

JAKOŚĆ ŚRODOWISKA, SUROWCÓW I ŻYWNOSCI

MATERIAŁY II 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

POZNAŃ, 01-03.04.2008

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

INSTYTUT AGROFIZYKI PAN W LUBLINIE

STRUKTURA INSTYTUTU

Dyrektor: Prof. dr hab. Józef Horabik

Z-ca Dyrektora ds. Naukowych: Prof. dr hab. Grzegorz Józefaciuk

- Zakład Metrologii i Modelowania Procesów Agrofizycznych
Kierownik: prof. dr hab. Barbara Witkowska-Walczak
- Zakład Biogeochemii Środowiska Przyrodniczego
Kierownik: prof. dr hab. Teresa Włodarczyk
- Zakład Fizykochemii Materiałów Porowatych
Kierownik: prof. dr hab. Zofia Sokołowska
- Zakład Mikrostruktury i Mechaniki Biomateriałów
Kierownik: prof. dr hab. Krystyna Konstankiewicz
- Zakład Badań Systemu Gleba-Roślina
Kierownik: prof. dr hab. Jerzy Lipiec
- Zakład Fizycznych i Technologicznych Właściwości Agromateriałów
Kierownik: prof. dr hab. Stanisław Grundas
 - *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. Bohdan Dobrzański jr.

Zatrudnienie:

53 pracowników naukowych w tym:

- profesorów	16
- docentów	8
- adiunktów	20
- asystentów	9

17 pracowników inżynieryjno-technicznych

22 pracowników administracji i obsługi

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

ROZWÓJ KADRY NAUKOWEJ:

Uzyskane tytuły i stopnie naukowe:

Profesury:

- **Prof. dr hab. Bogusław USOWICZ** - postanowieniem Prezydenta RP z 19.04.2007 r., zakończono postępowanie o nadanie tytułu naukowego profesora nauk rolniczych.
- **Prof. dr hab. Marek MOLEND**A - postanowieniem Prezydenta RP z 22.10.2007 r., zakończono postępowanie o nadanie tytułu naukowego profesora nauk rolniczych.

Habilitacje:

- **Dr hab. Jerzy REJMAN**
„Wpływ erozji wodnej i uprawowej na przekształcanie gleb i stoków lessowych”
- **Dr hab. Antoni MIŚ**
„Wpływ wybranych czynników na wodochłonność i właściwości reologiczne glutenu pszenicy zwyczajnej (*Triticum aestivum* L.)
- **Dr hab. Adam KUCZYŃSKI**
„Studia nad dynamiką brązowania i jej wykorzystaniem w ocenie świeżości mięszu jabłek”

WSPÓŁPRACA NAUKOWA

Instytut współpracuje z partnerami zagranicznymi w ramach 15 umów BWZ PAN między Akademiami, 5 z placówkami w ramach umów bezpośrednich oraz z 20 bez umów. W 2007 roku Instytut wizytowało 85 gości zagranicznych, 63 osoby z Instytutu wyjechało za granicę w celach badawczych, na konferencje oraz na szkolenia. We współpracy z zagranicą realizowano 15 tematów badawczych. Efektem współpracy było 16 współautorskich publikacji.

UCZESTNICTWO W PROGRAMACH MIĘDZYNARODOWYCH

- W ramach 6 Programu Ramowego UE (6 PR UE):
 1. „Polska Sieć Centrów Informacji dla Naukowców, PL-MOC NETWORK”

2. „Opracowanie Regionalnej Strategii Innowacji dla Województwa Lubelskiego, RIS LUBELSKIE”
 - W ramach innych programów międzynarodowych Unii Europejskiej:
 1. Program Unii Europejskiej COST Action 634
„Oddziaływanie wpływu powierzchniowego i erozji na środowisko przyrodnicze”
 - Projekty finansowane ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego:– EFS, ZPORR
 1. „Stypendia dla młodych naukowców szansą agrorozwoju Lubelszczyzny”
 - Projekty finansowane ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego
 1. „Interregionalne Centrum Badawczo-Edukacyjne w Instytucie Agrofizyki PAN w Lublinie”
 2. „Utworzenie transgranicznej sieci monitoringu ekosystemu glebowego na terenie międzynarodowego Biorezerwatu Zachodnie Polesie”
 3. „Szkolenia i adaptacja laboratoriów w Instytucie Agrofizyki dla podniesienia jakości żywności na terenach przygranicznych PL-BY-UA”
 - Program w ramach Europejskiej Agencji Kosmicznej
 1. Program SMOS: Wilgotność gleby i zasolenie oceanów, projekt SWEX: Gleba, woda i wymiana energii. Naziemny monitoring gleby, wody i wymiana energii. Weryfikacja danych satelitarnych i mierzonych w warunkach Polski
 - Hiszpańskie Ministerstwo Edukacji i Nauki (MEC)
 1. „Mikrobiologiczna ekologia i geomikrobiologia litobiontycznych siedlisk z ekstremalnych środowisk pustyni Atacama i Genew”

UCZESTNICTWO W PROJEKTACH KRAJOWYCH

1. Opracowanie systemu monitorowania stężenia wybranych jonów w glebach i gruntach z zastosowaniem elektrod jonoselektywnych - PB 2 P04G 032 26
2. Obieg metali ciężkich w urbanoziemach w pobliżu elementów infrastruktury miejskiej i na terenach zdegradowanych gruzem budowlanym i rekultywowanych torfem - PB 2 P04G 091 28
3. Wpływ fosforanów na uwalnianie materii organicznej z gleb pobagiennych - PB 2 P04G 079 29

4. Zastosowanie emisji akustycznej do oceny jakości owoców i warzyw - PB 2 P06T 089 28
5. Wpływ zróżnicowanych warunków przechowywania na zmianę właściwości fizycznych złoża nasion rzepaku i ziarna zbóż - PB 2 P06T 051 30
6. Analiza czynników wpływających na zwilżalność gleb mineralnych - PB 2 P06S 013 30
7. Wybrane właściwości gleb jako wskaźnik zmian w środowisku glebowym na skutek renaturyzacji gruntów porolnych - PB N310 035 31/1730
8. 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 N305 046 31/1707
9. Wpływ procesów uszlachetniania oraz warunków przechowywania na właściwości fizykochemiczne i biologiczne wyłoków i śruty rzepakowej - PB N310 069 32/2806
10. Wpływ nierównomiernego zagęszczenia gleby i zlokalizowanego nawożenia na wzrost i funkcjonowanie korzeni kukurydzy - PB N310 036 32/1951
11. Określenie wpływu pH, Cu i Al. Na wybrane fizykochemiczne właściwości korzeni roślin jednoliściennych i dwuliściennych przy zastosowaniu metod adsorpcyjnych i miareczkowych - PB N310 017 32/1297
12. System monitorowania temperatury i wilgotności złoża rzepaku - PB N N310 3214 33
13. Modelowanie efektów quasi-statycznych w złożu ziarna metodą elementów dyskretnych - PB N208 002 32/0218 (Projekt badawczy promotorski)
14. Zakres stosowalności nowego typu elektrod jonoselektywnych do oznaczania aktywności potasu w glebie - PB N N305 3254 33 (Projekt badawczy promotorski)
15. Wybrane fizyczne i chemiczne właściwości modelowych roślinnych ścian komórkowych - PB N N310 3221 33 (Projekt badawczy promotorski)
16. Metodyczne aspekty wyznaczania rozkładu granulometrycznego gleb mineralnych z wykorzystaniem dyfrakcji laserowej - PB N N310 3222 33 (Projekt badawczy promotorski)
17. Nowa generacja molekularnych warstw przewodzących do zastosowań w analitycznej diagnostyce medycznej oraz bioelektronice - PBZ KBN-098/T09/2003

18. Opracowanie sposobu wytwarzania i zastosowania technicznego oleju gorczycowego do smarowania pił łańcuchowych do cięcia drewna - PBR 12633
19. Model i identyfikacja układu koło ogumione – podłoże podatne - PB 4 T12C 060 28
20. Przyrodnicze i antropogeniczne uwarunkowania spłukiwania w Polsce (na przykładzie wybranych obszarów) - PB 2 P04E 053 30
21. Immunochemiczna metoda wykrywania ukrytego porażenia ziarna pszenicy włókien zbożowym - PB 2 P06T 017 27

PRACE NA RZECZ PRAKTYKI

- Przeprowadzono szkolenia i warsztaty dla służb agrotechnicznych ZT „Bielmar” Bielsko – Biała, ZT „Kruszwica” i ZT Warszawa. Łącznie 350 osób. Szkolenia i warsztaty dotyczyły poprawy jakości nasion podczas zbioru i składowania. Szczególnie zaś zagrożeń związanych z Wielopierścieniowymi Węglowodorami Aromatycznymi oraz mykotoksynami, jako następstwa błędów popełnianych podczas suszenia i przechowywania. W szkoleniach i warsztatach omawiano i praktycznie demonstrowano postępowania z neutralizacją szkód magazynowych związanych z pojawianiem się szkodników magazynowych żerujących na rzepaku.
- Wykonano 3 ekspertyzy dotyczące jakości nasion rzepaku. Pierwsza była na zlecenie ZT Kruszwica i dotyczyła sposobu postępowania z nasionami porośniętymi. Druga na zlecenie Polskiego Stowarzyszenia Producentów Oleju i dotyczyła ona sposobu przechowywania nasion o wilgotności 9 % (takiej jaką akceptuje UE). A na zlecenie Krajowej Izby Biopaliw ekspertyzę naukową dotyczącą metod denaturacji zbóż i nasion oleistych wykorzystywanych w celach energetycznych.
- Wdrożono wyniki 3 letnich doświadczeń (wykonywanych na zlecenie ZT Kruszwica – Umowa na lata 2004 – 2007). Przedmiotem badań była „Jakość nasion jako efekt desykantów i regulatorów dojrzewania nasion”. Wyniki badań są upowszechniane wśród producentów rzepaku (przeszkolono w roku 2007 ponad 500 producentów).

Prof. dr hab. Jerzy TYS

- W ramach zadania obejmującego: Ocenę wytrzymałości mechanicznej łuszczyń rzepaku w aspekcie osypywania nasion, ozimych odmian mieszańcowych, opracowano preparat skrobiowy ograniczający zjawisko pę-

kania łuszczyn. Stosowanie impregnująco - klejącego preparatu w formie oprysku roślin na plantacjach produkcyjnych rzepaku może być nowym rozwiązaniem w ograniczeniu strat nasion powstających w wyniku osypywania się rzepaków podczas dojrzewania i zbioru.

Urząd Patentowy R.P. udzielił w 2007 roku Instytutowi Agrofizyki PAN patentu na wynalazek: Preparat ograniczający pękanie roślin strączkowych i łuszczyn rzepaku oraz sposób sporządzania cieczy użytkowej. Nr P. 351 181.

Instytut jest w trakcie pozyskiwania producenta preparatu

Dr Tadeusz RUDKO

- Wdrożenie procedury pomiaru naprężeń w ośrodkach rozdrobnionych, w tym w gruntach i glebach z użyciem głowicy SST. Procedura dotyczy pomiarów naprężeń w ośrodkach rozdrobnionych takich, jak grunty, gleby, materiały ziarniste. W procedurze zawarto (1) podstawy teoretyczne pomiarów naprężeń, (2) opis metody pomiaru w tym opis urządzeń badawczych, (3) sposób przygotowania obiektów do badań (4) instrukcję programu do wyznaczania stanu naprężeń. Procedurę opracowano na podstawie dotychczasowych badań i doświadczeń w zakresie mechaniki układu element jezdny – gleba.

Dr Jarosław PYTKA, Prof. dr hab. Krystyna KONSTANKIEWICZ

PATENTY I WZORY UŻYTKOWE

1. Sposób fizykochemicznej melioracji gleb kwaśnych zanieczyszczonych cynkiem, Nr 193727 (uzyskany)
2. Urządzenie pomiarowe do wyznaczania ilorazu naporu ośrodka sypkiego i rozkładu naporu wzdłuż promienia warstwy, Nr 193647 (uzyskany)
3. Urządzenie pomiarowe do wyznaczania ilorazu naporu ośrodka sypkiego, Nr 193648 (uzyskany)
4. Preparat ograniczający pękanie strąków roślin strączkowych i łuszczyn rzepaku oraz sposób sporządzania cieczy użytkowej (uzyskany – Instytut nie otrzymał jeszcze świadectwa)
5. Sposób fizykochemicznej melioracji gleb kwaśnych zanieczyszczonych cynkiem, Nr 195335 (uzyskany)
6. Sonda do pomiaru wilgotności ośrodków porowatych, zwłaszcza materiałów budowlanych (uzyskany – Instytut nie otrzymał jeszcze świadectwa)

7. Urządzenie do wizualizacji zjawiska tarcia materiałów sypkich, Nr W-115786 (udzielone prawo ochronne na wzór użytkowy)
8. Urządzenie do wizualizacji zjawisk wypływu lejowego i segregacji materiałów sypkich, Nr W-115898) (udzielone prawo ochronne na wzór użytkowy)
9. Biomasa opałowa oraz sposób zbioru gorczycy białej przeznaczonej na cele energetyczne. Nr P-381657 (zgłoszony)
10. Urządzenie do wyznaczania stopnia anizotropii oporu przepływu powietrza w złożu materiału ziarnistego. Nr P-382396 (zgłoszony)
11. Sposób wytwarzania oleju jadalnego z rzepaku. Nr P-383110 (zgłoszony)
12. Sposób napełniania materiałem sypkim kurczliwego pojemnika lateksowego. Nr P-383730 (zgłoszony)

ORGANIZACJA I WSPÓŁORGANIZACJA ZAGRANICZNYCH I KRAJOWYCH KONFERENCJI I SEMINARIÓW NAUKOWYCH

1. Konferencja Naukowa Krajowa „Problemy agrofizyczne kształtowania środowiska rolniczego i jakości surowców żywnościowych” - Lublin, 15-16 maja 2007 r.
2. III Krajowa Konferencja Naukowa „EKOENERGIA 2007” - Krasnobród, 16-18 maja 2007 r.
3. 6 Międzynarodowe Warsztaty dla Młodych Naukowców Biophys Spring 2007/6th International Conference For Young Scientists / Biophys Spring 2007 - Lublin, 17-19 maja 2007 r.
4. Konferencja Naukowa Krajowa „Problemy retencji wodnej w Polsce. Zbiorniki wodne - struktura ekologiczna, funkcje hydrologiczne i gospodarcze oraz miejsce w krajobrazie” - Janów Lub. 7-8.09 2007 r.
5. VI Międzynarodowa Konferencja Naukowo - Techniczna "Motoryzacja i energetyka rolnictwa" MOTROL '2007 - Lublin - Ropczyce – Mykołaiw, 11-17 września 2007 r.
6. Konferencja Naukowa Krajowa „Agrofizyka w inżynierii produkcji i ochronie środowiska” - Krasiczyn, 26-28 września 2007 r.
7. Międzynarodowa Konferencja Naukowa „Transgraniczna sieć monitoringu ekosystemu glebowego na terenie międzynarodowego biorezerwatu Zachodnie Polesie” – Lublin, 5-7 listopada 2007 r.

8. 1st International Scientific Seminar on „Development of food quality and environment protection methods in PL-BY-UA border area” - Lublin, 7-9 listopada 2007 r.

WYDAWNICTWA

1. Czasopismo *International Agrophysics* – wydawnictwo ciągłe, regularne, kwartalnik międzynarodowy. Czasopismo wydawane wspólnie z Komitetem Agrofizyki PAN. Ukazały się 4 numery.
2. Czasopismo *Polish Journal of Soil Science* - wydawnictwo ciągłe, regularne, półrocznik o zasięgu międzynarodowym. Czasopismo wydawane wspólnie z Komitetem Gleboznawstwa i Chemii Rolnej PAN. Ukazały się 2 numery.
3. Czasopismo *Acta Agrophysica* - wydawnictwo ciągłe, półrocznik (6 numerów) oraz Rozprawy i Monografie (5 numerów).

Książki/ monografie

1. Pod Redakcją: S. Nawrocki, S. Grundas, Z. Sokołowska - Problemy agrofizyczne kształtowania środowiska rolniczego i jakości surowców żywnościowych.
2. Pod Redakcją: J. Grodek, K. Konstankiewicz, K. Skiba - Agrofizyczne metody badawcze. Prace doktorantów w ramach projektu nr Z/2.06/II2.6/01/05 „Stypendia dla młodych naukowców szansą agrozwoju Lubelszczyzny”.
3. Pod Redakcją: J. Horabik, A. Kędziora - Jakość środowiska, surowców i żywności.

PUBLIKACJE NAUKOWE

Publikacje w czasopiśmie z listy filadelfijskiego Instytutu Informacji Naukowej	11
Publikacje w czasopiśmie o zasięgu międzynarodowym	31
Publikacje w czasopiśmie krajowym	19
Autorstwo rozdziału w monografii lub podręczniku akademickim w języku angielskim	1
Autorstwo monografii lub podręcznika akademickiego w języku polskim	2
Autorstwo rozdziału w monografii lub podręczniku akademickim w języku polskim	17

Redakcja monografii lub podręcznika	
- w języku angielskim	7
- w języku polskim	12
Inne publikacje	8
Doniesienia konferencyjne	106

ZAJĘCIA DYDAKTYCZNE I SZKOLENIOWE

Uniwersytet Marii Curie Skłodowskiej w Lublinie, Katolicki Uniwersytet Lubelski, Wyższa Szkoła Przedsiębiorczości i Administracji w Lublinie, Akademia Rolnicza w Lublinie

STUDIA DOKTORANCKIE

Kierownik: prof. dr hab. Krystyna Konstankiewicz

W roku 2006/2007 realizowano zajęcia dla III roku zgodnie z przyjętym przez Radę Naukową Programem Studiów Doktoranckich na lata 2004-2008. Wszyscy uczestnicy III roku mają otwarte przewody doktorskie.

Zakończono realizację Projektu EFS ZPORR „Stypendia dla młodych naukowców szansą agrorozwoju Lubelszczyzny” (11 uczestników III roku SD). Uczestnicy III roku włączyli się w działalność „Interregionalnego Centrum Badawczo-Edukacyjnego w IA PAN w Lublinie”, programu Sąsiedztwa Polska-Białoruś –Ukraina Interreg III/Tacis CBC 2004-2006.

Uczestnicy SD opublikowali 13 artykułów naukowych, 17 opracowań w materiałach konferencyjnych, 2 recenzowane monografie zawierające autorskie opracowania wszystkich uczestników SD, zaprezentowali 33 referaty i 35 posterów na konferencjach krajowych i międzynarodowych.

10 uczestników brało udział w 22 różnych szkoleniach, 3 osoby odbyły zagraniczne staże naukowe, 4 osoby wykonują Projekty Promotorskie, a 7 osób przygotowało wnioski na 34 konkurs Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego. 4 osoby uzyskały nagrody i wyróżnienia za pracę i aktywność naukową, w tym 2 nagrody Prezesa PAN w konkursie *Mistrz popularyzacji wiedzy „Złoty umysł 2006”*.

4 osoby prezentowały specjalnie przygotowane pokazy podczas Lubelskiego Festiwalu Nauki oraz Pikniku Naukowego w Warszawie.

Zakończono nabór na Studia Doktoranckie w latach 2007-2011. Zgodnie z decyzją Dyrektora Instytutu z dnia 15. X. 2007 roku przyjęto 7 osób. Wszystkie dokumenty i informacje o Studiach Doktoranckich w Instytucie znajdują na naszej stronie internetowej: www.ipan.lublin.pl

REGIONALNY PUNKT KONTAKTOWY

Regionalny Punkt Kontaktowy Europejskich Programów Badawczych działa przy Instytucie Agrofizyki PAN w Lublinie od czerwca 1999 roku. Przez cały ten okres jego pracą kieruje dr inż. Andrzej Stępniewski. Celem działalności RPK przez cały ten okres było wspomaganie prac związanych z przystąpieniem jednostek naukowo-badawczych oraz małych i średnich firm regionu lubelskiego do 5 i 6 Programu Ramowego Unii Europejskiej.

W roku 2007 RPK Lublin zorganizował lub był współorganizatorem 16 dużych imprez w tym 5 dni informacyjnych (szkoleń) i 11 seminariów (warsztatów). Wiele uwagi poświęcono szkoleniom na temat aspektów finansowych i prawnych związanych z realizacją i rozliczaniem grantów. Ponadto wiele razy poruszano kwestię różnic i uproszczeń jakie wprowadzono w 7PR. Podjęto też akcję informacyjną na temat programów Ministra Nauki finansowanych z Funduszy Strukturalnych.

Przedstawiciel RPK jest członkiem Rady Konsultacyjnej Rozwoju Regionalnego, która powołana została przez Marszałka Województwa i Wojewodę Lubelskiego.

PUNKT KONTAKTOWY PRZEDSIĘWZIĘCIA MINISTRA NAUKI „INICJATYWA TECHNOLOGICZNA”

Celem działań PK (www.rpklublin.pl) było ożywienie, stymulowanie i monitorowanie współpracy nauka – przemysł w regionie oraz aktywne propagowanie polityki naukowej MNiSW na Lubelszczyźnie.

Utrzymywano stałe kontakty z Ministerstwem i przekazywano wnioskodawcom i Instytucjom Wspierającym bieżące informacje na temat postępów w ocenie wniosków Inicjatywy Technologicznej.

Prowadzono spotkania z przedsiębiorcami przy okazji różnego rodzaju konferencji i spotkań w regionie oraz udzielano konsultacji w większości związanych z możliwością sfinansowania różnego rodzaju pomysłów dotyczących komercjalizacji wyników prac badawczych.

Wyszukiwano ekspertów do oceny potencjału komercyjnego projektów badawczo-rozwojowych z Przedsięwzięcia.

TEMATY DZIAŁALNOŚCI STATUTOWEJ

- I Wymiana masy i energii w systemie gleba-roślina-atmosfera
Kierownik: Doc. dr hab. Cezary SŁAWIŃSKI
- II Zmiany mikrostruktury materiałów rolniczych podczas deformacji
Kierownik: Prof. dr hab. Krystyna KONSTANKIEWICZ
- III Aeracja gleby i jej wpływ na procesy glebowe i rośliny
Kierownik: Prof. dr hab. Teresa WŁODARCZYK
- IV Wpływ stanu fizycznego gleby na warunki rozwoju roślin
Kierownik: Prof. dr hab. Jerzy LIPIEC
- V Procesy fizykochemiczne w glebie i roślinie
Kierownik: Prof. dr hab. Zofia SOKOŁOWSKA
- VI Ocena wartości użytkowej ziarna zbóż i jego produktów
Kierownik: Prof. dr hab. Stanisław GRUNDAS
- VII Właściwości fizyczne materiałów i surowców roślinnych
Kierownik: Prof. dr hab. Jerzy TYS
- VIII Procesy fizyczne w roślinnych ośrodkach sypkich
Kierownik: Prof. dr hab. Józef HORABIK

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

*Cezary Sławiński, Barbara Witkowska-Walczak,
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 Ośrodków Porowatych

WPROWADZENIE

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

BADANIA I WYNIKI

Przeprowadzono badania dotyczące wpływu wybranych właściwości fizycznych i chemicznych gleb organicznych na przebieg ich statycznych charakterystyk hydrofizycznych. Zaproponowano dwa modele (pedotransfer functions), w których zmiennymi niezależnymi były: popielność, powierzchnia właściwa, gęstość, pH w KCl i H₂O oraz zawartość żelaza. Stwierdzono, że współczynniki determinacji R² pomiędzy zmierzonymi i przewidywanymi wartościami wilgotności badanych gleb organicznych zawierały się w przedziale od 0.68 do 0.91.

Opracowano wyniki badań dotyczących wpływu działalności człowieka i zmian klimatu na właściwości wodne i powietrzne rędzin. Stwierdzono, że uprawa doprowadza do bardzo silnych zmian w glebie i nawet kilkudziesięcioletni okres odłogowania oraz restytucja potencjalnych zbiorowisk roślinnych nie jest w stanie ich zniwelować.

Zbadano wpływ agregatów różnych wymiarów oraz gleby o nienaruszonej strukturze na przebieg krzywych retencji wodnej (WRC) i dystrybucję porów (PSD) (Haplic Phaeozem i Eutric Fluvisol). Stwierdzono, że WRC mają punkty przegięcia zależne od liczby i kształtu poszczególnych agregatów badanych gleb. Pochodne dystrybucyjne porów w agregatach i glebie o nienaruszonej strukturze pokazały rozkład o wielu maksimach.

Prowadzono badania dotyczące wpływu hydrofizycznych właściwości gleby organicznej obsadzonej wierzbą wiciową na oczyszczanie ścieków miejskich (1 i

2 dawki ścieków). Badano związki azotu i fosforu. Wyniki badań są opracowywane.

Zbadano możliwość wykorzystania techniki obliczeniowej Suport Vector Machines do budowy funkcji aproksymujących parametry retencyjne gleb (pedotransfer functions). Wyniki generowane tą nową metodą są porównywalne lub lepsze niż wyniki uzyskiwane innymi technikami obliczeniowymi tj. sieci neuronowe czy metody regresyjne. Wykorzystanie metody SVM jest również prostsze niż opracowywanie modeli retencyjnych przy pomocy sieci neuronowych.

OPUBLIKOWANE PRACE

1. **Lipiec J., R. Walczak, B. Witkowska-Walczak, A. Nosalewicz, A. Sławińska-Jurkiewicz, C. Sławiński.** The effect of aggregate size on water retention and pore structure of two silt loam soils of different genesis. *Soil&Tillage Research*, 97(2007), 239-246.
2. **Korus N., Sławiński C., Witkowska-Walczak B.:** Attempt of water retention characteristics estimation as pedotransfer function of organic soils. *Int. Agrophysics*, 21,3,249-255, 2007.
3. **Sławiński C., B. Usowicz, B. Witkowska-Walczak:** Dynamika procesów fizycznych w środowisku przyrodniczym. Problemy agrofizyczne kształtowania środowiska rolniczego i jakości surowców żywnościowych. Wydawnictwo Naukowe FRNA, Lublin 2007. 25, ISBN 978-83-60489-04-8.
4. **Porębska D.:** Jak oszacować zawartość wody w glebie? Agrofizyczne metody badawcze. Prace doktorantów w ramach projektu nr Z/2.06/II/2.6/01/05 „Stypendia dla młodych naukowców szansą agrorozwoju Lubelszczyzny”, Lublin 2007, 47-53, ISBN 83-89969-90-4.
5. **Kalicka M., Witkowska-Walczak B., Dębicki R., Sławiński C.:** The influence of land use on the hydrophysical properties of rendzinas. *Geoderma*, Nr GEODER3656R1 (po recenzjach).
6. **Lamorski K., Pachepsky Y., Sławiński C., Walczak R.** Using support vector machines to develop pedotransfer functions for water retention of soils in Poland. (publikacja po recenzjach w *Soil Science Society of America Journal*).
7. **Brzezińska m., Włodarczyk T., Witkowska-Walczak B., Sławiński C.; Borkowska A., Kotowska U., Nosalewicz M., Szarlip P.** Wpływ wilgotności i temperatury na stężenie i emisję CO₂ przy systemie uprawy tradycyjnej i uproszczonej. *Acta Agrophysica*, 150, 42-54, 2007.
8. **Sławiński C., Witkowska-Walczak B.** Zmiany zwężłości, wilgotności i temperatury w profilach różnie użytkowanych gleb uprawnych. *Acta Agrophysica*, 150, 23-29, 2007.
9. **Sławiński C., B. Usowicz, B. Witkowska-Walczak:** Dynamika procesów fizycznych w środowisku przyrodniczym. Problemy agrofizyczne kształtowania środowiska rolniczego i jakości surowców żywnościowych. Wydawnictwo Naukowe FRNA, Lublin 2007. 25, ISBN 978-83-60489-04-8.
10. **Walczak R., Witkowska-Walczak B., Sławiński C., Usowicz B., Lamorski K., Kosowski J., Porębska D., Lipiec J., Włodarczyk T.:** Badanie i modelowanie retencji oraz transportu wody i ciepła w ośrodku kapilarno-porowatym: Mat. sympozjum naukowego „Jakość środowiska, surowców i żywności”, 23-25, Lublin, 30.03.2007.

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

*Wojciech Skierucha, Andrzej Bieganowski, Jolanta Cieśla – SD,
Andrzej Wilczek – SD*

Zakład Metrologii i Modelowania Procesów Agrofizycznych

WPROWADZENIE

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

BADANIA I WYNIKI

Przeprowadzono analizę kalibracji pomiaru wilgotności gleby metodą TDR. Stwierdzono, że dla stosowanych sond polowych i laboratoryjnych kalibracja w powietrzu powoduje błąd pomiaru w zakresie niskich wilgotności gleby. Jako jeden z dwóch mediów kalibracyjnych należy stosować materiał o względnej przenikalności dielektrycznej większej od 2, np. teflon lub benzen.

Kontynuowano prace dotyczące rozwoju techniki FDR oraz odpowiednich czujników do pomiaru wilgotności i zasolenia gleby.

Kontynuowano badania dotyczące elektrod jonoselektywnych jako czujników mogących znaleźć zastosowanie w systemach monitorowania chemicznych i fizycznych właściwości środowiska glebowego. Oznaczaniu podlegało stężenie potasu. Wykonywano potencjometryczne pomiary aktywności jonów kadmu i ołowiu w glebach potraktowanych uprzednio roztworami soli metali ciężkich. Pomiary przeprowadzano w roztworach równowagowych. Otrzymane wyniki pozwoliły dokładniej scharakteryzować właściwości fizykochemiczne badanych gleb.

