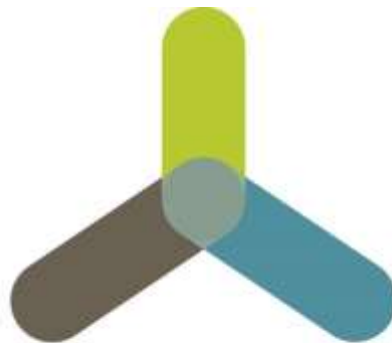




INSTYTUT AGROFIZYKI P A N

*Ul. Doświadczalna 4
20-290 Lublin
sekretariat@ipan.lublin.pl
www.ipan.Lublin.pl*

*Dyrekcja:
Prof. dr hab. Cezary Sławiński – Dyrektor
Prof. dr hab. Artur Zdunek – Z-ca Dyrektora*

Działalność IA PAN

- ✓ Instytut prowadzi badania naukowe i prace rozwojowe na rzecz rozwoju rolnictwa i zrównoważonego środowiska rolniczego.
- ✓ Obiektem badań jest system gleba-roślina-atmosfera obejmujący kluczowe elementy środowiska rolniczego.
- ✓ Prowadzone badania mają charakter interdyscyplinarny, które łączy nauki rolnicze z naukami biologicznymi, fizycznymi i chemicznymi umożliwiając w ten sposób poznanie podstaw procesów transportu masy i energii w systemie, jakości środowiska rolniczego, jakości produkowanej żywności oraz konwersji biomasy.
- ✓ Badania rozwojowe skoncentrowane są na opracowywaniu i doskonaleniu metod oceny jakości gleby, jakości żywności oraz na opracowywaniu nowych technologii produkcji żywności i przetwarzania biomasy na cele energetyczne lub wytwarzania nowych biomateriałów.

Ludzie i Kariera

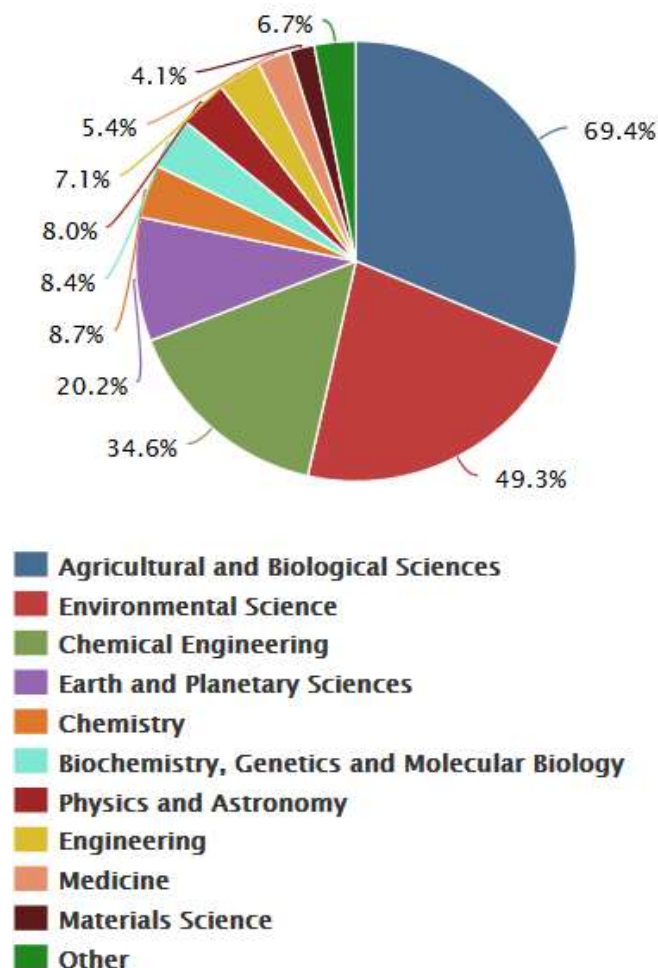
- ✓ IA PAN zatrudnia przede wszystkim fizyków, chemików, biologów i biotechnologów do prowadzenia badań w obszarze nauk rolniczych.
- ✓ IA PAN posiada uprawnienia do nadawania stopnia naukowego doktora i doktora habilitowanego nauk rolniczych w zakresie agronomii-agrofizyki.
- ✓ IA PAN prowadzi Studia Doktoranckie.
- ✓ Instytut legitymuje się logo HR Excellence in Research, uznając tym samym zasady Europejskiej Karty Naukowca i Kodeksu Postępowania przy rekrutacji pracowników naukowych (wszystkie oferty pracy i doktoratów są publikowane na EUROAXESS).
- ✓ 60 pracowników naukowych:
 - ✓ 12 Profesorów zwyczajnych
 - ✓ 10 Profesorów nadzwyczajnych
 - ✓ 24 Adiunktów
 - ✓ 17 Asystentów i inżynierijno-technicznych
- ✓ 30 doktorantów



