofizyka stała się też przydatna w szeroko pojętej ochronie środowiska przyrodniczego poprzez udział w badaniach nie tylko degradacji gleb uprawnych, ale również terenów zabagnionych w aspekcie powstawania i emisji gazów cieplarnianych. Obecnie działalność Instytutu koncentruje się na prowadzeniu badań poznawczych i aplikacyjnych oraz kształceniu kadr naukowych w zakresie zastosowań fizyki do rozwiązywania problemów kształtowania i ochrony środowiska przyrodniczego, zrównoważonego rolnictwa oraz przetwórstwa rolno-spożywczego. W tematyce tej wyróżnić można cztery obszary badawcze:

FIZYKA I BIOLOGIA ŚRODOWISKA

- Właściwości fizyczne, chemiczne i fizyko-chemiczne gleby oraz roślin i ich związek z przebiegiem procesów transportu masy i energii w systemie gleba-roślina-atmosfera
- Bazy danych właściwości powierzchniowych, hydrofizycznych i termofizycznych gleby oraz systemy ich regulacji
- Zjawiska i procesy fizyczne warunkujące jakość gleby
- Związki pomiędzy fizycznymi i biologicznymi właściwościami gleby a stanem jej natlenienia
- Emisja gazów cieplarnianych z gleby do atmosfery
- Jakość środowiska

FIZYKA MATERIAŁÓW ROŚLINNYCH

- Właściwości fizyczne roślin i produktów rolnych
- Procesy fizyczne istotne dla zbioru, transportu, przechowywania i przetwarzania surowców pochodzenia roślinnego
- Mikrostruktura materiałów roślinnych
- Fizyczne i fizykochemiczne metody identyfikacji uszkodzeń roślin i produktów rolnych oraz oceny jakości surowców i produktów rolniczych
- Usprawnienia technologii polepszających jakość surowców i produktów żywnościowych oraz pasz

METROLOGIA AGROFIZYCZNA

- Opracowywanie i doskonalenie fizycznych metod i urządzeń do pomiaru, monitoringu i analizy czasowo-przestrzennej zmienności fizycznych parametrów środowiska glebowego i materiałów rolniczych poddawanych procesom agrotechnicznym i technologicznym
- Standaryzacja metod pomiarowych

MONITORING, MODELOWANIE I SYMULACJE KOMPUTEROWE

- Monitoring procesów fizycznych i fizykochemicznych zachodzących w środowisku podczas wzrostu i rozwoju roślin
- Modele prognostyczne związane z rolniczym wykorzystaniem środowiska oraz optymalizacją procesów technologicznych pod kątem wytwarzania bezpiecznej żywności
- Symulacje komputerowe procesów fizycznych i fizykochemicznych w środowisku przyrodniczym i obróbce płodów rolnych

TEMATY BADAWCZE

Aktualnie realizowana tematyka badawcza skupiona jest w ośmiu tematach działalności statutowej Instytutu obejmujących ok. 40 szczegółowych zadań badawczych, z których każdego roku około $\frac{1}{4}$ jest wymieniana na nowe.

Temat I Wymiana masy i energii w systemie gleba-roślina-atmosfera

Kierownik: doc. dr hab. Cezary Sławiński

Temat II Zmiany mikrostruktury materiałów rolniczych podczas deformacji

Kierownik: prof. dr hab. Krystyna Konstankiewicz

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 wzrost i rozwój 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 materiałach sypkich

Kierownik: prof. dr hab. Marek Molenda

ZATRUDNIENIE I ROZWÓJ KADRY NAUKOWEJ

ZATRUDNIENIE (stan z dnia 31 grudnia 2008 r.)

Ogółem: 91 pracowników, w tym 53 naukowych

- profesorów	17	docentów	7
- adiunktów	18	asystentów	11
- pracowników inżynieryjno-technicznych			15
- pozostałe grupy pracowników			23

Instytut posiada uprawnienia do nadawania stopnia naukowego doktora i doktora habilitowanego nauk rolniczych w zakresie agronomii-agrofizyki.

UZYSKANE TYTUŁY I STOPNIE NAUKOWE

- **Habilitacje:**

- Dr hab. Artur ZDUNEK
„Instrumentalna metoda oceny wybranych cech tekstury jabłek na podstawie emisji akustycznej” Kolokwium i zatwierdzenie przez Radę Naukową IA oraz nadanie stopnia naukowego w zakresie agronomii-agrofizyki dnia 16.12.2008 r.

- **Doktoraty:**

- Dr Katarzyna SKIBA
„Wpływ procesu uszlachetniania i warunków przechowywania na wybrane cechy jakościowe wytloku rzepakowego” Promotor: Prof. dr hab. Jerzy Tys
obrona: 15.09.2008 r.; nadanie stopnia uchwałą Rady Naukowej 24.10.2008 r.
- Dr Joanna WIAŃCEK
„Modelowanie efektów quasi-statycznych w złożu ziarna metodą elementów dyskretnych” Promotor: Prof. dr hab. Marek Molenda oraz Prof. Jin Y. Ooi – Profesor of Particulate Solid Mechanics University of Edinburgh
obrona: 21.10.2008 r.; nadanie stopnia uchwałą Rady Naukowej: 24.10.2008 r.
- Dr Magdalena RYŻAK
„Metodyczne aspekty wyznaczania rozkładu granulometrycznego gleb mineralnych z wykorzystaniem dyfrakcji laserowej” Promotor: Doc. dr hab. Andrzej Bieganski
obrona: 16.10.2008 r.; nadanie stopnia uchwałą Rady Naukowej: 24.10.2008 r.
- Dr Ryszard BRODOWSKI
„Podatność na erozję gleby wytworzonej z lessu w zależności od jej wilgotności i gęstości” Promotor: Prof. dr hab. Jerzy Lipiec
obrona: 15.12.2008 r.; nadanie stopnia uchwałą Rady Naukowej: 31.01.2009 r.
- Dr Justyna CYBULSKA
„Wybrane fizyczne i chemiczne właściwości modelowych roślinnych ścian komórkowych” Promotor: Prof. dr hab. Krystyna Konstankiewicz
obrona: 17.12.2008 r.; nadanie stopnia uchwałą Rady Naukowej: 31.01.2009 r.

WSPÓŁPRACA NAUKOWA

Instytut prowadzi wieloletnią współpracę w ramach dwustronnych porozumień z 38 placówkami naukowymi w Polsce oraz z 17 podmiotami gospodarczymi. Współpracuje z 16 placówkami zagranicznymi w ramach umów między Akademiami, 21 placówkami w ramach umów bezpośrednich oraz 11 placówkami bez podpisanych umów. W 2008 roku Instytut wizytowało 27 gości zagranicznych, 49 pracow-

ników odbyło wyjazdy w celach badawczych, na konferencje oraz na szkolenia. Wspólnie realizowano 15 tematów badawczych. Efektem współpracy było 10 publikacji współautorskich. Dr Nobuhiko Fueki - z Instytutu Badań Rolniczych w Memuro, Tokach, Hokkaido, Japonia odbywał ośmiomiesięczny staż naukowy w Instytucie Agrofizyki.

UCZESTNICTWO W PROGRAMACH MIĘDZYNARODOWYCH

Programy Unii Europejskiej COST

Action 634 On- and Off-site Environmental Impacts of Runoff and Erosion / Oddziaływanie spływu powierzchniowego i erozji na środowisko przyrodnicze.

Action 928 Tytuł projektu: Control and exploitation of enzymes for added – value food products / Kontrola i wykorzystanie enzymów dla uzyskania żywności o podwyższonej jakości. Tytuł działania: „Zastosowanie metod biotechnologicznych dla projektowania cech jakościowych suszonych produktów z jabłek”

Projekt w ramach 6 Programu Ramowego UE (6PR UE)

Development of Regional Innovation Strategy of Lubelskie Voivodships RIS LUBELSKIE / Opracowanie Regionalnej Strategii Innowacji dla Województwa Lubelskiego.

Program w ramach Europejskiej Agencji Kosmicznej

Soil Moisture and Ocean Salinity (SMOS) Wilgotność gleby i zasolenie oceanów. Gleba, woda i wymiana energii. Naziemny monitoring gleby, wody i wymiana energii. Weryfikacja danych satelitarnych i mierzonych w warunkach Polski/ SOIL, WATER and ENERGY EXCHANGE (SWEX). Ground Based Monitoring of Soil, Water and Energy Exchange. Conditions in Poland for Validation Purposes of the ESA mission SMOS

Program Hiszpańskiego Ministerstwa Nauki i Innowacji (MEC)

Microbial ecology and geomicrobiology of the lithobiontic habitats from the extreme environments: the Atacama and Negev Deserts / Mikrobiologiczna ekologia i geomikrobiologia litobiontycznych siedlisk z ekstremalnych środowisk pustyni Atacama i Negew.

Projekty w ramach Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego

Utworzenie transgranicznej sieci monitoringu ekosystemu glebowego na terenie międzynarodowego Biorezerwatu Zachodnie Polesie – w ramach programu TACIS CBC, Program Sąsiedztwa Polska-Białoruś-Ukraina INTERREG IIIA/ TACIS-CBC 2004-2006

Szkolenia i adaptacja laboratoriów w Instytucie Agrofizyki dla podniesienia jakości żywności na terenach przygranicznych PL-BY-UA – w ramach programu TACIS CBC, Program Sąsiedztwa Polska-Białoruś-Ukraina INTERREG IIIA/ TACIS CBC 2004-2006

UCZESTNICTWO W KRAJOWYCH PROJEKTACH BADAWCZYCH

„Obieg metali ciężkich w urbanoziemach w pobliżu elementów infrastruktury miejskiej i na terenach zdegradowanych gruzem budowlanym i rekultywowanych torfem” PB Nr 2 P04G 091 28

„Zastosowanie emisji akustycznej do oceny jakości owoców i warzyw” PB Nr 2 P06T 089 28

„Wpływ zróżnicowanych warunków przechowywania na zmianę właściwości fizycznych złoża nasion rzepaku i ziarna zbóż” PB Nr 2 P06T 051 30

„Analiza czynników wpływających na zwilżalność gleb mineralnych” PB Nr 2 P06S 013 30

„Wybrane właściwości gleb jako wskaźnik zmian w środowisku glebowym na skutek renaturyzacji gruntów porolnych” PB Nr N310 035 31/1730

„Określenie przestrzennego rozkładu wilgotności i właściwości cieplnych gleby w obiektach o małym i dużym uwilgotnieniu jako podstawy do oceny zgodności wyników otrzymywanych z pomiarów naziemnych i satelitarnych” PB Nr N305 046 31/1707

„Wpływ procesów uszlachetniania oraz warunków przechowywania na właściwości fizykochemiczne i biologiczne wyłoków i śruty rzepakowej” PB Nr N310 069 32/2806

„Wpływ nierównomiernego zagęszczenia gleby i zlokalizowanego nawożenia na wzrost i funkcjonowanie korzeni kukurydzy” PB Nr N310 036 32/1951

„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

„System monitorowania temperatury i wilgotności złoża rzepaku” PB Nr N N310 3214 33

„Wykorzystanie termografii aktywnej do badania defektów wewnętrznych i zaburzeń fizjologicznych w tlenkach wybranych owoców i warzyw” PB Nr N N310 306234

„Modelowanie efektów quasi-statycznych w złożu ziarna metodą elementów dyskretnych” PB Nr N208 002 32/0218

„Zakres stosowalności nowego typu elektrod jonoselektywnych do oznaczania aktywności potasu w glebie” PB Nr N N305 3254 33

„Wybrane fizyczne i chemiczne właściwości modelowych roślinnych ścian komórkowych” PB Nr N N310 3221 33

„Metodyczne aspekty wyznaczania rozkładu granulometrycznego gleb mineralnych z wykorzystaniem dyfrakcji laserowej” PB Nr N N310 3222 33

„Wydzielanie i pochłanianie tlenu azotu (I) w wybranych glebach mineralnych” PB Nr N N305 299534

„Wpływ stanu zerodowania gleby płowej wytworzonej z lessu na aktywność biologiczną i plonowanie roślin” PB Nr N N310 300734

„Wpływ wilgotności i zasolenia gleby na jej przenikalność dielektryczną wyznaczoną metodą reflektometrii częstotliwościowej” PB Nr N N310 314734

„Wpływ gęstości gleby i ściółkowania na wzrost systemu korzeniowego i części nadziemnych soi” PB Nr N N310 149635

„Właściwości hydrofilowo-hydrofobowe wybranych gleb Polski” PB Nr N N310 149335

„Opracowanie sposobu wytwarzania i zastosowania technicznego oleju gorczycowego do smarowania pił łańcuchowych do cięcia drewna” Nr PBR 12633

„Prototyp urządzenia opartego na metodzie emisji akustycznej do oceny kruchości i tekstury jabłek” Nr PR N R12 0031 04

„Rzepak żółtonasienny jako źródło białka paszowego” Nr PBR 0598/R/P01/2007/03 (AR Poznań)

„Immunochemiczna metoda wykrywania ukrytego porażenia ziarna pszenicy wołkiem zbożowym” Nr PB 2 P06T 017 27 (AR Poznań)

„Elektrofiltr bifilarny do usuwania pyłów pochodzenia roślinnego” PB Nr 1 T09D 021 30 (Politechnika Lubelska)

„Przyrodnicze i antropogeniczne uwarunkowania spłukiwania w Polsce (na przykładzie wybranych obszarów)” Nr PB 2 P04E 053 30 (Uniwersytet Warszawski)

„Badania cieplnych własności gleby na Ziemi dla potrzeb agrofizyki i walidacji obserwacji Ziemi w misji ESA SMOS” Nr PB N305 107 32/3865 (Centrum Badań Kosmicznych w Warszawie)

„Kryteria oceny stanu fizycznego wybranych jednostek systematycznych gleb uprawnych Polski” Nr PB N N 310 308 834 (UP Lublin)

„Badania nad rolniczym wykorzystaniem osadów ściekowych z mleczarni w aspekcie mikrobiologicznych i biochemicznych wskaźników jakości i żywności gleb” Nr PB 2 P06S 042 30 (UP Lublin)

„Rzepak żółtonasienny jako źródło białka paszowego” Tytuł zadania badawczego wykonywanego w IA PAN: „Rzepak żółtonasienny jako źródło białka paszowego” Nr PBR 0598/R/P01/2007/03 (IHAR Poznań)

„ROZBUDOWA INFRASTRUKTURY I DOPOSAŻENIE LABORATORIÓW CENTRUM DOSKONAŁOŚCI „AGROPHYSICS”

Projekt inwestycyjny rozpoczęty w grudniu 2008 r. Rzeczowa realizacja zadania według planów przypada na lata 2008-2010. Zadanie to jest realizowane przy współudziale środków z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego

w ramach Programu Operacyjnego Rozwój Polski Wschodniej na lata 2007-2013, oraz dotacji uzyskanej z Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

PATENTY I WZORY UŻYTKOWE

1. 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. P-370941
2. Sposób wytwarzania oleju technicznego biodegradowalnego z nasion gorczycy. P-371638 umowa licencyjna z Wytwórnią Octu i Musztardy w Parczewie.
3. Sposób określania zdolności kiełkowania nasion, zwłaszcza nasion roślin strączkowych. P-380384
4. Sposób detekcji szklistości w jabłkach. P-380385
5. Sposób wytwarzania oleju jadalnego z rzepaku. Zgłoszenie międzynarodowe PCT/PL2008/050010, Nr publ. WO/2009/020409
6. Sposób napełniania materiałem sypkim kurczliwego pojemnika lateksowego i urządzenie do napełniania według sposobu. P-383730
7. Urządzenie do wyznaczania parametrów umożliwiających określenie rozciągliwości, wytrzymałości i przepuszczalności błon glutenowych formujących się w próbce z uwodnionej mieszaniny zawierającej białka glutenowe, zwłaszcza w glutenie mokrym, pod wpływem działania na próbkę strumienia ciepła i obniżonego ciśnienia. P-385923

DZIAŁANIA NA RZECZ PRAKTYKI

Produkcja i sprzedaż w kraju i za granicą, głównie uczelniom i instytutom badawczym aparatury kontrolno-pomiarowej i systemów monitorowania wilgotności, temperatury i przewodnictwa elektrycznego ośrodków porowatych (gleby) w tym również bezprzewodowych systemów monitorowania z wykorzystaniem sieci telefonii komórkowej GSM.

Ocena wprowadzanych na rynek środków chemicznych regulujących proces wzrostu roślin, przyspieszających i wyrównujących dojrzewający łan rzepaku - współpraca z Zakładami Tłuszczowymi KRUSZWICA S.A.

Ocena wpływu stosowania regulatorów dojrzewania na właściwości plonotwórcze, jakościowe oraz zdrowotne nasion rzepaku – współpraca Zakładami Tłuszczowymi KRUSZWICA S.A. Przekazanie uzyskanych wyników badań (jak stosować środki, w jakich ilościach, w jakiej fazie dojrzłości) na licznych szkoleniach służby rolnej Zakładów Tłuszczowych Kruszwicy, Bielska Białej, Brzegu, Warszawy oraz producentów, którzy kontraktują rzepak dla w/w zakładów.

Ocena jakości technologicznej surowca dostarczanego przez producentów do Zakładów Tłuszczowych – współpraca z Zakładami Tłuszczowymi „EWICO” Sp. z o.o. w Brzegu. Przeprowadzone badania pozwoliły na znaczne zmniejszenie skażenia nasion benzo(a)pirenem, poprawę jakości zdrowotnej nasion. Ocena wartości użytkowej nowych odmian i rodów rzepaku ozimego RNX 3401, NELSON, NK FAIR, NK NEMAX, ES SAPHIR, CALIFORNIUM, RNX 3501, NK BEAMER., które mają być wprowadzone do powszechnej uprawy w Polsce – współpraca z Firmą SYNGENTA Seeds Sp. z o.o w Warszawie. Odmiany oceniano, pod kątem wysokości plonowania, jakości nasion, a także pod względem składu chemicznego nasion, zawartości tłuszczu i składu kwasów tłuszczowych, właściwości fotometrycznych oraz właściwości mechanicznych nasion, podatności łuszczyń na pękanie, łodyg na wyłeganie, na osypywanie nasion w polu itp.

Ocena zawartości benzo(a)pirenu w nasionach dostarczonych do Zakładów „BIELMAR” w Bielsku Białej - współpraca z Zakładami Tłuszczowymi „BIELMAR” w Bielsku-Białej.

Opracowanie sposobu zagospodarowania oleju gorczycowego będącego produktem ubocznym (zbędnym) w produkcji musztardy – współpraca z Wytwórnią Octu i Musztardy Przedsiębiorstwo Państwowe w Parczewie k/Lublina. W wyniku tej współpracy produkowany jest ekologiczny olej roślinny SINAPIS do smarowania łańcuchów pilarek. Wytwórnia wyprodukowała i sprzedała w 2008 roku 24 600 litrów oleju.

Opracowanie, metodyka i interpretacja wyników uzyskanych z analizy próbek dostarczonych przez Zakłady LUVENA S.A. z siedzibą w Luboniu” - współpraca z Zakładami Chemicznymi LUBOŃ Spółka Akcyjna. Wykonano analizy węgla, kwasów huminowych i fulwowych w substratach do produkcji nawozów zawierających większe ilości materii organicznej.

Zastosowanie termografii w badaniach medycznych” współpraca z Uniwersyte-tem Medycznym w Lublinie. Wykorzystano termografię jako narzędzie pomocne w ilościowej i jakościowej ocenie przebiegu operacji jak i procesu leczenia pooperacyjnego. Badania dotyczyły leczenia nadpotliwości dłoni, kontroli przebiegu leczenia po operacji zaćmy oraz skuteczności gojenia się ran pooperacyjnych

Ekspertyza na zlecenie Wydziału Ochrony Środowiska Urzędu Miasta Lublin, w ramach umowy OŚ.IV.0717/W/12/2007 „Badania czynników fizykochemicznych wód Zbiornika Zemborzyckiego k/Lublina”

Opracowanie i wydanie Kodeksu dobrych praktyk w produkcji buraków cukrowych - pracy pod redakcją Małgorzaty Bzowskiej-Bakalarz i Andrzeja Bieganskiego. Kodeks jest podstawowym dokumentem zawierającym najważniejsze i ogólnie akceptowane wymagania w produkcji buraka cukrowego. Wydany w nakładzie 34600 szt. został za pośrednictwem koncernów cukrowniczych dostarczony do każdego plantatora buraków cukrowych w Polsce.

Ekspertyza wykonana na potrzeby projektu rozwojowego NR12 0031 04 Potrzeby producentów i przetwórców jabłek a założenia prototypu urządzenia opartego na metodzie emisji akustycznej do oceny kruchości i tekstury jabłek.

ORGANIZACJA I WSPÓŁORGANIZACJA MIĘDZYNARODOWYCH I KRAJOWYCH KONFERENCJI I SEMINARIÓW NAUKOWYCH

1. Międzynarodowa Konferencja Naukowa „MONITOROWANIE I OCHRONA ŚRODOWISKA NATURALNEGO W MIĘDZYNARODOWYM BIOREZERWACIE ZACHODNIE POLESIE” - Lublin, 23-25 kwietnia 2008 r.
2. „7 MIĘDZYNARODOWE WARSZTATY DLA MŁODYCH NAUKOWCÓW BioPhys Spring 2008” - Praga, Czechy, 29-30 maja 2008 r.
3. Międzynarodowa Konferencja Naukowa „NOWE TRENDY W AGROFIZYCE”, połączona z uroczystymi obchodami Jubileuszu 40-lecia Instytutu – Lublin, 10-11 czerwca 2008 r.
4. Ogólnopolska Konferencja Naukowa „STRUKTURA I FUNKCJONOWANIE SYSTEMÓW KRAJOBRAZOWYCH: META-ANALIZY, MODELE, TEORIE I ICH ZASTOSOWANIA” - Janów Lubelski, 18-21 czerwca 2008 r.
5. IV Zjazd Naukowy PTA „AGROFIZYKA DLA PRODUKCJI ROLNICZEJ I PRZEMYSŁU SPOŻYWCZEGO” - Nałęczów k/Lublina, 17-19. 09. 2008 r.
6. W Instytucie Agrofizyki od wielu lat, w ramach działalności popularyzatorskiej organizowane były OTWARTE SEMINARIA NAUKOWE, podczas których głośzono referaty, prezentowano wykłady i ćwiczenia z pokazami na poziomie doktoranckim dla zainteresowanych Wyższych Uczelni Naukowych Ośrodka Lubelskiego.

STUDIA DOKTORANCKIE

Instytut Agrofizyki prowadził Studia Doktoranckie, przygotowujące do uzyskania stopnia doktora nauk rolniczych w zakresie agronomii – agrofizyki, zgodnie z posiadanymi uprawnieniami i realizowaną tematyką badawczą. Kierownikiem Studiów Doktoranckich w Instytucie Agrofizyki jest prof. dr hab. Krystyna Konstankiewicz. Prowadzone przez Instytut Studia Doktoranckie wchodzą w skład Środowiskowych Studiów Doktoranckich, prowadzonych wspólnie z Uniwersytetem Przyrodniczym w Lublinie.

W toku studiów doktoranci: byli włączeni w działalność statutową Instytutu, wykonywali badania naukowe o tematyce związanej głównie z właściwościami środowiska przyrodniczego, zrównoważoną produkcją rolniczą oraz przetwórstwem produktów rolnych, uczestniczyli w wykładach z przedmiotów podstawowych i dodatkowych raz zajęciach z języka angielskiego, brali udział w seminariach oraz krajowych i międzynarodowych konferencjach i sympozjach, prowadzili badania w polskich i zagranicznych placówkach naukowych.

W trakcie trwania studiów uczestnicy brali udział w zajęciach przewidzianych w programie Studiów Doktoranckich, a także czynnie uczestniczyli w badaniach pod kierunkiem opiekunów naukowych. Uczestnicy korzystali z ofert krajowych i europejskich programów stypendialnych i badawczych a także wykazywali własne inicjatywy w podnoszeniu kwalifikacji oraz organizowaniu prac badawczych. Każda aktywność była oceniana. Najlepsi uczestnicy Studiów Doktoranckich otrzymywali stypendia a także zostali zatrudnieni w Instytucie.

AKTYWNOŚĆ WYDAWNICZA

Instytut prowadzi działalność wydawniczą o charakterze ogólnie środowiskowym. W roku 2008 zostały wydane 3 tytuły o łącznym nakładzie 3590 egzemplarzy, w tym:

International Agrophysics – wydawnictwo ciągłe, regularne, kwartalnik międzynarodowy, (liczba pkt 6). Czasopismo wydawane wspólnie z Komitetem Agrofizyki PAN. Wydano 4 numery (880 egz.)

Polish Journal of Soil Science – wydawnictwo ciągłe, regularne, półrocznik o zasięgu międzynarodowym, (liczba pkt 4). Czasopismo wydawane wspólnie z Komitetem Gleboznawstwa i Chemii Rolnej PAN. Wydano 2 numery (440 egz.):

Acta Agrophysica – wydawnictwo ciągłe, (liczba pkt 4). Ukazało się łącznie 11 numerów, w tym: Seria – Rozprawy i Monografie: 5 numerów (950 egzemplarzy) oraz Półrocznik: 6 numerów (1320 egz.).

Ponadto w ramach działalności wydawniczej Instytut wydał 4 tytuły o łącznym nakładzie 38600 egzemplarzy:

- Jakość Środowiska, Surowców i Żywności
- Kodeks dobrych praktyk w produkcji buraków cukrowych
- Agrophysics for Quality of Environment and Food
- Informator Edukacja-Nauka-Innowacje (4 foldery)

DOROBK PUBLIKACYJNY

	2008
Publikacje w czasopismach objętych listą filadelfijską	22
Liczba publikacji w innych czasopismach	27
Liczba monografii i podręczników	4
Liczba rozdziałów (minimum 7 stron czyli 0,5 arkusza wydawniczego)	6
Liczba prac opublikowanych w materiałach konferencyjnych	149
Redakcja monografii lub podręcznika	20

DZIAŁALNOŚĆ REGIONALNEGO PUNKTU KONTAKTOWEGO PROGRAMÓW BADAWCZYCH UE

Od początku tj. od 1999 roku przy Instytucie Agrofizyki PAN w Lublinie działa Regionalny Punkt Kontaktowy Programów Badawczych UE będąc ogniwem sieci KPK. Działania sieci Punktów Kontaktowych koncentrują się na realizacji głównego celu jakim jest zwiększenie polskiego udziału w programach ramowych. RPK nawiązał współpracę z wyższymi szkołami Lublina i jednostkami naukowo-badawczymi Lubelszczyzny. RPK Lublin wspomagał prace związane z przystąpieniem jednostek naukowo-badawczych oraz małych i średnich firm regionu lubelskiego do badawczych programów ramowych Unii Europejskiej w szczególności świadczenie usług doradczych i promocja tych programów w społeczności naukowców i przedsiębiorców.

RPK Lublin prowadzi akcję informacyjno-szkoleniową biorąc udział w konferencjach naukowych organizowanych na terenie Lublina i regionu, publikując różnego rodzaju materiały oraz wygłaszając prelekcje na spotkaniach różnych gremiów naukowych i biznesowych. Podejmowane i kontynuowane są bardzo konkretne działania na rzecz środowiska naukowego takie jak:

- przygotowanie środowiskowych projektów dot. budowy infrastruktury badawczej,
- przygotowanie wspólnych wniosków do Urzędu Marszałkowskiego,
- współpraca w realizacji grantów 6 PR (np. projekt RSI),
- współpraca przy realizacji projektów Regionalnego Programu Operacyjnego.

W ramach działalności RPK w 2004 roku rozpoczęło działalność Regionalne Centrum Informacji dla Naukowców (RCIN) będące ogniwem sieci centrów w Polsce i Europie. Z inicjatywy RCIN organizowane są spotkania informacyjne tzw. dni informacyjne dla środowiska naukowego lubelskich uczelni. Celem tych spotkań jest zapoznanie z tematyką 7. Programu Ramowego, a w szczególności z programami szczegółowymi PEOPLE, JRC, IDEAS oraz zachęcenie naukowców do aplikowania do ww. programów. Obok prezentowania najważniejszych programów stypendialnych, staży w instytucjach i organizacjach zarówno w Europie, jak i poza nią poruszane są również kwestie administracyjno-prawne związane z zagranicznymi wyjazdami naukowców. RCIN opracował dane dotyczące Lubelszczyzny, które umieszczone zostały w „Regional Step by Step Guide” oraz „Poland Step by Step Guide” podręcznych informatorów dla obcokrajowców odbywających staże w Polsce.

Bieżące informacje dotyczące działalności RPK oraz materiały informacyjne dotyczące finansowania badań naukowych w szczególności 7 PR regularnie umieszczane są na stronie internetowej RPK Lublin pod adresem www.rpklublin.pl.

BADANIE I MODELOWANIE RETENCJI ORAZ TRANSPORTU WODY I CIEPŁA W OŚRODKU KAPILARNO-POROWATYM

Barbara Witkowska-Walczak Cezary Sławiński,
Bogusław Usowicz, Krzysztof Lamorski, Diana Porębska – SD, Jerzy Lipiec*,
Teresa Włodarczyk**, Zofia Sokołowska***

Zakład Metrologii i Modelowania Procesów Agrofizycznych

*Zakład Badań Systemu Gleba-Roślina

**Zakład Biogeochemii Środowiska Przyrodniczego

***Zakład Fizykochemii Materiałów Porowatych

WPROWADZENIE

Celem prowadzonych badań było doskonalenie matematyczno-fizycznych modeli, metod i technik do opisu fizycznych procesów akumulacji oraz transportu wody i ciepła zachodzących w ośrodkach kapilarno-porowatych.

BADANIA I WYNIKI

Opracowano wyniki badań dotyczących wpływu uprawy na właściwości wodne i powietrzne gleb wytworzonych ze skał wapiennych w aspekcie sukcesji roślin wg Clementsa. Stwierdzono, że gleby te w przeszłości użytkowane rolniczo, pomimo wykształcenia się na nich wtórnych muraw kserotermicznych różnią się właściwościami hydrofizycznymi od gleb zajętych przez murawy pierwotne. Poziomy powierzchniowe gleb ornych i odłogowanych w porównaniu do odpowiadających im poziomów gleb porośniętych przez pierwotną roślinność kserotermiczną charakteryzują się wyższą gęstością, a tym samym niższą porowatością, przy czym obniża się w nich przede wszystkim udział porów o dużych średnicach. Wykazują też niższą zdolnością do akumulacji wody.

W ramach współpracy pomiędzy IMUZ w Falentach a IA PAN wykonano pomiary retencji wodnej dla 231 prób glebowych w procesie osuszania dla 8 wartości potencjału wody glebowej w zakresie od $0,1 \text{ kJ}\cdot\text{m}^{-3}$ do $1500 \text{ kJ}\cdot\text{m}^{-3}$. Wyznaczono także gęstość gleby. Uzyskane wyniki zostały opracowane i zostaną opublikowane w raporcie polsko-norweskiego projektu Nr PL 0073.