Zakończono wstępne prace nad wykorzystaniem sieci neuronowych do oceny występowania quasiplateau krzywej voltamperometrycznej redukcji tlenu w roztworach glebowych.

OPUBLIKOWANE PRACE

1. **Wilczek A., Skierucha W.:** „Częstotliwościowa metoda pomiaru zespolonej przenikalności dielektrycznej materiałów porowatych przy zastosowaniu sond o różnej długości”.

- Miesięcznik Naukowo-Techniczny „Pomiary Automatyka Kontrola”, 53, 9, 2007, 680-682. ISSN 0032-4140.
2. **Skierucha W., Wilczek A.:** „Polowy system monitorowania wilgotności gleby”. Miesięcznik Naukowo-Techniczny „Pomiary Automatyka Kontrola”. 53, 9, 2007, 342-345. ISSN 0032-4140.
 3. **Skierucha W., Wilczek A.** Monitoring właściwości fizycznych środowiska przyrodniczego. Wydawnictwo Naukowe FRNA, Lublin 2007. 22-24, ISBN 978-83-60489-04-8.
 4. **Wilczek A., Skierucha W.** Dielektryczne właściwości materiałów i produktów rolniczych. Wydawnictwo Naukowe FRNA, Lublin 2007. 63-65, ISBN 978-83-60489-04-8.
 5. **Malicki M., Skierucha W., Walczak R., Bieganowski A., Cieśla J., Wilczek A.** Modyfikacja metodyki i aparatury do laboratoryjnego i polowego pomiaru wilgotności oraz zasolenia ciał kapilarno-porowatych. Jakość środowiska, surowców i żywności. Materiały Sympozjum Naukowego, Jakość środowiska, surowców i żywności”Lublin, 30.03 2007, 26-27.
 6. **Wilczek A., Skierucha W.:** „Metody pomiaru wilgotności gleb” Materiały konferencyjne. III Międzynarodowa Konferencja Meliorantów i Inżynierów Środowiska „Środowiskowe aspekty melioracji wodnych” Wrocław 2007. 205-212. ISBN 978-83-60574-05-8.
 7. **Wilczek A., Skierucha W.:** „Metody pomiaru wilgotności gleb”. III Międzynarodowa Konferencja Meliorantów i Inżynierów Środowiska, 27-28.04.2007, Wrocław-Pawłowice.(referat).
 8. **Skierucha W., Wilczek A.:** „Monitoring właściwości fizycznych środowiska przyrodniczego” Konferencja Naukowa „Problemy Agrofizyczne Kształtowania Środowiska Rolniczego i Jakości Surowców Żywnościowych”, 15-16.05.2007, Lublin. (referat).
 9. **Wilczek A., Skierucha W.:** „Dielektryczne właściwości materiałów i produktów rolniczych”. Konferencja Naukowa „Problemy Agrofizyczne Kształtowania Środowiska Rolniczego i Jakości Surowców Żywnościowych”. 15-16.05.2007, Lublin. (poster).
 10. **Wilczek A., Skierucha W.:** „Częstotliwościowa metoda pomiaru zespolonej przenikalności dielektrycznej materiałów porowatych przy zastosowaniu sond o różnej długości”. Kongres Metrologii, 9-13.09.2007, Kraków. (referat)
 11. **Skierucha W., Wilczek A.:** „Polowy system monitorowania wilgotności gleby” Kongres Metrologii, 9-13.09.2007, Kraków. (referat).
 12. **Skierucha W., Wilczek A.** Prezentacja aparatury pomiarowej na Konferencji „Nauka i oświata dla wsi i rolnictwa”. Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie, 14.09.2007.
 13. **Cieśla J., Skierucha W., Wilczek A.:** „Elektrody jonoselektywne w systemie monitoringu fizycznych i chemicznych parametrów środowiska glebowego”. III Międzynarodowa Konferencja Meliorantów i Inżynierów Środowiska, 27-28.04.2007, Wrocław-Pawłowice. 31-36 (referat)
 14. O. Kosynets, A. Nosalewicz, J. Cieśla: The effect of haplic phaeozem and leptic podzol properties on sorption of lead and cadmium in soil, *Acta Agrophysica*, 10(1), 137-142, 2007

**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, Jerzy Lipiec**
Zakład Metrologii i Modelowania Procesów Agrofizycznych

*Zakład Badań Systemu Gleba-Roślina

WPROWADZENIE

Celem prowadzonych badań było doskonalenie metod termograficznych umożliwiających, na podstawie znajomości danych agrometeorologicznych, określenie korelacji pomiędzy wybranymi parametrami fizycznymi profilu glebowego i przygruntowej warstwy atmosfery a rozkładem temperatury powierzchni gleby i roślin.

BADANIA I WYNIKI

Przeprowadzono badania w Winnicach z murawą i czarnym ugiem. Badania te wykazały, że decydujący wpływ na przestrzenne rozkłady cieplnych właściwości gleby miała woda, powietrze oraz gęstość gleby. Przestrzenne rozkłady składu mineralogicznego gleby i zawartości materii organicznej niewiele się zmieniały w badanych obiektach i nie miały one większego wpływu na rozkład cieplnych właściwości gleby. Znacznie wyraźniejszą zmienność przestrzenną badanych cech gleby zaobserwowano w Winnicach z murawą niż z czarnym ugiem wiosną i jesienią, przy czym zmienność ta była większa jesienią niż wiosną w obydwu obiektach. Znajomość przestrzennych rozkładów badanych cech gleby i ich relacje między sobą może pozwolić na opracowanie odpowiedniej praktyki uprawowej w celu poprawy jakości i wielkości plonu winogron.

Przygotowano i wstępnie przeanalizowano dane dotyczące wilgotności i temperatury gleb z obszaru Podlasia. Zapoznano się z programem ArcGIS Workstation, przeznaczonym do Systemów Informacji Geograficznej oraz programem BEAM do obsługi zdjęć satelitarnych. Przygotowano i przeprowadzono wstępną analizę zdjęć satelitarnych z zachodniego Polesia. Wyodrębniono elementy struktury środowiska wpływające na rozkład wilgotności i temperatury powierzchniowej warstwy gleby, lasów, łąk, sieci wodnej i terenów zabudowanych.

Prowadzono ciągłe pomiary następujących elementów meteorologicznych: temperatury i wilgotności względnej powietrza oraz prędkości wiatru dla 5 poziomów, bilansu promieniowania dla zakresu od 0.3 do 100 μm , promieniowania bezpośredniego i usłonecznienia, intensywności promieniowania fotosyntetycznie czynnego PAR, luminancji. oraz wilgotności i temperatury w profilu glebowym dla dziesięciu poziomów na stacji agrometeorologicznej przy IA PAN. Opracowano dane pomiarowe z lat 2006 i 2007 i na ich podstawie określono związek temperatury radiacyjnej pokrywy roślinnej z intensywnością parowania rzeczywistego.

Kontynuowano badania dotyczące meteorologicznych i środowiskowych uwarunkowań wymiany ciepła przez powierzchnię gleby na polach uprawnych, prowadzone w aspekcie oceny możliwości i efektywności szacowania wielkości tej wymiany na podstawie danych meteorologicznych.

OPUBLIKOWANE PRACE

1. **Lipiec J., B. Usowicz, A. Ferrero:** Impact of soil compaction and wetness on thermal properties of sloping vineyard soil. *International Journal of Heat and Mass Transfer*, 50, 3837-3847, 2007.
2. **Kossowski J.:** O relacji między strumieniem ciepła w glebie a promieniowaniem słonecznym. *Acta Agrophysica*, 10(1), 121-135, 2007.
3. **Kossowski J.:** Błędy pomiaru strumienia ciepła w glebie za pomocą płytek-strumieniomierzy i metody ich korekty. *Annales UMCS, s.B, LXI*, 218-226, 2006 (ukazał się w 2007r.).
4. **Kossowski J., Łykowski B.:** Sumy dzienne promieniowania słonecznego w okresie letnim w Felinie k/Lublina i ich związek z usłonecznieniem i zachmurzeniem. *Przegląd Naukowy Inżynieria i Kształtowanie Środowiska*, R.XVI, z. 1(35), 74-84, 2007.
5. **Usowicz B., Z. Sokołowska, H. Dąbkowska-Naskręt, J. Lipiec, M. Hajnos, J.B. Usowicz, W. Marczewski:** Wpływ zmienności przestrzennej uziarnienia i uwilgotnienia na przewodnictwo cieplne gleb. *Problemy agrofizyczne kształtowania środowiska rolniczego i jakości surowców żywnościowych*. Wydawnictwo Naukowe FRNA, Lublin 2007.66-68, ISBN 978-83-60489-04-8.
6. **Usowicz B., Z. Sokołowska, H. Dąbkowska-Naskręt, J. Lipiec, M. Hajnos, J.B. Usowicz:** Zastosowanie metod geostatycznych do weryfikacji satelitarnych pomiarów wilgotności gleby w misji SMOS. CD. 27. Kongres Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego, „Gleba w czasie i przestrzeni”, Warszawa, 3 – 7 września 2007, 410411 (referat)
7. **J.B. Usowicz, J. Lipiec, B. Usowicz, W. Marczewski:** Walidacja pomiarów wilgotności gleby SMOS w projekcie SWEX. CD. 27. Kongres Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego, „Gleba w czasie i przestrzeni”, Warszawa, 3-7 września 2007, 412413 eferat)
8. **Usowicz B., J. Lipiec, J.B. Usowicz:** Thermal conductivity in relation to porosity and hardness of terrestrial porous media. Publikacja w *Planetary and Space Science*.

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,
Mieczysław Hajnos*, 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

Zakończono badania i opracowano wyniki dotyczące przydatności wyznaczania rozkładu granulometrycznego (dyfrakcja laserowa) do określania wodoodporności agregatów glebowych. Na ich podstawie zaproponowano metodę wyznaczania dynamiki rozpadu agregatów glebowych przy wykorzystaniu analizy zmian średnicy d50 (d50 to mediana średnicy odniesiona do objętości) wyznaczonej metodą dyfrakcji laserowej. Porównano trzy sposoby interpretacji uzyskanych wyników, tj. poprzez wyznaczanie dynamiki rozpadu agregatów glebowych ze zmian wartości średnicy równoważnej d50 dla pięciu pierwszych wyników, interpolację uzyskanych danych pomiarowych funkcją logarytmiczną ($\ln$) oraz funkcją potęgową. Uzyskane wyniki dynamiki rozpadu agregatów glebowych porównano z wartościami aggregate stability index (ASI).

Wykonano uzupełniające badania rozkładu granulometrycznego gleb metodą dyfrakcji laserowej, co pozwoliło opracować statystycznie wyniki oraz ostatecznie zweryfikować procedurę przygotowania próbek glebowych.

Wykonano pomiary potencjału elektrokinetycznego zawiesin cząstek w próbkach wody pod kątem otrzymania informacji o jej jakości.

OPUBLIKOWANE PRACE

1. **Bieganowski A., Ryżak M., Witkowska-Walczak B.** Method for determination of dynamics of soil aggregate disintegration with the use of laser diffraction. Soil&Tillage Research, STILL –1090.

2. **Bzowska-Bakalarz M., Bieganowski A.** Dokumentacja procesu uprawy buraków cukrowych – podstawa bezpieczeństwa konsumenta i właściwego zarządzania produkcją. *Poradnik Plantatora Buraka Cukrowego*, 3/2007 (37), 33-34.
3. **Ryżak M., Bieganowski A.** Źródła niepewności w wyznaczaniu rozkładu granulometrycznego gleb metodą dyfrakcji laserowej. *Problemy agrofizyczne kształtowania środowiska rolniczego i jakości surowców żywnościowych*. Wydawnictwo Naukowe FRNA, Lublin 2007, 74-75. ISBN: 978-83-60489-04-8.
4. **Ryżak M.:** Dyfrakcja laserowa – nowoczesna metoda analizy wielkości cząstek glebowych. *Agrofizyczne metody badawcze. Prace doktorantów w ramach projektu nr Z/2.06/II/2.6/01/05 „Stypendia dla młodych naukowców szansą agrorozwoju Lubelszczyzny”*, Lublin 2007, 53-60, ISBN 83-89969-90-4.
5. **Cieśla J.:** Potencjometryczna metoda oznaczania aktywności potasu w glebie, *Agrofizyczne metody badawcze. Prace doktorantów w ramach projektu nr Z/2.06/II/2.6/01/05 „Stypendia dla młodych naukowców szansą agrorozwoju Lubelszczyzny”*, Lublin 2007, 77-82, ISBN 83-89969-90-4.
6. **Cieśla J., Skierucha W., Wilczek A.:** „Elektrody jonoselektywne w systemie monitoringu fizycznych i chemicznych parametrów środowiska glebowego” *Materiały konferencyjne. III Międzynarodowa Konferencja Meliorantów i Inżynierów Środowiska „Środowiskowe aspekty melioracji wodnych”* Wrocław 2007. 31-36. ISBN 978-83-60574-05-8.
7. **Cieśla J.:** Potencjometryczna metoda oznaczania aktywności potasu w glebie, *Warsztaty „Agrofizyczne metody badawcze” Prezentacje doktorantów w ramach projektu „Stypendia dla młodych naukowców szansą agrorozwoju Lubelszczyzny”*, Instytut Agrofizyki PAN, Lublin, 26.02.2007 (referat)
8. **Ryżak M.:** Dyfrakcja laserowa – nowoczesna metoda analizy wielkości cząstek glebowych. – *Warsztaty Naukowe*, Lublin 26.02.2007 (referat)
9. **Bartnik G., Bieganowski A., Marciniak A.** Ocena doboru sieci neuronowej do określenia występowania i wyznaczania zakresu quasiplateau w woltamperometrycznych pomiarach natlenienia gleby. *Ogólnopolska X konferencja pt. "Zastosowanie technologii informacyjnych w rolnictwie"*. Kazimierz Dolny, 16-17 kwiecień 2007.
10. **Ryżak M., Bieganowski A.:** Źródła niepewności w wyznaczaniu rozkładu granulometrycznego gleb metodą dyfrakcji laserowej. *Materiały konferencyjne: Problemy agrofizyczne kształtowania środowiska rolniczego i jakości surowców żywnościowych*, Lublin 15-16.05.2007, 74-75, 2007 (referat).
11. **Bzowska-Bakalarz M., Bieganowski A.** Kodeks dobrej praktyki rolniczej. Konferencja dyrektorów surowcowych producentów cukru: Postęp w uprawie buraków i w gospodarce surowcowej. Zakopane 23-24 maja 2007.
12. **Ryżak M., Bieganowski A.** Zastosowanie dyfrakcji laserowej do wyznaczania rozkładu granulometrycznego materiałów agrofizycznych. *Konferencja Naukowa Polskiego Towarzystwa Agrofizycznego*, Krasieczyn 26-28.09. 2007. Referaty i doniesienia 100-103. (referat)
13. **Cieśla J., Ryżak M., Bieganowski A., Tkaczyk P., Walczak R.T.:** Use of ion-selective electrodes for determination of content of potassium in Egner-Rhiem soil extracts. *Res. Agr. Eng.*, 53(1), 29-33, 2007
14. **Ryżak M., Bieganowski A., Walczak R.T.:** Application of laser diffraction method for determination of particle size distribution of grey-brown podzolic soil. *Res. Agr. Eng.*, 53(1), 34-38, 2007

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 było opracowanie metody oceny fizycznej jakości materiałów rolniczych z wykorzystaniem termografii aktywnej.

BADANIA I WYNIKI

Opracowano stanowisko termografii aktywnej do detekcji defektów wewnętrznych oraz zaburzeń fizjologicznych tkanki owoców, składające się z generatora impulsu cieplnego oraz systemu termograficznego VigoCam v50 i/lub AGEMA 880 LWB. Przeprowadzono serie pomiarów zmian temperatury radiacyjnej powierzchni owoców z uszkodzeniami mechanicznymi przy zróżnicowanym czasie trwania impulsu cieplnego. Opracowano metodykę analizy sekwencji termogramów w celu identyfikacji kontrastu termalnego związanego z analizowanymi uszkodzeniami.

OPUBLIKOWANE PRACE

1. **Baranowski P., Mazurek W.** Automatyczne przetwarzanie obrazów termalnych nasion i owoców z wykorzystaniem oprogramowania „ImageJ”. Wydawnictwo Naukowe FRNA, Lublin 2007, 87-88 ISBN: 978-83-60489-04-8.
2. **Baranowski P., Mazurek W., Usowicz B:** Termografia w badaniach dostępności wody glebowej dla roślin. Udział w konferencji : Problemy retencji wodnej w Polsce. Zbiorniki wodne - struktura ekologiczna, funkcje hydrologiczne i gospodarcze oraz miejsce w krajobrazie . Komisja IX Ochrony i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego O.L. PAN, 7-8.09.2007, Janów Lubelski. (praca pod tym samym tytułem w przygotowaniu) (poster).
3. **Baranowski P.:** Badania temperatury radiacyjnej wybranych nasion i owoców jako parametru oceny ich jakości. Lublin, 30.01.2007 (seminariów pracowników naukowych IA PAN) (wykład).
4. **Baranowski P., Mazurek W:** Wykorzystanie zobrazowań termalnych w badaniach agrofizycznych. Seminarium podczas pobytu w ramach Międzynarodowego Programu Wymiany Towarzystwa Królewskiego w Edynburgu w Scottish Crop Research Institute, Dundee, Szkocja, 13.02.2007-25.02.2007.
5. **Cieśla J., Baranowski P.:** Chosen problems in metrology and modelling of agrophysical processes. Podczas pobytu w Department of Applied Chemistry and Microbiology, University of Helsinki, Finland, 18-23.11.2007.

MONITORING WILGOTNOŚCI I TEMPERATURY GLEB POLESIA

*Cezary Sławiński, Jolanta Cieśla – SD, Wojciech Skierucha,
Andrzej Wilczek – SD, Mateusz Łukowski – SD*

WPROWADZENIE

Celem prowadzonych badań było określenie wpływu działalności człowieka na środowisko obszarów chronionych Poleskiego Parku Narodowego.

BADANIA I WYNIKI

Testowano aparaturę oraz przeprowadzono pomiary wilgotności, temperatury i zasolenia w wybranych transektach Poleskiego Parku Narodowego. Pobrano próby glebowe i wykonano analizy właściwości fizycznych i fizyko-chemicznych badanych gleb organicznych. Dokonano wstępnej analizy otrzymanych wyników pod kątem możliwości modelowania procesów transportu wody w glebach hydro-genicznych.

OPUBLIKOWANE PRACE

1. **Gliński J., Skierucha W., Sławiński C., Witkowska-Walczak B.:** „Monitoring właściwości fizycznych środowiska przyrodniczego”. Referaty i Doniesienia po Konferencji Naukowej „Agrofizyka w Inżynierii Produkcji i Ochronie Środowiska”. Krasieczyn, 26-28.09.2007. ISBN 83-89969-06-8, 23-29 (referat zamawiany).
2. **M.I. Łukowski, B. Usowicz, W. Marczewski:** Soil moisture retrieval for validating future SMOS observations. Proceedings CD. 15th International Poster Day and Institute of Hydrology Open Day “Transport of Water, Chemicals and Energy in the Soil-Crop Canopy-Atmosphere System” November 15, 2007, Bratislava, Slovak Republic, p. 363-371. ISBN 978-80-89139-13-2.
3. **Alokhina O.V., Skierucha W., Wilczek A.:** „Field monitoring of water content, salinity and temperature of soils” Book of Abstracts 6th International Workshop for Young Scientists BioPhys Spring Lublin, 17-19.05.2007. 14-15. ISBN 83-89969-01-7.
4. **Alokhina O.V., Skierucha W., Wilczek A.:** „Field monitoring of water content, salinity and temperature of soils”. Kongres 70-lecia PTG i Międzynarodowa Konferencja „Gleba w Czasie i Przestrzeni”, 3-8.09.2007, Warszawa.
5. **M. I. Łukowski:** Remote sensing techniques at the area of Western Polesie Transboundary net of soil monitoring at the area of International West Polesie Bioreservoir, Lublin, Poland November 5-7, 2007.

STANOWISKO DO POMIARU PARAMETRÓW STRUKTURY MODELOWYCH UKŁADÓW MIKROGRANULARNYCH

Krystyna Konstankiewicz, Andrzej Król
Zakład Mikrostruktury i Mechaniki Biomateriałów

WPROWADZENIE

Ilość i wielkość elementów strukturalnych w jednostce objętości lub masy to podstawowe parametry badanego ośrodka mikrogranularnego. Określanie rozkładu frakcyjnego ośrodków granularnych ma istotne znaczenie w badaniach agrofizycznych. Pozwala na określenie porowatości ośrodka jego zagęszczenia, ciężaru nasypowego itp.

BADANIA I WYNIKI

Celem badań planowanych na rok 2007 było wykonanie stanowiska pomiarowego do liczenia podstawowych elementów mikrostruktury granularnej, oraz opracowanie metodyki pomiaru pozwalającej na automatyzację pomiaru. Wykonano dwa warianty stanowiska pomiarowego:

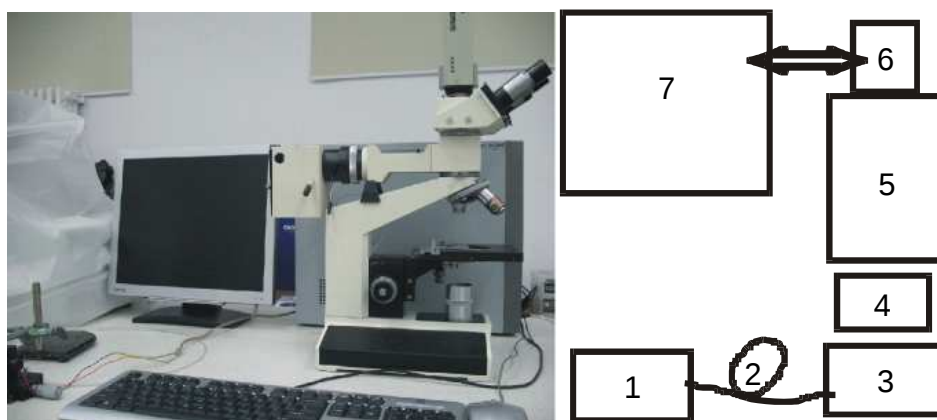


Fig.1.fotografia stanowiska pomiarowego i jego schemat blokowy:
1-źródło światła,2-światłowód kwarcowo polimerowy,3-kolimator,4-próbka,
5-mikroskop biolar epi,6-kamera CCD,7-komputer.

Fig.1.przedstawia fotografię i schemat blokowy stanowiska dla obydwu wariantów. W pierwszym przypadku uzyskano obrazy mikrostruktury w układzie: Źródło światła-kolimator-próbka w drugim wariantcie zastosowano pomiędzy źródłem światła a próbką odcinek światłowodu.

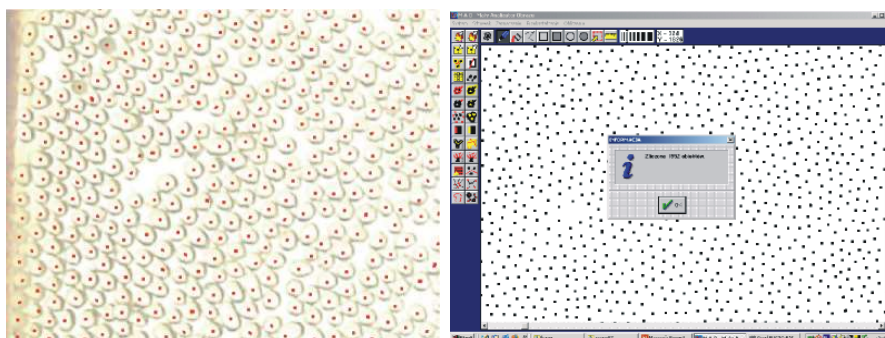


Fig.2.Obraz uzyskany dla pierwszego wariantu stanowiska i przykład półautomatycznej analizy obrazu.

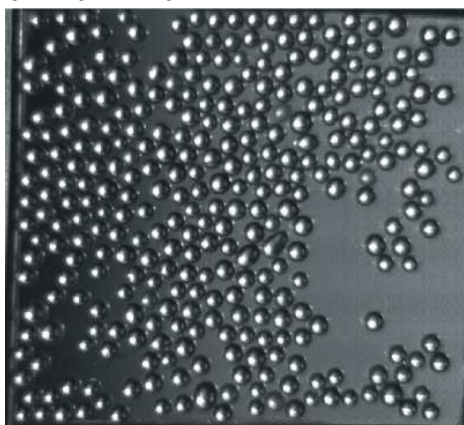


Fig.3.Obraz uzyskany dla drugiego wariantu stanowiska.

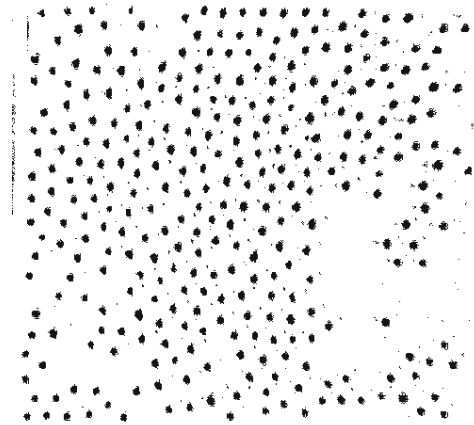


Fig.4.obraz po wykonaniu procedury dyskryminacji

Obraz pokazany na fig4 nadaje się do zastosowania jako obraz wejściowy dla programu MAO (automatyczne zliczanie obiektów).

Na podstawie uzyskanych wyników jest opracowywany wniosek patentowy.

MODELOWANIE DWU I TRÓJWYMIAROWYCH STRUKTUR KOMÓRKOWYCH I GRANULARNYCH

Henryk Czachor, Andrzej Król

Zakład Mikrostruktury i Mechaniki Biomateriałów

WPROWADZENIE

Zwilżalność jest podstawową cechą wszystkich gleb warunkującą wszystkie jej właściwości: biologiczne, chemiczne, fizyczne, mechaniczne i rolnicze. W szczególności istotny jest jej wpływ na właściwości wodne gleb takie jak retencja i współczynniki transportu wody: dyfuzyjność i przepuszczalność. Mimo wagi problemu stosowane metody jej określania obarczone są wadami związanymi z błędnym modelem porów ośrodka glebowego. Powszechnie stosowana metoda pomiaru zwilżalności gleb oparty jest na teorii Washburna, która bazuje na modelu cylindrycznych porów we wszystkich ośrodkach kapilarno-porowatych a więc i glebach również. Zaproponowany wcześniej w tym zadaniu model ruchu cieczy w kapilarach nie cylindrycznych prowadzi do następujących wniosków: kąt zwilżania wyznaczony na podstawie infiltracji horyzontalnej 2ch cieczy (wody i alkoholu) nie jest tożsamy z kątem zwilżania wyznaczonym na podstawie podsiąku kapilarnego. Ponadto oba te kąty powinny być znacznie większe od rzeczywistego kąta zwilżania wynikającego z r-nia Young'a.

BADANIA I WYNIKI

Najważniejsze (jedno) osiągnięcie tematu w działalności statutowej, (krótki opis osiągnięcia z podaniem wykonawców)

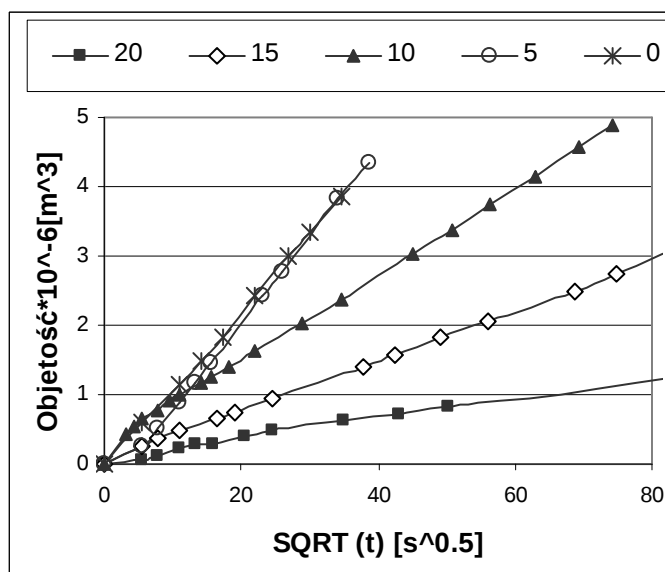
Z przeprowadzonych badań teoretycznych dotyczących opracowanego modelu ruchu menisku w kapilarach nie cylindrycznych wynika, że:

- wpływ kąta zwilżania na kapilarny ruch wody jest znacznie większy w porównaniu do teorii Washburn'a ($\cos \theta$) i związany jest z parametrem określającym kształt ścianki kapilary (tzw. falistość ścianki d_2),
- krytyczna wielkość kąta zwilżania θ_c dla gleby związana jest z kształtem porów i określona jest zależnością

$$\operatorname{tg} \theta_c = 1/(\pi d_2) \quad (1)$$

Przeprowadzono doświadczenia modelowe mające na celu eksperymentalną weryfikację pierwszego wniosku. Polegały one na pomiarach sorpcyjności wodnej granularnego ośrodka kapilarno-porowatego składającego się ziaren kwarcu o

granulacji 50-200 mikrometrów. Pomiary przeprowadzono dla 5 stopni hydrofobizacji (0, 5, 10, 15, 20% hydrofobizowanego kwarcu) tego ośrodka, którą wykonywano przy pomocy octadodecyloaminy rozpuszczonej w izopropyle. Przykładowe wyniki przedstawia rys.1. Sorpcyjność wodna i kąt zwilżania ośrodka jest nieliniową, malejącą funkcją zawartości frakcji zhydrofobizowanej, co stanowi potwierdzenie przewidywań teoretycznych przedstawionego modelu.