HR EXCELLENCE IN RESEARCH

Obszary badawcze

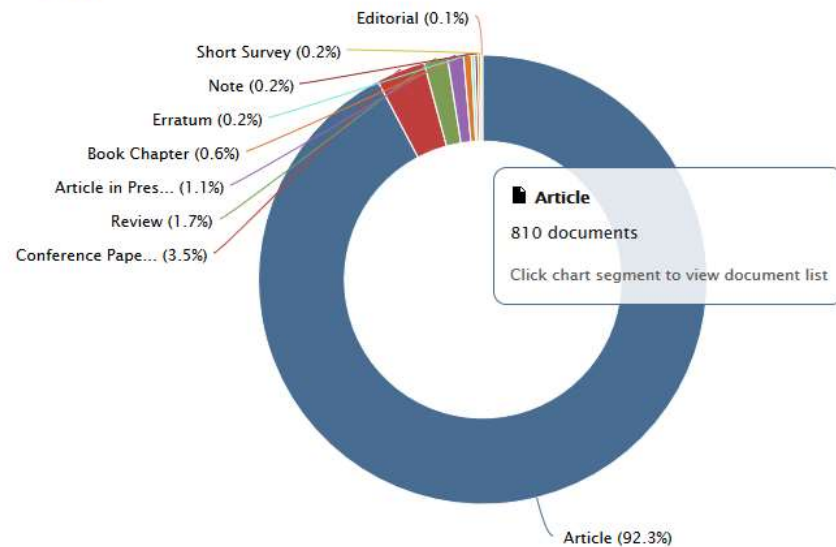
- ✓ **Środowisko rolnicze:** badania podstawowe jakości środowiska glebowego oraz rozwój metod i narzędzi do jego monitorowania.
- ✓ **Żywność:** badania podstawowe dotyczące jakości rolniczych surowców roślinnych oraz rozwój metod i narzędzi do ich oceny.
- ✓ **Odnawialne źródła energii i nowe biomateriały:** badania podstawowe i prace rozwojowe dotyczące wykorzystania rolniczych surowców roślinnych na cele energetyczne oraz wytwarzania nowych biomateriałów.



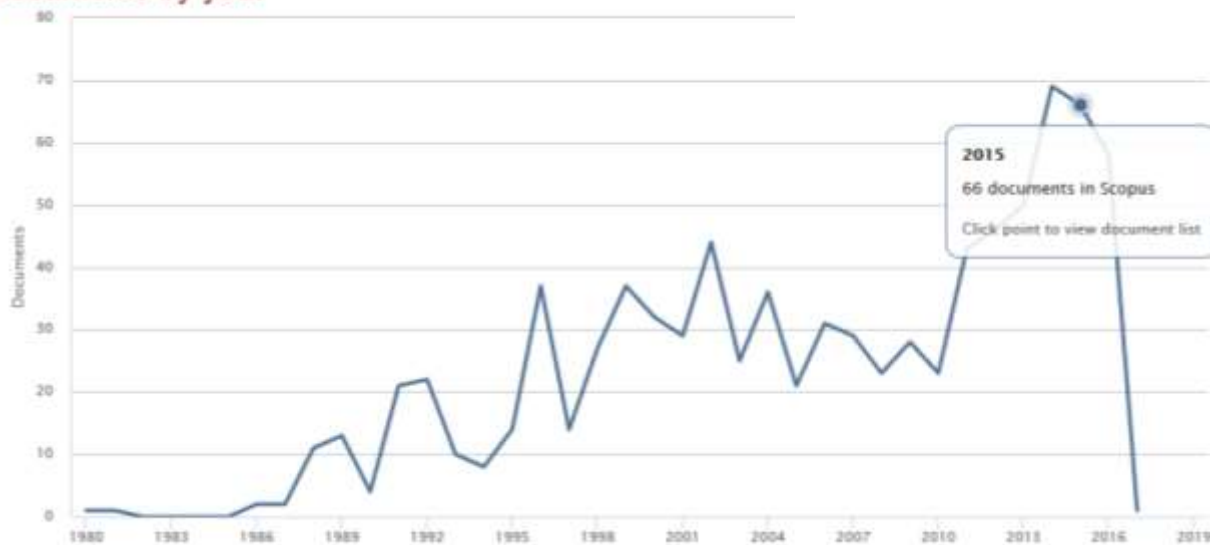
Źródło: www.scopus.com

Publikacje (Scopus)