Przeprowadzono badania i opracowano wyniki dotyczące wpływu hydrofizycznych właściwości gleby organicznej obsadzonej wierzbą wiciową na oczyszczanie ścieków miejskich (1 i 2 dawki ścieków). Badano związki azotu. Porowatość ogólna badanych gleb wynosiła $90\% \text{ cm}^3\cdot\text{cm}^{-3}$, przy czym zawartość dużych porów odpowiedzialnych za odprowadzanie wody z obiektu – 25%, a porów kapilarnych – 65%. Przy pełnym nasyceniu wodą badanych gleb wielkość współczynnika przewodnictwa wodnego wynosiła $182 \text{ cm}\cdot\text{doba}^{-1}$. Przy głębokości zalega-

nia zwierciadła wód gruntowych 30 cm odpływ wody odbywał się z prędkością $4.33 \text{ cm} \cdot \text{doba}^{-1}$, a przy 70 $\text{cm} \cdot \text{doba}^{-1}$.

Przeprowadzono badania i opracowano wyniki dotyczące wpływu wodnych właściwości gleby organicznej obsadzonej trawą na oczyszczanie ścieków miejskich (1 i 2 dawki ścieków). Badano związki azotu. Stwierdzono, że kształt krzywej retencji wodnej wskazuje na znaczne zawartości wody w glebie o różnym potencjale wody glebowej. Zawartość wody grawitacyjnej wynosiła $27\% \text{ cm}^3 \cdot \text{cm}^{-3}$, a kapilarnej – 55%, w tym niedostępnej dla korzeni traw – 30%. Przy pełnym nasyceniu gleb wodą odpływała ona z prędkością $183 \text{ cm} \cdot \text{doba}^{-1}$, gdy poziom wody obniżał się do 30 cm wartość współczynnika przewodnictwa wodnego zmniejszała się do $3,5 \text{ cm} \cdot \text{doba}^{-1}$, a przy 70 do $3,1 \text{ cm} \cdot \text{doba}^{-1}$. Nawet przy pF 4,2 współczynnik przewodnictwa był wysoki i osiągał wartość $0,03 \text{ cm} \cdot \text{doba}^{-1}$.

W ramach współpracy z UMCS w Lublinie przeprowadzono badania charakterystyk hydrofizycznych dla 144 prób materiałów glebowych pochodzących z wylewów gliniastych, gruntów strukturalnych, wieńców kamienistych i poligonów tundrowych, tj form geomorfologicznych powstałych na obszarach po topniejących wskutek ocieplania się klimatu lodowcach Spitzbergenu.

Przeprowadzono badania dotyczące wpływu agregatów różnych wymiarów oraz gleby o nienaruszonej strukturze na przebiegi przewodnictwa wodnego. Analizowano glebu Haplic Pheozem oraz Eutric Fluvisol.

Przeprowadzono badania dotyczące możliwości zastosowania sieci neuronowych i SVM (Suport Vector Machine) do predykcji wilgotności i temperatury w profilu glebowym. Wytrenowano sieć na danych historycznych zebranych w latach 2006-2008 na polach doświadczalnych w Grabowie i Rogowie i na tej podstawie oszacowano zmiany wilgotności i temperatury w wybranych warstwach profilu glebowego.

Dokonano analizy bazy danych o współczynniku przewodnictwa wodnego mineralnych gleb ornich Polski pod kątem wykorzystania jej do szacowania współczynnika przewodnictwa wodnego dla różnych wartości potencjału wody glebowej z wykorzystaniem metody SVM (Suport Vector Machine) oraz sieci neuronowych.

OPUBLIKOWANE PRACE

1. Lamorski K., Pachepsky Ya., Sławiński C., Walczak R.T. Using support vector machine to develop pedotransfer functions for water retention of soils in Poland, *Soil Sci. Soc. Am. J.* 72(5), 1243-1247, 2008.
2. Kotowska U., Włodarczyk T., Witkowska-Walczak B., Baranowski P., Sławiński C.: Wastwater purification by an organic soil and plant. *Polish J. Environ. Studies*, 2008 (nr red. 84/2008).
3. Usowicz, B., Lipiec, J., Usowicz, J.B. 2008. Thermal conductivity in relation to porosity and hardness of terrestrial porous media. *Planetary and Space Sci.*, 56, 3-4, 438-447.
4. Kalicka M., Witkowska-Walczak B., Sławiński C., Dębicki R. Impact of land use on water properties of rendzinas. *Int. Agrophysics*, 22, 333-338, 2008.

5. Kossowski J. O możliwości i dokładności szacowania strumienia ciepła wnikającego do gleby podczas dnia na podstawie danych meteorologicznych. *Acta Agrophysica*, 12(10, 125-140, 2008.
6. Usowicz, B.; Marczewski, W.; Usowicz, J.B. The thermal conductivity of the porous soil media. *Geophysical Research Abstracts*, Vol. 10, EGU2008-A-07166, 2008 SRef-ID: 1607-7962/gra/EGU2008-A-07166 EGU General Assembly 2008 EGU2008-A-07166; PS2.5-1TU4P-0523
7. Usowicz, B.; Marczewski, W.; Lipiec, J.; Usowicz, J. B.; Sokołowska, Z.; Dąbkowska-Naskręt, H.; Hajnos, M.; Łukowski, M.I. Soil moisture spatial distribution at the SMOS Cal/Val Campaign POLESIE (AO-3275) in Poland. *Geophysical Research Abstracts*, Vol. 10, EGU2008-A-07145, 2008 SRef-ID: 1607-7962/gra/EGU2008-A-07145 EGU General Assembly 2008. EGU2008-A-07145; HS11.5-1TH5P-0416.
8. Usowicz B., J. B. Usowicz, Physical-statistical model of dielectric permittivity in soil, Congress EUROSOIL 2008 Vienna, Austria, 04 August 2008. Book of Abstracts, p. 174

MODYFIKACJA METODYKI I APARATURY DO LABORATORYJNEGO I POLOWEGO POMIARU WILGOTNOŚCI ORAZ ZASOLENIA CIAŁ KAPILARNO-POROWATYCH

Wojciech Skierucha, Andrzej Bieganski, Jolanta Cieśla – SD,
Andrzej Wilczek – SD

Zakład Metrologii i Modelowania Procesów Agrofizycznych

WPROWADZENIE

Celem prowadzonych badań było doskonalenie aparatury i metodyki umożliwiającej bardziej dokładny i zautomatyzowany pomiar wilgotności oraz zasolenia ciał kapilarno-porowatych w warunkach laboratoryjnych i polowych.

BADANIA I WYNIKI

Przeprowadzono badania dotyczące określenia źródła błędów pomiaru przenikalności dielektrycznej metodą TDR wynikające z nakładania się sygnałów padającego i odbitego, ujawniające się szczególnie dla krótkich sond TDR i materiałów o małej wilgotności. Efekt ten powoduje błędy kalibracyjne. Wykazano, że w celu uniknięcia tych błędów należy unikać kalibracji sond TDR w powietrzu i zamiast tego medium używać materiału o większej wartości przenikalności dielektrycznej, np. benzenu lub teflonu. Drugie medium kalibracyjne powinno charakteryzować się przenikalnością dielektryczną o wartości zbliżonej do górnej granicy zmienności mierzonych wartości.

Opracowano metodykę pomiaru przenikalności dielektrycznej pyłów pochodzenia roślinnego oraz wyznaczono zakres jej zmienności. Przedstawiono też symulację wartości siły działającej na cząsteczkę pyłu umieszczonego w pobliżu uzwojeń filtru bifilarnego, który został opracowany we współpracy z Politechni-

ką Lubelską w ramach wspólnego projektu. Siła ta zależy głównie od przenikalności dielektrycznej cząsteczek pyłu, czyli od wilgotności.. Filtr bifilarny charakteryzuje się tym, że dzięki oryginalnej konstrukcji umożliwia stosowanie znacznie niższych wartości przyłożonego napięcia zmiennego, minimalizując tym samym ryzyko wybuchu pyłów pochodzenia roślinnego, które jest obecnie stosowane w typowych filtrach elektrostatycznych.

Opracowano nowy, ulepszony model impedancyjny sondy dwu-prętowej, który został wykorzystany w pomiarach zespolonej przenikalności dielektrycznej gleb. Opracowano także oprogramowanie umożliwiające automatyczne przetwarzanie wyników pomiarów z wektorowego analizatora sieci oraz wyznaczanie na ich podstawie charakterystyk częstotliwościowych w oparciu o ww. model. Na podstawie pomiarów i analizy statystycznej wykazano, że indywidualna kalibracja sond TDR zmniejsza błąd pomiaru wilgotności gleby.

Zakończono badania dotyczące wykorzystania elektrod jonoselektywnych do oznaczania aktywności potasu w glebie. Testowano miniaturowe elektrody BSC oraz elektrody średniej wielkości (M-ISE). Uzyskane wyniki wskazujące, iż powyższe typy elektrod mogą być stosowane do badania aktywności potasu w roztworach i ekstraktach glebowych. Nie powinno się ich natomiast stosować w badaniach gleby in situ, ze względu na brak stabilności sygnału potencjometrycznego (elektrody BSC) oraz znaczny wpływ na wynik pomiaru obdarzonych ładunkiem powierzchniowym organicznych i mineralnych koloidów glebowych.

OPUBLIKOWANE PRACE

1. W. Skierucha, A. Wilczek, M. Horynski, A. Sumorek, 2008, Determination of Electromechanical Properties of Dusts Obtained from Cereal Grain. Transactions of the ASABE. 51(1): 177-184.
2. Wojciech Skierucha, Andrzej Wilczek, Olga Alokina, 2008, Calibration of a TDR probe for low soil water content measurements. Sensors and Actuators A, 147, 544-552.
3. Wojciech Skierucha, 2008, Temperature dependence of time domain reflectometry-measured soil dielectric permittivity. J. Plant Nutr. Soil Sci.(nr red. 06-25216.R2) – 2008.
4. Wojciech Skierucha, Andrzej Wilczek, Właściwości fizyczne pyłów technologicznych. Rozdz. 2 w Monografii: Elektrofiltr bifilarny do usuwania pyłów pochodzenia roślinnego, Red. W. Pietrzyk, Wyd. FRNA, Lublin.
5. Wojciech Skierucha, Andrzej Wilczek, Wpływ wilgotności na przenikalność dielektryczną pyłu. Rozdz. 3 w Monografii: Elektrofiltr bifilarny do usuwania pyłów pochodzenia roślinnego, Red. W. Pietrzyk, Wyd. FRNA, Lublin.
6. J. Cieśla, A. Bieganowski: Zastosowanie pomiarów potencjału elektrokinetycznego do charakterystyki materiałów agrofizycznych i pokrewnych. Red. B. Dobrzański, Wyd. FRNA.

**BADANIE KORELACJI POMIĘDZY WYBRANYMI PARAMETRAMI
FIZYCZNYMI PROFILU GLEBOWEGO I PRZYGRUNTOWEJ
WARSTWY ATMOSFERY A ROZKŁADEM TEMPERATURY
POWIERZCHNI GLEBY I ROŚLIN
Z WYKORZYSTANIEM TERMOGRAFII I DANYCH
AGROMETEOROLOGICZNYCH**

Piotr Baranowski, Bogusław Usowicz, Wojciech Mazurek, Jan Kossowski,
Mateusz Łukowski – SD

Zakład Metrologii i Modelowania Procesów Agrofizycznych

WPROWADZENIE

Celem prowadzonych badań było doskonalenie metod termograficznych w badaniach polowych i laboratoryjnych.

BADANIA I WYNIKI

Prowadzono badania dotyczące rozszerzenia metody oszacowywania przewodnictwa cieplnego na bazie jednoczesnych pomiarów oporu penetracji i wilgotności gleby na inne ośrodki porowate (śnieg). Zaproponowano ogólne równanie do oszacowywania przewodnictwa cieplnego gleby z różną zawartością piasku oraz równanie oszacowywania przewodnictwa cieplnego śniegu na bazie porowatości śniegu i jego twardości wyznaczonej z pomiarów oporu penetracji. Stwierdzono, na bazie porównań z danymi pomiarowymi przewodnictwa cieplnego i analiz statystycznych, że z dobrą zgodnością można oszacowywać przewodnictwo cieplne gleby z różną zawartością piasku i zaproponowano ogólne równanie regresji. Dokładność oszacowania przewodnictwa cieplnego z równania ogólnego jest nieco gorsza niż z równań odnoszących się do poszczególnych gleb. Wykazano również, że z lepszą dokładnością można oszacowywać przewodnictwo cieplne śniegu w oparciu o zaproponowane równanie uwzględniające porowatość i twardość śniegu niż z dostępnego z literatury równania uwzględniającego tylko gęstość śniegu.

Zdjęcia satelitarne Zachodniego Polesia zostały poddane korekcie geometrycznej, co pozwala na porównywanie ich ze sobą w celu obserwacji zmian pokrywy roślinnej w czasie. Przy pomocy wspomaganej klasyfikacji Wisharta zostały wyodrębnione typy pokrycia terenu, wpływające na rozkład wilgotności i temperatury powierzchniowej warstwy gleby. Ze zdjęć satelitarnych Zachodniego Polesia, przy pomocy modelu Dubois, została obliczona stała dielektryczna powierzchni w celu przyszłego określenia rozkładów wilgotności gleby.

Dokonano oceny możliwości i efektywności szacowania ilości ciepła wnikającego do gleby podczas dnia na podstawie danych meteorologicznych w przy-

padku gleby bez roślin i dni bezopadowych w okresie wiosenno-letnim. Wyznaczenie równań opisujących związek między wielkością sum dziennych strumienia ciepła wnikającego do gleby a danymi meteorologicznymi zestawianymi w rozmaitych kombinacjach (bez i z uwzględnieniem sum dziennych promieniowania słonecznego), a następnie analiza wielkości błędów szacowania tych sum strumienia ciepła przy użyciu tychże równań pozwoliło ustalić modele optymalne, tj. dające najmniejsze błędy przy minimalnej liczby danych wyjściowych. Dokładność szacowania ilości ciepła wnikającego do gleby podczas dnia przy wykorzystaniu najlepszego z tych równań określają: średni błąd względny wynoszący 11% , a standardowy błąd estymacji około $0,5 \text{ MJ} \cdot \text{m}^{-2}$.

Zaprojektowano doświadczenie na stacji agrometeorologicznej przy IA PAN, którego celem jest stworzenie modelu ewapotranspiracji rzeczywistej w oparciu o algorytmy genetyczne. Dane potrzebne do modelu zbierano w ciągu całego sezonu wegetacyjnego. Pomiarom odniesienia w doświadczeniu było parowanie zmierzone metodą wagową w minilizymetrach.

Prowadzono, we współpracy z Instytutem Genetyki Roślin PAN w Poznaniu, badania dotyczące zmian temperatury liści rzepaku (*Brassica napus*) i brokuła chińskiego (*Brassica oleracea* var. *alboglabra*) pod wpływem porażenia przez grzyby rodzaju *Alternaria*. Wykonano sesję pomiarową w laboratoriach Instytutu Genetyki Roślin w Poznaniu oraz przeprowadzono wspólne doświadczenie w Instytucie Agrofizyki PAN.

W ramach współpracy z Uniwersytetem Medycznym w Lublinie prowadzono badania w Klinice Torakochirurgii dotyczące leczenia nadpotliwości dłoni (30 pacjentów przebadano przed, w trakcie i po operacji), w II Klinice Okulistyki UM badania dotyczące kontroli przebiegu leczenia po operacji zaćmy (przebadano 50 pacjentów), w Klinice Kardiochirurgii badania skuteczności gojenia się ran pooperacyjnych (30 pacjentów).

OPUBLIKOWANE PRACE

1. Łukowski I., B. Usowicz, W. Marczewski, Ground tests and ENVISAT images interpretation for SMOS validation. Congress EUROSIL 2008 Vienna, Austria, August 2008-08-04. Book of Abstracts, p. 252.
2. Usowicz B., Lipiec J. Spatial distribution of soil penetration resistance as affected by soil compaction: geostatistical and fractal approaches. *Ecol. Comp.*, 6, 2008.
3. Kalisz O., Gerkowicz M., Baranowski P., Mazurek W., Wolski T., Goździuk K., Rozegnał-Madej A.: Termograficzna ocena procesu gojenia u pacjentów po operacji zaćmy metodą fakoemulsyfikacji. *Magazyn Lekarza Okulisty*, 4, 2008.
4. Baranowski P., Mazurek W.: Chosen aspects of thermographic studies on detection of physiological disorders and mechanical defects in apples. QIRT 2008 proceedings, 9th International Conference on Quantitative InfraRed Thermography, July 2-5, 2008, Kraków – Poland, 15-18.

5. Goździuk K., Baranowski P., Mazurek W., Kalisz O., Wolski T., Sawicki M., Rojowski A.: Application of thermography in surgical curing of hand oversweating. QIRT 2008 proceedings, 9th International Conference on Quantitative InfraRed Thermography, July 2-5, 2008, Kraków – Poland, 107-111.
6. Kalisz O., Gerkowicz M., Wolski T., Goździuk K., Baranowski P., Mazurek W., Rozegnał-Madej A.: Thermographic evaluation of healing process on patients after surgery of cataract with the use of facoemulsification. QIRT 2008 proceedings, 9th International Conference on Quantitative InfraRed Thermography, July 2-5, 2008, Kraków – Poland, 115-119.

**METODYCZNE ASPEKTY BADANIA ROZKŁADU WIELKOŚCI
CZĄSTEK METODĄ DYFRAKCJI ŚWIATŁA LASEROWEGO
I ZMIAN POTENCJAŁU DZETA W SUSPENSJI
O ZRÓŻNICOWANYM ROZDROBNIENIU MATERIAŁU**

Barbara Witkowska-Walczak, Cezary Sławiński,
Andrzej Bieganowski, Magdalena Ryżak – SD, Jolanta Cieśla – SD,
Grzegorz Józefaciuk*

Zakład Metrologii i Modelowania Procesów Agrofizycznych

*Zakład Fizykochemii Materiałów Porowatych

WPROWADZENIE

Celem prowadzonych badań było opracowanie i doskonalenie metodyki badania rozkładu wielkości cząstek metodą dyfrakcji światła laserowego oraz zmian potencjału *dzeta* w suspensji o zróżnicowanym rozdrobnieniu materiału.

BADANIA I WYNIKI

Głównym obszarem badań były metodyczne aspekty wyznaczania rozkładu granulometrycznego gleb metodą dyfrakcji laserowej. Dopracowano procedurę przygotowania materiału glebowego do badań (równoznaczne okazały się dwie metody dyspersji: fizyczna z wykorzystaniem ultradźwięków o mocy 35 W przez okres 4 minut oraz chemiczna z wykorzystaniem tzw. roztworu calgonu). Ponadto udowodniono, że dla materiału glebowego do przeliczania danych źródłowych (natężenie światła rozproszonego na cząstkach gleby i rejestrowanego na detektorach) na rozkład granulometryczny ze względu na niejednorodność lepsza jest teoria Fraunhofera. Możliwe jest także wykorzystanie teorii Mie. W tym przypadku najlepsze wyniki uzyskano dla parametrów optycznych: współczynnik załamania światła 1,57 i współczynnik absorpcji 0,0. Zaproponowano także równania pozwalające na przeliczanie rozkładu granulometrycznego wyznaczanego metodą dyfrakcji laserowej na wyniki uzyskane najczęściej używaną w Polsce

metodą areometryczną (Cassagrande'a w modyfikacji Prószyńskiego). Przy opracowaniu równań (dla poszczególnych frakcji wszystkich badanych typów gleb) uzyskane współczynniki determinacji R^2 wynosiły ok. 0,8. Taki poziom wartości współczynnika w pełni odpowiada większości praktycznych zastosowań, np. w przypadku oznaczania kategorii agronomicznych przez stacje chemiczno-rolnicze. Wyniki przedstawiono w rozprawie doktorskiej.

Podjęto współpracę z IUNG w Puławach dotyczącą pomiarów ok. 2000 zróżnicowanych próbek glebowych z ok. 1000 profili gleb Polski. Badania te pozwolą na wyznaczenie dokładniejszych równań do przeliczania wyników z metody areometrycznej na wyniki z metody dyfrakcji laserowej.

Kontynuowano badań związanych z walidacją metody wyznaczania rozkładu granulometrycznego w kontekście wymagań akredytacyjnych PCA.

Wykonano pomiary potencjału elektrokinetycznego osadów pobranych z dna Zalewu Zemborzyskiego. Potencjał elektrokinetyczny wyznaczano metodą laserową (LDV) w roztworze 0,01 molowego NaCl przy różnym pH. Odnotowano niewielkie różnice wartości potencjału zeta przy danym pH związane z miejscem pobrania próbki jak również sposobem przygotowania próbek do badań.

OPUBLIKOWANE PRACE

1. Cieśla J. Potencjał elektrokinetyczny osadów sztucznego zbiornika wodnego – Zalewu Zemborzyskiego, *Acta Agrophysica*, 163, 607-612, 2008.
2. Ryżak M., Bieganski A., Dobrzański B.: Wykorzystanie dyfrakcji laserowej do oceny rozkładu granulometrycznego mielonej kawy i wybranych produktów spożywczych rozdział w monografii (pod red.: B. Dobrzański jr i L. Mieszkalski): Właściwości Geometryczne, Mechaniczne i Strukturalne Surowców Roślinnych i Produktów Spożywczych. Komitet Agrofizyki PAN, Wyd. Nauk. FRNA, 83-95, 2008
3. J. Cieśla, A. Bieganski: Zastosowanie pomiarów potencjału elektrokinetycznego do charakterystyki materiałów agrofizycznych i pokrewnych. Red. B. Dobrzański, Wyd. FRNA.
4. Ryżak M., Bieganski A.: Application of laser diffraction method for determination of grain size distribution of soils on example of brown soil. Book of abstracts W.E.H. Blum, M.H. Gerzebek, M. Vodrazka (Eds.) ISBN: 978-3-902382-05-4, 306-307, 25-29 August 2008 Vienna, Austria.
5. Cieśla J. Potencjał elektrokinetyczny osadów sztucznego zbiornika wodnego – Zalewu Zemborzyskiego, *Acta Agrophysica*, 163, 607-612, 2008

BADANIE ROZKŁADU TEMPERATURY RADIACYJNEJ POWIERZCHNI WYBRANYCH NASION I OWOCÓW DO OCENY ICH JAKOŚCI

Piotr Baranowski

Zakład Metrologii i Modelowania Procesów Agrofizycznych

WPROWADZENIE

Celem prowadzonych badań była ocena jakości wybranych owoców i nasion na wpływu temperatury radiacyjnej.

BADANIA I WYNIKI

W ramach realizacji zadania wykonano kilkanaście serii pomiarowych dotyczących wykorzystania termografii impulsowo-fazowej do wykrywania świeżych obić jabłek. Opracowano wyniki badań dotyczące wykorzystania temperatury radiacyjnej powierzchni wybranych nasion i owoców jako parametru oceny ich jakości i opublikowano je w monografii „Temperatura radiacyjna wybranych owoców i nasion jako parametr oceny ich jakości”.

OPUBLIKOWANE PRACE

Baranowski P.: Temperatura radiacyjna wybranych owoców i nasion jako parametr oceny ich jakości. Acta Agrophysica, 159, 2008.

OKREŚLENIE WŁAŚCIWOŚCI HYDROFIZYCZNYCH GLEB ZE STANOWISKA ARCHEOLOGICZNEGO NR 4 W BISKUPINIE

Barbara Witkowska-Walczak, Cezary Sławiński, Mieczysław Hajnos*

Zakład Metrologii i Modelowania Procesów Agrofizycznych

*Zakład Fizykochemii Materiałów Porowatych

WPROWADZENIE

Celem badań było określenie wpływu procesu osuszania na właściwości hydrofizyczne gleb z wybranych stanowisk archeologicznych.

BADANIA I WYNIKI

Wyznaczono hydrofizyczne charakterystyki materiału pochodzącego z różnych warstw profili glebowych ze stacji pomiarowych SP1 i SP6 znajdujących się na arach 72 i 170 stanowiska archeologicznego nr 4 w Biskupinie. Na podstawie

przeprowadzonych badań i uzyskanych wyników stwierdzono, że ilość wody wiązana w poszczególnych warstwach profilu SP1, wyrażona w jednostkach masy, jest najwyższa na głębokości 50-60 cm (IV) i waha się od 65% do 24%. Nie wiele niższe wartości odnotowano dla warstwy 80-90 cm (V): 50-24%. W warstwach 0-10; 10-20 i 40-45 cm (I,II i III) woda może być utrzymywana w ilościach od 19 do 3,5% $\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$. W profilu SP6 warstwa 10-20 cm (I) jest zdolna wiązać od 200 do 84% wody, natomiast warstwa 30-35 cm (II) od 244 do 133% $\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$. Taka charakterystyka materiału świadczy o znaczącym efekcie pęcznienia, który może powodować nawet 2,5-krotne powiększanie się objętości badanego materiału. Ilość wody wiązana w poszczególnych warstwach profilu SP1, wyrażona w jednostkach objętości, jest najwyższa w warstwach 50-60 cm (IV) i 80-90 cm (V) i wynosi odpowiednio: 63 i 56% (pF0) oraz 23 i 27% (pF 4,2). Zdecydowanie najmniejszą zdolność do retencjonowania wody wykazał materiał z warstwy 10-20 cm (II): 33 i 6% $\text{cm}^3\cdot\text{cm}^{-3}$. W obu warstwach profilu SP6 (I, II) ilości retencjonowanej wody były niemal identyczne i wyniosły dla pF 0 – 93 i 95%, a dla pF 3,2 – 70%. Jedynie przy pF 4,2 odnotowano różnicę – warstwa 30-35 cm (II) zatrzymywała 50%, a warstwa 10-20 cm (I) – 40% $\text{cm}^3\cdot\text{cm}^{-3}$ wody. Wartości współczynnika przewodnictwa wodnego w profilu SP1 w strefie nasyconej (pF 0) wahały się od 120 (III) do 220 (V) $\text{cm}\cdot\text{doba}^{-1}$, natomiast w profilu SP6 wynosiły 18 (I) i 620 (II) $\text{cm}\cdot\text{doba}^{-1}$. Wraz ze spadkiem wartości potencjału wody glebowej odnotowano zdecydowane zmniejszenie się prędkości przemieszczania się wody w badanych warstwach. Wartości, jakie osiąga współczynnik przy pF 1,85 wahały się dla SP1(I-V) od 0,27 do 0,07 $\text{cm}\cdot\text{doba}^{-1}$, a dla SP6 (II) – 0,04 $\text{cm}\cdot\text{doba}^{-1}$, a przy pF 4,2 jego wartości dla profilu SP1 zawarte są w granicach $6,7\cdot 10^{-6}$ - $1,6\cdot 10^{-5}$ $\text{cm}\cdot\text{doba}^{-1}$, natomiast dla warstwy II profilu SP6 wynosi $3,4\cdot 10^{-8}$ $\text{cm}\cdot\text{doba}^{-1}$. W przypadku warstwy SP6(I) współczynnik przewodnictwa wodnego jest nie tylko znacznie niższy niż dla pozostałych warstw (18 $\text{cm}\cdot\text{doba}^{-1}$ dla pF0), ale też jego wartości bardzo gwałtownie obniżają się osiągając już przy pF 1,5 – do 0,02 $\text{cm}\cdot\text{doba}^{-1}$, a przy pF 1,85 – do 0,01 $\text{cm}\cdot\text{doba}^{-1}$, po czym spadek jego wartości jest niewielki i w efekcie przy pF 4,2 wartość k jest równa $0,43\cdot 10^{-3}$ $\text{cm}\cdot\text{doba}^{-1}$, tj. najwyższa ze wszystkich badanych przypadków.

OPUBLIKOWANE PRACE

Witkowska-Walczak B., Sławiński C. Water retention and conductivity for chosen layers of soil profiles from archaeological site no. 4 in Biskupin. In press.

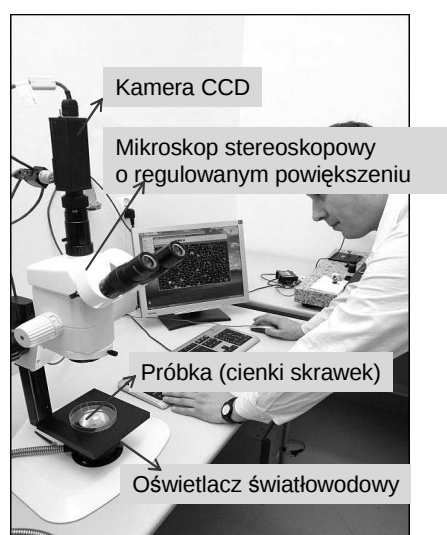
WPLYW MIKROSTRUKTURY NA TEKSTURĘ WARZYW I OWOCÓW

Krystyna Konstankiewicz, Artur Zdunek, Justyna Cybulska, Marek Gancarz,
Ewa Kalinowska, Anna Adamiak

Zakład Mikrostruktury i Mechaniki Biomateriałów

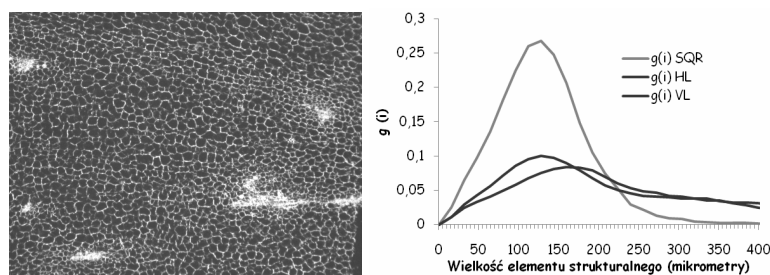
W ramach zadania rozwinięto lub opracowano nowe metody badawcze umożliwiające rozszerzenie i usprawnienie badań nad wpływem mikrostruktury na teksturę owoców i warzyw. Skupiono się na tych metodach, które pozwalają oceniać ilościowo mikrostrukturę oraz teksturę warzyw i owoców. W roku sprawozdawczym przeprowadzono między innymi następujące prace:

1. Opracowano i wykonano **makroskop** do obserwacji mikrostruktury cienkich skrawków tkanek roślinnych bez ich utrwalania. Prace polegały na doborze elementów układu (statyw, kamera, oświetlacz) do obserwacji w ciemnym polu.



Rys. 1. Mikroskop do obserwacji mikrostruktury dużych powierzchni (1 x 1 cm) cienkich skrawków (100-200 μm) tkanek roślinnych bez ich utrwalania

2. Opracowano komputerową procedurę **wizualnej analizy tekstury (VTA)** dla wyznaczenia wielkości i orientacji komórek z obrazów mikro i makroskopowych, których nie można poddać segmentacji. Wykorzystano do celu program do analizy obrazu Aphelion z uwzględnieniem kwadratowego, poziomego i pionowego elementu strukturalnego.