Rys. 1. Objętość wody vs. SQRT (czas) w proszku kwarcowym o różnym stopniu hydrofobizacji. Nachylenie prostych jest miarą wodnej sorpcyjności ośrodka.

PODSUMOWANIE

W rzeczywistych ośrodkach kapilarno-porowatych np. glebach mineralnych niewielkie zmiany kąta zwilżania powodują lub mogą powodować bardzo duże zmiany jego sorpcyjności wodnej.

OPUBLIKOWANE PRACE

1. Czachor H. Applicability of the Washburn theory for determining the wetting angle of soils. Hydrological Processes 21, 2239-2247 (2007)

WYBRANE FIZYCZNE I CHEMICZNE WŁAŚCIWOŚCI MODELOWYCH ROŚLINNYCH ŚCIAN KOMÓRKOWYCH

Krystyna Konstankiewicz, Justyna Cybulska

Zakład Mikrostruktury i Mechaniki Biomateriałów

WPROWADZENIE

Właściwości teksturalne, a co za tym idzie, właściwości mechaniczne żywności pochodzenia roślinnego zależą w dużym stopniu od ścian komórkowych tkanki miękkiszowej. Głównym komponentem ścian komórkowych stanowiącym szkielet ich budowy jest sieć mikrofibryli celulozy. Ze względu na małe rozmiary komórek (50-500 μm) i niewielką grubość pierwotnej ściany komórkowej (0,1-1 μm) do badań oraz symulacji wpływu różnych czynników na właściwości mechaniczne ścian komórkowych stosowane są materiały modelowe [1].

BADANIA I WYNIKI

Celem pracy było porównanie obrazów z mikroskopu sił atomowych (AFM) naturalnych i modelowych ścian komórkowych.

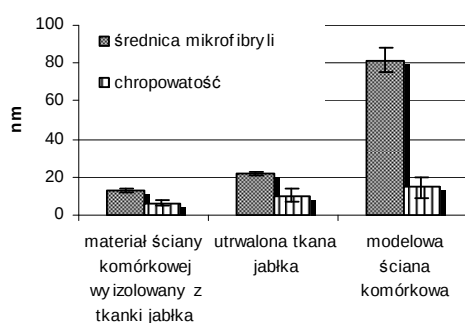
Mikroskop sił atomowych zastosowano do obserwacji różnych materiałów ścian komórkowych: utrwalonej tkanki jabłka, materiału ściany komórkowej wyizolowanego z tkanki jabłka, modelowej ściany komórkowej opartej na celulozie bakteryjnej.

W celu izolacji materiału ściany komórkowej jabłka zastosowano zmodyfikowaną metodą fenolowo – buforową. Ponadto opracowano oryginalną procedurę preparacji tkanki jabłka do obserwacji pod mikroskopem sił atomowych. Jako modelową ścianę komórkową zastosowano kompozyt oparty na celulozie bakteryjnej suplementowanej pektynami i hemicelulozą [2]. Badania mikroskopowe wykonano przy zastosowaniu mikroskopu NanoScope III, Digital Instruments. Ilościową analizę zdjęć wykonano przy zastosowaniu oprogramowania Scanning Force Microscopy Software WSxM 4.0 Develop 8.0, Nanotec Electronica S.L.

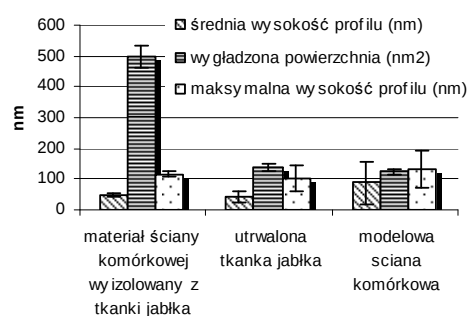
Stwierdzono różnice między długością mikrofibryli celulozy oraz ich średnicą (grubością). Modelowa ściana komórkowa charakteryzowała się znacznie większymi wymiarami mikrofibryli celulozy w porównaniu z materiałami pochodzącymi z tkanki jabłka, jednakże dla tego materiału została zachowana struktura chaotycznie rozmieszczonych mikrofibryli celulozy w matrycy pektynowo-hemicelulozowej (Rys 1a). Geometria mikrofibryli celulozy i ich ułożenie były różne na poziomie nanoskopowym dla badanych materiałów. Modelowa ściana komórkowa charakteryzowała się mniejszą ilością mikrofibryli, których średnia wysokość była większa niż w przypadku materiałów uzyskanych z tkanki jabłka.

Natomiast mikrofibryle w materiale ściany komórkowej wyizolowanym z tkanki jabłka były cieńsze oraz gęściej upakowane. Średnia wysokość profilu nie różniła się znacząco dla analizowanych materiałów. Większa wartość powierzchni wygładzonej oznacza, iż materiał był zbudowany z większej ilości fibryli, które charakteryzowały się mniejszą grubością. Oznacza to, iż na tej samej powierzchni było rozmieszczonych więcej cieńszych fibryli i dlatego ich powierzchni właściwa była większa (Rys 1b).

a)



b)



Rys. 1. Wyniki analizy ilościowej obrazów AFM dla materiałów ścian komórkowych: a) średnica mikrofibryli celulozy oraz chropowatość profilu, b) średnia wysokość, wygładzona powierzchnia, i maksymalna wysokość profilu.

PODSUMOWANIE

Analiza ilościowa zdjęć z mikroskopu sił atomowych materiałów ściany komórkowej wykazała, iż zarówno materiały pochodzące z tkanki jabłka, jak i modelowa ściana komórkowa, charakteryzują się różną geometrią mikrofibryli celulozy. Zaobserwowano, iż włókna w modelowej ścianie komórkowej charakteryzują się większymi rozmiarami geometrycznymi. Stwierdzono jednakże, że zachowana została typowa struktura ściany komórkowej chaotycznie rozłożonych w matrycy pektynowo-hemicelulozowej mikrofibryli celulozy.

OPUBLIKOWANE PRACE

2. Cybulska J., 2007: Metody badania właściwości teksturalnych owoców i warzyw, Agrofizyczne metody badawcze, Instytut Agrofizyki im. B. Dobrzańskiego PAN, Lublin
3. Konstankiewicz K., Cybulska J., 2007: Metodyka preparacji próbek w celu utrwalenia struktury nieodkształconej i odkształconej tkanki roślinnej, Materiały Sympozjum Naukowego pt. Jakość środowiska, surowców i żywności, Instytut Agrofizyki im. B. Dobrzańskiego PAN, Lublin
4. Zdunek A., Kongsy R., Cybulska J., Konstankiewicz K., Umeda M.: Visual texture analysis for cell size measurements from confocal images. *Int. Agrophysics*, 2007, 21, 4, 409-414.

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

Krystyna Konstankiewicz, Marek Gancarz

Zakład Mikrostruktury i Mechaniki Biomateriałów

WPROWADZENIE

Jednym z powodów obniżenia jakości surowca, co prowadzi do strat jakościowych i ekonomicznych produktu jest ciemna plamistość, która powstaje najczęściej w tkance rdzenia zewnętrznego bulwy ziemniaka. Może być wywołana stresem fizjologicznym tkanki, rozwojem chorób, ale najczęściej powstaje w wyniku działania na bulwę naprężenia zewnętrznego podczas zbioru, transportu, sortowania i przechowywania. Ciemna plama powstanie wtedy, gdy uszkodzeniu ulegnie tylko błona komórkowa nienaruszone natomiast pozostaną ściany komórkowe, a więc podatność bulw na ten typ uszkodzenia determinuje też mechaniczna wytrzymałość ścian komórkowych. Na podatność bulw na ciemną plamistość pouszkodzeniową wpływa również: środowisko, nawożenie, skład chemiczny.

BADANIA I WYNIKI

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) zwerifikowania przydatności opracowanej w roku poprzednim metody szybkiego wyznaczenia wielkości i kształtu bulwy podczas jednego pomiaru dla kilkudziesięciu bulw jednocześnie 2) określenia wpływu wielkości komórek rdzenia zewnętrznego tkanki miąższowej bulwy ziemniaka na ciemną plamistość, 3) wykorzystania komputerowej analizy obrazu do określenia objętości ciemnej plamy w bulwie, 4) wyznaczenia parametrów geometrycznych płaskiego przekroju komórki dla badanych odmian po zbiorze i po 6 miesiącach przechowywania, 5) wykorzystania makroskopu i konfokalnego mikroskopu laserowego (SCLM) do oceny wpływu struktury tkanki bulwy ziemniaka na ciemną plamistość pouszkodzeniową – badania przeprowadzono w BIA INRA w Nantes - Francja.

Do obserwacji mikrostruktury wykorzystano optyczny mikroskop konfokalny „CONFOCAL 2002” (TSRLM). Analizę obrazów mikroskopowych przeprowadzano wykorzystując wcześniej opracowaną w Zakładzie metodykę.

Do określenia wpływu wielkości komórek na powstanie 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. Wielkości komórek otrzymano z badań mikrostruktury – badania przeprowadzono dla bulw 6 odmian bezpośrednio po zbiorze i po 6 miesiącach przechowywania w 10 powtórzeniach w każdym przypadku. Indeks ciemnej plamistości został opracowany przez IHAR o/Jadwisin.

PODSUMOWANIE

1) bulwy, które posiadały mniejsze komórki były bardziej podatne na uszkodzenia tkanki w postaci ciemnych plam, 2) zastosowane testy mechaniczne nie wywołały ciemnych plam w bulwach bezpośrednio po zbiorze, a dla bulw po 6 miesiącach przechowywania ciemne plamy uzyskano tylko dla 5 bulw odmiany Triada i 1 bulwy odmiany Ursus, natomiast dla pozostałych odmian nie wykryto ciemnych plam, 3) do wyznaczenia objętości ciemnej plamy można wykorzystywać komputerową analizę obrazu, 4) wykazano możliwość zastosowania komputerowej analizy obrazu do szybkiego i jednoczesnego wyznaczenia wielkości i kształtu kilkudziesięciu bulw podczas jednego pomiaru dla każdej odmiany ziemniaka, 5) testy wykonane po zbiorze wykazały największe komórki dla odmiany Velox, a najmniejsze dla odmiany Triada, natomiast kształt komórek był zbliżony dla wszystkich badanych odmian, 6) zastosowanie makroskopu oraz automatycznej analizy obrazów przy użyciu programu Matlab pozwoliło uzyskać ilościowy opis badanej struktury w krótkim czasie, 7) możliwe jest ilościowe wyznaczenie wielkości komórek badanej tkanki, porównywanie między odmianami oraz różnymi miejscami w całym obiekcie, 8) uzyskanie obrazów tego samego miejsca w próbce przy użyciu makroskopu i laserowego mikroskopu konfokalnego daje możliwość weryfikacji metod.

Badania będą kontynuowane w 2008 roku.

OPUBLIKOWANE PRACE

1. Gancarz M., Konstankiewicz K.: Changes of cellular structure of potato tuber parenchyma tissues during storage. *Research in Agricultural Engineering*, 2007, 53, (2), 75–78.
2. Gancarz M., Konstankiewicz K., Pawlak K., Zdunek A.: Analysis of plant tissue images obtained by confocal tandem scanning reflected light microscope. *Int. Agrophysics*, 2007, 21, 1, 49-53.
3. Gancarz M., Konstankiewicz K.: Zastosowanie komputerowej analizy obrazu do szybkiego określenia wielkości i kształtu bulw ziemniaka. *Acta Agrophysica*, 2007, 10(1), 47-57.
4. Gancarz M., Konstankiewicz K., Pawlak K. – Zmienność parametrów struktury komórkowej w bulwie ziemniaka. *Acta Agrophysica*, 2005, 6(3), 625-638.

WPŁYW MIKROSTRUKTURY NA TEKSTURĘ WARZYW I OWOCÓW

*Krystyna Konstankiewicz, Artur Zdunek, Justyna Cybulska,
Marek Gancarz, Ewa Kalinowska*

Zakład Mikrostruktury i Mechaniki Biomateriałów

BADANIA I WYNIKI

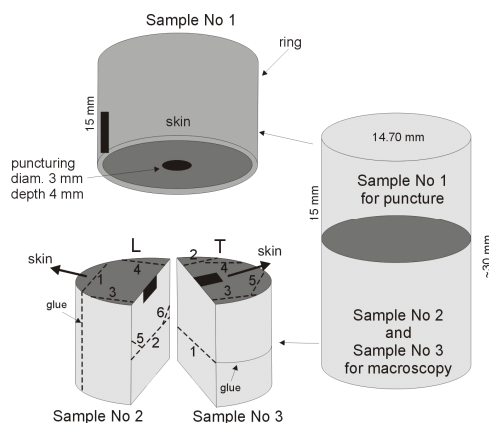
W ramach zadania przeprowadzono eksperyment, który miał na celu odnalezienie korelacji pomiędzy mikrostrukturą tkanki roślinnej a jej teksturą.

Badania przeprowadzono w ramach współpracy Zakładu Mikrostruktury i Mechaniki Biomateriałów z INRA(2005-2008) - Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), Unité de Recherche sur les Biopolymères leurs Interactions et Assemblages w Nantes we Francji.

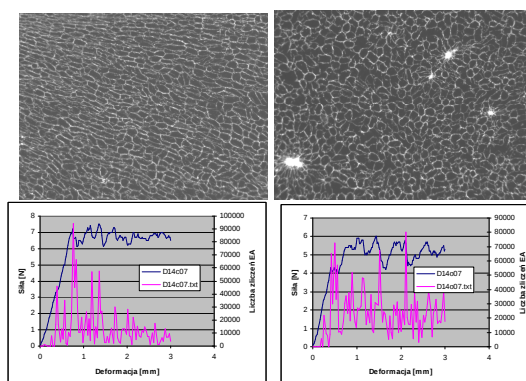
W eksperymencie użyto jabłek dwóch odmian różniących się teksturą: odmiana krucha i mączysta. Uwzględniono również dwa obszary w jabłku (blisko skórki i blisko rdzenia). Badania polegały na wykonaniu instrumentalnych pomiarów tekstury przy pomocy testu przebicia próbnikiem o średnicy 3 mm z jednoczesnym pomiarem sygnału emisji akustycznej (metoda opracowana w IA PAN). Test przebicia dostarcza informacji o jędrności jabłek, natomiast emisja akustyczna informuje o kruchości tkanki. Dla tych samych obszarów tkanki przeprowadzono pomiary mikrostruktury przy użyciu systemu dla makroobserwacji opracowanego przez PV-INRA, Nantes. Metodę tę dodatkowo porównano z obserwacjami tych samych obszarów przy pomocy laserowego mikroskopu konfokalnego (CSLM). Dla poszczególnych obszarów w jabłku pobrano próbki i wykonano również analizy biochemiczne. Obecnie wyniki są analizowane przy użyciu metod statystycznych (PCA) oraz przy pomocy wizualnej analizy tekstury, która zostanie skalibrowana przy pomocy metody segmentacji obrazów z CSLM. Celem jest określenie wpływu wielkości, orientacji komórek oraz przestrzeni międzykomórkowych oraz składu biochemicznego na teksturę jabłek określaną instrumentalnie.

Badania były wykonywane wspólnie z zespołem BIA w laboratoriach Instytutu w Nantes, podczas staży wykonawców zadania badawczego- A. Zdunek, J. Cybulska, M. Gancarz. Przeprowadzono z sukcesem całą serię zaplanowanych badań także zapoznając się z nowymi metodami badawczymi – makroskopii i analizy obrazu, analiz biochemicznych ściany komórkowej, m.in.: oznaczenie zawartości cukrów ogólnych przy zastosowaniu chromatografii gazowej (GC), oznaczenie zawartości kwasu galakturonowego metodą kolorymetryczną, oznaczenie zawartości oligosacharydów po degradacji enzymatycznej przy pomocy

HPAEC, oznaczenie stopnia metylacji i stopnia acetylacji pektyn przy zastosowaniu HPLC.



Rys.1. Konfiguracja próbek do testu przebicia, EA i makroskopu.



Rys.2. Przykładowe obrazy struktury tkanki jabłka uzyskane makroskopem oraz z wykresy uzyskane podczas użycia testu przebicia wraz z pomiarem sygnału emisji akustycznej.

Dalsze plany

- Analiza wyników pod kątem poszukiwania korelacji
- Rozwinięcie badań w ramach postawionych hipotez o nowe metody badawcze, modelowanie oraz materiał w ramach Polsko-Francuskiego Projektu Badawczego.

Badania będą kontynuowane w 2008 roku – analiza i interpretacja wyników.

OPUBLIKOWANE PRACE

1. Zdunek A., Konskyy R., Cybulska J., Konstankiewicz K., Umeda M.: Visual texture analysis for cell size measurements from confocal images. Int. Agrophysics, 2007, 21, 4, 409-414.
2. Gancarz M., Konstankiewicz K., Pawlak K., Zdunek A.: Analysis of plant tissue images obtained by confocal tandem scanning reflected light microscope. Int. Agrophysics, 2007, 21, 1, 49-53.

MODELOWY OPIS OŚRODKA ROZDROBNIONEGO PODCZAS DEFORMACJI

Jarosław Pytka

Zakład Mikrostruktury i Mechaniki Biomateriałów

WPROWADZENIE

Temat stanowi kontynuację badań z zakresu metodyki wyznaczania naprężeń w ośrodkach rozdrobnionych i jest próbą modelowego opisu wpływu mikrostruktury biomateriałów na uzyskiwane wyniki pomiarów naprężeń w tych materiałach. Posiadana baza danych i wyniki własnych doświadczeń laboratoryjnych i polowych obejmują różne materiały, od modelowych (kulki stalowe kalibrowane), poprzez mało zróżnicowane ziarna naturalne aż do materiałów o wysokiej różnorodności elementów struktury (piaski, lessy). Na podstawie posiadanych wyników planuje się prowadzenie badań analitycznych i uzyskiwanie modeli mechaniki rozpatrywanych materiałów.

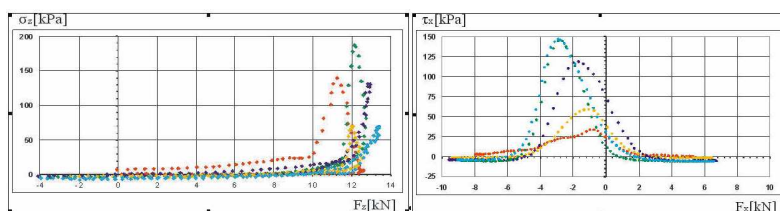
BADANIA I WYNIKI

Celem badań planowanych na rok 2007 było opracowanie analitycznej metody modelowania rozkładu naprężeń w ośrodkach rozdrobnionych podczas deformacji z uwzględnieniem wpływu mikrostruktury na otrzymywane wyniki. Modelowanie ośrodków rozdrobnionych jest istotnym zagadnieniem w różnych dziedzinach nauki: rolnictwie, biologii, technice, geologii. Spotykamy tam materiały rozdrobnione o różnych właściwościach, różnych elementach struktury a ich obieg powoduje, że podlegają różnym obciążeniom wewnętrznym i zewnętrznym. Z punktu widzenia mechaniki niezbędne jest poznanie tzw. praw konstytutywnych, opisujących zachowanie się tych materiałów w sytuacjach np. przekroczenia dopuszczalnych obciążeń. Znane są liczne ogólne rozwiązania tego problemu, pozwalające na uzyskiwanie wyników o różnej dokładności. Jednak specyfika rozpatrywanych materiałów jest na tyle różnorodna, że wydaje się uzasadnione prowadzenie badań specjalistycznych, rozpatrujących konkretne materiały w danych warunkach obciążeń. Jednym z przykładów jest mechanika ośrodków glebowych pod obciążeniem pojazdów. Realizacja celu badań polegała zastosowaniu półempirycznych metod modelowania opartych o metodę identyfikacji systemów. Metoda ta polega na tworzeniu nowych modeli bądź rekonstrukcji i parametryzacji modeli istniejących na podstawie danych uzyskanych doświadczalnie.

Identyfikacja systemów jest wykorzystywana do modelowania obiektów technicznych i ich dynamiki i umożliwia modelowy opis bardzo skomplikowanych zjawisk i procesów. Zastosowanie identyfikacji systemów do modelowania dyna-

micznych procesów w ośrodkach rozdrobnionych jest zagadnieniem nowym, dotychczas nie spotykanym. Podstawą sukcesu w identyfikacji systemów jest posiadanie lub uzyskanie odpowiednich danych opisujących zachowanie badanego układu. Komplet danych powinien zawierać przebiegi czasowe lub częstotliwościowe sygnałów wejściowych (sterujących, inicjujących, itd.) oraz wyjściowych (odpowiedź układu). Na podstawie tych sygnałów możliwe jest: - tworzenie nowych modeli, przy czym mogą to być modele tzw. autoregresyjne (Black-Box models) uzyskiwane bez wgłębiania się w fizyczną istotę opisywanych zjawisk oraz modele fizyczne, tworzone z uwzględnieniem podstawowych praw znanych i możliwych do zastosowania w rozpatrywanym przypadku; - rekonstrukcja i parametryzacja istniejących modeli opisujących zjawiska w badanym zakresie. W roku 2007 zastosowano metodę identyfikacji systemów w odniesieniu do ośrodków rozdrobnionych: gruntów i gleb. Analizowano układ koło pojazdu – podłoże glebowe. Do odtwarzania modeli autoregresyjnych wykorzystano wyniki przeprowadzonych w roku sprawozdawczych badań doświadczalnych z użyciem aparatury: - dynamometr do pomiaru sił i momentów działających na koło pojazdu (sygnały wejściowe w opisie systemu); - głowice SST do wyznaczania składowych stanu naprężenia w glebie (sygnały wyjściowe). Możliwości przyjętej metody w zakresie rekonstrukcji i parametryzacji modeli rozpatrywanego układu analizowano na przykładzie dwóch modeli półempirycznych: - model opisujący zależność naprężeń pionowych σ_z od siły obciążenia pionowego F_z ; - model opisujący zależność naprężeń stycznych τ_x od siły poziomej (napędowej) generowanej w układzie koło – gleba.

Przykładowe wyniki przedstawiono w formie graficznej na rysunkach 1a i 1b.



Rys.1: a) Półempiryczny model $\sigma_z = f(F_z)$, b) Półempiryczny model $\tau_x = f(F_x)$
Badania będą kontynuowane w 2008 roku.

OPUBLIKOWANE PRACE

5. Konstankiewicz K., Pytka J.: „Soil Engineering”, Encyclopedia of Soil Science, Springer, ISBN 1-4020-3994-8, 2008, 646-656.
6. Pytka J., Konstankiewicz K., Dąbrowski J.: Metodyczne aspekty pomiarów naporu w materiałach rozdrobnionych, Materiały Kongresu Metrologii „Metrologia narzędzie poznania i droga rozwoju. Pomiary, Automatyka, Kontrola”, Kraków, 2007, Vol. 53 bis, 9, 353-356.

AGROFIZYCZNE METODY BADAŃ MATERIAŁÓW ROLNICZYCH.

*Artur Zdunek, Krystyna Konstankiewicz, Jerzy Lipiec, Wojciech Skierucha,
Zofia Sokołowska, Jerzy Tys, Barbara Witkowska - Walczak,
Teresa Włodarczyk*

Zakład Mikrostruktury i Mechaniki Biomateriałów
Zadanie wykonywane wspólnie z uczestnikami projektu
Interregionalne Centrum Badawczo-Edukacyjne w Instytucie Agrofizyki PAN

WPROWADZENIE

Zadanie badawcze polegało na realizacji 8 niezależnych programów badawczych, których celem było opracowanie i stosowanie nowoczesnych metod agrofizycznych do oceny jakości żywności i ochrony środowiska. Tematy realizowanych badań to:

1. Monitoring research of physical parameters of soils in the selected typical areas of the TBR "Western Polissiya" by ground supervisions with application of TDR/MUX/mts measuring device and determination of correlation dependences between these parameters and spectral characteristics of space pictures of these areas.
2. Revealing of properties of the dark grey podzol soil as to accumulation of lead and cadmium and tranfering of these elements in the system soil-plant
3. Study of aging and freshness of fruits and vegetables by the spatial-temporal speckle correlation technique.
4. Image analysis of cellular structures of fruits and vegetables.
5. Investigation and modeling of soil hydrophysical properties of Polesie region in aspect of water resources protection.
6. Recognition of changes in selected physicochemical properties of soil of the Western Forest steppe zone of Ukraine to give assessment to heavy metal toxicity for the ecosystem.
7. Soil biological activity in sulfur mine area.
8. Estimation of influence of plant growth regulator and maturation on properties of components of rapeseed.

BADANIA I WYNIKI

Badania były realizowane wspólnie przez stypendystów projektu "Interregionalne Centrum Badawczo-Edukacyjne w Instytucie Agrofizyki PAN w Lublinie" oraz pracowników Instytutu Agrofizyki. Uzyskano rezultaty w zakresie nowych metod a także dopracowania dotychczas stosowanych w badaniach agrofizycznych:

- Przestrzenno-czasowa korelacja plamkowa (DSC) do niedestrukcyjnej oceny stanu materiału biologicznego.
- Metoda wizualnej analizy tekstury (VTA) zdjęć mikroskopowych i makroskopowych.
- Opracowano procedurę preparatyki próbek do mikroskopu optycznego w celu analizy przy pomocy VTA.
- Uruchomiono nowe stanowisko do badań właściwości biometrycznych, fizycznych oraz chemicznych nasion rzepaku.
- Przeprowadzono kalibrację aparatu bliskiej podczerwieni QN OXFORD.
- Wykonano prace w zakresie metodyki TDR, szczególnie dla warunków niskiej wilgotności gleby.
- Rozszerzono badania hydrofizycznych właściwości gleb ukraińskiego i polskiego Polesia. Wykonano pomiary krzywych retencji wodnej i przewodnictwa wodnego wybranych gleb hydrogenicznych oraz wykonano analizy właściwości fizycznych i fizykochemicznych badanych gleb.
- Przeprowadzono prace nad rozbudową sieci monitoringu ekosystemu glebowego na terenie Międzynarodowego Biorezerwatu Zachodnie Polesie, (Polskiego Park Narodowy - Polska oraz Szacki Narodowy Park Przyrodniczy - Ukraina).
- Zainicjowano badania mające na celu określenie aktywności biologicznej gleb terenów byłych kopalń siarki Polski i Ukrainy.
- Przeprowadzono badania laboratoryjne wg najnowszej metodyki (spektrofotometr AAS) nad zawartością w różnych dostępnych form ołowiu i kadmu.
- Na tym zadanie badawcze zostało zakończone.

OPUBLIKOWANE PRACE

1. Korus M., Sławiński C., Witkowska-Walczak B.: Attempt of water retention characteristics estimation as pedotransfer function for organic soils. *Int. Agrophysics*, 2007, 21, 4, 249-254.
2. Kosynets O., Nosalewicz A., Cieśla J.: The effect of haplic phaeozem and leptic podzol properties on sorption of lead and cadmium in soil. *Acta Agrophysica*, 2007, 10(1), 137-142.
3. Levyk V., Maryshevych O., Brzezińska M., Włodarczyk T.: Dehydrogenase activity of technogenic soils of former sulphur mines (Yavoriv and Nemyriv, Ukraine). *Int. Agrophysics*, 2007, 21, 4, 255 -260.
4. Levyk V., Brzezińska M.: Stan środowiska glebowego na terenie byłej kopalni siarki „Jaworów” (Ukraina) i „Machów” (Polska) w świetle aktualnych badań. *Acta Agrophysica*, 2007, 10(1), 149-157.
5. Rusinek R., Molenda M., Sykut J., Pits N., Tys J.: Uniaxial compression of Rapeseed using apparatus with cuboid chamber. *Acta Agrophysica* 2007, 10(3), 677-685.
6. Zdunek A., Kongsy R., Cybulska J., Konstankiewicz K., Umeda M.: Visual texture analysis for cell size measurements from confocal images. *Int. Agrophysics*, 2007, 21, 4, 409-414.
7. Zdunek A., Muravsky L., Frankevych L., Konstankiewicz K.: New nondestructive method based on spatial-temporal speckle correlation technique for evaluation of apples quality during shelf-life. *Int. Agrophysics*, 2007, 21, 3, 305-310.

ZALEŻNOŚĆ SORPCJI N_2O OD WARUNKÓW AERACYJNYCH I POWIERZCHNI WŁAŚCIWEJ WYBRANYCH GLEB (K)

T. Włodarczyk, J. Gliński, M. Brzezińska, Z. Sokołowska*, P. Szarlip

Zakład Biogeochemii Środowiska Przyrodniczego

*Zakład Fizykochemii Materiałów Porowatych

WPROWADZENIE

Wydzielanie tlenku azotu(I) z gleby jest efektem procesu denitryfikacji i nityfikacji. Ze względu na udział N_2O w tworzeniu efektu cieplarnianego, jego redukcja do azotu atmosferycznego jest tematem licznych badań.

Celem pracy było określenie wpływu warunków aeracyjnych na przebieg procesu pochłaniania (sorpcji) tlenku azotu(I) w wybranych glebach mineralnych zróżnicowanych pod względem powierzchni właściwej.

