

**II Ogólnopolska
Mikrobiologiczna Konferencja
Naukowa Microbs**

Abstrakty

Lublin 2017

**II Ogólnopolska
Mikrobiologiczna Konferencja
Naukowa Microbs**

Abstrakty

Redakcja:
Beata A. Nowak
Monika Maciąg

Lublin 2017

**II Ogólnopolska Mikrobiologiczna Konferencja Naukowa Microbs
Dwikozy k. Sandomierza, 18-19 maja 2017 r.**

Abstrakty

Redakcja:

Beata A. Nowak

Monika Maciąg

Skład i łamanie:

Iłona Żuchowska

Projekt okładki:

Marcin Szklarczyk

© Copyright by Fundacja na rzecz promocji nauki i rozwoju TYGIEL

ISBN 978-83-65272-54-6

Wydawca:

Fundacja na rzecz promocji nauki i rozwoju TYGIEL

ul. Głowackiego 35/348, 20-060 Lublin

www.fundacja-tygiel.pl

Komitet Naukowy:

- prof. dr hab. Wanda Małek
- dr hab. Magdalena Frąć, prof. IA PAN
- dr hab. Magdalena Jaszek
- dr Monika Jach

Komitet organizacyjny:

- Beata A. Nowak
- Kamil Maciąg
- Monika Maciąg
- Marcin Szklarczyk
- Edyta Bajek
- Sandra Czarniecka
- Agnieszka Pytka
- Filip Polakowski

Organizator:

Fundacja na rzecz promocji nauki
i rozwoju TYGIEL

Patronat honorowy:



**Polskie
Towarzystwo
Biochemiczne**

**Polskie
Towarzystwo
Biochemiczne**

Patronaty medialne:

biostrefa  **net**
BY WIEDZIEĆ WIĘCEJ

Laboratorium
PRZEGLĄD OGÓLNOPOLSKI

grupa **in**  **Conferences.com**
KonferencjeMedyczne.info
KONFERENCJE, SZKOLENIA
facebook.com/KonferencjeMedyczne.info

LABORATORIA
APARATURA
BADANIA
LAB
www.lab.media.pl DWUMIESIĘCZNIK



laboratoria.xtech.pl

Innowacja
w kontakcie

Sponsorzy:



MSA system

Oferujemy doskonałe rozwiązania w aplikacjach związanych z nanotechnologią dla fizyki oraz inżynierii biomedycznej.

www.msasystem.pl

biuro@msasystem.pl

Labnatek

Zaawansowana mikroskopia, SPM, nanoindentacja, profilometria, holotomografia, tomografia optyczna, techniki UHV, analiza cząstek, spektroskopia XPS, ESCA

www.labnatek.pl

info@labnatek.pl

Sartorius Poland Sp. z o.o.

Oferujemy: wagi, wagosuszarki i wzorce masy, urządzenia do filtracji i kontroli mikrobiologicznej, materiały do filtracji i ultrafiltracji, pipety i urządzenia do dozowania płynów, systemy do przygotowania wody laboratoryjnej oraz wirówki laboratoryjne.

www.sartorius-polska.com

info.pl@sartorius.com

Spis treści

Wystąpienia Gości Honorowych

Grzyby termooporne – znaczenie, charakterystyka, wrażliwość chemiczna 13

Wystąpienia ustne

1,4-naftochinony jako związki przeciwmikrobiologiczne 17

Aktywność przeciwdrobnoustrojowa wobec pałeczek *H. pylori* oraz działanie cytotoksyczne i immunomodulatorowe kwasu linolowego – badania *in vitro* 19

Fuzarioza kłosów i grzyby z rodzaju *Fusarium* zasiedlające ziarno pszenicy 21

Nasilenie wrażliwości komórek nabłonkowych żołądka na działanie cytotoksyczne pałeczek *Helicobacter pylori* w środowisku kwasu acetylosalicylowego i 7-ketocholesterolu..... 23

Ocena aktywności mikroorganizmów z wykorzystaniem matrycy czujników gazu 25

Ocena aktywności przeciwdrobnoustrojowej olejku geraniowego 27

Ocena wytwarzania biofilmu przez szczepy *Proteus mirabilis* izolowane z ran przewlekłych 29

Rola dezagregazy ClpB w wirulencji patogenów bakteryjnych..... 31

Syndrom chorego budynku oraz jego wpływ na zdrowie mieszkańców w kontekście mikrobiologii środowiska wewnętrznego 33

Wpływ miodu Manuka na tworzenie biofilmu i wzrost mgławicowy *Proteus mirabilis*..... 35

Wpływ nanocząstek tlenku żelaza na przeżywalność i produktywność bakterii probiotycznych *Lactobacillus rhamnosus* GG..... 37

Wpływ środków dippingowych na przeżywalność pałeczek *Escherichia coli* izolowanych z mleka krowiego 39

Wykorzystanie cytometrii przepływowej, chromatografii gazowej oraz mikroskopii do oceny aktywności metabolicznej grzyba pleśniowego *Galactomyces geotrichum* 41

Wzrost bakterii w postaci biofilmu na folii polietylenowej (PE) oraz próby jej degradacji..... 43

Postery naukowe

Badania nad wykorzystaniem biomasy skrobiowej jako źródła węgla w procesie fermentacji mleczanowej metodą SHF i SSF..... 47

Bakterie występujące w ptakach wędrujących przez polskie Wybrzeże Bałtyku	49
Elementy transpozycyjne <i>Paracoccus yeei</i> , jedyne oportunistycznego patogenu w rodzaju <i>Paracoccus</i>	51
Ocena jakości i właściwości przeciwbakteryjnych preparatów ozonowanej oliwy z oliwek: Ozonsept, Olive ozone oil i Ozonella	53
Ocena niestabilności genetycznej <i>Candida albicans</i> przy użyciu metody komet pojedynczych chromosomów	55
Ocena zdolności tworzenia biofilmu przez <i>Pseudomonas aeruginosa</i> i <i>Staphylococcus aureus</i> izolowane od chorych na mukowiscydozę	57
Porównanie bakteriobójczego działania miodów manuka, gryczanego oraz propolisu na bakterie <i>Clostridium difficile</i> należące do różnych genotypów	59
Porównanie wrażliwości i dynamiki wzrostu dwóch szczepów <i>Chlorella</i> sp. hodowanych na odciekach po fermentacji metanowej z biogazowni rolniczej	61
Porównanie wydajności syntezy gamma-dekalaktonu w hodowlach ciągłych mutanta drożdży <i>Yarrowia lipolytica</i> MTLY40-2p	63
Potencjał wykorzystania odpadu pofermentacyjnego z biogazowni rolniczej jako substratu w produkcji podłoża hodowlanego do uprawy <i>Cyanobacteria</i>	65
Przeciwwgrzybicza aktywność 1,4-naftochinonów wobec wybranych gatunków <i>Candida</i>	67
Rola katepsyn w zakażeniach bakteryjnych	69
Skład kwasów tłuszczowych triacylogliceroli w odpadach pochodzących z zakładów przemysłu spożywczego stosowanych jako źródło węgla w hodowli kultur	71
Status badań i rozwoju szczepionek przeciw zakażeniom herpeswirusami typu 1 i 2 (HSV-1, HSV2)	73
Stymulowana antygenami mykobakterii odpowiedź proliferacyjna komórek węzłów chłonnych immunokompetentnych lub poddanych immunosupresji myszy szczepionych BCG lub ich rekombinantami z ekspresją IL-18 (rBCGmIL-18)	75
Wpływ nanocząsteczek srebra na hamowanie wzrostu wybranych szczepów bakterii	77
Wpływ prądu stałego na formowanie biofilmu <i>Staphylococcus aureus</i> na tytanie i cyrkonie – biomateriałach stomatologicznych	79
Wykorzystanie techniki FISH do badania zmienności międzykomórkowej <i>Candida albicans</i>	81
Indeks autorów	83

**WYSTĄPIENIE GOŚCIA
HONOROWEGO**

Grzyby termooporne – znaczenie, charakterystyka, wrażliwość chemiczna

dr hab. Magdalena Frąc, prof. IA PAN, m.frac@ipan.lublin.pl, Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk

Grzyby termooporne należą do pleśni, wytwarzających odporne na działanie wysokiej temperatury struktury zwane zarodnikami workowymi. Askospory są w stanie przetrwać 75°C, 80°C, 95°C, a nawet 100°C przez kilkanaście minut. Wskazane właściwości powodują, że grzyby te są w stanie przetrwać proces pasteryzacji, co sprawia, że zanieczyszczone surowce rolnicze mogą być źródłem kontaminacji przetworzonych produktów owocowych. W warunkach naturalnych organizmy te występują w glebie i resztkach roślinnych, ale opisane w literaturze występowanie grzybów termoopornych związane jest również z owocami, głównie truskawkami, winogronem i jabłkami, a także sokami i przetworami owocowymi, warzywami, liniami produkcyjnymi i opakowaniami (Frąc i in., 2015). Dlatego też badania pleśni ciepłoopornych, które mogą znaleźć się w uprawach, powinny być jednym z kluczowych obszarów rozpatrywanych w kontekście bezpieczeństwa i jakości surowców, półproduktów, produktów i przetworów owocowych. W literaturze dostępne są fragmentaryczne informacje dotyczące wrażliwości chemicznej grzybów termoopornych (Panek i in., 2016). Metoda mikromacierzy fenotypowych, umożliwiająca jednoczesną analizę setek, a nawet tysięcy fenotypów, bazując na zastosowaniu różnych związków chemicznych i barwników oksydoredukcyjnych, daje szerokie spektrum możliwości charakteryzowania oraz oceny wrażliwości chemicznej grzybów termoopornych.

Frąc M., Jezierska-Tys S., Takashi Y., 2015. *Advances in Agronomy*, 132,161-204.

Panek J., Frąc M., Bilińska-Wielgus N., 2016. *PlosOne*, 11, 1, e0147605: 1-19.

Badania finansowane przez Narodowe Centrum Nauki (Polska).

Projekt SONATA4: DEC-2012/07/D/NZ9/03357

Heat-resistant fungi **– importance, characterization, chemical sensitivity**

Heat-resistant fungi are the mold, forming structural elements such as ascospores, which are resistant to high temperature. They are able to survive 75°C, 80°C, 95°C and even 100°C for over a dozen minutes. Therefore these fungi are able to survive the pasteurization process, and can contaminate the fruit products. In natural environment this organism occurs in soil and plant debris, but also can cause contamination of fruit, mainly strawberries, grapes and apples, as well as fruit juices, vegetables, production lines and packages (Frąc et al., 2015). Therefore, the study of heat resistant mold, that can be found in the crop, should be one of the key areas in the context of the safety and quality of raw materials and processed fruit. In the literature there are fragmentary information on the chemical sensitivity of heat-resistant fungi (Panek et al., 2016). Using phenotype microarrays method it is possible to analyze hundreds or even thousands of phenotypes based on the use of various chemicals and dye oxidation-reduction. This method provides a wide spectrum of possibilities of characterization and chemical sensitivity assessment of heat-resistant fungi.

WYSTĄPIENIA USTNE

1,4-naftochinony jako związki przeciwmikrobiologiczne

*Monika Janeczko, mjanec@kul.pl, Katedra Biologii Molekularnej,
Wydział Biotechnologii i Nauk o Środowisku, Katolicki Uniwersytet
Lubelski Jana Pawła II*

W ostatnich latach widoczny jest wzrost intensywności badań nad pozyskaniem nowych środków przeciwdrobnoustrojowych, w które zaangażowane są środowiska akademickie, przemysł farmaceutyczny i instytucje państwowe. Podstawową przyczyną ciągłego poszukiwania nowych, ulepszonych antybiotyków i chemioterapeutyków jest szybkie narastanie i rozprzestrzenianie się wśród drobnoustrojów oporności na stosowane już leki. Związki naturalne i ich pochodne stanowią alternatywę dla wielu leków, przede wszystkim ze względu na niewielkie skutki uboczne jakie wywołują. Jedną z budzących coraz większe zainteresowanie grup związków o potencjale przeciwmikrobiologicznym są 1,4-naftochinony.

Związki te to aromatyczne związki organiczne, pochodne naftalenu, charakteryzujące się obecnością dwóch grup karbonylowych w pozycjach 1,4. Tradycyjnie stosowane są jako naturalne lub syntetyczne barwniki. Naturalne naftochinony są metabolitami wtórnymi, pozyskiwanymi z niektórych roślin, grzybów, glonów, bakterii i zwierząt.

Zarówno naturalne naftochinony, jak i ich syntetyczne pochodne wykazują szereg przeciwmikrobiologicznych w tym przeciwbakteryjne, przeciwgrzybiczne, przeciwwirusowe oraz przeciwmalaryczne. W większości przypadków aktywność biologiczna naftochinonów związana jest z ich właściwościami kwasowo-zasadowymi oraz redoks. Ze względu na wysoką reaktywność chemiczną i duże możliwości chemicznego modyfikowania cząsteczek 1,4-naftochinonów, związki te dają naukowcom szerokie możliwości modulowania aktywności biologicznej.

1,4-naphthoquinones as antimicrobial compounds

In recent years seen an increase in the intensity of research on the acquisition of new antimicrobials, which are involved academic laboratories, the pharmaceutical industry and government institutions. The primary reason for the perpetual search for new, improved antibiotics and chemotherapeutics is the rapid growth and spread of resistant microorganisms to drugs currently used.

Natural compounds and their derivatives are alternatives to many drugs; they have been shown to have minor secondary effects to comparative synthetic products. Among the natural chemicals and their synthetic derivatives are 1,4-naphthoquinones, a promising group of compounds already shown to have antimicrobial activities including antibacterial, antifungal, antiviral and anti-malarials.

These compounds are aromatic organic compounds, derivatives of naphthalene, characterized by the presence of two carbonyl groups at 1,4 positions. Traditionally they are used as natural or synthetic dyes. Natural naphthoquinones are secondary metabolites, derived from certain plants, fungi, algae, bacteria, and animals.

In most cases, the biological activity of naphthoquinones is related to their acidic- basic and redox properties. Because of their high chemical reactivity and the high potential of chemical modification of 1,4-naphthoquinone molecules, these compounds give researchers a wide range of possibilities for modulating biological activity.