Rys. 2. Obraz z makroskopu tkanki miąższowej bulwy ziemniaka i jego analiza przy pomocy wizualnej analizy tekstury (VTA) z uwzględnieniem kwadratowego $g(i)$ SQR, poziomego $g(i)$ HL i pionowego $g(i)$ VL elementu strukturalnego. Wymiary obrazu 8 x 6 mm.

3. Przeprowadzono badania w celu określenia **sposobu pękania tkanki jabłka** w teście trójpunktowego łamania próbki z karbem jednostronnym (SENB). Testy wykonano dla jabłek w warunkach shelf-life. Następnie próbki utrwaleni do obserwacji mikroskopowych. Następnie próbki cięto i obserwowano pod mikroskopem konfokalnym laserowym. Zdjęcia zostaną poddane analizie ilościowej w celu określenia ilości rozerwanych ścian komórkowych na przełomach próbek.
4. Uproszczono i rozwinięto metodę **przestrzenno-czasowej korelacji plamkowej (biospeckle)** w celu niedestrukcyjnego badania stanu jabłek. W celu zmniejszenia urządzenia do badania biospeckli dobrano nowe elementy parametry zestawu (kamera i statywy). Przygotowano dwie metody analizy danych: a) wyznaczanie współczynnika dekorrelacji oraz b) analiza momentu bezwładności macierzy zdarzeń. Wykonano również badania testowe na jabłkach podczas przechowywania, które pokazały przydatność opracowanego systemu do niedestrukcyjnego badania stanu materiałów biologicznych.

1. Cybulska J., Zdunek A., Konsky R., Konstankiewicz K.: Image analysis of apple tissue cells after mechanical deformation. *Acta Agrophysica*, 2008, 11(1), 57-69.
2. Zdunek A., Gancarz M., Cybulska J., Ranachowski Z., Zgórska K.: Turgor and temperature effect on fracture properties of potato tuber (cv. Irga, *Solanum Tuberosum*), *Int. Agrophysics*, 2008, 22, 1, 89-97.
3. Zdunek A., Frankevych L., Konstankiewicz K., Ranachowski Z.: Comparison of puncture test, acoustic emission and spatial-temporal speckle correlation technique as the methods for apple quality evaluation. *Acta Agrophysica*, 2008, 11(1), 303-315.
4. Zdunek A.: "New non-destructive method based on spatial-temporal speckle correlation technique for evaluation of apples quality", *Postharvest UNLIMITED 2008*, Potsdam, November 4-7, 2008, Abstract, Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V., 145.
5. Konopacka D., Zdunek A., Konstankiewicz K.: "Measuring apple texture quality with acoustic emissions", *Postharvest UNLIMITED 2008*, Potsdam, November 4-7, 2008, Abstract, Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V., 142.
6. Kalinowska E., Zdunek A., Frankevych L.: Zastosowanie biospeckli do oceny biomateriałów. *Nowe trendy w agrofizyce. Fundacja Rozwoju Nauk Agrofizycznych, Komitet Agrofizyki PAN, Lublin 2008*, 154-156.

WYBRANE FIZYCZNE I CHEMICZNE WŁAŚCIWOŚCI MODELOWYCH ROŚLINNYCH ŚCIAN KOMÓRKOWYCH

Krystyna Konstankiewicz, Justyna Cybulska

Zakład Mikrostruktury i Mechaniki Biomateriałów

Ściany komórkowe istotnie wpływają na właściwości mechaniczne tkanki roślinnej, które decydują o teksturze żywności pochodzenia roślinnego. W celu symulacji naturalnych ścian komórkowych, których badanie w stanie naturalnym jest bardzo trudne, stosowane są materiały modelowe. W niniejszej pracy wytworzono modelową ścianę komórkową opartą na celulozie bakteryjnej a jako materiał odniesienia przyjęto ścianę komórkową tkanki jabłka.

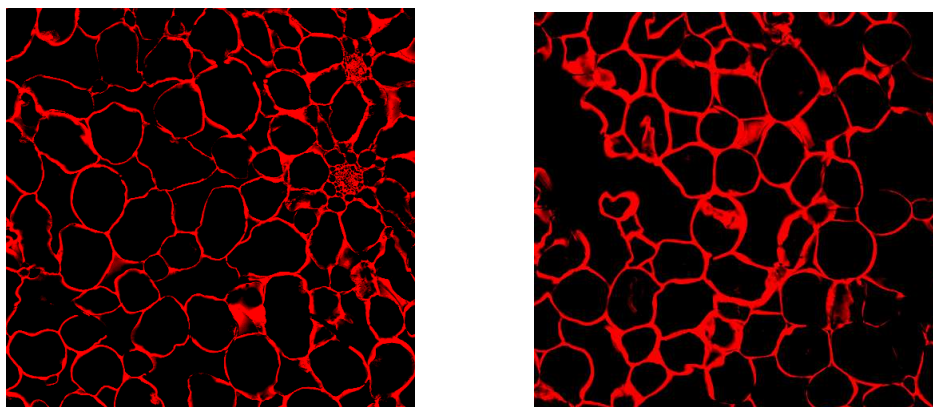
W laboratorium Zakładu Mikrostruktury i Mechaniki Biomateriałów prowadzono hodowlę bakterii *Gluconacetobacter xylinus* w celu uzyskania błon celulozowych stanowiących podstawę materiałów modelowych. Wytworzone modelowe ściany komórkowe cechowały się rozmiarami wystarczającymi do przeprowadzenia testów mechanicznych.

Wykonano testy mechaniczne modelowych ścian komórkowych oraz tkanki jabłka zastosowaniem maszyny wytrzymałościowej Lloyd LRX. Próbkę materiałów modelowych i tkanki jabłek poddano wpływom różnych czynników: wilgotności względnej przechowywania w zakresie 35-100% RH, temperatury w zakresie 2-70°C, jonów wapnia w stężeniu 0 do 8%. Dla materiałów modelowych wykonano testy jednoosiowego rozciągania, a dla tkanki jabłka jednoosiowego ściskania. Stwierdzono, że zarówno materiały modelowe, jak i tkanka jabłka, zmieniają swoje właściwości mechaniczne pod wpływem stosowanych czynników. Modelowe ściany komórkowe mogą być stosowane do symulacji wpływu temperatury i stężenia jonów wapnia na naturalną tkankę jabłka. Zmiany zachodzące we właściwościach mechanicznych tkanki jabłka pod wpływem wilgotności względnej przechowywania są regulowane przez inne procesy niż te zachodzące w ścianach komórkowych [1,2].

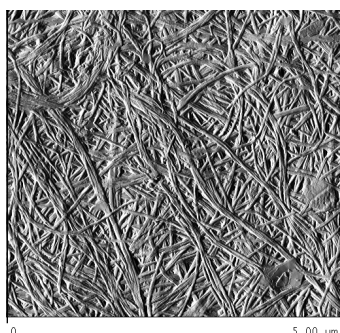
Tkankę jabłka poddaną wpływom wybranych czynników utrwalono i zatopiono w żywicy, po czym pocięto na cienkie skrawki i po wybarwieniu wykonano zdjęcia pod skaningowym konfokalnym mikroskopem laserowym. Zaobserwowano zmiany struktury tkanki wywołane zmianami wilgotności, temperatury i stężenia jonów wapnia (Rys. 1).

Materiały modelowe obserwowano pod mikroskopem sił atomowych (Rys. 2). Otrzymane zdjęcia poddano analizie ilościowej pod kątem charakterystyki elementów strukturalnych – włókien celulozowych. Automatyczna analiza obrazów AFM wykazała brak istotnych różnic takich parametrów obrazu jak chropo-

watość profilu, wysokość profilu, wygładzona powierzchnia między materiałami modelowymi a materiałem wyizolowanym ze ściany komórkowej jabłka.



Rys. 1. Utrwalona tkanka jabłka a) nie poddana i , b) poddana obróbce temperaturowej w 60°C.



Oznaczono stopień krystaliczności celulozy bakteryjnej i celulozy ze ściany komórkowej jabłka przy zastosowaniu mikroskopu Ramana. Stopień krystaliczności modelowych ścian komórkowych (46%) był znacznie wyższy od stopnia krystaliczności celulozy ze ściany komórkowej jabłka (17%).

Uzyskane wyniki i ich interpretację umieszczono w rozprawie doktorskiej [1].

Rys. 2. Obraz AFM celulozy bakteryjnej.

1. Cybulska J. Wybrane fizyczne i chemiczne właściwości modelowych roślinnych ścian komórkowych. Rozprawa doktorska. Instytut Agrofizyki PAN w Lublinie, 2008.
2. Cybulska J., Vanstreels E., Nicolai B., Zdunek A., Konstankiewicz K. "Mechanical properties of artificial cell Walls", Postharvest UNLIMITED 2008, Potsdam, November 4-7, 2008, Abstract, Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V., 61.
3. Cybulska J., Konstankiewicz K.: Influence of thermal treatment on mechanical properties of apple tissue and model cell wall. Book of abstracts 7th International Workshop for Young Scientists BioPhys Spring 2008, Prague, Czech Republic, May 29-30, 2008 Institute of Agrophysics, Polish Academy of Sciences, Lublin, Poland, 22-23.
4. Cybulska J., Konstankiewicz K., 2008.: Właściwości mechaniczne modelowych ścian komórkowych po ich obróbce termicznej. Nowe trendy w agrofizyce. Fundacja Rozwoju Nauk Agrofizycznych, Komitet Agrofizyki PAN, Lublin, 117-119.

**WPLYW WYBRANYCH CZYNNIKÓW MORFOLOGICZNYCH BULWY
ZIEMNIAKA NA POWSTAWANIE CIEMNEJ PLAMISTOŚCI
POUSZKODZENIOWEJ**

Krystyna Konstankiewicz, Marek Gancarz

Zakład Mikrostruktury i Mechaniki Biomateriałów

Obniżenie jakości surowca prowadzące do strat jakościowych i ekonomicznych produktu jest spowodowane m. in. ciemną plamistością, która powstaje najczęściej w tkance rdzenia zewnętrznego bulwy ziemniaka. Wywołuje ją stres fizjologiczny tkanki, rozwój chorób, ale najczęściej powstaje w wyniku działania na bulwę naprężenia zewnętrznego podczas zbioru, transportu, sortowania i przechowywania. Ciemna plama powstanie, gdy uszkodzeniu ulegnie tylko błona komórkowa natomiast ściany komórkowe pozostaną nienaruszone, a więc podatność bulw na ten typ uszkodzenia w dużym stopniu determinuje mechaniczna wytrzymałość ścian komórkowych. Na podatność bulw na ciemną plamistość pouszkodzeniową wpływa też: środowisko, nawożenie, skład chemiczny.

W roku sprawozdawczym kontynuowano badania nad określeniem wpływu wybranych cech morfologicznych bulwy ziemniaka na powstawanie uszkodzeń w postaci ciemnych plam. Wykonano serię badań w zakresie: 1) opracowania metody prognozującej podatność bulw na ciemną plamistość pouszkodzeniową w oparciu o wielkość komórek wyznaczoną po zbiorze, 2) porównania wytrzymałości mechanicznej tkanki rdzenia zewnętrznego w dwóch przeciwległych miejscach tej samej bulwy, 3) wyznaczenia zależności pomiędzy wytrzymałością mechaniczną tkanki bulwy ziemniaka a wystąpieniem ciemnych plam, 4) wykorzystania makroskopu i laserowego mikroskopu konfokalnego (CSLM) do badań nieuszkodzonej i uszkodzonej struktury tkanki bulwy ziemniaka, 5) zastosowania metody wizualnej analizy tekstury (VTA) do analizy obrazów makroskopowych, 6) określenia wielkości komórek dla badanych odmian po zbiorze.

W oparciu o wielkość komórek wyznaczoną bezpośrednio po zbiorze oraz indeks ciemnej plamistości po 6 miesiącach przechowywania opracowano metodę prognozującą podatność bulw na ciemną plamistość pouszkodzeniową po tym okresie przechowywania. Do obserwacji struktury wykorzystano makroskop i laserowy mikroskop konfokalny (CSLM). Analizę obrazów makroskopowych przeprowadzono wykorzystując opracowaną w Zakładzie metodę wizualnej analizy tekstury (VTA). Badania przeprowadzono dla bulw 7 odmian bezpośrednio po zbiorze w 10 powtórzeniach w każdym przypadku. W celu porównania wytrzymałości mechanicznej tkanki rdzenia zewnętrznego w dwóch przeciwległych miejscach tej samej bulwy wykorzystano maszynę wytrzymałościową Lloyd LRX. Do wyznaczenia zależności pomiędzy wytrzymałością mechaniczną tkanki bulwy ziem-

niaka a powstaniem ciemnych plam w bulwie wykonano test mechaniczny bulw techniką CHMI - standardowy test stosowany w celu wywołania uszkodzeń mechanicznych owoców i warzyw. Test polega na kilkukrotnym (7x) swobodnym spadaniu obiektu tym samym miejscem (bok bulwy) ze stałej wysokości (22 cm) na twarde podłoże (płyta ceramiczna), a następnie przechowania go w temperaturze pokojowej przez 48 godzin w celu wystąpienia ciemnych plam. Wartość naprężenia niszczącego dla próbki pobranej z tkanki rdzenia zewnętrznego po przeciwnej stronie bulwy do wykonanego testu CHMI wyznaczono przy użyciu maszyny wytrzymałościowej Lloyd LRX. Badania przeprowadzono dla bulw 3 odmian po 3, 4, 5 i 6 miesiącach przechowywania w 10 powtórzeniach. W badaniach nieuszkodzonej i uszkodzonej tkanki bulwy ziemniaka wykorzystano makroskop i laserowy mikroskop konfokalny (CSLM).

- 1) Opracowano metodę prognozującą podatność bulw na ciemną plamistość poudarzeniową po 6 miesiącach przechowywania w oparciu o wielkość komórek wyznaczoną bezpośrednio po zbiorze,
 - 2) Wartości naprężenia niszczącego tkanki rdzenia zewnętrznego dla próbek pobranych z dwóch przeciwległych miejsc tej samej bulwy są zbliżone,
 - 3) Wartość naprężenia niszczącego oraz występowanie ciemnych plam rośnie liniowo wraz ze wzrostem okresu przechowywania bulw,
 - 4) Przy pomocy makroskopu oraz automatycznej analizy otrzymanych obrazów przy użyciu programu Aphelion można uzyskać ilościowy opis badanej struktury w bardzo krótkim czasie,
 - 5) W badaniach materiału bezpośrednio po zbiorze 2008 najmniejsze komórki otrzymano dla odmiany Lord, a największe dla odmiany Asterix,
 - 6) Obserwacja mikrostruktury tkanki, przy użyciu laserowego mikroskopu konfokalnego (CSLM) potwierdziła brak uszkodzeń ścian komórkowych w miejscu wystąpienia ciemnej plamy.
- Badania będą kontynuowane w 2009 roku.

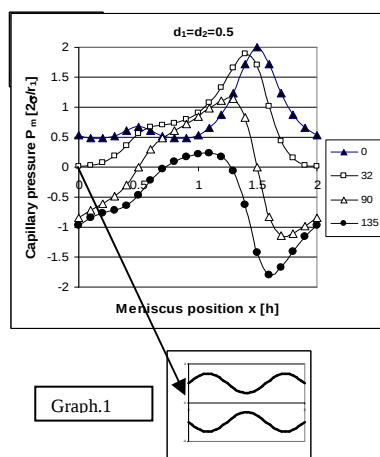
1. Konstankiewicz K.: „Nowoczesne metody badania mikrostruktury i mechaniki surowców roślinnych”, w: Jakość i bezpieczeństwo żywności – Nowoczesne metody analityczne w zapewnieniu jakości i bezpieczeństwa żywności. Pod red.: D. Witrowa-Rajchert i A. Marzec, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2008, s. 129-156.
2. Gancarz M.: Failure stress and the blackspot of potato tuber tissue during storage. Book of abstracts 7th International Workshop for Young Scientists BioPhys Spring 2008, Prague, Czech Republic, May 29-30, 2008 Institute of Agrophysics, Polish Academy of Sciences, Lublin, Poland, 24-25.
3. Zdunek A., Gancarz M., Cybulska J., Ranachowski Z., Zgórska K.: Turgor and temperature effect on fracture properties of potato tuber (cv. Irga, *Solanum Tuberosum*), Int. Agrophysics, 2008, 22, 1, 89-97.

BADANIA MODELOWE RETENCJI WODNEJ GLEB O PODKRYTYCZNEJ ZWILŻALNOŚCI

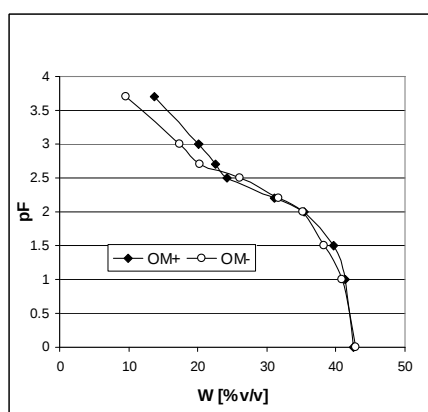
Henryk Czachor, Andrzej Król

Zakład Mikrostruktury i Mechaniki Biomateriałów

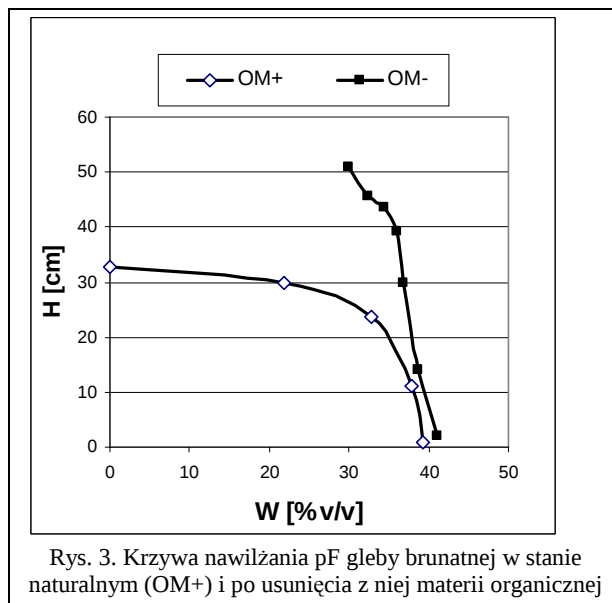
Glebową materia organiczną modyfikuje powierzchniowe właściwości gleb mineralnych. Należy, więc oczekiwać zmian retencji wodnej gleb będących wynikiem zmian kąta zwilżania spowodowanego obecnością materii organicznej. Przeprowadzone badania modelowe zjawisk kapilarnych w kapilarach niecylin-drycznych pokazują jednak, że kąta zwilżania w niewielkim tylko stopniu wpływa na maksymalne ciśnienie kapilarne, podczas gdy minimalne ciśnienie kapilarne jest bardzo od niego zależne, co widać na rysunku 1 przedstawiającym zależność ciśnienia kapilarnego od położenia menisku w kapilarze sinusoidalnej. Ciśnienia minimalne i maksymalne są ściśle związane z krzywą osuszania i nawilżania retencji wodnej każdej gleby. Weryfikację doświadczalną obydwu hipotez prze-prowadzono na proszku kwarcowym o 4 stopniach hydrofobizacji i 5 glebach mineralnych w stanie naturalnym i po usunięciu z nich materii organicznej. Wy-niki eksperymentów potwierdzają teoretyczne przewidywania wynikające z opra-cowanego modelu - wpływ ograniczonej zwilżalności będącej wynikiem obecno-ści materii organicznej w glebie na krzywą osuszania retencji wodnej jest na ogół bardzo mały (rys.2), podczas gdy jest on bardzo wyraźny dla procesu nawilżania gleby, co przedstawia rys.3.



Rys. 1. Zależność ciśnienia kapilarnego od położenia menisku w kapilarze sinusoidalnej dla różnych kątów zwilżania



Rys. 2. Krzywa osuszania pF gleby brunatnej w stanie naturalnym (OM+) i po usunięcia z niej materii organicznej



Przedstawiony model może mieć istotne znaczenia dla zrozumienia natury zwilżalności gleb mineralnych i organicznych oraz związanych z nimi zjawisk przenoszenia i retencji wody w glebach mineralnych i organicznych

1. Czachor H., Flis-Bujak M., Kafarski M., Król A. Wetting angle and water sorptivity of mineral soils. *Soil and Water Research*. 3.1. 52-57, 2008.
2. Czachor H., Flis-Bujak M., Pieniądz J.. "Sorpcyjność wodna gleb mineralnych a skład chemiczny substancji organicznej. Konferencja Naukowa „Związki próchniczne i minerały ilaste w ekosystemach i ochronie środowiska Wrocław 8-10.09.2008.
3. Czachor H., Doerr S. Impact high temperature treatment on water sorptivity of soils. *European Geoscience Union. Annual Meeting. SS4. Wiedeń 28.04-2.05.2008.*
4. Czachor H.. Physical factors of sub-critical soil water repellency. *European Geoscience Union. SS5. Wiedeń 28.04-2.05.2008.*
5. Lichner L., Orfánus T., Czachor H., Amer A. M, Tesař A. Hydrophysical characteristics of a water repellent soil at the locality Mlaky II at Sekule 16th International Poster Day Transport of Water, Chemicals and Energy in the Soil-Plant-Atmosphere System Bratislava, 13.11.2008.

WPŁYW WARUNKÓW ŚRODOWISKOWYCH NA WYDZIELANIE I POCHŁANIANIE N_2O W GLEBACH

Teresa Włodarczyk, Małgorzata Brzezińska, Piotr. Szarlip

Zakład Biogeochemii Środowiska Przyrodniczego

WPROWADZENIE

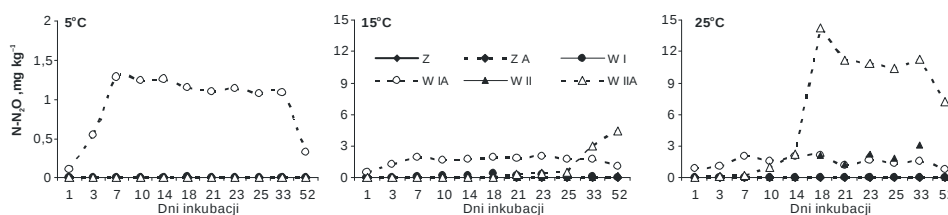
Aktywność denitryfikacyjna gleby zmienia się wraz ze zmianą jej temperatury i wilgotności. Ogólnie przyjmuje się, że niższa temperatura (szczególnie poniżej 15°C) i niższa wilgotność wpływają na obniżenie aktywności denitryfikacyjnej. Celem pracy było określenie wpływu zróżnicowanej temperatury i wilgotności na przebieg procesu wydzielania i pochłaniania tlenu azotu(I) w glebie mineralnej.

BADANIA I WYNIKI

Badania przeprowadzono na glebie brunatnej wytworzonej z pyłów o zawartości piasków 17%, pyłów 75% oraz ilów 8%; Corg 1,94%; pH 7,1. Próbkę gleby kondycjonowano w zróżnicowanej wilgotności przez okres 1 tygodnia wg następującego schematu:

- gleba zalana o wilgotności 65,5% - (Z)
- gleba silnie uwilgotniona - 41.4% - (W I)
- gleba o aktualnej wilgotności w momencie pobrania – 28,7% (W II)

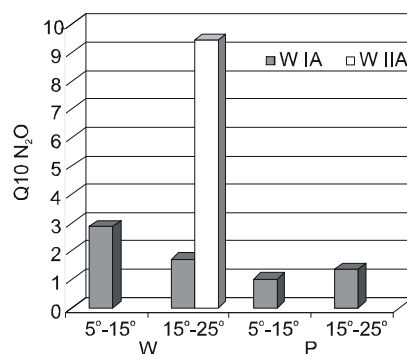
30 g nawózki gleby o różnej wilgotności, inkubowano w temperaturze 5, 15 oraz 25°C w powietrzu atmosferycznym o wyjściowym stężeniu tlenu 21% v/v. Do połowy butelek inkubacyjnych dodano acetylen w ilości 10% v/v. W czasie inkubacji wykonywano pomiary stężenia N_2O , O_2 oraz CO_2 metodą chromatografii gazowej w trzech powtórzeniach dla każdego wariantu doświadczenia.



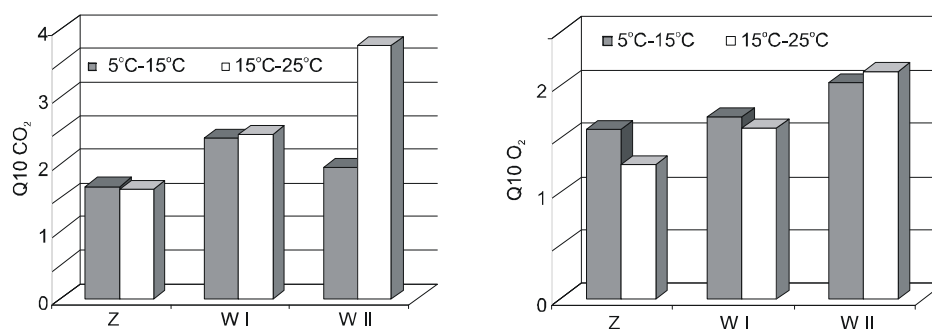
Rys. 1. Krzywe kumulatywne wydzielania i pochłaniania N_2O w zależności od wilgotności i temperatury gleby

Intensywność procesu denitryfikacji wzrastała wraz ze wzrostem temperatury i malała wraz ze wzrostem wilgotności. Współczynnik temperaturowy Q_{10} (opisujący zmianę aktywności enzymów przy wzroście temperatury o 10°C) najwyższą

wartość dla procesu denitryfikacji osiągnął w temp. 25°C przy najniższej wilgotności. Ilość wydzielonego dwutlenku węgla wzrastała wraz ze wzrostem temperatury. Wyższą aktywność oddechową dla niższych temperatur stwierdzono w glebie zalanej i silnie uwilgotnionej. W temperaturze 15°C wpływ wilgotności na ilość wydzielonego CO₂ był nieistotny. Najniższy współczynnik temperaturowy Q₁₀ dla procesu wydzielania CO₂ uzyskano dla gleby zalanej najwyższy zaś dla gleby o najniższej wilgotności. Podobne zależności uzyskano w przypadku pochłaniania tlenu. Azot cząsteczkowy (N₂) był formą dominującą w procesie denitryfikacji badanych gleb szczególnie w przypadku niższych temperatur. Przeprowadzone badania wykazały, że gleba brunatna wykazuje również uzdolnienia w procesie pochłaniania tlenu azotu(I) zależne od temperatury i wilgotności gleby. Ilość pochłoniętego N₂O rosła wraz z temperaturą i spadkiem wilgotności.



Rys. 2. Wartość współczynnika temperaturowego (Q₁₀) dla wydzielania (W) i pochłaniania (P) N₂O



Rys. 3. Współczynnik temperaturowy (Q₁₀) dla wydzielania CO₂ (z lewej) i pochłaniania O₂

- Intensywność procesu denitryfikacji wzrastała wraz ze wzrostem temperatury i malała wraz ze wzrostem wilgotności.
- Największy wpływ wilgotności na intensywność wydzielania CO₂ obserwowano w najniższej temperaturze.

REAKCJE WYBRANYCH ROŚLIN NA NIEKORZYSTNE WARUNKI TLENOWE ŚRODOWISKA

Magdalena Nosalewicz, Aneta Borkowska, Teresa Włodarczyk

Zakład Biogeochemii Środowiska Przyrodniczego

WPROWADZENIE

Badaniom poddano syntetyczny związek odpowiadający substancji 4-HPEA (alkohol 4-hydroksyfenetylowy) wyizolowanej z bakterii *Rhodospirillum rubrum*. Jest to fitohormon zaliczany do cytokinin. Substancje te stymulują podział komórek i opóźniają procesy starzenia się, współdziałając z innymi fitochormonami regulują i koordynują wiele procesów biochemiczno-fizjologicznych oraz morfo-genetycznych, najintensywniej w młodych szybko rosnących roślinach.

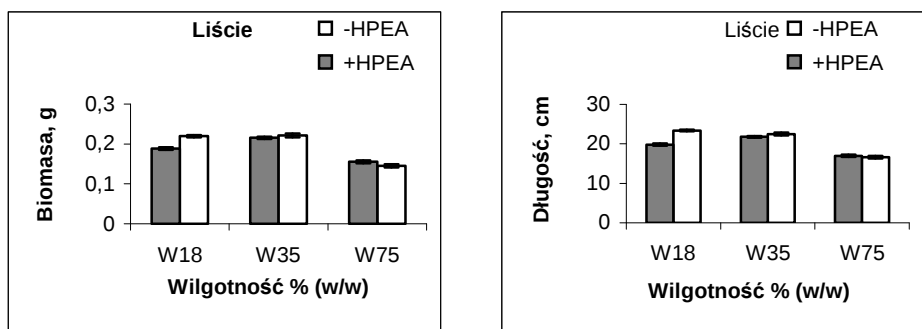
Celem pracy było zbadanie reakcji roślin jęczmienia poddanych działaniu alkoholu 4-HPEA przy różnej wilgotności gleby.

BADANIA I WYNIKI

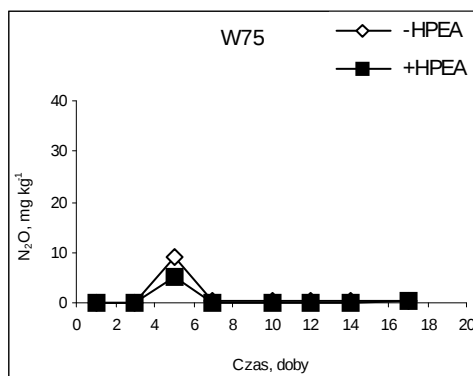
Badania prowadzono w warunkach laboratoryjnych z wykorzystaniem nasion jęczmienia *Hordeum vulgare* L. cv. „Poldek”, na glebie zaliczanej do typu gleb brunatnych wytworzonych z lessu. Nasiona na 22 godziny zalewano wodą i roztworem 4-HPEA ($1 \cdot 10^{-6}$ mol) a następnie pozostawiono do kiełkowania (zmierzono energię kiełkowania nasion jęczmienia po 24, 48 i 72 godzinach). Kiełkowane nasiona na czwartą dobę posadzono do gleby (5 siewek w doniczce). Siewki przez pięć dni wzrastały w warunkach optymalnego nawodnienia. Następnie zróżnicowano wilgotność gleby w doniczkach do 18% (w/w), 35% (w/w) i 75% (w/w). Na 14 dobę wzrostu poddano analizie rośliny, badano biomasa i długość liści oraz biomasa i długość korzeni jęczmienia. Długość korzeni jęczmienia przeanalizowano przy różnej średnicy korzeni roślin.

