



Politechnika Łódzka
Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności



Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności

www.binoz.p.lodz.pl





- **Rok 1950** – Powołanie Wydziału (wówczas Chemii Spożywczej) Nauka i kształcenie w obszarze **Biotechnologii klasycznej**: technologia piwa, wina, spirytusu, drożdży, mikrobiologia techniczna.

- **Rok 1970** - Instytut Biochemii Technicznej, rozwój badań i rozpoczęcie kształcenia w zakresie **Technologii Enzymów**

Opracowano m.in. (w ramach programów finansowanych przez FAO) i **wdrożono w przemyśle pierwszą polską technologię produkcji preparatów enzymatycznych** (α -amylaza bakteryjna).

- **Rok 1988** – powołanie przez MEN kierunku **BIOTECHNOLOGIA**.



Struktura Wydziału :

- Instytut Podstaw Chemii Żywności
- Instytut Biochemii Technicznej
- Instytut Technologii i Analizy Żywności
- Instytut Technologii Fermentacji i Mikrobiologii

Kadra Wydziału

- Profesorowie – 10
- Doktorzy habilitowani – 20
- Adiunkci - 85





Okolo 1600 studentów

KIERUNKI KSZTAŁCENIA

Biotechnologia

- Studia I stopnia (inż.) *
- Studia II stopnia (3 i 4-semestralne mgr)
- Studia I i II stopnia w języku angielskim

Biotechnologia środowiska

- Studia I stopnia (inż.)

Technologia żywności i żywienie człowieka

- Studia I stopnia (inż.)
- Studia II stopnia (mgr)

Inżynieria biochemiczna

- Studia I stopnia (inż.) wspólnie z Wydziałem Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska PŁ

* W roku 2013 program studiów I-go stopnia na kierunku BIOTECHNOLOGIA zdobył 4-te miejsce w krajowym konkursie w zakresie wdrażania systemów poprawy jakości kształcenia oraz Krajowych Ram Kwalifikacji (z nagrodą 1 mln zł.)

TECHNOLOGIA KOSMETYKÓW: studia II-go stopnia (3- i 4-semestralne)

STUDIA DOKTORANCKIE: 4-letnie, z limitem przyjęć 20÷25 studentów



Politechnika
Łódzka

Wyniki Wydziału Biotechnologii i Nauk o Żywności w zakresie komercjalizacji

- 2011** Sprzedaż firmie Bowil Biotech s. z o.o. praw do patentów, praw do wynalazków zgłoszonych do opatentowania, praw do znaku towarowego o nazwie CelMat oraz praw do know-how dotyczących technologii wytwarzania bionanocelulozy i materiałów opatrunkowych
- 2013** Udzielenie firmie Flavopharma Sp. z o.o. 4 licencji na korzystanie z technologii dotyczącej sposobu wytwarzania preparatu polifenolowego o właściwościach przeciwpłytkowych, o działaniu modulującym aktywność śródbłónka naczyniowego oraz o działaniu ochronnym w stanie utrzymującej się hiperglikemii
- 2014** Udzielenie firmie BIOMED S.A. licencji na korzystanie z nowych szczepów bakterii mlekowych *Lactobacillus casei* LOCK 0900 i 0908 oraz *Lactobacillus paracasei* LOCK 0919
- Udzielenie Grupowej Oczyszczalni Ścieków w Łodzi Sp. z o.o. 2 licencji na korzystanie z technologii dotyczącej sposobu mikrobiologicznego oczyszczania biogazu w obecności tlenowych form azotu
- Udzielenie firmie Verona Products Professional Sp. z o.o. licencji na korzystanie z technologii dotyczącej sposobu otrzymywania metyloctenylu analogu linalolu
- 2015** Udzielenie Zakładowi Przetwórstwa Owoców i Warzyw „Waldiben” 2 licencji na korzystanie z technologii dotyczącej metody pakowania próżniowego, napełniania opakowań oraz pasteryzacji warzyw korzeniowych



Politechnika
Łódzka

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności w liczbach

Przychody z tytułu udzielonych licencji i sprzedaży technologii
opracowanych na Wydziale w latach 2011-2014

>990 000 PLN

Wartość projektów realizowanych przez Wydział w ramach umów
konsorcyjnych w latach 2011-2014

> 19 000 000 PLN

Liczba opracowanych na Wydziale wynalazków zgłoszonych do
ochrony w Urzędzie Patentowym RP w latach 2012-2015

64

Liczba uzyskanych patentów na wynalazki opracowane
na Wydziale w latach 2012-2015

59



Politechnika
Łódzka

Zakres aktualnej współpracy Wydziału z Centrum Transferu Technologii PŁ Sp. z o.o.

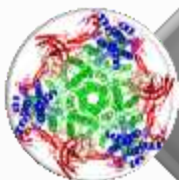
-  Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności jest obecny w bazie oferty technologicznej PŁ, dostępnej na stronie **innowacjedlabiznesu.com** w następującym zakresie:
 - **129 technologii**
 - **91 projektów badawczych i rozwojowych**
 - **49 usług**
 - **59 pozycji aparatury**
-  Aktualnie prowadzony jest proces preinkubacji pomysłu na spółkę typu **spin-off – BioEcoFab** (materiał rolniczy celulozowo-elastomerowy).
-  Dodatkowo prowadzone są **rozmowy dotyczące komercjalizacji** następujących technologii dotyczących otrzymywania **naturalnego kremu pielęgnacyjnego oraz know-how - fermentowane napoje owsiane jako bezglutenowa alternatywa dla piwa.**
-  Aktualnie zmierza do końca proces wyceny technologii: „Sposób wytwarzania trwałego kompozytu bionanocelulozy bakteryjnej z perforowanym materiałem polimerowym lub metalowym, przeznaczonego do rekonstrukcji tkanek” oraz wiedzy know-how dotyczącej połączenia z celulozą/opatrunkami CelMat elementów mocujących.



Politechnika Łódzka
Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności
Instytut Biochemii Technicznej



Instytut Biochemii Technicznej



Biotechnologia molekularna



**Biotechnologia żywności
i nutrigenomika**



Biotechnologia przemysłowa



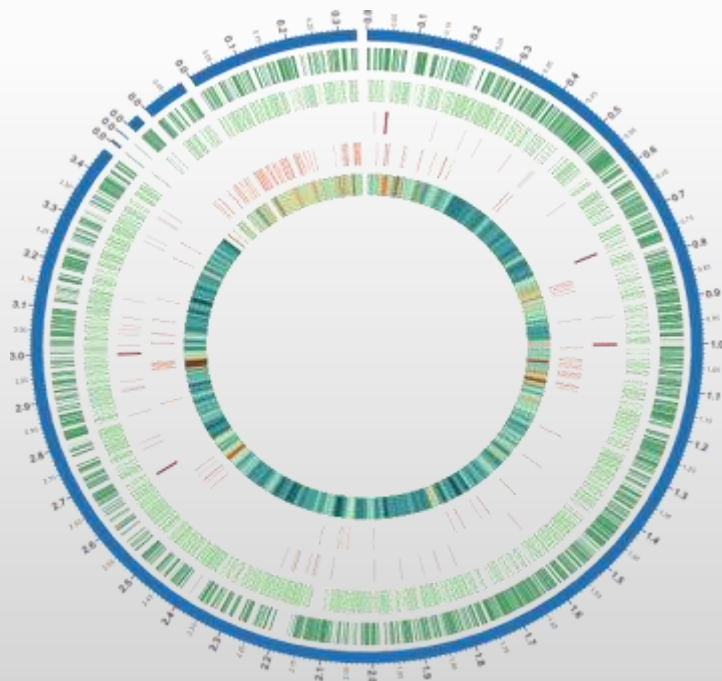
**Biotechnologia
środowiska**



BIOTECHNOLOGIA MOLEKULARNA

✓ GENOMIKA I TRANSKRYPTOMIKA

sekwencjonowanie genomów i transkryptomów
(ekstremofilne gatunki i producenci bakteryjnej celulozy)