Aktywność przeciwdrobnoustrojowa wobec pałeczek *H. pylori* oraz działanie cytotoksyczne i immunomodulatorowe kwasu linolowego – badania *in vitro*

Edyta Śmigielska, *trzykropkiiwykrzyknik@gmail.com*, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki

Natalia Orkisz, *nataliaaorkisz@gmail.com*, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki

Eliza Mnich, *eliza.mnich@biol.uni.lodz.pl*, Pracownia Gastroimmunologii, Katedra Immunologii i Biologii Infekcyjnej, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki

Karolina Rudnicka, *karolina.rudnicka@biol.uni.lodz.pl*, Pracownia Gastroimmunologii, Katedra Immunologii i Biologii Infekcyjnej, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki

Magdalena Chmiela, *magdalena.chmiela@biol.uni.lodz.pl*, Pracownia Gastroimmunologii, Katedra Immunologii i Biologii Infekcyjnej, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki

Helicobacter pylori (*H. pylori*) jest Gram-ujemną pałeczką zasiedlającą błonę śluzową żołądka ponad połowy populacji ludzi. U 10-15% zakażenie prowadzi do rozwoju przewlekłego zapalenia błony śluzowej żołądka, wrzodów żołądka/dwunastnicy lub raka żołądka. Z powodu narastającej antybiotykooporności *H. pylori*, poszukuje się alternatywnych metod prewencji i leczenia takich zakażeń. Celem badań była ocena działania przeciwdrobnoustrojowego kwasu linolowego (KL) wobec pałeczek *H. pylori* a także zbadanie cytotoksyczności i właściwości immunomodulacyjnych tego związku w modelu *in vitro*. Aktywność cytotoksyczną KL oceniono w teście redukcji MTT względem fibroblastów mysich linii L-929, aktywność immunomodulatorową zbadano wobec linii komórek THP1XBlueCells, których aktywacja objawia się wydzielaniem do środowiska wzrostu fosfatazy alkalicznej wykrywanej kolorymetrycznie. Aktywność przeciwdrobnoustrojową KL określono wobec szczepu *H. pylori* ATTC 43504 w metodzie mikrorozcieńczeń w bulionie. Wykazano, że KL w badanym zakresie stężeń nie wykazywał działania cytotoksycznego, a w stężeniach 500 i 250 µg/mL – wywołał istotny wzrost proliferacji fibroblastów, wynoszący odpowiednio 30,8±7,3% (p=0,005) i 12,6±9,2% (p=0,02). Wartość MIC i MBC kwasu linolowego względem pałeczek *H. pylori* wyniosły odpowiednio 15,62 µg/ML oraz 31,5 µg/ml. Ponadto wykazaliśmy, że badana substancja poza aktywnością przeciwdrobnoustrojową względem pałeczek *H. pylori*, wykazuje działanie immunomodulatorowe wobec monocytów.

Antimicrobial activity towards *H. pylori* as well as cytotoxic and immunomodulatory potential of linolic acid – an *in vitro* study

Helicobacter pylori (*H. pylori*) is a Gram-negative rod-shaped bacteria that colonizes gastric mucosa of over half of the human population. In 10-15% of infected individuals it leads to the development of chronic gastritis, gastric/duodenal ulcers or stomach cancer. Due to the increasing antibiotic resistance of *H. pylori*, alternative methods of prevention and treatment for such infections are investigated. The aim of the study was to evaluate the antimicrobial activity of linoleic acid (LA) against *H. pylori* and to investigate the cytotoxicity and immunomodulating properties of this compound on *in vitro* model. The cytotoxic activity of LA was evaluated in the MTT reduction assay against murine L-929 mouse fibroblasts, and immunomodulatory activity was tested on THP1X BlueCells cell line – human monocytes, that when activated secrete alkaline phosphatase which is further quantified colorimetrically. Antimicrobial activity of LA was determined against *H. pylori* strain ATTC 43504 in broth microdilution method. It was shown that LA concentrations in the studied range were not cytotoxic, and at concentrations of 500 and 250 µg/mL, it induced a significant increase in fibroblast proliferation by $30.8 \pm 7.3\%$ ($p = 0.005$) and $12.6 \pm 9.2\%$ ($p = 0.02$), respectively. The obtained MIC and MBC values of linoleic acid against *H. pylori* were 15.62 µg / mL and 31.5 µg / ml, respectively. In addition, we have shown that apart from lack of cytotoxic activity, and proven antimicrobial activity towards *H. pylori*, LA exhibits immunomodulatory activity towards monocytes.

Fuzarioza kłosów i grzyby z rodzaju *Fusarium* zasiedlające ziarno pszenicy

Marta Wyzińska, *mwyzinska@iung.pulawy.pl*, Zakład Uprawy Roślin Zbożowych, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa, Państwowy Instytut Badawczy

Alicja Sulek, *sulek@iung.pulawy.pl*, Zakład Uprawy Roślin Zbożowych, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa, Państwowy Instytut Badawczy

Jerzy Grabiński, *jurek@iung.pulawy.pl*, Zakład Uprawy Roślin Zbożowych, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa, Państwowy Instytut Badawczy

Fuzarioza kłosów jest powszechną, chorobą grzybową porażającą kłosy zbóż. Infekcja kłosów przez grzyby z rodzaju *Fusarium* wiąże się z pogorszeniem jakości ziarna. Zaatakowane przez fuzariozę kłosy częściowo lub całkowicie zamierają. Przy wysokiej wilgotności pokrywają się one białym lub różowym nalotem, na którym mogą powstawać łososiowe skupienia zarodników. Do porażenia fuzariozą kłosów dochodzi przy temperaturze od 15 do 20°C w czasie opadów i wysokiej wilgotności powietrza. Infekcja kłosów rozpoczyna się podczas kwitnienia, patogen poraża kwiatki i wnika do zarodka. Grzyby powodują zmniejszenie wartości handlowej i konsumpcyjnej ziarna, ponadto mają zdolność tworzenia mikotoksyn, skutkiem czego jest akumulacja toksyn w ziarnie jeszcze przed żniwami. Mikotoksyny nie tylko są szkodliwe dla ludzi i zwierząt, ale też wykazują działanie fitotoksyczne. Negatywny wpływ na rośliny przejawia się zamieraniem komórek, zahamowaniem wzrostu, chlorozami, powodują zaburzenia mitozy i mają wpływ na metabolizm białkowy u roślin. Za najważniejsze mikotoksyny fuzaryjne uznano trichoteceny i zearalenon.

***Fusarium* of ears and *Fusarium* fungus populating the grain of wheat**

Fusarium ear blight (FEB) is a common, fungal disease infecting cereal ears. *Fusarium* fungus infection is associated with grain quality deterioration. The ear affected by the fusariosis are partially or completely dying out. At high humidity, they overlap by white or pink coat, which may produce aggregation of salmon spore. The fusariosis invasion occurs at 15 to 20°C during precipitation and high humidity. The ear infection begins during flowering, the pathogen infects the flowers and enters the embryo. Fungi cause a reduction of the commercial and consumption value of grains. Moreover, they have the capacity to create mycotoxins, which results in accumulation of toxins in the grain even before harvest. Mycotoxins are not only harmful to people and animals but also have phytotoxic effects. Negative effects on plants are manifested by cell death, growth retardation, detoration of protein metabolism in plants, cause chlorosis and disorders of mitosis. Trichothecenes and zearalenone are the most important *Fusarium* mycotoxins.

Nasilenie wrażliwości komórek nabłonkowych żołądka na działanie cytotoksyczne pałeczek *Helicobacter pylori* w środowisku kwasu acetylosalicylowego i 7-ketocholesterolu

Adrian Gajewski, *adrian.gajewski@biol.uni.lodz.pl*, Pracownia Gastroimmunologii, Katedra Immunologii i Biologii Infekcyjnej, Uniwersytet Łódzki

Eliza Mnich, *eliza.mnich@biol.uni.lodz.pl*, Pracownia Gastroimmunologii, Katedra Immunologii i Biologii Infekcyjnej, Uniwersytet Łódzki

Weronika Gonciarz, *weronika.gonciarz@biol.uni.lodz.pl*, Pracownia Gastroimmunologii, Katedra Immunologii i Biologii Infekcyjnej, Uniwersytet Łódzki

Bujana Allushi, *bujanaallushi@yahoo.com*, Pracownia Gastroimmunologii, Katedra Immunologii i Biologii Infekcyjnej, Uniwersytet Łódzki

Magdalena Chmiela, *magdalena.chmiela@biol.uni.lodz.pl*, Pracownia Gastroimmunologii, Katedra Immunologii i Biologii Infekcyjnej, Uniwersytet Łódzki

Bakterie *Helicobacter pylori* (Hp) kolonizują nabłonek żołądka a ich komponenty, m.in. lipopolisacharyd (LPS) zaburzają tę barierę komórkową. Przyczyną jej uszkodzenia mogą być też leki przeciwbólowe i przeciwzapalne – kwas acetylosalicylowy (ASA), stosowany w chorobie niedokrwiennej serca. Nabłonek żołądka osób zakażonych Hp może być bardziej podatny na szkodliwe działanie ASA lub ASA może zwiększać ryzyko zakażenia Hp. W zakażeniu Hp wzrasta stężenie cholesterolu, czynnika ryzyka miażdżycy, choć nie wiadomo czy prozapalne działanie Hp nasila się w środowisku cholesterolu. Cele pracy: zbadanie synergistycznego działania cytotoksycznego antygenów powierzchniowych zawartych w ekstrakcie glicynowym (EG), białka CagA, UreA i LPS, a także 7-ketocholesterolu (7-kCh) oraz ASA na komórki nabłonkowe żołądka linii AGS, w teście redukcji MTT. Aktywność metaboliczna komórek AGS była obniżona w hodowlach z LPS Hp, LPS Ec [25ng/ml] jak również EG [10µg/ml], CagA [1µg/ml] i UreA [5µg/ml]. Działanie cytotoksyczne LPS Hp i LPS Ec neutralizował 7-kCh w stężeniu 2,5µg/ml. Efekt cytotoksyczny EG [10µg/ml] nasilał się w środowisku 7-kCh w stężeniu 20µg/ml oraz 7-kCh i ASA 5mM. Podsumowując, wrażliwość komórek nabłonkowych żołądka AGS na cytotoksyczne działanie różnych komponentów Hp może być modulowane w środowisku 7-kCh i/lub ASA w zależności od ich stężenia.

Finansowanie: Narodowego Centrum Nauki – decyzja numer DEC-2015/17/N/NZ6/03490.

Increased susceptibility of gastric epithelial cells to cytotoxic effect of *Helicobacter pylori* in the milieu of acetylsalicylic acid and 7-ketocholesterol

Helicobacter pylori (Hp) colonize gastric epithelium and initiate cell damage. This barrier can be also destroyed by some anti-inflammatory drugs such as acetylsalicylic acid (ASA), used in patients with ischemic heart disease. Gastric epithelium of Hp infected person is more susceptible to harmful effects of ASA. On the other hand cytotoxicity of ASA may promote Hp colonization. In Hp infected patients increases a concentration of cholesterol – atherosclerosis risk factor. It is unknown whether the proinflammatory activity of Hp can be modulated by cholesterol. Aim: to assess the synergistic cytotoxic effect of Hp components such as: glycine acid extract (GE), CagA protein, urease subunit (UreA), lipopolysaccharide (LPS), 7-ketocholesterol (7-kCh) as well as ASA to gastric epithelial cells (AGS) using MTT reduction assay. Metabolic activity of AGS cells was diminished in response to Hp LPS, *E. coli* LPS [25µg/ml], GE [10µg/ml], CagA [1µg/ml], Ure A [5µg/ml]. The cytotoxic effect of Hp LPS and *E. coli* LPS was neutralized in the milieu of 7-kCh in a concentration 2.5µg/ml. By comparisons cytotoxicity of Hp EG [10µg/ml] was increased in the milieu of higher concentration of 7-kCh [20µg/ml] alone or in combination with 5mM ASA. In conclusion, susceptibility of AGS cells for deleterious effect of different Hp components can be modulated in the milieu of 7-kCh and ASA depending on the concentration.

Funded by National Science Centre, Poland – DEC-2015/17/N/NZ6/03490.

Ocena aktywności mikroorganizmów z wykorzystaniem matrycy czujników gazu

Sylwia Magdalena Duda, *sylwia.m.duda@gmail.com, SKN
FOR&AGAINST, Wydział Inżynierii Środowiska, Politechnika Lubelska*

Monika Garbacz, *monika.garbacz@interia.pl, Koło Młodych Inżynierów
PZiTS, Wydział Inżynierii Środowiska, Politechnika Lubelska*

Obiekty oczyszczalni ścieków są jednymi z emiterów związków zapachowoczynnych do atmosfery na wszystkich etapach oczyszczania, co z kolei w znacznej mierze związane jest z aktywnością mikroorganizmów. Uciążliwość zapachową analizować można za pomocą różnych technik – na przykład olfaktometrii dynamicznej, chromatografii gazowej jak również z wykorzystaniem matryc wieloczujnikowych, które razem z innymi elementami współtworzą e-nos, czyli imitację ludzkiego zmysłu powonienia. Uciążliwości zapachowe ścieków powiązane są również z poziomem zanieczyszczenia, które wyrażane może być za pomocą biologicznego zapotrzebowania na tlen (wskaźnika BZT₅), będącego swego rodzaju miarą aktywności mikroorganizmów, informującą o zachodzących procesach transformacji i biodegradacji zanieczyszczeń.

Celem opracowania jest omówienie korelacji pomiędzy wskazaniem matrycy czujników a standardowym parametrem jakości ścieków: BZT₅ i ChZT. Dokonano przeglądu aktualnej literatury krajowej i zagranicznej w zakresie analiz odorów i odorantów, a w szczególności charakterystyki pracy matryc czujników gazu. Omówiono również wyniki prowadzonych badań, pod kątem powiązania wskazań e-nosa i wskaźników jakości ścieków.

Przeprowadzone badania pozwoliły na opracowanie wniosków dotyczących powiązania odczytów z matrycy czujników gazu z biologicznym zapotrzebowaniem na tlen, traktowanym jako wskaźnik zanieczyszczenia oraz uciążliwością zapachową badanego medium.

Evaluation of microbial activity using a gas sensor array

Sewage treatment plants are one of the fragrance-active compounds emitters at all stages of purification, which is closely related to the activity of microorganisms. Scent nuisance can be analyzed by a variety of techniques – for example, dynamic olfactometry, gas chromatography and by multi-sensor matrices, where components are co-creating "e-nose" – imitation of the human sense of smell. The odor nuisances of sewage are also linked to the contamination level, which can be considered as a biological oxygen demand (BOD5) – a kind of microbial activity measurement, informing about the processes of transformation and biodegradation of impurities.

The aim of the study is to discuss the correlation between the results of multi-sensor matrices tests and standard wastewater quality parameters: BOD5 and COD. The current national and foreign literature on odor and odorant analysis has been reviewed, paying special attention to work characteristics of gas sensor matrices. The results of the study were also discussed, in terms of connection between e-nose indications and wastewater quality parameters.