Schemat doświadczenia obejmował rośliny, których nasiona były namaczane w roztworze 4-HPEA ($1 \cdot 10^{-6}$ mol) oraz w wodzie, wzrastające w glebie o trzech różnych wilgotnościach.

Po przeanalizowaniu roślin, analizowano skład gazów (CO_2 , N_2O) wydzielanych przez glebę, w której wzrastały rośliny.



Rys. 1. Biomasa i długość liści roślin jęczmienia traktowanych roztworem 4-HPEA rosnących w glebie o różnej wilgotności (W18 - 18% (w/w), W35 - 35% (w/w), W75% - 75% (w/w)).



Rys. 2. Wydzielanie N₂O z gleby o wilgotności 75% (w/w).

PODSUMOWANIE

- Zaobserwowane różnice w reakcji roślin traktowanych syntetycznym 4-HPEA są niejednoznaczne i mniej wyraźne niż powodowane przez związek wyizolowany z bakterii (badany wcześniej).
- Stwierdzono niewielki stymulujący wpływ na części nadziemne roślin traktowanych 4-HPEA w glebie zalanej.
- Zaobserwowano niższe wydzielanie N₂O z gleby zalanej, w której rosły rośliny traktowane 4-HPEA.

OKREŚLANIE ZAWARTOŚCI ORAZ MINERALIZACJI WĘGLA W RÓŻNYCH JEDNOSTKACH SYSTEMATYCZNYCH MINERALNYCH GLEB POLSKI

Jan Gliński, Teresa Włodarczyk, Zofia Sokołowska*, Małgorzata Brzezińska,
Magdalena Nosalewicz

Zakład Biogeochemii Środowiska Przyrodniczego

*Zakład Fizykochemii Materiałów Porowatych

WPROWADZENIE

Węgiel organiczny jest jednym z podstawowych i charakterystycznych składników gleby, wpływający w zasadniczy sposób na przebieg wszystkich reakcji enzymatycznych w glebie. Wpływa również na kształtowanie się szeregu podstawowych właściwości gleby w tym na poprawę właściwości fizycznych gleby, głównie struktury, a więc zapewnienie roślinom optymalnych warunków do pobierania wody.

Celem pracy było określenie zawartości oraz mineralizacji węgla w różnych w mineralnych glebach przechowywanych przez okres 20 lat w stanie powietrznie suchym, z wykorzystaniem metody inkubacyjnej uwzględniającej pomiar zmineralizowanego C wyrażoną w ilości wydzielonego dwutlenku węgla (CO_2) w określonym czasie (7 dni – oddychanie podstawowe oraz 5 tygodni – oddychanie długotrwałe).

BADANIA I WYNIKI

Zawartość węgla organicznego określono (C_{org}) metodą Tiurina w glebach brunatnych – Nr 40 Bpl; Nr 41 Bpł:ps; w glebach bielcowych - Nr 44 Apłz.gl; Nr 130 Aglp.gsp; w czarnych ziemiach – Nr 166 Dgsp.gc; 168 Dpłg, w rędzinach Nr 560 Rcglp.gc ;728 Rbpgm.gl sk oraz w czarnoziemach Nr 688 Cli; Nr 786 Cli. Badania prowadzono w II seriach:

I seria 10 g suchej gleby uwilgotniono w buteleczkach do ok. 41% pełnej pojemności wodnej (pF 0) i inkubowano w temp. 25°C przez okres 5 tygodni.

II seria 10 g suchej gleby uwilgotniono w buteleczkach do ok. 41% pełnej pojemności wodnej (pF 0) i kondycjonowano przez okres 1 tygodnia utrzymując stałą wilgotność i następnie inkubowano w temp. 25°C przez okres 5 tygodni.

W czasie inkubacji wykonywano pomiary stężenia O_2 oraz CO_2 metodą chromatografii gazowej w trzech powtórzeniach dla każdego wariantu doświadczenia.

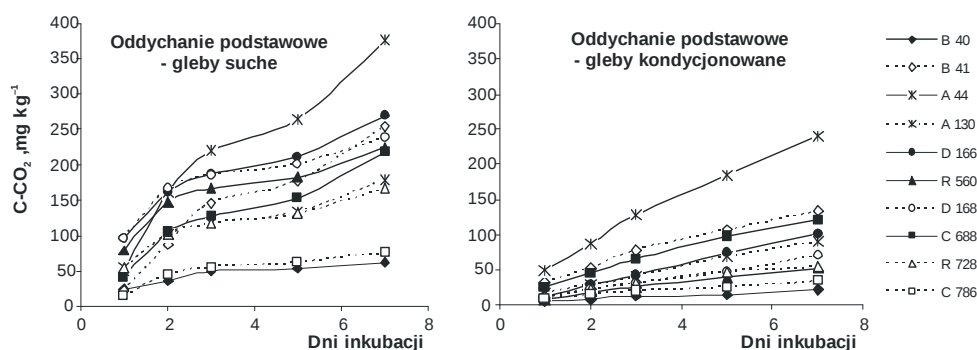
Zawartość C_{org} w badanych glebach była następująca:

Brunatne – Nr 40 - 0,51%; Nr 41 - 1,36%;

- Bielcowe – Nr 44 - 5,41%; Nr 130 - 0,95%

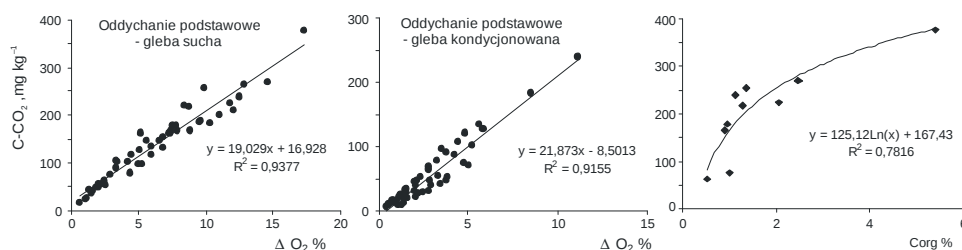
- Czarne Ziemie Nr 166 – 2,46%; 168 -11%;
- Rędziny – Nr 560 2,06%; Nr 728 - 0,87%;
- Czarnoziemy Nr 688 – 1,28%; 786 – 1,0%

Wybrane do badań gleby różnią się pod względem aktywności mineralizacji węgla zarówno pomiędzy jednostkami glebowymi jak również w ich obrębie.



Rys. 1. Krzywe kumulatywne wydzielania CO₂ podczas oddychania podstawowego dla gleb suchych uwilgotnionych oraz gleb suchych kondycjonowanych

Kondycjonowanie gleb suchych w warunkach podwyższonej wilgotności wpływa na obniżenie ich aktywności respiracyjnej. Ilość wydzielonego CO₂ jest istotnie skorelowana z ilością pobieranego O₂ jak również zawartością C organicznego we wszystkich rodzajach oddychania.



Rys. 2. Równowagowa ilość wydzielonego CO₂ podczas oddychania podstawowego dla gleb suchych uwilgotnionych oraz gleb suchych kondycjonowanych w funkcji ubytku O₂ oraz ilość wydzielonego CO₂ podczas 7 dnia oddychania podstawowego w funkcji C_{org}

PODSUMOWANIE

Badane gleby zachowały wykazały wysoką i zróżnicowaną aktywność respiracyjną po okresie wieloletniego ich przechowywania w stanie powietrznie suchym.

WPŁYW ZAGĘSZCZENIA GLEBY NA EMISJĘ GAZÓW SZKLARNIOWYCH

Teresa Włodarczyk, Jerzy Lipiec^{*}, Jan Gliński, Urszula Kotowska, Paweł Szarlip,
Marek Pazur, Małgorzata Brzezińska

Zakład Biogeochemii Środowiska Przyrodniczego

^{*}Zakład Badań Systemu Gleba-Roślina

WPROWADZENIE

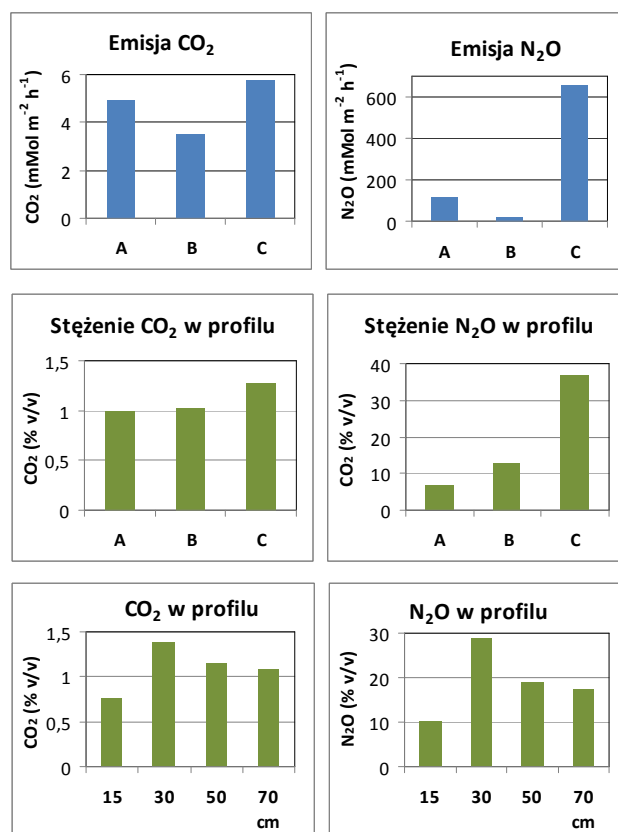
Sposób użytkowania silnie oddziałuje na właściwości fizyczne gleby. Stosowanie maszyn rolniczych zmieniając stan zagęszczenia gleby, wpływa na procesy wymiany gazowej pomiędzy glebą i atmosferą, co może mieć swoje odzwierciedlenie w ilości gazów szklarniowych emitowanych do atmosfery. Celem pracy było określenie wpływu zagęszczenia gleby w uprawie soi na emisję gazów szklarniowych w warunkach polowych.

BADANIA I WYNIKI

Badania przeprowadzono w warunkach polowych pod uprawą soi na glebie płowej (Haplic Luvisol) wytworzonej z utworu pyłowego lessopodobnego (Felin, pole doświadczalne Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie). Zawartość materii organicznej w glebie wynosiła 1,48%.

Próbki gazu zbierano z powierzchni gleby oraz z profilu glebowego z głębokości 15, 30, 50 i 70 cm na trzech poletkach o różnym stopniu zagęszczenia gleby, siedmiokrotnie w okresie od maja do września 2008 r. Ponadto każde z poletek występowało w dwóch wariantach: ze ściółkowaniem oraz bez ściółkowania. Wyznaczone trzy stany zagęszczenia gleby uzyskano w wyniku przejazdów ciągnika (o masie ok. 2300 kg) przed siewem roślin: stan zagęszczenia **łuzny (A)** - 0 przejazdów, **średni (B)** - 3 przejazdy, **wysoki (C)** - 5 przejazdów. Analizę składu ilościowego i jakościowego próbek gazu przeprowadzono metodą chromatografii gazowej.

Przedstawiony rysunek prezentuje wartości średnie emisji gazów szklarniowych (CO_2 i N_2O) z powierzchni gleby o różnym stopniu zagęszczenia, średnie stężenie gazów w glebie o różnym stopniu zagęszczenia oraz stężenie gazów na poszczególnych głębokościach profilu glebowego (wartości średnie ze wszystkich wariantów doświadczenia).



Rys. 1. Emisja gazów szklarniowych (CO₂ i N₂O) z powierzchni gleby o różnym stopniu zagęszczenia (A, B, C) oraz stężenie CO₂ i N₂O w glebie o różnym stopniu zagęszczenia i na poszczególnych głębokościach profilu glebowego (wartości średnie ze wszystkich wariantów doświadczenia)

PODSUMOWANIE

- Emisja gazów szklarniowych była najwyższa w glebie najbardziej zagęszczonej, istotnie w przypadku N₂O ($P < 0,05$), nieistotnie dla CO₂.
- Stężenie gazów szklarniowych w profilu glebowym było istotnie wyższe przy najwyższym zagęszczeniu ($P < 0,01$ i $P < 0,001$, odpowiednio dla CO₂ i N₂O).
- Najwyższe stężenie gazów szklarniowych obserwowano na głębokości 30 cm profilu glebowego (istotne dla CO₂, $P < 0,001$).
- Obecność ściółki na powierzchni gleby nie wpływała istotnie na stężenie gazów szklarniowych w profilu i ich emisję do atmosfery.

OKREŚLENIE WPŁYWU WARUNKÓW ANAEROBOWYCH NA PRZEMIANY WĘGLA I AZOTU W ERODOWANYCH GLEBACH LESSOWYCH

Teresa Włodarczyk, Jan Gliński, Zofia Sokołowska*,
Barbara Witkowska-Walczak**, Małgorzata Brzezińska, Aneta Borkowska,
Urszula Kotowska, Piotr Szarlip

Zakład Biogeochemii Środowiska Przyrodniczego

*Zakład Fizykochemii Materiałów Porowatych

**Zakład Metrologii i Modelowania Procesów Agrofizycznych

WPROWADZENIE

Małe zlewnie rzeczne użytkowane rolniczo stanowią obiekty licznych badań, mających na celu określenie stopnia zanieczyszczenia wód rzecznych środkami chemicznymi pochodzenia naturalnego i antropogenicznego. Problem ten jest szczególnie ważny w erodowanych terenach urzeźbionych. Tereny te użytkowane rolniczo, szczególnie w terenach urzeźbionych, są poddawane silnym procesom erozji wodnej, stanowiąc w okresach intensywnych opadów lokalne zagrożenie powodziowe. Stanowią tereny na których intensywnie przebiegają przemiany azotu i węgla w zróżnicowanych warunkach natlenienia. Z tego też powodu mogą stanowić potencjalne źródło emitowanych do atmosfery gazów cieplarnianych.

Celem badań było przeanalizowanie przemian węgla i azotu w erodowanych glebach lessowych zlewni Ciemięgi w warunkach beztlenowych.

BADANIA I WYNIKI

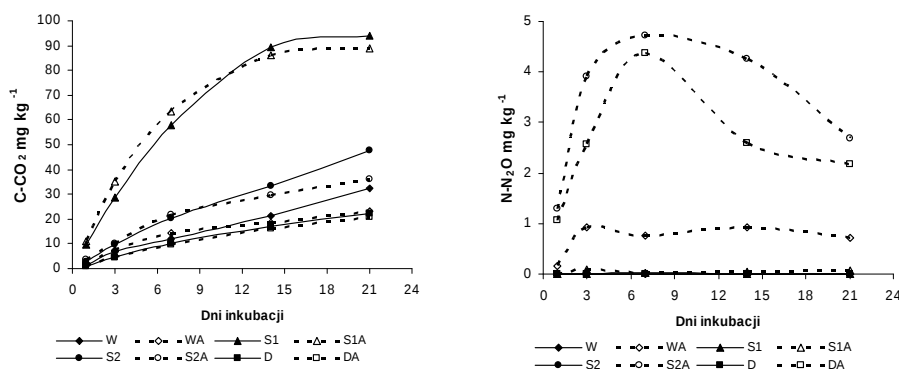
Rzeka Ciemięga jest dopływem Bystrzycy położonym na terenie Wyżyny Lubelskiej. Powierzchnia zlewni Ciemięgi wynosi 157 km a długość rzeki 41 km. Gleby do badań laboratoryjnych pobrano ze zbocza zlewni Ciemięgi w miejscowości Baszki. Znajdują się one w dolnej zwężonej części zlewni charakteryzującej się silnym urzeźbieniem przy wysokościach względnych dochodzących do 30 m. Nachylenie stoku przekracza 20°. W wybranym miejscu na przekroju zbocza wyznaczono stanowiska od wierzchołka zbocza ku dołowi na których pobrano glebę z poziomów: 0-10 cm i 10-20 cm. Po przewiezieniu do laboratorium glebę powietrznie suszono, przesiano przez sito. Do badań modelowych próbki glebowe zalewano wodą przy stosunku wagowym równym 1:2,5, wymieniono powietrze znajdujące się w butelce inkubacyjnej na azot i poddano inkubacji w temperaturze 20 °C i 25 °C. Oznaczając w sedymencie dynamikę zmian Eh i pH, a w filtracie stężenie N-NO₃ – N-NH₄. W składzie gazu oznaczono: CO₂, O₂, N₂O.

Zawartość węgla organicznego [%] wahała się w granicach:

- Wierzchowina (W) – 0,53,

- Zbocze – górna część zbocza (S1)– 0,73,
- Zbocze- dolna część zbocza (S2) – 1,04,
- Dolina (D) – 0,62

Badane gleby charakteryzują się zróżnicowaną zawartością węgla organicznego. Najwyższą ilość C_{org} stwierdzono w glebie z dolnej części zbocza (S2). Gleba ta charakteryzowała się również najwyższą aktywnością denitryfikacyjną. Wysoka zawartość węgla organicznego w tej glebie nie przekłada się wprost na aktywność respiracyjną. Ilość wydzielonego CO_2 z tej gleby była tylko nieco wyższa aniżeli w glebach o znacznie niższej zawartości C_{org} . Nieco mniejszą ilość wydzielonego N_2O zaobserwowano w glebie pobranej z doliny (D). Wydaje się, że w niższych partiach zlewni bakterie szlaku dysymilacyjnego azotanów, znalazły najlepsze warunki dla swego rozwoju, co ma swoje odzwierciedlenie w wysokiej dynamice redukcji azotanów(V). Najniższą aktywność denitryfikacyjną stwierdzono w glebie z górnej części zbocza (S1), przy równoczesnej bardzo intensywnej respiracji, znacznie odbiegającej od pozostałych gleb. Brak formy podtlenkowej azotu w badanych glebach pozwala na stwierdzenie, że dominującym produktem procesu denitryfikacji był azot cząsteczkowy.



Rys. 1. Krzywe kumulatywne wydzielania CO_2 oraz wydzielania i pochłaniania N_2O w funkcji czasu

PODSUMOWANIE

1. Badane gleby charakteryzują się zróżnicowaną aktywnością denitryfikacyjną; największą aktywność stwierdzono w glebie ze zbocza (S2), najmniejszą w glebie (S1).
2. Dominującym produktem denitryfikacji jest azot cząsteczkowy.
3. Ilość wydzielanego CO_2 w badanych glebach była podobna z wyjątkiem gleby ze zbocza (S1).

OKREŚLENIE WŁAŚCIWOŚCI BIOLOGICZNYCH GLEB ZE STANOWSKA ARCHEOLOGICZNEGO NR 4 w BISKUPINIE

Małgorzata Brzezińska, Piotr Szarlip, Urszula Kotowska, Teresa Włodarczyk

Zakład Biogeochemii Środowiska Przyrodniczego

WPROWADZENIE

Praca stanowi część opracowania przygotowanego przez Muzeum Archeologiczne w Biskupinie dla upamiętnienia 75-lecia odkrycia osady w Biskupinie. Powstała w VIII w. p.n.e. osada jest najśłynniejszym polskim rezerwatem archeologicznym kultury łużyckiej. Ochrona drewna archeologicznego i zachowanie stanowisk *in situ* (metoda alternatywna w stosunku do tradycyjnego sposobu konserwacji materiału wydobytego) wymaga regularnego monitorowania stanowisk archeologicznych dla określenia warunków miejsca składowania zabytkowego drewna. Rozkład drewna w glebie jest jednoznacznie zależny od poziomu aktywności biologicznej gleby. Celem pracy było określenie statusu biologicznego gleb na terenie zalegania drewna wykopaliskowego w Biskupinie w dwóch stacjach pomiarowych o różnym stopniu i warunkach eksploracji wykopalisk.

BADANIA

Materiał glebowy pobrano w październiku 2007 r. na stanowisku archeologicznym nr 4 w Biskupinie. Próbkę pobierano z wykopów wykonanych w bezpośrednim sąsiedztwie (ok. 1 m) stacji pomiarowych SP1 i SP6. Stacja pomiarowa SP1 znajduje się w północno-zachodniej części półwyspu (ar nr 72), zaś stacja SP6 - w części południowo-zachodniej (ar nr 170). Materiał glebowy przy stacji SP1 nie stanowi naturalnego profilu glebowego w ujęciu gleboznawczym, zaś przy stacji SP6 od lat 40. XX w. prowadzone były prace wykopaliskowe, jednak na potrzeby artykułu stosowano określenia profil (gleba) SP1 i SP6. Z profilu glebowego usytuowanego przy stacji SP1 pobrano materiał z pięciu warstw. Warstwy do głębokości 45 cm stanowił utwór mineralny naniesiony przed kilkoma laty na naturalną glebę torfową, a poziom wody gruntowej obserwowano tu poniżej 75 cm. Obszar ten nie był eksplorowany archeologicznie, a zabytkowe drewno zalega tu na głębokości ok. 100 cm. Stacja SP6 znajduje się w wykopie, w którym prowadzone były wieloletnie prace archeologiczne. Pozostałości zabytkowych konstrukcji drewnianych obecne są na głębokości ok. 25 cm. Jest to gleba organiczna, z wysokim poziomem wody gruntowej sięgającej dani

Wykorzystano wskaźniki najczęściej wykorzystywane do oceny statusu biologicznego gleby. Oznaczano ogólną liczebność bakterii i grzybów (odpowiednio na

pożywkach agarowych wg Thortona i Martina) oraz liczebność amonifikatorów (na pożywce płynnej peptonowej), biomasę drobnoustrojów (metoda SIR), aktywność oddechową (wydzielanie CO_2 i pobór O_2) w warunkach tlenowych i beztlenowych, potencjał denitryfikacyjny (w warunkach optymalnych dla procesu – z dodatkiem azotanów(V) i glukozy), mineralizację azotu, amonifikację oraz nitryfikację netto (na podstawie zmian zawartości NH_4^+ i NO_3^-), aktywność dehydrogenaz, wydzielanie metanu, a także potencjał redoks i podatność gleb na redukcję (t_{300}). Oznaczenia form gazowych oznaczano metodą chromatografii gazowej, zawartość rozpuszczalnych form N przy użyciu przepływowego analizatora spektrofotometrycznego

PODSUMOWANIE

Gleby pobrane w pobliżu stacji pomiarowych o różnym stopniu i warunkach eksploracji wykopalisk znacznie różniły się poziomem aktywności biologicznej. Profil usytuowany przy stacji SP1 (nie-eksplorowany archeologicznie) wykazywał generalnie niskie wartości oznaczanych wskaźników, zwłaszcza wierzchnie warstwy mineralne. W warstwie organicznej zalegającej pod nimi, na głębokości 50-60 cm obserwowano najwyższą wśród badanych próbek liczebność grzybów, lecz poziom najgłębszy, położony bezpośrednio nad strefą zalegania zabytkowego drewna (80-90 cm) wykazywał umiarkowaną aktywność biochemiczną oraz niewielką liczebność i biomasę drobnoustrojów.

Profil glebowy zlokalizowany przy stacji pomiarowej SP6 (eksplorowany archeologicznie) charakteryzował się wysoką aktywnością biologiczną. Na głębokości 10-20 cm obserwowano znaczną zawartość biomasy drobnoustrojów, zaś w głębszej warstwie (30-35 cm) liczną florę bakteryjną, relatywnie wysoką aktywność respiracyjną w warunkach beztlenowych (zwłaszcza tzw. oddychanie długotrwałe) oraz wysoki potencjał denitryfikacyjny. W obszarze zalegania drewna archeologicznego (30-35 cm) zanotowano liczną florę bakteryjną, intensywne procesy związane z przemianami azotu oraz podwyższoną aktywność respiracyjną opartą na wykorzystaniu natywnych związków organicznych (pomimo nasycenia gleby wodą). Intensywna respiracja w warunkach tlenowych (3-10 razy wyższa, niż w anaerobiozie) wskazuje, że w przypadku ewentualnego odwodnienia terenu tempo mineralizacji materii organicznej gleby uległoby znacznemu przyspieszeniu, zwiększając zagrożenie związane z uszkodzeniem zabytkowego drewna.

OPUBLIKOWANE PRACE

Brzezińska M., Szarlip P., Wyczółkowski A., Babiński L., Włodarczyk T.: Aktywność biologiczna gleby ze stanowiska archeologicznego nr 4 w Biskupinie. W: Drewno biskupińskie. Stan i perspektywy zachowania (Red. L. Babiński). Biskupińskie Prace Archeologiczne, Muzeum Archeologiczne w Biskupinie (w druku)

INTENSYWNOŚĆ WYDZIELANIA CO₂ Z GLEBY PIASZCZYSTEJ (DOŚWIADCZENIE MODELOWE)

Alicja Księżopolska¹, Teresa Włodarczyk²

¹Zakład Fizykochemii Materiałów Porowatych

²Zakład Biogeochemii Środowiska Przyrodniczego

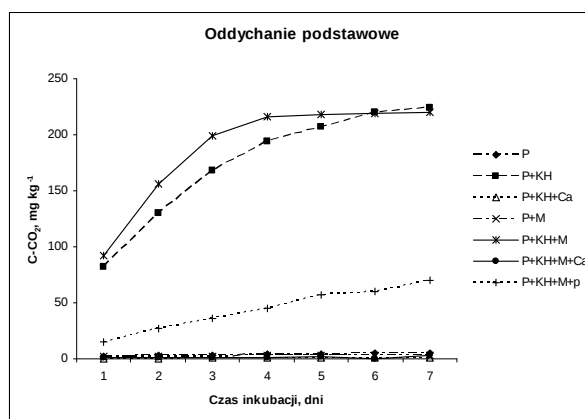
WPROWADZENIE

W ostatnich latach istnieje silny trend spadku zawartości próchnicy, zwłaszcza w glebach lekkich. Rodzi to potrzebę poszukiwania różnych metod zwiększenia zawartości w nich wysokowartościowej próchnicy oraz ogólnie poprawy właściwości sorpcyjnych i fizykochemicznych tych gleb. Jednym ze sposobów jest wzbogacanie gleb w wybrane materiały, poprawiające ich produktywność i zmniejszające mineralizację węgla organicznego, której wskaźnikiem jest ilość wydzielonego CO₂. Celem pracy była ocena zróżnicowania respiracyjnego gleby piaszczystej w zależności od wzbogacenia oraz od czasu inkubacji w warunkach doświadczenia modelowo-inkubacyjnego. Cel ten wynikał z dużej roli gleby w obiegu CO₂ w przyrodzie i jej wpływie na tzw. „efekt cieplarniany”.

BADANIA I WYNIKI

Badano ilość wydzielonego CO₂ z próbek gleby brunatnej wytworzonej w całym profilu glebowym z piasków luźnych, o kwaśnym odczynie (pH w 1 M KCl 4,2), które inkubowano w temperaturze 20°C przez 34 dni. Wybór gleby piaszczystej podyktowany był niską efektywnością produkcji rolniczej gleb lekkich, zakwaszonych, które w Polsce przeważają. Inkubację prowadzono wg następujących kombinacji: (20 g gleby + 5% wzbogaceń): 1) gleba; 2) gleba +kwas huminowy (KH); 3) gleba +KH+Ca(OH)₂; 4) gleba +montmorylonit (M); 5) gleba+KH+M; 6) gleba+KH+M+Ca(OH)₂; 7) gleba +KH+M+pirogalol. Glebę piaszczystą ze wzbogaceniami kondycjonowano na płycie ceramicznej z zadaniem podciśnieniem (159 hPa) (pF 2,2) (do ustalenia się stałej wilgotności), po czym inkubowano w temperaturze 20°C przez 34 dni. Po ustalonym czasie inkubacji oznaczano ilość wydzielonego CO₂ metodą chromatografii gazowej. W próbkach tych badano oddychanie startowe po 2 min, 1, 2, 3, 6 i 24 godzinach, następnie oddychanie początkowe po 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 dniu inkubacji oraz oddychanie długotrwałe po 1, 2, 3, 4, 5 tygodniu inkubacji. Zastosowane dodatki do gleby piaszczystej bardzo różnorodnie wpłynęły na intensywność wydzielania CO₂, przy czym w trzech przypadkach wyraźnie zaobserwowano ich skuteczność w spowolnieniu mineralizacji C_{org}. Dodatek montmorylonitu w wariancie 4 (gleba +M) oraz dodatek Ca(OH)₂ w wariancie 3 (gleba+KH+ Ca(OH)₂ i w wariancie 6 (gle-

ba+KH+ M+Ca(OH)₂) w największym stopniu spowodował spadek ilości wydzielonego CO₂ podczas każdego typu oddychania. Pozytywny wpływ wywarł także dodatek pirogalolu (gleba+KH+M+pirogalol), zaś gleba z dodatkiem kwasu huminowego (wariant 2) oraz gleba z kwasem huminowym i montmorylonitem (wariant 5) wykazała największą ilość wydzielonego CO₂ podczas każdego typu oddychania.



Rys. 1. Ilość wydzielonego CO₂ podczas oddychania podstawowego

PODSUMOWANIE

Zastosowane w doświadczeniu dodatki wpłynęły na zróżnicowanie aktywności respiracyjnej gleby piaszczystej. Wzbogacenie gleby piaszczystej kwasem huminowym, jak również kwasem huminowym i montmorylonitem spowodowało znaczny wzrost ilości wydzielonego CO₂ podczas wszystkich typów oddychania. Dodatek zaś Ca(OH)₂ do gleby wzbogaconej kwasem huminowym, jak również kwasem huminowym i montmorylonitem spowodował znaczny spadek ilości wydzielonego CO₂ także podczas wszystkich typów oddychania.

OPUBLIKOWANE PRACE

Włodarczyk T., Księżopolska A., Gliński J.: New aspect of soil respiration activity measuring. TEKA Komisji Ochrony i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego Oddziału PAN w Lublinie, Tom VA, 2008, 153-163.

WPŁYW ZAGĘSZCZENIA GLEBY I ŚCIÓŁKOWANIA NA WYBRANE WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE GLEBY ORAZ WZROST I PŁONOWANIE SOI

Jerzy Lipiec, Artur Nosalewicz, Bogusław Usowicz, Anna Siczek,
Magdalena Frąc

Zakład Badań Systemu Gleba – Roślina

WPROWADZENIE

Ciężkie maszyny i pojazdy rolnicze prowadzą do zmiany struktury jak również właściwości fizycznych gleby wpływających na wzrost i funkcjonowanie korzeni roślin. Ściółkowanie gleby może łagodzić niekorzystny wpływ zagęszczenia gleby. Celem zadania było zbadanie wpływu zróżnicowanego stanu zagęszczenia gleby i ściółkowania słomą na wzrost systemu korzeniowego oraz brodawkowanie i plonowanie soi. Główne przesłanki do podjęcia badań to perspektywa wzrostu areалу uprawy soi w Polsce w celu pokrycia deficytu na białko roślinne oraz jej duża wrażliwość na stan zagęszczenia gleby.