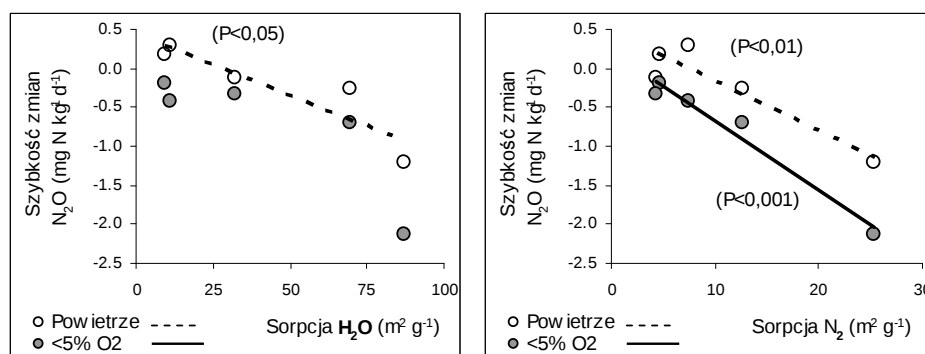
BADANIA I WYNIKI

Badania przeprowadzono na pięciu glebach mineralnych (brunatne i bielico-we, Tab. 1) o zawartości C_{org} 0,59-2,31%; pH_{H_2O} 4,6-6,7 i powierzchni właściwej (S) 4,6-25,4 $m^2 g^{-1}$ (wyznaczonej metodą sorpcji N_2) oraz 9,2-87,4 $m^2 g^{-1}$ (przy sorpcji pary wodnej). Próbki gleb o wilgotności odpowiadającej 60% WHC inkubowano w temperaturze 20°C w dwóch wariantach różniących się warunkami tlenowymi na początku inkubacji: A - 21% v/v O_2 (powietrze atmosferyczne) oraz B - <5% v/v O_2 (mieszanina powietrza i helu). Wszystkie próbki wzbogacono 0,5% v/v N_2O . W czasie inkubacji wykonywano pomiary stężenia N_2O , O_2 oraz CO_2 metodą chromatografii gazowej w trzech powtórzeniach dla każdego wariantu doświadczenia.

Tabela 1. Podstawowe właściwości badanych gleb

Nr gleby		C_{org} (%)	pH (H_2O)	S ($m^2 g^{-1}$)	
				H_2O	N_2
39	Bps.pl	0,67	4,64	11,0	7,5
147	Bi	1,95	6,66	87,4	25,4
633	Ap/p:gp	0,59		9,2	4,6
947	Bpi	2,31	5,29	69,5	12,6
984	Bphi	1,24	4,87	32,2	4,3

Badane gleby wykazywały zróżnicowaną aktywność biologiczną, związaną z wydzielaniem i pochłanianiem gazów (CO_2 , O_2 i N_2O). Warunki aeracyjne inkubacji modyfikowały również przebieg procesu pochłaniania N_2O . W stanie hipoksji następowała całkowita redukcja (pochłanianie) dodanego N_2O we wszystkich glebach, zaś w przy początkowo pełnym natlenieniu, niektóre gleby nie tylko nie pochłaniały, lecz nawet wydzielały tlenek azotu(I), zwiększając ilość wyjściową gazu nawet o 10-46%. Przy stężeniu tlenu powyżej 7% (v/v), gleby charakteryzujące się najniższą powierzchnią właściwą nie wykazywały aktywności związanej z pochłanianiem N_2O .



Rys. 1. Zależność szybkości zmian N_2O w powietrzu nad glebą (wydzielanie N_2O - wartości dodatnie i pochłanianie N_2O - wartości ujemne) od powierzchni właściwej gleb wyznaczonej metodą sorpcji pary wodnej (wykres lewy) lub azotu (wykres prawy).

Szybkość pochłaniania N_2O istotnie zależała od powierzchni właściwej badanych gleb. Korelacja była silniejsza w przypadku powierzchni wyznaczonej za pomocą sorpcji azotu (Rys. 1, prawy wykres), niż pary wodnej (Rys. 1, lewy wykres).

PODSUMOWANIE

- Warunki aeracyjne gleby modyfikowały przebieg procesu pochłaniania (sorpcji) N_2O .
- Szybkość zmian stężenia N_2O istotnie zależała od powierzchni właściwej badanych gleb.
- W obecności tlenu powyżej 7% v/v, gleby o najniższej powierzchni właściwej nie wykazywały aktywności związanej z pochłanianiem N_2O .

REAKCJE WYBRANYCH ROŚLIN NA NIEKORZYSTNE WARUNKI TLENOWE ŚRODOWISKA

Magdalena Nosalewicz, Aneta Borkowska, Teresa Włodarczyk

Zakład Biogeochemii Środowiska Przyrodniczego

WPROWADZENIE

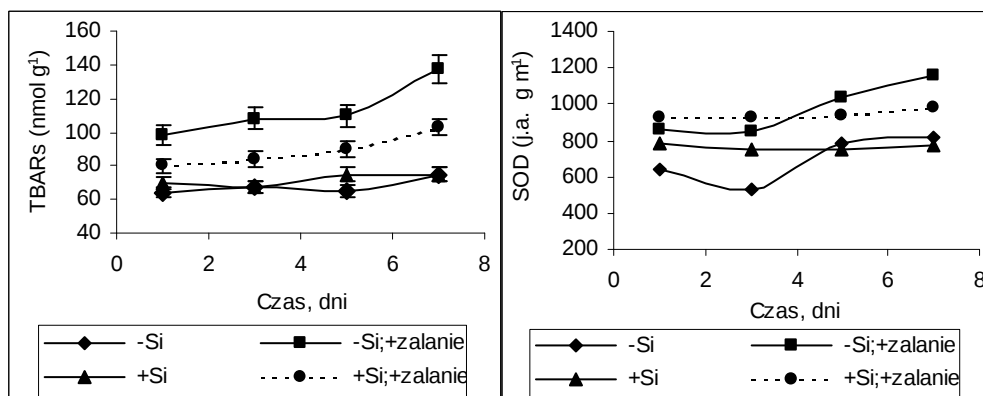
Celem pracy było zbadanie wpływu nawozu krzemowego na wzrost roślin, produkcję biomasy, aktywność GPX i SOD siewek jęczmienia rosnącego w warunkach optymalnego nawodnienia i po zalaniu gleby wodą. **BADANIA I**

WYNIKI

Badania prowadzono w warunkach laboratoryjnych z wykorzystaniem nasion jęczmienia *Hordeum vulgare* L. cv. „*Rudnik*”, na glebie brunatnej właściwej (*Ortic Luvisol*). Skielkowane w wodzie nasiona na czwartą dobę posadzono do gleby (5 siewek w doniczce). Siewki przez pięć dni wzrastały w warunkach optymalnego nawodnienia. Następnie doświadczenie prowadzono wg następującego schematu:

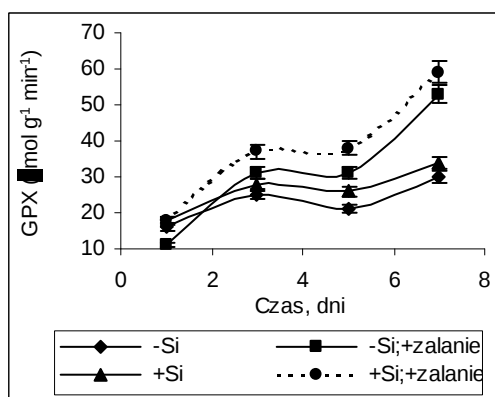
1. (-Si) – siewki wzrastające w glebie bez nawozu krzemowego, w optymalnych warunkach wilgotnościowych;
2. (-Si; +zalanie) – siewki wzrastające w glebie bez nawozu krzemowego, w warunkach zalania gleby 1 cm warstwą wody;
3. (+Si) – siewki wzrastające w glebie z dodatkiem nawozu krzemowego, w optymalnych warunkach wilgotnościowych;
4. (+Si; +zalanie) – siewki wzrastające w glebie z dodatkiem nawozu krzemowego, w warunkach zalania gleby 1 cm warstwą wody

Krzem do nawożenia gleby zastosowano w formie amorficznej krzemionki w dawce 1g kg⁻¹ gleby. W trakcie trwania doświadczenia zbadano ilość kw. monokrzemowego w glebie, który jest dostępny dla roślin. Określono procentową zawartość krzemu w suchej masie pędów i korzeni badanych roślin. Zmierzone, energię kiełkowania nasion jęczmienia, zbadano również długość pędów i korzeni oraz biomasę roślin. Intensywność procesów destrukcyjnych w roślinach oszacowano na podstawie stężenia kw. tiobarbiturowego (TBARs) oraz oznaczano aktywność enzymów: peroksydazy glutationowej (GPX), dysmutazy ponadtlenkowej (SOD), w pędach i korzeniach jęczmienia.



Rys. 1. Stężenie kw. tiobarbiturowego w korzeniach roślin.

Rys. 2. Aktywność SOD w liściach roślin.



Rys. 3. Aktywność GPX w korzeniach roślin

PODSUMOWANIE

- Wprowadzenie nawozu krzemowego do gleby stymuluje wzrost pędów i korzeni roślin oraz produkcję biomasy jęczmienia „*Rudnik*” w warunkach optymalnego nawodnienia oraz w glebie zalanej.
- Stwierdzono wzrost potencjału antyoksydacyjnego w korzeniach, ale nie stwierdzono znaczącego wzrostu potencjału antyoksydacyjnego w liściach roślin w trakcie trwania warunków stresowych.

WYKORZYSTANIE BANKU PRÓBEK GLEB DO OKREŚLANIA ZAWARTOŚCI WĘGLA W RÓŻNYCH JEDNOSTKACH SYSTEMATYCZNYCH MINERALNYCH GLEB POLSKI

Jan Gliński, Teresa Włodarczyk*, Zofia Sokołowska**,
Urszula Kotowska**

*Zakład Biogeochemii Środowiska Przyrodniczego

**Zakład Fizykochemii Materiałów Porowatych

WPROWADZENIE

Substancja organiczna gleby jest jednym z podstawowych i charakterystycznych składników gleby. Substancja organiczna występująca w glebie nie jest jednorodna pod względem chemicznym. Pomimo, że substancja organiczna w glebie ulega ciągłym przemianom, każda gleba zachowuje w określonych warunkach ekologicznych swoisty stan równowagi pomiędzy procesem tworzenia się nowych związków organicznych a rozkładem już istniejących.

BADANIA I WYNIKI

Celem pracy było określenie zawartości węgla organicznego w wybranych jednostkach systematycznych mineralnych gleb Polski. W badaniach wykorzystano gleby zgromadzone w Banku Próbek Glebowych IA PAN w Lublinie.

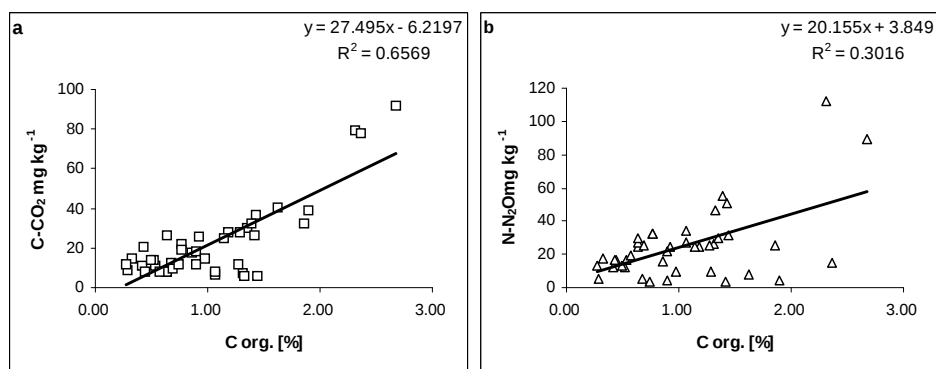
W drugim roku badań określono węgiel organiczny (C_{org}) metodą Tiurina w kolejnych jednostkach systematycznych: brunatnych (40), w czarnych ziemiach (9), w czarnoziemach (3), w murszach (1), rędzinach (3) i madach (10). Ponadto oznaczono wydzielanie CO_2 i aktywność denitryfikacyjną dla wybranych jednostek systematycznych gleb „tzw. wzorcowych” czyli reprezentujących mineralne gleby Polski (w ilości około 100 profili) z zachowaniem proporcji jakościowo-ilościowych.

Zawartość C_{org} w glebach brunatnych wahała się od 0,29 do 2,68%, w glebach bielcowych od 0,27 do 1,62%, w czarnych ziemiach od 0,86 do 3,93%, glebach czarnoziemnych od 1,06 do 1,86, w rędzinach od 1,35 do 1,44 w madach od 0,77 do 1,44% podczas gdy w glebach murszowych wynosiła 1,48%.

Średnia ilość wydzielonego $C-CO_2$ ($mg\ kg^{-1}$) wahała się od 12,4 (dla czarnych ziem) do 25,6 (dla gleb brunatnych). Średnia aktywność denitryfikacyjna badanych gleb wahała się od 20,3 (dla gleb bielcowych) do 38,1 $mg\ kg^{-1}\ N-N_2O$ dla czarnych ziem. Następnie przeprowadzono analizę statystyczną aktywności respiracyjnej i denitryfikacyjnej w zależności od zawartości C_{org} wszystkich gleb „tzw. wzorcowych”.

Tabela 1. Zakresy wartości wydzielonego C-CO₂ oraz N-N₂O (mg kg⁻¹) w drugim dniu inkubacji

Jednostka systematyczna gleby	C-CO ₂ (mg kg ⁻¹)	N-N ₂ O (mg kg ⁻¹)
Brunatne	8,0 - 91,7	3,7 - 112,0
Bielice	9,7 - 40,2	8,0 - 32,1
Czarne ziemie	6,2 - 18,6	21,5 - 46,6
Rędziny	6,2 - 30,1	29,5 - 31,9
Mady	7,3 - 32,4	9,9 - 31,9

**Rys. 1.** Ilość wydzielonego C-CO₂ (a) oraz N-N₂O (b) w mg kg⁻¹ w drugim dniu inkubacji w funkcji zawartości C org

PODSUMOWANIE

Ilość wydzielonego CO₂ oraz aktywność denitryfikacyjna badanych gleb jest liniowo skorelowana z zawartością C org. Wszystkie badane gleby charakteryzują się zdolnością do redukcji dysymilacyjnej azotanów.

WPŁYW ZAGĘSZCZENIA GLEBY NA EMISJĘ GAZÓW SZKLARNIOWYCH

Teresa Włodarczyk^{}, Jerzy Lipiec^{**}, Jan Gliński^{*}, Urszula Kotowska^{*},
Paweł Szarlip^{*}*

^{*}Zakład Biogeochemii Środowiska Przyrodniczego

^{**}Zakład Badań Systemu Gleba-Roślina

WPROWADZENIE

Użytkowanie ziemi i zabiegi agrotechniczne wywierają duży wpływ na emisję i absorpcję gazów szklarniowych. Wielokrotne stosowanie maszyn rolniczych wpływa na zagęszczenie gleby i utrudnioną wymianę gazową pomiędzy glebą a atmosferą. Ma to swoje odzwierciedlenie w ilości emitowanych do atmosfery gazów szklarniowych.

Celem pracy było określenie wpływu zagęszczenia gleby na emisję gazów szklarniowych w warunkach polowych.

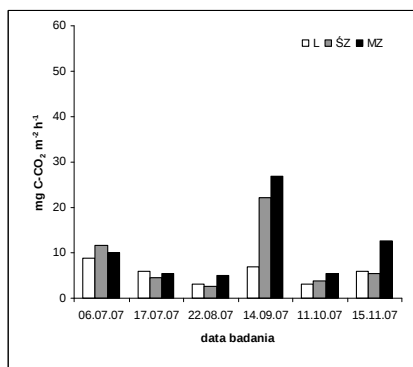
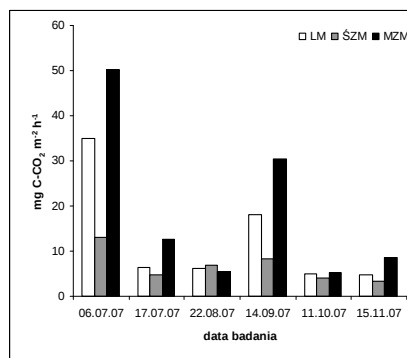
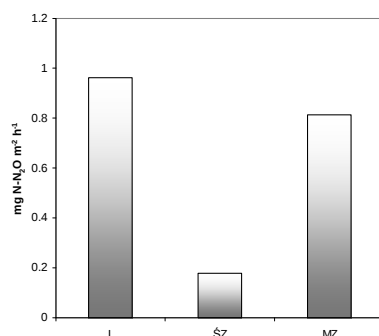
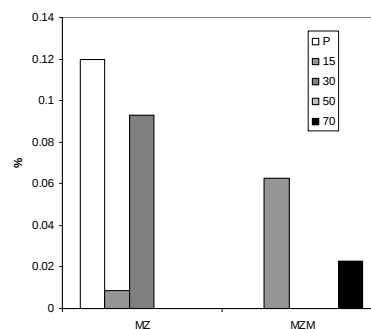
BADANIA I WYNIKI

Badania przeprowadzono w warunkach polowych, na polu Akademii Rolniczej pod uprawą soi na glebie płowej (Haplic Luvisol) wytworzonej z utworu pyłowego lessopodobnego (Felin, Płaskowyż Świdnicki) o zawartości materii organicznej – 1,48%. Próbkę gazu zbierano z gleby o trzech stopniach zagęszczenia: luźnej, średnio zagęszczonej i mocno zagęszczonej a każde z zagęszczeń występowało w wariancie ze ściółkowaniem i bez. Trzy stany zagęszczenia gleby uzyskane w wyniku przejazdów ciągnika (2300 kg) przed siewem roślin:

luźny - 0 przejazdów, średni - 3 przejazdy, wysoki – 5 przejazdów

Analizę składu ilościowego i jakościowego gazu przeprowadzono chromatograficznie.

Analiza wyemitowanego gazu do atmosfery w warunkach przeprowadzonego doświadczenia wykazała, że spośród gazów szklarniowych w składzie powietrza stwierdzono obecność dwutlenku węgla (CO₂), tlenku azotu(I) (N₂O) oraz nieznaczne ilości metanu (CH₄).

Rys. 1. Emisja CO₂ z poletek bez mulczuRys. 2. Emisja CO₂ z poletek z mulczemRys. 3. Emisja N₂O 06.06.07Rys. 4. Produkcja CH₄ 14.09.07

PODSUMOWANIE

- Zwiększona emisja gazów szklarniowych CO₂, N₂O, CH₄ następowała po intensywnych opadach.
- W początku okresu wegetacyjnego obserwowano intensywną emisję N₂O towarzyszącą zwiększonej wilgotności gleby.
- Najniższą emisję N₂O obserwowano w glebie średnio zagęszczonej.
- W glebie mocno zagęszczonej śladową emisję N₂O obserwowano jeszcze miesiąc po okresie zwiększonej wilgotności.
- Na końcu okresu wegetacyjnego zwiększeniu wilgotności gleby towarzyszyła emisja CH₄.
- Emisję metanu obserwowano jedynie w glebie mocno zagęszczonej.
- Na poletkach mulczowanych obserwowano wyższą emisję CO₂ niż na poletkach bez mulczu.

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*, Paweł Szarlip**

*Zakład Biogeochemii Środowiska Przyrodniczego

**Zakład Fizykochemii Materiałów Porowatych

***Zakład Metrologii i Modelowania Procesów Agrofizycznych

WPROWADZENIE

Lessy stanowią podłoże bardzo dobrych gleb Polski – czarnoziemów, brunatnych oraz płowych. Ujemną ich cechą jest niezwykła podatność na procesy erozyjne. W wyniku procesów erozyjnych niszczona jest najbardziej urodzajna część gleby, czyli poziom akumulacyjny. Na zerodowanych partiach pogarsza się zdolność retencyjna gleb. W wyniku tego nawet do 60% wody opadowej spływa po powierzchni, gromadząc się w zagłębieniach terenowych i ciekach wodnych. Zmieniają się warunki troficzne i aeracyjne gleb lessowych. Około 90% powierzchni **zlewni Ciemięgi** tworzy pokrywa lessowa dochodząca na wierzchołkach do 25 m miąższości.

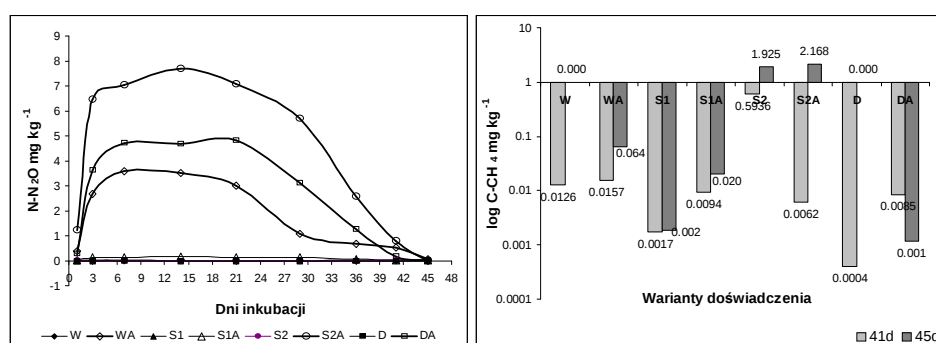
BADANIA I WYNIKI

Celem badań w było przeanalizowanie przemian węgla i azotu w erodowanych glebach lessowych zlewni Ciemięgi w warunkach beztlenowych. Glebę do badań pobrano ze zbocza zlewni Ciemięgi w miejscowości Baszki, od wierzchołka zbocza - Wierzchowina (W) i dalej ku dołowi - Zbocze – górna część zbocza (S1), Zbocze – dolna część zbocza (S2), Dolina - (D), z dwóch poziomów 0 -10 cm i 10 – 20 cm.

Zawartość węgla organicznego [%] wynosiła: W – 0,53; S1 – 0,73; S2 – 1,04; D 0,62. Glebę powietrznie suchą odważono (15 g) do naczyń o pojemności 60 cm i zalano wodą w stosunku 1 ÷ 2,5. Inkubację prowadzono z dodatkiem (A) i bez acetyleny w temperaturze 20°C do 36 doby. Następnie podwyższono temperaturę do 30°C. W określonych odstępach czasowych wykonywano w analizowanych próbkach: Eh, pH, skład gazu: CO₂, O₂, N₂O, C₂H₂, CH₄, w filtracie oznaczono stężenia: N-NO₃⁻, N-NH₄⁺.

Przeprowadzone badania dają możliwość prześledzenia wielu procesów biochemicznych (nityfikacji, denityfikacji, metanogenezy, metanotrofii) zachodzących w glebach w warunkach ograniczonego dostępu tlenu lub beztlenowych. Badane gleby charakteryzują się zróżnicowaną aktywnością denityfikacyjną. Największą aktywność stwierdzono w glebie ze zbocza (S2) – 7,7 mg N-N₂O kg-

1, najmniejszą w glebie (S1) – 0,15 mg N-N₂O kg⁻¹. Ilość wydzielanego CO₂ była podobna z wyjątkiem gleby ze zbocza (S1), gdzie intensywność respiracji była około 3 krotnie wyższa. W badanych glebach obserwowano procesy metanogenezy i metanotrofii. Największą aktywnością charakteryzowała się gleba S2. Ilość wydzielonego metanu w procesie metanogenezy wahała się od 0 do 2,2 mg C-CH₄ kg⁻¹. W badanych glebach procesy nityfikacji i denityfikacji zachodziły równolegle. Dominującym produktem denityfikacji był azot cząsteczkowy. Procesy mikrobiologiczne przebiegały w zakresach Eh od 202 do 63 mV.



Rys. 1. Ilość wydzielonego N-N₂O oraz C-CH₄ w mg kg⁻¹ w okresie do 45 dnia inkubacji

PODSUMOWANIE

Badania modelowe prowadzone w warunkach zbliżonych do naturalnych, wprowadzają nowe informacje o warunkach oksydoredukcyjnych, w których zachodzą procesy denityfikacji, metanogenezy oraz metanotrofii. Badane gleby charakteryzuje bardzo zróżnicowana aktywność mikrobiologiczną.

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

Jerzy Lipiec, Artur Nosalewicz, Bogusław Usowicz, Anna Siczek

Zakład Badań Systemu Gleba – Roślina

WPROWADZENIE

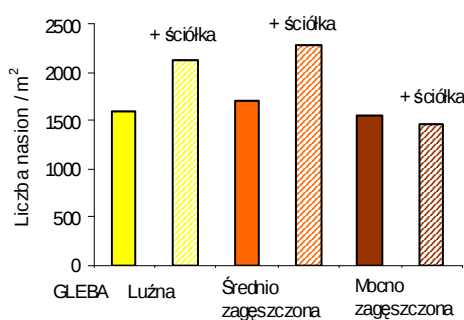
Stosowanie we współczesnym rolnictwie ciężkich maszyn i pojazdów rolniczych, prowadzi do zmiany struktury jak również właściwości fizycznych oddziałujących bezpośrednio na wzrost i funkcjonowanie korzeni roślin jak: rozkład

porów glebowych, natlenienie, wilgotność, temperatura, opór mechaniczny. Nadmierne zagęszczenie przez zmniejszenie głębokości ukorzenia i nierównomierny rozkład korzeni powoduje zmniejszenie pobierania wody i składników mineralnych. Niekorzystny wpływ zagęszczenia gleby może być złagodzony zabiegami ściółkowania. 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 takich badań to perspektywa wzrostu areалу uprawy soi w celu pokrycia deficytu na białko roślinne oraz jej duża wrażliwość na stan zagęszczenia gleby.

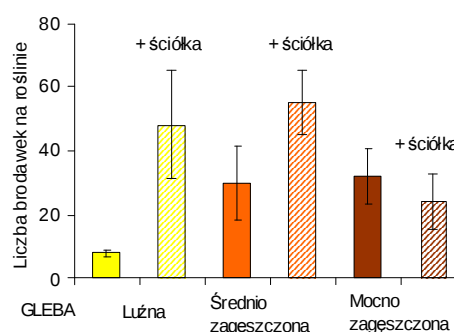
BADANIA I WYNIKI

Badania polowe zlokalizowane były na glebie płowej wytworzonej z lessu o uziarnieniu gliny pyłastej. Pole eksperymentalne o powierzchni 192 m² składało się z 3 części (po 6 poletek o powierzchni 7 m² w każdej części), na których w wyniku przejazdów ciągnika (masa 2300 kg) otrzymano przedsięwzięcie trzy stany zagęszczenia gleby: luźny, średni, wysoki. Przed siewem nasiona soi odmiany Aldana szczepiono bakteriami *Bradyrhizobium japonicum*, które w wyniku oddziaływania symbiotycznego z soją tworzą brodawki na jej korzeniach, gdzie zachodzi wiązanie azotu atmosferycznego przez bakterie. Bezpośrednio po siewie na połowie każdego poletka stosowano sieczkę ze słomy pszennej (0,5 kg m⁻²) jako materiał ściółkujący.

Zastosowanie ściółki prowadzi do zwiększenia liczby nasion na roślinie w porównaniu z obiektami bez ściółki w każdym z badanych stanów zagęszczenia. Plonowanie soi na glebie luźnej i średnio zagęszczonej było wyższe na poletkach ściółkowanych niż nie ściółkowanych (Rys.1). W przypadku gleby mocno zagęszczonej było ono nieznacznie niższe na poletku ze ściółką.



Rys. 1. Liczba nasion przypadająca na m².



Rys. 2. Liczba brodawek korzeniowych na roślinę z odchyleniem standardowym.

Ściółkowanie gleby korzystnie wpłynęło na brodawkowanie, które było w glebie luźnej i średnio zagęszczonej kilkakrotnie większe w porównaniu do tej gleby bez ściółki (Rys.2). Długość korzeni (warstwa 0-40 cm) była największa w glebie luźnej nie ściółkowanej. Ściółkowanie powodowało wzrost długości korzeni tylko w glebie średnio zagęszczonej, w pozostałych przypadkach obniżało tę wartość. We wszystkich przypadkach największą długość odnotowano dla korzeni ze średnicą 0,15-0,3 mm.

PODSUMOWANIE

Zróznicowana liczba brodawek w badanych obiektach wskazuje na możliwość regulacji ilości wprowadzanego do gleby a także wynoszonego z plonem azotu związanego w brodawkach poprzez stosowanie odpowiednich zabiegów agrotechnicznych. Z tym są związane korzyści ekonomiczne jak również ekologiczne (zmniejszenie nawożenia azotowego, ograniczenie skażenia środowiska powodowanego wymywaniem związków azotowych oraz emisją podtlenku azotu).

OPUBLIKOWANE PRACE

1. **Lipiec J., Usowicz B., Ferrero A.:** Impact of soil compaction and wetness on thermal properties of sloping vineyard soil, Intern. J. Heat Mass Transfer 50, 3837-3847, 2007.

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

A. Nosalewicz, T. Włodarczyk, J. Lipiec, A. Wójciga

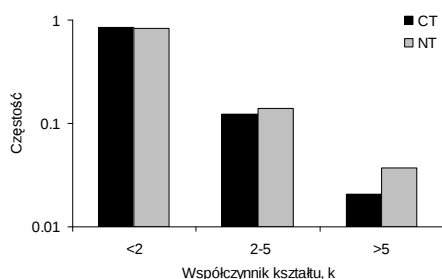
Zakład Badań Systemu Gleba-Roślina, Zakład Biogeochemii Środowiska
Przyrodniczego

WPROWADZENIE

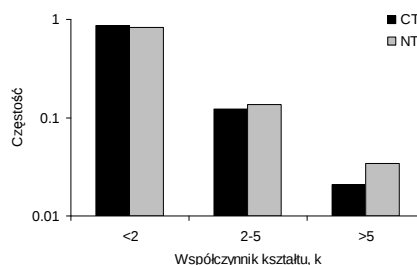
Struktura porów glebowych jest jednym z ważniejszych wskaźników jakości gleby. Rozmiar, kształt i ciągłość porów glebowych wpływają na właściwości wodne i powietrzne gleby jako środowiska wzrostu roślin. Sposób uprawy gleby i wynikające z niego zagęszczenie gleby w sposób bezpośredni zmienia strukturę 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 20cm)(CT) i uprawy tzw. zerowej z siewem bezpośrednim (bez żadnych uprawek) (NT), oraz na glebie o uziarnieniu gliny pylastej (czarnoziem, *Haplic Phaeozem*) uprawianej tradycyjnie. Przeprowadzone analizy obejmowały analizę powierzchni, obwodu i wydłużenia porów glebowych. Utrwalone przekroje glebowe skanowano skanerem płaskim w rozdzielczości umożliwiającej analizę porów o średnicy od 11 μm .