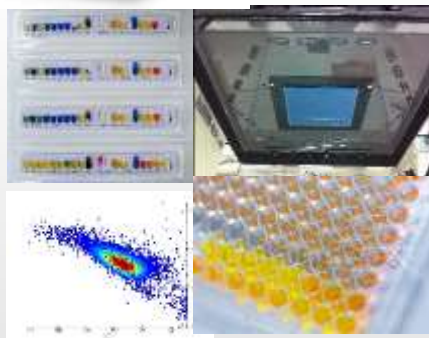
Genom *Gluconacetobacter xylinus* E25 –
producent włókien nanocelulozy



BIOTECHNOLOGIA MOLEKULARNA



Kolekcja genów
ekstremofilnych
enzymów



Klonowanie i ekspresja genów
w heterologicznych wydajnych
systemach ekspresyjnych

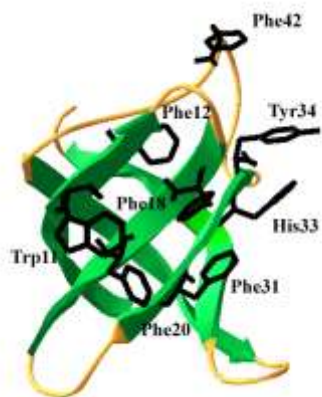


Optymalizacja produkcji
rekombinowanych
białek



BIOTECHNOLOGIA MOLEKULARNA

IDENTYFIKACJA BIAŁKA SZOKU ZIMNA W PSYCHROTROFOWYCH BAKTERIACH PSYCHROBACTER SP. B6



sekwencja aminokwasowa oraz III-rzędowa struktura białka CSP

```
ACAGTTAAAGAGTTAGGAAAATTTATGTCAGATAAA
- - - - - M S D K
AATGAAGCTAAAGGTTTTGGTTTTATCGCTCAAGAC
N E A K G F G F I A Q D
ACTACAGCGCTATCCAAGGCGGTGGTTTCAAACCT
H Y S A I Q G G G F K T
CTAGCCGAAGGCCAAAAAGTGTCTTTCATCTTAGGTGATGGCAAGAAAGGCCACAAGCT
L A E G Q K V S F I L G D G K K G P Q A
GAGCAAATCGAAGCTATCTAATCTCATTGACATTGAGCGAGCTAATTTTTTCAGCGCGCT
E Q I E A I * - - - - -
TAATGACAGTA
- - -
```

Kaufman-Szymczyk i in. 2009, Acta Biochimica Polonica

ENZYMY PSYCHROFILNE – NOWA GENERACJA BIOKATALIZATORÓW UŻYTECZNYCH W BIOTECHNOLOGII

β -Galaktozydaza morskiego szczepu

Pseudoalteromonas sp. : Makowski i in., 2009;

Makowski i in. 2010 – zgłoszenie patentowe

Lipaza GDSL *Pseudoalteromonas* ps. 643 A:

Cieśliński i in., 2007; Długołęcka i in. 2008

Enancjoselektywna lipaza *Geomyces* sp. P7 :

Florczak i in., 2013

Tannazy grzyba strzępkowego *Verticillium* sp. P9:

Kasieczka-Burnecka i in., 2007

Aminotransferaza asparaginianowa *Psychrobacter*
sp. B6: Bujacz A. i in., 2015

Alkaliczna proteinaza bakterii antarktycznych
Pseudoalteromonas sp. 93

Zewnątrzkomórkowa aspartylowa proteaza
Sporobolomyces roseus

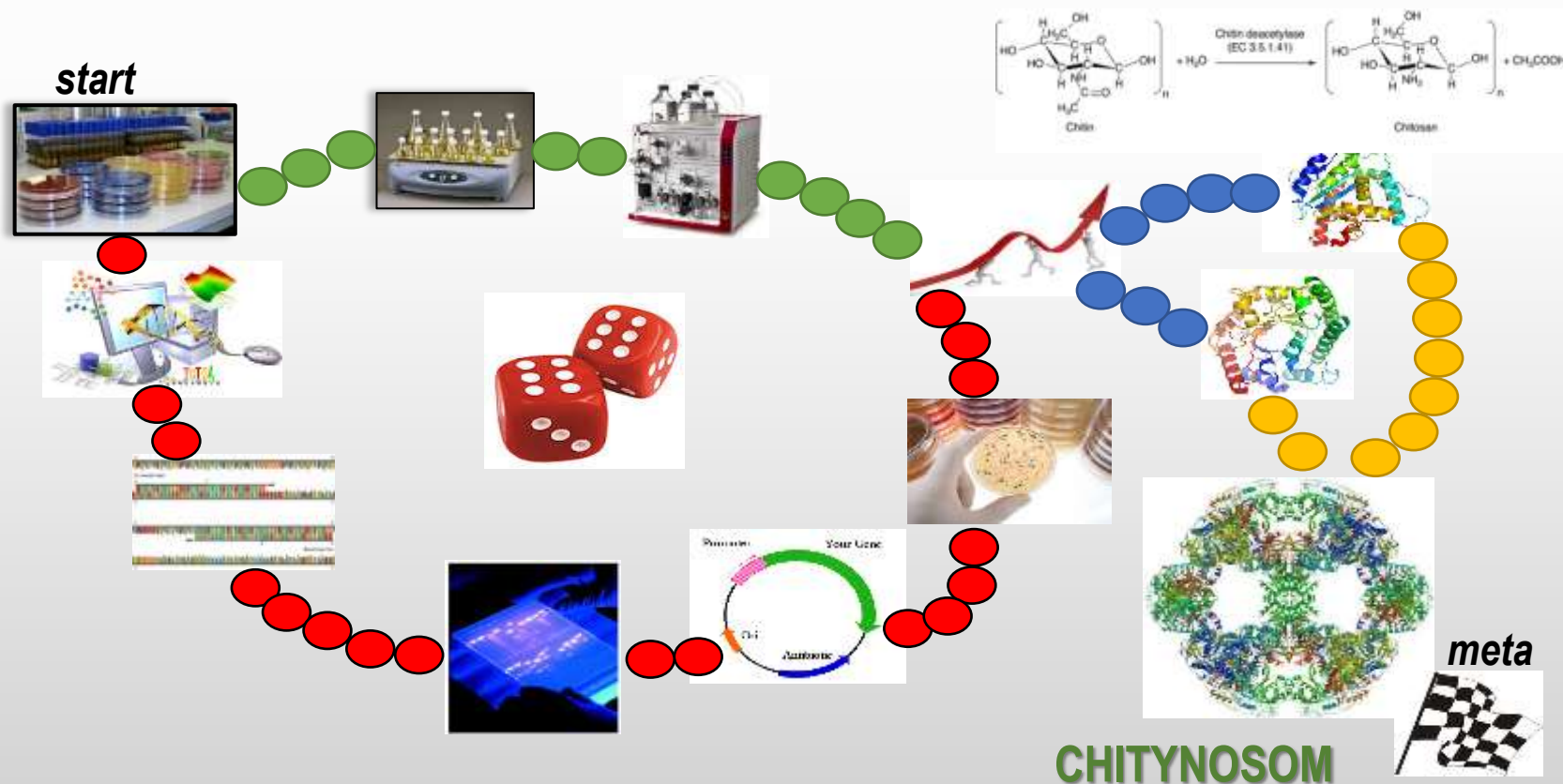
Oksydaza monoaminowa *Geomyces* sp. P3

Adaptowana do zimna lakaza drożdży *Kabatiella bupleuri*



BIOTECHNOLOGIA MOLEKULARNA

IDENTYFIKACJA GENÓW KOMPLEKSU ENZYMÓW CHITYNOLITYCZNYCH (CHITYNAZY, CHITOZANAZY I DEACETYLAZY CHITYNOWYCH) W *M. CIRCINELLOIDES* I ICH EKSPRESJA.