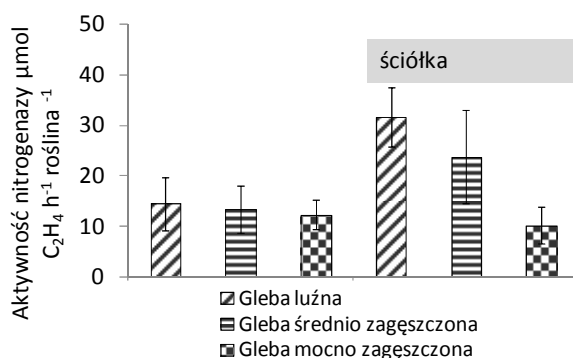
BADANIA I WYNIKI

W roku 2008 przeprowadzono trzeci rok doświadczenia polowego na glebie płowej wytworzonej z lessu o uziarnieniu gliny pylastej. Zastosowanie przed siewem różnej liczby przejazdów ciągnika pozwoliło otrzymać trzy stany zagęszczenia gleby: luźny, średni, wysoki (po 6 poletek o powierzchni 7 m^2). Nasiona soi odmiany Aldana szczepiono bakteriami *Bradyrhizobium japonicum*, które tworzą brodawki na korzeniach, gdzie zachodzi wiązanie azotu atmosferycznego przez bakterie, i wysiewano w rozstawie rzędów 30 cm. Po siewie na połowie każdego z poletek stosowano ściółkę ze słomy pszennej ($0,5 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$).

Największą liczbę brodawek na systemie korzeniowym odnotowano na glebie luźnej ściółkowanej. W innych obiektach ściółka zmniejszała liczbę brodawek w porównaniu z obiektami bez ściółki. Na obiektach ściółkowanych liczba brodawek malała wraz ze wzrostem stanu zagęszczenia gleby, natomiast na poletkach bez ściółki największa liczba brodawek wystąpiła na glebie średnio zagęszczonej, a najmniejsza na najbardziej zagęszczonej.

Zastosowanie ściółki powodowało znaczny wzrost aktywności bakteryjnego enzymu nitrogenazy ($\mu\text{mol etylenu} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{roślina}^{-1}$), wiążącego azot atmosferyczny na glebie luźnej i średnio zagęszczonej ze ściółką w porównaniu z tą samą glebą bez ściółki (rys. 1). W miarę, jak stan zagęszczenia gleby wzrastał, aktywność nitrogenazy malała zarówno na poletkach ściółkowanych jak i nie ściółkowanych,

przy czym różnice w wartościach aktywności enzymu między badanymi stanami zagęszczenia były znacznie mniejsze na obiektach bez ściółki.



Rys. 1. Aktywność nitrogenazy $\mu\text{mol C}_2\text{H}_4 \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{roślina}^{-1}$ z odchyleniem standardowym

Liczebność mikroorganizmów i aktywność enzymatyczna ryzosfery soi była wyższa na poletkach ściółkowanych niezależnie od stanu zagęszczenia gleby. Największą liczebnością drobnoustrojów charakteryzowały się gleba luźna i średnio zagęszczona, gdzie duża liczebność bakterii antagonistycznych z rodzaju *Bacillus* i *Pseudomonas* ograniczająca rozwój grzybów fitopatogenicznych ma bardzo ważne znaczenie z punktu widzenia biologicznej ochrony roślin.

Ściółkowanie zwiększyło liczbę strąków na roślinie i plon nasion w porównaniu z obiektami bez ściółki w każdym z badanych stanów zagęszczenia. Najwyższy plon zebrano z gleby średnio zagęszczonej ściółkowanej $258,8 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$, a najniższy $198 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$ z gleby najbardziej zagęszczonej i nie ściółkowanej.

PODSUMOWANIE

Zarówno zagęszczenie gleby jak i ściółka wywierały istotny wpływ na wzrost soi, wiązanie azotu oraz aktywność mikrobiologiczną gleby. Wyższy plon soi jak i wyższa aktywność nitrogenazy w obiektach z glebą ściółkowaną wskazuje na możliwość zwiększenia ilości wiązanego azotu w układzie symbiotycznym przez odpowiednie zabiegi agrotechniczne. Jest to korzystne pod względem ekonomicznym i ekologicznym. Nadmierne zagęszczenie gleby prowadzi do obniżenia liczebności mikroorganizmów antagonistycznych stwarzając warunki do rozwoju mikroorganizmów potencjalnie fitopatogennych.

KWANTYFIKACJA STRUKTURY PORÓW GLEBOWYCH PRZY UŻYCIU METOD ANALIZY OBRAZU W ZALEŻNOŚCI OD SPOSOBU UPRAWY (K)

Artur Nosalewicz, Teresa Włodarczyk, Jerzy Lipiec, Anna Wójciga

Zakład Badań Systemu Gleba-Roślina,
Zakład Biogeochemii Środowiska Przyrodniczego

WPROWADZENIE

Struktura porów glebowych jest jednym z ważniejszych wskaźników jakości gleby. Rozmiar, kształt i ciągłość porów glebowych wpływają na właściwości wodne i powietrzne gleby jako środowiska wzrostu roślin. Sposób uprawy gleby i wynikające z niego zagęszczenie gleby w sposób bezpośredni zmienia strukturę porów glebowych. Określenie relacji zachodzących między sposobem uprawy gleby a zmianami struktury porów jest pomocne w prowadzeniu zrównoważonego rolnictwa.

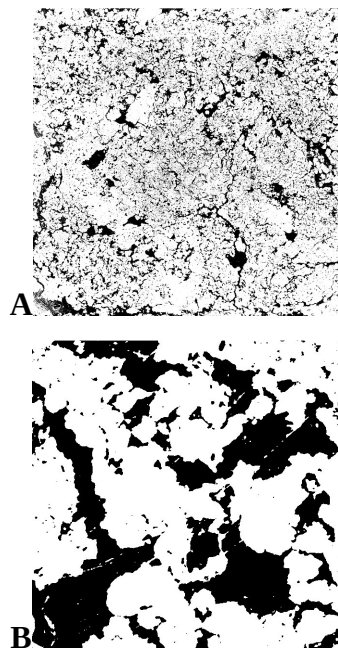
BADANIA I WYNIKI

Badania przeprowadzono na glebie o uziarnieniu gliny pylastej (mada, *Eutric Fluvisols*) na poletkach z zastosowaniem uprawy płużnej (do głębokości 20 cm) (CT) i uprawy tzw. zerowej z siewem bezpośrednim (bez żadnych uprawek) (NT). Przeprowadzone analizy obejmowały analizę powierzchni, obwodu i wydłużenia porów glebowych na utrwalonych przekrojach glebowych w kierunku poziomym na głębokościach 0 i 10 cm oraz w kierunku poziomym na głębokościach 0-4, 4-8, 10-14 i 14-18 cm.

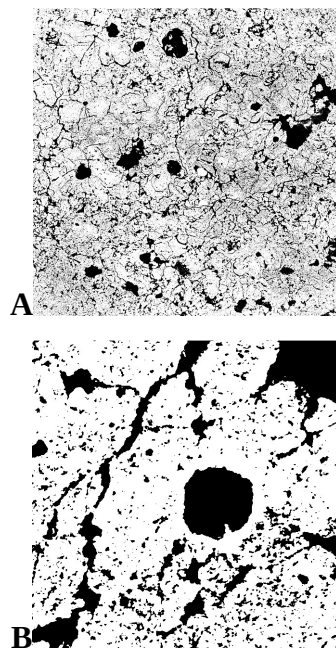
Podziału porów dokonano na podstawie ich kształtu klasyfikując je do porów o kształcie regularnym (współczynnik kształtu $1 < k < 2$), nieregularnym ($2 < k < 5$) i wydłużonym ($k > 5$). Współczynnik kształtu obliczono z równania:

$$k = O^2 (4\pi P)^{-1}; \quad (1)$$

gdzie: O – obwód; P – powierzchnia.



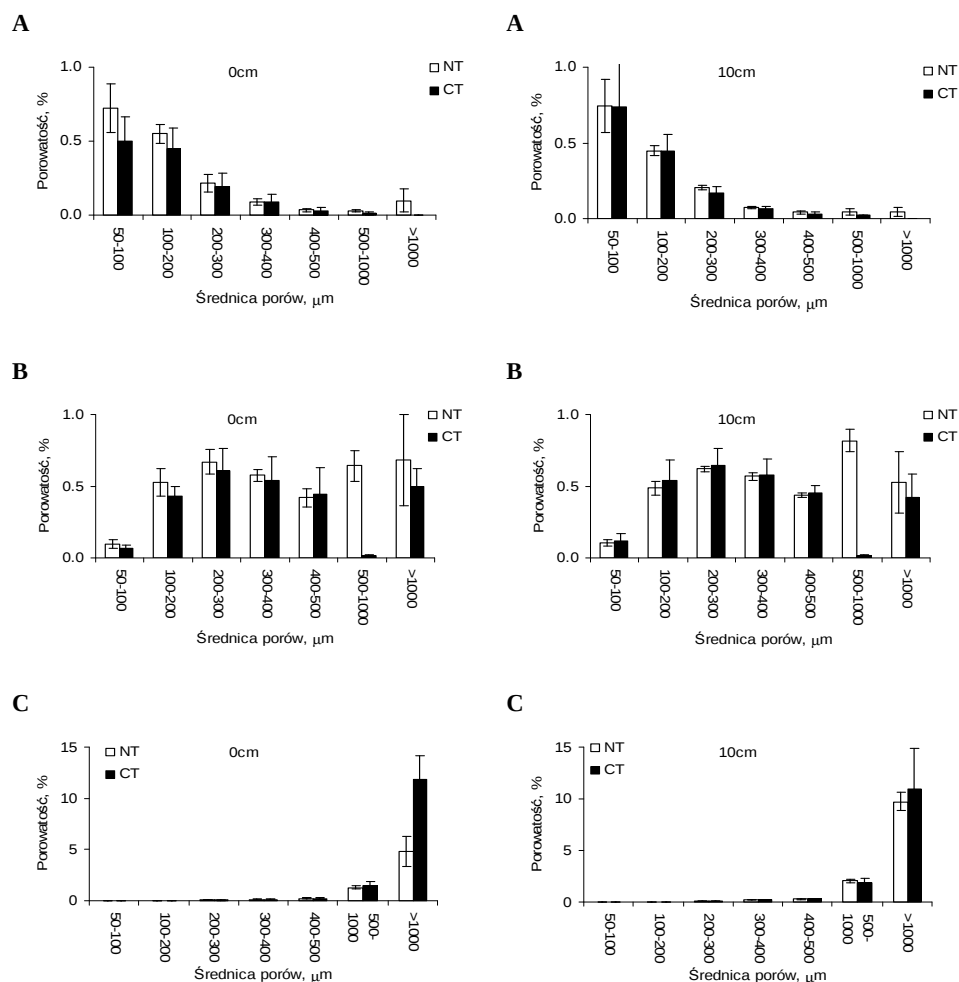
Rys. 1. Przykładowy utrwalony przekrój poziomy gleby uprawianej w sposób tradycyjny (CT), głębokość 10cm. Przekrój o powierzchni 64cm^2 (A) i wycinek o powierzchni ok. $0,44\text{ cm}^2$ (B)



Rys. 2. Przykładowy utrwalony przekrój poziomy gleby z siewem bezpośrednim (NT), głębokość 10cm. Przekrój o powierzchni 64cm^2 (A) i wycinek o powierzchni ok. $0,44\text{ cm}^2$ (B)

PODSUMOWANIE

Pory wydłużone o średnicy równoważnej $>1000\text{ }\mu\text{m}$ miały największy udział w porowatości powierzchni gleby uprawianej w sposób tradycyjny (CT) jak i gleby z siewem bezpośrednim (NT). Znacznie większa zawartość porów wydłużonych w glebie uprawianej tradycyjnie w analizowanych przekrojach glebowych do głębokości 10cm zarówno w kierunku pionowym jak i poziomym przyczyniła się do znacznie większej infiltracji i przepuszczalności powietrznej (stwierdzonych we wcześniejszych badaniach) gleby uprawianej tradycyjnie w porównaniu do gleby z siewem bezpośrednim. Gleba z siewem bezpośrednim charakteryzowała się większą zawartością porów regularnych i nieregularnych w szczególności o średnicach 500-1000 i $>1000\text{ }\mu\text{m}$, które powstały najprawdopodobniej w wyniku działalności fauny glebowej i korzeni, niż gleba uprawiana tradycyjnie.



Rys. 3. Zawartość porów o współczynniku wydłużenia odpowiadającym porom o kształcie regularnym (A), nieregularnym (B) i wydłużonym (C) w poszczególnych przedziałach średnic na głębokości 0 i 10 cm

OPUBLIKOWANE PRACE

- Usowicz, B.; Lipiec, J.; Usowicz, J.B. 2008. Thermal conductivity in relation to porosity and hardness of terrestrial porous media. *Planetary and Space Science* Volume: 56, 438-447.
- Siczek A., Kotowska U., Lipiec J., Nosalewicz A. 2008. Macro-porosity and leaching of atrazine in tilled and orchard loamy soils., *Chemosphere* 70: 1973-1978.
- Siczek A., Kotowska U., Lipiec J. and Nosalewicz A. 2008. Leaching of potassium, magnesium, manganese and iron in relation to porosity of tilled and orchard loamy soil. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B - Plant Soil Science*, 58: 1, 60-65.

OKREŚLENIE WPŁYWU EROZJI NA PRZEKSZTAŁCENIA PEDONU I PLONOWANIE ROŚLIN W ZLEWNI LESSOWEJ

Jerzy Rejman, Ryszard Brodowski, Iwona Iglík

Zakład Badań Systemu Gleba-Roślina

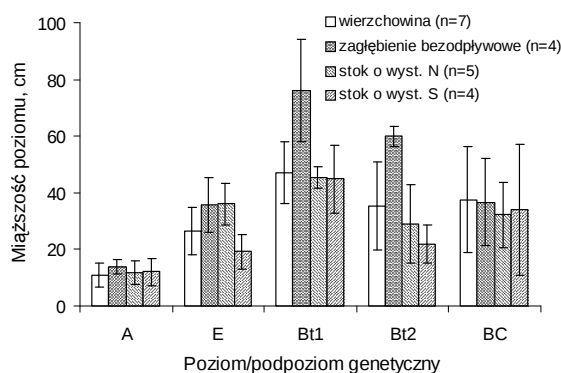
WPROWADZENIE

W roku 2008 przeprowadzono badania nad budową gleb płowych w zlewniach leśnych, położonych w odległości 5-6 km od zlewni eksperymentalnej w Bogucinie. Budowę gleb określano na podstawie analizy rdzeni glebowych pobranych do głębokości występowania lessu węglanowego (łącznie 29 pedonów w 5 transektach). Do badań wybrano obszary leśne, które zgodnie z mapami archiwalnymi nie były użytkowane rolniczo i w przeszłości stanowiły wspólny maszyn leśny. Celem badań było ustalenie zależności między budową gleby a pozycją topograficzną, określenie miąższości poziomów genetycznych i ich zmienności oraz porównanie miąższości poziomów genetycznych gleb leśnych i uprawnych.

BADANIA I WYNIKI

Miąższość poziomów genetycznych gleb leśnych przedstawiono na rysunku 1. Najbardziej rozwiniętą budową charakteryzowały się gleby w obniżeniach bezodpływowych, w których miąższość gleby (z pominięciem warstwy sedymentu) dochodziła do 222,4 cm. Nieco płytsze były gleby wierzchowin i stoków o wystawie północnej (odpowiednio 157,3 oraz 157,7 cm), a najpłytsze – stoków o wystawie południowej (131,8 cm). Skumulowana miąższość poziomów A i Eet była największa dla gleb stoków o wystawie północnej (47,6 cm), mniejsza na wierzchowinie (37,5 cm) i najmniejsza na stokach o wystawie południowej (31,3 cm). Poziom Bt największą miąższość osiągnął na wierzchowinie (82,3 cm), mniejszą na stoku o wystawie północnej (74,5 cm) i najmniejszą – na stoku o wystawie południowej (66,6 cm). Podpoziomy Bt1 posiadały zbliżoną miąższość (44,8-47,0 cm), natomiast znacznie zróżnicowane były podpoziomy Bt2. Miąższość poziomów BC była zbliżona niezależnie od położenia topograficznego (32,3-37,6 cm). Węglan wapnia występował na głębokości 172,9; 167,7 oraz 137,0 cm, odpowiednio dla gleby położonej na wierzchowinie, stoku o wystawie północnej i południowej. Miąższość poszczególnych podpoziomów genetycznych w obrębie wyodrębnionych grup gleb była znacznie zróżnicowana ze współczynnikami zmienności zawierającymi się najczęściej w przedziale od 20 do 50%. Mniejszą zmienność stwierdzono dla skumulowanych miąższości poziomów A i Eet (10-20%) oraz Bt1 i Bt2 (14-25%).

Gleby leśne położone na stokach o wystawie południowej były płytsze w porównaniu do gleb omych i zagrzebanych w zlewni eksperymentalnej średnio o 8 cm, a położone na stokach północnych płytsze – odpowiednio o 10 i 4 cm. Dla stoków o wystawie południowej, miąższość każdego poziomu gleb terenów rolniczych (przy skumulowaniu A i Eet) była nieznacznie większa w porównaniu do gleb leśnych. Dla gleb stoków o wystawie północnej, miąższość skumulowanych poziomów A i Eet była mniejsza na terenach użytkowanych rolniczo w porównaniu do gleb leśnych, natomiast Bt i BC – większa.



Rys. 1. Miąższość poziomów i podpoziomów genetycznych płowych gleb leśnych

PODSUMOWANIE

Przeprowadzone badania pozwoliły na ustalenie kryteriów przeprowadzenia rekonstrukcji pierwotnej budowy gleb w zlewni rolniczej. Uzyskano informacje o miąższości poziomów genetycznych płowych gleb leśnych położonych na wierzchowinie, które nie zachowały się w tej pozycji topograficznej w zlewni eksperymentalnej. Na podstawie porównania wartości odchyłeń standardowych ustalono, że rekonstrukcja pierwotnej budowy gleb winna opierać się o analizę porównawczą skumulowanych, a nie poszczególnych poziomów genetycznych.

OPUBLIKOWANE PRACE

Rejman J., Brodowski R., Iglík I.: „Annual variations of soil erodibility of silt loam developed from loess based on 10-years runoff plot studies, *Annals of Warsaw University of Life Sciences - SGGW, Land Reclamation*, 39, 2008: 77-83. (DS+PB)

Iglík I., Rejman J.: Ocena aktywności biologicznej w glebie płowej wytworzonej z lessu o różnym stanie zerodowania. *Nowe trendy w Agrofizyce. FRNA*, 2008: 93-94.

WPLYW SPOSOBU UŻYTKOWANIA I WYBRANYCH WŁAŚCIWOŚCI FIZYKOCHEMICZNYCH NA AKTYWNOŚĆ MIKROBIOLOGICZNĄ GLEBY

Małgorzata Dąbek-Szreniawska¹, Zofia Sokołowska²,
Andrzej Wyczółkowski¹, Magdalena Frąc¹

¹Zakład Badań Systemu Gleba-Roślina

²Zakład Fizykochemii Materiałów Porowatych

WPROWADZENIE

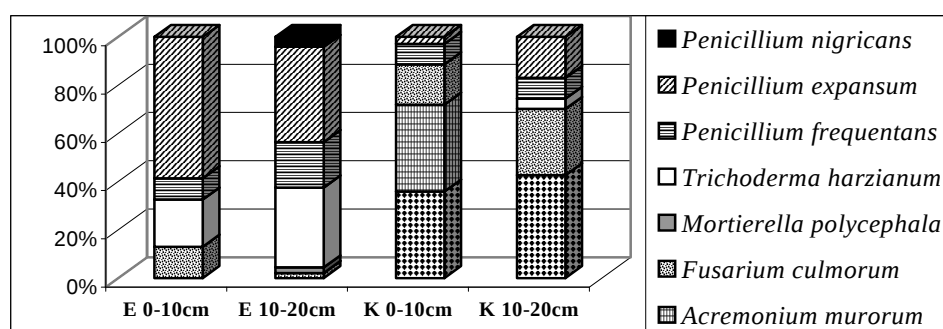
Mikroorganizmy glebowe odgrywają znaczną rolę w udostępnianiu roślinom składników pokarmowych, jak również wpływają na zdrowotność roślin uprawnych. Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu systemu uprawy roślin (ekologicznego, konwencjonalnego) na aktywność mikrobiologiczną i biochemiczną gleby.

BADANIA I WYNIKI

Badania przeprowadzono na podstawie wieloletniego doświadczenia polowego zlokalizowanego w Stacji Doświadczalnej IUNG-PIB w Osinach. Próbkę gleby do badań pobierane były z dwóch poziomów 0-10cm i 10-20cm spod pszenicy ozimej uprawianej w następujących systemach: ekologicznym (E), w którym stosowany był pięciopolowy płodozmian (ziemniak-jęczmień jary-mieszanka traw z motylkowatymi (2 lata)-pszenica ozima) bez nawożenia mineralnego oraz bez chemicznej ochrony roślin oraz konwencjonalnym – monokulturze (K), czyli intensywnej uprawie pszenicy w monokulturze od 1994 roku. W roku 2008 próbki gleby do badań mikrobiologicznych i biochemicznych pobrano dwukrotnie w ciągu sezonu wegetacyjnego roślin, tj. w fazie strzelania w źdźbło i dojrzałości pełnej pszenicy. Przeprowadzone badania obejmowały oznaczenie ogólnej liczebności bakterii i grzybów, aktywności respiracyjnej, aktywności wybranych enzymów glebowych – dehydrogenaz, proteazy, ureazy, fosfatazy kwaśnej i zasadowej oraz składu gatunkowego grzybów występujących w środowisku glebowym. Przeprowadzone badania wykazały, że gleba spod pszenicy uprawianej w systemie ekologicznym charakteryzowała się większą liczebnością bakterii i grzybów oraz wyższą aktywnością respiracyjną w stosunku do gleby uprawianej w systemie konwencjonalnym (monokulturze). Liczebność badanych mikroorganizmów oraz aktywność oddychowa obniżała się w niższej (10-20cm) warstwie profilu glebowego. Również aktywność wszystkich badanych enzymów glebowych kształtowała się na wyższym poziomie w glebie spod ekologicznej uprawy pszenicy niż uprawianej

w monokulturze. Stwierdzono spadek aktywności wszystkich badanych enzymów glebowych w niższej (10-20 cm) warstwie profilu glebowego.

Badania mikologiczne gleby posłużyły do określenia składu rodzajowego i gatunkowego zbiorowisk grzybów. Wyosobniono łącznie 177 izolatów grzybów należących do 8 gatunków i 6 rodzajów. Przeprowadzone analizy mikologiczne wykazały obecność, w glebie spod pszenicy uprawianej w obu systemach: ekologicznym i konwencjonalnym, zarówno grzybów potencjalnie fitopatogennych (*Fusarium*, *Acremonium*), jak również antagonistycznych (*Penicillium* i *Trichoderma*).



Rys. 1. Skład gatunkowy grzybów wyizolowanych z gleby uprawianej w systemie ekologicznym (E) i konwencjonalnym (K)

PODSUMOWANIE

Z przeprowadzonych badań wynika, że wyższą aktywność mikroorganizmów glebowych, świadczącą o dobrej jakości gleby i udostępnianiu roślinom składników odżywczych, stwierdzono w systemie ekologicznej uprawy pszenicy, korzystniejszym dla rozwoju mikroorganizmów odczynem (pH) środowiska glebowego w tym systemie uprawy. Stwierdzono również, że gleba uprawiana w systemie ekologicznym charakteryzowała się korzystniejszym z punktu widzenia zdrowotności roślin składem rodzajowym i gatunkowym grzybów, niż uprawiana konwencjonalnie.

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

Marcin Turski¹, Barbara Witkowska-Walczak², Jerzy Lipiec¹

¹Zakład Badań Systemu Gleba – Roślina

²Zakład Metrologii i Modelowania Procesów Agrofizycznych

WPROWADZENIE

Zadanie badawcze ma na celu określenie zmian we właściwościach gleb jakie pociąga za sobą uruchomienie naturalnych procesów sukcesyjnych tam, gdzie do niedawna mieliśmy do czynienia z uprawą roli przy jednoczesnej dużej mozaikowości zbiorowisk roślinnych. Zaniechanie upraw następuje np. w wyniku migracji ludności wiejskiej do większych ośrodków miejskich, a dawne grunty orne zostają opanowane przez roślinność zielną a następnie drzewiastą. Zjawiska te występując na terenach o żywej rzeźnie powodują lokalne czasowe i przestrzenne zróżnicowanie właściwości gleb.

BADANIA I WYNIKI

Powierzchnia badawcza wyznaczona do realizacji zadania położona jest na obszarze Płaskowyżu Nałęczowskiego, zbudowanego z grubej serii lessu leżącego na górnokredowych utworach skalnych, morenie oraz piaskach i żwirach. W jej obrębie wyznaczono 7 punktów badawczych 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 pobranych materiale glebowym przeprowadzono następujące oznaczenia:

- uziarnienia metodą dyfrakcji laserowej,
- pH w KCl metodą elektometryczną,
- wodoodporności agregatów glebowych metodą przesiewania na mokro przy użyciu aparatu produkcji Eijkelkamp. Miara wodoodporności jest tzw. indeks stabilności agregacji, który oblicza się dzieląc masę produktów rozpadu agregatów poddanych działaniu roztworu dyspergującego przez sumę mas produktów rozpadu agregatów poddanych działaniu roztworu dyspergującego i poddanych działaniu wody. Im wyższy indeks stabilności tym wodoodporność agregatów jest większa.

Wszystkie badane gleby charakteryzują się bardzo zbliżonym uziarnieniem i zaliczane są do grupy pyłów gliniastych. Odczyn w KCl gleb w analizowanych

punktach powierzchni badawczej był zróżnicowany, najniższy w glebie pobranej z lasu, nigdy nie użytkowanej rolniczo. Wzrost zakwaszenia wraz z kolejnymi stadiami sukcesji roślinnej, odnotowywany w licznych pracach, jest widoczny także w prezentowanych wynikach badań.

Wodoodporność agregatów jest wyraźnie obniżona w glebach uprawnych pozostających w użytkowaniu rolniczym i sadowniczym (indeks wodotrwałości od 0,64 do 0,85) w porównaniu z glebami odłogowanymi (0,91 – 0,92) oraz obszarem leśnym (0,95). Uzyskane wyniki są zbieżne z wynikami badań prowadzonych w latach poprzednich dla gleb pyłowych.

Tabela 1. Właściwości gleb w wybranych punktach badawczych, oznaczone w roku 2008

Punkt badawczy	pH w KCl	Indeks wodotrwałości agregacji
Gleba uprawna	6,14	0,85
Nieużytek porośnięty roślinnością zielną	5,40	0,91
Nieużytek porośnięty 5-cioletnią brzezina	4,02	0,92
Las mieszany, 60-letni	3,87	0,95
Sad porzeczkowy	4,28	0,80

PODSUMOWANIE

Odczyn gleb w analizowanych punktach powierzchni badawczej był zróżnicowany, generalnie widoczny jest wzrost zakwaszenia wraz z kolejnymi stadiami sukcesji roślinnej.

Wodoodporność agregatów jest wyraźnie obniżona w glebach pozostających w użytkowaniu rolniczym i sadowniczym w porównaniu z glebami wyłączonymi spod uprawy.

OPUBLIKOWANE PRACE

Turski M., Wyczółkowski A.: Wpływ zróżnicowanego użytkowania gleb wytworzonych z lessu na aktywność respiracyjną i dehydrogenaz. Acta Agrophysica 12, 3, 2008, 801-811.

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 Warchulska, Piotr Bańka – SD, Aneta Całka – SD, Izabela Krze-
mińska – SD, Małgorzata Dąbek-Szreniawska, Bogusław Usowicz

Motywy przewodnim badań w tym zadaniu są właściwości adsorpcyjne, strukturalne, energetyczne i geometryczne ciał stałych, w tym fazy stałej materiału glebowego i roślinnego i wykorzystanie ich do charakterystyki powierzchni ciał stałych jak również do wyjaśniania procesów glebowych i ich mechanizmów.

Pomiary sorpcji pary wodnej oraz pomiary porozymetryczne wykorzystano do charakterystyki właściwości sorpcyjnych oraz filtracyjnych materiału glebopodobnego, pochodzącego z ulic i chodników. Tego rodzaju materiał „uczestniczy” w migracji zanieczyszczeń antropogenicznych, np. metali ciężkich, do głębszych warstw gruntu oraz do wód gruntowych. Z przeprowadzonych badań wynika dwojaka rola takiego glebopodobnego materiału. Po pierwsze może on być sorbentem metali ciężkich, a po drugie filtrem przez który metale te są wprowadzane i rozprowadzane w środowisku.

Powierzchnia właściwa i porowatość oraz zależności pomiędzy nimi a zmianami składu mineralogicznego, podatności magnetycznej oraz wskaźnikami wietrzenia gleb pochodzących z kurhanów były jednym z elementów badań nad rekonstrukcją historycznych zmian klimatu obszarów stepowych w Rosji.

Na podstawie, głównie wyników własnych, przedstawiono różne aspekty związane z adsorpcją gazów na powierzchniach fraktalnych i wyliczaniem wymiaru fraktalnego. Dyskutowano także problemy związane z wykorzystaniem teoretycznych równań adsorpcji na powierzchniach energetycznie i geometrycznie niejednorodnych, w odniesieniu do gleb i jej składników.

Badania adsorpcji-desorpcji pary wodnej oraz wyznaczonych na podstawie danych adsorpcyjnych wykorzystano do charakterystyki ekstrudatów spożywczych wytworzonych z różnych surowców (skrobia ziemniaczana, mąka ryżowa i pszen-
na). Badanie i ocena właściwości sorpcyjnych i teksturalnych produktów spożywczych pozwalają z jednej strony na ocenę samego produktu, a z drugiej poprzez zależności pomiędzy parametrami procesu technologicznego, składem chemicznym surowca i końcowymi właściwościami produktu, na badanie parametrów tego procesu.