The conducted research allowed to draw conclusions concerning the connection of readings from the gas sensor matrices with biological oxygen demand, treated as a indicator of impurity and odor nuisance of the tested medium.

Ocena aktywności przeciwdrobnoustrojowej olejku geraniowego

Adriana Pacia, *a.pacia@o2.pl*, Samodzielna Katedra Biotechnologii i Biologii Molekularnej, Wydział Przyrodniczo-Techniczny, Uniwersytet Opolski

Małgorzata Nabrdalik, *mnabrdalik@uni.opole.pl*, Samodzielna Katedra Biotechnologii i Biologii Molekularnej, Wydział Przyrodniczo-Techniczny, Uniwersytet Opolski

Agnieszka Dołhańczuk-Śródka, *agna@uni.opole.pl*, Samodzielna Katedra Biotechnologii i Biologii Molekularnej, Wydział Przyrodniczo-Techniczny, Uniwersytet Opolski

Olejki eteryczne od lat poddaje się badaniom poszukując w nich alternatywy dla syntetycznych środków konserwujących w kosmetykach. Olejek geraniowy dzięki zawartości głównie geraniolu i cytronelolu stanowi potencjalnie właśnie taką substancję.

Celem przeprowadzonych badań było określenie właściwości przeciwdrobnoustrojowych olejku geraniowego.

W pracy wykorzystano komercyjny olejek (Avicenna-Oil). Oceniono aktywność przeciwdrobnoustrojową etanolowego roztworu olejku w zakresie stężeń od 0,25 do 10,0 $\mu\text{l/ml}$. Materiał biologiczny stanowiły szczepy referencyjne z kolekcji ATCC: *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* oraz *Candida albicans*. Do badań wrażliwości szczepów na olejek wykorzystano metodę seryjnych rozcieńczeń w agarze oraz zmodyfikowaną metodę seryjnych rozcieńczeń w bulionie. Na ich podstawie wyznaczono MIC oraz MBC/MFC.

W przeprowadzonych badaniach olejek geraniowy wykazywał dużą aktywność. Największą wrażliwość na olejek wykazywał szczep *C. albicans*, gdzie wartość MIC wynosiła 0,1 $\mu\text{l/ml}$. Natomiast dla *E. coli* i *S. aureus* wartość ta była wyższa (0,25 $\mu\text{l/ml}$). Najniższą wrażliwością na olejek okazał szczep *P. aeruginosa* (MIC 10 $\mu\text{l/ml}$). Za minimalne stężenie bójcze MBC/MFC wobec badanych szczepów należy uznać stężenie olejku 10,0 $\mu\text{l/ml}$.

Znacząca aktywnością olejku geraniowego wobec bakterii oraz drożdży pozwala uznać go za skuteczny preparat naturalny o aktywności przeciwdrobnoustrojowej.

Evaluation of antimicrobial activity of geranium essential oil

For many years essential oils have been tested due to their potential to replace the synthetic preservatives in cosmetics. Because of the geraniol and citronellol content in geranium oil, it is assumed that this essential oil could be one of the natural cosmetic preservative.

The aim of this study was to evaluate the antimicrobial activity of geranium essential oil.

A commercial geranium oil (Avicenna-Oil) was used in this research. The antimicrobial activity of oil ethanol solution in concentration of 0,25-10,00 $\mu\text{l/ml}$ on reference strains of ATCC collection of *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Candida albicans* was investigated. The microdilution in agar method and the modified microdilution in broth technique were used to determined the MICs and MBC/MFCs.

This study showed that the most susceptible strain was *C. albicans*. In this case, the minimal inhibitory concentration was 0,1 $\mu\text{l/ml}$, for *E. coli* and *S. aureus* strains the MIC was higher (0,25 $\mu\text{l/ml}$). The most resistant strain was *P. aeruginosa* (MIC 10 $\mu\text{l/ml}$). The MBC/MFC for all tested strains was 10,0 $\mu\text{l/ml}$.

High antibacterial and antifungal activity of geranium essential oil allows researchers to acknowledge it as a natural effective antimicrobial substance.

Ocena wytwarzania biofilmu przez szczepy *Proteus mirabilis* izolowane z ran przewlekłych

Aldona Gajek, *aldona.gaje09@gmail.com*, *Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze i Zakładzie Mikrobiologii, Mikrobiologii Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu*

Joanna Kwiecińska-Piróg, *j.kwiecinska@cm.umk.pl*, *Katedra i Zakład Mikrobiologii Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu*

Eugenia Gospodarek-Komkowska, *Katedra i Zakład Mikrobiologii Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu*

Rany przewlekłe diagnozowane są w Polsce u ponad 500 000 chorych rocznie. U ponad 50% z nich rozpoznawane jest zakażenie i włączana antybiotykoterapia, często nieskuteczna. Jest to związane, m. in., ze zdolnością drobnoustrojów do tworzenia struktury biofilmu, który chroni drobnoustroje. Obecność biofilmu wykazano również w zakażeniach ran przewlekłych, w których etiologii znaczącą rolę odgrywają Gram-ujemne pałeczki z gatunku *Proteus mirabilis*.

Celem pracy była ocena wytwarzania biofilmu przez 36 szczepów *P. mirabilis* izolowanych z zakażonych ran przewlekłych. Wykorzystano dwie metody kolorymetryczne oparte na pomiarze absorbancji fioletu krystalicznego oraz formazanu (produkt redukcji chlorku 2,3,5-trójfenyloctetrazoliowego). Kontrolę dodatnią stanowił szczep wzorcowy *P. mirabilis* ATCC 29906, silnie tworzący biofilm, a ujemną – szczep słabo tworzący biofilm – *Escherichia coli* ATCC 35218. Na podstawie wyników absorbancji utworzono przedziały intensywności tworzenia biofilmu.

Wykazano, że wszystkie badane szczepy tworzyły biofilm. Silną aktywność metaboliczną stwierdzono u 26 (72,2%) badanych szczepów *P. mirabilis*, natomiast wysoką absorbancję fioletu krystalicznego, korespondującą z ilością biomasy biofilmu, wykryto u 7 (19,4%) szczepów. Porównując obie stosowane metody testem korelacji rang Spearmana (Statistica 12.0 PL), wykazano umiarkowaną korelację obu metod ($r=0,6350$).

Evaluation of biofilm by *Proteus mirabilis* strain isolated from chronic wounds

Chronic wounds are diagnosed in Poland at over 500,000 people every year. In more than 50% of them infections are diagnosed and treatment with antibiotics, often ineffective. It may be related, among others, with the ability of microorganisms to formation biofilm structure. The biofilm is found in chronic wounds infections, where the presence of *Proteus mirabilis* is significant.

The aim of the study was to evaluate the biofilm formation of 36 *P. mirabilis* strains isolated from chronic wounds infections. In the study were used two colorimetric methods based on measuring the absorbance of crystal violet and formazan (reduction product of 2,3,5-triphenyltetrazolium chloride). The reference strain of *P. mirabilis* ATCC 29906, strong forming a biofilm, was a positive control, and *Escherichia coli* ATCC 35218, weakly forming biofilm, was a negative control. On the basis of the absorbance value, the ranges of the intensity of biofilm formation were established.

It was shown that all of studied strains formed biofilm. Strong metabolic activity was found in 26 (72.2%) of *P. mirabilis* strains. High absorbance of crystal violet, corresponding to biofilm biomass, was observed in 7 (19.4%). Comparing these two methods using Spearman's correlation (Statistica 12.0 PL) demonstrated moderate correlation between both used methods ($r = 0.6350$).

Rola dezagregazy ClpB w wirulencji patogenów bakteryjnych

Joanna Krajewska, joanna.krajewska@biotech.ug.edu.pl, Katedra Biochemii Ogólnej i Medycznej, Wydział Biologii, Uniwersytet Gdański

Zbigniew Arent, zarent@ar.krakow.pl, Uniwersyteckie Centrum Medycyny Weterynaryjnej UJ-UR, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Sabina Kędzierska-Mieszkowska, sabina.kedzierska-mieszkowska@biol.ug.edu.pl, Katedra Biochemii Ogólnej i Medycznej, Wydział Biologii, Uniwersytet Gdański

Białko opiekuńcze ClpB/Hsp100, jest ATPazą, która we współpracy z systemem chaperonowym DnaK reaktywuje białka zagregowane pod wpływem działania czynników stresogennych.

W ciągu ostatniej dekady zgromadzono dowody świadczące o udziale ClpB w patogenezie niektórych chorób bakteryjnych. Wykazano, że ClpB jest niezbędne dla wirulencji takich patogenów bakteryjnych, jak: *Mycoplasma pneumoniae*, *Porphyromonas gingivalis*, *Listeria monocytogenes*, *Francisella tularensis*, *Leptospira interrogans*. Mutanty clpB *L. interrogans* i *L. monocytogenes* charakteryzowały się całkowitą utratą zjadliwości w porównaniu ze szczepami typu dzikiego, które powodowały śmierć zwierząt eksperymentalnych. Brak aktywnego ClpB w komórkach *L. interrogans* był także przyczyną zahamowania wzrostu bakterii w warunkach stresu termicznego i oksydacyjnego. Wykazano, że ekspresja genu clpB w komórkach niektórych patogenów, np. *Ehrlichia chaffeensis*, nasila się podczas infekcji gospodarza. Na podstawie tych obserwacji postuluje się, że ClpB odgrywa istotną rolę podczas infekcji, przypuszczalnie ze względu na swoją aktywność dezagregazy. Przemawiają za tym również właściwości immunoreaktywne białek ClpB pochodzących z *F. tularensis*, *M. pneumoniae*, *L. interrogans*.

Sugeruje się, że w nieobecności ClpB jest niemożliwa reaktywacja białek niezbędnych patogenom do przeżycia w warunkach, jakie panują w organizmie gospodarza.

Praca ta powstała w wyniku realizacji projektu badawczego Preludium 9 o nr 2015/17/N/NZ6/03493 (JK) finansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki.

The role of ClpB disaggregase in virulence of bacterial pathogens

Molecular chaperone ClpB/Hsp100 is an ATPase that cooperates with the DnaK chaperone system in reactivation of protein aggregates produced by stressful conditions.

A number of publications indicate that ClpB is involved in the pathogenesis of some bacterial diseases. It has been shown that ClpB is crucial for virulence of several pathogens such as *Mycoplasma pneumoniae*, *Porphyromonas gingivalis*, *Listeria monocytogenes*, *Francisella tularensis*, *Leptospira interrogans*. The clpB mutants of *L. interrogans* and *L. monocytogenes* have been shown to be avirulent when compared to wild type strains. The loss of functional ClpB in *L. interrogans* has also caused growth inhibition under thermal and oxidative stresses. Furthermore, it has been demonstrated that clpB expression is up-regulated in some pathogens, e.g. *Ehrlichia chaffeensis*, during infection. Based on these observations it is assumed that ClpB plays an important role during infection, probably due to its role as a molecular chaperone and its disaggregase activity. The immunological properties of ClpB proteins from *F. tularensis*, *M. pneumoniae*, *L. interrogans* provide further support for this suggestion.

Thus, it is *postulated* that in the absence of ClpB, reactivation is impossible for a number of proteins which are essential for pathogen survival during infection.

This work was supported by the Preludium Grant number 2015/17/N/NZ6/03493 (to JK) from the National Science Center (Poland).

Syndrom chorego budynku oraz jego wpływ na zdrowie mieszkańców w kontekście mikrobiologii środowiska wewnętrznego

Monika Garbacz, monika.garbacz@interia.pl, Wydział Inżynierii Środowiska, Politechnika Lubelska

Sylwia Magdalena Duda, sylwia.m.duda@gmail.com, SKN FOR&AGAINST, Wydział Inżynierii Środowiska, Politechnika Lubelska

W dzisiejszych czasach problem „chorego budynku” stanowi istotne zagadnienie w branży budowlanej. Pojęcie SBS oznacza zwiększony poziom chemicznego i biologicznego zanieczyszczenia powietrza, który negatywnie wpływa na samopoczucie osób przebywających w pomieszczeniach zamkniętych. Jest to jeszcze niezbyt dobrze poznany temat związany z problemami zdrowotnymi, coraz częściej uznawany za nową jednostkę chorobotwórczą. Podstawowym warunkiem niezbędnym do skutecznej analizy zagadnienia syndromu chorego budynku jest szczegółowe poznanie jego przyczyn oraz konsekwencji niesionych dla ludzi.

Główną przyczyną pojawienia się zespołu chorego budynku jest wprowadzenie innowacyjnych technologii oraz zastosowanie nowych materiałów do budowy ścian zewnętrznych obiektów budowlanych czy poprawy wydajności wentylacji naturalnej. W wielu przypadkach powodem SBS jest wzrost wilgotności przegród budowlanych, ale również nadmierna wilgotność w pomieszczeniach, która staje się przyczyną powstawania porażenia mikrobiologicznego. Te czynniki stwarzają odpowiednie warunki do rozwoju pleśni, która wpływa niekorzystnie na trwałość budynku, jego stan techniczny oraz stan zdrowia mieszkańców.

Do oceny stopnia porażenia mikrobiologicznego służą metody: mikrobiologiczna, chemiczna oraz szybka detekcja za pomocą matrycy wieloczułnikowej. Matryca wieloczułnikowa stanowi podstawę technologii elektronicznego nosa, który może być także wykorzystywany do oceny jakości powietrza w pomieszczeniach zamkniętych.

Sick building syndrome and impact on the health of its inhabitants in the context of microbiology the internal environment

Nowadays, the problem of "sick building" is an important issue in the construction industry. The term SBS means increased levels of chemical and biological air pollution that negatively affect the well-being of people in closed rooms. This is not yet well known topic related to health problems, more and more considered as a new disease unit. The basic prerequisite for effective analysis of the syndrome of a sick building is a detailed understanding of its causes and consequences for the people.

The main reason for the emergence of sick building is the introduction of innovative technologies and the use of new materials for the construction of external walls of buildings or improve the efficiency of natural ventilation. In many cases, the cause of SBS is the increase in the humidity of the building baffles, but also the excessive humidity in the rooms that causes the formation of microbial paralysis. These factors create suitable conditions for the development of mold, which adversely affects the durability of the building, its technical condition and the health of its inhabitants.

The microbiological, chemical and fast detection methods using a multi-sensor array are used to assess microbial infection. The multi-sensor matrix is the basis of the electronic nose technology, which can also be used to assess indoor air quality.