Documents by type



Documents by year



40% w Q1

Źródło: www.scopus.com

Patenty

66 zgłoszonych patentów, w tym **15 obecnie chronionych prawem**

KROPLA[®]
ZDROWIA



Projekty

- ✓ **3 zrealizowane projekty inwestycyjne** na łączną kwotę 79,5 mln zł
- ✓ **25-30 projekty badawczo-rozwojowe rocznie**, wybrane obecnie realizowane:
 - ✓ SoilCare for profitable and sustainable crop production in Europe
 - ✓ iSQAPER - Interactive Soil Quality Assessment in Europe and China for Agricultural Productivity and Environmental Resilience
 - ✓ Biostrateg I - Opracowanie innowacyjnej metody monitorowania stanu agrocenozy z wykorzystaniem teledetekcyjnego systemu wiatrakowca w aspekcie rolnictwa precyzyjnego
 - ✓ Biostrateg II - Wsparcie dla rolnictwa niskoemisyjnego – zdolnego do adaptacji zmian klimatu obecnie oraz w perspektywie lat 2030 i 2050
 - ✓ Badania struktury molekularnej samo-organizujących się frakcji pektyn roślinnych ścian komórkowych.
 - ✓ Opracowanie bilansu energetycznego pierwszej fazy erozji wodnej – rozbryzgu
 - ✓ Wpływ roślinnych związków biologicznie czynnych na przebieg i intensywność procesu fermentacji metanowej biomasy roślinnej
 - ✓ Sezonowe zmiany emisji gazów cieplarnianych (metanu, dwutlenku węgla i podtlenku azotu) w zależności od technologicznego etapu procesu oczyszczania ścieków w laboratoryjnym modelu oczyszczalni typu SBR.

Infrastruktura

22 Laboratoria, m.in. do badań:

- stanu środowiska rolniczego,
- emisji gazów cieplarnianych,
- biomateriałów rolno-spożywczych,
- projektowania i optymalizacji technologii pozyskiwania nowych produktów i energii odnawialnej z surowców rolniczych.

6 Zakładów:

1. Fizycznych Właściwości Materiałów Roślinnych
2. Mikrostruktury i Mechaniki Biomateriałów
3. Fizykochemii Materiałów Porowatych
4. Badań Systemu Gleba-Roślina
5. Metrologii i Modelowania Procesów Agrofizycznych
6. Biogeochemii Środowiska Przyrodniczego

4 Jednostki do wsparcia badań i transferu technologii:

- Centrum Doskonałości AGROPHYSICS
- Środowiskowe Laboratorium Energii Odnawialnej
- Centrum Badawczo-Innowacyjne
- Międzyzakładowa Pracownia Modelowania Komputerowego

Współpraca naukowa - sieci

- ✓ **Lubelski Klaster Biotechnologiczny**
- ✓ **Bio-Based Industries Consortium**
- ✓ Polska Platforma Technologiczna Biogospodarki

- ✓ HORYZONT 2020
- ✓ ESA
- ✓ FACCE MACSUR
- ✓ COST
- ✓ INTERREG

Biotechnologia w IA PAN



Biotechnologia środowiskowa

Zagospodarowanie odpadów organicznych

Bioróżnorodność środowiska glebowego i odpadów organicznych

Ekologia i biochemia mikroorganizmów

Analiza mikrobiologiczna surowców roślinnych

Mikroorganizmy w procesach detoksykacji, przetwarzania oraz utylizacji odpadów

Szczepy o potencjalnych właściwościach biotechnologicznych

Właściwości biochemiczne mikroorganizmów

Diagnostyka mikrobiologiczna

Biopreparaty do degradacji odpadów

Zróźnicowanie genetycznego oraz profil metaboliczny zbiorowisk mikroorganizmów

Wrażliwość chemiczna mikroorganizmów fitopatogenicznych

Szybkie metody detekcji mikroorganizmów

Odpady jako składnik pożywek indukcyjnych

Bioróżnorodność mikroorganizmów jako marker jakości środowiska glebowego

Biofungicydy
Mikroorganizmy antagonistyczne

Grzyby termooporne

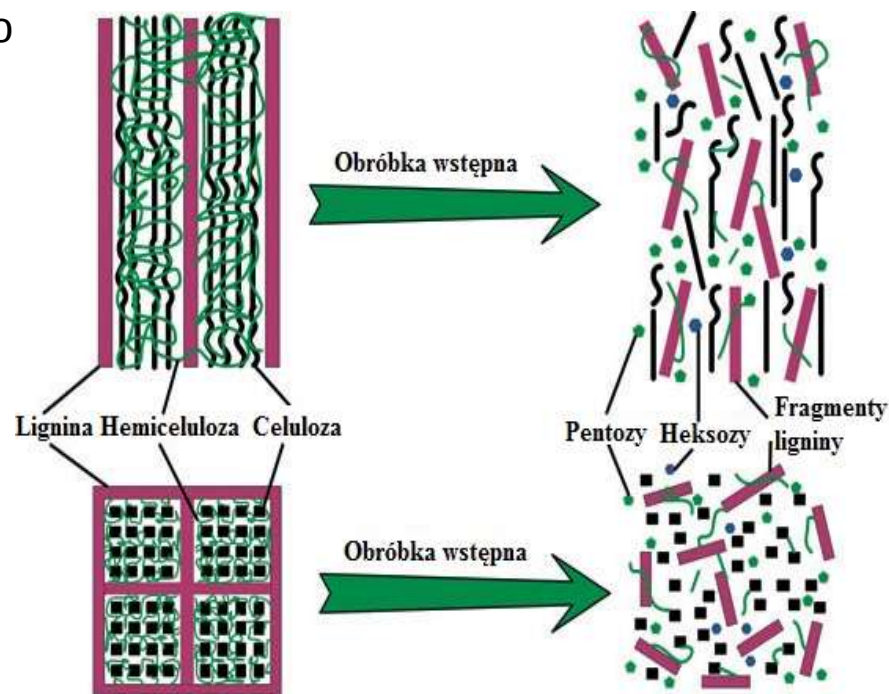
Biokonwersja biomasy roślinnej w celu optymalizacji procesu fermentacji metanowej

Wzrost zapotrzebowania na surowce do biogazowni rolniczych wymusza poszukiwania nowych materiałów - niekonkurujących z żywnością.