W ramach zadania wykonywane są trzy rozprawy doktorskie: mgr inż. P. Bańka "Wpływ kationów powierzchniowych na sorpcje pary wodnej na glebach", mgr Aneta Całka "Właściwości hydrofilowo-hydrofobowe fazy stałej wybranych

gleb Polski" oraz mgr Izabela Krzemińska "Wybrane właściwości gleb i ich przestrzenna zmienność w skali pola"

OPUBLIKOWANE PRACE

1. Nehls T., Józefaciuk G., Sokołowska Z., Hajnos M., Wessolek G.: Filter properties of seam material from paved urban soils. *Hydrol. Earth. Syst. Sci.*, 12, 691-702, 2008.
2. Alekseev A.O., Alekseeva T.V., Hajnos M., Sokolowska Z., Kalinin P.I., Borisov A.V.: Modifications of the mineralogical composition and surfach properties of soils as related to steppe climate dynamics in historical time. *Eurasian Soil Sci.*, 41, 1424-1432, 2008.
3. Skiba K., Hajnos M., Tys J., Mościcki L.: Study of the microstructure of extruded rapeseed oil cake. *Polish J. of Environ. Study*, 17, 1B, 284-289, 2008.
4. Sokołowska Z., Jamroz J., Bańka P.: Apparent surface area of selected meal extrudates. *International Agrophysics*, 22, 75-80, 2008.
5. Sokołowska Z., Sokołowski S.: Fractal approach to adsorption/desorption processes on environmental surfaces. str.179-220. W: "Biophysical Chemistry of Fractal Structures and Processes in Environmental Systems". Senesi N., Wilkinson K.J. (Eds.), Wiley, Chichester 2008.
6. J. Wierzbos, A.F. Davila, I.M. Sancges Almazo, A. De los Rios, M. Hajnos, R. Swiebocka, C. Ascano: Application of low temoerature and environmental scanning electron microscopy study of NaCl deliquescence. In: Stone consolidation in cultural heritage. J. Delgado Rodrigues and J.M. Mimoso (Eds.). *Proc. Inter. Symp. Stone consolidation in cultural heritage; research and practice. LNEC, Lisbon 2008*, pp.271-277.
7. Sokolowska Z., Sokolowski S.: Fractal approach to adsorption processes on environmental surfaces. *European Geosciences Union. Viena, 15-20 April 2008. Geophysical Research Abstracts*, V. 10, EGU2008-A-037584, 2008.
8. Sokołowska Z., Hajnos M., Warchulska P.: Wpływ preparatu keratyno-koromocznikowego na porowatość gleby brunatnej. IV Zjazd Naukowy PTA, Nałęczów 17-19.05.2008. Referaty i doniesienia, str. 132-133, 2008
9. Całka A.: Przyczyny hydrofobizacji gleb i jej hydro-geomorfologiczne skutki. I Sympozjum Doktorantów Wydziału Inżynierii Produkcji SGGW w Warszawie i Instytutu Agrofizyki PAN w Lublinie „Problemy Inżynierii Rolniczej i Agrofizyki”. Warszawa, 6 Maj 2008 (referat).
10. Całka A: Soil hydrophobicity –reasons of its formation and hydro-geomorphological consequence. *BioPhys Spring 2008 – 7th International Workshop for Young Scientists*. May 29-30, 2008 Department of Physics Czech University of Life Sciences, Prague, Czech Republic (referat).

MODELOWE BADANIA NAD ZANIECZYSZCZENIEM GLEB MIEJSKICH METALAMI CIĘŻKIMI

Grzegorz Bowanko, Mieczysław Hajnos

Zakład Fizykochemii Materiałów Porowatych

W roku 2008 kontynuowano i zakończono badania rozpoczęte w roku 2007, w ramach których zbadano ruchliwość metali ciężkich w glebie, w środowisku miejskim. Próby glebowe do analiz pobierano 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. Do badań wybrano również miejsca, które nie są objęte działaniem infrastruktury drogowej lub stanowią zieloną enklawę w środku miasta np.: parki Saski czy Ludowy. Gleba była pobrana z trzech poziomów: 0-5 cm (A), 15-20 cm (B), 40-50 cm (C). Dodatkowo wybrane miejsce na terenie Lublina, z których były pobierane próbki do analizy były kilkukrotnie skażone roztworem metali ciężkich.

Równolegle zostały przeprowadzone prace laboratoryjne mające na celu zbadanie sorpcji metali ciężkich w glebie i przygotowanych mieszaninach gleby z materiałami budowlanymi oraz torfem. Prace te były wykonane w cylindrach, w których umieszczono glebę, a jej wierzchnia warstwa (5 cm) została wymieszana z gruzem materiałów budowlanych. Do przygotowanych cylindrów zostały wprowadzone metale ciężkie w postaci roztworu.

W celu sprawdzenia mobilności metali ciężkich gleba w cylindrach była kilkukrotnie przemywana wodą o pH odpowiadającemu odczynowi opadów występujących na terenie miasta Lublina ($\text{pH} = 5,9$) i w ilościach odpowiadających średniorocznym opadom ($550 \text{ mm} \cdot \text{rok}^{-1}$).

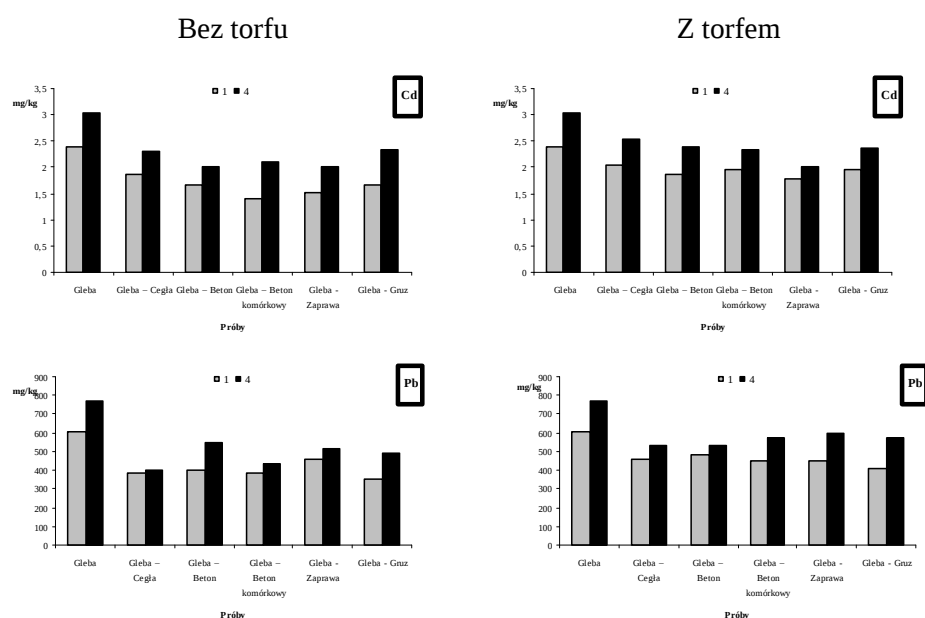
Na podstawie przeprowadzonych prac badawczych stwierdzono, że odległość od potencjalnego źródła emisji zanieczyszczeń ma znaczenie w przypadku dostępności metali ciężkich. Poziom zachodzących zmian był skorelowany dodatnio z początkową zawartością metali ciężkich w analizowanych glebach. Jednak w wielu przypadkach (na różnych poziomach) nie potwierdzono tej reguły. Szczególnie było to widoczne miejscach, które były zdegradowane gruzem materiałów budowlanych i nie posiadały pokrywy roślinnej w wierzchniej warstwie. Obecność materiałów budowlanych bezpośrednio wpłynęła na obieg metali ciężkich.

Wpływ obecności gruzu materiałów budowlanych w glebie na mobilność metali ciężkich został potwierdzony badaniami modelowymi. W wyniku przemywania cylindrów wodą destylowaną o pH wody deszczowej (lubelskiej) stwierdzono, że w otrzymywanym przesączu zawartość metali ciężkich była mniejsza w cylin-

drach z glebą i gruzem materiałów budowlanych niż w przesączu pochodzącym z cylindrów z samą glebą.

Wpływ obecności gruzu materiałów budowlanych w glebie na mobilność metali ciężkich został potwierdzony badaniami modelowymi. W wyniku przemycania cylindrów wodą destylowaną o pH wody deszczowej (lubelskiej) stwierdzono, że w otrzymywanym przesączu zawartość metali ciężkich była mniejsza w cylindrach z glebą i gruzem materiałów budowlanych niż w przesączu pochodzącym z cylindrów z samą glebą.

Przykładowe wyniki sorpcji metali ciężkich w warunkach laboratoryjnych.



1- analiza pierwszego przesączu, 4 - analiza ostatniego (czwartego) przesączu

Obserwowane zmiany w zawartości metali ciężkich w przesączu wynikały zarówno z faktu sorbowania się metali na materiale budowlanym, jak i z faktu znacznego zwiększenia się poziomu pH gleby z materiałami budowlanymi, co sprzyja zatrzymywaniu metali ciężkich w środowisku glebowym i zapobiega przemieszczaniu się skazeni poniżej połówzonych warstw gleby lub roztworu glebowego.

WPŁYW PARAMETRÓW ŚRODOWISKA NA URUCHAMIANIE ZWIĄZKÓW ORGANICZNYCH ORAZ NA WŁAŚCIWOŚCI FIZYKOCHEMICZNE GLEBY I UWOLNIONEJ MATERII ORGANICZNEJ

Zofia Sokołowska, Patrycja Warchulska, Grzegorz Józefaciuk

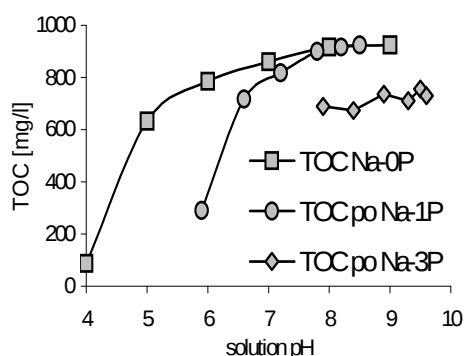
Zakład Fizykochemii Materiałów Porowatych

Skład jonowy gleby jest jednym z najważniejszych czynników mających wpływ na stan równowagi materii organicznej w glebie. W zależności od powinowactwa, materia organiczna w tym kwasy huminowe może być uruchamiana (zwiększenie mobilności) lub blokowana w glebie poprzez utworzenie trudno rozpuszczalnych połączeń.

Głównym celem badań było zbadanie zależności pomiędzy stanem kwasów huminowych zawartych w kompleksie sorpcyjnym gleby, a tak ważnymi jonami jak sód, wapń i fosforany. Kationy sodu i wapnia należą do pierwiastków powszechnie spotykanych w glebie. Dodatkowo ich znaczne ilości wprowadzane są do środowiska glebowego jako nawozy sztuczne, co zwiększa ich udział w składzie mineralnym gleby. Badania przeprowadzone wcześniej wykazały peptyzujące właściwości sodu w stosunku do kwasów huminowych, podczas gdy kation wapnia wykazywał właściwości koagulujące kwas huminowy. Poprzednie badania udowodniły również, że wzrost pH środowiska glebowego powoduje uwalnianie kwasów huminowych do roztworu glebowego (wpływ peptyzujący). Z kolei, obecność fosforanów może mieć zróżnicowany wpływ na kwasy huminowe, w zależności od rodzaju kationów zawartych w glebie. Powodem takiego zachowania mogą być pewne kationy, między innymi Al, Fe i Mn, które mogą tworzyć "mostki" pomiędzy cząsteczkami kwasu huminowego i jonami fosforanowymi. Jednakże, łączny wpływ pH, kationów sodu i wapnia, jak również anionu fosforanowego jest wciąż niewystarczająco poznany. W tym celu zbadano konkurencyjny wpływ jonów sodu, wapnia, fosforanów i pH na równowagę kwasów huminowych w kompleksie i roztworze glebowym.

Doświadczenie przeprowadzono na pięciu próbkach gleb murszowych pochodzących z terenów Polesia Lubelskiego (Kanał Wieprz-Krzna) i doliny rzeki Biebrzy. Próbkę została pobrana 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.

Badania wpływu fosforanu sodu na humian wapnia przy różnych wartościach pH wykazały, że proces uruchamiania materii organicznej jest tym intensywniejszy, im



Rys. 1. Zależność pomiędzy zawartością całkowitego węgla organicznego w roztworze a ilością fosforanu wapnia dodawanego do humianu sodu w zróżnicowanych warunkach pH

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 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. Warchulska P., Sokołowska Z.: Buffer properties of humic acids in the system with phosphate ions. Proc.14th International Meeting of the IHSS, September 14-19, 2008. Moscow-Saint Petersburg, Russia. V. II, str. 499-502.
2. Sokołowska Z., Józefaciuk G., Warchulska P.: Wpływ parametrów środowiska na uruchamianie związków organicznych oraz na właściwości fizykochemiczne gleby i uwolnionej materii organicznej. Materiały II Sympozjum Naukowego "Jakość środowiska, surowców i żywności", s. 83-84, Poznań 07-03.04.2008. ISBN 978-83-89969-16-3.
3. Sokołowska Z., Warchulska P.: Metodyczne aspekty miareczkowania potencjometrycznego w badaniach buforowości gleb. W: „Nowe Trendy w Agrofizyce”, Wydawnictwo Naukowe FRNA, Lublin, 2008 r., str.55-57.
4. Warchulska P.: „Zastosowanie metody spektrofotometrii UV-VIS do badania ekstraktów glebowej materii organicznej”. I Sympozjum Doktorantów Wydziału Inżynierii Produkcji SGGW w Warszawie i Instytutu Agrofizyki PAN w Lublinie „Problemy Inżynierii Rolniczej i Agrofizyki”. Warszawa, 6 Maj 2008.
5. Sokołowska Z., Szajdak L., Warchulska P.: Influence of phosphate ions and competitiveness sodium and calcium ions on the humic acids peptization and coagulation processes. European Geosciences Union. Wiena, 15-20 April 2008. Geophysical Research Abstracts, V. 10, EGU2008-A-01533, 2008.
6. Warchulska P.: Determination of soil organic matter by potentiometric titration method – advantages & disadvantages. BioPhys Spring 2008 – 7th International Workshop for Young Scientists. May 29-30, 2008 Department of Physics Czech University of Life Sciences, Prague, Czech Republic.

FIZYKOCHEMICZNE PROCESY DEGRADACJI GLEB I ROŚLIN

Zofia Sokołowska, Mieczysław Hajnos, Grzegorz Józefaciuk, Alicja Szatanik- Kloc

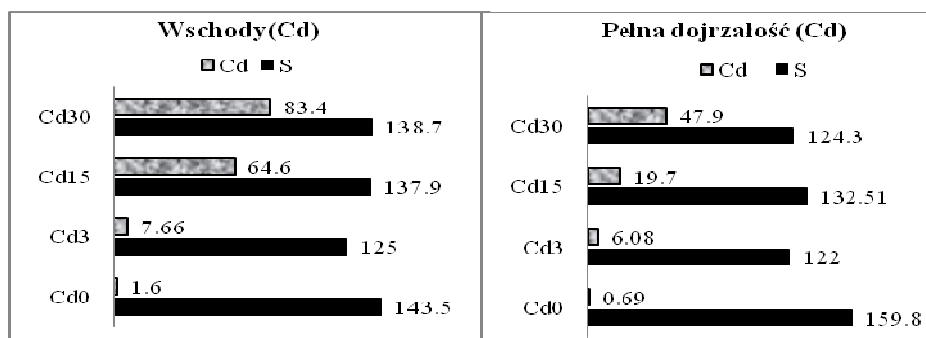
Fitotoksycznemu oddziaływaniu warunków stresowych na korzenie roślin towarzyszą również, zmiany fizykochemiczne fazy stałej korzenia. Zmianę takich wielkości jak powierzchnia właściwa, CEC, całkowity ładunek powierzchniowy, czy gęstość ładunku na powierzchni korzeni, odnotowano już w przypadku fitostresu-Al, Cd, Pb, Zn. Powierzchnia właściwa jest jedną z dwóch podstawowych wielkości, które od strony fizykochemicznej charakteryzują pobieranie i transport wody i jonów przez korzeń rośliny.

Metodę adsorpcji-desorpcji pary wodnej zastosowano na korzeniach jęczmienia. Celem przeprowadzonych badań było, określenie wpływu intensywności (stężenia) i czasu trwania stresu kadmowego na zmianę pozornej powierzchni właściwej korzeni. W badaniach wykorzystano korzenie jęczmienia jarego odmiany Pejas. Rośliny pochodziły ze stacji badawczej w Dublanach, stanowiącej obiekt doświadczalny Uniwersytetu Rolniczego we Lwowie. Do gleby (czarnoziem leśno-stepowy, wyługowany, wytworzony z lessu) dodano kadm jako CdCl_2 w stężeniach 0, 3, 15, 30 $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ gleby.

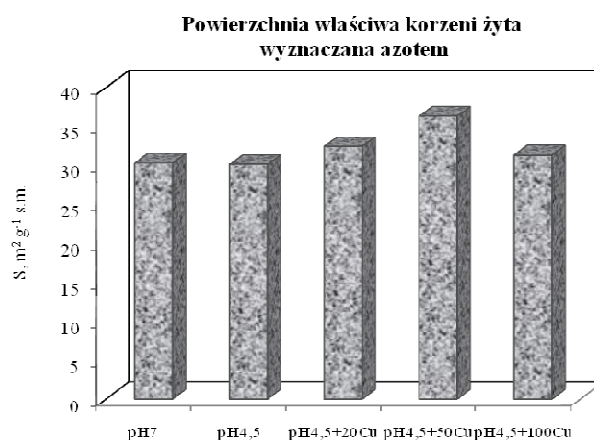
Pozorną powierzchnię właściwą wyznaczano z izoterm adsorpcji (w oparciu o teorię BET), dla korzeni zebranych w fazie wschodów i w fazie pełnej dojrzałości. Na rysunku 1 przedstawiono pozorną powierzchnię właściwą wyrażoną w $\text{m}^2\cdot\text{g}^{-1}$ s.m. korzeni i zawartość jonów kadmu w korzeniach (w $\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$ s.m.). Pod wpływem jonów Cd^{+2} pozorna powierzchnia właściwa zmniejszyła się. Zaobserwowano że, zawartość kadmu w korzeniach zebranych w fazie pełnej dojrzałości jest prawie dwukrotnie mniejsza niż w korzeniach roślin zebranych w fazie wschodów. Zdecydowanie bardziej istotne zmiany powierzchni właściwej (bez względu na nasilenie stresu) odnotowano dla korzeni zebranych w fazie pełnej dojrzałości. Czas trwania stresu istotnie wpłynął na zmiany powierzchni właściwej. Związane jest to prawdopodobnie ze zmianami procesów fizjologicznych w roślinie pod wpływem stresu, a także z mechanizmami tolerancji na stres kadmowy.

Dla korzeni żyta, łubinu, pszenicy i koniczyzny pochodzących z upraw hydroponicznych i inkubowanych przez dni 14 w fitotoksycznych stężeniach Cu^{+2} wyznaczano powierzchnię właściwą wykorzystując jako adsorbat –azot. Przykładowo dla korzeni żyta ozimego odmiany Rostockie swobodna powierzchnia właściwa (rys. 2.) nie zmieniła się istotnie w przypadku dodatkowej aplikacji jonów miedzi w pożywce (Cu 20 i 100 $\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$). Istotny wzrost swobodnej powierzchni właściwej korzeni żyta odnotowano przy stężeniu miedzi 50 $\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$ pożywki. Brak istotnych różnic pomiędzy wielkością powierzchni właściwej (swobodnej) przy wysoce ekstremalnym stężeniu miedzi w pożywce (100 $\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$) a swobodną powierzchnią właściwą korzeni

kontrolnych badanego żyta może wynikać z szybkiej śmierci roślin. Ustały wszelkie procesy metaboliczne a więc również i mechanizmy obronne rośliny, głównie detoksykacyjne, które mogłyby wpływać na zmiany fizykochemicznych powierzchniowych właściwości korzenia.



Rys. 1. Zawartość jonów kadmu i ich wpływ na powierzchnię właściwą (pozorną) korzeni jęczmienia jarego Pejas



Rys. 2. Zmiany powierzchni właściwej (swobodnej) korzeni żyta stresowanych fitotoksycznymi stężeniami miedzi

OPUBLIKOWANE PRACE

1. Hrebela N., Szatanik-Kloc A., Sokołowska Z., 2008. Wpływ jonów kadmu na pozorną powierzchnię właściwą korzeni jęczmienia (*Hordeum Vulgare* L.). Acta Agrophysica 12(2), 337-347
2. Szatanik-Kloc A., Sokołowska Z., Hajnos M., Bowanko G., 2008. Wpływ pH, miedzi i cynku na gęstość ładunku powierzchniowego korzeni żyta (*Secale cereal* L.). XIII Międzynarodowa

- Konferencja Naukowa, Inżynieria rolnicza a środowisko. Międzyzdroje 19-21 05 2008. Materiały konferencyjne 315-316. (poster)
3. Szatanik-Kloc A. Nowe trendy w agrofizyce 2008. Zastosowanie metod adsorpcyjnych i miareczkowych do analizy fitostresu korzeni. Materiały konferencyjne, s. 88. Lublin 10-11 06-2008. (poster)
 4. Szatanik-Kloc A., Sokołowska Z., Hrebela N. 2008. Zmiany fizykochemicznych właściwości powierzchniowych korzeni pod wpływem jonów Cd^{+2} , Pb^{+2} , Cu^{+2} . IV Zjazd Naukowy PTA. 17-19. 09. Nałęczów. Referaty i doniesienia s.139-140. (doniesienie ustne)
 5. Sokołowska Z., Hajnos M., Józefaciuk G., Szatanik-Kloc A. 2008. Fizykochemiczne procesy degradacji gleb i roślin. Właściwości korzeni roślin. Jakość środowiska, surowców i żywności. Materiały II Sympozjum Naukowego, s. 80-82, 01-03 04 2008, Poznań. ISBN 978-83-89969-16-3.
 6. Sokołowska Z., Hajnos M., Józefaciuk G., Szatanik-Kloc A., Bańka P., Całka A., Krzemińska I., Dąbek-Szraniawska M., Usowicz B. 2008. Wpływ składu fazy stałej na równowagi sorpcyjne, mikrostrukturę, oraz charakterystyki powierzchniowe materiału glebowego i roślinnego. Jakość środowiska, surowców i żywności. Materiały II Sympozjum Naukowego, s. 71-73, 01-03 04 2008, Poznań. ISBN 978-83-89969-16-3.

OKREŚLENIE WPŁYWU TEMPERATURY NA WYBRANE CECHY FIZYCZNE GLUTENU

Antoni Miś, Stanisław Grundas

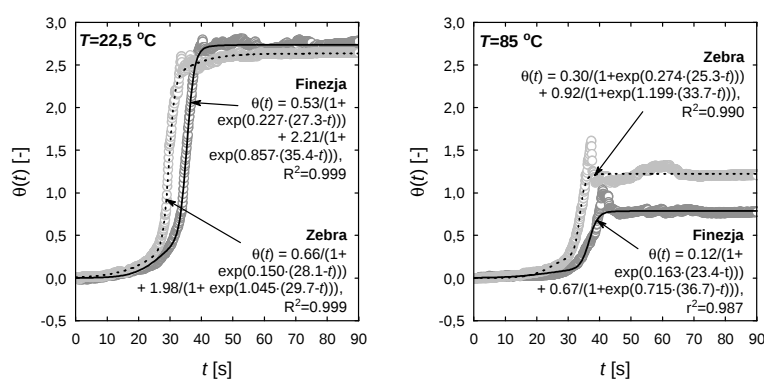
Pracownia Fizycznych Podstaw Oceny Jakości Ziarna

WPROWADZENIE

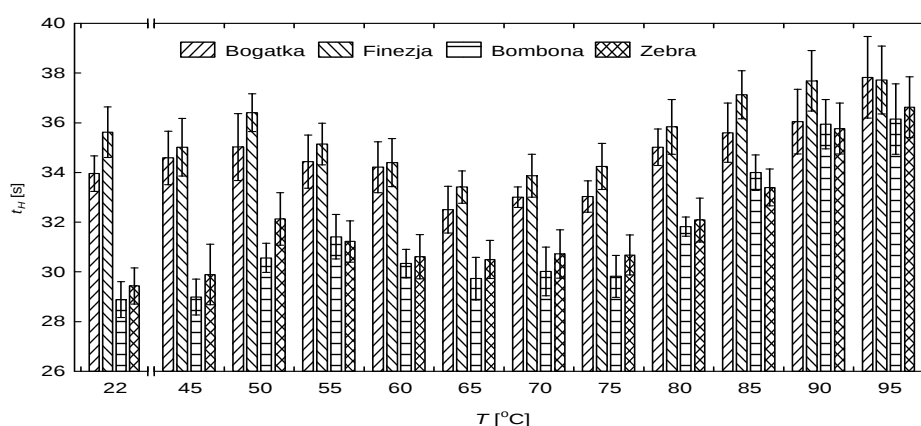
Podstawowe znaczenie technologiczne glutenu przejawia się w jego zdolności formowania błon glutenowych, których właściwości mechaniczne wpływają na objętość i teksturę mięksamu pieczywa. Badanie skutków modyfikacji cieplnych tych błon umożliwia opracowany test ekspansji termicznej glutenu [2]. Celem badań było określenie wpływu temperatury obróbki cieplnej glutenu mokrego na zdolność ekspansji błon glutenowych.

BADANIA I WYNIKI

Badaniami objęto gluten świeżo wmywany z młwa pszenicy ozimej ‘Bogatka’ i ‘Finezja’ oraz jarej ‘Bombona’ i ‘Zebra’, pochodzącej ze zbioru w 2007 roku (Hodowla Roślin Danko w Laskach). 2-g kulki glutenu ogrzewano poprzez zanurzenie na 15 minut w 2% wodnym roztworze NaCl o temperaturze w zakresie od 45 do 95°C. Następnie, gluten schładzano do temperatury 22,5°C. Skutki ogrzewania glutenu badano wykonując test ekspansji termicznej w temperaturze 150°C [1]. Przebieg ekspansji rejestrowano przy pomocy kamery o rozdzielczości obrazu 4 piksele·mm⁻¹. Zapisane obrazy analizowano przy użyciu programu „Image J” i określano względne przyrosty objętości glutenu w funkcji czasu ekspansji. Dane eksperymentalne opisano modelem regresji (rys. 1), który umożliwiał rozróżnianie zachowania lepkiego i sprężystego glutenu w czasie ekspansji.



Rys. 1. Przebieg krzywych ekspansji glutenu $\theta(t)$ w zależności od temperatury ogrzewania (T) i odmiany pszenicy



Rys. 2. Wpływ temperatury ogrzewania (T) na połowiczny czas ekspansji hiperbolicznej - t_H

Ogrzewanie glutenu w zakresie od 22,5 do 75°C wpływało na łagodne obniżanie przyrostów objętości glutenu, średnio od 2,5 do 2,0. Pod wpływem ogrzewania w zakresie od 75 do 95°C przyrosty te obniżyły się do 0,15. Odmiany pszenicy jarej (Bombona i Zebra), w porównaniu z odmianami pszenicy ozimej (Bogatka i Finezja), charakteryzowały się istotnie większymi, ok. 0,5, przyrostami objętości glutenu ogrzewanego w temperaturze 85-90°C (rys. 1). Połowiczny czas ekspansji hiperbolicznej, opisującej sprężyste zachowanie glutenu, w miarę wzrostu temperatury do 50°C wydłużał się, średnio z 32 do 34 s (rys. 2). Następnie przy ogrzewaniu glutenu w temperaturach od 50 do 65°C występowała odwrotna tendencja zmian tego parametru. Stosownie temperatur powyżej 75°C powodowało zaś wydłużanie tego czasu, przeciętnie o 1 s przy wzroście temperatury o każde 5°C. Odmiany pszenicy jarej odznaczały się istotnie krótszymi połowicznymi czasami ekspansji, przeciętnie o 2 s.

PODSUMOWANIE

Wykazane istotne różnice między badanymi odmianami pszenicy potwierdzają duże znaczenie prowadzonych badań nad ekspansją termiczną glutenu przy wyjaśnianiu złożonych uwarunkowań rządzących jakością wyrobów piekarskich.

OPUBLIKOWANE PRACE

1. Miś A., Grodek J.: Regression equation for describing gluten thermal expansion. Int. Agrophysics, 21(4), 2007, 377-383.
2. Miś A., Grundas S.: Urządzenie do wyznaczania parametrów umożliwiających określenie rozciągliwości, wytrzymałości i przepuszczalności błon glutenowych formujących się w próbce z uwodnionej mieszaniny zawierającej białka glutenowe, zwłaszcza w glutenie mokrym, pod wpływem działania na próbkę strumienia ciepła i obniżonego ciśnienia. Zgłoszenie patentowe nr P-385923, 2008.

OKREŚLENIE STADIÓW ROZWOJU SZKODNIKÓW ŻERUJĄCYCH W ZIARNIE NA DRODZE DETEKCJI RENTGENOWSKIEJ

Jarosław Grodek, Stanisław Grundas

Pracownia Fizycznych Podstaw Oceny Jakości Ziarna

WPROWADZENIE

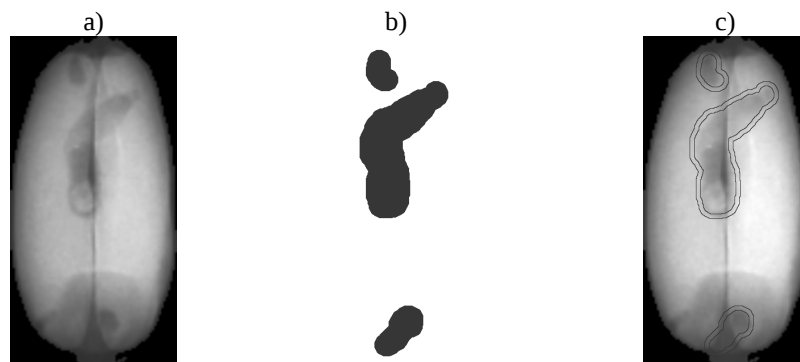
Zadanie jest kontynuacją doświadczeń związanych z realizacją tematyki pracy doktorskiej pt.: Rozpoznawanie i interpretacja uszkodzeń ziarna na drodze analizy obrazów rentgenowskich w zakresie realizacji zadania oraz opracowania rozprawy doktorskiej.

BADANIA I WYNIKI

W roku sprawozdawczym, w oparciu o szczegółową metodykę przygotowania materiału badawczego (zasiedlanie ziarna osobnikami dorosłymi szkodnika) oraz procedurą rejestracji, przetwarzania i analizy obrazów rentgenowskich pod kątem detekcji i identyfikacji uszkodzeń ziarna (rys. 1.) przeprowadzono analizę statystyczną uzyskanych wyników.