Wpływ miodu Manuka na tworzenie biofilmu i wzrost mglawicowy *Proteus mirabilis*

Joanna Kwiecińska-Piróg, *j.kwiecinska@cm.umk.pl*, Katedra i Zakład Mikrobiologii, Wydział Farmaceutyczny, Collegium Medicum UMK w Bydgoszczy

Jana Przekwas, *jana.przekwas@gmail.com*, Studenckie Koło Naukowe Mikrobiologii, Wydział Farmaceutyczny, Collegium Medicum UMK w Bydgoszczy

Eugenia Gospodarek-Komkowska, Katedra i Zakład Mikrobiologii Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Oporność drobnoustrojów na antybiotyki to obecnie jeden z najpoważniejszych problemów współczesnej medycyny. Wymusza to konieczność poszukiwania alternatywnych metod zwalczania drobnoustrojów, np. z zastosowaniem produktów pszczelich.

W pracy oceniano wpływ miodu Manuka w stężeniu 10%, 25% i 50% na tworzenie biofilmu oraz wzrost mglawicowy 17 szczepów *P. mirabilis* izolowanych z przewlekłych ran chorych leczonych w Szpitalu Uniwersyteckim im. dra A. Jurasza w Bydgoszczy oraz szczepu wzorcowego ATCC 29906. Biofilm poddany dobowemu działaniu badanych stężeń miodu Manuka tworzonego w 96-dołkowych płytkach polistyrenowych. Po dobie inkubacji komórki biofilmu uwalniano z wykorzystaniem ultradźwięków, a uzyskane zawiesiny rozcieńczano w szeregu dziesięciokrotnych rozcieńczeń i posiewano na stałe podłoże agar tryptozowo-sojowy. Zahamowanie wzrostu mglawicowego oceniano posiewając punktowo badane szczepy *P. mirabilis* na podłoże agar tryptozowo-sojowy. Strefę wzrostu mglawicowego oceniano po 24 godzinach inkubacji w 37°C i następnie po 48 i 120 inkubacji w temperaturze pokojowej.

Wykazano, że miód Manuka w każdym z badanych stężeń ogranicza tworzenie biofilmu przez szczepy *P. mirabilis*. Jego działanie jest efektywniejsze wraz ze wzrostem stężenia. Miód Manuka ogranicza wzrost rozpełzły badanych szczepów *P. mirabilis*. Przepasażowanie szczepów namnażanych na podłożu z 10% i 25% miodem Manuka na podłoże bez miodu przywraca zdolność bakterii do wzrostu mglawicowego.

Manuka honey impact on biofilm forming and swarming growth of *Proteus mirabilis* strains

Bacteria resistance to antibiotics is one of the most important problem of modern medicine. This issue forces to look for alternative methods of fighting micro-organisms, e. g. using bees products.

In the study we examined impact of Manuka honey in 10%, 25% and 50% concentration on biofilm forming and swarming growth of 17 *P. mirabilis* strains isolated from chronic wounds infections of patients treated in University Hospital of dr A. Jurasz in Bydgoszcz, and referenced strain ATCC 29906. Biofilm treated with examined concentrations of Manuka honey was forming in 96-well polystyrene plates. After 24-hour incubation, *P. mirabilis* cells were released from biofilm using sonication. Ten-fold dilutions of obtained suspensions was made and inoculated on tryptose-soy agar. The swarming growth was examined by spot inoculation of *P. mirabilis* strains on tryptose-soy agar. The swarming growth zone was measured after 24 hours of 37°C incubation and also after 48 and 120 hours of room temperature incubation.

The studies has shown that Manuka honey in each examined concentrations inhibits biofilm formation by *P. mirabilis* strains. Its activity increased simultaneously with concentrations. Manuka honey also restricts swarming growth of examined *P. mirabilis* strains. Inoculation of strains growing on agar supplemented 10% and 25% Manuka honey on fresh tryptose-soy agar restores the swarming ability of strains.

Wpływ nanocząstek tlenku żelaza na przeżywalność i produktywność bakterii probiotycznych *Lactobacillus rhamnosus* GG

*Andrzej Jurkowski, a.jurkowski@wnb.uz.zgora.pl, Katedra
Biotechnologii, Wydział Nauk Biologicznych, Uniwersytet Zielonogórski*

*Jacek Juliusz Koziół, Katedra Biotechnologii, Wydział Nauk
Biologicznych, Uniwersytet Zielonogórski*

*Ita Szczepańska, Katedra Biotechnologii, Wydział Nauk Biologicznych,
Uniwersytet Zielonogórski*

Wykorzystanie nanocząstek metali i ich tlenków w obszarze mikrobiologii najczęściej koncentruje się wokół ich zastosowań bakteriobójczych i bakteriostatycznych. Nowością przedstawianych badań jest zastosowanie nanocząstek w celu poprawy przeżywalności i produktywności bakterii. Pierwsze badania wykonane przez Jurkowskiego i in. (2015) wykazały wzrost przeżywalności bakterii probiotycznych *Lactobacillus acidophilus* w warunkach obniżonego pH, dzięki zastosowaniu nanocząstek Fe₃O₄. Nanocząstki Fe₃O₄ charakteryzują się właściwościami magnetycznymi oraz wykazują właściwości nanobuforujące, są uważane za nieszkodliwe dla organizmu ludzkiego.

Prezentowane wyniki są efektem kontynuacji badań nad wpływem nanocząstek tlenku żelaza na przeżywalność bakterii probiotycznych *Lactobacillus rhamnosus* GG. Wykonano hodowle okresowe tej bakterii mierząc w określonych odstępach czasu liczebność bakterii (CFU/ml), zmiany wartości pH oraz ilość kwasu mlekowego. W początkowych etapach hodowli zaobserwowano spadek liczebności bakterii, natomiast stwierdzono większą ich produktywność. Niezbędne są dalsze badania, szczególnie w dłuższych przedziałach czasowych lub w hodowlach ciągłych wykorzystując również inne bakterie.

A. Jurkowski, B. Zapotoczny, J. J. Koziół, M. Dudek. 2015. The Effect of Fe₃O₄ Nanoparticles on Survival of Probiotic Bacteria *Lactobacillus acidophilus* PCM2499 at Lower pH. Polish Journal of Microbiology. Vol. 64(3): 307-310, ISSN: 1733-1331

Effect of iron oxides nanoparticles on the survival and productivity of probiotic bacteria *Lactobacillus rhamnosus* GG

The use of nanoparticles of metals and their oxides in microbiology is most often centered around their bactericidal and bacteriostatic applications. The novelty of the presented research is the use of nanoparticles to improve the survival and productivity of bacteria. The first study by Jurkowski et al. (2015) showed an increase survival of the probiotic bacteria *Lactobacillus acidophilus* in lower pH by the use of Fe₃O₄ nanoparticles in medium. Fe₃O₄ nanoparticles are characterized by magnetic properties and have nanobuffering properties, that are considered harmless to the human body.

These results are the effect of a follow-up study on the impact of iron oxide nanoparticles on the viability of the probiotic bacteria *Lactobacillus rhamnosus* GG. Periodic cultures of this bacterium were measured at specified intervals, the number of bacteria (CFU / ml), changes in pH and amount of lactic acid. In the early stages of the culture, a decrease in the number of bacteria was observed, while their productivity increased. Further studies are needed, especially in longer time periods or in continuous culture, using other bacteria as well.

Wpływ środków dippingowych na przeżywalność pałeczek *Escherichia coli* izolowanych z mleka krowiego

Piotr Gajewski, *piotrgajewski5@op.pl*, Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze i Zakładzie Mikrobiologii Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Katarzyna Grudlewska, *katinkag@gazeta.pl*, Katedra i Zakład Mikrobiologii Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Krzysztof Skowron, *skowron238@wp.pl*, Katedra i Zakład Mikrobiologii Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Agnieszka Kaczmarek, *a.kaczmarek@cm.umk.pl*, Katedra i Zakład Mikrobiologii Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Eugenia Gospodarek-Komkowska, *gospodareke@cm.umk.pl*, Katedra i Zakład Mikrobiologii Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Celem badań była ocena skuteczności bakteriobójczej wybranych środków dippingowych wobec bakterii *Escherichia coli*, występujących na skórze wymienia krów, mogących wywołać mastitis.

Materiał do badań stanowiło 15 szczepów *E. coli* izolowanych z mleka od krów zdrowych i 15 szczepów *E. coli* z mleka od krów chorych z kliniczną postacią mastitis. W badaniu określono skuteczność biobójczą następujących środków dippingowych: jodu powidonowego (PVP), jodu stabilizowanego oraz chlorheksydyny. Nośnikiem bakterii, w przeprowadzonym badaniu, były jałowe fragmenty skóry z wymion bydłęcych o wymiarze 1 cm² każdy.

Nie wykazano istotnych różnic statystycznych w działaniu środków dippingowych wobec szczepów *E. coli* izolowanych z mleka krów zdrowych i chorych. Ponadto, nie stwierdzono znamiennych statystycznie różnic w skuteczności pomiędzy poszczególnymi środkami dezynfekującymi. W przeprowadzonym badaniu wykryto istotną statystycznie wyższą skuteczność bójczą wszystkich badanych środków do dezynfekcji wymion w odniesieniu do kontroli dodatniej (fragmenty skóry strzyków niepoddane działaniu środków dippingowych).

Badane środki wykazywały znaczącą skuteczność wobec wyizolowanych szczepów *E. coli* uwzględnionych w doświadczeniu. Stosowanie prawidłowo dobranych środków dippingowych przyczynia się do poprawy higieny doju.

The effect of dipping agents on *Escherichia coli* isolated from cow milk

The aim of the study was to evaluate the efficacy of selected dipping agents against *Escherichia coli*, may be found in the udder skin and can be responsible for mastitis in cattle.

The study material consisted of 15 strains of *E. coli* isolated from milk of healthy cows and 15 strains of *E. coli* from milk of cows with clinical mastitis. The study determined the biocidal efficacy of the following dipping agents: povidoneiodine (PVP), stabilized iodine and chlorhexidine. Sterile skin fragments from bovine udder of 1 cm² each, were used in the study.

There were no significant statistical differences in the effect of dipping agents on *E. coli* strains isolated from healthy and sick cows' milk. Also, there were no statistically significant differences in efficacy between individual disinfectants. The study revealed the statistically significant higher biocidal efficacy of all tested udder disinfectants as compared to positive control (skin fragments from bovine udder not subjected to dipping agents).

The tested agents showed significant efficacy against the isolated *E. coli* strains included in the experiment. The use of properly selected dipping agents contributes to an improvement in milking hygiene.

Wykorzystanie cytometrii przepływowej, chromatografii gazowej oraz mikroskopii do oceny aktywności metabolicznej grzyba pleśniowego *Galactomyces geotrichum*

*Anna Grygier, ankaje@gmail.com, Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu,
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu*

*Wojciech Juzwa, wojciech.juzwa@up.poznan.pl, Wydział Nauk
o Żywności i Żywieniu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu*

*Kamila Myszka, kmyszka@up.poznan.pl, Wydział Nauk o Żywności
i Żywieniu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu*

*Magdalena Rudzińska, magdar@up.poznan.pl, Wydział Nauk o Żywności
i Żywieniu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu*

Grzyby mają bardzo duże znaczenie w przemyśle biotechnologicznym. Penicylina i kwas cytrynowy to jedne z pierwszych przykładów produkcji biotechnologicznej na skalę przemysłową z wykorzystaniem mikroorganizmów. Obecnie trwają poszukiwania nowych, naturalnych źródeł polienowych kwasów tłuszczowych (PUFA), które będą wykorzystane do zwiększenia ich spożycia przez ludzi. Nasz organizm nie potrafi syntetyzować PUFA, dlatego kwasy te muszą być dostarczane do organizmu wraz z pożywieniem. Głównym źródłem PUFA są ryby, jednakże obecnie wysoka cena oraz szkodliwe substancje obecne w mięsie ryb, zniechęcają konsumentów. W latach 50. ubiegłego wieku stwierdzono zdolność grzyba *Geotrichum candidum* do produkcji kwasów tłuszczowych.

Obecnie badaniom poddano grzyb *Galactomyces geotrichum* – wyizolowany z wielkopolskiego sera smażonego, będący formą teleomorficzną grzyba *G. candidum*. W badanym serze w trakcie przechowywania nastąpił wzrost zawartości PUFA. W związku z tym po izolacji obecnych mikroorganizmów skupiono się na grzybie z rodzaju *G. geotrichum*.

Zawartość komórek żywych i martwych w prowadzonych hodowlach *G. geotrichum* oraz ich aktywność metaboliczną oznaczono metodą cytometrii przepływowej. Wykazano także możliwość produkcji frakcji lipidowej przez badany grzyb. Analizę zawartości PUFA we frakcji lipidowej wykonano metodą chromatografii gazowej. Uzyskane wyniki wykazały wysoką korelację pomiędzy aktywnością metaboliczną badanego grzyba *G. geotrichum*, a ilościową produkcją PUFA.

Employing flow cytometry, gas chromatography and microscopy to evaluate the metabolites of *Galactomyces geotrichum* mould fungus

Fungi are very important in the biotechnology industry. One of the first examples of biotechnological production on the industrial scale using microorganisms are penicillin and citric acid. Currently new natural sources of polyunsaturated fatty acids (PUFA) are being sought to increase their human consumption. Our body cannot synthesize PUFA so these acids must be delivered to our organisms along with food. The main source of PUFA is fish, however, right now, high price and harmful substances present in fish meat discourage consumers from eating them. In the 1950s, the ability of *Geotrichum candidum* fungus to produce fatty acids was found.

Currently the research was conducted on *Galactomyces geotrichum* fungi – isolated from Greater Poland regional fried cottage cheese which is *G. candidum* teleomorph form. During cheese storage PUFA content increased. Consequently, after present microorganisms' isolation, the fungus of the *G. geotrichum* genus has been focused on.

The content of live and dead cells in conducted *G. geotrichum* cultures and their metabolic activity was determined by flow cytometry. The possibility of producing a lipid fraction by the examined fungus was also demonstrated. Analysis of PUFA content in the lipid fraction was performed by gas chromatography. The results showed a high correlation between the metabolic activity of *G. geotrichum* and the quantitative production of PUFA.