Biomasa ligninocelulozowa zbudowana jest z trzech podstawowych komponentów: ligniny, hemicelulozy i celulozy – struktur polimerowych dość trudno ulegających biodegradacji. Właściwości chemiczne składników ligninocelulozowych czynią je substratem o ogromnej wartości biotechno

Proces hydrolizy kompleksu ligninocelulozowego na drodze fermentacji metanowej jest najbardziej limitującym etapem degradacji biomasy. Hydroliza zmniejsza efektywność pozyskiwania energii w procesach konwersji. Z tego powodu badania w LFM Instytutu skupiły się na porównaniu różnych metod dezintegracji struktur ligninocelulozowych:

1. Mechaniczne rozdrobnienie
2. Dezintegracja ultradźwiękowa
3. Wykorzystanie grzybów białej zgnilizny

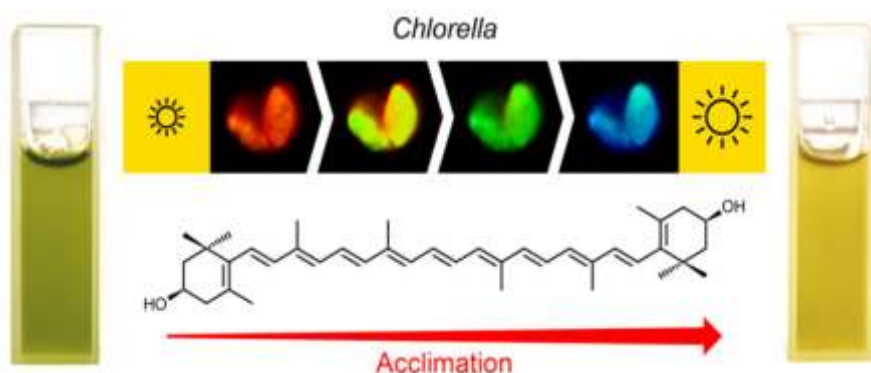


Schemat procesu obróbki wstępnej biomasy ligninocelulozowej (Chappler i in., 2007, Zhao i in., 2012).

Badania molekularnych mechanizmów adaptacyjnych komórek zielenic w warunkach wysokiego natężenia światła

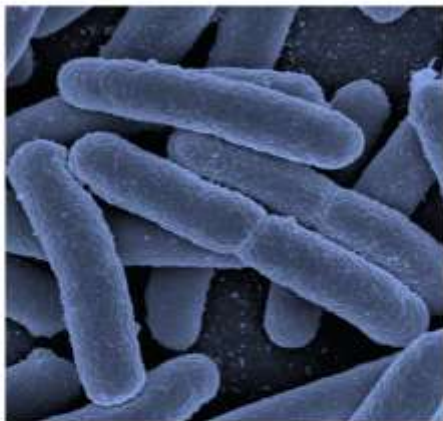
W warunkach silnego oświetlenia ($400 \mu\text{mol fotonów m}^{-2}\text{s}^{-1}$) jednokomórkowe glony *Chlorella protothecoides* i *Chlorella vulgaris* uruchamiają mechanizmy ochronne m.in. gaszenie wzbudzeń, synteza karotenoidów.

Syntetyzowane karotenoidy nie są energetycznie sprzężone z chlorofilami - nie są bezpośrednio zaangażowane w proces fotosyntezy. Wytworzona zeaksantyna akumuluje się w okolicy jądra komórki w celu jego ochrony (funkcja filtrująca światło i antyoksydacyjna) jako swoiste „przeciwsłoneczne okulary molekularne”.