Rys. 1. Współczynnik kształtu porów glebowych w warstwie 0-8cm (kierunek pionowy).

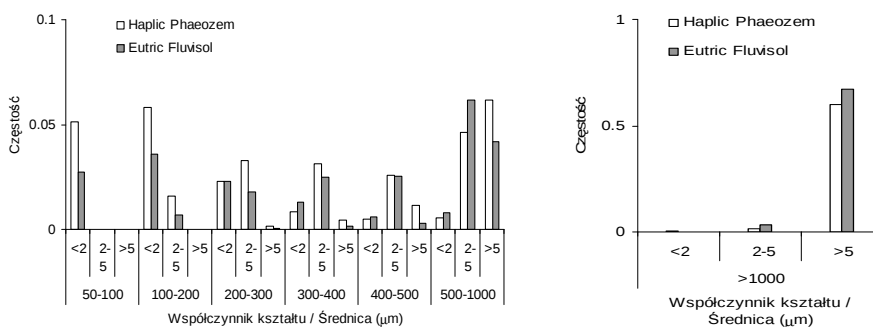


Rys. 2. Współczynnik kształtu porów glebowych na głębokości 8cm (kierunek poziomy).

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. 3. Współczynnik kształtu porów glebowych w poszczególnych przedziałach średnic.

PODSUMOWANIE

Haplic Phaeozem o niższej porowatości powietrznej cechowała się niższym udziałem największych wydłużonych porów (średnica równoważna $> 1000\mu\text{m}$) i na ogół większym udziałem porów regularnych i nieregularnych (średnica równoważna $< 500\mu\text{m}$). W warunkach podwyższonej wilgotności materia organiczna przyczynia się do zwiększenia stabilności gleby, co przy większej zawartości próchnicy w *Haplic Phaeozem* (3,02%) w porównaniu do *Eutric Fluvisol* (2,3%) mogło przyczyniać się do zwiększenia stabilności wydłużonych porów przewodzących wodę.

OPUBLIKOWANE PRACE

7. A. Nosalewicz, J. Lipiec, A. Wójciga: Pore size distribution and water infiltration under different tillage systems. Geophysical Research Abstracts, Vol. 10, EGU2008-A-07692, 2008

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

Jerzy Rejman, Ryszard Brodowski, Iwona Iglík

Zakład Badań Systemu Gleba-Roślina

WPROWADZENIE

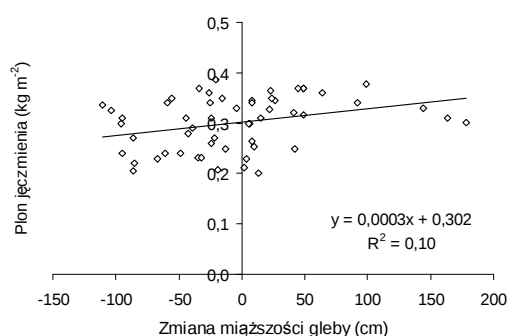
Wieloletnie użytkowanie rolnicze gleb w urzeźbionym terenie lessowym oraz towarzyszące temu procesy erozji prowadzą do przekształcenia budowy pierwotnych gleb pływowych, polegających na skróceniu lub nadbudowie pedonów w zależności od ich lokalizacji w zlewni. Zróżnicowanie budowy gleb pomimo, że występuje we wszystkich obszarach lessowych pozostaje w małym stopniu rozpoznane. Celem badań jest określenie wpływu erozji na przekształcenie gleb, aktywność biologiczną oraz płonowanie roślin.

BADANIA I WYNIKI

Badania przeprowadzono na polu o powierzchni 0,72 ha położonym w zlewni lessowej w Bogucinie (Płaskowyż Nałęczowski). Wiosną 2007 r. pobrano 72 rdzenie glebowe, określono głębokość i miąższość poziomów genetycznych. W roku 2007 pole zostało obsiane jęczmieniem jarym odmiany Stratus. Od 05.06 do zbioru jęczmienia (02.08) prowadzono pomiary wilgotności gleby aparatem TDR w siatce 10·10 m. Po zbiorze roślin pobrano cylindry z glebą oraz oznaczono jej gęstość i wilgotność. W okresie wegetacji w wybranym transekcie prowadzono

pomiary biometryczne roślin (wysokość, masa, LAI) oraz pobrano próby glebowe do analizy aktywności mikrobiologicznej (liczebność mikroorganizmów, aktywność dehydrogenaz, ureazy, proteazy oraz fosfataz), odczynu gleby oraz zawartości C i N. Plon roślin (ziarna i słomy) zebrano z powierzchni 1 m^2 w punktach zlokalizowanych w siatce przestrzennej $10 \cdot 10 \text{ m}$.

Na podstawie zebranych danych dokonano rekonstrukcji pierwotnej budowy gleby płowej oraz wyznaczono wielkość erozji oraz depozycji w punktach pobrania rdzeni glebowych. W obrębie pola stwierdzono występowanie 3 stref erozji i depozycji. Średnie skrócenie pedonu wyniosło 23,9 cm, a nadbudowa 20,8 cm, zaś maksymalna punktowa wielkość erozji: 111 cm, a nadbudowy: 178 cm. Badania przeprowadzone w wybranym transekcie pola wykazały duże zróżnicowanie aktywności biologicznej gleby. Największą liczebnością grzybów charakteryzowały się gleby: słabo, średnio i silnie zerodowana, a bakterii i promieniowców – nie erodowana, słabo zerodowana i deluwialna. Największą liczebność grzybów stwierdzono w fazie kłoszenia, najmniejszą w fazie strzelania w źdźbło i po zbiorze roślin. Największa ogólna liczebność bakterii i promieniowców wystąpiła po zbiorze roślin, a najmniejsza - w fazie kłoszenia. W badanych glebach zaznaczył się trend w postaci spadku aktywności dehydrogenaz i fosfataz wraz z nasileniem stanu zerodowania. W analizowanych terminach pomiarowych, średnia wilgotność gleby zawierała się w przedziale od 7,0 (03.07) do 23,3 % obj. (05.06) i była znacznie zróżnicowana ze wskaźnikami zmienności od 8,9% (03.07) do 43,1% obj. (19.06). Nie stwierdzono znaczących różnic gęstości gleby, której średnia wartość po zbiorze wyniosła $1,27 \text{ Mg} \cdot \text{m}^{-3}$. Średni plon ziarna wyniósł $3,01 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$ (przy odchyleniu standardowym 0,53), słomy – $3,49 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$ (0,82). Plon ziarna był skorelowany ze zmianą miąższości gleby (Rys. 1). Mimo znacznego zróżnicowania wilgotności w przypowierzchniowej warstwie gleby, nie stwierdzono jej wpływu na wielkość plonu jęczmienia.



Rys. 1. Zależność między plonem ziarna jęczmienia i zmianą miąższości gleby (skróceniem i nadbudową pedonu)

PODSUMOWANIE

Przeprowadzone badania wykazały zróżnicowanie liczebności i aktywności biologicznej gleby w zależności od stanu jej zerodowania. Stwierdzono trend spadku wielkości plonu wraz z nasileniem erozji i jego wzrostu wraz z nadbudową pedonu.

OPUBLIKOWANE PRACE

8. **Lipiec J., Rejman J.:** Gleba pod kołami. *Academia*, 3(11), 38-389, 2007.
9. **Iglik I., Rejman J.:** Wpływ stanu zerodowania gleby płowej wytworzonej z lessu (Haplic Luvisol) na jej właściwości mikrobiologiczne i plonowanie jęczmienia jarego. *Problemy Agrofizyczne Kształtowania Środowiska Rolniczego i Jakości Surowców Żywnościowych*, Lublin, 53-55, 2007.

**WPŁYW SPOSOBU UŻYTKOWANIA I WYBRANYCH WŁAŚCIWOŚCI
FIZYKOCHEMICZNYCH NA AKTYWNOŚĆ MIKROBIOLOGICZNĄ
GLEBY**

M. Dąbek-Szreniawska, Z. Sokołowska, A. Wyczółkowski

Zakład Badań Systemu Gleba – Roślina

WPROWADZENIE

W warunkach naturalnych pola uprawnego biologiczna aktywność gleby, wyznaczona aktywnością wybranych enzymów, jest zależna od gatunku uprawianej rośliny i warstwy w profilu glebowym.

Celem badań jest określenie, który wskaźnik tj. wydzielanie dwutlenku węgla, aktywność dehydrogenazy, aktywność dezaminazy najlepiej charakteryzuje wpływ sposobu użytkowania gleby na jej aktywność biologiczną.

BADANIA I WYNIKI

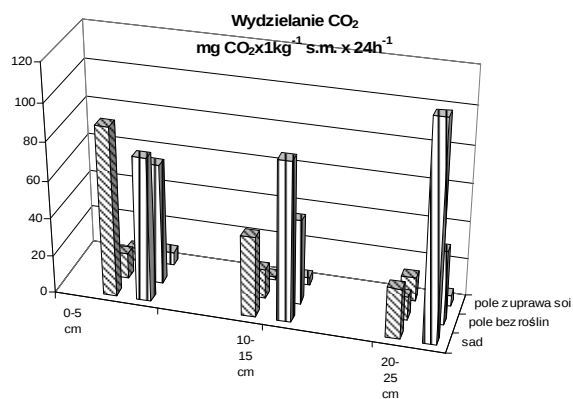
W roku 2007 badania prowadzono na glebie brunatnej o uziarnieniu gliny pyłastej (Zakład Doświadczalny AR w Lublinie – Felin) pod sadem, uprawnej bez roślin i uprawnej obsianej soją. Oznaczenia wymienionych wskaźników wykonano w warstwach 0-5 cm, 10-15 cm i 20-25 cm dwukrotnie w sezonie wegetacyjnym: w pierwszym terminie – wiosna (maj), w drugim terminie – lato (sierpień).

Stwierdzono, że ilość wydzielonego CO₂ z gleby sadowniczej w terminie wiosennym malała, a w terminie letnim wzrastała wraz z głębokością (Rys.1).

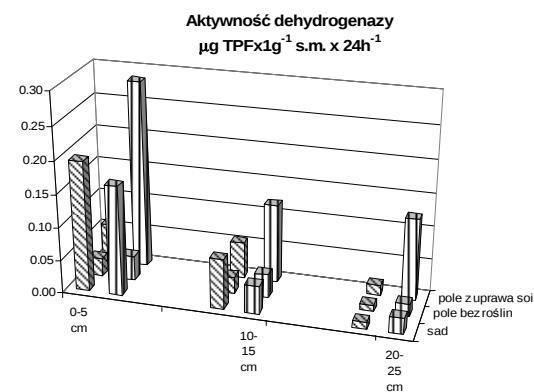
W glebie uprawnej bez roślin intensywność wydzielania w terminie wiosennym była podobna we wszystkich trzech warstwach, natomiast w terminie letnim była

ona największa w warstwie powierzchniowej i zmniejszała się wraz z głębokością. W glebie uprawnej obsianej soją ilość wydzielonego dwutlenku węgla była najmniejsza i mało zróżnicowana w zależności od terminu badań i warstwy.

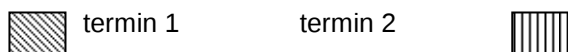
Aktywność dehydrogenazy w glebie sadowniczej zmniejszała się wyraźnie wraz z głębokością w obydwu terminach badań (rys. 2). W glebie bez roślin aktywność dehydrogenazy była podobna we wszystkich warstwach, co jest związane z dobrym wymieszaniem gleby, w tym materii organicznej. W glebie uprawnej obsianej soją aktywność dehydrogenazy była znacznie mniejsza w terminie wiosennym niż letnim we wszystkich warstwach gleby.



Rys. 1. Wydzielanie CO₂ w zależności sposobu użytkowania gleby.



Rys. 2. Aktywność dehydrogenazy w zależności sposobu użytkowania gleby.



PODSUMOWANIE

Przeprowadzone badania wskazują, że najlepszym wskaźnikiem zmian aktywności biologicznej w zależności od sposobu użytkowania i warstwy gleby jest intensywność wydzielania dwutlenku węgla.

OPUBLIKOWANE PRACE

Dąbek-Szreniawska, M., Balashov, E. 2007. Seasonal changes in labile organic matter, mineral nitrogen, and N₂O emission in a loamy sand Orthic Luvisol cultivated under three management practices. *Int. Agrophysics* 21, 127-132.

**WPŁYW TEMPERATURY SUSZENIA NA WŁAŚCIWOŚCI
MECHANICZNE I HYDROFIZYCZNE AGREGATÓW GLEBOWYCH**

Marcin Turski¹, Barbara Witkowska-Walczak², Jerzy Lipiec¹

¹Zakład Badań Systemu Gleba – Roślina

²Zakład Metrologii i Modelowania Procesów Agrofizycznych

WPROWADZENIE

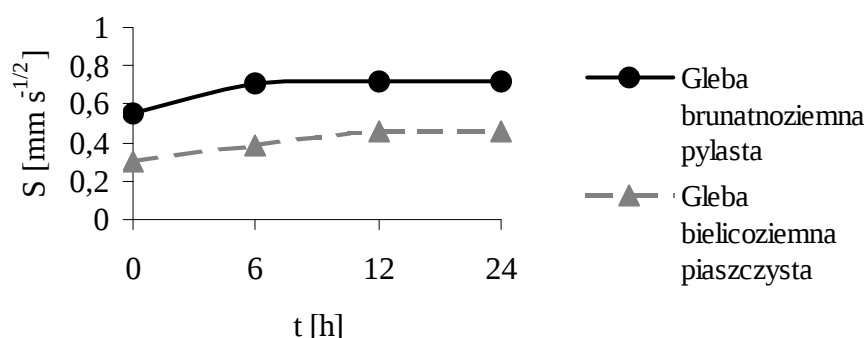
Zadanie badawcze ma na celu określić wpływ temperatury i czasu suszenia agregatów na wytrzymałość na zgniatanie, wodoodporność i sorpcyjność. Suszenie agregatów glebowych jest stosowane w celu doprowadzenia badanego materiału glebowego do stanu jednakowego uwilgotnienia, niektóre badania wymagają zastosowania agregatów powierzchni suchych. Długotrwałe działanie wysokich temperatur na agregaty jest czynnikiem, który sam w sobie modyfikuje ich fizyczne właściwości w stopniu, który jest przedmiotem badań w ramach zadania.

BADANIA I WYNIKI

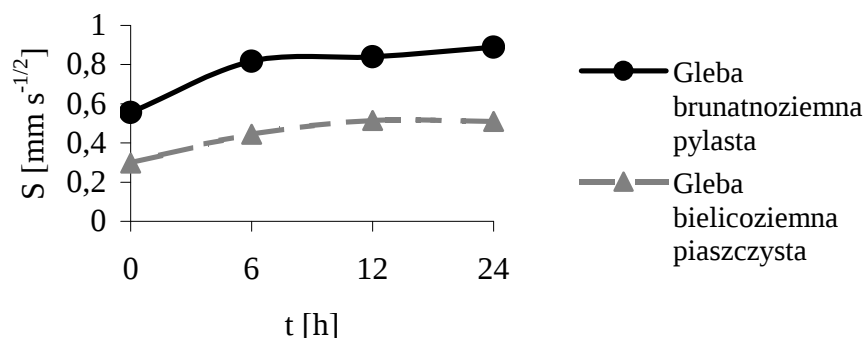
Przeprowadzono pomiary sorpcyjności agregatów suszonych w temperaturach 26°C, 60°C, 105°C w czasie 6h, 12h i 24h. Do pomiarów użyto agregatów z poziomów ornych gleb brunatnoziemnych o uziarnieniu pyłu ilastego oraz bieli-coziemnych o uziarnieniu piasku luźnego. Dla każdej kombinacji czasu i temperatury wykonywano pomiar w pięciu powtórzeniach.

Suszenie w temperaturze 26°C spowodowało wzrost sorpcyjności nie większy niż 10% dla 24 h suszenia. Sorpcyjność wzrastała wyraźnie w przypadku temperatury 60°C, przy czym największy wzrost odnotowano po sześciu godzinach - o 28% w przypadku gleby pylastej i o 30% w przypadku gleby piaszczystej. Wydłużanie czasu suszenia ponad 6 h miało mniejszy wpływ na sorpcyjność. W przypadku agregatów z gleb pyłowych suszonych przez 12h parametr ten wzrastał

o 0,8% w stosunku do agregatów suszonych przez 6h. Wydłużenie czasu suszenia do 24h spowodowało zwiększenie sorpcyjności o 1% w stosunku do agregatów suszonych przez 12h. W przypadku agregatów z gleby piaszczystej wzrost sorpcyjności wynosił odpowiednio 19% i 0,2%. Wzrost sorpcyjności wraz z czasem suszenia kształtował się podobnie w przypadku suszenia agregatów w temperaturze 105°C. Po 6h suszenia parametr ten wzrastał o 47% w agregatach z gleb pylastych i o 49% w agregatach z gleb piaszczystych. Przy wydłużaniu czasu suszenia powyżej 6h sorpcyjność pozostawała na zbliżonym poziomie.



Rys. 1. Zmiany sorpcyjności agregatów pod wpływem suszenia w temperaturze 60°C.



Rys. 2. Zmiany sorpcyjności agregatów pod wpływem suszenia w temperaturze 105°C.

PODSUMOWANIE

1. Suszenia w temperaturze 26°C spowodowało wzrost sorpcyjności nie większy niż o 10% w ciągu 24h.

2. Wyższe temperatury suszenia powodują znaczny wzrost sorpcyjności w ciągu pierwszych 6h. Przy wydłużaniu czasu suszenia powyżej 6h sorpcyjność pozostawała na zbliżonym poziomie.

OPUBLIKOWANE PRACE

Ferrero A., Lipiec J., Turski M., Nosalewicz A.: Stability and sorptivity of soil aggregates in grassed and cultivated sloping vineyards. *Polish J. Soil Sci.* XL/1, 2007, 1-8.

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

*Z. Sokołowska, M. Hajnos, G. Józefaciuk, A. Szatanik-Kloc, P. Warchulska,
P. Bańka - SD, A. Całka - SD, I. Krzemińska – SD, M. Dąbek-Szreniawska,
B. Usowicz*

Zakład Fizykochemii materiałów Porowatych, Zakład Badań Systemu Gleba-Roślina, Zakład Metrologii i Modelowania Procesów Agrofizycznych

WPROWADZENIE

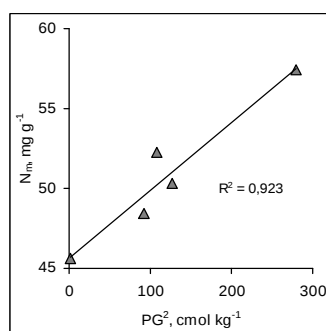
Prowadzone badania na materiale glebowym i roślinnym można podzielić na kilka, wzajemnie powiązanych grup. Są to badania związane z: i) adsorpcją gazów w porach oraz wyznaczaniem możliwie pełnej charakterystyki porów w glebach i roślinach; ii) rolą kationów powierzchniowych w procesie adsorpcji pary wodnej na glebach; iii) wykorzystaniem wyników z adsorpcji pary wodnej i azotu do wyznaczania powierzchni właściwej materiałów różnego pochodzenia; iv) zwilżalnością fazy stałej gleb; v) przestrzenną zmiennością charakterystyk powierzchniowych gleb mineralnych; vi) wykorzystaniem charakterystyk powierzchniowych materiału do opisu zależności gleba-roślina.

BADANIA I WYNIKI

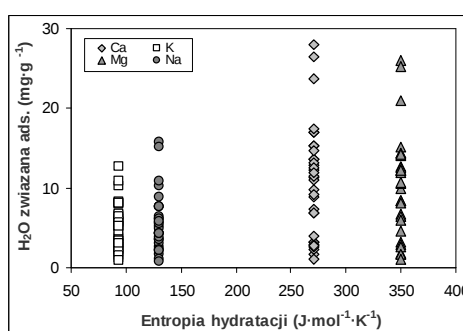
Motywy przewodnim badań w tym zadaniu są właściwości adsorpcyjne, strukturalne, energetyczne i geometryczne ciał stałych, w tym fazy stałej materiału glebowego i roślinnego oraz wykorzystanie ich do charakterystyki powierzchni ciał stałych jak również do wyjaśniania procesów glebowych i ich mechanizmów.

Przeprowadzone badania adsorpcji pary wodnej pozwoliły na charakterystykę fizykochemiczną powierzchni węgla brunatnych, porównanie właściwości węgla pochodzących z Bośni i z Polski oraz ocenę przydatności materiału węglowego do polepszenia właściwości fizykochemicznych gleb i ich rekultywacji. Badania

były prowadzone w ramach współpracy z Zakładem Gleboznawstwa i Ochrony Gruntów, Instytutu Geodezji Gospodarczej PW w Warszawie. Jednym z ciekawszych wyników badań było otrzymanie zależności pomiędzy ilością silnie związanej wody i ilością polarnych grup funkcyjnych na powierzchni węgla brunatnych (rys. 1). Generalnie, wykorzystanie węgla brunatnych do szeroko pojmowanej poprawy właściwości gleby, jak też do jej oczyszczania z różnego rodzaju zanieczyszczeń wymaga znajomości właściwości fizycznych, chemicznych i fizykochemicznych, zarówno gleby jak i węgla brunatnego.



Rys. 1. Zależność pomiędzy ilością silnie związanej wody a kwadratem ilości polarnych grup funkcyjnych na powierzchni węgla brunatnych



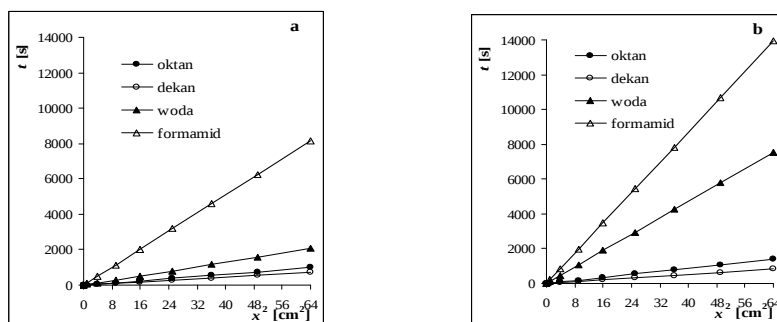
Rys. 2. Zależność pomiędzy ilością wody silnie związanej z fazą stałą gleby a energią hydratacji kationów powierzchniowych. Dane dla 31 próbek gleb mineralnych.

Zagadnienia adsorpcji kationów o charakterze zasadowym przez koloidy glebowe nie są do końca poznane i są niezwykle istotne nie tylko dla praktyki rolniczej. Badania te będą miały dużą wartość poznawczą i częściowo praktyczną.

Badania adsorpcji-desorpcji pary wodnej oraz wyznaczonych na podstawie danych adsorpcyjnych parametrów opisujących proces sorpcji wykorzystano do charakterystyki wybranych jednostek gleb mineralnych Polski. Celem badań było zbadanie wpływu obecnych na powierzchni gleby i ulegających hydratacji kationów (K, Na, Ca i Mg) na proces sorpcji pary wodnej. Wyznaczono niejednorodność energetyczną powierzchni, średnią energię adsorpcji oraz wyliczono wielkość powierzchni właściwej oraz ilość wody silnie związanej z powierzchnią tych gleb.

Prowadzono badania zwilżalności wybranych gleb mineralnych metodą WDP, a następnie porównano wyniki z tej metody z metodą zwilżania materiału w kolumnie (TCW). Metodą WDP oceniono jakościowo zwilżalność gleb, a na tej podstawie możliwy był podział gleb na kilka klas zwilżalności. Natomiast metodą TCW wyznacza się swobodną energię powierzchniową i jej składowe, co pozwala na ilościową ocenę stopnia zwilżalności ich powierzchni. W metodzie TCW zwilżanie próbki prowadzi się cieczami polarnymi np.: wodą lub formamidem oraz

cieczami apolarnymi np.: węglowodorami. Na rys. 3 pokazano przykładowe czasy zwilżania gleby brunatnej cieczami polarnymi i apolarnymi. Czynnikiem silnie wpływającym na zwilżalność gleb jest zawartość materii organicznej. Dla pomiaru zwilżalności gleb o wysokiej zawartości próchnicy i gleb organicznych stosuje się test etanolowy. W przypadku metody TCW zwilżanie prowadzi się tylko cieczami apolarnymi, a kąt zwilżania oblicza się z odpowiednich równań w sposób pośredni.



Rys. 3. Czasy zwilżania oktanem, dekanem, wodą i formamidem gleby brunatnej od kwadratu drogi metodą TCW; a) dla powierzchni wstępnie nawilżonej, b) dla powierzchni suchej.

PODSUMOWANIE

W ramach zadania zostały otworzone 3 przewody doktorskie, a wyniki prezentowano na 10 konferencjach krajowych i zagranicznych.

OPUBLIKOWANE PRACE

10. Sokołowska Z., Sokołowski S.: Density functional theory of adsorption in pillared slit-like pores. *J. Coll. Inter, Sci.*, 316, 652-659, 2007.
11. Sokołowska Z., Kwiatkowska J., Maciejewska A.: Adsorpcja pary wodnej na naturalnych węglach brunatnych różnego pochodzenia. *Acta Agrophysica* 9 (2), 481-494, 2007 (147, 2007).
12. Sokołowska Z., Hrebela N., Hajnos M.: Porosity of leached forest-meadow chernozem pol-lutes with lead and calcium. *Acta Agrophysica* 10 (2), 455-464, 2007 (152, 2007).
13. Szatanik-Kloc A., Bowanko G.: Zastosowanie metody adsorpcji-desorpcji azotu do określenia wpływu cynku na zmiany właściwości powierzchniowych korzeni. *Acta Agrophysica* 10 (3), 705-713, 2007.
14. **Bańka P.**: Teoretyczne podstawy wyznaczania powierzchni właściwej na podstawie danych adsorpcji gazów. W: "Agrofizyczne metody badawcze". Red. Grodek J., Konstankiewicz K., Skiba K., IA PAN, Lublin 2007, str. 61-68. ISBN 83-89969-90-4
15. **Całka A.**: Metody pomiaru zwilżalności powierzchni ciał stałych. W: "Agrofizyczne metody badawcze". Red. Grodek J., Konstankiewicz K., Skiba K., IA PAN, Lublin 2007, str. 69-76. ISBN 83-89969-90-4
16. **Krzemińska I.**: Podatność magnetyczna - prosta i szybka metoda oceny zanieczyszczeń gleby. W: "Agrofizyczne metody badawcze". Red. Grodek J., Konstankiewicz K., Skiba K., IA PAN, Lublin 2007, str. 89-93. ISBN 83-89969-90-4

BADANIA POROZYMETRYCZNE WYTŁOKU RZEPAKOWEGO (N)

Mieczysław Hajnos, Jerzy Tys, Katarzyna Skiba

Zakład Fizykochemii Materiałów Porowatych,
Zakład Fizycznych i Technologicznych Właściwości Agromateriałów

WPROWADZENIE

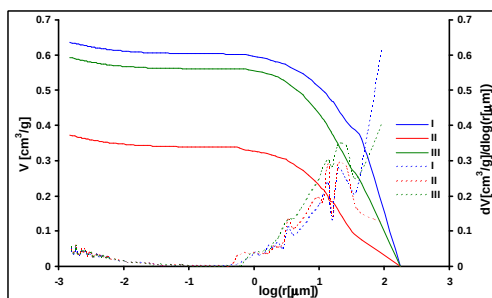
Celem badań było określenie porowatości wytłoków rzepakowych, śruty pszennej i ich mieszanin przed i po procesie ekstruzji.

BADANIA I WYNIKI

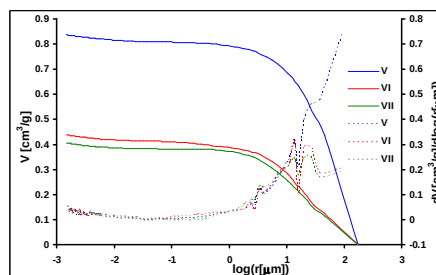
Badanymi materiałami były: wytłok rzepakowy nieekstrudowany; śruta pszenna; ich mieszanina w stosunku 1:1; wytłok rzepakowy i śruta pszenna oraz ich mieszaniny po 40 i 80 sekundowej ekstruzji.

Ekstrudaty z wytłoku rzepakowego i śruty pszennej (50:50) oraz z samego wytłoku rzepakowego wykonano w Katedrze Inżynierii Procesowej Akademii Rolniczej w Lublinie. Zastosowano ekstruder dwuślimakowy typ 2S-9/5 firmy Metalchem. Ekstruzję wykonano w temperaturze 130-160°C. Czas trwania ekstruzji 40 s i 80 s.

Do analiz porozymetrycznych próbek wykorzystano porozymetr rtęciowy firmy Micrometrics model Autopore IV 9500, o zakresie pomiarowym promieni porów od 0,0015 mm do 173 mm, przy stosowanych ciśnieniach 0,0036-413 MPa (odpowiada to mezoporom i częściowo makroporom wg klasyfikacji IUPAC).