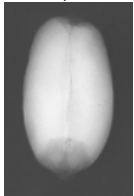
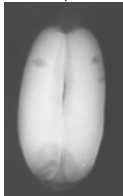
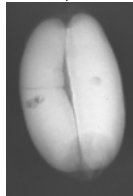
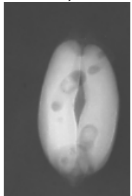
Dla każdego z obrazów ziarna wyznaczano następujące parametry: średnią jasność (MB) ziarna dzięki zastosowaniu znacznika kalibracyjnego, skośność rozkładu jasności (Skew.), liczbę wydzielonych cząstek identyfikowanych jako uszkodzenia ziarna w każdej z wymienionych 3 stref ziarna (Luszk.), binarny współczynnik uszkodzeń (Wbin.) oraz współczynnik uszkodzenia (Wuszk.), wyznaczany jako stosunek sumy powierzchni uszkodzeń do powierzchni obrazu ziarniaka. Uzyskane wyniki pozwoliły jednoznacznie określić stadium rozwoju na podstawie czasu porażenia. Analiza statystyczna uzyskanych wyników analizy

obrazów ziarna porażonego przez wołka zbożowego wykazała istotny wpływ ($\alpha = 0,001$) czasu porażenia ziarna na badane parametry obrazu.



Rys. 1. Rentgenogram ziarna pszenicy porażonego przez wołka zbożowego oraz wydzielenie obszarów uszkodzeń w wyniku analizy obrazów: (a) obraz wejściowy, (b) maska uszkodzeń, (c) obraz wejściowy po nałożeniu maski uszkodzeń.

Tabela 1. Wpływ czasu porażenia ziarna pszenicy na stadia rozwoju wołka zbożowego: a) ziarno kontrolne, b) widoczne otwory w ziamie drążone w celu ovipozycji, c) widoczne kierunkowe drążenie tunelu przez pierwsze stadium larwalne – 1 nimfa, d) propagacja tuneli drążonych przez rozwijającą się larwę – 2 nimfę oraz w części zarodkowej widoczne efekty żerowania dorosłych chrząszczy, e) dalsze drążenie tuneli, na których tle wyraźnie widoczne ciało larwy – 3 nimfa

	a)	b)	c)	d)	e)
Obraz					
Czas porażenia [dni]	kontrola	5	10	15	20
Średnica elipsy [mm]	-	0,38 ^{a*}	0,44 ^a	0,52 ^b	0,82 ^c
Wskaźnik binarny uszkodzeń	-	6,75 ^a	6,41 ^a	8,3 ^b	10,41 ^c
Średnia jasność obrazu	146,95 ^a	137,65 ^b	135,79 ^b	132,19 ^{bc}	129,57 ^d
Stadium rozwoju	-	jajo/ 1 nimfa	1 nimfa/ 2 nimfa	2 nimfa	3 nimfa

* średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie ($\alpha = 0,001$)

Opracowana metoda rozpoznawania i interpretacji uszkodzeń ziarna na drodze analizy obrazów rentgenowskich pozwoliła jednoznacznie wykryć uszkodzenia we-

wewnętrzne. Zastosowane parametry procedury analizy przetwarzania i analizy obrazów rentgenowskich pozwoliły określić czas porażenia ziarna przez wołka zbożowego.

Spośród wyznaczanych parametrów obrazu (tab. 1), jasność obrazu i wskaźnik binarny pozwoliły precyzyjnie określić czas porażenia ziarna, natomiast średnica minimalna elipsy opisanej na wydzielonych obszarach uszkodzeń ziarna umożliwiła określenie stadium rozwoju szkodnika żerującego w ziarnie.

PODSUMOWANIE

Wyniki pomiaru parametrów obrazów rentgenowskich ziarna stosowanych do opisu stanu fizycznego ziarna porażanego jednoznacznie potwierdziły skuteczność opracowanej metody, predestynując ją do stosowania w stacjach kontroli fitosanitarnej oraz w punktach skupu i magazynach zbożowych.

OPUBLIKOWANE PRACE

Grodek J.: Rozpoznawanie i interpretacja uszkodzeń ziarna na drodze analizy obrazów rentgenowskich. Rozprawa złożona do Komisji d/s przewodu doktorskiego 2009.

OKREŚLENIE PODATNOŚCI ZIARNA PSZENICY I PSZENŻYTA NA POWSTAWANIE USZKODZEŃ MECHANICZNYCH BIELMA W WARUNKACH PRZEDZBIOROWYCH

Marek Geodecki, Mirosław Pojmań, Stanisław Grundas

Pracownia Fizycznych Podstaw Oceny Jakości Ziarna

Dla zmniejszenia jakościowych i ilościowych strat ziarna podczas zbioru konieczne jest poznanie uwarunkowań – genetycznych i środowiskowych – wpływających na przebieg procesu powstawania uszkodzeń endospermu w okresie przedzbiornym. W tym celu prowadzono badania podatności ziarna zbóż na powstawanie uszkodzeń wewnętrznych we współpracy z hodowcami Zakładu Hodowli Roślin w Laskach spółki Danko.

BADANIA I WYNIKI

W bieżącym roku, po raz trzeci w zaplanowanym na trzy lata cyklu, określono podatność ziarna pszenicy i pszenżyta na uszkodzenia bielma w okresie przedzbiornym. Badane w latach 2006 i 2007 rody pszenicy jarej CHD 125/02 i pszenżyta jarego CHD 492/02 zostały w roku 2008 wprowadzone do rejestru odmian roślin uprawnych COBORU jako Katoda – odmiana pszenicy jarej i Nagan – odmiana pszenica jarego.

W eksperymencie przyjęto 3 terminy pobierania kłosów: osiągnięcie dojrzałości pełnej – I termin, dojrzałości technologicznej (zbiór kombajnowy) – II termin i zbiór opóźniony o ok. 7 dni – III termin. Po 4 tygodniach stabilizacji ziarniaki ręcznie wydzielono i poddano detekcji rentgenowskiej, 100 ziarniaków każdej kombinacji w 4 powtórzeniach. Uzyskane obrazy ziarniaków analizowano pod kątem charakterystycznych, poprzecznych uszkodzeń bielma. Ilościowy poziom uszkodzeń (PU) wyrażano w procentach uszkodzonych ziarniaków, a jakościowy – sumarycznym wskaźnikiem uszkodzeń (SWU).

Tabela 1. Poziom i wielkość uszkodzeń wewnętrznych ziarna pszenicy i pszenżyta w 2008 roku

Gatunki/odmiany/ Formy	PU, %	SWU,-	Gatunki/odmiany/ formy	PU, %	SWU, -
Dojrzałość technologiczna (II termin)			Opóźniony zbiór (III termin)		
Odmiany pszenicy ozimej					
Bogatka	14	1,57 ± 0,32	Rapsodia	66	2,15 ± 0,64
Rapsodia	12	1,42 ± 0,33	Finezja	66	1,94 ± 0,85
Finezja	8	1,38 ± 0,31	Bogatka	50	1,90 ± 0,75
Odmiany pszenicy jarej					
Zebra	34	1,47 ± 0,43	Zebra	100	4,11 ± 1,77
Bombona	21	2,05 ± 0,56	Bombona	96	3,10 ± 1,02
Katoda	6	1,17 ± 0,21	Katoda	93	3,51 ± 0,99
Odmiany pszenżyta ozimego					
Woltario	6	1,50 ± 0,22	Woltario	20	1,45 ± 0,42
Grenado	0	0	Grenado	0	0
Sorento	0	0	Sorento	0	0
Odmiany pszenżyta jarego					
Nagano	27	2,07 ± 0,51	Dublet	29	2,72 ± 0,91
Dublet	11	2,00 ± 0,47	Nagano	28	2,46 ± 1,01
Legalo	0	0	Legalo	0	0

Tak jak w latach 2006 i 2007 w pierwszym terminie pobierania kłosów nie stwierdzono uszkodzeń ziarniaków żadnej z badanych odmian pszenicy oraz pszenżyta zarówno formy ozimej, jak i jarej. W drugim terminie (II) stwierdzono uszkodzenia w ziarniakach wszystkich odmian obu form pszenicy oraz w ziarniakach jednej odmiany pszenżyta ozimego i dwóch odmian pszenżyta jarego, a ich poziom (PU) i wielkość (SWU) były porównywalne z wartościami stwierdzonymi w latach 2006 i 2007. W trzecim terminie (III) stwierdzono zdecydowany wzrost poziomu uszkodzeń (PU) oraz wielkości uszkodzeń (SWU) szczególnie widoczny u odmian pszenicy jarej. W przypadku odmian pszenżyta ozimego (Grenado i Sorento) oraz pszenżyta jarego (Legalo) w III terminie nadal nie stwierdzono żadnych uszkodzeń. W tabeli 1 zestawiono wyniki pomiarów uszkodzeń wewnętrznych ziarna badanych gatunków i odmian ze zbioru w 2008 roku.

Na podstawie wyników z bieżącego roku sformułowano następujące wnioski:

1. Identycznie jak w latach 2006 i 2007 wszystkie odmiany pszenicy ozimej i jarej oraz 1 odmiana pszenżyta ozimego i 2 odmiany pszenżyta jarego były podatne na uszkodzenia bielma przed zbiorem – natomiast u 2 odmian pszenżyta ozimego i 1 jarego takiej podatności nie stwierdzono, co ewidentnie świadczy o genetycznych uwarunkowaniach tej cechy.
2. Ziarno pszenicy ozimej i jarej cechowało się większą podatnością na powstawanie uszkodzeń wewnętrznych w porównaniu z ziarnem pszenżyta obu form.
3. Opóźniony zbiór znacząco wpłynął na poziom uszkodzeń (PU), szczególnie w przypadku pszenicy jarej, a także zwiększyła się ich wielkość (SWU), co przekonująco dowodzi znaczenia czynników środowiskowych, w tym zwłaszcza intensywnych opadów deszczu.

OPUBLIKOWANE PRACE

Geodecki M., Pojmał M.: Zróżnicowanie podatności ziarna pszenicy i pszenżyta na uszkodzenia bielma w warunkach przedzbiorowych. Materiały konferencji „Problemy agrofizyczne kształtowaniu środowiska rolniczego i jakości surowców żywnościowych”, Lublin, 88-90, 2007.

CHARAKTERYSTYKA CECH MECHANICZNYCH ŁUSZCZYN NAJNOWSZYCH ODMIAN RZEPAKU POD KĄTEM OSYPYWANIA NASION

Jerzy Tys, Tadeusz Rudko, Katarzyna Skiba, Bogusław Szot

WPROWADZENIE

Pękanie łuszczyń i osypywanie nasion jest naturalną cechą rzepaku. Z gospodarczego punktu widzenia jest zjawiskiem wysoce niekorzystnym przynoszącym straty nasion wynoszące od 3 do kilkunastu procent plonu. Powierzchnia uprawy rzepaku w Polsce rośnie i osiągnęła w 2007 roku 800 tys. hektarów; zebrano plon wynoszący 2,1 mln ton nasion. Pękanie łuszczyń występuje w końcowej fazie dojrzwania roślin i w czasie zbioru. Nasila się ono w końcowej fazie dojrzwania, szczególnie w czasie wietrznej i deszczowej pogody z ciągłymi lub wielokrotnymi opadami deszczu powodującymi przemienne nawilżanie i osuszanie łuszczyń.

Celem badań było scharakteryzowanie podatności na pękanie łuszczyń najnowszych odmian rzepaku pod kątem osypywania nasion.

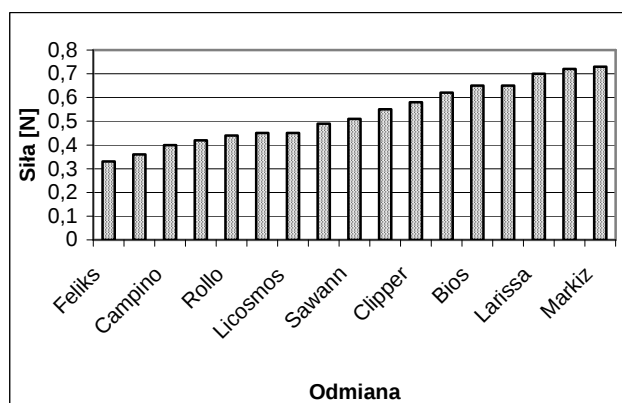
BADANIA I WYNIKI

Materiał badawczy stanowiły łuszczyńy pochodzące z doświadczeń odmianowych Stacji Doświadczalnej Oceny Odmian w Ciciborze z 2008 roku (doświadczenia COBORU prowadzone w ramach porejestrowego doświadczalnictwa

odmianowego PDO). Ocenie poddano następujące odmiany: Bios, Campino, Clipper, Feliks, Heros, Hunter, Huzar, Jura MS, Larissa, Licosmos, Markiz, Mozart, Rollo, SW Landmark, SW Savann, SW Svinto, Trend.

Łuszczyzny rzepaku pobrano w okresie dojrzałości pełnej i sezonowano dla uzyskania stałego poziomu wilgotności wynoszącej około 9%. Próbkę stanowiło 150 łuszczyzn dla każdego obiektu. Ocena podatności na pękanie łuszczyzn polegała na wyznaczeniu wartości maksymalnej siły powodującej pęknięcie (otwarcie) łuszczyzny w teście zginania jej szypułki.

Łuszczyzny badanych odmian rzepaku pękały w teście zginania ich szypułki w zakresie siły od 0,33 do 0,72 N (rys. 1). Uzyskane jednoroczne wyniki pozwoliły wyodrębnić spośród badanych odmian trzy grupy: o dużej podatności na pękanie łuszczyzn $F < 0,45$ N (Feliks, Heros, Jura); średniej podatności $F = 0,45-0,65$ N (Huzar, Sawann, Trend); małej podatności $F > 0,65$ N (Bios, Larissa, Markiz, SW Landmark). Badane odmiany plonowały w zakresie od 26,7 do 33,8 dt/ha. Odmiany nisko plonujące charakteryzowały się zwiększoną podatnością na pękanie łuszczyzn.



Rys. 1. Podatność łuszczyzn rzepaku jarego na pękanie z porejestrowych doświadczeń odmianowych Centralnego Ośrodka Badania Odmian Roślin Uprawnych w SDOO Cicibór w 2008 roku

OPUBLIKOWANE PRACE

1. Rudko T., Wałkowski T., Siwiec H., Chmielewski P. 2008. Podatność na pękanie łuszczyzn aktualnie uprawianych odmian rzepaku jarego. IV Zjazd Naukowy PTA. Referaty i doniesienia s. 122.

ZMIANY ODPORNOŚCI NASION RZEPAKU NA ODDZIAŁYWANIE OBCIĄŻEŃ DYNAMICZNYCH W ZALEŻNOŚCI OD WARUNKÓW SUSZENIA

Grzegorz Szwed, Wacław Strobel

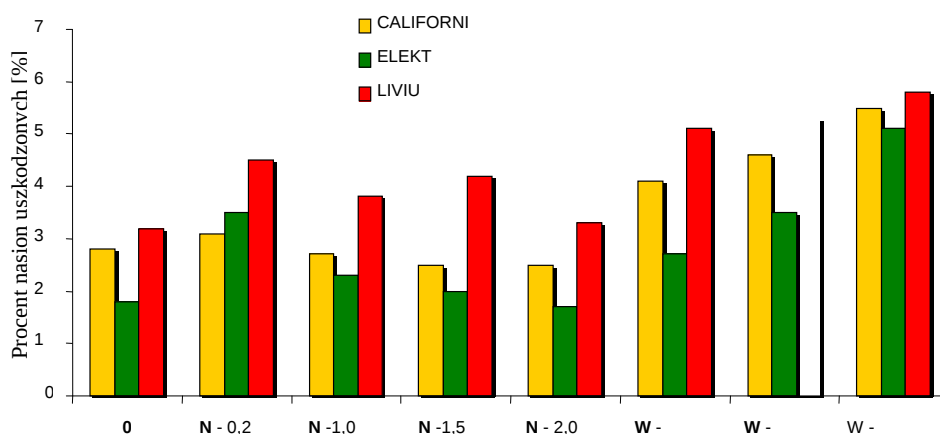
Jednym ze sposobów poźniwej konserwacji nasion w Polsce jest ich konwekcyjne suszenie i chłodzenie w grubej nieruchomej warstwie. Suszenie takie może wpływać na zmianę właściwości mechanicznych nasion.

Celem pracy było zbadanie odporności nasion rzepaku po suszeniu na obciążenia dynamiczne w zależności od temperatury i przyjętej grubości suszonej warstwy. Materiał doświadczalny stanowiły nasiona trzech odmian rzepaku ozimego: Californium, Elektra i Livius dostarczone przez Instytut Technologii Żywności Pochodzenia Roślinnego Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu. Nasiona po zbiorze suszono metodą niskotemperaturową oraz wysokotemperaturową w temperaturze 60, 80 i 100°C.

Nasiona odmiany Elektra i Livius suszono od wilgotności początkowej ok. 14% w warunkach laboratoryjnych w grubej nieruchomej warstwie o grubości 2 m. Nasiona odmiany Californium suszono w gospodarstwie rolnym, gdzie do tego celu użyto stanowiska badawczego zbudowanego na bazie 28 tonowego silosu typu „BIN”, wyposażonego w sterownik zbożowy „BIT”. Doświadczenie w silosie prowadzono dla warstwy nasion – 2 m. Po zakończeniu suszenia niskotemperaturowego do badań pobrano próbki z warstw na poziomach: 0,1, 1, 1,5 i 2 m. Jako próbę kontrolną traktowano nasiona wysuszone w temperaturze pokojowej.

Badania dynamiczne wykonano na stanowisku skonstruowanym w Instytucie Agrofizyki PAN w Lublinie. Elementem roboczym aparatu był bijak, który uderzał z odpowiednią prędkością w nasiona umieszczone na podajnikach. Procedura badawcza obejmowała wydzielenie nasion o wymiarach w przedziale $2,0 < \phi \leq 2,1$ mm i naklejenie ich na podajnikach. Umieszczone na podajnikach nasiona uderzano bijakiem z prędkością $22 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, co odpowiadało energii uderzenia $\sim 1 \text{ mJ}$. Badania każdej opcji nasion prowadzono na 100 szt. nasion w trzech powtórzeniach. Każdą próbę oceniano na podstawie procentu nasion uszkodzonych (makro- i mikrouszkodzeń). W celu ustalenia ilości mikrouszkodzeń nasiona moczo przez 30 min w 10% roztworze detergentu. Pęczniejące w roztworze nasiona uwiadczały najmniejsze nieciągłości okrywy nasiennej.

Przeprowadzone badania wskazują, że na ilość uszkodzeń nasion rzepaku podczas testów dynamicznych ma wpływ zarówno odmiana jak i zastosowane warunki suszenia (rys. 1).



Rys. 1. Zmiana procentu nasion uszkodzonych podczas testów dynamicznych w zależności od zastosowanej metody suszenia: **0** - nasiona nie poddane suszeniu, **N** - nasiona suszone metodą niskotemperaturową, **W** - nasiona suszone metodą wysokotemperaturową (temperatura powietrza od 60 do 100°C)

Najbardziej odporne na uderzenia były nasiona odmiany *Elektra* – (18% uszkodzeń). Wytrzymałość nasion odmiany *Californium* i *Livius* była zbliżona (28 i 32% uszkodzeń). Suszenie nasion, w każdym przypadku, powodowało przyrost nasion uszkodzonych po testach. Jednak podczas suszenia wysokotemperaturowego przyrost ten był zdecydowanie większy niż podczas suszenia niskotemperaturowego. Iloraz przyrostu nasion suszonych wysokotemperaturowo i uszkodzonych po testach dynamicznych, w zależności od odmiany, wynosił od 1,46 do 4,25 podczas gdy dla nasion suszonych niskotemperaturowo od 0,96 do 1,4. Najbardziej podatną na spadek właściwości mechanicznych nasion podczas suszenia okazała się odmiana *Elektra*. Nasiona tej odmiany suszone wysokotemperaturowo po testach dynamicznych zawierały od 27% uszkodzeń w temperaturze suszenia 60°C do 57% uszkodzeń w temperaturze suszenia 100°C.

OCENA POZOSTAŁOŚCI ŚRODKÓW CHEMICZNYCH (REGULATORÓW WZROSTU I DOJRZEWANIA) NA NASIONACH RZEPAKU ZA POMOCĄ ANALIZ MIKROBIOLOGICZNYCH

Jerzy Tys, Andrzej Wyczółkowski, Katarzyna Skiba, Agnieszka Kasprzycka

Mikroorganizmy występują w różnych środowiskach. Ich obecność jest związana z warunkami panującymi w danym środowisku. Jednym z naturalnych środowisk występowania mikroorganizmów saprofitycznych, fitopatogenicznych i patogenicznych są nasiona. Nasiona zawierają białka, węglowodany, tłuszcze i sole mineralne, a więc zróżnicowane substraty odżywcze dla różnych fizjologicznie grup mikroorganizmów. Zarówno bakterie, jak i grzyby są uzdolnione do rozkładu złożonych związków organicznych, przyczyniając się do strat powstających podczas przechowywania nasion. Wilgotność technologiczna jest w zasadzie barierą ograniczającą rozwój bakterii, natomiast grzyby ze względu na obniżoną zawartość wody w komórce mogą się dalej rozwijać, stanowiąc główną przyczynę psucia się nasion. Ponadto niektóre grzyby mogą wytwarzać toksyczne metabolity – mikotoksyny, o działaniu rakotwórczym. Na rozwój epifitycznych mikroorganizmów ma wpływ nie tylko skład chemiczny nasion rzepaku, warunki przechowywania, ale również środki chemiczne stosowane w czasie wegetacji roślin, a także tuż przed zbiorem.

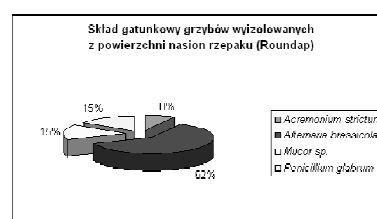
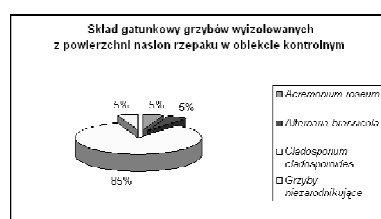
Przeprowadzone badania miały na celu określenie liczebności wybranych grup mikroorganizmów, rozwijających się na powierzchni nasion rzepaku ozimego odmiany Californium, w uprawie którego zastosowano następujące chemiczne środki ochrony roślin: Reglone, Randap, Harvarde oraz Spodnam. Dawki poszczególnych środków były zgodne z zaleceniami producentów. Celem badań była ponadto identyfikacja rodzajowa i gatunkowa grzybów.

Obiekty doświadczalne stanowiły:

1. nasiona, pochodzące z uprawy rzepaku bez żadnych chemicznych środków ochrony - kontrola;
2. nasiona, pochodzące z uprawy rzepaku z zastosowaniem desykantu Reglone;
3. nasiona, pochodzące z uprawy rzepaku z zastosowaniem desykantu Randap;
4. nasiona, pochodzące z uprawy rzepaku z zastosowaniem regulatora dojrzwania Harvade;
5. nasiona, pochodzące z uprawy rzepaku z zastosowaniem Spodnamu – środka ograniczającego pękanie łuszczyń.

Próby nasion zostały pobrane bezpośrednio z pola podczas zbioru kombajnowego. Badania mikrobiologiczne (bakterie i grzyby) przeprowadzono według PN-ISO 7698 oraz w oparciu o standardowe podłoża dla wybranych grup fizjologicznych mikroorganizmów według Burbianki. Obejmowały one oznaczenie liczebności następujących grup mikroorganizmów: bakterii, drożdży i pleśni, bakterii i

grzybów „proteolitycznych”, bakterii i grzybów lipolitycznych oraz bakterii amylolitycznych. Identyfikację rodzajową i gatunkową materiału grzybowego przeprowadzono na podstawie obserwacji mikro- i makromorfologicznych z wykorzystaniem opracowań systematycznych.



Przeprowadzone badania potwierdziły, iż na powierzchni nasion rzepaku występuje liczna mikroflora obejmująca różne grupy fizjologiczne bakterii i grzybów. Ilość mikroorganizmów obecnych na nasionach rzepaku zależna była od zastosowanych chemicznych środków ochrony roślin z grupy desykantów i regulatorów dojrzewania. Poziom skażenia nasion rzepaku bakteriami był dość zróżnicowany. Najwyższą liczebność tych mikroorganizmów stwierdzono w obiekcie kontrolnym. Istotne obniżenie ogólnej ilości bakterii na powierzchni nasion rzepaku, pobranych z pozostałych obiektów doświadczalnych wskazuje na hamujące oddziaływanie zastosowanych środków chemicznych na rozwój badanych mikroorganizmów. Największe obniżenie liczby bakterii na pobranych nasionach w stosunku do materiału kontrolnego odnotowano w wyniku działania desykanta Reglone, natomiast tylko niewielkie obniżenie ilości tych mikroorganizmów wystąpiło po zastosowaniu środka ograniczającego pękanie łuszczyń Spodnam. Na nasionach, pobranych z pozostałych dwóch obiektów zastosowane środki chemiczne, odpowiednio: Randap i Harvarde spowodowały spadek liczebności na podobnym poziomie.

Wnioski:

1. Przeprowadzone badania wykazały, że zastosowane chemiczne środki ochrony roślin z grupy desykantów i regulatorów dojrzewania na ogół znacznie obniżyły ilość badanych grup mikroorganizmów występujących na powierzchni nasion rzepaku.
2. Zastosowane chemiczne środki ochrony roślin miały istotny wpływ na zmiany w składzie jakościowym badanych zbiorowisk grzybów.
3. Do najczęściej izolowanych z powierzchni nasion rzepaku należały rodzaje *Alternaria*, *Cladosporium* i *Penicillium*.

WPLYW FIZYCZNYCH WŁAŚCIWOŚCI NASION RZEPAKU NA EFEKTYWNOŚĆ TŁOCZENIA OLEJU

Andrzej Stępniewski, Jerzy Tys

Jakość oleju rzepakowego zależy od wielu czynników, które można podzielić na: związane z cechami surowca oraz sposobem 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 zimno otrzymuje się wyłącznie metodami mechanicznymi [1].

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

Rok 2008 był drugim rokiem realizacji zadania a w jego zakres wchodziło:

- Ustalenie zakresu temperatur /tłoczenie na zimno/,
- Wykonanie testów szczelności płaszcza grzewczego,
- Przeprowadzenie badań,
- Wykonanie obliczeń.

W pierwszej kolejności wykonano badania wstępne. Badania te wykonano dla dwóch odmian: Lisek i Kaszub. Badania wstępne polegały na określeniu: rozkładów wielkości nasion i współczynników kulistości kształtu. Wcześniej uzyskane wyniki pozwoliły na zaprojektowanie przystawki pomiarowej. Następnie zestawiono stanowisko pomiarowe i dostosowano program sterujący i rejestrujący.

Badania zasadnicze przeprowadzono na sześciu odmianach rzepaku: Californium, Elektra, Kaszub, Lisek, Nelson i Taurus w trzech poziomach wilgotności: 6, 9, 12% i w trzech poziomach wilgotności 20, 30 i 40°C. Polegały one na ścisłaniu nasion w cylindrze i określaniu parametrów mechanicznych punktu olejowego takich jak: naprężenie, odkształcenie względne, praca.

Spośród badanych odmian najniższą wartość naprężenia w punkcie olejowym zanotowana dla odmiany Californium, a największą dla odmiany Kaszub. Średnie wartości naprężenia w punkcie olejenia zawarte były w przedziale od 9,1 MPa do 21,1 MPa. Wartości odkształcenia względnego w punkcie olejowym zawarte były w przedziale od 37 do 40%. Największe wartości odkształcenia względnego w zanotowano dla odmiany Taurus a najmniejsze dla odmian Elektra i Kaszub. Wartości pracy potrzebnej dla osiągnięcia punktu olejenia zawarte były w przedziale od 15,3 do 30,1 J. Największe wartości pracy zanotowano dla odmiany Kaszub, a najmniejsze dla odmiany Nelson. Zarówno wilgotność jak i temperatura w istotny sposób wpływały na parametry punktu olejowego. Ze wzrostem wilgotności rosły wartości naprężenia i pracy dla punktu olejowego, podczas gdy wartości odkształcenia względnego nie-

znacznie malały. Ze wzrostem temperatury maleją wartości naprężenia, odkształcenia i pracy dla punktu olejowego.

Tabela 1. Wpływ cech odmianowych i wilgotności na parametry punktu olejowego

Odmiana	Wilgotność [%]	Naprężenie [MPa]	Odkształcenie względne [%]	Praca [J]
Califormium.	6	11,0	37	17,2
	9	12,3	37	19,0
	12	18,0	36	21,2
Elektra	6	11,3	37	18,5
	9	12,4	36	22,1
	12	17,7	35	23,4
Kaszub	6	15,2	37	25,0
	9	17,2	36	28,7
	12	21,1	36	30,1
Lisek	6	14,4	35	24,8
	9	16,8	35	26,9
	12	21,0	34	29,8
Nelson	6	11,2	38	16,0
	9	13,1	37	17,7
	12	19,9	37	20,1
Taurus	6	11,1	49	20,9
	9	13,4	39	22,7
	12	19,7	38	26,1

Tabela 2. Wpływ cech odmianowych i temperatury na parametry punktu olejowego

Odmiana	Temperatura [°]	Naprężenie [MPa]	Odkształcenie względne [%]	Praca [J]
Califormium.	20	10,1	38	18,5
	30	10,5	37	18,2
	40	9,1	37	17,7
Elektra	20	11,1	37	19,7
	30	10,8	36	19,1
	40	10,0	35	18,4
Kaszub	20	15,5	37	27,4
	30	14,9	36	27,2
	40	14,5	36	26,2
Lisek	20	14,9	35	25,9
	30	14,4	35	24,0
	40	14,5	34	24,1
Nelson	20	11,7	39	16,1
	30	11,2	37	15,9
	40	11,0	37	15,3
Taurus	20	11,4	40	19,9
	30	11,2	39	19,7
	40	10,7	38	19,1

WPŁYW CZYNNIKÓW AGROTECHNICZNYCH NA WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE STRĄKÓW ŁUBINU WĄSKOLISTNEGO

Wacław Strobel, Grzegorz Szwed, Jerzy Tys

WSTĘP

Rośliny strączkowe, w tym także łubiny wymagają do prawidłowego wzrostu i rozwoju krótkiego okresu chłodu (jarowizacji) występującej w początkowym etapie ich ontogenezy. Aby spełnić te wymagania nasiona tej grupy roślin należy wysiewać wcześniej 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 łubiny wąskolistnego i żółtego.

METODYKA

Przebadano 6 odmian łubiny wąskolistnego. Zmierzono wartość ciśnienia granicznego rozrywającego szwy strąka. Praca potrzebna do wytworzenia takiego ciśnienia jest równa średniej energii kinetycznej cząsteczek gazu zgromadzonych w strąku w chwili pęknięcia jego szwów.

Obliczono ją z teoretycznego wzoru fizyki statystycznej

$$NE_k = \frac{3}{2} p_0 V$$

gdzie: N – ilość cząstek w objętości strąka, E_k – średnia energia kinetyczna cząsteczki gazu doskonałego, p_0 – ciśnienie przy którym następuje pęknięcie strąka, V – objętość strąka.