Wzrost bakterii w postaci biofilmu na folii polietylenowej (PE) oraz próby jej degradacji

Mateusz Noszka, *mattias1471@gmail.com*, Międzywydziałowe Studenckie Koło Naukowe Mikrobiologów, Instytut Genetyki i Mikrobiologii, Wydział Nauk Biologicznych, Uniwersytet Wrocławski

Julia Kilisch, *julia.kilisch@gmail.com*, Międzywydziałowe Studenckie Koło Naukowe Mikrobiologów, Instytut Genetyki i Mikrobiologii, Wydział Nauk Biologicznych, Uniwersytet Wrocławski

Paulina Domagała, *domagała.paulina@op.pl*, Międzywydziałowe Studenckie Koło Naukowe Mikrobiologów, Instytut Genetyki i Mikrobiologii, Wydział Nauk Biologicznych, Uniwersytet Wrocławski

Alicja Wawrzeń, *alicewaw@wp.pl*, Międzywydziałowe Studenckie Koło Naukowe Mikrobiologów, Instytut Genetyki i Mikrobiologii, Wydział Nauk Biologicznych, Uniwersytet Wrocławski

Polietylen (PE) jest jednym z najczęściej wytwarzanych tworzyw sztucznych na świecie. Głównym problemem związanym z gromadzącym się polietylenem jest trudność i długi czas jego biodegradacji, co niekorzystnie wpływa na środowisko naturalne. W literaturze przedstawiane są zdolności do degradacji innych tworzyw sztucznych przez bakterie i mikrogrzyby tworzące struktury biofilmu. Biofilm to społeczność komórek związana w sposób trwały z daną powierzchnią, otoczona wieloskładnikową macierzą. Celem eksperymentu było określenie, czy izolowane ze środowiska bakterie są w stanie wytworzyć biofilm na folii PE i ją zdegradować. Próbkę zostały pobrane z czterech odrębnych miejsc i poddane inkubacji w czterech różnych temperaturach przez siedem dni. Do hodowli zastosowano, pozbawione źródeł węgla, podłoże Davisa. Jedynym źródłem węgla była dostarczona i odpowiednio oczyszczona folia PE. Wzrost mikroorganizmów wykazano poprzez pomiar cfu/ml (colony forming unit/ml). Stwierdzono zdolność tworzenia biofilmu przez mikroorganizmy na folii PE w podłożu pozbawionym dodatkowych czynników wzrostowych. Za pomocą spektrofotometru zmierzono absorbancję pochłoniętego przez tworzący się biofilm fioletu krystalicznego oraz wykonano zdjęcia w skaningowym mikroskopie elektronowym. W celu wstępnej identyfikacji gatunkowej konsorcjum zastosowano podłoża wybiórczo-różnicujące, testy biochemiczne API oraz przeprowadzono biotypowanie bakterii z wykorzystaniem platformy MALDI Biotyper.

Growth of bacteria in the form of a biofilm on a polyethylene film and attempts to degrade it

Polyethylene (PE) is one of the most widely produced plastics in the world. The main problem associated with the accumulation of polyethylene is the long time it takes to biodegrade. This is very detrimental to our environment. There are examples in the literature of the ability of some bacteria and microfungi which create the biofilm structure to degrade some other artificial materials. Biofilm is a community of cells connected in a permanent way to an area surrounded by a multiple matrix. The aim of the experiment was to determine whether the bacteria isolated from the environment can produce a biofilm on a PE film and degrade it. Samples were taken from four separate locations and incubated at four different temperatures for seven days. The Davies medium deprived of carbon was applied to the culture. The only source of carbon was a purified PE film. The growth of microorganisms was determined by measuring CFU/ml (colony forming unit/ml). The ability of microorganisms to create a biofilm on the PE foil deprived of any growth-stimulating factors. Spectrophotometer measured absorbance of the biofilm and the pictures taken in a scanning electron microscope. For the identification species, applied selectively-differentiating medium, biochemical test API and made biotyping on MALDI Biotyper.

POSTERY NAUKOWE

Badania nad wykorzystaniem biomasy skrobiowej jako źródła węgla w procesie fermentacji mleczanowej metodą SHF i SSF

Alicja Michalczyk, Michalczyk@ipo.waw.pl, Instytut Przemysłu Organicznego, Zakład Technologii i Biotechnologii Produktów Biologicznie Czynnych

Anna Cieniecka-Rosłonkiewicz, Cieniecka@ipo.waw.pl, Instytut Przemysłu Organicznego, Zakład Technologii i Biotechnologii Produktów Biologicznie Czynnych

Arkadiusz Bialek, Bialek@ipo.waw.pl, Instytut Przemysłu Organicznego, Zakład Technologii i Biotechnologii Produktów Biologicznie Czynnych

Sylwia Garbaczewska, Garbaczewska@ipo.waw.pl, Instytut Przemysłu Organicznego, Zakład Technologii i Biotechnologii Produktów Biologicznie Czynnych

Bolesław Morytz, Morytz@ipo.waw.pl, Instytut Przemysłu Organicznego, Zakład Technologii i Biotechnologii Produktów Biologicznie Czynnych

Występujące w wielu krajach nadwyżki produktów rolnych, przy równoczesnym wyczerpywaniu się naturalnych, ale nieodnawialnych surowców petrochemicznych, sprawia, że pomimo dużego potencjału, jaki skrobia posiada w przemyśle spożywczym, rośnie tendencja jej innego użytkowania. Będąc surowcem łatwo dostępnym i odnawialnym, skrobia zastępuje m.in. kleje w wyrobach papierniczych, produkty ropy naftowej w procesie wytwarzania biodegradowalnych tworzyw sztucznych, a także biomasę odpadową w produkcji bioetanolu oraz kwasu mlekowego (LA). Celem prowadzonych badań było sprawdzenie możliwości wykorzystania enzymatycznego hydrolizatu skrobi z mąki pszennej jako źródła węgla w procesie fermentacji D-mleczanowej metodą SHF (*Separate Hydrolysis and Fermentation*) i SSF (*Simultaneous Saccharification and Fermentation*), przez szczep *Sp. laevolacticus* DSM 442. Proces prowadzono w bioreaktorze BioFLo 320 w trybie okresowym. Efekty procesu fermentacji wyrażono ilością wytworzonego D-LA i sumaryczną zawartością cukrów (glukozy i maltozy) w medium pofermentacyjnym oznaczonych metodą HPLC. Wyniki przeprowadzonych doświadczeń wskazują na przydatność mąki pszennej w procesie biokonwersji do D-LA. Wskazują ponadto, że zastosowanie metody SSF pozwala na skrócenie całkowitego czasu przebiegu procesu o 24 godziny w porównaniu do metody SHF, a maksymalne ilości D-LA uzyskane obiema metodami są podobne i wynoszą odpowiednio 89,2 g/l (SHF) i 85,0g/l (SSF).

Study on the use of starch biomass as carbon source in lactic acid fermentation by SHF and SSF

In light of to the surplus of agricultural products in numerous countries and simultaneous depletion of natural yet non-renewable petrochemical raw materials, and despite the large potential of starch in the food industry, there is a growing trend towards its other uses. As an easily accessible and renewable raw material, starch replaces, among others, glues in paper products, petroleum products in the production of biodegradable plastics, and waste biomass in the production of bio-ethanol and lactic acid (LA). The aim of this study was to examine the possibility of using the enzymatic hydrolysate of starch from wheat flour as the carbon source in d-lactic acid fermentation by SHF (Separate Hydrolysis and Fermentation) and SSF (Simultaneous Saccharification and Fermentation) by the strain *Sp. laevolacticus* DSM 442. The procedure was carried out in a BioFLo 320 bioreactor in batch mode. The effects of the fermentation process are expressed by the amount of produced D-LA and total sugars (glucose and maltose) in the post fermentation medium determined by HPLC. The results of the experiments indicate the usefulness of wheat flour in the process of bioconversion to D-LA. Moreover, they indicate that the use of SSF makes it possible to reduce the total process time by 24 hours compared to SHF, and the maximum quantities of produced D-LA obtained by both methods are similar, amounting to 89.2 g/L (SHF) and 85.0 g/L (SSF), respectively.

Bakterie występujące w ptakach wędrujących przez polskie Wybrzeże Bałtyku

*Andżelina Łopińska, andzelina.lopinska@o2.pl, Katedra Ochrony
Przyrody, Wydział Nauk Biologicznych, Uniwersytet Zielonogórski*

*Leszek Jerzak, l.jerzak@wnb.uz.zgora.pl, Katedra Ochrony Przyrody,
Wdział Nauk Biologicznych, Uniwersytet Zielonogórski*

Gottfried Wilharm, WilharmG@rki.de, Robert Koch Institut

Ptaki są bardzo ważne nie tylko jako gospodarze pasożytów zewnętrznych, ale także dla wielu różnych gatunków bakterii. Dzięki wysokiej temperaturze ciała, ptaki są idealnymi gospodarzami dla do namnażania różnych drobnoustrojów. Dzięki ich zdolności do lotu oraz sezonowym migracjom w różnych miejscach na Ziemi są idealnym wektorem rozprzestrzeniającym drobnoustroje. Celem prezentowanej pracy była weryfikacja gatunków bakterii występujących w ptakach wędrownych podczas ich migracji wiosną 2016 r. przez polskie Wybrzeże Bałtyku. Co roku, wiosną i jesienią, Akcja Bałtycka prowadzi badania naukowe dotyczące ptaków migrujących przez polskie wybrzeże. Ptaki są obrączkowane i mierzone. Dzięki współpracy z ornitologami z Akcji Bałtyckiej zbieraliśmy wymazy z tchawicy oraz z kloaki. W sumie analizowano 145 osobników ptaków, które reprezentowane były przez dwanaście gatunków: *Turdus merula*, *Erithacus rubecula*, *Sylvia atricapilla*, *Emberiza schoeniclus*, *Fringilla coelebs*, *Parus caeruleus*, *Parus major*, *Phoenicurus phoenicurus*, *Parus Spp.*, *Emberiza citrinella*, *Dendrocopos major*, *Phylloscopus trochilus*, *Turdus philomelos*. Wyizolowane bakterie reprezentowane były przez osiem rodzajów: *Achromobacter* sp., *Enterococcus* sp., *Janthinobacterium* sp., *Pseudomonas* sp., *Burkholderia* sp., *Acinetobacter* sp., *Stenotrophomonas* sp., *Chryseobacterium* sp. Wyniki obecności bakterii mają wyraźne implikacje dla różnorodności patogenów i potencjalnej roli zoonotycznej wzdłuż szlaków wędrownych ptaków.

Bacteria occurrence in migratory birds during their migration on spring in 2016

Wild birds are very important not only as hosts for parasites, but for a lot of different bacteria species too. Thanks to their high body temperature, birds are perfect hosts for bacteria species to growth. Moreover, birds may play a significant role in bacteria spreading in several different places on Earth due to regular seasonal movements. The aim of the presented work was the verification of bacteria species on migratory birds during their migration in spring 2016. Every year, in spring and autumn, Baltic Operation (Akcja Bałtycka) conducts scientific studies of birds migrating through the Polish coast. The birds are ringed and measured. Thanks to cooperation with ornithologists from Baltic Operation, we collected rectal and tracheal swabs. Totally, 145 individuals of birds were examined which represented twelve species: *Turdus merula*, *Erithacus rubecula*, *Sylvia atricapilla*, *Emberiza schoeniclus*, *Fringilla coelebs*, *Parus caeruleus*, *Parus major*, *Phoenicurus phoenicurus*, *Parus spp.*, *Emberiza citrinella*, *Dendrocopos major*, *Phylloscopus trochilus*, *Turdus philomelos*. Isolated bacteria were represented by eight genus: *Achromobacter* sp., *Enterococcus* sp., *Janthinobacterium* sp., *Pseudomonas* sp., *Burkholderia* sp., *Acinetobacter* sp., *Stenotrophomonas* sp., *Chryseobacterium* sp. The presence results have clear implications for the diversity of pathogens and potential zoonotic role along the birds migratory routes.

Elementy transpozycyjne *Paracoccus yeei*, jedynego oportunistycznego patogenu w rodzaju *Paracoccus*

Cora Chmielowska, corachmielowska@student.uw.edu.pl, Zakład
Genetyki Bakterii, Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski

Magdalena Szuplewska, mszuplewska@biol.uw.edu.pl, Zakład Genetyki
Bakterii, Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski

Dariusz Bartosik, bartosik@biol.uw.edu.pl, Zakład Genetyki Bakterii,
Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski

Bakterie z rodzaju *Paracoccus* (*Alphaproteobacteria*) są zróżnicowanymi fizjologicznie saprofitami, występującymi w różnych środowiskach. *Paracoccus yeei* to jedyny dotychczas poznany gatunek z rodzaju *Paracoccus* związany z oportunistycznymi zakażeniami człowieka. Geny warunkujące patogenność szczepów *P. yeei* mogły zostać nabyte w wyniku zdarzeń horyzontalnego transferu genów. Głównymi wektorami tego transferu są ruchome elementy genetyczne, do których zalicza się m.in. elementy transpozycyjne (TE).

TE mogą znacząco wpływać na fenotyp gospodarzy, np. poprzez determinowanie cech warunkujących adaptację bakterii do zmiennych warunków środowiska. Obecność licznych kopii TE w genomie może prowadzić do zmian w strukturze chromosomów oraz plazmidów, a także do generowania bardziej złożonych TE, zdolnych do przenoszenia dużych fragmentów genomowego DNA.

Przeprowadzono *in silico* identyfikację i analizę TE obecnych w genomach szczepów reprezentujących 12 gatunków bakterii z rodzaju *Paracoccus*. W genomie *P. yeei* CCUG 32053 (izolat kliniczny, infekcja oka) zidentyfikowano 80 kompletnych bądź defektywnych TE, z których 5 występowało w kilku kopiach. Elementy *P. yeei* są unikatowe wśród analizowanych szczepów *Paracoccus* spp.

Identyfikacja TE w połączeniu z analizami porównawczymi genomów spokrewnionych gatunków bakterii, może dostarczyć istotnych informacji na temat roli TE w nabywaniu egzogennej informacji genetycznej oraz jej wpływie na zmienność i tempo ewolucji genomów bakteryjnych.

Transposable elements of *Paracoccus yeei*, the only opportunistic pathogen in the genus *Paracoccus*

Bacteria belonging to the genus *Paracoccus* (*Alphaproteobacteria*) possess versatile metabolic properties, enabling their adaptation to various environments. *Paracoccus yeei* is the only known species of this genus which infects human and animal tissues. We hypothesize that virulence factors of this bacterium might have been acquired through horizontal gene transfer (HGT).

Transposable elements (TE) play an important role in HGT and genome evolution. They can alter their hosts' phenotype by introducing foreign genes or activating expression of silent, promoterless host genes located in close proximity to the target site of transposition. TEs, often occurring in multiple copies, may cause significant structural rearrangements of the host genome; they may also generate composite transposons mobilizing large DNA segments.

In silico sequence analysis enabled identifying TEs in the genomes of 12 *Paracoccus* species. Eighty complete and partial TEs were identified in the genome of *P. yeei* CCUG 32053 (clinical isolate, eye infection). We analyzed the structure of the TEs, their copy number and genomic distribution. The identified TEs were host specific – homologous elements were not present in the remaining analyzed *Paracoccus* spp. genomes.

Further comparative analysis of distribution of TEs in genomes of *Paracoccus* spp. and related species may provide valuable data on the impact of TEs on HGT and evolution of *P. yeei* strains.