Rys. 1. Krzywe kumulative (linie ciągłe) i różniczkowe (linie przerywane) wytłoków rzepakowych: I – nieekstrudowanych, II – po 40-sto sekundowej ekstruzji, III – po 80-cio sekundowej ekstruzji.



Rys. 2. Krzywe kumulative (linie ciągłe) i różniczkowe (linie przerywane) wytłoków rzepakowych i śruty pszennej (w stosunku 50:50) V – nieekstrudowanych, VI – po 40-sto sekundowej ekstruzji, VII – po 80-cio sekundowej ekstruzji.

Tabela 1. Dane porozymetryczne przy zastosowaniu cylindrycznego modelu porów

Nr	Całkowita objętość porów [mL/g]	Całkowita powierzchnia porów [m ² /g]	Średnia średnica porów (4V/A) [nm]	Gęstość objęto- ściowa przy 0,0036 MPa [g/mL]	Porowatość [%]
I	0.636	18.05	141.0	0.7379	46.93
II	0.373	19.00	78.5	0.9193	34.25
III	0.593	18.49	128.4	0.7555	44.83
IV	0.744	14.29	208.3	0.6991	52.03
V	0.838	16.38	204.7	0.6466	54.20
VI	0.438	14.78	118.5	0.8865	38.83
VII	0.406	14.70	110.5	0.9059	36.80

PODSUMOWANIE

W badanych materiałach pory występowały w przedziale od kilku do kilkuset mikrometrów.

Istotne zmiany porowatości pod wpływem procesu ekstruzji następowały dla porów o promieniach większych od kilkunastu mikrometrów.

W procesie ekstruzji następuje zmniejszenie porowatości zarówno dla wytlóków rzepakowych jak i ich mieszaniny ze śrutą pszenną, przy czym zmniejszenie to dla mieszaniny jest większe niż dla samych wytlóków rzepakowych.

Wydłużenie czasu ekstruzji mieszaniny wytlóków rzepakowych ze śrutą pszenną powoduje dalsze zmniejszenie jej porowatości, podczas gdy dla samych wytlóków wydłużenie czasu ekstruzji powoduje częściowy powrót do porowatości pierwotnej.

OPUBLIKOWANE PRACE

17. **Skiba K., Hajnos M., Tys J., Mościcki L.:** A study of the microstructure of extruded rapeseed oil cake. Polish Journal of Environmental Study, 2008 (w druku).

WPŁYW SUBSTANCJI MODYFIKUJĄCYCH WŁAŚCIWOŚCI FIZYKOCHEMICZNE I BIOLOGICZNE GLEBY PŁOWEJ NA OGRANICZENIE TEMPA MINERALIZACJI SUBSTANCJI ORGANICZNEJ

Alicja Księżopolska

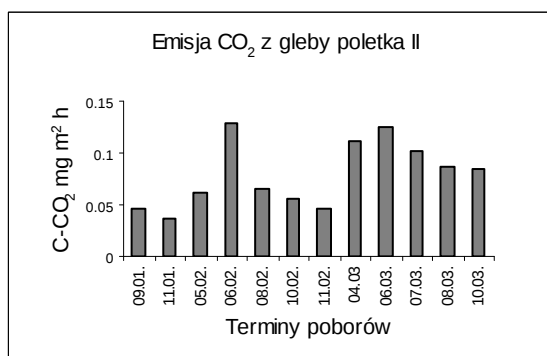
Zakład Fizykochemii Materiałów Porowatych

WPROWADZENIE

Celem pracy było zbadanie w warunkach polowych, wpływu dodatku materiałów (obornik, ił, wapno poflotacyjne, wapno w formie $\text{Ca}(\text{OH})_2$, preparat kera-tyno-koro-mocznikowy (KKM), Fe_2O_3 , Al_2O_3) do gleby płowej na jej właściwo-ści oraz na spowolnienie przemian substancji organicznej. Cel ten wynika z faktu obserwowanego obecnie narastającego spadku zasobów próchnicy w glebach Polski, co związane jest z panującymi warunkami klimatycznymi oraz ze współ-czesną tendencją intensywnej uprawy gleby. W niniejszym doświadczeniu pró-bowano stworzyć w glebie płowej odpowiednie warunki poprzez wniesienie wy-branych materiałów oraz zbadanie właściwości gleby, jakość substancji organicznej oraz aktywność oddechową.

BADANIA I WYNIKI

Na glebie płowej założono 10 mikropoletek o pow 2 m^2 , wzbogaconych wy-branymi materiałami i obsianymi trawą „*Dactylis glomerata*”. Z profilu glebowe-go 10 poletek, wiosną, latem i



Rys. 1. Emisja CO₂ z gleby do atmosfery z gleby poletka II (z obornikiem i iłem).

jesienią 2002-2003 roku, po-bierano w 12 terminach próbki powietrza glebowego z

głębokości (0-25; 25-60, 60-100; <100 cm), jak również próbki wyemitowanego po-wietrza glebowego z gleby do atmosfery, w których ozna-czano stężenie CO₂ i O₂ na chromatografie gazowym. W próbkach gleb badano wła-ściwości fizyczne, chemiczne i mikrobiologiczne oraz po-

datność substancji organicznej na utlenianie metodą Łoginowa i Wiśniewskiego.

Wybiórcze wyniki przedstawiono na rysunku 1 oraz w tabeli 1.

Tabela 1. Zawartość węgla organicznego oraz udział frakcji węgla podatnego i odpornego na utlenianie.

Poletko	C org. (g·kg ⁻¹)			Frakcje C podatne na chemiczne utlenianie (% Corg)			Frakcje C odporne na chemiczne utlenianie (% Corg.)		
	2002 r. wiosna	2002 r. jesień	2003 r. wiosna	2002 r. wiosna	2002 r. jesień	2003 r. wiosna	2002 r. wiosna	2002 r. jesień	2003 r. wiosna
I	5,8	6,0	5,7	31,3	35,0	44,7	68,8	65,0	55,3
II	8,2	7,5	6,7	14,7	20,2	40,5	85,3	79,8	59,5
III	7,5	8,2	5,9	20,2	18,4	42,9	79,8	81,6	57,1
IV	7,3	7,6	5,2	10,3	9,9	40,7	89,8	90,1	59,3
V	7,7	8,4	6,3	19,5	17,9	40,5	80,5	82,1	59,5
VI	7,2	8,4	5,7	16,7	17,9	39,5	83,3	82,1	60,5
VII	6,7	7,0	5,2	11,2	15,1	51,7	88,8	84,9	48,3
VIII	7,6	6,7	5,5	13,9	17,9	38,1	86,1	82,1	62,0
IX	7,2	7,8	5,8	10,4	9,6	41,2	89,6	90,4	58,8
X	6,8	8,1	6,3	8,8	9,3	43,3	91,2	90,7	56,7

PODSUMOWANIE

Z materiałów dodanych do gleby najbardziej skuteczny okazał się dodatek obornika, iłu wraz z Fe₂O₃ czy Al₂O₃. Stwierdzono w tych glebach powolniejsze przemiany substancji organicznej oraz poprawę właściwości. W glebie wzbogaconej preparatem (KKM) stwierdzono pogorszenie właściwości gleb oraz szybki rozkład materii organicznej. Aktywność oddechowa gleb zależała od zawartości substancji organicznej, udziału frakcji węgla podatnego i odpornego na utlenianie oraz od właściwości fizycznych gleby, głównie (objętości makroporów oraz od temperatury i wilgotności gleby).

MODELOWE BADANIA NAD ZANIECZYSZCZENIEM GLEB MIEJSKICH METALAMI CIĘŻKIMI

G. Bowanko, M. Hajnos

Zakład Fizykochemii Materiałów Porowatych

WPROWADZENIE

Ważną częścią gleb antropogenicznych są gleby aglomeracji miejskich, w których obok degradacji mechanicznej gleby występuje też proces degradacji chemicznej wywołanej: zasoleniem, zakwaszeniem, alkalizacją czy też nagromadzeniem w niej metali ciężkich. Do terenów zurbanizowanych zalicza się też

szlaki komunikacyjne, wzdłuż których występują tereny skażone przez gazy spalinyowe i pyły. Na tych terenach zachodzi głównie nagromadzenie metali ciężkich, mimo że tereny te zachowują cechy morfologiczne gleb nie zanieczyszczonych.

W literaturze gleboznawczej coraz więcej uwagi poświęca się degradacji gleb miejskich spowodowanej działalnością człowieka. Na obszarach miejskich prowadzone są badania z zakresu zawartości i mobilności metali ciężkich obecnych w glebie, roślinach, stałych odpadach komunalnych i ściekach. Badany jest wpływ obecnych w mieście zanieczyszczeń (przede wszystkim metali ciężkich) na zdrowie ludzi. Jednak badając problem metali ciężkich w glebach miejskich nie odnosi się go do obecności w tych glebach dodatkowo materiałów budowlanych i ich wpływ na mobilność tych metali.

Dlatego prowadzone modelowe i polowe badania są uzupełnieniem wiedzy dotyczącej zachowania się metali w środowisku miejskim.

BADANIA I WYNIKI

W roku 2007 pobrano próby glebowe z trzydziestu odkrywek zlokalizowanych na terenie miasta Lublina. Wybrane miejsca różnią się między sobą położeniem względem dróg (0, 50, 100, 150, 200 cm) jak i zróżnicowaną szatą roślinną (od zwykłego trawnika poprzez klomby itp.). Dodatkowo do badań wybrano również miejsca, które nie są objęte działaniem infrastruktury drogowej lub stanowią zieloną enklawę w środku miasta, tak jak np. parki. Gleba była pobrana z trzech poziomów: 1) 0-5 cm (A); 2) 6-20 cm (B); 3) 21-50 cm (C).

Próbki glebowe były pobrane dwa razy w roku w marcu i w lipcu. W roku 2007 została wykonana charakterystyka materiału glebowego (tabela 1.) i porównano zmiany zachodzące w właściwościach gleby pod wpływem zmieniających się warunków pogodowych w różnych porach roku.

W lipcu 2007 roku po pobraniu gleby do analizy miejsca, z których były one pobierane zostały skażone roztworem metali ciężkich. Powierzchnię 1 m² skażono 500 ml roztworu zawierającego sole Cd, Zn, Pb, Cr, o stężeniu odpowiadającemu IV stopniu jakości chemicznej gleby w/g PIOŚ.

Pobrana gleba (przed skażeniem jej metalami ciężkimi) oprócz wykonanej charakterystyki była zbadana na całkowitą zawartość oznaczanych metali i ich dostępność.

Zaobserwowane zmiany w charakterystyce badanych gleb dotyczą przede wszystkim poziomu pH, zawartości węgla organicznego i aktywności dehydrogenaz. W okresie letnim wszystkie te wielkości zwiększyły się. Na terenach, które charakteryzują się bogatą szatą roślinną różnice w poziomie badanych właściwości są odpowiednio większe.

Tabela 1. Charakterystyka glebowa wybranych prób glebowych przed ich skażeniem

Lp.	Skład granulometryczny			S_{N_2}	C_{org}	pH (H_2O)	Akt. Biol.
	Piasek	Pył	łł				
1	16	50	34	19,3	1,36	7,9	0,167
2	36	31	24	24,5	0,104	5,81	0,233
3	30	52	18	18,71	0,138	6,29	0,129
4	34	46	20	18,14	0,091	7,57	0,241
5	39	41	20	19,08	0,148	7,48	0,185
6	38	38	24	21,35	0,170	7,46	0,185
7	38	42	20	23,78	0,125	6,99	0,215
8	24	54	22	21,09	0,146	6,14	0,276
9	32	49	19	18,56	0,137	8,05	0,242
10	24	50	26	17,38	0,146	7,55	0,206
11	22	61	17	17,38	0,100	7,53	0,257
12	36	37	27	12,98	0,140	7,81	0,262

FIZYKOCHEMICZNE PROCESY DEGRADACJI GLEB I ROŚLIN

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

Zakład Fizykochemii Materiałów Porowatych

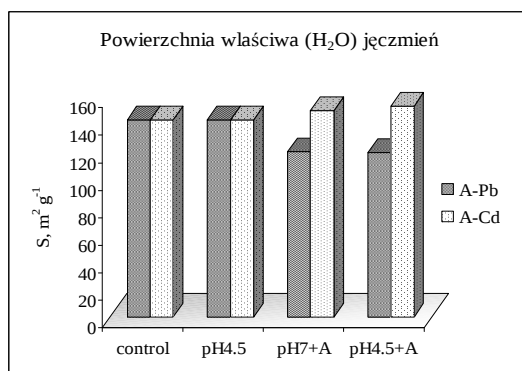
Wpływ tzw. wtórnych czynników zakwaszenia, czyli między innymi wzrost fitoprzyswajalności metali ciężkich i glinu jest jednym z głównych czynników limitujących plonowanie roślin na glebach kwaśnych. Za sorpcję metali odpowiada korzeń rośliny. Od strony fizykochemicznej o procesie pobierania składników pokarmowych (w tym i elementów toksycznych) decydują dwie wielkości CEC i powierzchnia właściwa korzenia. Również wielkość mikroporów w tkance korzeniowej ma duże znaczenie w procesie pobierania jonów i cząsteczek wody. Obecność czynników stresowych zmienia właściwości anatomiczne i fizjologiczne korzenia, a więc zmianie ulegają również wielkości fizykochemiczne charakteryzujące pobór i transport wody oraz jonów przez korzeń rośliny.

BADANIA I WYNIKI

Do badań wykorzystano: korzenie żyta ozimego odmiany Rostockie (z jonami Zn^{+2}), korzenie jęczmienia jarego odmiany Pejas (z jonami Cd^{+2} i Pb^{+2}), 4-dniowe siewki pszenicy jarej odmiany Lanca i pszenżyta jarego odmiany Debo (z

jonami Al^{+3}). Wykorzystując badano wpływ w/w jonów na zmiany; Powierzchni właściwej (free and apparent surface area), mikroporowatości tkanki korzeniowej, całkowitego zmiennego ładunku powierzchniowego, CEC, rozkład stałych dysocjacji.

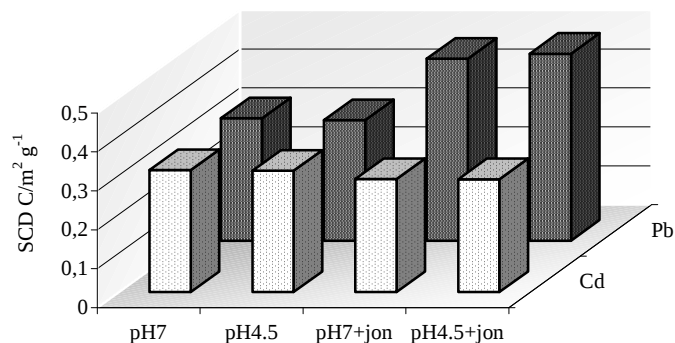
Wysokie stężenia (fitotoksyczne dla badanych roślin) dodawanych do pożywki metali cynku i kadmu powodowały zwiększenie się powierzchni właściwej (pozornej i swobodnej). Natomiast powierzchnia właściwa (pozorna) dla korzeni inkubowanych w jonach ołowiu zmniejszała się.



Rys. 1. Powierzchnia właściwa (pozorna) Korzeni jęczmienia jarego stresowanego jonami Cd^{+2} (30mg/dm^3) i jonami Pb^{+2} (120mg/dm^3)

Na podstawie danych z metody miareczkowania potencjometrycznego określono wpływ cynku (mikroelementu), kadmu i ołowiu (metali, których fizjologiczna rola w roślinie nie jest dostatecznie udokumentowana) na: Całkowity zmienny ładunek powierzchniowego korzeni. Wysokie stężenia jony cynku i kadmu istotnie zmniejszyły wielkość ładunku powierzchniowego badanych korzeni. Ołów, który łatwo adsorbuje się na powierzchni spowodował wzrost ładunku.

W oparciu o wielkość powierzchni właściwej i całkowity, zmienny ładunek powierzchniowy możemy określić gęstość ładunku na badanej powierzchni (SCD). Na rysunku 2 przedstawione są przykładowe zmiany pod wpływem badanych metali ciężkich. gęstości ładunku powierzchniowego. Wzrost pozornej powierzchni właściwej korzeni pod wpływem jonów kadmu i spadek całkowitego ładunku powierzchniowego spowodował zmniejszenie się gęstości całkowitego, zmiennego ładunku na powierzchni badanych korzeni. Jony ołowiu, które łatwo adsorbują się na powierzchni dały odwrotne zmiany (Rys.2).



Rys. 2. Zmiany Gęstości ładunku na powierzchni korzeni Jęczmienia jarego inkubowanego przez 10 dni w jonach kadmu i ołowiu (stężenia jak na rys.1.)

Wpływ jonów Al^{+3} na mikroporowatość tkanki korzeniowej badano (w oparciu o dane z izoterm desorpcji) na korzeniach 4-dniowych siewek. Fitotoksyczne stężenie jonów glinu w pożywce wpłynęło na wzrost całkowitej porowatości tkanki korzeniowej. Przy czym istotnie całkowita objętość porów wzrosła dla korzeni 4-dniowych siewek, które nie odrosły po 48-godzinnej inkubacji w glinie. Wymiar fraktalny dla korzeni, które nie odrosły po stresie zmniejszył się, co świadczy o wygładzeniu się porowatej struktury powierzchni tkanki badanych korzeni (tab.1)

Tab. 1. Wpływ Al^{+3} na objętość (V), śr. promień (r) mikroporów i wymiar fraktalny siewek pszenicy i pszenżyta (śr. z 3 powtórzeń $\pm 95\%$ ufność) E-siewki z odrostem po stresie, NE-bez odrostu

Parametry	Pszenica			Pszenżyto		
	control	E.(40%)	N.E.(60%)	control	E.(46%)	N.E.(54%)
r (av.), nm	12.4±0.10	12.5±0.15	12.9±0.20	13±.09	13.5±0.13	13.8±0.16
v_t , mm ³ g ⁻¹	479±5.1	466±11.2	783±12.9	450±3.8	492±5.3	726±12.1
D	2.3±0.09	2.1±0.08	1.92±0.07	2.3±0.09	2.2±0.08	2.0±.09

PODSUMOWANIE

Istnieje wiele różnych mechanizmów tolerancji na jeden metal, które działają zarówno na poziomie apoplastu jak i symplastu, najczęściej jednocześnie, z różną intensywnością, zależną od wrażliwości rośliny i specyfiki chemicznej metalu. Fitotoksyczne stężenia metali powodują zmiany anatomiczne i biochemiczne tkanki korzeniowej a te prowadzą do zmian właściwości fizykochemicznych.

Zmiany tych właściwości wyrażają się (poza Pb^{+2}) wzrostem powierzchni właściwej (S), spadkiem CEC zmniejszeniem gęstości (SCD) całkowitego zmiennego ładunku powierzchniowego, zwiększeniem całkowitej porowatości. Wszystko to świadczy o maceracji tkanki korzeniowej i zmianach w chemicznym charakterze tkanki korzeniowej pod wpływem fitotoksycznych stężeń badanych metali.

OPUBLIKOWANE PRACE

1. Szatanik-Kloc A., Józefaciuk G. 2007. Changes in micropore system of roots of wheat and tritcale seedlings under aluminium stress as determined using water vapor adsorption-desorption. *Acta Phys. Plantarum* Vol. 29, No.5, 425-430.*
2. Szatanik-Kloc A., Sokołowska Z., Hrebelna N.: 2007: Wpływ pH w warunkach stresu kadmowego na ładunek powierzchniowy korzeni jęczmienia (*Hordeum vulgare* L.), *Acta Agrophysica* 152, Vol. 10 (2), 473-482.
3. Szatanik-Kloc A., Sokołowska Z., Hrebelna N., 2007, Effect of Pb-stress on selected physico-chemical surface properties of barley (*Hordeum vulgare* L.) roots. *International Agrophysics* Vol.21 No.4, 399-404.

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

Z. Sokołowska, G. Józefaciuk, P. Warchulska

Zakład Fizykochemii Materiałów Porowatych

WPROWADZENIE

Metoda miareczkowania potencjometrycznego umożliwia jakościową charakterystykę badanego materiału, między innymi wyznaczenie ładunku powierzchniowego, funkcji rozkładu pozornych stałych dysocjacji, ale również badania ilościowe najważniejszych powierzchniowych grup funkcyjnych. Krzywe miareczkowania potencjometrycznego mogą zostać również użyte do badania właściwości buforowych gleb. Na zasadzie prostego, matematycznego przekształcenia możemy ocenić możliwość gleby do przeciwstawiania się mocno kwaśnym lub mocno zasadowym czynnikom stresowym środowiska.

BADANIA I WYNIKI

Gleby pochodzące z terenów Polesia Lubelskiego zostały poddane ekstrakcji metodą Schnitzera celem wyodrębnienia z nich głównego składnika glebowej materii organicznej: kwasów huminowych. Odpowiednio przygotowane ekstrakty kwasów huminowych poddano procesowi miareczkowania potencjometrycznego.

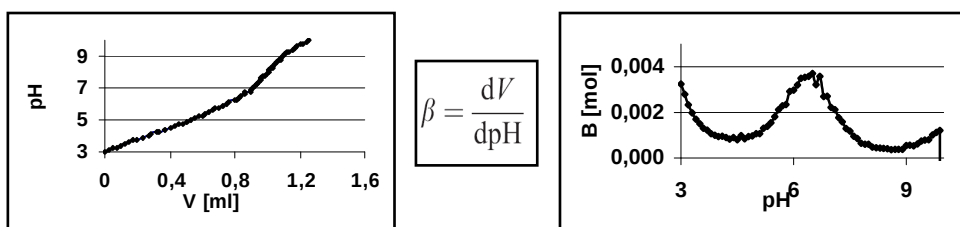
Dla wszystkich ekstraktów zbadano również wpływ jonów fosforanowych na właściwości buforowe gleb organicznych. Z otrzymanych krzywych wyliczono pojemności buforowe dla wszystkich badanych ekstraktów korzystając z poniższej zależności:

$$\beta = \left| \frac{dn}{dpH} \right| \approx \left| \frac{\Delta n}{\Delta pH} \right|$$

Δn - ilość moli dodanego mocnego kwasu lub zasady

ΔpH - zmiana pH wywołana dodaniem tej ilości kwasu lub zasady

Pojemności buforowe przedstawiono w zależności od pH. Rysunek 1 przedstawia dwa, najważniejsze etapy badania właściwości buforowych gleb.



Rys.1. Schemat badania właściwości buforowych materii organicznej

Na podstawie otrzymanych krzywych wyznaczono maksymalną pojemność buforową kwasów huminowych a także fosforanów. Zbadano zakres wspólnego buforowania materii organicznej i jonów fosforanowych. Zależność pojemności buforowej od pH naturalnych ekstraktów porównano również z pojemnością buforową handlowego kwasu huminowego (Aldrich HA). Wyznaczone krzywe β vs. pH poszczególnych ekstraktów różniły się między sobą, co świadczyło o różnym charakterze powierzchniowym badanych kwasów huminowych. Potwierdzały to wyznaczone funkcje rozkładu pozornych stałych dysocjacji.

PODSUMOWANIE

Podsumowując otrzymane wyniki, można sformułować następujące wnioski:

1. Kwasy huminowe i fosforany wykazują silne właściwości buforowe
2. Pojemność buforowa kwasów huminowych pokrywa się częściowo z pojemnością buforową fosforanów
3. Zakres sumarycznego buforowania może być szkodliwy dla środowiska, szczególnie przy dużych ilościach dostających się do środowiska fosforanów.
4. Zależności pojemności buforowej od pH w dobry sposób opisują właściwości powierzchniowe materii organicznej i stanowią uzupełnienie innych badań wykorzystujących techniki elektrochemiczne.

OPUBLIKOWANE PRACE

1. **D. Matyka-Sarzyńska, Z. Sokołowska, P. Warchulska, M. Dąbek-Szreniawska:** Wpływ zróżnicowanych parametrów środowiska glebowego na uruchamianie związków organicznych oraz na właściwości fizykochemiczne i biologiczne murszów. Materiały Sympozjum Naukowego: Jakość środowiska, surowców i żywności. 88-89, Lublin 2007
2. **D. Matyka-Sarzyńska, Z. Sokołowska, P. Warchulska, L. Szajdak:** Effect of phosphates on release of DOM from mucks. Geophysical Research Abstracts, Vol. 9, p.550, Vienna 2007
3. **D. Matyka-Sarzyńska, Z. Sokołowska, L. Szajdak:** The function of temperature on release of dissolved organic matter from muck. Geophysical Research Abstracts, Vol. 9, p.632, Vienna 2007
4. **P. Warchulska, Z. Sokołowska, G. Józefaciuk:** Influence of phosphates on potentiometric titration curves of soil organic matter-methodical aspect. BioPhys Spring 2007-6th International Workshop for young Scientists. May 17-19, Lublin, Poland, p.61.

OKREŚLANIE STADIÓW ROZWOJU SZKODNIKÓW ŻERUJĄCYCH W ZIARNIE METODĄ DETEKCJI RENTGENOWSKIEJ

Jarosław Grodek, Stanisław Grundas

Pracownia Fizycznych Podstaw Oceny Jakości Ziarna

WPROWADZENIE

Badania stanowiły kontynuację doświadczeń prowadzonych w latach poprzednich w ramach przygotowywanej rozprawy doktorskiej.

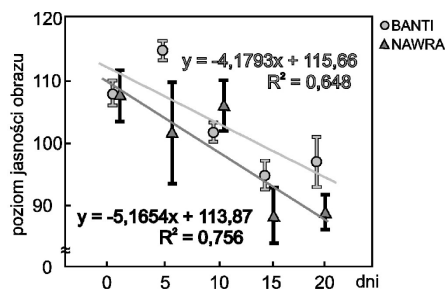
Badaniami objęto ziarno dwóch odmian pszenicy zwyczajnej Banti i Nawra, reprezentujących 2 klasy jakości zgodnie z klasyfikacją COBORU (odpowiednio C i A). Elementem nowości było zastosowanie znacznika kalibracyjnego wykonanego z pleksiglasu, który umożliwił porównanie średnich poziomów szarości ziarniaków w zależności od stopnia porażenia oraz pełną automatyzację procedury analizy obrazów rentgenowskich ziarna. Zbadano również średnią twardość technologiczną oraz średnicę zastępczą przy użyciu SKCS 4100 (Perten Instruments, USA).

BADANIA I WYNIKI

Próbki ziarna zasiedlano wołkiem, a następnie po 5, 10, 15 i 20 dniach od zasiedlenia ziarno prześwietlano promieniami X. Uzyskane obrazy skanowano i poddawano analizie.

Kolejny eksperyment miał na celu zbadanie stopnia porażenia oraz rozwoju poszczególnych stadiów szkodnika. Po 20 dniach od zasiedlenia ziarna wołkiem usunięto osobniki dorosłe, następnie losowo wybrane próbki ziarna poddawano detekcji rentgenowskiej. Po digitalizacji przy pomocy skanera Epson V 700 obrazy rentgenowskie poddawano analizie pod kątem stopnia porażenia, określanego jako iloczyn liczby ziarniaków porażonych do całkowitej liczebności ziarna w

próbie (%) oraz stopnia rozwoju szkodnika przy użyciu programu ImageJ. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że czas porażenia wpływał na spadek poziomu jasności obrazu ziarna zarówno odmiany Banti jak i Nawra (Rys. 1).



Rys. 1. Średni poziom jasności obrazów rentgenowskich ziarna 2 odmian pszenicy zwyczajnej (Banti i Nawra) w zależności od czasu porażenia.

Zaobserwowano, że współczynnik kierunkowy krzywej regresji dla odmiany Nawra był niższy niż w przypadku Banti, co w oparciu o prawo Bouguera-Lamberta-Beera jest zgodne ze średnicą zastępczą (odpowiednio 2,55 mm i 2,7 mm). Uzyskane wyniki pozwoliły na wyróżnienie 2 grup obejmujących okresy porażenia od 0 do 10 dni i od 15 do 20 dni.

Porażenie ziarna było wyższe w przypadku odmiany Nawra (71,1%) niż Banti (56,7%). Rozwój poszczególnych stadiów szkodnika był większy w przypadku odmiany Banti i obejmował 4 stadia nimfy, natomiast w przypadku odmiany Nawra zaobserwowano 3 stadia nimfy.

Średnia twardość technologiczna SKCS ziarna była wyższa w przypadku odmiany Nawra (71,8) niż Banti (34,8), co może tłumaczyć tempo rozwoju larw wołka (Tab. 1).

Tabela 1. Średnica zastępcza i twardość technologiczna (SKCS) ziarna pszenicy zwyczajnej odmian Banti i Nawra

Odmiana	Średnica zastępcza [mm]	Twardość technologiczna [-]
Banti	2,7	34,8
Nawra	2,55	71,8

PODSUMOWANIE

1. Stopień porażenia ziarna wpływał na średnią jasność obrazu rentgenowskiego ziarna pszenicy.
2. Ziarno odmiany Nawra było chętniej porażane przez wołka zbożowego
3. Twardość technologiczna ziarna wpływała na stopień rozwoju szkodnika w ziarnie.

PIŚMIENNICTWO

Grodek J., 2007. Impact of scanning resolution on accuracy of automatic detection of internal damage in X-rayed wheat kernels. 6th International Workshop Applied Physics in Life Sciences, Prague, 14th September 2007, Czech Republic, pp. 27-31.