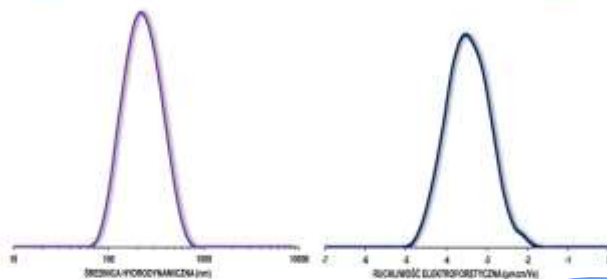


Biosurfaktanty

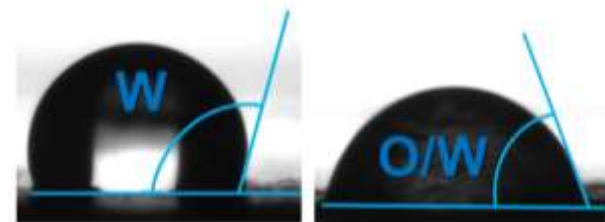
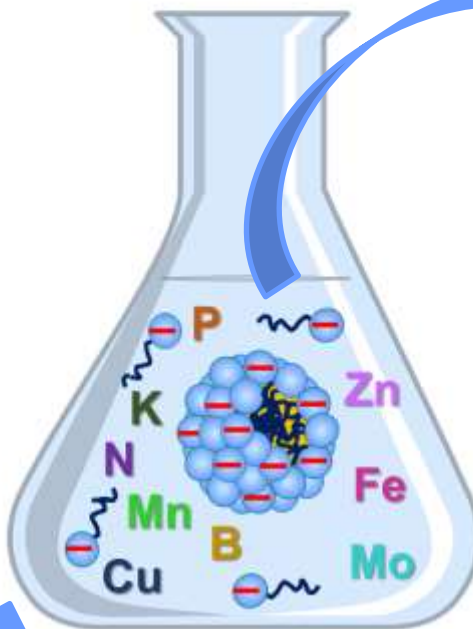
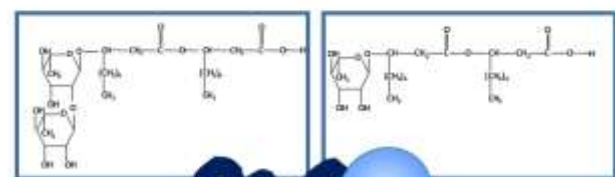
BIOSURFAKTANTY



MIKROEMULSJE

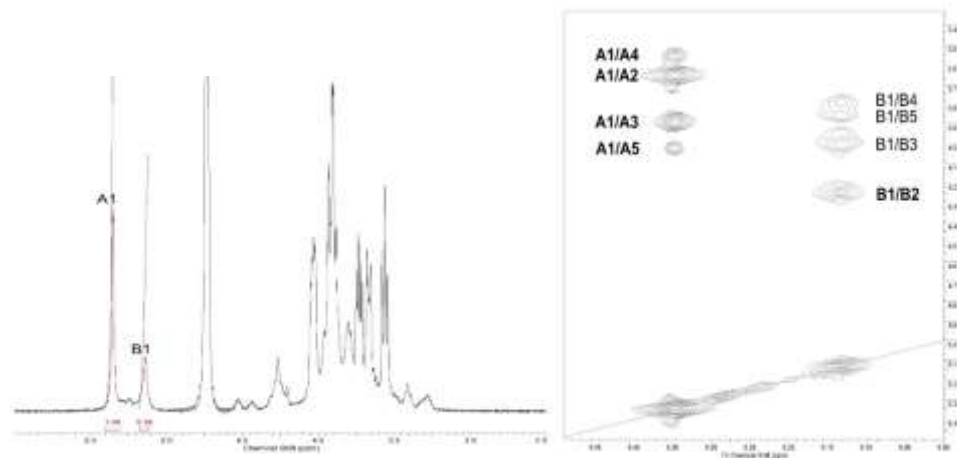


DOLISTNE DOKARMIANIE ROŚLIN

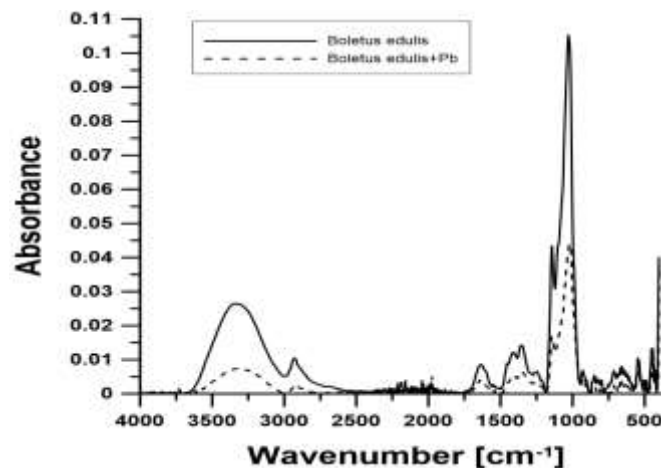


Glukany pochodzenia grzybowego jako biosorbenty metali ciężkich

- ✓ skryning (1→3)- α -D-glukanów z 20 gatunków grzybów jako biosorbentów dla wybranych metali ciężkich Cd, Ni, Cr, Cu, Pb, Zn,
- ✓ wizualizacja wybranych glukanów po i przed biosorpcją metody: TEM/SEM,
- ✓ oznaczenie aktywnych miejsc biosorpcji badanych glukanów: FTIR, ESR, NMR,
- ✓ Informacje na temat termicznej stabilności biosorbentu: TGA, DSC,
- ✓ Charakterystyka powierzchni biosorbentu wraz z jego utlenieniem: XAS, (X-ray Absorption Spectroscopy), XPR (X-ray Photoelectron Spectroscopy).
- ✓ Informacja na temat molekularnej i krystalicznej struktury biosorbentu; XRD (X-ray diffraction).