BIOTECHNOLOGIA MOLEKULARNA

✓ PROTEOMIKA I KRYSTALOGRAFIA BIAŁEK

Laboratorium analizy rentgenograficznej

- funkcja i właściwości białek stosowanych w bioprzemysle: enzymy i ich inhibitory, przeciwciała monoklonalne
- syntetyczne peptydy o potencjalnym działaniu terapeutycznym
- modelowanie molekularnych interakcji enzym-inhibitor oraz ligand-przeciwciało (techniką solid state NMR)



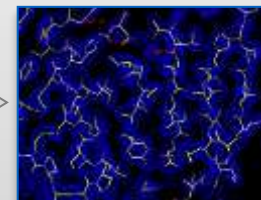
*Ekspresja, izolowanie
i oczyszczanie białka*



*Krystalizacja,
izolowanie
monokryształów*



*Dyfrakcja
i przetwarzanie danych*



Określenie struktury



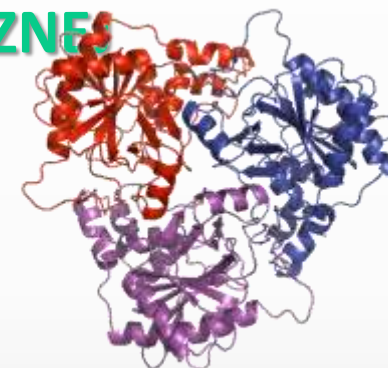
*Deponowanie
w PDB*



BIOTECHNOLOGIA MOLEKULARNA

LABORATORIUM ANALIZY RENTGENOGRAFICZNEJ

- Pietrzyk A.J. et al., Structural studies of Helix aspersa agglutinin complexed with GalNAc: lectin that serves as a diagnostic tool International Journal of Biological Macromolecules **2015**, doi:10.1016/j.ijbiomac.2015.09.044
- Bujacz A. et al. „Crystal structure and enzymatic properties of broad substrate specificity psychrophilic aminotransferase from Antarctic soil bacterium, Psychrobacter sp. B6” **2015**, Acta Cryst D. D 71, 2015, 632-645
- Bujacz A.*, et al. „Structural studies of bovine, equine, and leporine serum albumin complexes with naproxen” Proteins **2014**, 82(9), 2199-208
- Pietrzyk A.J., et al „Crystal Structure of Bombyx mori Lipoprotein 6: Comparative Structural Analysis of the 30-kDa Lipoprotein Family” PLoS One. **2014** Nov 7;9(11):e108761
- Lodyga-Chruscinska E., et al. „Chelating ability and biological activity of hesperetin Schiff base”. *J Inorg Biochem.* **2014**;143C:34-47
- Plažuk D., et al. “Ferrocene-biotin conjugates targeting cancer cells: Synthesis, interaction with avidin, cytotoxic properties and the crystal structure of the complex of avidin with a biotin-linker-ferrocene conjugate” Organometallics **2013**, 32, 20, 5774-5783
- Pietrzyk A.J., et al. „Two Crystal Structures of Bombyx mori Lipoprotein 3-Structural Characterization of a New 30-kDa Lipoprotein Family Member” PLOS ONE **2013**, Vol:8, e61303



Trimer MTA fosforylasy z multigenomowej biblioteki z gleby Antarktyki





BIOTECHNOLOGIA MOLEKULARNA

Modelowe badania nad metodami detekcji rzadkich modyfikacji cysteiny w białkach

S-glikozylacja

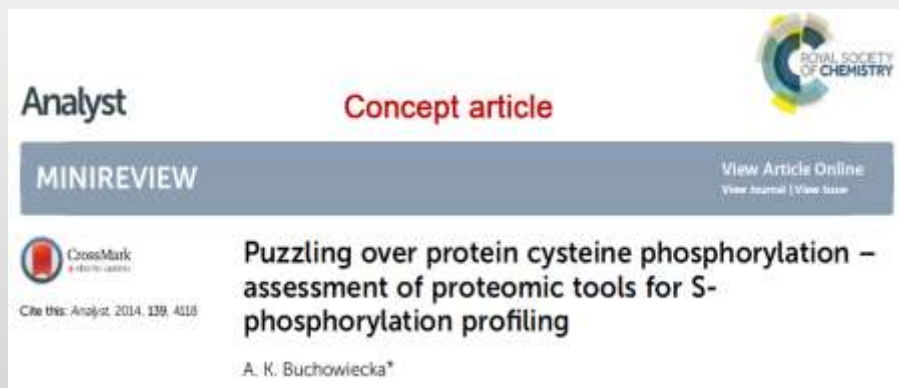
W 2011 roku wykryta została glikozylacja cysteiny w dwóch bakteriocynach: sublancynie i glikocynie F. Są to jedyne, dobrze udokumentowane peptydy zawierające S-glikozylowaną cysteinę.



S-fosforylacja

Dotychczasowe rezultaty

Opracowano syntezę modelowych S-fosfopeptydów
Opublikowano koncepcję detekcji S-fosforylowanych białek opartej na pomiarach tandemowej spektrometrii mas



Dotychczasowe rezultaty

Opracowano metodę otrzymywania modelowych S-glikopeptydów

Zgłoszenie patentowe P-397240:

„Sposób detekcji S-glikozylowanych białek i peptydów”



BIOTECHNOLOGIA MOLEKULARNA

✓ BIONANOCELULOZA (BNC)

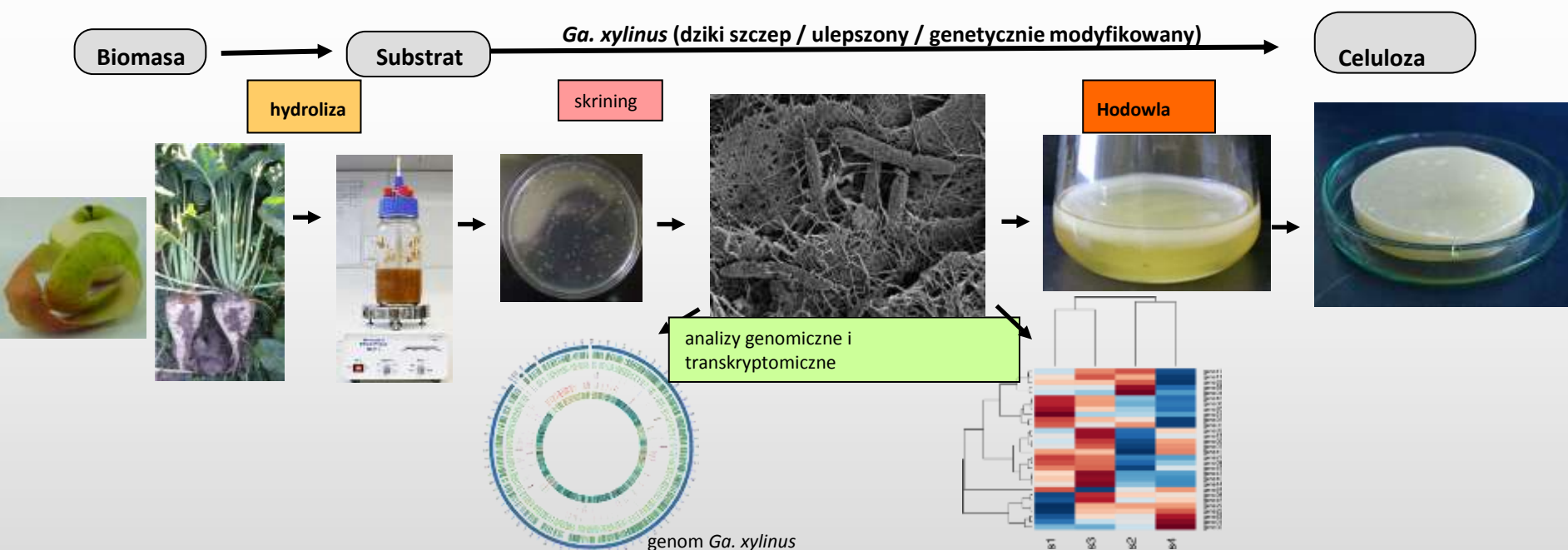
- molekularne aspekty biosyntezy oraz medyczne zastosowania





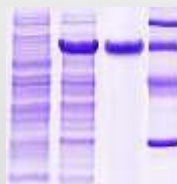
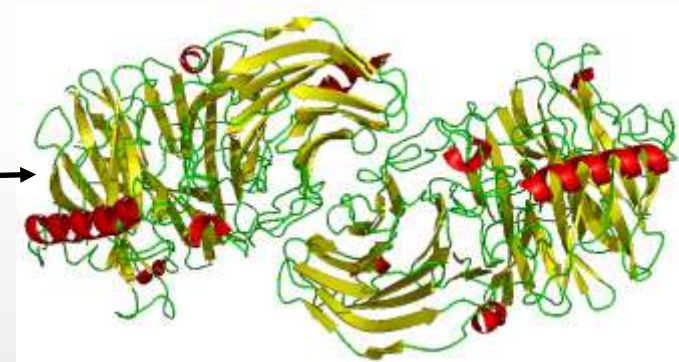
BIOTECHNOLOGIA MOLEKULARNA