Ocena jakości i właściwości przeciwbakteryjnych preparatów ozonowanej oliwy z oliwek: Ozonesept, Olive ozone oil i Ozonella

Kinga Podstawka, *podstawkakinga@o2.pl, Katolicki Uniwersytet
Lubelski Jana Pawła II,*

Monika Elżbieta Jach, *monijach@kul.lublin.pl, Katedra Biologii
Molekularnej, Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II*

Właściwości przeciwdrobnoustrojowe ozonu są znane od ponad stu lat. Ostatnio ozon staje się powszechnie stosowany w postaci olejowych preparatów ozonowanych. Jest wiele publikacji dotyczących skuteczności stosowania takich preparatów w terapii zakażeń skórnych i terapii przewlekłych ran tj. odleżyny czy owrzodzenia.

Celem naszego badania była ocena jakości i sprawdzenie aktywności przeciwbakteryjnej preparatów ozonowanej oliwy z oliwek dostępnych na rynku (Ozonesept, Olive ozone oil, i Ozonella) wobec patogennej bakterii wskaźnikowej *Staphylococcus aureus* (ATCC 43300). Pod względem jakości oceniano kolor, konsystencję, zapach i sposób zapakowania. Prawidłowe ozonowanie sprawia, że ozonowany olej staje się przezroczysty, bezbarwny i gęstszy. Określono minimalne stężenie hamujące (MIC). Stężenie hodowli bakteryjnych doprowadzono do 0.5U McFarlanda (1.5×10^8 CFU/ml). MIC badano metodą dyfuzyjną na stałym podłożu Mueller-Hintona (BTL).

Preparatem o odpowiedniej jakości oraz skuteczności wobec *S. aureus* był Ozonesept (wartość MIC 1:16). Olive ozone oil mała niezadowalającą jakość oraz minimalne działanie przeciwbakteryjne z wartością MIC 1:2. Z kolei Ozonella nie spełniała zarówno wymagań jakościowych jak i nie wykazuje działania przeciwbakteryjnego.

Evaluation of the quality and antimicrobial properties of ozonized olive oil preparations: Ozonesept, Olive ozone oil and Ozonella

Antimicrobial properties of ozone have been known for over hundred years. Recently, ozone has become widely used in the form of ozonated oil preparations. There are many publications on the efficiency of such preparations in the treatment of skin infections and chronic wounds, such as bed sores or ulcers.

The purpose of our study was the evaluation of the quality and the antimicrobial activity of ozone olive oils (Ozonesept, Olive ozone oil, and Ozonella) against the pathogenic *Staphylococcus aureus* (ATCC 43300). Qualities such as colour, density, odour and packaging were evaluated. Effective ozonation process makes ozonated olive oil more transparent, colourless and viscous. Minimum inhibitory concentration (MIC) was determined and the concentration of bacterial culture was adjusted to 0.5U McFarland (1.5×10^8 CFU/ml). MIC was tested with Antimicrobial Susceptibility Testing on a Mueller-Hinton medium (BTL).

Ozonesept had the appropriate quality and effectiveness against *S. aureus* (MIC 1:16). Olive ozone oil had the poor quality and minimal the antibacterial activity with MIC of 1:2. Ozonella did not meet both the quality requirements and the antimicrobial activity.

Ocena niestabilności genetycznej *Candida albicans* przy użyciu metody komet pojedynczych chromosomów

Ewelina Kuna, *gawel.ewelina@gmail.com, Laboratorium Biotechnologii Molekularnej, Pozawydziałowy Instytut Biotechnologii, Uniwersytet Rzeszowski*

Kamila Filip, *kamila.filip.90@wp.pl, Zakład Genetyki, Pozawydziałowy Instytut Biotechnologii, Uniwersytet Rzeszowski*

Leszek Potocki, *lpotok@o2.pl, Zakład Genetyki, Pozawydziałowy Instytut Biotechnologii, Uniwersytet Rzeszowski*

Candida albicans jest oportunistycznym patogenem charakteryzującym się zdolnością do generowania różnorodności genetycznej oraz fenotypowej. Te zmiany wykorzystywane są przez *C. albicans* i inne grzyby chorobotwórcze do generowania różnorodności osobniczej

w stresujących warunkach wzrostu. Dynamika zmienności chromosomowej między komórkami *C. albicans* uzależniona jest od czynników stresogennych i jest jedną z ich form adaptacji. Celem badań było określenie wpływu wybranych induktorów stresu komórkowego na tempo starzenia chronologicznego trzech szczepów *C. albicans* o różnej ploidalności oraz powiązanych z nim uszkodzeń chromosomowych. Analizę szczepów wykonano przy użyciu metody komet pojedynczych chromosomów – ang. *single chromosome comet assay* (Lewinska et al., Assessment of yeast chromosome XII instability: single chromosome comet assay. Fungal Genet Biol. 2014 Feb;63:9-16) po 7 i 28 dniach hodowli. Otrzymane wyniki wskazują, że chromosomy *C. albicans* charakteryzuje zmienna wrażliwość na uszkodzenia oraz występowanie nieprawidłowych struktur replikacyjnych.

An evaluation of genomic instability of *Candida albicans* using the single chromosome comet assay

Candida albicans is an opportunistic pathogen which is characterized by the ability to generate genetic and phenotypic diversity. These changes are used by *C. albicans* and other pathogenic fungi to generate individual diversity in stressful growth conditions. Dynamics of chromosomal variation between *C. albicans* cells depends on the type of cell stressors and is a kind of their adaptation. The purpose of this study was to determine the influence of selected exogenous stressors on the rate of chronological aging of three *C. albicans* strains of different ploidy and chromosomal damage associated with it. The strains were analyzed using the single chromosome comet assay (Lewinska et al., Assessment of yeast chromosome XII instability: single chromosome comet assay. Fungal Genet Biol. 2014 Feb;63:9-16) after 7 and 28 days of culture. Our results indicate that the chromosomes of *C. albicans* are characterized by variable sensitivity to chromosomal and DNA damage and occurrence of aberrant replication structures.

Ocena zdolności tworzenia biofilmu przez *Pseudomonas aeruginosa* i *Staphylococcus aureus* izolowane od chorych na mukowiscydozę

Sylwia Jarzynka, sylwia.jarzynka@wum.edu.pl, Zakład Biologii
Medycznej, Warszawski Uniwersytet Medyczny

Anna Minkiewicz, anna.minkiewicz@wum.edu.pl, Zakład Biologii
Medycznej, Warszawski Uniwersytet Medyczny

Agnieszka Iwańska, a.pacholczyk@igichp.edu.pl, Zakład Mikrobiologii,
Instytut Gruźlicy i Chorób Płuc w Warszawie

Kamila Strom, kamila.strom@wum.edu.pl, Zakład Biologii Medycznej,
Warszawski Uniwersytet Medyczny

Ewa Augustynowicz-Kopeć, e.copec@igichp.edu.pl, Zakład
Mikrobiologii, Instytut Gruźlicy i Chorób Płuc w Warszawie

Gabriela Ołędzka, gabriela.oledzka@wum.edu.pl, Zakład Biologii
Medycznej, Warszawski Uniwersytet Medyczny

Wstęp: Wraz z postępem medycyny, długość życia chorych na mukowiscydozę (CF, *cystic fibrosis*) wzrasta. Jednak, stały problem kliniczny, stanowią przetrwała kolonizacja oraz infekcje bakteryjne, szczepami wykazującymi zdolność do formowania biofilmu, szczególnie w drogach oddechowych.

Celem badań była ocena zdolności tworzenia biofilmu przez *Pseudomonas aeruginosa* i *Staphylococcus aureus* izolowane od chorych na mukowiscydozę.

Materiał Przebadano 50 szczepów *P. aeruginosa* oraz 33 szczepy *S. aureus*, izolowane z próbek płwociny i wydzielin oskrzelowych od 50 wybranych chorych z CF (>18r.ż), leczonych w Instytucie Gruźlicy i Chorób Płuc w 2016r.

Metody Biofilm analizowano metodą barwienia z użyciem fioletu krystalicznego. Klasyfikację szczepów ze względu na zdolność do tworzenia biofilmu (mały, średni, duży), dokonano na podstawie odczytu absorbancji mierzonej spektrofotometrycznie (730nm) inkubacji

Wyniki: Wśród pałeczek ropy błękitnej wykazano fenotypy śluzowe (20 szczepy) i nieśluzowe (30 szczepy). Po 48 godz. inkubacji oznaczono najwyższą zdolność *S. aureus* do formowania struktury biofilmu, a po 72 godz. dla pałeczki ropy błękitnej. Duży potencjał formowania biofilmu oznaczono dla 20 izolatów *S. aureus* oraz 10 *P. aeruginosa*. 5 szczepów *S. aureus* i 34 *P. aeruginosa* cechowała mała zdolność tworzenia biofilmu.

Wnioski: Wszystkie z analizowanych szczepów *S. aureus* i *P. aeruginosa* są w stanie tworzyć biofilm w warunkach *in vitro* jednak z różną intensywnością. Fenotypy nieśluzowe *P. aeruginosa* wykazywały większą zdolność wzrostu w postaci biofilmu. Szczepy *S. aureus*, wykazywały wysoki potencjał tworzenia biofilmu w krótkim okresie inkubacji.

Biofilm formation of *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus aureus* isolated from cystic fibrosis patients

Introduction With the progress in medicine, length of life patients with cystic fibrosis (CF, cystic fibrosis) is higher. However, a main problem constitutes chronic colonization and bacterial infections with biofilm formation, particularly in the respiratory tract.

The aim of the study was to analyze the ability of biofilm production by *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus aureus*, isolated from cystic fibrosis patients.

Material We examined 50 strains *P. aeruginosa* and 33 strains *S. aureus*, isolated from samples of sputum and bronchial alveolar lavage from 50 patients with CF (> 18 age), treated at the Institute of Tuberculosis and Lung Diseases in 2016r.

Methods Biofilm production was measured by spectrophotometric ($\lambda=584\text{nm}$) method with the gentian violet after 24, 48 and 72 h of the incubation.

Results Among *Pseudomonas aeruginosa* were demonstrated mucoid phenotypes (20 species) and nonmucoid (30 species). After 48 h of the incubation, the highest ability to grow a biofilm structure was shown by *S. aureus*, and for 72 h *Pseudomonas aeruginosa*. Maximum capacity to biofilm production was determined for 20 species *S. aureus* and 10 The low ability was characteristic for 5 isolates of *S. aureus* and 34 *P. aeruginosa*.

Conclusions All of analysed species *S. aureus* and *P. aeruginosa* are able to create *in vitro* the biofilm, but with different intensity. Nonmucoid phenotypes *P. aeruginosa* demonstrated the higher ability to biofilm production. *S. aureus*, showed the high potential of creating the biofilm in the short incubation period.

Porównanie bakteriobójczego działania miodów manuka, gryczanego oraz propolisu na bakterie *Clostridium difficile* należące do różnych genotypów

Michał Piotrowski, *piotrowski.michal90@gmail.com*, Katedra i Zakład
Mikrobiologii Lekarskiej, Warszawski Uniwersytet Medyczny

Hanna Pituch, *hpituch@wum.edu.pl*, Katedra i Zakład Mikrobiologii
Lekarskiej, Warszawski Uniwersytet Medyczny

Clostridium difficile gram dodatnia beztlenowa laseczka powodująca zakażenia szpitalne, jest zaliczana współcześnie do grupy najbardziej opornych na antybiotyki drobnoustrojów. To zjawisko ogranicza możliwości terapeutyczne i wymusza potrzebę poszukiwania alternatywnych, naturalnych środków o działaniu przeciwbakteryjnym. Jednym z naturalnych środków biologicznie czynnych, wykazującym działanie przeciwdrobnoustrojowe jest miód i jego pochodne. Celem pracy było określenie oraz porównanie działania bakteriobójczego produktów pszczelich takich jak: miód Manuka, gryczany oraz propolis na wzrost *C. difficile*. Badaniem objęto 20 klinicznych szczepów *C. difficile* należących do 4 różnych PCR-rybotypów występujących w Polsce (027=5, 017=5, 046=5, 023=5). Wartości MBC określono wykorzystując metodę seryjnych rozcieńczeń w podłożu płynnym. Wybrane produkty pszczele użyte do badania skutecznie hamowały wzrost *C. difficile*. Najsilniejsze działanie bakteriobójcze wykazał propolis, którego działanie obserwowano przy stężeniu 0,39%, miód Manuka działał przy stężeniu 6,25% w stosunku do wszystkich badanych szczepów. Miód gryczany skuteczność osiągnął w stężeniu 6,25% dla badanych szczepów z wyjątkiem należących do PCR-rybotypu 027, dla których konieczne było stężenie 25%, zależność ta może wynikać z hiperwirulentnego statusu tych szczepów. Warto zatem rozważyć ewentualne zastosowanie roztworów miodów i jego pochodnych o odpowiednim stężeniu jako alternatywnego środka antyseptycznego na przykład do powierzchni zanieczyszczonych przez *C. difficile*.

Comparison of the bactericidal effect of manuka honey, buckwheat honey and propolis on *Clostridium difficile* belonging to the different genotypes

Clostridium difficile is a Gram-positive, anaerobic rod a primary cause of nosocomial diarrhoea. The rising incidence of antibiotic resistance in pathogens such as *C. difficile* makes research for new treatments important and necessary. It has been observed that honey and its derivatives has bactericidal effects on *C. difficile*. The aim of the present study was to determine the antimicrobial effect of Manuka honey, buckwheat honey and propolis on clinical *C. difficile* strains belonging to four prominent PCR-ribotypes (RT) (RT017, RT023, RT027, and RT046). MBC value were determined by broth dilution method. Propolis presented the best bactericidal activity, effect was observed which 0,39% concentration. Manuka honey was active at 6,25% relative to all tested strains. Buckwheat achieved activity at 6,25% for all strains except PCR-ribotype 027 it may be associated with the hyper-virulent status of these strains. In conclusion, we demonstrated that honey and its derivatives could inhibit growth clinically significant strains of *C. difficile*, especially those belonging to PCR-ribotype 027 That should be consider as agent for preventing the spread *C. difficile* in environments where *C. difficile* are likely to be high, such as hospitals and a long-term facility.