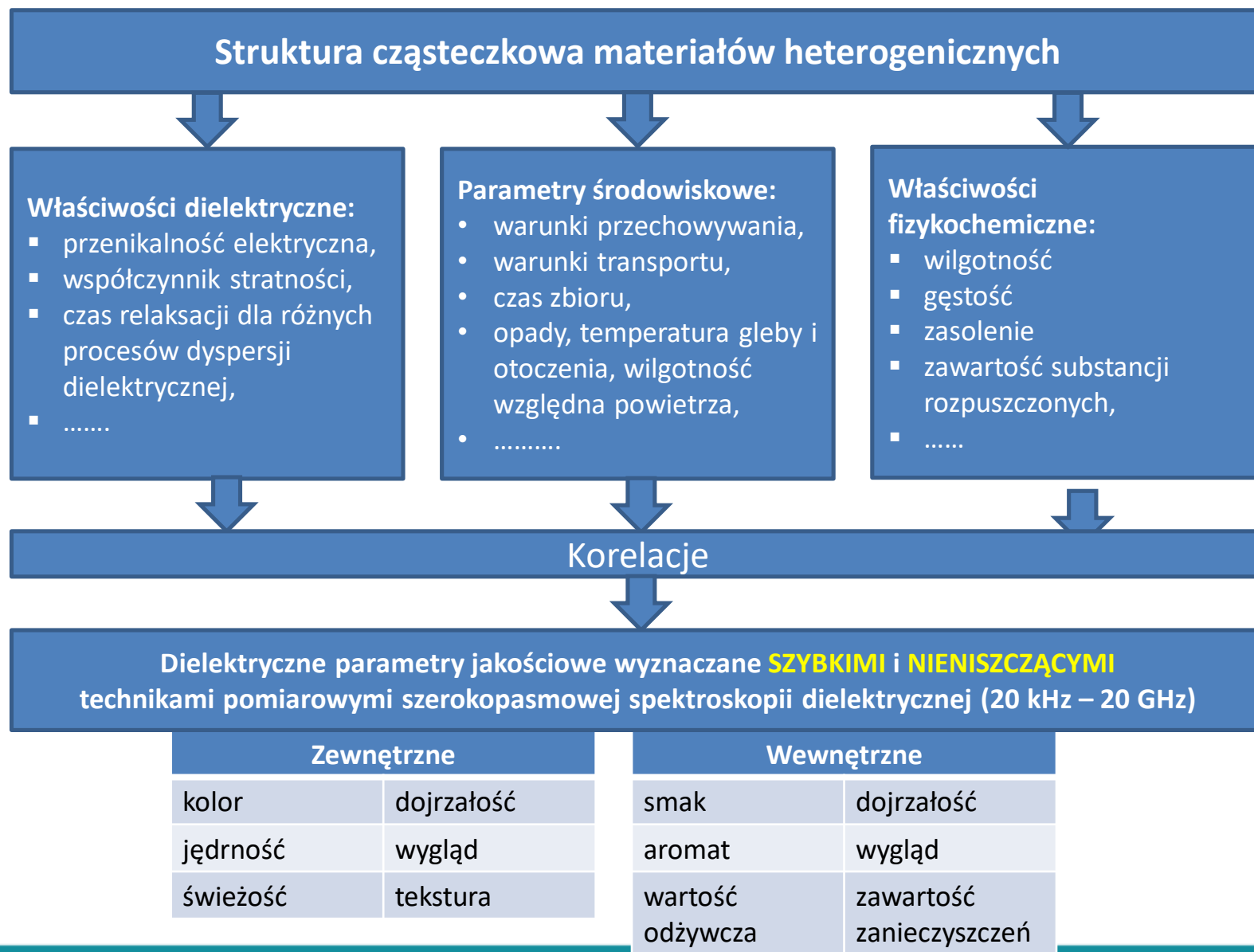


Charakterystyka (1→3)- α -D-glukanu z *Boletus edulis* ^1H NMR oraz 2DE NMR



Widmo ATR-FTIR glukanu z *Boletus edulis* przed i po biosorpcji jonami Pb

DIELEKTRYCZNE WSKAŹNIKI JAKOŚCIOWE GLEBY ORAZ MATERIAŁÓW I PRODUKTÓW POCHODZENIA ROLNICZEGO



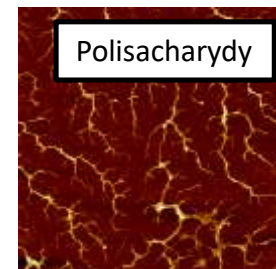
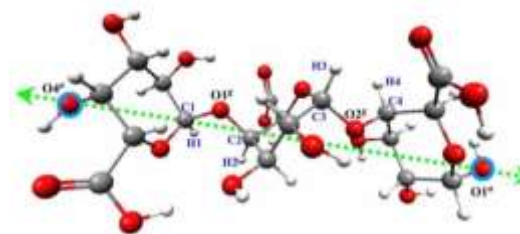
Wieloskalowa analiza struktury i mechaniki w owocach i warzywach

Struktura biomateriałów. od nano do makro metodami mikroskopii optycznej, sił atomowych oraz mikrospektroskopii Ramana wraz z analizą obrazu w celu interpretacji tekstury i innych właściwości użytkowych biomateriałów roślinnych.