- Badanie mechanizmu ruchliwości bakterii *Gluconacetobacter xylinus* i jego wpływu na strukturę bakteryjnej nanocelulozy (BNC)
- Badanie mechanizmu biosyntezy BNC i jego regulacji w przypadku *Ga. xylinus*
- Identyfikacja genów mających wpływ na biosyntezę BNC, w tym szczególnie różnicujących szczepy *Ga. xylinus* pod kątem wytwarzania błon celulozowych
- Intensyfikacja produkcji BNC i modyfikacja struktury błon celulozowych





Ekspresja, oczyszczanie i charakterystyka wybranych białek z *Ga. xylinus*





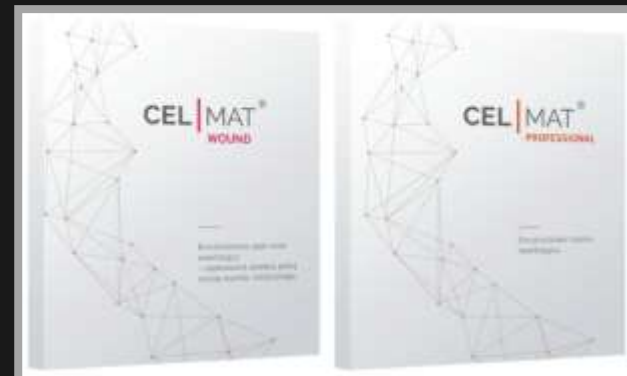
BIOTECHNOLOGIA PRZEMYSŁOWA

BOWIL | BIOTECH

Opatrunki CelMat® z celulozy bakteryjnej

***Technologia produkcji sprzedana firmie**

- CelMat – wilgotne opatrunki wykonane z czystej celulozy mikrobiologicznej (BNC 5%, H₂O 95%)
- CelMat MG – opatrunki z celulozy mikrobiologicznej nasączone glicerolem i metylonikotynamidem (BNC 5%, H₂O 90%, MNA 0,15%, gl 5%)
- Produkcja opatrunków o dużym rozmiarze oraz dostosowanych do indywidualnych potrzeb pacjenta



BIOTECHNOLOGIA MEDYCZNA

Bakteryjna nanoceluloza w zastosowaniach medycznych

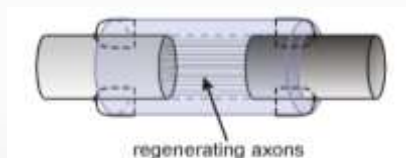


Gluconacetobacter xylinus

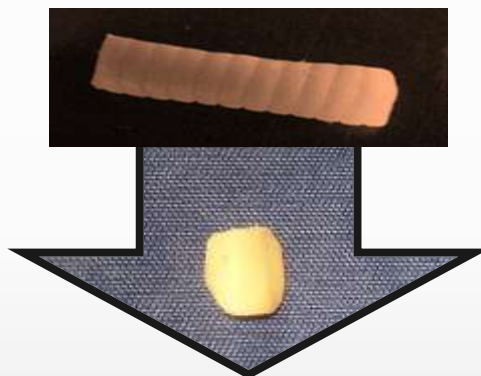


BIOTECHNOLOGIA MEDYCZNA

Bakteryjna nanoceluloza jako implant



regeneracja nerwów
obwodowych



rekonstrukcja tchawicy



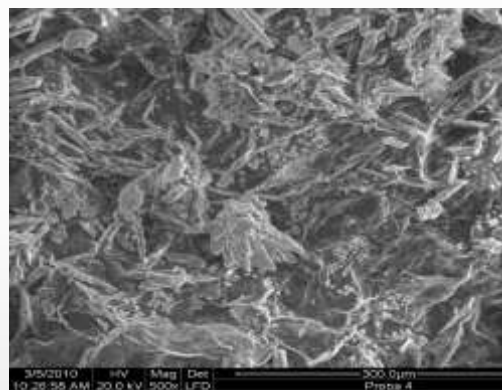
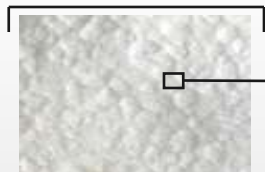
implanty naczyniowe





BIOTECHNOLOGIA PRZEMYSŁOWA

Bakteryjna nanoceluloza w konserwacji starodruków



Rozdrabnianie suchych błon,
a następnie formowanie arkuszy
z BNC – materiał bardzo podobny
do papieru ale o lepszych
właściwościach mechanicznych

**Hydrożele z BNC (otrzymane na drodze
kwasowej hydrolizy) + CMC**

– wzmocnienie materiału i nadanie mu
właściwości adhezyjnych i klejących
lepszych, niż cement skrobiowy



Hydrożel BNC może służyć jako spoiwo



Hydrożel z BNC jako bariera ochronna
powierzchni zwykłego papieru



BIOTECHNOLOGIE

PUBLIKACJE

1. Kubiak K, Kurzawa M, Jędrzejczak-Krzepkowska M, Ludwicka K, Krawczyk M, Migdalski A, et al. **Complete genome sequence of *Gluconacetobacter xylinus* E25 strain--valuable and effective producer of bacterial nanocellulose.** J Biotechnol. 2014 Apr 20;176:18–9.
2. Grobelski B, Wach RA, Adamus A, Olejnik AK, Kowalska-Ludwicka K, Kolodziejczyk M, et al. **Biocompatibility of modified bionanocellulose and porous poly(ϵ -caprolactone) biomaterials.** Int J Polym Mater. **2014** Feb 14;63(10):518–26.
3. Kowalska-Ludwicka K, Cala J, Grobelski B, Sygut D, Jesionek-Kupnicka D, Kolodziejczyk M, et al. **Modified bacterial cellulose tubes for regeneration of damaged peripheral nerves.** Arch Med Sci AMS. **2013** Jun 20;9(3):527–34.
4. Kołodziejczyk M., Krystynowicz A., Kalinowska H., Pankiewicz T., Pasięka Z., Grobelski B., Kowalska K., Ławniczak P., Bielecki S.: **Zastosowanie celulozy mikrobiologicznej w chirurgii rekonstrukcyjno-odtwórczej.** Wojskowa Farmacja i Medycyna 2010, 1:62-65
5. Kołodziejczyk M., Krystynowicz A., Kalinowska H., Pankiewicz T., Pasięka Z., Grobelski B., Kowalska K., Ławniczak P., Bielecki S.: **Zastosowanie celulozy mikrobiologicznej w chirurgii rekonstrukcyjno-odtwórczej.** Postępy w Naukach Farmaceutycznych i Medycznych 2009:36-42

EUROPEJSKIE ZGŁOSZENIA PATENTOWE

- Kolodziejczyk M, Ludwicka K, Pankiewicz T, Bielecki S. **A method of production of a stable composite of bacterial bionanocellulose with perforated metal or polymeric material, designed for tissues reconstruction.** EP2787072 A1, 2014
- Bielecki S, Kolodziejczyk M, Kowalska K, Krystynowicz A, Pankiewicz T. **A method of production of a cartilage-like biomaterial designed for reconstructive surgery.** EP2371401 A3, 2011



Politechnika Łódzka

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności

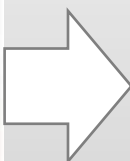
Instytut Biochemii Technicznej



BIOTECHNOLOGIA PRZEMYSŁOWA

✓ PROCESY BIOSYNTETY

- skринing drobnoustrojowych producentów ważnych bioproduktów
- biosynteza enzymów użytecznych w biokatalizie (również przez GMO)
- biosynteza drobnoustrojowych olejów i barwników oraz 2,3-butanodiolu
- optymalizacja hodowli węgłbnych i w stałym złożu
- integracja biosyntezy z procesami izolowania i oczyszczania