Porównanie wrażliwości i dynamiki wzrostu dwóch szczepów *Chlorella* sp. hodowanych na odciekach po fermentacji metanowej z biogazowni rolniczej

Wiktor Pszczółkowski, *wiktorpszczolkowski@gmail.com*, Pracownia Ekofizjologii Roślin, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki

Zdzisława Romanowska-Duda, *romano@biol.uni.lodz.pl*, Pracownia Ekofizjologii Roślin, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki

Agata Pszczółkowska, *agatapszczolkowska8@gmail.com*, Pracownia Ekofizjologii Roślin, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki

Na świecie prowadzone są intensywne prace nad rozwojem technologii produkcji biomasy jednokomórkowych glonów na skalę przemysłową. Działania te mają na celu maksymalne wykorzystanie potencjału mikroglonów, jako źródła cennych składników chemicznych, biopaliw i pożywienia. W niniejszej pracy zaproponowano wykorzystanie odpadów poprodukcyjnych z biogazowni jako taniego surowca do produkcji podłoża hodowlanych do uprawy mikroglonów. Celem badań było określenie możliwości wykorzystania odcieku po produkcji biogazu jako źródła składników odżywczych dla mikroglonów. Wykorzystano dwa szczepy z rodzaju *Chlorella* sp.. Hodowlę prowadzono w kolbach Erlenmeyera w temp. $26 \pm 1^\circ\text{C}$ z zastosowaniem fotoperiodu 16 h światła, 8 h ciemności. Jako podłoża posłużyły rozcieńczony odciek po fermentacji metanowej oraz podłoże mineralne Z8 (kontrola). W trakcie hodowli wykonano pomiary gęstości optycznej kultur i wyznaczono krzywe dynamiki wzrostu. Na zakończenie hodowli oznaczono świeżą i suchą biomasę. Rezultaty badań wykazały znaczące różnice w dynamice wzrostu pomiędzy badanymi szczepami jak również wariantami stężeń odcieku, na których hodowane były mikroglony. Odciek może zostać wykorzystany jako substrat w kulturach *in vitro*, a dobór stężenia uzależniony jest od hodowanego szczepu. Niezbędne są dalsze badania by zastosować odciek po fermentacji metanowej do uprawy mikroglonów w większej skali.

Badania sfinansowane przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju: BIOSTRATEG 2, Grant nr. 2/296369/5/NCBR/2016

Comparison of sensitivity and growth dynamics of two *Chlorella* sp. strains cultured in liquid fraction of post-fermentation wastes from agricultural biogas plant

Intensive work is being carried out to develop an industrial-scale unicellular algae biomass production technology. These actions aims for maximal utilization of microalgae, as a source of valuable chemical components, biofuels and food. This paper proposes to use post-production waste from biogas plant as an inexpensive raw material for the production of culture media for growing microalgae. The purpose of the study was to determine the potential of utilization of liquid fraction of wastes from the biogas plant as a source of nutrients for microalgae. Two strains of the genus *Chlorella* sp. were used. The culture was carried out in Erlenmeyer flasks at $26\pm 1^{\circ}\text{C}$ with photoperiod 16 h light, 8 h dark. The diluted wastes from methane fermentation and a full standard Z8 mineral medium (control) were used as a substrates. Optical density of cultures were used to determine growth dynamics. At the end of the culture the fresh and dry biomass was measured. The results of the study showed significant differences in growth dynamics between strains and wastes concentrations on which microalgae were grown. The liquid fraction of wastes form biogas plant can be used as a growth substrate in iv vitro cultures, and optimal concentration depends on the cultured strain. More research is needed to use wastes from methane fermentation in large scale microalgae production.

Research were supported by National Centre for Research and Development Grant No. BIOSTRATEG 2/296369/5/NCBR/2016.

Porównanie wydajności syntezy gamma-dekalaktonu w hodowlach ciągłych mutantu drożdży *Yarrowia lipolytica* MTLY40-2p

*Jolanta Malajowicz, jolanta_malajowicz@sggw.pl, Katedra Chemii,
Wydział Nauk o Żywności, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
w Warszawie*

*Ewa Majewska, ewa_majewska@sggw.pl, Katedra Chemii, Wydział Nauk
o Żywności, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*

Gamma-dekalakton jest wewnątrzcząsteczkowym estrem kwasu 4-hydroksydekanowego, o intensywnym, brzoskwiniowo-tłuszczowym zapachu. Powszechnie wykorzystywany jest w przemyśle spożywczym i kosmetycznym, jako jeden ze składników aromatów. Biotechnologiczne metody jego syntezy bazują na procesach degradacji kwasów tłuszczowych, zwłaszcza kwasu rycynolowego, który jest głównym składnikiem oleju rycynowego pozyskiwanego z nasion byliny rącznika pospolitego (łac. *ricinus communis*). Przekształcanie tego kwasu do gamma-dekalaktonu wymaga odszczepienia od karboksylowego końca ośmiowęglowego fragmentu, co następuje w wyniku czterech cykli β -oksydacji. Liczne badania nad procesem przekształcania kwasów tłuszczowych w laktony pozwoliły wyselekcjonować kilka rodzajów mikroorganizmów zdolnych do β -oksydacji i kolejnej redukcji wiązania nienasyconego w kwasie rycynolowym. Dotychczas opatentowano biosyntezę gamma-dekalaktonu przez drożdże z rodzaju *Pichia*, *Sporidiobolus*, *Rhodotorula*, zaś w ostatnich latach duże znaczenie zyskują drożdże *Yarrowia lipolytica*, posiadające status GRAS i możliwość wykorzystywania zróżnicowanych substratów hydrofobowych.

W niniejszych badaniach podjęto próbę biosyntezy gamma-dekalaktonu przez modyfikowane komórki drożdży *Yarrowia lipolytica* MTLY40-2p (modyfikacja w obrębie genów POX1-POX5, kodujących oksydazy acylo-CoA aktywne w β -oksydacji). W badaniach porównano wydajność syntezy laktanu w hodowlach ciągłych prowadzonych w kolbach oraz w bioreaktorze.

The comparison of the gamma-decalactone production in continuous culture of yeast *Yarrowia lipolytica* mutants MTLY40-2p

Gamma-decalactone, the lactone of 4-hydroxydecanoic acid, is the most widely used flavour lactone exhibiting an oily-peachy aroma. It can be obtained biotechnologically by the biotransformation of ricinoleic acid, the main constituent of castor oil, a natural and non-toxic oil, obtained from the seed of the castor plant, *Ricinus communis*. The transformation of ricinoleic acid into gamma-decalactone requires the detachment of eight-carbon fragment, which takes place in four cycles of β -oxidation. The biotransformation can be carried out by various microorganisms, several synthesis with the use of such yeast as *Pichia*, *Sporidiobolus* and *Rhodotorula*, have been patented. In recent years the growing interest in non-conventional yeas *Yarrowia lipolytica* has been observed. *Yarrowia lipolytica* is considered as non-pathogenic and GRAS strain. In addition, this microorganism has also the ability to produce lipases that play an important role in the hydrolysis of castor oil.

The purpose of this work was the biosynthesis of gamma-decalactone by modified yeast strain *Yarrowia lipolytica* MTLY 40-2p (the modification was done within the genes POX1-POX5 which encodes acyl-CoA oxidases – enzymes active in β -oxidation). In this experiment, flask and bioreactor fermentations were compared for the production of gamma-decalactone.

Potencjał wykorzystania odpadu pofermentacyjnego z biogazowni rolniczej jako substratu w produkcji podłoża hodowlanego do uprawy *Cyanobacteria*

Agata Pszczółkowska, *agatapszczolkowska8@gmail.com*, Pracownia Ekofizjologii Roślin, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki

Zdzisława Romanowska-Duda, *romano@biol.uni.lodz.pl*, Pracownia Ekofizjologii Roślin, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki

Wiktor Pszczółkowski, *wiktorpszczolkowski@gmail.com*, Pracownia Ekofizjologii Roślin, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki

Produkcja biomasy mikroglonów jest intensywnie rozwijana ze względu na potencjał ekonomiczny substancji produkowanych przez te organizmy. Mniej uwagi poświęcane jest grupie mikroorganizmów fotoautotroficznych – *Cyanobacteria*, wśród których występują gatunki posiadające zdolność do produkcji związków chemicznych, użytecznych m. in. w produkcji rolniczej. Celem badań było zaadaptowanie dwóch nietoksycznych szczepów *Cyanobacteria* z rodzaju *Anabaena* sp. do podłoża hodowlanego przygotowanego z odpadu pofermentacyjnego, pochodzącego z biogazowni w Piaszczyńcu. Doświadczenia prowadzono z zachowaniem stałej temperatury $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ oraz fotoperiodu: 16 h oświetlenia i 8 h ciemności. Stopniowo zwiększano stężenie odpadu pofermentacyjnego w podłożu hodowlanym jednocześnie redukując objętość standardowego medium BG11. Do oceny kinetyki wzrostu *Cyanobacteria* zastosowano metodę pomiaru fluorescencji za pomocą fluorymetru AquaPen-C AP-C 100. Rezultaty badań wykazały możliwość wykorzystania odpadu pofermentacyjnego w hodowli komórek *Cyanobacteria* *in vitro*. Kolejne pasażę na podłożach składających się wyłącznie z odpadu pofermentacyjnego i wody nie wykazały zmian w tempie wzrostu badanych szczepów. Zastosowanie odpadu z produkcji biogazu jako składnik podłoża hodowlanych do uprawy *Cyanobacteria* może być opłacalne ekonomicznie. Niezbędne są dalsze prace rozwojowe w skali ćwierć-technicznej.

Badania finansowane przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju: BIOSTRATEG 2, Grant nr. 2/296369/5/NCBR/2016.

Digestate from agricultural biogas plant as substrate for production of culture medium for *Cyanobacteria*

The production of microalgal biomass is intensively developed due to the economic potential of the substances produced by these organisms. Less attention is paid to the group of photoautotrophic microorganisms – *Cyanobacteria*, among which there are species with the ability to produce chemical compounds useful in i.e. agriculture. The aim of the study was to adapt two non-toxic *Cyanobacteria* strains of the genus *Anabaena* sp. to a culture medium prepared from digestate from a biogas plant in Piaszczyna. Experiments were conducted at a constant temperature of $25 \pm 1^\circ\text{C}$ and photoperiod: 16 h of lighting and 8 h of darkness. Gradually the concentration of digestate in the culture medium was increased and the volume of standard BG11 medium was reduced. The fluorescence measurement using the AquaPen-C AP-C 100 fluorimeter was used to evaluate the cyanobacterial growth kinetics. Results of the study showed the possibility of using digestate in cyanobacterial *in vitro* cell culture. Subsequent passages on media composed solely of digestate waste and water did not show changes in the growth rate of the tested strains. The use of waste from biogas production as a component of cyanobacteria can be economically viable. Further development work on a quarter-technical scale is necessary.

Research were supported by National Centre for Research and Development Grant No. BIOSTRATEG 2/296369/5/NCBR/2016.

Przeciwrzybicza aktywność 1,4-naftochinonów wobec wybranych gatunków *Candida*

Angelika Muzyczka, a-muzyczka@wp.pl, Katedra Biologii Molekularnej,
Wydział Biotechnologii i Nauk o Środowisku, Katolicki Uniwersytet
Lubelski Jana Pawła II

Monika Janeczko, mjanec@kul.pl, Katedra Biologii Molekularnej,
Wydział Biotechnologii i Nauk o Środowisku, Katolicki Uniwersytet
Lubelski Jana Pawła II

Maciej Masłyk, maciekm@kul.pl, Katedra Biologii Molekularnej,
Wydział Biotechnologii i Nauk o Środowisku, Katolicki Uniwersytet
Lubelski Jana Pawła II

Konrad Kubiński, kubin@kul.pl, Katedra Biologii Molekularnej, Wydział
Biotechnologii i Nauk o Środowisku, Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana
Pawła II

Gatunki z rodzaju *Candida* są głównymi patogenami grzybowymi człowieka, a 90% infekcji jest wywoływanych przez kilka gatunków, tj. *Candida albicans*, *Candida glabrata*, *Candida parapsilosis*, *Candida tropicalis* i *Candida krusei*. Antybiotykooporność stała się ostatnio ogromnym problemem w leczeniu grzybic. Dlatego też istnieje potrzeba opracowania nowych i skuteczniejszych związków działających jako środki przeciwrzybicze.

Poprzednio udowodniliśmy, że pochodne 1,4-naftochinonu wykazują silną aktywność antybakteryjną i wykazują szczególną selektywność wobec *Staphylococcus aureus*.

W obecnym doniesieniu prezentujemy wyniki szeregu testów mających na celu identyfikację aktywności przeciwrzybiczej 2-arylonaftochinonów. Ustalono (i) wpływ związków na wzrost *Candida*, (ii) wpływ naftochinonów na rozwój strzępek *C. albicans*, (iii) wpływ naftochinonów na tworzenie się biofilmu *C. albicans*.

Wyniki ukazują jednoznacznie, że w stężeniu 8-31,2 µg/ml (MIC) badane związki wpływały hamująco na wzrost *C. albicans*. W przypadku innych rodzajów *Candida* wartość MIC wynosiła od 125 do 250 µg/ml. W stężeniu 1/16 MIC niektóre związki skutecznie hamowały formowanie się strzępek i agregację komórek. Ponadto związki wykazywały znaczny wpływ na fazę adhezji podczas tworzenia się biofilmu.

Antifungal potential of 1,4-naphthoquinones against selected *Candida* species

Candida species are major human fungal pathogens that cause both mucosal and deep tissue infections. However, more than 90% of invasive infections are caused by a few species, i.e., *Candida albicans*, *Candida glabrata*, *Candida parapsilosis*, *Candida tropicalis* and *Candida krusei*. Moreover, antifungal resistance has recently become an increasing threat for the effective treatment of mycoses. Therefore, there is a need for development of new and potent compounds acting as antifungals.

In the previous study we have proved that 1,4-naphthoquinone derivatives present antibacterial activity with particular selectivity towards *Staphylococcus aureus*.

In this study, we applied various assays to find antifungal activities of 2-arylnaphthoquinones. We determined (i) the effect of the compounds on *Candida* growth, (ii) the influence of naphthoquinones on hyphae development, (iii) the effect of selected antifungals on biofilm formation.

At 8-31.2 µg/ml of the MIC, the chemicals significantly affected *C. albicans*. In case of other *Candida* genera the MIC value ranged from 125 to 250 µg/ml. Interestingly, at the concentration of MIC/16 some compounds showed effectiveness in inhibition of formation of hyphae and cell aggregation in *Candida*. Moreover, the compounds influenced the adhesion phase during biofilm formation.

Rola katepsyn w zakażeniach bakteryjnych

Magdalena Bossowska-Nowicka, *bossowska.magdalena@o2.pl*, Zakład Immunologii, Katedra Nauk Przedklinicznych, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Lidia Szulc-Dąbrowska, *lidiaszulc@gmail.com*, Zakład Immunologii, Katedra Nauk Przedklinicznych, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Katepsyny odgrywają istotną rolę w funkcjonowaniu układu odpornościowego. Enzymy te biorą udział w przetwarzaniu i prezentacji antygeny, adhezji i migracji komórek oraz degradacji wewnątrzkomórkowych bakterii w lizosomach, warunkując wrodzoną i nabytą odpowiedź immunologiczną na wiele zakażeń bakteryjnych.