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

Marek Geodecki, Mirosław Pojmaj, Stanisław Grundas, Zbigniew Niewiadomski

Pracownia Fizycznych Podstaw Oceny Jakości Ziarła

WPROWADZENIE

Aktualny poziom produkcji rolnej w Polsce i krajach Unii Europejskiej powoduje, że w naukach rolniczych maleje znaczenie badań ukierunkowanych na zwiększenie plonu, natomiast zdecydowanie wzrasta rola hodowli nowych odmian o wysokiej wartości użytkowej. W hodowli zbóż selekcja odmian w kierunku pozyskiwania surowca wysokiej jakości jest obecnie również kierunkiem priorytetowym. W tym aspekcie szczególnego znaczenia nabierają badania uszkodzeń mechanicznych bielma powstających przed zbiorem i znacząco zwiększających straty jakościowe i ilościowe ziarna podczas zbioru kombajnowego. Dla zmniejszenia strat konieczne jest poznanie uwarunkowań – genetycznych i środowiskowych – wpływających na przebieg procesu powstawania uszkodzeń endospermu w okresie przedzbiornym. W tym celu prowadzone są, we współpracy z hodowcami Zakładu Hodowli Roślin w Laskach spółki Danko, badania podatności ziarna zbóż na powstawanie uszkodzeń wewnętrznych obejmujące 12 odmian i odmów pszenicy oraz pszenżyta formy ozimej i jarej.

BADANIA I WYNIKI

W bieżącym roku, po raz drugi w zaplanowanym na trzy lata cyklu, określono podatność ziarna pszenicy i pszenżyta na uszkodzenia bielma w okresie przedzbiornym. Przyjęto 3 terminy pobierania kłosów odpowiadające osiągnięciu dojrzałości pełnej – I termin, dojrzałości technologicznej (zbiór kombajnowy) – II termin i zbiorowi opóźnionemu o ok. 7 dni – III termin. Jednorazowo pobierano 40 kłosów badanej kombinacji. Po okresie stabilizacji w warunkach laboratoryjnych przy wilgotności względnej powietrza 65% i temperaturze 18°C przez 4 tygodnie 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).

W tabeli 1. zestawiono wyniki pomiarów uszkodzeń wewnętrznych ziarna badanych gatunków i odmian ze zbioru w 2007 roku.

Tabela 1. Poziom i wielkość uszkodzeń wewnętrznych ziarna pszenicy i pszenżyta w 2007 roku

	PU,%	SWU,-		PU,%	SWU, -
Dojrzałość technologiczna (II termin)			Opóźniony zbiór (III termin)		
Odmiany pszenicy ozimej					
Bogatka	91	3,56 ± 0,83	Finezja	93	3,10 ± 0,89
Finezja	90	2,58 ± 0,73	Bogatka	91	3,90 ± 0,92
Rapsodia	89	2,81 ± 0,77	Rapsodia	88	3,24 ± 0,93
Odmiany i ród pszenicy jarej					
CHD 125/02	41	1,63 ± 0,61	CHD 125/02	57	2,67 ± 0,80
Zebra	11	1,36 ± 0,31	Bombona	46	2,57 ± 0,65
Bombona	10	1,20 ± 0,18	Zebra	34	1,61 ± 0,51
Odmiany pszenżyta ozimego					
Woltario	38	1,84 ± 0,39	Woltario	65	2,25 ± 0,64
Grenado	0	0	Grenado	0	0
Sorento	0	0	Sorento	0	0
Odmiany i ród pszenżyta jarego					
Dublet	16	1,88 ± 0,45	Dublet	16	4,56 ± 1,03
CHD 492/02	6	1,50 ± 0,34	CHD 492/02	11	2,00 ± 0,40
Legalo	0	0	Legalo	0	0

Analogenicznie jak w roku 2006 w pierwszym terminie pobierania kłosów nie stwierdzono uszkodzeń ziarniaków żadnej z badanych odmian i rodów pszenicy oraz pszenżyta zarówno formy ozimej, jak i jarej. W drugim terminie (II) stwierdzono uszkodzenia w ziarniakach wszystkich odmian i form pszenicy oraz w ziarniakach jednej odmiany pszenżyta ozimego i jednej odmiany i rodu pszenżyta jarego, a ich poziom (PU) i wielkość (SWU) były znacznie przekraczały wartości stwierdzone w roku 2006. W trzecim terminie (III) stwierdzono wzrost wielkości uszkodzeń (SWU) przy nieznacznym tylko zwiększeniu ich poziomu (PU). W przypadku odmian pszenżyta ozimego (Grenado i Sorento) oraz pszenżyta jarego (Legalo) w III terminie nadal nie stwierdzono żadnych uszkodzeń.

Identycznie jak w roku 2006 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. Ziarno pszenicy ozimej cechowała się większą podatnością na powstawanie uszkodzeń wewnętrznych w porównaniu z ziarnem pszenicy jarej i pszenżyta. Opóźniony zbiór nie wpłynął na poziom uszkodzeń (%), ale wyraźnie zwiększyła się ich wielkość (SWU), natomiast u pszenicy jarej i pszenżyta nastąpił wzrost obu parametrów.

LITERATURA

1. Geodecki M., Pojmaj 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 PODSTAWOWYCH CECH FIZYCZNYCH KŁOSÓW I ZIARNA ŻYTA (*Secale montanum* Guss.)

Bogusław Szot, Marek Geodecki, Zbigniew Niewiadomski

Pracownia Fizycznych Podstaw Oceny Jakości Ziarra

Ziarno żyta staje się coraz bardziej poszukiwanym surowcem ze względu na dużą zawartość błonnika o dużych walorach dietetycznych. Rodzaj żyto (*Secale*) należy do rodziny wiechlinowatych (trawy) i obejmuje kilkanaście gatunków jednorocznych i wieloletnich roślin zielnych. Z gospodarczego punktu widzenia dominującą rolę odgrywa żyto zwyczajne (*Secale cereale* L.). Aktualnie w uprawie krajowej znajduje się 30 odmian formy ozimej i 2 jarej żyta zwyczajnego. W krajach śródziemnomorskich występuje natomiast żyto górskie (*Secale montanum* Guss.). Ze względu na niewielkie wymagania glebowe i wodne oraz tolerancję znacznego zakwaszenia gleby żyto górskie z regionu otaczającego Zatokę Kotorską nad Adriatykiem (Czarnogóra) zostało zaadaptowane do uprawy na antypodach w górzystych terenach Australii i Nowej Zelandii. W Polsce ze skrzyżowania żyta zwyczajnego z żytem górskim pochodzi tzw. krzyca, powszechnie uprawiana dawniej na zielonkę w zachodniej części Beskidu i na Podhalu, a obecnie sporadycznie na niewielką skalę jako roślina pastewna.

W hodowli roślin zbożowych prace nad mieszańcami oddalonymi żyta prowadzone były przez wielu badaczy. Krzyżowano żyto zwyczajne z takimi gatunkami dzikimi jak: *Secale montanum*, *Secale kuprijanovii*, *Secale silvestre* i *Secale vavilovii*. Niestety u form wytworzonych drogą krzyżowania oddalonego wielkość plonu i jego jakość były wysoce niezadowalające.

BADANIA I WYNIKI

Autorzy powzięli myśl przetestowania w agroklimatycznych warunkach Polski niektórych cech fizycznych plonu oryginalnego żyta górskiego pochodzącego z terenów Wyżyny Anatolijskiej w Turcji. Dla realizacji przyjętego celu założono poletko doświadczalne o powierzchni 1 ara na terenie Instytutu Agrofizyki PAN w Lublinie. Zastosowano agrotechnikę i nawożenie wg zasad stosowanych przez COBORU, a ponadto wykonano dwukrotnie oprysk środkiem grzybobójczym Amistar. Po osiągnięciu przez ziarno dojrzałości pełnej pobrano losowo 20 kłosów ze źdźbeł głównych. Kłosy z ziarnem o wilgotności 15-16% były stabilizowane w warunkach laboratoryjnych przy wilgotności względnej powietrza 65% i temperaturze 18°C przez 2 tygodnie. Po okresie stabilizacji określono cechy morfologiczne kłosów oraz liczbę i masę ziarniaków w kłosie i kłoskach. Masę pojedynczych ziarniaków określono na wadze elektronicznej Medicat Ltd typ 160 M z

dokładnością do 0,001 g. W tabeli 1. zestawiono wyniki pomiarów wybranych cech kłosa oraz liczby i masy ziarniaków *Secale montanum* Guss. ze zbioru w 2007 roku.

Tabela 1. Charakterystyka kłosa *Secale montanum* oraz liczby i masy ziarniaków w kłosie i kłosku

Cecha	<i>Secale montanum</i> Guss.	<i>Secale cereale</i> L. (ozime)	<i>Secale cereale</i> L. (jare)
Długość osadki kłosa, cm	10,9	9,5	8,1
Liczba kłosków w kłosie	39,4	37,2	30,5
Zbitość kłosa, cm ⁻¹	3,6	3,9	3,8
Liczba ziarniaków w kłosie	68,5	97,9	67,6
Liczba ziarniaków w kłosku	1,74	2,63	2,21
Masa ziarniaków w kłosie, g	2,90	4,19	1,31
Masa ziarniaków w kłosku, mg	73,8	112,7	42,8
Masa pojedynczego ziarniaka, mg	42,4	42,8	19,3

Z analizy danych zawartych w tabeli 1. wynika, że kłosy *Secale montanum* były dłuższe i zawierały większą liczbę ziarniaków niż kłosy *Secale cereale* zarówno formy ozimej, jak i jarej, ale ich zbitość była mniejsza. Liczba ziarniaków w kłoskach *S. montanum* była zdecydowanie mniejsza niż u *S. cereale* obu form. Rzutowało to w sposób oczywisty na mniejszą liczbę ziarniaków w kłosach mimo większej liczby kłosków. Średnia masa pojedynczego ziarniaka *S. montanum* była dwukrotnie większa niż ziarniaka *S. cereale* formy jarej i niemal dorównywała masie ziarniaka formy ozimej. Pomimo to masa ziarniaków w kłosie i kłosku *S. montanum*, ze względu na mniejszą liczbę ziarniaków, była jednak dużo niższa niż *S. cereale* ozimego, chociaż zdecydowanie większa niż żyta jarego.

PODSUMOWANIE

Porównanie wyników badanych cech *Secale montanum* ze średnimi charakterystycznymi dla żyta zwyczajnego daje podstawę do pozytywnej oceny perspektyw uprawy żyta górskiego w krajowych warunkach. Szczególnie obiecująca wydaje się być bowiem dorodność ziarniaków (MTZ – 42,4g). Z obserwacji wynika ponadto, że *S. montanum* charakteryzuje się znacznie większą krzewistością niż inne gatunki żyta, a zarazem wysokim plonem z jednostki powierzchni, co będzie przedmiotem badań w 2008 roku.

LITERATURA

1. **Geodecki M., Szot B.:** Wstępna charakterystyka niektórych cech fizycznych ziarna i kłosa żyta *Secale montanum*. Referaty i doniesienia konferencji „Agrofizyka w inżynierii i ochronie środowiska”, Krasieczyn, 63-64, 2007.

WPŁYW FIZYCZNYCH WŁAŚCIWOŚCI NASION RZEPAKU NA EFEKTYWNOŚĆ TŁOCZENIA OLEJU

A. Stępniewski, J. Tys

Zakład Fizycznych i Technologicznych Właściwości Agromateriałów

WPROWADZENIE

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. Wysokiej jakości olej rzepakowy tłoczony na zimno otrzymuje się wyłącznie metodami mechanicznymi, w niskiej temperaturze tłoczenia i następnie nierafinowane [1].

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

Rok 2007 był pierwszym rokiem realizacji zadania stąd w jego zakres wchodziło:

- Zaprojektowanie i wykonanie urządzenia /przystawki pomiarowej/ oraz przygotowanie metodyki pomiaru parametrów mechanicznych wyciskania oleju rzepakowego wraz z dobozem odmian
- Zestawienie stanowiska pomiarowego wraz z dostosowaniem programu sterującego i rejestrującego
- Wykonanie testów urządzenia
- Przeprowadzenie badań

BADANIA I WYNIKI

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. Na podstawie uzyskanych wyników zaprojektowano przystawkę pomiarową. 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%. Polegały one na ścisaniu nasion w cylindrze i określaniu parametrów mechanicznych punktu olejowego takich jak: naprężenie, odkształcenie względne, praca.

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

Odmiana	Wilgotność [%]	Napężenie [MPa]	Odształcenie względne [%]	Praca [J]
Californium.	6	10,1	38	18,5
	9	11,5	37	19,6
	12	17,1	37	21,7
Elektra	6	11,1	37	19,7
	9	12,8	36	21,9
	12	18,0	35	23,0
Kaszub	6	15,5	37	27,4
	9	17,6	36	29,2
	12	21,5	36	30,2
Lisek	6	14,9	35	25,9
	9	17,3	35	27,0
	12	20,9	34	30,1
Nelson	6	11,7	39	16,1
	9	13,0	37	18,7
	12	19,2	37	19,3
Taurus	6	11,4	40	19,9
	9	13,2	39	21,1
	12	19,3	38	23,8

PODSUMOWANIE

Spośród badanych odmian najniższą wartość napężenia w punkcie olejowym zanotowana dla odmiany Californium, a największą dla odmiany Kaszub. Średnie wartości napężenia w punkcie olejenia zawarte były w przedziale od 10,1 MPa do 15,5 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 27,4 do 16,1 J. Największe wartości pracy zanotowano dla odmiany Kaszub, a najmniejsze dla odmiany Nelson. Wilgotność w istotny sposób wpływała na parametry punktu olejowego. Ze wzrostem wilgotności rosły wartości napężenia i pracy dla punktu olejowego, podczas gdy wartości odkształcenia względnego nieznacznie malały.

OCENA WYTRZYMAŁOŚCI MECHANICZNEJ ŁUSZCZYN RZEPAKU W ASPEKcie OSYPIWANIA NASION OZIMYCH ODMIAN MIESZAŃCOWYCH

Jerzy Tys, Tadeusz Rudko, Bogusław Szot

Pracownia Fizycznych Właściwości Płodów Rolnych

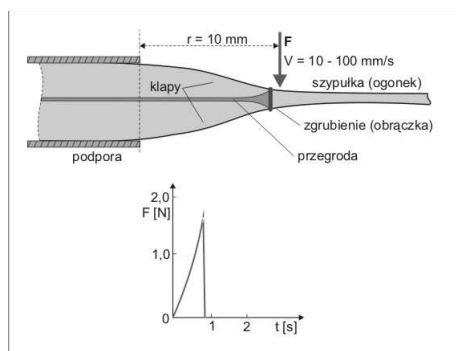
WPROWADZENIE

Produkcja nasion rzepaku w świecie od wielu lat nieustannie wzrasta i w ciągu ostatniego ćwierćwiecza potroiła się. Jednym z czynników tego wzrostu jest wprowadzanie do uprawy coraz plenniejszych odmian. W ostatnich latach zaczęto uprawiać odmiany mieszańcowe rzepaku. W porównaniu do dotychczasowych odmian populacyjnych odmiany mieszańcowe pozwalają na uzyskanie wyższego plonu nasion o 10-15%. Wykorzystuje się tutaj występujący w mieszańcach w pierwszym pokoleniu efekt heterozji objawiający się silniejszym rozwojem roślin i większym plonem.

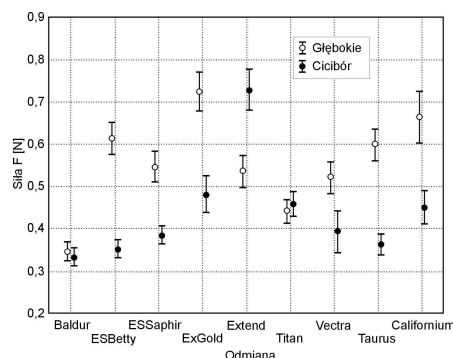
Problemem w uprawie rzepaku jest pękanie łuszczyń i osypywanie nasion będące przyczyną powstawania strat plonu nasion wynoszącego od 3 do kilkunastu procent. Celem badań są aspekty poznawcze nowych typów rzepaku pod kątem sformułowania agrofizycznych informacji o tym materiale dla potrzeb hodowli i uprawy.

BADANIA I WYNIKI

Materiał pochodził z doświadczeń COBORU (Stacji Doświadczalnej Oceny Odmian w Cieciborze i Głębokim) z 2007 roku. Ocenie poddano następujące odmiany mieszańcowe: Baldur, ES Betty, ES Saphir, Exgold, Extend, Titan, Vectra, Taurus i odmianę populacyjną Californium będącą obecnie podstawową odmianą ozimą uprawianą w Polsce. Łuszczyń rzepaku pobrano w okresie dojrzałości pełnej i sezonowano dla uzyskania stałego poziomu wilgotności wynoszącej około 9%. Próbkę stanowiło 100 łuszczyń dla każdego obiektu. Metoda oceny podatności na pękanie polegała na poddaniu każdej łuszczyńy testowi zginania na skonstruowanym do tego aparacie. W teście zginana była szypułka, co powodowało pęknięcie (otwarcie) łuszczyńy. Wyznaczano maksymalną wartość siły [F] powodującej pęknięcie i uzyskiwano wykres przebiegu tej siły. Dokonywano komputerowej rejestracji przebiegu procesu zginania i zapisu danych. Schemat pomiaru siły otwierającej łuszczyńę przedstawiono na rysunku 1. Średnie wartości siły i 95% przedziały ufności dla odmian mieszańcowych i odmiany populacyjnej Californium rzepaku ozimego przedstawiono na rysunku 2.



Rys. 1. Schemat pomiaru siły otwierającej łuszczynek w teście zginania.



Rys. 2. Średnie wartości siły i 95% przedziały ufności dla odmian rzepaku ozimego pochodzącego z dwóch miejscowości.

PODSUMOWANIE

Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono wpływ genotypu roślin rzepaku na podatność łuszczynek na pękanie. Jednoroczne badania pozwoliły wyodrębnić spośród ocenianych odmian trzy grupy: o dużej podatności na pękanie łuszczynek $F < 0,40$ N (np. Baldur), średniej podatności $F = 0,40 - 0,55$ N (Californium, Titan, Vectra) i małej podatności $F > 0,55$ N (Extend i Exgold). Stwierdzono wpływ miejsca uprawy na zmienność tej cechy rzepaku. We wschodniej części kraju (Cicibór) średnia F wynosiła $0,44$ N, zaś w zachodniej części (Głębokie - woj. poznańskie) $F = 0,55$ N.

OPUBLIKOWANE PRACE

Rudko T.: Preparat ograniczający pękanie roślin strączkowych i łuszczynek rzepaku oraz sposób sporządzania cieczy użytkowej. Patent nr 351 181, 2007.

Rudko T., Szot B., Wałkowski T.: Podatność na pękanie łuszczynek odmian i rodów rzepaku jarego. Konferencja Naukowa. Krasiczyn. Agrofizyka w inżynierii produkcji i ochronie środowiska. Doniesienie, 99-100, 2007.

Wałkowski T., Rudko T.: Możliwości wykorzystania biomasy z gorczycy białej na cele energetyczne oraz oleju gorczycowego jako środka smarowego. Konferencja Naukowa. IHAR, Zakopane. Nauka dla hodowli roślin uprawnych. Streszczenia, 255-256, 2007.

CZYNNIKI KSZTAŁTUJĄCE PODATNOŚĆ NASION ROŚLIN UPRAWNYCH NA USZKODZENIA W WARUNKACH UDAROWYCH

Grzegorz Szwed

Zakład Fizycznych i Technologicznych Właściwości Agromateriałów

WPROWADZENIE

Jednym z podstawowych sposobów późniejszej konserwacji surowców roślinnych w Polsce (głównie zbóż) jest konwekcyjne suszenie i chłodzenie w grubej nieruchomej warstwie. Spadek odporności mechanicznej nasion rzepaku jest jednym z najistotniejszych następstw niewłaściwego ich suszenia. Stąd, po suszeniu, sam transport (szczególnie pneumatyczny) może powodować aż 50% ogólnej ilości uszkodzeń powstających w procesie zbioru i obróbki pozbiorowej. Przechowywanie nasion o znacznej ilości uszkodzeń obniża wydajność procesu ekstrakcji i znacznie pogarsza jakość oleju. Wynika to z zastosowania zbyt wysokiej temperatury lub dłuższego czasu suszenia. Dochodzi wtedy do przesuszenia nasion, gdy ich wilgotność spada poniżej 6 %. W efekcie wrasta poziom uszkodzeń nasion, który jest następstwem spadku ich wytrzymałości mechanicznej, szczególnie na obciążenia dynamiczne.

Celem pracy było zbadanie odporności nasion rzepaku na oddziaływanie obciążeń dynamicznych w zależności od zastosowanej metody suszenia.

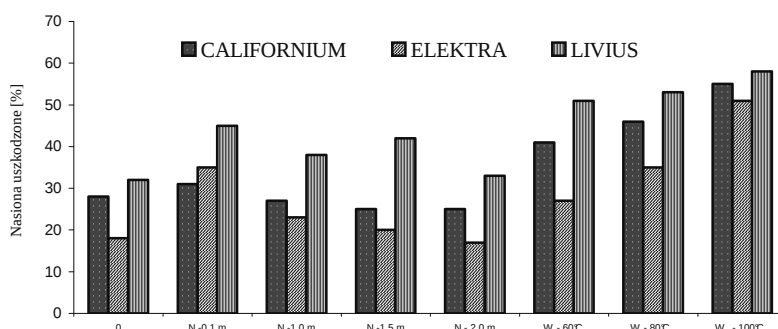
BADANIA I WYNIKI

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 od wilgotności początkowej ok. 14% w warunkach laboratoryjnych w grubej nieruchomej warstwie o grubości 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 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 $2,0 < \varphi \leq 2,1$ mm, a następnie naklejenie ich na podajniki. Umieszczone na podajniku nasiona uderzano bijakiem poruszającym się z prędkością 22 m/s, co odpowiadało energii 1mJ. Każdą próbę oce-

niano na podstawie procentowej ilości nasion uszkodzonych (makro- i mikrouszkodzeń).



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

PODSUMOWANIE

- 1.Przeprowadzone badania wskazują, że na wytrzymałość dynamiczną nasion rzepaku ma wpływ zarówno odmiana rzepaku jak i zastosowane warunki suszenia
- 2.Suszenie rzepaku w każdym przypadku powodowało przyrost nasion uszkodzonych po testach dynamicznych. Podczas suszenia wysokotemperaturowego przyrost ten był zdecydowanie większy niż podczas suszenia niskotemperaturowego.

OPUBLIKOWANE PRACE

1. **Gawrysiak – Witulska M., Szwed G.:** Zmiany odporności nasion rzepaku na oddziaływanie obciążeń dynamicznych w zależności od zastosowanych warunków suszenia. Konferencja Naukowa Komitetu Agrofizyki PAN nt. Problemy Agrofizyczne Kształtowania Środowiska Rolniczego i Jakości Surowców Żywnościowych, 91-93. 15 – 16.05.2007r, Lublin, IA PAN. – doniesienie.
2. **Szwed G.:** Metodyczne aspekty badań dynamicznych ziarna roślin uprawnych. Konferencja Naukowa Komitetu Agrofizyki PAN nt. Problemy Agrofizyczne Kształtowania Środowiska Rolniczego i Jakości Surowców Żywnościowych, 127 - 129. 15 – 16.05.2007r. Lublin, IA PAN. – doniesienie.
3. **Szwed G., Łukaszuk J.:** Effect of rapeseed and wheat kernel moisture on impact damage. Int. Agrophysics, Vol.21 No3, 299-304, 2007

OKREŚLENIE WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNYCH OWOCÓW W WARUNKACH TRANSPORTU I OBCIĄŻEŃ ZMĘCZENIOWYCH

Bohdan Dobrzański, jr., Rafał Rybczyński

Zakład Fizycznych i Technologicznych Właściwości Agromateriałów

WPROWADZENIE

Podczas transportu na owoce często działają obciążenia spowodowane wibracją. Jabłka narażone są na obicia, odgniecenia i otarcia, których skutkiem są zmiany barwy miąższu widoczne po pewnym okresie na powierzchni owocu. Uszkodzenia o widocznym przebarwieniu w decydujący sposób mogą wpłynąć na ocenę konsumencką owoców. Dlatego barwa jabłek, uzależniona od barwy powierzchni owoców uszkodzonych oprócz ich wielkości jest jedną z najważniejszych cech decydujących o ich wizualnej klasyfikacji jakościowej. Celem badań jest ocena wpływu obciążeń zmęczeniowych występujących w trakcie transportu jabłek: w sadzie, z sadu do przechowalni i w dystrybucji handlowej (hurtowej i detalicznej).

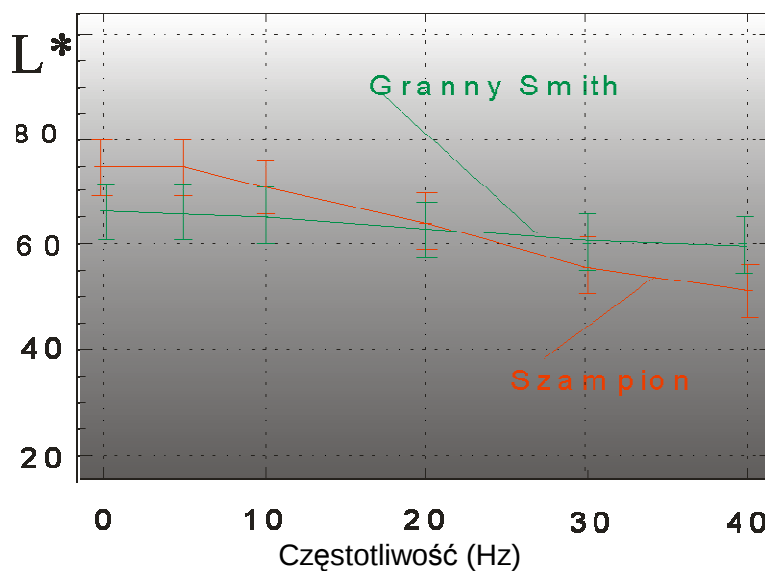
BADANIA I WYNIKI

W oparciu o wcześniejsze badania dotyczące: wpływu prędkości jazdy, rodzaju nawierzchni i stosowanych w sadownictwie środków transportowych na wielkość i rodzaj powstałych uszkodzeń mechanicznych jabłek oraz wpływu środków transportowych na uszkodzenia mechaniczne jabłek w zależności od masy owoców oraz odległości transportowej wybrano wstępnie parametry pracy stanowisko, na którym symulowano warunki występujące w trakcie przewożenia owoców.

Badaniami objęto jabłka odmian: Granny Smith i Szampion. Owoce po poddaniu obciążeniu na stanowisku pomiarowym przetrzymywano przez 5 dni w temperaturze pokojowej w celu detekcji uszkodzeń objawiających się zmianą barwy tkanki widocznej na powierzchni owocu. Każdorazowo przed wykonaniem testów owoce stabilizowano przez 12 godzin w warunkach pokojowych.

Badania wykonano przy użyciu maszyny wytrzymałościowej Instron 8872. Pojedyncze owoce po umieszczeniu w komorze roboczej poddawano obciążeniu dynamicznemu przez czas 1 minuty przy amplitudzie 2 mm i częstotliwości w zakresie 0-40Hz (Rys. 1); jak również, przy stałej częstotliwości 20 Hz, a zmiennej amplitudzie drgań w zakresie 0-4 mm.

Do określenia wizualnych uszkodzeń tkanki owoców wykorzystano kolorymetr Braive 6016 przeprowadzając pomiar zgodnie ze standardem $L^*a^*b^*$.



Rys. 1. Parametr jasność L^* owoców poddanych obciążeniom zmęczeniowym.

PODSUMOWANIE

Obciążenia zmęczeniowe w zakresie częstotliwości powyżej 10 Hz oraz dla deformacji obustronnej powyżej 1 mm powodowały uszkodzenia tkanki jabłek mierzalne w systemie parametrycznym oceny barwy. Istotne różnice zaobserwowano dla deformacji powyżej 2 mm. OPUBLIKOWANE PRACE

1. **Bohdan Dobrzański, jr.:** Kawa – fizyczne właściwości a jakość. III Konferencja Naukowa – Właściwości Geometryczne, Mechaniczne i Strukturalne Surowców i Produktów Spożywczych. Referaty i doniesienia, Olsztyn, 22-25.05.2007r., 9-13.
2. **Rafał Rybczyński, Teresa Trembińska:** Jakość śliwek traktowanych preparatem Gibrescol. III Konferencja Naukowa – Właściwości Geometryczne, Mechaniczne i Strukturalne Surowców i Produktów Spożywczych. Referaty i doniesienia, Olsztyn, 22-25.05.2007r., 31-32.
3. **Dobrzański B., jr.:** Skurcz okrywy nasiennej pod wpływem suszenia. Właściwości Fizyczne Suszonych Surowców i Produktów Spożywczych. ISBN-13: 978-83-60489-06-2.
4. **Bohdan Dobrzański, jr., Leszek Mieszkalski** - pod redakcją: Właściwości Geometryczne, Mechaniczne i Strukturalne Surowców i Produktów Spożywczych. ISBN-13: 978-83-60489-05-5.