BIOTECHNOLOGIA PRZEMYSŁOWA

✓ BOKATALIZA STOSOWANA

- **Skrining biokatalizatorów**
całe komórki i enzymy drobnoustrojowe oraz metagenomy środowiska antarktycznego
- **Formulacja (stabilizacja) biokatalizatorów**
np. immobilizacja, inżynieria środowiska reakcji
- **Biokataliza w środowiskach niekonwencjonalnych**
środowisko rozpuszczalników organicznych,
- matematyczne modelowanie
reakcji, biokataliza wspomagana energią mikrofal
- **Biokataliza w niskich temperaturach**
enantjoselektywność psychrofilnej esterazy
- **Procesy biotransformacji**
chitooligomery z chitozanu, prebiotyczne oligosacharydy
- **Biorafinacja biomasy**
przetwarzanie odpadów rolno-spożywczych i papierniczych, materiałów lignocelulozowych, pulpy drzewnej

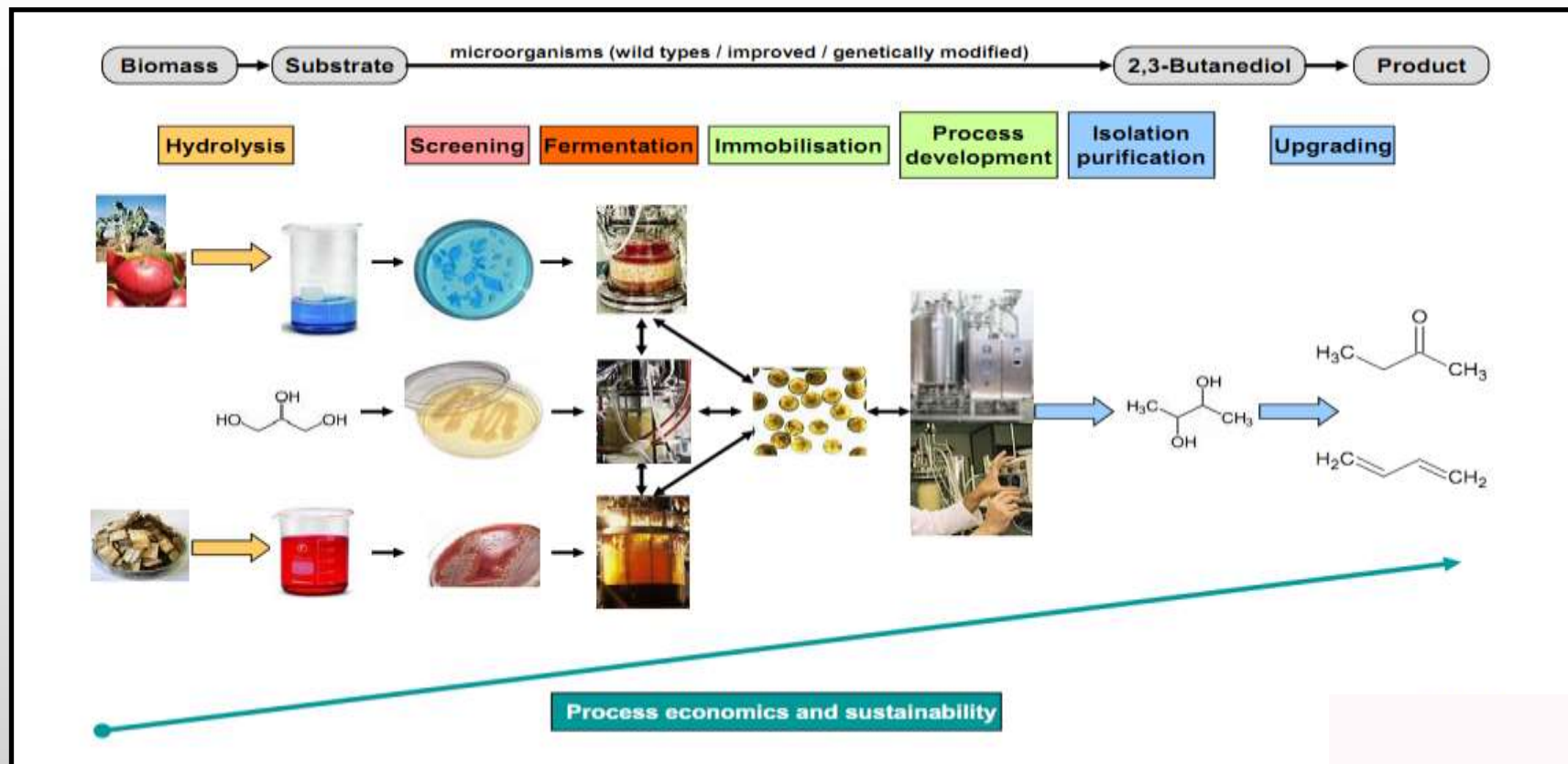




BIOTECHNOLOGIA PRZEMYSŁOWA

EKSTREMOZYMY JAKO NARZĘDZIE W BIOTECHNOLOGII

Produkcja 2,3-butanodiolu z biomasy przez ekstremofile (projekt międzynarodowy - PUBB)





BIOTECHNOLOGIA PRZEMYSŁOWA

EKSTREMOZYMY JAKO NARZĘDZIE W BIOTECHNOLOGII

Produkcja 2,3-butanodiolu z biomasy przez ekstremofile (projekt międzynarodowy - PUBB)

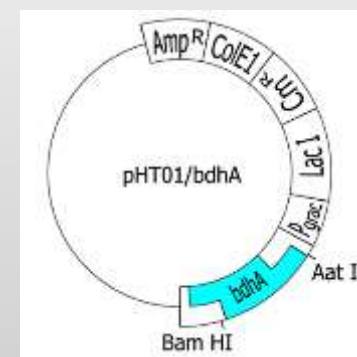
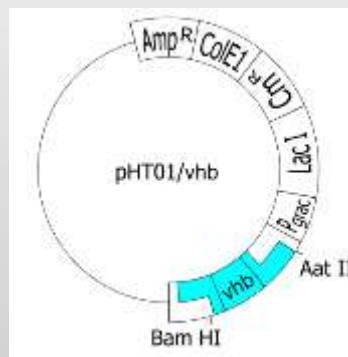
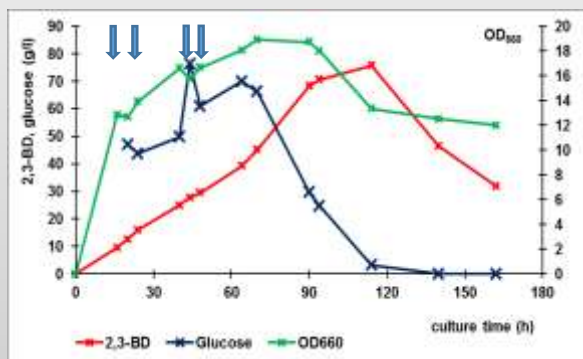
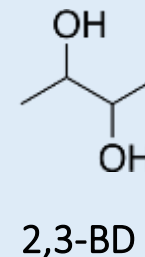
ODPADY
PRZEMYSŁU
SPOŻYWCZEGO
JAKO ŹRÓDŁO
WĘGLA

Bacillus sp.
(szczepy dzikie i zmodyfikowane genetycznie)

Rozwinięcie procesu

Hodowle z
dokarmianiem

Klonowanie i
ekspresja genów





BIOTECHNOLOGIA PRZEMYSŁOWA

OTRZYMYWANIE HYDROLIZATÓW BIOMASY DO CELÓW FERMENTACYJNYCH

Biomasa: wysłodki buraka cukrowego, wytloki jabłkowe, masy celulozowe z drzew iglastych i liściastych, słomy itp.