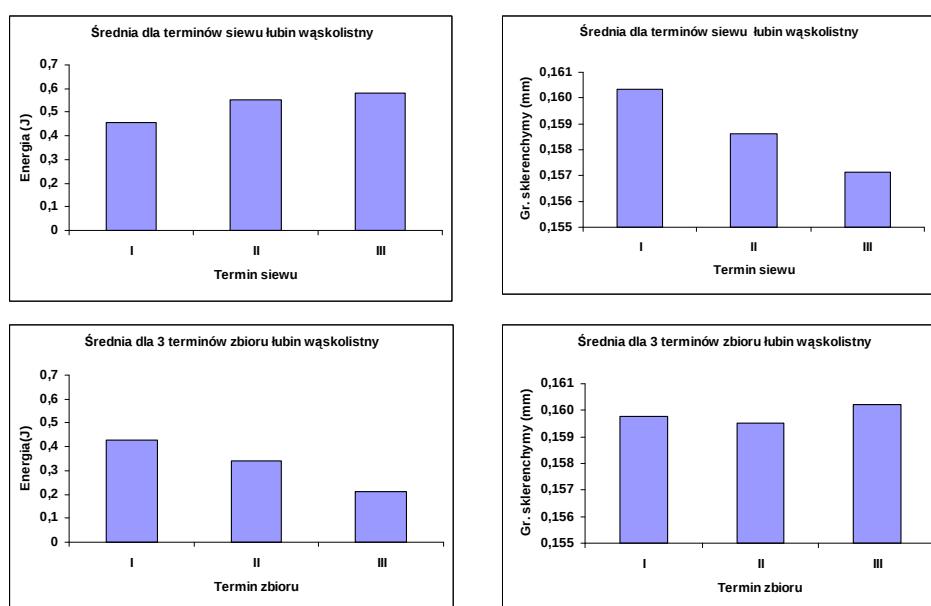
Iloczyn NE_k postanowiono przyjąć za parametr oceniający **energię otwarcia strąka**. Następnie przeprowadzone zostały pomiary grubości sklerenchymy w łupinach. Włókna sklerenchymy mogą, podczas wysychania lub pęcznienia, zmienić swoją grubość o 20% przy zmianie długości zaledwie o 0,01%. Jest to przyczyną powstawania naprężeń powodujących momenty skręcające, które bezpośrednio działają na szwy łączące łupiny strąka.

Opracowano metodę wypreparowania warstwy sklerenchymy ze strąka. Polega ona na wstępnej maceracji we wrzącej wodzie tkanek miękiszowych. Następ-

nie po ostudzeniu zostały one oddzielone od sklerenchymy przez zeszkrobanie tępa stroną skalpela. Próbkę po ustaleniu wilgotności na poziomie około 14-16%, poddano pomiarowi grubości warstwy sklerenchymy. Do tego celu użyto przyrządu „VIS” z głowicą oporową, a pomiar rejestrowano na mierniku „CIMETER 1”.

WYNIKI, WNIOSKI, PLANY

Stwierdzono różnice badanych cech pomiędzy odmianami łubinu w zależności od terminu zbioru i siewu (rys. 1).



Rys. 1. Wyniki pomiaru energii otwarcia strąka i grubości sklerenchymy dla różnych terminów siewu i zbioru łubinu wąskolistnego

Termin siewu wpływa na zmniejszenie grubości sklerenchymy w strąkach, termin zbioru nie wpływa na tę cechę.

Na energie otwarcia strąków największy wpływ ma termin zbioru. Różne terminy siewu w nieznaczny sposób wpływają na energie otwarcia.

W przyszłości planuje się opracowanie metodyki do pomiaru kąta skręcania łupin. Określenie jak przy pomocy kąta skręcania można przewidywać pękanie strąków powinno uprościć dotychczas stosowanie metody.

MODELOWANIE DŁUGOŚCI OKRESU PRZECHOWYWANIA JABŁEK NA PODSTAWIE PARAMETRÓW BRĄZOWIENIA MIĄŻSZU

Adam Paweł Kuczyński

WPROWADZENIE

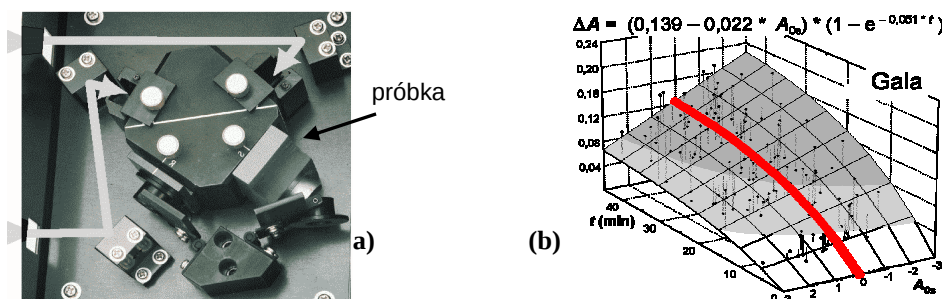
W technologii schłodzonych ciętych owoców, błony i ściany komórkowe tworzą dla żywego produktu spożywczego bezpieczny szkielet i zapewniają jego trwałość przechowalniczą. Reakcje na błonach uczestniczą w funkcjach sygnałnych już wykorzystywanych przy kontroli jakości płodów mało przetworzonych i sterowania procesem przechowywania żywych tkanek [1].

Kontynuowano badanie kinetyki brązowienia miąższu ciętych jabłek tj. procesu w którym udział biorą nietrwałe związki polifenolowe. Stosowano fizyczne metody monitorowania świeżości jabłek: obrazowanie biochemiczne żywych tkanek i odbiciową spektrofotometrię (rys. 1a). Określano kinetykę I-rzędu dla reakcji enzymatycznego brązowienia miąższu.

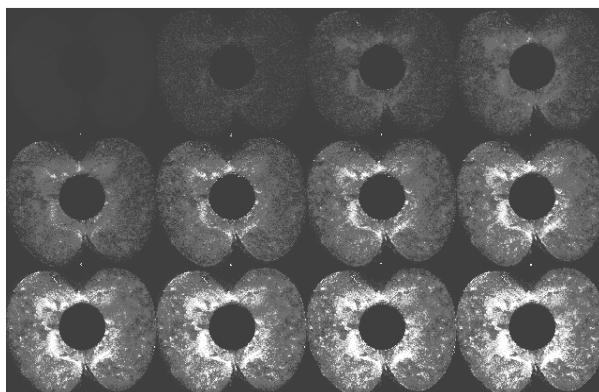
BADANIA I WYNIKI

Zwrócono uwagę na parametry kinetyki; A_f – wysycenie enzymatycznego brązowienia i $t_{1/2}$ – czas połówkowy brązowienia (rys. 1b), które uzyskano z owoców jabłoni 32 odmian po ich długim przechowywaniu chłodniczym.

Stwierdzono, że „wysycenie brązowienia” generalnie maleje w dłuższym terminie przechowywania jabłek. Parametr ten charakteryzuje zachowaną aktywność układu enzymatycznego i fizjologiczne przejrzenie. Czas półtrwania brązowienia jest niezależny od: dojrzałości jabłek, czasu ich przechowywania i jest odpowiedni do charakterystyki odmianowej.



Rys. 1. (a) – Element spektrofotometru UV-Vis do pomiaru próbek stałych, (b) – Model I-go rzędu dla absorbancji rozproszonej – ΔA w czasie brązowienia – t , miąższu odmiany *Gala* o zróżnicowanych parametrach dojrzałości – ΔA_{0s}



Rys. 2. Sesja 45 min dla obrazowania biochemicznego jabłek odmiany *Idared*

Analizę barwników miąższu, którą rozpoczęto punktową spektrofotometrią odbiciową tkanek, wzbogacono o biochemiczne obrazowanie przeciętych na pół owoców (rys. 2) [3]. Zarejestrowano największą aktywność brązowienia w okolicy gniazda, a ponadto odmianowe zróżnicowanie tej aktywności, w formie niejednorodności biochemicznej w części centralnej miąższu i bliżej skórki.

PODSUMOWANIE

Stwierdzono, że obrazowanie biochemiczne umożliwia np. porównanie świeżości owoców po dwóch okresach przechowywania chłodniczego, a także zróżnicowania w próbie z chłodni i uwzględnienia cechy odmianowe. Zbadane odmiany i okresy przechowywania potwierdziły użyteczność parametrów brązowienia [2]. Wyniki upoważniają do wykorzystania w pracach sadowniczych najprostszych technik biochemicznego obrazowania plastrów z jabłek.

Bezpośrednio cięcie nie niszczy i nie obniża aktywności chemicznych i biologicznych składników wewnętrznych tkanek. Jednak duża zmienność wartości odżywczej pokarmu z nowoczesnych technologii przechowalniczych wymaga użycia zaproponowanej metody kontroli gdyż konsument oczekuje świeżego pokarmu roślinnego o optymalnym stężeniu składników do neutralizowania lub usuwania toksyn z organizmu [1].

OPUBLIKOWANE PRACE

1. Kuczyński, A.P.: Studia nad dynamiką brązowienia i jej wykorzystaniem w ocenie świeżości miąższu jabłek. Praca habilitacyjna – Acta Agrophysica, 138, 2006.
2. Kuczyński, A.P.: Exploring reflectance spectra of apple slices and their relation to active phenolic compounds, Pol. J. Food Nutr. Sci. 12/53, SI 1, 151-158, 2003.
3. Kuczyński, A.P.: Zastosowania czasowo-rozdzielczej spektrofotometrii UV-Vis do badań uszkodzonych błon i ścian komórkowych miąższu jabłek jako testu aktywności biologicznej i świeżości, Błony biologiczne – Monografia, Wrocław 2008, red. J.Gabrielska, P.Misiak, 229-232, 2008.

IDENTYFIKACJA OPTYCZNA USZKODZEŃ POWSTAŁYCH W CZASIE TRANSPORTU I PRZEŁADUNKU JABŁEK

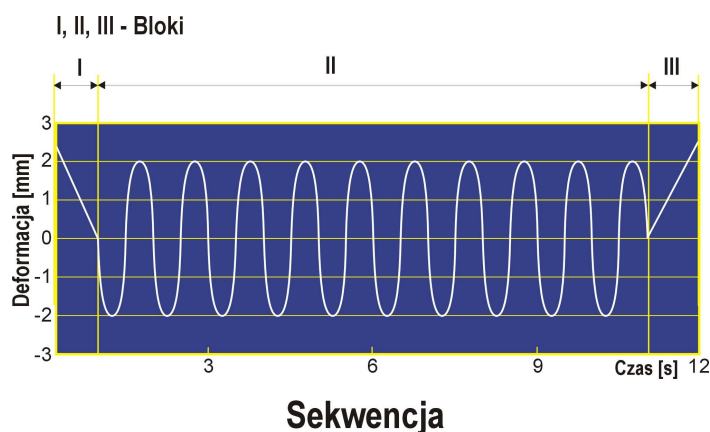
Bohdan Dobrzański, jr., Rafał Rybczyński

WPROWADZENIE

Uszkodzenia owoców w postaci obicia, odgniecenia i otarcia podczas transportu wywoływane są między innymi drganiami środków transportowych, czyli falami o różnej długości i amplitudzie. Powstałe defekty charakteryzują się szerokim zakresem od ledwie widocznych plamek poprzez dobrze widoczne ciemne plamy do masowo występujących na powierzchni jabłek przebarwień. Widoczne uszkodzenia w decydujący sposób wpływają na ocenę konsumencką owoców powodując ich przekwalifikowanie i zmniejszenie wartości rynkowej. Celem badań była identyfikacja uszkodzeń jabłek powstałych w trakcie transportu z sadu do przechowalni metodą pomiaru składowych jasności i chromatyczności barwy powierzchni owoców

W warunkach laboratoryjnych ten typ uszkodzeń uzyskano stosując uniwersalną maszynę wytrzymałościową. Zastosowano wielokrotnie sekwencje obciążeń obiektu składającą się z trzech bloków (Rys. 1). Pierwszy blok obejmował wstępną deformację w zakresie od 0,5mm do 2,5mm. W drugim poddano obiekt 10 cyklom deformacji o charakterze sinusoidalnym (amplituda 2mm, częstotliwość 1Hz).

Zaś w trzecim blok odciążano próbkę. Do identyfikacji uszkodzeń wykorzystano kolorymetr Braive 6016 przeprowadzając pomiar barwy zgodnie ze standardem $L^*a^*b^*$. Badaniami objęto jabłka odmian: Freedom, Jonagold, Ligol, Szampion.



Rys. 1. Sekwencja obciążeń obiektu badań

Owoce po poddaniu obciążeniu na stanowisku pomiarowym przetrzymywano przez 14 dni w temperaturze pokojowej w celu detekcji uszkodzeń objawiających się zmianą barwy tkanki widocznej na powierzchni owocu.

BADANIA I WYNIKI

Wykonane testy obciążeń cyklicznych wykazały zróżnicowaną wytrzymałość mechaniczną owoców poszczególnych odmian, deformacja (0,5-2,5 mm + 2,0 mm) jabłek wywoływała wzrost siły w pierwszej sekwencji obciążeń do wartości: od 118,2 N do 215,0 N. Kolejne sekwencje obciążeń pozwoliły zaobserwować trwałą deformację postaciową, która dla poszczególnych odmian objawiała się spadkiem wartości siły: od 15,1 N do 64,0 N dla owoców odm. Szampion, od 18,2 N do 56,0 N dla owoców odm. Freedom, od 21,0 N do 84,3 N dla owoców odm. Ligol, od 33,5 N do 77,8 N dla owoców odm. Jonagold. Wraz ze wzrostem wartości wstępnej deformacji pierwszego bloku sekwencji obciążeń wzrastała wartość rejestrowanej siły, zaś obserwowany większy spadek wartości siły po kolejnych cyklach drugiego bloku sekwencji wskazuje na wzrost odkształceń postaciowych.

PODSUMOWANIE

Badania barwy powierzchni skórki jabłek pozwoliły zaobserwować złożony proces ciemnienia tkanki, na który składa się z jednej strony, ciemnienie miąższu tkanki pod skórą w pierwszych dniach po obiciu, a z drugiej strony, zmiany koloru powierzchni skórki wywołanej procesem dojrzewania fizjologicznego owocu.

OPUBLIKOWANE PRACE

1. Dobrzański jr., B., Rybczyński R., 2008, Influence of packing method on colour perception improving the appearance of fruits and vegetables. *Res. Agr. Eng.*, 54, (1):1-7.
2. Dobrzański jr., B., Rybczyński R., 2008, Ocena barwy w klasyfikacji jakościowej produktów ogrodniczych. Rozdział. B. Dobrzański jr, S. Grundas, R. Rybczyński (eds). *Metody Fizyczne Diagnostyki Surowców Roślinnych i Produktów Spożywczych*. Komitet Agrofizyki PAN, ISBN-13: 978-83-60489-08-6.
3. Rybczyński R., Dobrzański jr., B., 2008: Quality properties of fruit after storage. *Biosystem Engineering and Processes in Agriculture*, ISSN 1822-2706.
4. Rybczyński R., Dobrzański jr., B., 2008, Metoda optyczna identyfikacji uszkodzeń jabłek. XIII Konferencja Naukowa „Inżynieria rolnicza a środowisko” 19-21 maja 2008, Międzyzdroje, 1-2.
5. Rybczyński R., Dobrzański jr., B., 2008, Zmiany barwy powierzchni jabłek po obiciu. IV Zjazd Naukowy PTA, Nałęczów 17-19.09.2008, Referaty i doniesienia, 123-124.

MODELOWANIE ELEMENTARNYCH ODDZIAŁYWAŃ W OBSZARZE KONTAKTU ZIAREN

Józef Horabik, Marek Molenda, Józef Łukaszuk, Joanna Wiącek, Rafał Kobyłka

Zakład Fizycznych i Technologicznych Właściwości Agromateriałów

WPROWADZENIE

Rozwój technik komputerowych oraz ich zastosowań w badaniu właściwości materiałów sypkich niesie potrzebę udoskonalania dostępnych lub opracowywania nowych modeli kontaktu elementów ośrodka. Znajomość procesów zachodzących w obszarze kontaktu granul oraz parametrów materiałowych determinujących ich przebieg daje możliwość modelowania rzeczywistych efektów obserwowanych w złożach nasion i ich przetworów.

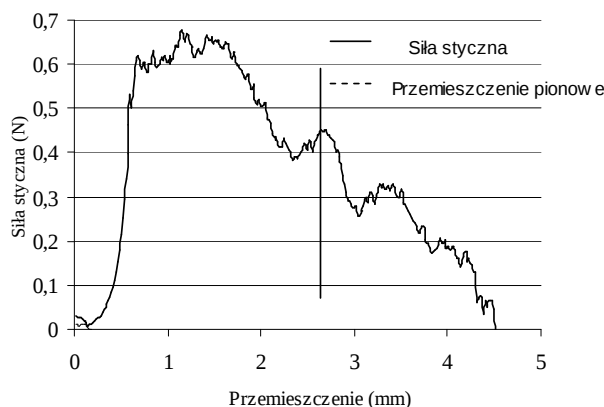
BADANIA I WYNIKI

Badania realizowano przy zastosowaniu metod laboratoryjnych oraz metody numerycznej – Metody Elementów Dyskretnych.

W pierwszej części badań porównano, otrzymane metodą DEM oraz zarejestrowane w eksperymencie swobodnego spadku ziarna rzepaku na aktywną powierzchnię przetwornika siły, przebiegi zależności siły od czasu. Eksperymenty laboratoryjne wykonano na nasionach rzepaku o wilgotności 5,5, 7,5, 14,7 oraz 34%. Dla symulacji numerycznych, na podstawie analizy literatury i własnego doświadczenia wybrano dwa modele kontaktu sprężysto – plastyczny oraz lepko – sprężysty. Porównanie stosunków czasów narastania i opadania siły kontaktu, zmierzonych w testach numerycznych i laboratoryjnych wykazało, że dla nasion suchych lepsze dopasowania daje model sprężysto – plastyczny, zaś w przypadku nasion mokrych lepsze wyniki otrzymywano stosując model lepko – sprężysty. Parametry modeli, estymowane tak by uzyskać najlepszą zbieżność czasu narastania i czasu opadania siły kontaktu, okazały się bliskie wartościom zmierzonym, podawanym w literaturze.

Celem drugiej części badań było zaprojektowanie i wykonanie stanowiska oraz przeprowadzenie wstępnych pomiarów współczynnika tarcia w obszarze elementarnego kontaktu stykających się: nasion grochu i rzepaku, ziarniaków pszenicy, stalowych kulek łożyskowych oraz blachy mosiężnej i stalowej. W przypadku pomiarów tarcia granul wartość parametru wyznaczano na podstawie wartości siły tarcia T przy maksymalnym przemieszczeniu pionowym (patrz rys. 1). Otrzymano następujące średnie, z sześciu pomiarów, współczynniki tarcia: nasiona grochu 0,29, nasiona rzepaku 0,23, ziarniaki pszenicy 0,15, kulki łożyskowe niesmarowane 0,52, kulki łożyskowe smarowane 0,19, blacha mosiężna 0,16, blacha stalowa 0,25.

Testy przeprowadzono przy prędkości poślizgu 5 mm/min. Pomiary wstępne potwierdziły przydatność zaprojektowanego i wykonanego stanowiska.



Rys. 1. Typowa krzywa $T(\Delta l)$ dla pary ziaren grochu

PODSUMOWANIE

Wyniki uzyskane w pierwszej części badań umożliwią modelowanie efektów w złożonych układach cząstek, bliskich procesom rzeczywistym, z uwzględnieniem wpływu wilgotności materiału na ich przebieg.

W drugiej części badań stwierdzono, że naturalna zmienność właściwości rzeczywistych materiałów pochodzenia biologicznego powinna być uwzględniana w symulacjach numerycznych jako losowy rozkład parametrów w poszczególnych punktach kontaktu.

OPUBLIKOWANE PRACE

1. Sykut J., Molenda M., Horabik J.: Influence of filling method on packing structure in model silo and DEM simulations. *Granular Matter*, Vol. 10, 273-278, 2008.
2. Łukaszuk J., Molenda M., Horabik J., Szot B., Montross M.D.: Airflow resistance of wheat bedding as influenced by the filling method. *Res. Agr. Eng.*, Vol. 54(2), 50-57, 2008.

WPLYW WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNYCH GRANUL NA SYPKOŚĆ PROSZKÓW SPOŻYWCZYCH

Mateusz Stasiak, Marek Molenda, Joanna Wiącek

Zakład Fizycznych i Technologicznych Właściwości Agromateriałów

WPROWADZENIE

W licznych technologiach przemysłu spożywczego wiele surowców i produktów występuje w postaci proszków. Rozwój tej gałęzi przemysłu powoduje ciągłe zmiany właściwości proszków ale również powstawanie nowych produktów lub mieszanek o słabo wyznaczonych charakterystykach. Wciąż wiele operacji technologicznych jak i samych urządzeń projektowane jest na zasadzie prób i błędów. Przewidywalność procesów jest słaba a w pewnych przypadkach jej brak. Dlatego coraz bardziej istotnym staje się pogłębianie wiedzy o właściwościach mechanicznych proszków. Jest to szczególnie ważne gdy dotyczy zagadnień związanych bezpośrednio z żywieniem i zdrowiem ludzi.

BADANIA I WYNIKI

Celem badań było porównanie zachowania mechanicznego proszków szeroko stosowanych w przemyśle spożywczym w zależności od właściwości powierzchni i kształtu pojedynczych granul.

Do badań wybrano typowe surowce, półprodukty i produkty przemysłu farmaceutycznego i spożywczego: białko ziemniaczane suszone, skrobię granulowaną, żelującą, ziemniaczaną, mączkę budyniową oraz dwa zagęstniki skrobiowe AC i AD. Badano także właściwości mechaniczne i wytrzymałościowe dekstryn używanych na masową skalę w przemyśle farmaceutycznym i spożywczym. Do badań wybrano 2 dekstryny białe: 40% oraz 60 % i cztery dekstryny żółte: S, N, W oraz WB.

Liniowy warunek plastyczności Coulomba–Mohra, służący do wyznaczenia funkcji płynięcia FF oraz parametrów tarcia wewnętrznego, wyznaczano na podstawie testów bezpośredniego ścinania wykonanych w aparacie Jenikego zgodnie z procedurą zalecaną przez normy Eurocode 1 oraz PN-B-03262:2002 dla trzech naporów konsolidacji 4, 6 i 10 kPa. Mikrostrukturę proszków analizowano w skaningowym mikroskopie elektronowym typu JEOL JSM 5200 przy powiększeniu 350 razy. Pojedyncze granule wszystkich badanych dekstryn miały zbliżone kształty i wymiary co też znalazło odzwierciedlenie w przebiegach wyznaczonych dla nich funkcji płynięcia FF. W przypadku dekstryn wyznaczone przebiegi FF były charakterystyczne dla materiałów łatwo płynących a przebiegi dla poszcze-

gólnych dekstryn nie różniły się od siebie. Wartości funkcji płynięcia FF były charakterystyczne dla materiałów łatwo płynących dla naporu konsolidacji 6 i 10 kPa i kohezyjnych dla najniższego naporu konsolidacji. Nie stwierdzono występowania oscylacji przebiegów eksperymentalnych bezpośredniego ścinania.

W przypadku drugiej grupy materiałów wystąpiły znaczne różnice. Wartości FF były charakterystyczne dla materiałów łatwo płynących i kohezyjnych. Najwyższe wartości FF charakterystyczne dla materiałów kohezyjnych otrzymano dla białka ziemniaczanego suszonego. Wytrzymałość na jednoosiowe ściskanie wynosiła od około 4,5 kPa dla najniższego naporu konsolidacji do około 8 kPa w przypadku naporu konsolidacji 10 kPa. Najniższe i leżące na granicy charakterystyk materiałów swobodnie i łatwo płynących dla skrobi ziemniaczanej kontrolnej oraz skrobi granulowanej. Obrazy mikroskopowe pojedynczych granul potwierdzają ten wynik. Skrobia ziemniaczana posiada cząsteczki o kształcie regularnych, zaokrąglonych brył. Pojedyncza cząsteczka skrobi granulowanej stanowi zbiór regularnych cząsteczek o gładkiej powierzchni. Cząsteczki białka ziemniaczanego suszonego mają nieregularne kształty o znacznie większych wymiarach. Przy czym ich powierzchnia jest nieregularna i chropowata. Prawdopodobnie jest to przyczyną tak wysokiej wytrzymałości i kohezyjności tego materiału.

PODSUMOWANIE

W wyniku realizacji tegorocznego zadania badawczego wykazano związek pomiędzy cechami fizycznymi pojedynczych granul na właściwości mechaniczne złoża proszków.

OPUBLIKOWANE PRACE

Mateusz Stasiak, Ireneusz Opalinski, Marek Molenda: Masowe i mikroskopowe właściwości sypkich materiałów roślinnych i przemysłowych. I. Porównanie właściwości mechanicznych. *Przemysł Chemiczny* 87/2, 199-202, 2008.

Ireneusz Opaliński, Marcin Chutkowski, Mateusz Stasiak: Masowe i mikroskopowe właściwości sypkich materiałów roślinnych i przemysłowych. II. Oddziaływania adhezyjne w materiałach roślinnych – wstępne wyniki badań. *Przemysł Chemiczny* 87/2, 2-5.2008.

ZABURZENIA ROZKŁADU NAPRĘŻENIA W MATERIALE SYPKIM

Józef Horabik, Marek Molenda, Robert Rusinek, Rafał Kobyłka

Zakład Fizycznych i Technologicznych Właściwości Agromateriałów

WPROWADZENIE

Celem badań realizowanych w 2008 roku było ustalenie stopnia równomierności rozkładów naporu na ściany boczne prostopadłościennego aparatu jednoosiowego ściskania, stanowiącego kanał równoległy. Wobec symetrii kanału względem kierunku działania wektorów sił ciężaru własnego materiału przyjmuje się, że rzeczywisty rozkład naprężeń w materiale jest symetryczny względem osi pionowej zbiornika. Jest to uproszczone podejście stosowane w obliczeniach parcia materiałów sypkich na ściany i dno zbiorników w warunkach laboratoryjnych jak i rzeczywistych.

BADANIA I WYNIKI

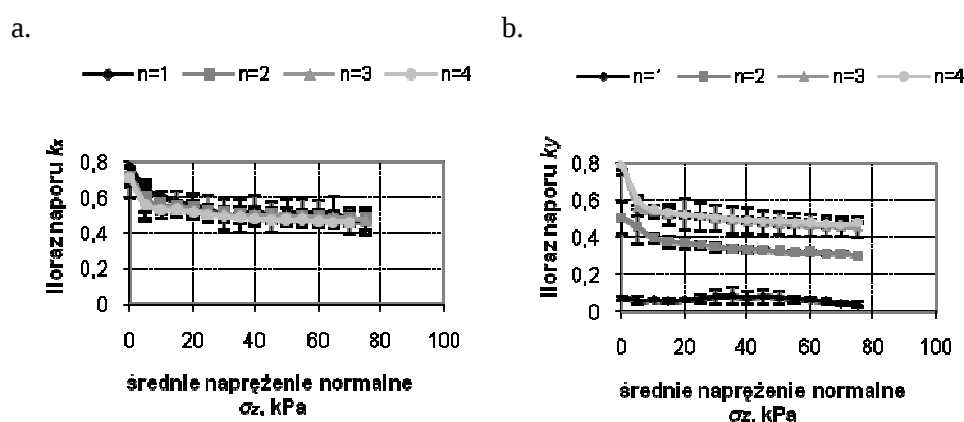
Badania wykonano na specjalnie do tego celu zaprojektowanym i wykonanym aparacie jednoosiowego ściskania. Cechą charakterystyczną aparatu była możliwość zmiany odległości dwóch równoległych ścian komory, tj. grubości próbki. W zastosowanej konfiguracji aparatu maksymalna odległość pomiędzy dwiema nastawnymi ścianami wynosiła 95 mm (dystanse pośrednie to 44, 39, 33, 27, 21 i 14 mm), a odległość minimalna wynosiła 8 mm. Pozostałe wymiary komory, tj. szerokość i wysokość pozostawały stałe i równe 120 mm. Badania wykonano na nasionach rzepaku odmiany Licosmos o wilgotności 7% oraz grochu siewnego odmiany Fidelia o wilgotności 8% dla trzech szerokości kanału szczelinowego (95, 44, 21 mm). Zastosowano dwa sposoby napełniania: centralnie lejem zasypowym oraz napełniając kanał wzdłuż płaszczyzny kąta naturalnego usypu.

Wraz ze zwiększaniem szerokości kanału, zmniejszała się różnica pomiędzy naporem na pokrywę i dno, co świadczy o spadku wpływu tarcia pomiędzy ścianami aparatu a nasionami.

Spodziewano się potwierdzenia hipotezy o stałości naprężeń bocznych w kanałach równoległych. Otrzymane wyniki badań nie potwierdziły tego założenia. Różnice pomiędzy naporem bocznymi zwiększały się lub zmniejszały ze względu na sposób napełniania lub szerokość kanału. Największe rozbieżności uzyskano dla napełniania centralnego nasionami rzepaku przy odległości pomiędzy ścianami nastawnymi wynoszącej 95 mm.

Badanie zaburzenia rozkładu naprężenia w materiale sypkim realizowano także modelując metodą elementów dyskretnych (DEM) proces jednoosiowego ści-

skania próbek o różnych grubościach. Porównanie przebiegów ilorazów naporu obliczonych dla dwóch, wzajemnie prostopadłych kierunków przenoszenia naprężeń w złożach, wykazało znaczne różnice przebiegów zależności ilorazów od naprężenia normalnego w ośrodkach o grubościach bliskich jednej i trzem średnicom cząstki. Zaobserwowano spadek różnicy wartości ilorazów naporu wraz ze wzrostem liczebności elementów ośrodka. Dla próbek o największych wymiarach różnica wartości ilorazów mieściła się w zakresie błędu pomiarowego (rys. 1).



Rys. 1. Zależności ilorazu naporu w kierunku: a – prostopadłym, b – równoległym do bocznych ścian komory aparatu od naprężenia normalnego dla złoż o różnych grubościach, w fazie obciążania

PODSUMOWANIE

Wyniki badań laboratoryjnych nie potwierdziły hipotezy o stałości naprężeń bocznych w kanałach równoległych.

Analiza wyników numerycznych wykazała, że złoża o małych grubościach, nie przekraczających pięciu wymiarów pojedynczej granuli ośrodka, charakteryzuje silna anizotropia właściwości mechanicznych oraz duży wpływ ścian konstrukcji aparatu na przebieg modelowanego procesu. Konsekwencją ich występowania jest silna asymetria rozkładu naprężeń w złożu oraz asymetria rozkładu naporu na dno i ściany komory.