IDENTYFIKACJA USZKODZEŃ ZEWNĘTRZNYCH JABŁEK METODAMI OPTYCZNYMI

Rafał Rybczyński

Zakład Fizycznych i Technologicznych Właściwości Agromateriałów

WPROWADZENIE

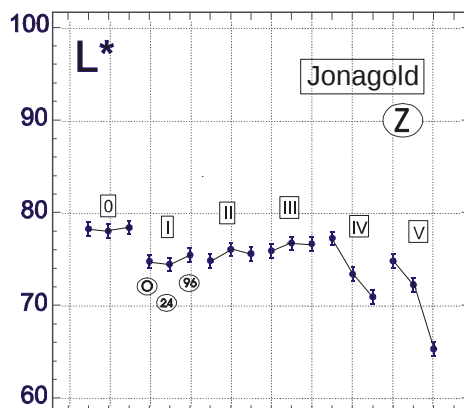
Zwiększone wymagania konsumentów związane z względnym nasyceniem rynku owocami oraz konkurencją owoców importowanych zmuszają dostawców do poprawy ich jakości. Potencjalną przyczyną uszkodzeń świeżych jabłek jest zbiór i obrót; czyli droga, którą przebywa owoc z drzewa do konsumenta. Charakterystycznymi uszkodzeniami są obicia: począwszy od ledwie widocznych poprzez dobrze widoczne i masowe na pojedynczych owocach. Obicia jabłek powodują ich przekwalifikowanie do niższej klasy, a co zatem idzie zmniejsza wartość rynkową owoców. Uszkodzenie spowodowane uderzeniem jest najczęściej występującym; w tym wypadku owoc uszkadza się w wyniku upadku na twardą powierzchnię. Jest ono, zatem związane z materiałem, na które spada owoc i z jego prędkością w czasie upadku. Prowadzone badania mają na celu obiektywne określenie i identyfikację barwy uszkodzeń powierzchniowych jabłek powstałych w wyniku oddziaływań mechanicznych czynników zewnętrznych.

BADANIA I WYNIKI

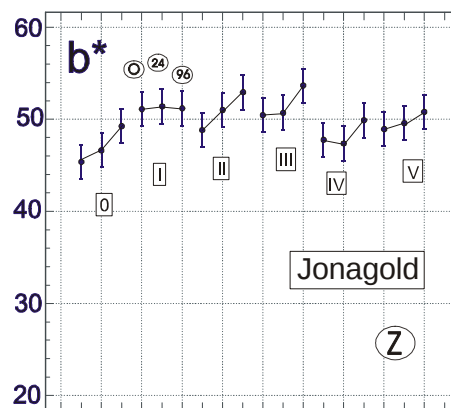
Do badań wybrano jabłka odmian: Granny Smith, Jonagold i Szampion. Owoce po przechowywaniu chłodniczym przetrzymywano przez 14 dni w warunkach występujących w obrocie detalicznym. Każdorazowo przed wykonaniem testów owoce stabilizowano przez 12 godzin.

W celu uzyskania obić owoców wykorzystano wahadło o długości ramienia 22 cm, uderzając jabłko przy różnym kącie wychylenia wahadła: I - 10^0 , II - 20^0 , III - 40^0 , IV - 80^0 , V - 160^0 . Do oceny została wykorzystana metoda kolorymetryczna pozwalająca na pomiar składowych jasności i chromatyczności barwy w układzie $L^* a^* b^*$. Barwę owoców określano od strony rumieńca i przeciwległej strony o zabarwieniu podstawowym.

Przeprowadzone badania pozwoliły zaobserwować zmiany właściwości optycznych tkanki jabłka wywołane różnymi wartościami energii kinetycznej w momencie uderzenia owocu. Parametr L^* odpowiadający za jasność przyjmował wartości w przypadku owoców nie uszkodzonych dla barwy zasadniczej w przedziale od 75 do 80 (odm. Jonagold) (Rys. 1) i ok. 70 (odm. Szampion), zaś po obiciu płaskim bijakiem (poziom V) obniżył się do 65 i 63, odpowiednio.



Rys. 1. Parametr jasności L^* barwy zasadniczej skórki jabłek odmiany Jonagold; Z – barwa zasadnicza skórki; 0, 24, 96 – terminy badań w godzinach; 0, I, II, III, IV, V – poziom obicia owocu.



Rys. 2. Parametr chromatyczności b^* barwy zasadniczej skórki jabłek odmiany Jonagold; Z – barwa zasadnicza skórki; 0, 24, 96 – terminy badań w godzinach; 0, I, II, III, IV, V – poziom obicia owocu.

Obserwowane dodatnie wartości parametru b^* powyżej 40 wskazują na udział żółtego koloru w barwie podstawowe skórki owoców badanych odmian (Rys. 2). Jednocześnie stwierdzono, iż po początkowym spadku wartości badanego parametru w wyniku obicia następował jego wzrost wskazujący na procesy związane z dojrzewaniem owoców po wyjęciu z chłodni.

PODSUMOWANIE

Dokonana ocena zmian wybarwienia tkanki jabłek o różnym poziomie obicia przy użyciu metody kolorymetrycznej w układzie $L^*a^*b^*$ pozwoliła na obiektywne określenie barwy tkanki i jej zróżnicowania. Badania umożliwiły, zatem ocenę wpływu poziomu obicia owocu na wartość wyznaczonych parametrów barwy.

OPUBLIKOWANE PRACE

1. **Rafał Rybczyński:** Jędrność jabłek w warunkach obrotu handlowego. *Acta Agrophysica*, 2007, 10(2), 437-443.
2. **Rafał Rybczyński, Teresa Trembińska:** Wpływ preparatu Gibrescol na właściwości mechaniczne śliwek. *Acta Agrophysica*, 2007, 10(3).
3. **Rafał Rybczyński:** Jakość śliwek. Fizyczne właściwości surowców roślinnych. ISBN-13: 978-83-60489-08-6.

**WPŁYW CZYNNIKÓW AGROTECHNICZNYCH (TERMINU SIEWU,
TERMINU ZBIORU) NA WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE STRĄKÓW
ŁUBINU WĄSKOLISTNEGO.**

W. Strobel, G. Szwed, J. Tys

Zakład Fizycznych i Technologicznych Właściwości Agromateriałów

WPROWADZENIE

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

BADANIA

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

Dodatkowym celem jest stworzenie podstaw do praktycznego zastosowania zdobytej wiedzy przez utworzenie testu w hodowli czy też kryterium w agrotechnice.

W ramach zadania przebadano 4 odmian łubinu wąskolistnego (Sonet, Graf, Boruta, Wersal) i 4 żółtego (Legat, Polo, Parys, Markiz).

Zróznicowano terminy siewu:

I - bardzo wczesny (początek kwietnia)

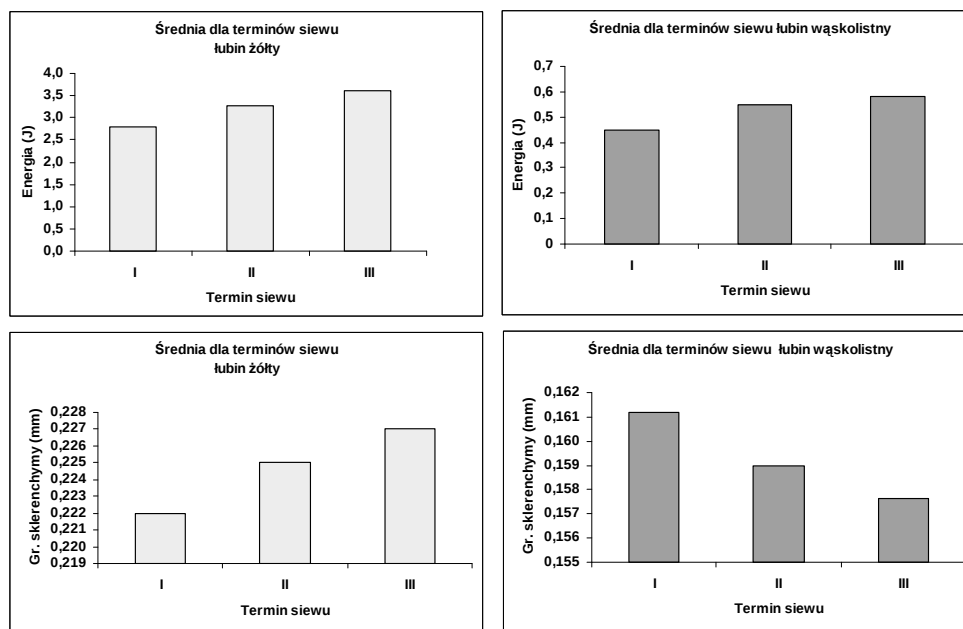
II – dwa tygodnie po pierwszym terminie

III - cztery tygodnie po pierwszym terminie.

Po zbiorze próbki strąków przewieziono do laboratorium gdzie po wyrównaniu wilgotności do poziomu 15% dokonano pomiaru ciśnienia granicznego rozrywającego strąki. Następnie dokonano pomiaru grubości warstwy włókien sklerenchymy.

Stwierdzono różnice zarówno pomiędzy gatunkami łubinu jak również pomiędzy odmianami w obrębie gatunku. Największą energię potrzebna na roze-

rwanie szwów strąka stwierdzono dla łubinu żółtego dla odmiany Markiz (4,04 J) najmniejszą dla łubinu wąskolistnego dla odmiany Wersal (0,43 J). Również terminy siewu wpłynęły na wielkość zmierzonej energii otwarcia strąków. Średnie dla odmian łubinu żółtego i wąskolistnego układały się w tym samym trendzie największe energie zmierzono dla trzeciego terminu siewu (łubin żółty 3,61 J, łubin wąskolistny 0,58 J). Dla pierwszego terminu wartości energii przedstawiały się odpowiednio: łubin żółty 2,79 J, łubin wąskolistny 0,45 J. Pomiary grubości sklerenchymy pokazały różnice między gatunkowe łubin żółty 0,223 mm, łubin wąskolistny 0,159 mm. Nie zaobserwowano istotnych różnic między odmianowych oraz wpływu opóźnionego terminu siewu na grubości sklerenchymy.



Rysunek1. Wpływ terminu siewu na mierzone parametry strąków łubinu wąskolistnego i żółtego

MODELOWANIE ELEMENTARNYCH ODDZIAŁYWAŃ W OBSZARZE KONTAKTU ZIAREN

J. Horabik, M. Molenda, M. Stasiak, J. Wiącek

Zakład Fizycznych i Technologicznych Właściwości Agromateriałów

WPROWADZENIE

Zadanie wykonywano przy zastosowaniu Metody Elementów Dyskretnych - metody numerycznej opartej na mikrostrukturalnym modelu ośrodka sypkiego. Zastosowane podejście umożliwia uwzględnienie mikroskopowych właściwości poszczególnych elementów ośrodka podczas analizy procesów mechanicznych zachodzących w złożu.

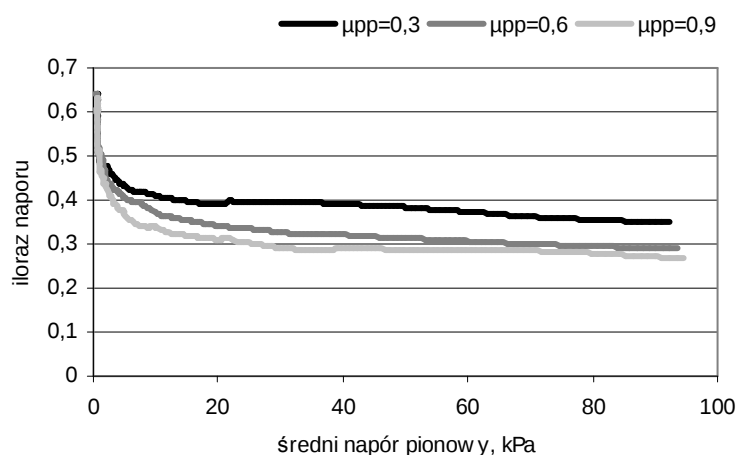
BADANIA I WYNIKI

Badania, wykonano w dwu etapach. Celem pierwszego była analiza zderzenia nasion rzepaku z płaszczyzną przy różnych warunkach eksperymentu. Symulacje wykonano dla trzech wartości współczynnika sprężystości sferycznych obiektów ($E = 0,25\text{MPa}$, 2MPa oraz 20MPa), modelujących nasiona o różnych zawartościach wilgoci.

Badanie zależności przebiegu zderzenia od współczynnika sprężystości wykazało wzrost czasu zderzenia nasiona z płaszczyzną ze wzrostem wilgotności materiału. W przypadku nasion o większej wilgotności (tj. mniejszym E) zaobserwowano znaczny spadek wartości siły normalnej w punkcie kontaktu.

W ramach realizowanego zadania, wykonano także serię testów numerycznych modelujących test jednoosiowego ściskania obiektów charakteryzujących się różnym współczynnikiem tarcia ($\mu_{pp} = 0,3, 0,6, 0,9$). Symulacje przeprowadzono dla 1000 elementów sferycznych o jednakowych wymiarach, umieszczonych w prostopadłościennym zbiorniku. Proces obciążania złoża modelowano poprzez przemieszczanie pionowo w dół pokrywy aparatu.

Zwiększanie wartości współczynnika tarcia pociągało za sobą przyrost naporu poziomego na ściany konstrukcji przy ustalonym naporze pionowym. W konsekwencji zmian rozkładu sił w złożu zaobserwowano ponad dwudziestoprocentowy spadek wartości ilorazu naporu w ośrodku przy zmianie współczynnika tarcia z $\mu_{pp} = 0,3$ na $\mu_{pp} = 0,9$ (patrz Rys. 1).



Rys. 2. Zależność ilorazu naporu od naporu pionowego w teście jednoosiowego ściskania dla różnych współczynników tarcia wewnętrznego μ_{pp} .

Konsekwencją wzrostu współczynnika tarcia materiału było zmniejszenie liczby kontaktów nasion na skutek wzrostu porowatości złoża.

PODSUMOWANIE

Moduł sprężystości podłużnej ma duży wpływ na przebieg procesów zachodzących w ośrodku sypkim na poziomie mikroskopowym.

Wykazano, że zjawisko tarcia determinujące oddziaływania między pojedynczymi ziarnami wpływa zasadniczo także na przebieg procesów makroskopowych w złożu oraz na zmiany struktury ośrodka.

OPUBLIKOWANE PRACE

1. Sykut J., Molenda M., Horabik J.: Influence of filling method on packing structure in model silo and DEM simulations. *Granular Matter*, w druku, 2007.
2. Sykut J., Molenda M., Horabik J.: Discrete Element Method (DEM) as a tool for investigation of granular materials' properties. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 57, 2(A), 169-173, 2007.

WPŁYW WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNYCH GRANUL NA SYPKOŚĆ PROSZKÓW SPOŻYWCZYCH

M. Molenda, M. Stasiak, J. Wićcek

Zakład Fizycznych i Technologicznych Właściwości Agromateriałów

WPROWADZENIE

W 2007 roku celem badań było porównanie zachowania mechanicznego proszków szeroko stosowanych w przemyśle chemicznym i farmaceutycznym oraz proszków spożywczych.

BADANIA I WYNIKI

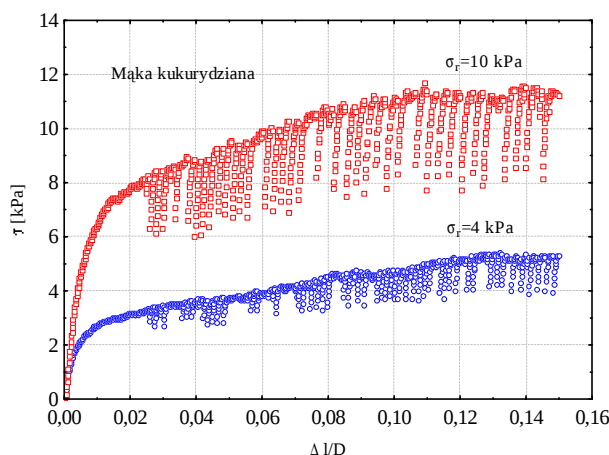
Do badań wybrano typowe materiały sypkie: surowce, półprodukty lub produkty przemysłu chemicznego i farmaceutycznego oraz ważne z gospodarczego punktu widzenia proszki spożywcze. Do pierwszej grupy należą: tarflen, PVC, polistyren, biel tytanowa, celuloza mikrokryształiczna oraz uwodnione krzemiany magnezu i glinu; do drugiej: mąka kukurydziana, skrobia pszenna i skrobia ziemniaczana.

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.

Badania ściśliwości przeprowadzono w aparacie jednoosiowego ściskania o średnicy 54 mm. Podczas obciążania próbki materiału pokrywę aparatu przemieszczano w dół w maszynie wytrzymałościowej ze stałą prędkością wynoszącą $1,5 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$ aż do osiągnięcia naporu pionowego $\sigma_z = 100 \text{ kPa}$. Po osiągnięciu zadanej wartości naporu próbkę odciążano z tą samą prędkością aż do osiągnięcia zerowej wartości naporu.

Maksymalne wartości naprężenia stycznego τ wynoszące około 11 kPa otrzymano w przypadku mąki kukurydzianej dla naporu konsolidacji 10 kPa (Rys. 1).

Dla skrobi pszennej i mąki kukurydzianej stwierdzono występowanie oscylacji, podczas gdy w przypadku skrobi ziemniaczanej oscylacje nie wystąpiły. Amplituda oscylacji wzrastała wraz z naporem konsolidacji nawet dwukrotnie w przypadku skrobi pszennej i o około 80% w przypadku mąki kukurydzianej.



Rys. 1. Przebieg eksperymentalny testu bezpośredniego ścinania mąki kukurydzianej otrzymany przy naporze konsolidacji 4 i 10 kPa

Wartości funkcji płynięcia FF dla mąki kukurydzianej i skrobi pszennej zawierały się w przedziale charakterystycznym dla materiałów łatwo płynących w całym zakresie naporu konsolidacji. W przypadku skrobi ziemniaczanej wartości FF były charakterystyczne dla materiałów kohezyjnych.

Dla materiałów stosowanych w przemyśle chemicznym i farmaceutycznym nie stwierdzono występowania oscylacji przebiegów $\tau=f(\Delta l/D)$.

Wyznaczone wartości FF były charakterystyczne dla materiałów kohezyjnych. Jedynie w przypadku PVC funkcje płynięcia przyjęły wartości charakterystyczne dla materiałów swobodnie i łatwo płynących.

PODSUMOWANIE

Stwierdzone różnice właściwości mechanicznych wskazują na występowanie odmiennych mechanizmów kontrolujących oddziaływania pomiędzy cząstkami badanych grup materiałów.

OPUBLIKOWANE PRACE

1. Stasiak M., Molenda M., Horabik J.: Determination of modulus of elasticity of cereals and rapeseeds using acoustic method. *Journal of Food Engineering*, 82, 51-57, 2007.
2. Stasiak M., Opaliński I., Molenda M.: Masowe i mikroskopowe właściwości sypkich materiałów roślinnych i przemysłowych. I. Porównanie właściwości mechanicznych. *Przemysł Chemiczny*, w druku, 2008.
3. Opaliński I., Chutkowski M., Stasiak M.: Masowe i mikroskopowe właściwości sypkich materiałów roślinnych i przemysłowych. II. Oddziaływania adhezyjne w materiałach roślinnych – wstępne wyniki badań. *Przemysł Chemiczny*, w druku, 2008.

ZABURZENIA ROZKŁADU NAPRĘŻENIA W MATERIALE SYPKIM

Józef Horabik, Marek Molenda, Robert Rusinek, Józef Łukaszuk

Zakład Fizycznych i Technologicznych Właściwości Agromateriałów

WPROWADZENIE

Procedury obliczeń parcia ośrodka sypkiego zawarte w Eurocode 1 (EN 1991-4:2006. Eurocode 1 – Actions on structure. Part 4: Actions on silos and tanks. (May 2006)) wymagają doboru właściwych wartości parametrów ośrodka sypkiego (współczynnik tarcia o ścianę komory, iloraz parcia oraz kąt tarcia wewnętrznego). Parametry te wyznaczone są według standardowych, laboratoryjnych procedur opisanych w normie. Ze względu na unifikację i upraszczanie procedur badawczych aparatura laboratoryjna musi spełniać wymogi funkcjonalności przy zachowaniu niewielkich gabarytów. Z drugiej zaś strony istnieją ograniczenia geometryczne stosowanej w mechanice ośrodków sypkich aparatury badawczej. Jednym z nich jest minimalny stosunek średnicy komory aparatu do średniej zastępczej średnicy ziarna. Dla celów projektowania najczęściej stosuje się komory pomiarowe o średnicy czterdziestokrotnie większej od średnicy ziarna.

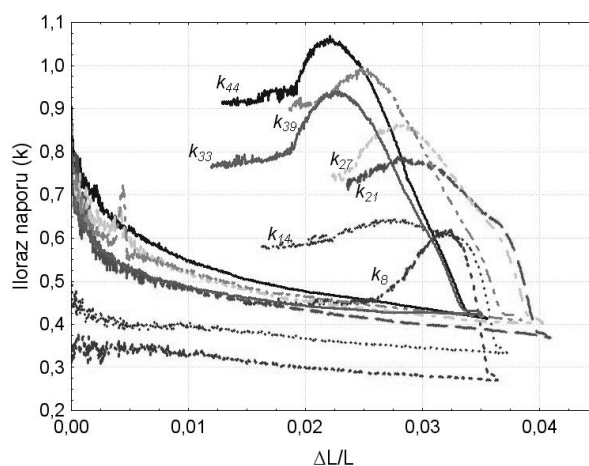
BADANIA I WYNIKI

W programie badań 2007 roku podjęto próbę ustalenia minimalnego stosunku średnicy komory aparatu jednoosiowego ściskania do średnicy ziarna. Badania wykonano na specjalnie do tego celu zaprojektowanym i wykonanym prostopadłościennym aparacie jednoosiowego ściskania. Cechą charakterystyczną aparatu była możliwość zmiany odległości dwóch równoległych ścian komory tj. grubości próbki. W zastosowanej konfiguracji aparatu maksymalna odległość pomiędzy dwoma nastawnymi ścianami wynosiła 44 mm, dystanse pośrednie to 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. Każdy wariant eksperymentu wykonano w trzech powtórzeniach. Badania wykonano dla nasion rzepaku odmiany Licosmos o wilgotności 6%.

W efekcie badań jednoosiowego ściskania stwierdzono, że w warstwie o grubości wynoszącej do 10 – 12 średnic nasion, nie było możliwe poprawne wyznaczenie ilorazu naporu (Rys. 1). W trakcie odciażania próbki energia sprężysta zakumulowana w materiale podczas obciążania, uwalniała się nierównomiernie, szczególnie w dolnej części komory pomiarowej. W efekcie, w materiale wystąpiło zróżnicowanie gęstości. Po odciażeniu próbki w strefie dolnej naprężenia w materiale pozostawały na poziomie bliskim osiągniętemu w końcowej fazie ob-

ciężania, podczas gdy w górnej prawie zanikały. Istotną rolę w tym zjawisku odgrywało tarcie o ściany aparatu, które z jednej strony podczas zagęszczania próbki uniemożliwiało powstanie jednorodnej struktury, z drugiej zaś strony podczas odciążania utrudniało relaksację naprężenia pionowego. Wpływ tarcia o ściany zwiększał się wraz ze zmniejszaniem grubości próbki.

Wyniki przeprowadzonych badań nabierają szczególnego znaczenia w świetle zaleceń normy Eurocode 1, która proponuje wyznaczanie podstawowych trzech parametrów materiału sypkiego w testach jednoosiowego ściskania i bezpośredniego ścinania, poprzedzając je wstępnym zagęszczaniem materiału naporem normalnym.



Rys. 1. Iloraz naporu wyznaczony dla wariantów ustawień komory: 8, 14, 21, 27, 33, 39 i 44 mm

PODSUMOWANIE

1. W warstwie o grubości wynoszącej około 10 do 12 średnic nasion nie było możliwe poprawne wyznaczenie ilorazu naporu,
2. Podczas eksperymentów dla ustawień ścian aparatu 8 i 14 mm w materiale wyraźnie wystąpiło zróżnicowanie gęstości. W ostatniej fazie pomimo zupełnego odciążenia próbki w dolnej warstwie materiału nie następowała relaksacja naprężenia.

OPUBLIKOWANE PRACE

1. Robert Rusinek, Marek Molenda, Joanna Sykut, Natalia Pits, Jerzy Tys: Uniaxial compression of rapeseed using apparatus with cuboid chamber. *Acta Agrophysica*, 10(3), 677-685, 2007.

BADANIA MODELOWE OPORU PRZEPŁYWU POWIETRZA PRZEZ WARSTWĘ NASION

Józef Łukaszuk, Marek Molenda, Józef Horabik

Zakład Fizycznych i Technologicznych Właściwości Agromateriałów

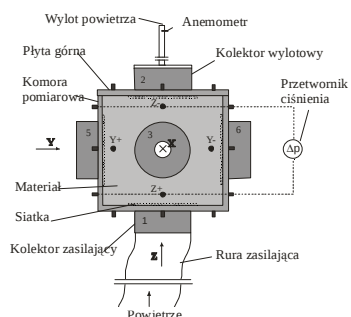
WPROWADZENIE

W przeprowadzonych wcześniej badaniach stwierdzono, że zarówno porowatość ogólna złoża jak i struktura jego upakowania wpływają na opór przepływu powietrza. Wykazano, że sposób formowania złoża wpływa na zróżnicowanie gęstości i porowatości materiału i wywołuje znaczną zmienność oporu przepływu powietrza, a także, że w złożu o stałej gęstości mogą występować znaczne różnice spadku ciśnienia powietrza w zależności od kierunku jego przepływu [2]. Stwierdzono, że oszacowanie możliwego w praktyce zróżnicowania spadku ciśnienia powietrza wymaga kontynuacji badań dla złoży o różnym kształcie nasion.

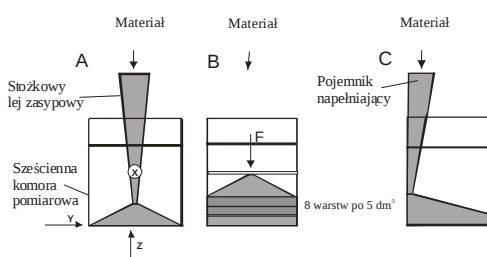
BADANIA I WYNIKI

W 2007 roku badaniem objęto pięć materiałów o wilgotności magazynowej: pszenicę ozimą odmiany Rysa, żyto odmiany Gabo, owies odmiany Borowiak, rzepak ozimy odmiany Californium oraz groch odmiany Fidela. Badania przeprowadzono na stanowisku (Rys. 1) umożliwiającym pomiar spadku ciśnienia Δp powietrza przepływającego przez próbkę w trzech kierunkach przepływu: pionowym Z i wzajemnie prostopadłych poziomych - X i Y [1]. Spadek ciśnienia określono dla 11 prędkości V przepływu powietrza w przedziale 0,03 do 0,35 m·s⁻¹. Komora pomiarowa miała kształt sześcianu o boku 0,35 m. Pomiar spadku ciśnienia wykonywany był pomiędzy króćcami odległymi o 0,25 m. W celu zróżnicowania struktury upakowania złoża zastosowano trzy sposoby formowania (Rys. 2), które dobrano tak by wytworzyć geometryczną anizotropię próbek. W przypadku metody A spadek ciśnienia powietrza we wszystkich materiałach był równy dla poziomych kierunków przepływu: X i Y, dla których zależność spadku ciśnienia od prędkości przepływu była położona niżej od $\Delta p(V)$ dla kierunku pionowego Z. Sposób formowania B polegał na napełnianiu komory pomiarowej warstwami ziarna, które kolejno zagęszczano przy pomocy płyty pomocniczej. Dla poziomych kierunków przepływu X i Y zależność spadku ciśnienia od prędkości przepływu była niemal identyczna i niższa od spadku ciśnienia w kierunku pionowym. Trzecia metoda formowania próbki C polegała na napełnianiu komory pomiarowej przy pomocy pojemnika zasypowego w kształcie klina, który umożliwił zróżnicowanie struktury upakowania ośrodka także w kierunkach pozio-

mych. Także w tym przypadku otrzymano największy spadek ciśnienia w kierunku pionowym Z, zaś najmniejszy w kierunku poziomym Y. Jedynie w przypadku rzepaku i grochu spadek ciśnienia w kierunku poziomym Y był wyższy od spadku ciśnienia w kierunku poziomym X. Największą proporcję $\Delta p_X/\Delta p_Y$, dla prędkości przepływu $0,3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, zaobserwowano w przypadku owsa (2,2 razy), a najmniejszą w przypadku rzepaku i grochu (0,85 razy).



Rys. 1. Schemat stanowiska pomiarowego



Rys. 2. Sposoby formowania próbek

PODSUMOWANIE

Wykazano, że sposób formowania złoża może powodować znaczne różnice spadku ciśnienia powietrza zależnie od kierunku przepływu. Wyniki testów potwierdziły doniesienia innych autorów, że opór przepływu w kierunku pionowym może być kilkadziesiąt procent wyższy niż w kierunkach poziomych. Przeprowadzony eksperyment, jako jeden z pierwszych wykazał, że podobnej wielkości różnice spadku ciśnienia mogą wystąpić także w poziomych kierunkach przepływu. W przypadku owsa, dla prędkości przepływu $0,3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, iloraz $\Delta p_X/\Delta p_Y$ wynosił 2,2, a w przypadku rzepaku 0,85.

Zaobserwowany efekt ma istotne znaczenie praktyczne gdyż może wyjaśnić niektóre zaburzenia procesów technologicznych oraz uściślić ich projektowanie.

OPUBLIKOWANE PRACE

- Łukaszuk J., Molenda M., Horabik J.: Urządzenie do wyznaczania anizotropii oporu przepływu powietrza w złożu materiału ziarnistego. Zgłoszenie patentowe P-382396, 2007.
- Józef Łukaszuk, Marek Molenda, Józef Horabik. Wpływ upakowania i kształtu nasion na spadek ciśnienia powietrza w złożu żyta i rzepaku. *Acta Agrophysica*, 10(3), 593-605, 2007.