Enzymatyczna hydroliza celulozy i hemiceluloz



Procesy fermentacyjne:
etanol, kwas mlekowy, 2,3-butanodiol, biomasa drożdży paszowych, bionanoceluloza bakteryjna



Wyniki:

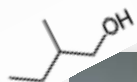
publikacje w czasopismach z listy filadelfijskiej,
w tym 6 w roku 2015; próby w skali przemysłowej



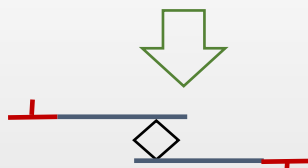


BIOTECHNOLOGIA PRZEMYSŁOWA

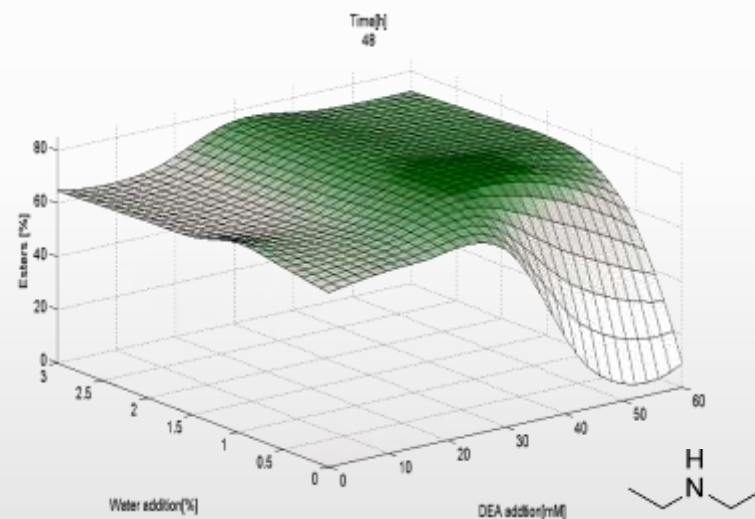
ENZYMATYCZNA TRANSESTRYFIKACJA I ESTRYFIKACJA (estry 2-metylobutanolu)
MATEMATYCZNE MODELOWANIE REAKCJI;
WSPOMAGANIE REAKCJI MIKRODODATKAMI I ENERGIA MIKROFAL



2 
Estry 2-metylobutanolu
z oleju rzepakowego



Dimery estrów
Składnik polimeru

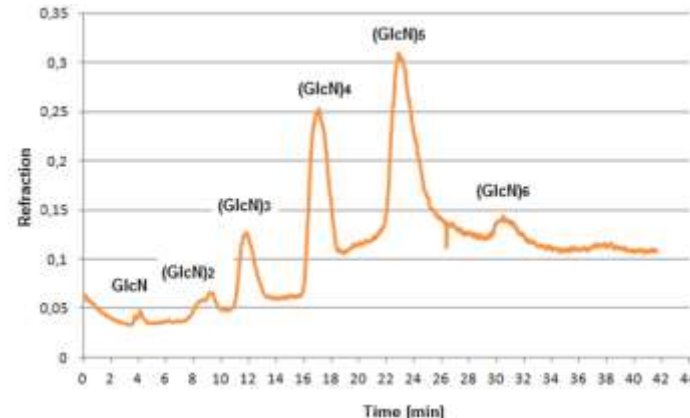


Patents & Patent applications: RP 204825 , RP 204911, RP 204912, RP 206173, RP 206174 (2010); P 404593 & P 404594 (2013)



BIOTECHNOLOGIA PRZEMYSŁOWA

BIOKONWERSJA CHITOZANU DO BIOLOGICZNIE AKTYWNYCH CHITOLIGOMERÓW



Produkt	Zawartość [%]
GlcN	5,17
Dimer GlcN	15,08
Trimer GlcN	18,37
Tetramer GlcN	51,99
Pentamer GlcN	7,39
Heksamer GlcN	1,24
Heptamer GlcN	0,76



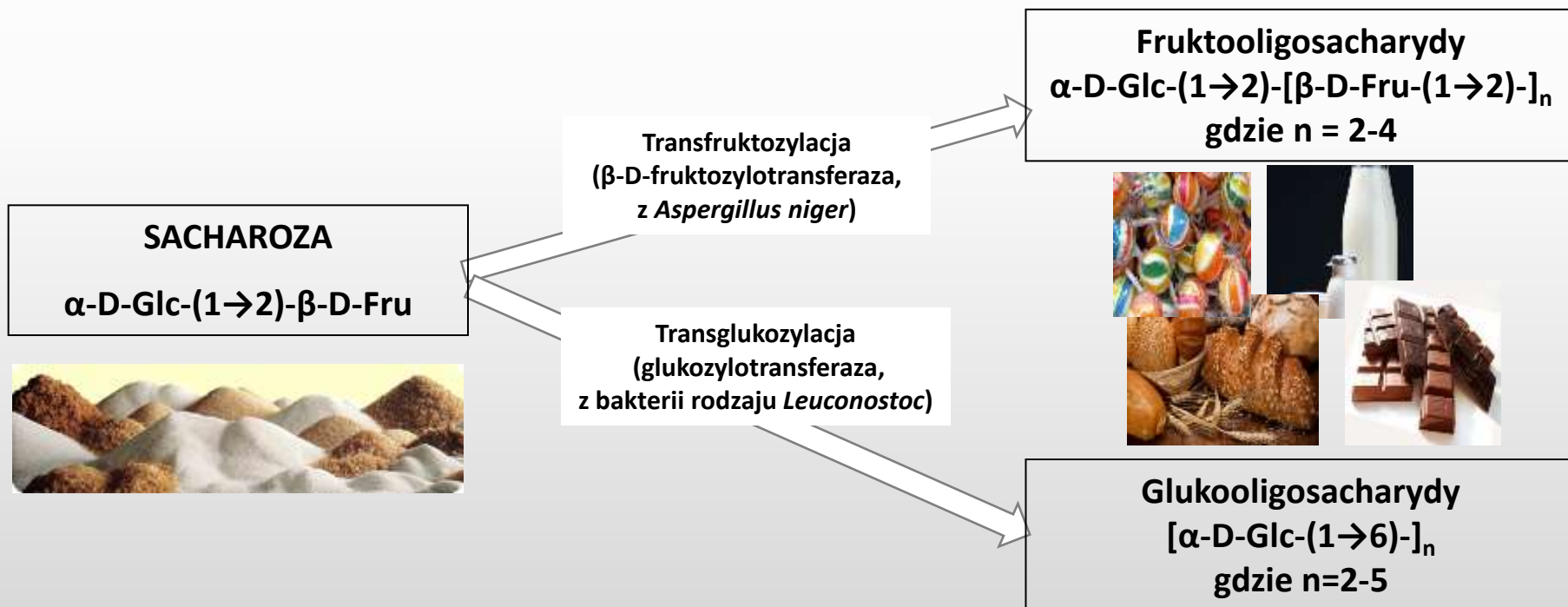
Isolation and purification of *Mucor circinelloides* intracellular chitosanolytic enzymes
Katarzyna Struszczyk^{*}, Mirosława Szczepina-Antczak, Marta Walczak, Emilia Pomianowska,
Tadeusz Antczak

Patent 214332: „Sposób otrzymywania nierozpuszczalnych preparatów enzymów katalizujących hydrolizę chitozanu”



BIOTECHNOLOGIA PRZEMYSŁOWA

Wytwarzanie preparatów fruktozylotransferazy i glukozylotransferazy
oraz ich wykorzystanie do syntezy prebiotycznych oligosacharydów





BIOTECHNOLOGIA ŚRODOWISKA

- Kompleksowa technologia bioremediacji terenów zanieczyszczonych związkami ropopochodnymi
- Biopreparaty do usuwania skażeń substancjami ropopochodnymi
- Technologie usuwania zanieczyszczeń paliwowych, w tym biodieslem (P) oraz olejem opałowym (P) i ciężkimi frakcjami ropy naftowej (P) ze środowiska wodnego i gruntu.
- Innowacyjne techniki wspomagania procesów bioremediacji (preparaty enzymatyczne, sorbenty)

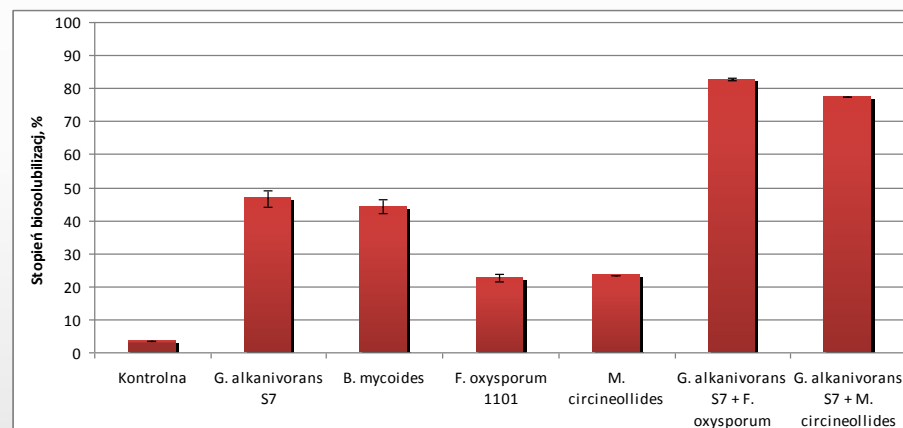
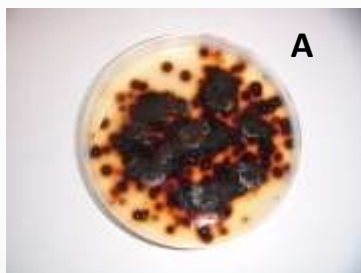


Wrześniewska-Tosik K. i in., *Mats for removing technical oil contamination*. *Fibres & Textiles in Eastern Europe*, 2012, 20, 6 (96), 101-106
Marchut-Mikołajczyk O., Kwapisz E., Antczak T. *Enzymatyczna biodegradacja ksenobiotyków*. *Inżynieria i Ochrona Środowiska*, 2013, T16 nr 1 s. 39-55.
Marchut-Mikołajczyk O., i in., *Biodegradation of diesel oil hydrocarbons enhanced with Mucor circinelloides enzyme preparation*, *International Biodeterioration & Biodegradation*, 2015, 104, 142-148.