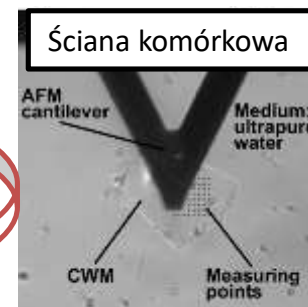
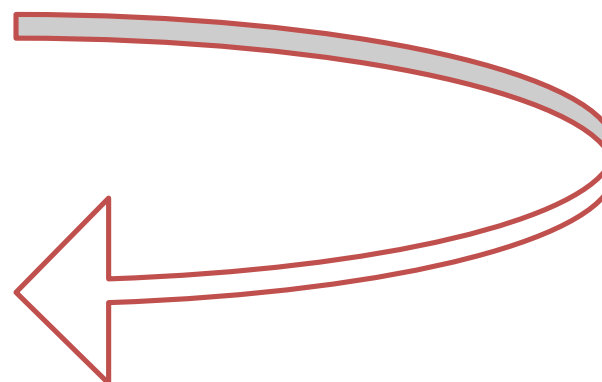
Biomechanika tkanek roślinnych. Analiza właściwości mechanicznych w pełnej skali od nano do makro w celu poznawania przyczyn degradacji jakości i cech użytkowych tkanek roślinnych.

Modelowanie biomechaniczne. Utworzenie modelu biomechanicznego ma na celu predykcję właściwości tkanki wynikających z jej złożonej wielkoskalowej budowy.

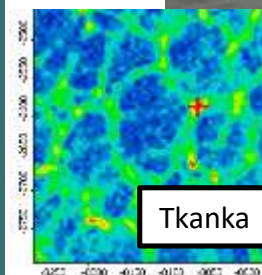
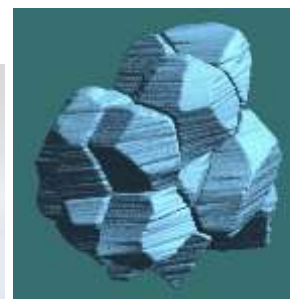
Analiza jakości owoców i warzyw. Opracowywanie i testowanie nowych metod do instrumentalnej oceny jakości owoców i warzyw w odniesieniu do konsumenta i przemysłu.



Polisacharydy



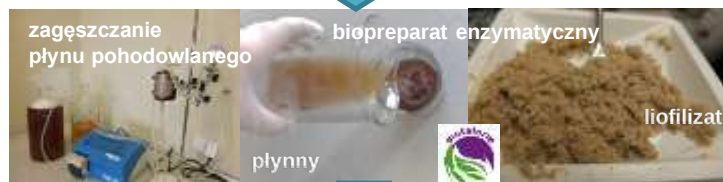
Komórka



Tkanka

Produkty i rozwiązania dla biogospodarki

ODPADY ORGANICZNE



CHARAKTERYSTYKA BIOPREPARATU METAFERM



Wysoka aktywność celulozowa



Optimalny zakres pH działania 4,5-5,1



Optimalna temperatura działania 30-50°C



Postać płynna lub liofilizowana



Obecność innych enzymów
wspomagających: ksylanaz, pektynaz,
amylaz i proteaz



Wysoki potencjał do degradacji odpadów
organicznych



Poprawa efektywności procesu fermentacji
metanowej

„Kropla Zdrowia®” - olej przyjazny zdrowiu



Opracowano technologię produkcji oraz wykonano pilotażową linię produkującą olej sałatkowy charakteryzujący się wyjątkowymi właściwościami prozdrowotnymi.

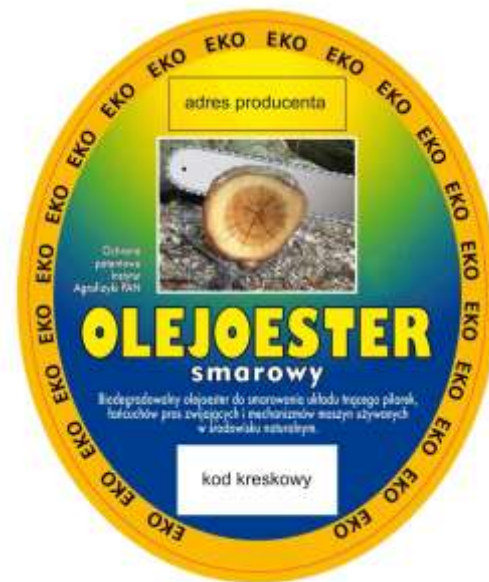
- ✓ Patent europejski i polski.
- ✓ Ścisły reżim technologii produkcji.
- ✓ Unikalny profil kwasów tłuszczowych.
- ✓ Wysoka zawartość substancji bioaktywnych:
 - ✓ antyoksydantów,
 - ✓ tokoferoli, steroli, karotenoidów,
 - ✓ luteiny, zeaksantyny,
- ✓ Pozytywny wpływ na cholesterol.
- ✓ Działanie antynowotworowe.