BIOTECHNOLOGIA ŚRODOWISKA

Biosolubilizacja węgla brunatnego przy udziale bakterii, grzybów i konsorcjów mikroorganizmów



Stopień biosolubilizacji węgla brunatnego po obróbce 8 M kwasem azotowym przez wybrane mikroorganizmy i ich konsorcja

Biosolubilizacja węgla brunatnego po obróbce 8 M kwasem azotowym przy udziale *Bacillus mycoides* NS1020 (A), *Gordonia alkanivorans* S7 (B), *Fusarium oxysporum* 1101 (C), *Mucor circinelloides* (D)

- Miskiewicz H., Romanowska I., Bielecki S., (2014). Produkty biokonwersji węgla brunatnego i ich zastosowanie. W: Węgiel brunatny – szanse i zagrożenia. Sierpien Mariusz (red.), Akademia Górniczo – Hutnicza im. Stanisław Staszica w Krakowie, Wydział Górnictwa i Geoinżynierii, Kraków, 275-282
- Romanowska I., Bereza Z., Miskiewicz H., Bielecki S., (2014). Biokonwersja węgla brunatnego. W: Węgiel brunatny – szanse i zagrożenia. Sierpien Mariusz (red.), Akademia Górniczo – Hutnicza im. Stanisław Staszica w Krakowie, Wydział Górnictwa i Geoinżynierii, Kraków, 353-363
- Irena Romanowska, Bartosz Strzelecki, Stanisław Bielecki (2015) Biosolubilization of Polish brown coal by *Gordonia alkanivorans* S7 and *Bacillus mycoides* NS1020. Fuel Processing Technology 131, 430–43



BIOTECHNOLOGIA ŻYWNOSCI I NUTRIGENOMIKA

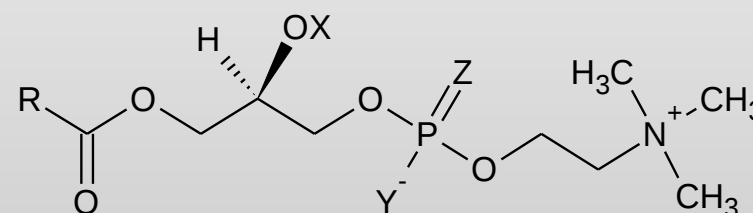
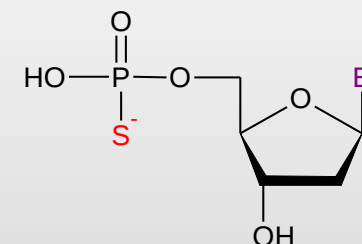
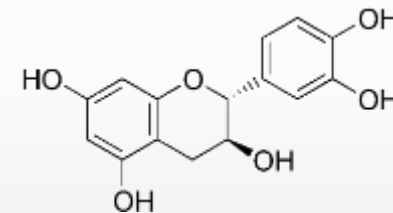
✓ BIOTECHNOLOGIA ŻYWNOSCI

- bioaktywne fitozwiązki (polifenole jako składniki żywności funkcjonalnej)
- roślinne barwniki (preparaty do produktów spożywczych)



✓ NUTRIGENOMIKA

- REGULACJA EKSPRESJI GENÓW przez bioaktywne składniki diety
- SYGNALIZACJA KOMÓRKOWA; MECHANIZMY MOLEKULARNE (identyfikacja receptorów błonowych aktywowanych przez specyficzne ligandy)
- NUKLEOTYDY i ich pochodne – jako czynniki proangiogenne
- LIZOFOSFOLIPIDY i ich pochodne – jako czynniki przeciwcukrzycowe

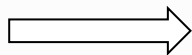




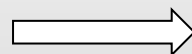
NUTRIGENOMIKA I BIOTECHNOLOGIA ŻYWNOSTCI

NUTRIGENOMIKA – ZWIĄZKI PRZECIWCUKRZYCOWE

Polifenole
Triterpenoidy
Lizofosfolipidy
Nukleotydy



metabolizm
węglowodanów
i tłuszczów



Aktywność wybranych enzymów

- *α -amylazy*
- *α -glukozydazy*
- *lipazy*

Cytotoksyczność oraz proliferacja na wybranych liniach komórkowych

- *komórki trzustki*
- *hepatocyty*
- *adipocyty*

Mechanizm działania na modelach komórkowych

- *Fosforylacja wybranych białek*
- *Zmiana ekspresji wybranych genów*
- *Aktywacja czynników transkrypcyjnych*
- *Wydzielanie insuliny przez komórki trzustki*
- *Akumulacja triglicerydów w adipocytach*



NUTRIGENOMIKA I BIOTECHNOLOGIA ŻYWNOSTCI

Realizowane projekty badawcze: 7

Najważniejsze

Poszukiwania ekstraktów polifenoli aktywujących kinazę AMPK - enzym regulujący metabolizm węglowodanów i odpowiedzialny za efekt hipoglikemiczny;

Identyfikacja fitozwiązków aktywujących receptory jądrowe PPAR - białka regulujące metabolizm glukozy;

Innovative dairy products for prophylactics and mitigating the effects of type 2 diabetes (NCBiR);

Tiofosforanowe analogi nukleotydów pirymidynowych jako wielofunkcyjne ligandy receptorów P2Y6 i P2Y14 w warunkach hiperglikemii;

Porównawcza ocena skuteczności tiofosforanowych i fosfodiesterowych analogów lizofosfatydylocholiny w regulacji gospodarki węglowodanowej i aktywności wobec nowych receptorów związanych z cukrzycą: badania *in vitro*;



NUTRIGENOMIKA I BIOTECHNOLOGIA ŻYWNOŚCI

- Gendaszewska-Darmach E, Kucharska M. Nucleotide receptors as targets in the pharmacological enhancement of dermal wound healing. *Purinergic Signal*, 7, 193-206 (**2011**)
- Majewska I, Gendaszewska-Darmach E. Proangiogenic activity of plant extracts in accelerating wound healing — a new face of old phytomedicines. *Acta Biochim Pol.* 58, 449-460 (**2011**)
- S. Gorlach, W. Wagner, A. Podsędek, D. Sosnowska, J. Dastyh, M. Koziółkiewicz: Polyphenols from evening primrose defatted seeds induce apoptosis in human colon cancer Caco-2 cells. *J Agric Food Chem.*, **2011**, vol. 59, 6985-6997
- Gendaszewska-Darmach E, Laska E, Rytczak P, Okruszek A. The chemical synthesis of metabolically stabilized 2-OMe-LPA analogues and preliminary studies of their inhibitory activity toward autotoxin. *Bioorg Med Chem Lett.*, 22, 2698-700 (**2012**)
- Rytczak P, Drzazga A, Gendaszewska-Darmach E, Okruszek A. The chemical synthesis and cytotoxicity of new sulfur analogues of 2-methoxy-lysophosphatidylcholine. *Bioorg Med Chem Lett.* 15, 6794-8 (**2013**)
- Grzelczyk A, Gendaszewska-Darmach A. Novel bioactive glycerol-based lysophospholipids: new data - new insight into their function. *Biochimie*, 95, 667-79 (**2013**)
- U. Lewandowska, K. Szewczyk, K. Owczarek, Z. Hrabec, A. Podsędek, M. Koziółkiewicz, E. Hrabec: Flavanols from Japanese Quince (*Chaenomeles Japonica*) Fruit Inhibit Human Prostate and Breast Cancer Cell Line Invasiveness and Cause Favorable Changes in Bax/Bcl-2 mRNA Ratio. *Nutrition and Cancer*, **2013**; 65, 273–285;
- U. Lewandowska, K. Szewczyk, K. Owczarek, Z. Hrabec, A. Podsędek, M. Koziółkiewicz, E. Hrabec: Flavanols from evening primrose (*Oenothera paradoxa*) defatted seeds inhibit prostate cells invasiveness and cause changes in bcl-2/bax mRNA ratio. *J. Agric Food Chem.*, **2013**; 61, 2987-2998.
- Gendaszewska-Darmach E., Drzazga A. Physiological relevance of lysophospholipids and green solutions for their synthesis. *Curr. Org. Chem.*, **2014**
- Podsędek, M. Redzynia, E. Klewicka, M. Koziółkiewicz: Matrix Effects on the Stability and Antioxidant Activity of Red Cabbage Anthocyanins under Simulated Gastrointestinal Digestion. *BioMed Research International*, **2014**.
- Podsędek A, Majewska I, Redzynia M, Sosnowska D, Koziółkiewicz M: In vitro inhibitory effect on digestive enzymes and antioxidant potential of commonly consumed fruits. *J Agric Food Chem.* **2014** 62(20): 4610-7.
- M. Zaklos-Szyda, I. Majewska, M. Redzynia and M. Koziółkiewicz: Antidiabetic Effect of Polyphenolic Extracts from Selected Edible Plants as α -Amylase, α -Glucosidase and PTP1B Inhibitors, and β Pancreatic Cells Cytoprotective Agents - A Comparative Study. *Curr. Top. Med. Chem.*, **2015**, 15, 2431-2444
- D. Sosnowska, A. Podsędek, M. Redzynia, D. Żyżelewicz: Effects of fruit extracts on pancreatic lipase activity in lipid emulsions. *Plant Foods Hum Nutr.*, **2015**, 344-350
- Węglowska E., Szustak M., Gendaszewska-Darmach E: (**2015**) Proangiogenic Properties of Nucleoside 5'-O-phosphorothioate Analogues Under Hyperglycaemic Conditions, *Curr Top Med Chem.*, 15(23):2464-74.
- Drzazga A., Ciesielska A., Gendaszewska-Darmach : Sulfur and acyl-dependent influence of 2-methoxy lysophosphatidylcholine analogues on β pancreatic cells. *Curr Top Med Chem.* **2015**; 15(23):2395-405.



Politechnika Łódzka

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności

Instytut Biochemii Technicznej



USŁUGI OFEROWANE PRZEZ IBT

- **Opracowywanie i wdrażanie do produkcji preparatów enzymatycznych**
(od skali laboratoryjnej do przemysłowej; rozpuszczalne i immobilizowane preparaty o różnym stopniu czystości)
- **Produkcja biopolimerów** takich jak bakteryjna celuloza i inne egzopolisacharydy
- **Opracowywanie i wdrażanie procesów biokonwersji**
- **Doradztwo w zakresie biotechnologii, biokatalizy stosowanej oraz wybranych technologii** (przetwarzanie owoców i warzyw, produkcja koncentratów spożywczych)
- **Analiza komercyjnych biomateriałów**, w tym preparatów enzymatycznych
- **Doradztwo w zakresie biodegradacji:** degradacji **kсенobiotyków i zanieczyszczeń** (np. odpadów przemysłowych) przez enzymy i immobilizowane komórki drobnoustrojów
- **Biochemiczna analiza surowców, półproduktów i produktów** przemysłu spożywczego z zastosowaniem metod **enzymatycznych i immunochemicznych**
- **Szkolenie w zakresie enzymatycznej analizy i zasad bio-bezpieczeństwa**



Politechnika Łódzka

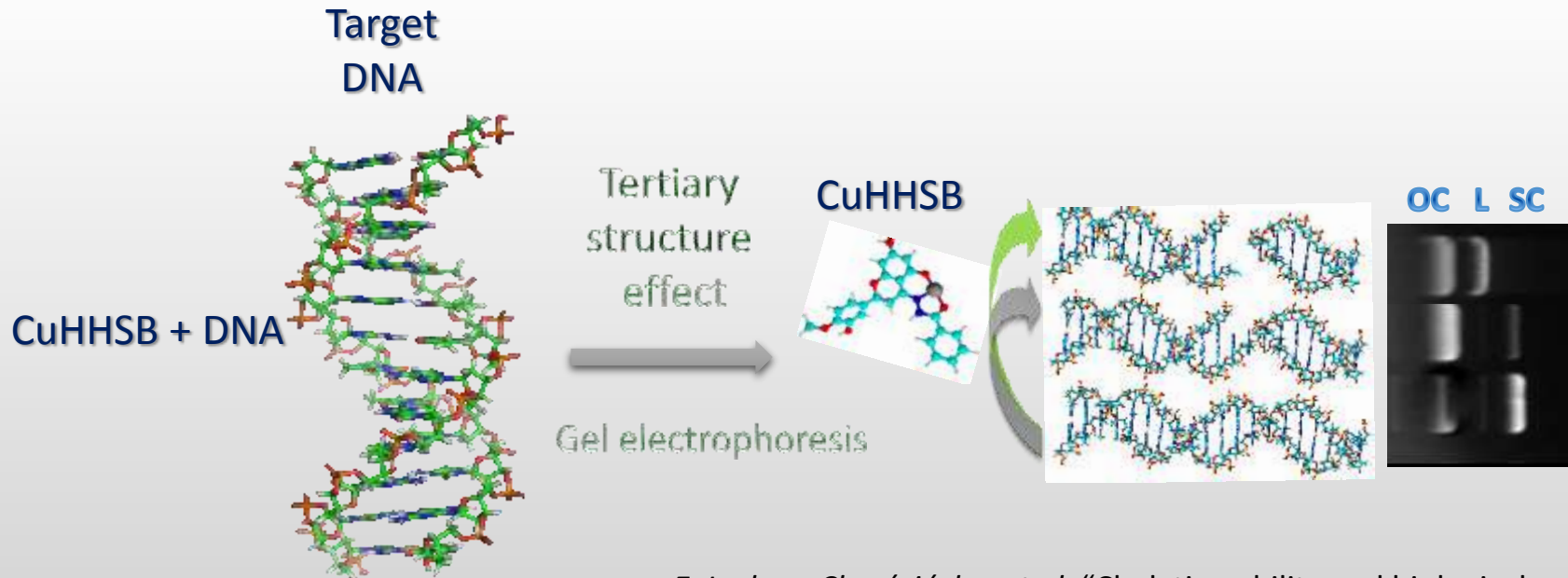
Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności

Instytut Podstaw Chemii Żywności



Nowe czynniki nukleolityczne nie wymagające kofaktorów aktywujących rozcinanie DNA

- Chelat pochodnej hesperetyny z jonami Cu(II) wykazuje aktywność chemicznej nukleazy
- Nie wymaga kofaktorów typu H_2O_2 , kwas askorbinowy
- obiecujący kandydat do zastosowań terapeutycznych



E. Łodyga-Chruścińska, et al. "Chelating ability and biological activity of hesperetin Schiff base" J. Inorg. Biochem. 143 (2015) 34–47.



Politechnika Łódzka

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności

Instytut Podstaw Chemii Żywności



Obniżanie immunoreaktywności alergenów

Enzymatyczne modyfikacje gliadyny mąki pszennej

- Subtylizyna
- Transglutaminaza

Fermentacja mlekowa

- *Lactobacillus plantarum* LOCK 858
- *Lactobacillus sanfranciscensis* DSM 20663
- *Lactobacillus brevis* DSM 1267

Spadek immunoreaktywności gliadyny o **ok. 50 %**

Pozostała immunoreaktywność [%]				
Fracja	Subtylizyna		Transglutaminaza	
	Surowica ludzka	Surowica królicza	Surowica ludzka	Surowica królicza
ω5gliadyna	11,0	0	0,4	14,9