Biodegradowalny olej do smarowania pił motorowych



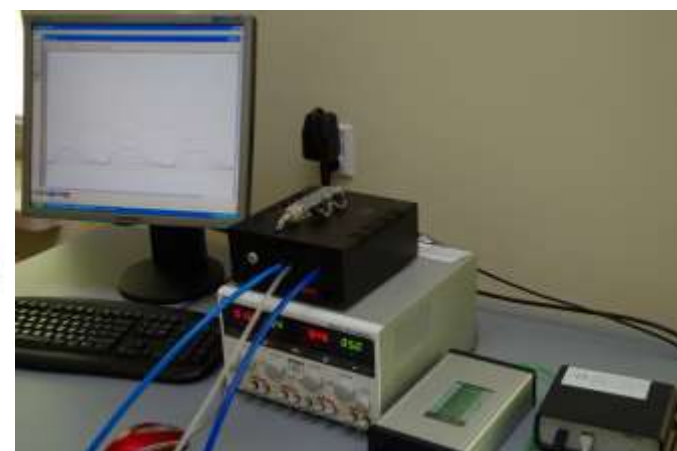
Opracowano technologie produkcji biodegradowalnego, w środowisku naturalnym, oleju gorczycowego do smarowania układu tnącego motorowych pił do drewna (pilarek).

Ochrona patentowa: P. 391449



Elektroniczny nos

Elektroniczny nos - „instrument składający się z zespołu elektronicznych sensorów chemicznych o częściowej selektywności i odpowiedniego układu identyfikującego, zdolnego do rozpoznania prostych lub złożonych zapachów” (Jeleń, 2004)



- Enos może służyć do niedestrukcyjnego:
- ✓ monitorowania procesów z udziałem żywności (sortowanie, identyfikowanie),
 - ✓ badania dojrzałości,
 - ✓ badania świeżości,
 - ✓ kontrolowania jakości.

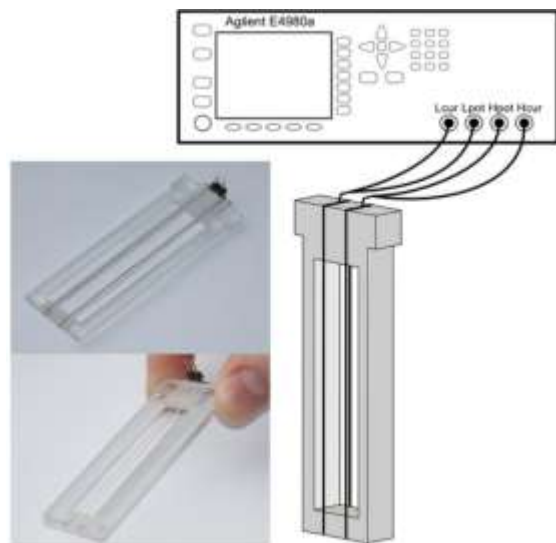


The research was supported
by the National Centre for Research and
Development,
Grant No. PB52/AR/22/2013

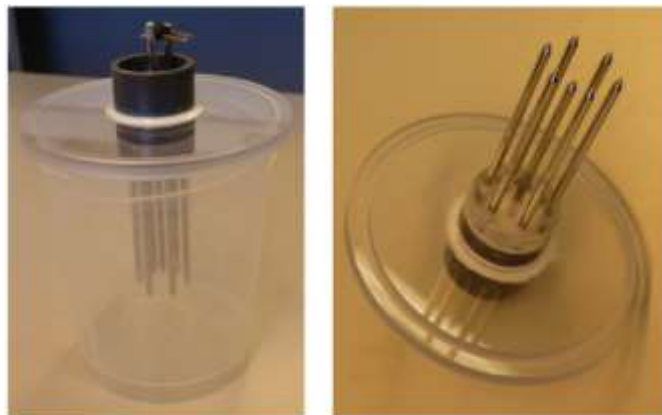


The National Centre
for Research and Development

Spektroskopia impedancyjna



Czujnik elektrycznych właściwości miodu
w połączeniu z zestawem pomiarowym



Celka pomiarowa z czujnikiem 7-prętowym –
wyznaczania chemicznych dodatków do soków
owocowych

Spektroskopia mikrofalowa



Sondy koncentryczne do korelowania
parametrów dyspersji dielektrycznej
jabłek z ich właściwościami
jakościowymi



Sonda polowa TDR



Sonda laboratoryjna TDR

Technika TDR pomiaru wilgotności gleby



8-kanalowy laboratoryjny/polowy
miernik TDR



Ręczny miernik TDR



Pomiar parametrów transportu
wody w kolumnie glebowej

TexAp

TexAp – Nowy funkcjonalny dodatek do żywności z owoców i warzyw

- ✓ Z odpadów owocowo-warzywnych
- ✓ Funkcjonalizowanie poprzez suszenie (mikrofluidyzacja)
- ✓ Skutecznie zagęszcza produkty spożywcze
- ✓ Jest matrycą dla mikroelementów jak wapń, magnez i żelazo



Dziękuję za uwagę