Wykazano, że myszy z niedoborem katepsyny L wykazują większą wrażliwość na zakażenie *Mycoplasma pulmonis* oraz osłabioną produkcję TNF- α i chemokin. Podobnie myszy z genomową delecją katepsyny E są bardziej wrażliwe na zakażenie *Staphylococcus aureus* i *Porphyromonas gingivalis*. W mysich komórkach dendrytycznych, zakażonych *Chlamydia psittaci* obserwuje się kolokalizację patogenu z przedziałami komórkowymi, zawierającymi katepsynę D – krytyczny enzym w procesie autofagii. Ponadto makrofagi myszy pozbawione katepsyny D wykazują zmniejszoną zdolność do zabijania bakterii podczas zakażenia pneumokokami. Natomiast myszy pozbawione aktywności katepsyny B są bardziej odporne na zakażenie *Francisella novicida*. Co więcej *Mycobacterium bovis* wykorzystuje indukcję wytwarzania IL-10 do zahamowania przetwarzania łańcucha niezmiennego (Ii) cząsteczek MHC klasy II, zależnego od katepsyny S w makrofagach ludzkich, co skutkuje zmniejszoną prezentacją peptydów bakteryjnych limfocytom T CD4+. Taka zdolność może stanowić skuteczną strategię patogenu do unikania odpowiedzi immunologicznej i efektywnego namnażania się w organizmie gospodarza.

Mimo licznych doniesień naukowych, udział katepsyn w zakażeniach bakteryjnych nadal jest słabo poznany i wymaga dalszych badań.

Praca sfinansowana ze środków dotacji KNOW Konsorcjum „Zdrowe Zwierzę – Bezpieczna Żywność” nr 05-1/KNOW2/2015 MNiSW i grantu nr UMO-2012/05/D/NZ6/02916 NCN

Role of cathepsins in bacterial infections

Cathepsins play an important role in the functioning of the immune system. They are involved in antigen processing and presentation, cell adhesion and migration or degradation of intracellular bacteria in lysosomes, thereby determine an innate and adaptive immune response to many bacterial infections.

It has been shown that cathepsin L-deficient mice exhibit greater susceptibility to *Mycoplasma pulmonis* infection, and decreased production of TNF- α and chemokines. Similarly, cathepsin E-deficient mice show increased susceptibility to infection with *Staphylococcus aureus* and *Porphyromonas gingivalis*. In murine dendritic cells infected with *Chlamydia psittaci*, colocalization between this pathogen and compartments containing cathepsin D – a critical enzyme in autophagy, is observed. Moreover, cathepsin D-deficient murine macrophages show reduced ability to kill bacteria during pneumococcal infection. In contrast, mice lacking cathepsin B activity exhibited increased resistance to *Francisella novicida*. Furthermore, *Mycobacterium bovis* exploits IL-10 induction to inhibit cathepsin S-dependent processing of MHC class II degradation of the invariant chain (Ii) in human macrophages, which result in reduced presentation of bacterial peptides to CD4+ T cells. Such ability may represent an effective pathogen strategy to avoid immune response and persist in the host.

Despite numerous scientific reports, the participation of cathepsins in antibacterial host defense is still largely unknown and requires further investigation.

Work funded by KNOW Scientific Consortium "Healthy Animal – Safe Food", No. 05-1/KNOW2/2015" from Ministry of Science and Higher Education and grant No. UMO-2012/05/D/NZ6/02916 from National Science Center.

Skład kwasów tłuszczowych triacylogliceroli w odpadach pochodzących z zakładów przemysłu spożywczego stosowanych jako źródło węgla w hodowli kultur

*Małgorzata Wołoszynowska, woloszynowska@ipo.waw.pl, Zakład
Analityczny, Instytut Przemysłu Organicznego, Warszawa*

Skład kwasów tłuszczowych triacylogliceroli w odpadach pochodzących z zakładów przemysłu spożywczego stosowanych jako źródło węgla w hodowli kultur.

Celem badań była ocena możliwości zastosowania wybranych hydrofobowych odpadów przemysłu spożywczego jako głównego źródła węgla oraz induktora syntezy enzymów lipolitycznych w hodowli szczepu drożdży *Yarrowia lipolytica* W29. Hodowle wstrząsane prowadzono przez 65 h w 28°C w zmodyfikowanym podłożu YPG, w którym glukoza została zastąpiona olejem po procesie wędzenia ryb, tłuszczem po procesie wędzenia wędlin wieprzowych, tłuszczem po pieczeniu kaczki tuszki, zjełczałym masłem klarowanym lub zużytym olejem silnikowym. Stwierdzono, że odpady te mogą być wykorzystywane jako źródło węgla w hodowli drożdży *Y. lipolytica*. Produkcję enzymów lipolitycznych zaobserwowano w podłożach zawierających tłuszczowe substraty, a aktywność enzymów korelowano ze składem kwasów tłuszczowych. Analiza składów kwasów tłuszczowych wykazała najwyższą zawartość kwasu oleinowego w tłuszczu z kaczki (41,9%), nieco niższą w tłuszczu wieprzowym (37,8%), a najniższą w oleju rybim (17,3%). Ponadto tłuszcz po wędzeniu rybich tusz cechował się obecnością wielonienasyconych kwasów tłuszczowych zawierających powyżej 20 atomów węgla w łańcuchu, jak EPA czy DHA, a masło zawierało najwyższą ilość nasyconych kwasów tłuszczowych (68,2%) w stosunku do pozostałych tłuszczów.

The fatty acid composition of triacylglycerols in the waste from food industry used as a carbon source in plants culturing

The aim of the study was to evaluate the possibility to use food origin wastes industry waste as a carbon sources in the culture medium for *Y. lipolytica* W29 with their simultaneous valorization. Culture media contained 2% waste substrates. In the study there were evaluated yeast biomass yield, number of yeast cells in 1 cm³ of medium and extracellular lipase activity after 65 h of yeast growth on a rotary shaker at 28°C. Five wastes were estimated: oily waste from duck roasting process, oily waste from sausages smoking process, rancid ghee, oily waste from fish smoking process and waste engine oil. Additionally fatty acid composition of lipid waste was analyzed using gass chromatography. The analysis of fatty acid compositions showed the highest oleic acid content in oily waste from duck roasting process (41.9%), slightly lower waste from sausages smoking process (37.8%) and the lowest in fish oil (17.3%). Furthermore, the oil from smoked fish ink was characterized by the presence of polyunsaturated fatty acids containing more than 20 carbons in chain length (EPA and DHA).

Status badań i rozwoju szczepionek przeciw zakażeniom herpeswirusami typu 1 i 2 (HSV-1, HSV2)

*Matylda Mielcarska, matyldan@gmail.com, Zakład Immunologii,
Katedra Nauk Przedklinicznych, Wydział Medycyny Weterynaryjnej,
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego*

*Magdalena Bossowska-Nowicka, bossowska.magdalena@o2.pl, Zakład
Immunologii, Katedra Nauk Przedklinicznych, Wydział Medycyny
Weterynaryjnej, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego*

Wirusy herpes simplex typu 1 i 2 (HSV-1, HSV-2) są szeroko rozpowszechnione wśród ludzi. Zakażony człowiek pozostaje dożywotnim nosicielem wirusa, gdyż HSV-1 i HSV-2 przechodzą w stan latencji w układzie nerwowym, a w późniejszym czasie mogą ulegać reaktywacji. Większość dorosłych na całym świecie nie wykazuje objawów zakażenia lub ograniczają się one do łagodnej opryszczki wargowej. W szczególnych przypadkach HSV-1, jak również HSV-2 mogą powodować groźne choroby, jak herpeswirusowe zapalenie mózgu (*Herpes simplex encephalitis*, HSE), zapalenie rogówki, zakażenia noworodków. Leczenie pacjentów jest tylko częściowo skuteczne, wielu z nich umiera lub zmagają się z trwałymi następstwami chorób. Do dnia dzisiejszego nie wynaleziono skutecznych szczepionek przeciwko zakażeniom HSV-1 i HSV-2 u ludzi, jednak mogłyby one okazać się dobrym rozwiązaniem w celu zapobieżenia zakażeniom lub efektywnego zmniejszenia ich objawów. Trudności w wynalezieniu wydajnych szczepionek związane są z cyklem replikacyjnym wirusów i niepełnym zrozumieniem mechanizmów immunologicznych koniecznych do zwalczania pierwotnego lub nawracającego zakażenia. W niniejszej pracy dokonano przeglądu szczepionek prewencyjnych oraz terapeutycznych, znajdujących się obecnie w różnych fazach badań.

Status of research and development of vaccines for herpesviruses type 1 and 2 (HSV-1, HSV-2)

Herpes simplex type 1 and 2 viruses (HSV-1, HSV-2) are widespread among humans. The infected person remains a lifelong viral carrier due to HSV-1 or HSV-2 latency in the nervous system. In the later time both types of viruses may undergo reactivation. Most adults around the world have no signs of infection or infection is limited to mild herpes labialis. However, in specific cases, HSV-1 as well as HSV-2 can cause serious illnesses like herpesvirus encephalitis (HSE), keratitis, neonatal infections. Treatment of patients is only partially effective, many of them die or suffer from permanent consequences of the disease. To this day, no effective HSV-1 and HSV-2 vaccines have been developed for humans, although they could constitute good solution to prevent infections or effectively reduce their symptoms. Difficulties in developing potent vaccines relate to the replication cycle of viruses and incomplete understanding of the immune mechanisms necessary to combat primary or recurrent contagions. Preventive and therapeutic vaccines which are at various stages of research were reviewed in the present study.

Stymulowana antygenami mykobakterii odpowieź proliferacyjna komórek węzłów chłonnych immunokompetentnych lub poddanych immunosupresji myszy szczepionych BCG lub ich rekombinantami z ekspresją IL-18 (rBCGmIL-18)

Elżbieta Ograczyk, *ela.ograczyk@gmail.com*, Zakład Immunologii
Komórkowej, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska,
Uniwersytet Łódzki

Magdalena Druszczyńska, *magdalena.druszczyńska@biol.uni.lodz.pl*,
Zakład Immunologii Komórkowej, Wydział Biologii i Ochrony
Środowiska, Uniwersytet Łódzki

Marcin Włodarczyk, *martini.w@wp.pl*, Zakład Immunologii Komórkowej,
Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki

Marek Fol, *marek.fol@biol.uni.lodz.pl*, Zakład Immunologii
Komórkowej, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska,
Uniwersytet Łódzki

Szacuje się, iż około 2-3 mld ludzi jest zakażonych *Mycobacterium tuberculosis* (M.tb), spośród których co dziesiąty zachoruje na aktywną gruźlicę, a u pozostałych zakażenie przyjmie postać utajoną (latentną). Osłabienie odporności spowodowane przyjmowaniem leków o działaniu immunosupresyjnym prowadzące do przejścia utajonej infekcji w aktywną gruźlicę skłania do podjęcia prac zmierzających do opracowania nowych sposobów zapobiegania reaktywacji latentnej gruźlicy.

Uwzględniając rolę IL-18 w odporności przeciwprątkowej, w pracy porównano aktywność proliferacyjną komórek węzłów chłonnych immunokompetentnych oraz poddanych immunosupresji cyklofosfamidem (CTX) myszy C57BL/6 szczepionych BCG lub rBCGmIL-18.

Zwierzęta szczepiono śródskórnie do grzbietu 1×10^6 BCG lub rBCG. Immunosupresję wywoływano CTX podawanym przez 7 dni dootrzewnowo po 6 tygodniach od immunizacji. Pobrane od zwierząt pachowe węzły chłonne posłużyły do założenia hodowli komórkowych poddanych 3-dniowej stymulacji PPD, lizatem M.tb, żywymi BCG lub rBCGmIL-18. Aktywność proliferacyjną komórek oceniono w teście inkorporacji 3H-tymidyny. Komórki węzłów chłonnych, zarówno immunokompetentnych, jak i poddanych immunosupresji, myszy szczepionych BCG cechowała osłabiona zdolność do proliferacji w odpowiedzi na zastosowane w badaniu stymulatory w porównaniu do komórek zwierząt immunizowanych rBCGmIL-18.

Grant 2013/11/B/NZ6/01304.

**The proliferative response of lymph node cells,
which were stimulated with mycobacterial antigens
in immunocompetent or immunosuppressed mice
immunized BCG or recombinant BCG
with IL-18 expression (rBCGmIL-18)**

It is estimated that around 2-3 billion of people are infected with *Mycobacterium tuberculosis* (M.tb) of which only 10 % will be infected actively. Other 90% will be infected latently. The weakening of immunity response after immunosuppressive drugs administration leads to the transformation of latent infection into an active tuberculosis. Taking into consideration the role of IL-18 in antituberculous resistance, the proliferative activity was compared in immunocompetitive lymph node cells and immunosuppressed by cyclophosphamide (CTX) cells in C57BL / 6 mice vaccinated with BCG or rBCGmIL-18.

The animals were vaccinated 1x10⁶ BCG or rBCG intradermally to the ridge. Immunosuppression was induced by 7-day intraperitoneal administration of CTX, 6 weeks after immunization. Axillary lymph nodes were used to establish cell cultures stimulated PPD, M.tb lysate, live BCG or rBCGmIL-18. Cell proliferation activity was assessed in the 3H-thymidine incorporation assay. BCG vaccinated mice exhibited weakened ability of proliferative response to the stimulators used in the study compared to rBCGmIL-18 immunized cells.

Grant number 2013/11 / B / NZ6 / 01304.

Wpływ nanocząsteczek srebra na hamowanie wzrostu wybranych szczepów bakterii

Magdalena Greczek-Stachura, *magresta@wp.pl*, Instytut Biologii,
Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie

Paweł Franczak, *pfranczak92@wp.pl*, Instytut Biologii, Uniwersytet
Pedagogiczny w Krakowie

Bartosz Różanowski, *rozanob@up.krakow.pl*, Instytut Biologii,
Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie

Nanocząsteczki srebra znajdują szerokie zastosowanie w przemyśle chemicznym, spożywczym, elektronice, medycynie czy farmacji. Ze względu na ich bakteriostatyczne własności mają ogromny nie zbadany do końca potencjał.

Celem prowadzonych badań było określenie wpływu nanocząsteczek srebra obecnych w związkach AgTiO_2 , AgSiO_2 związanego z ceramiką oraz AgSiO_2 na wzrost wybranych szczepów patogennych bakterii (*Enterococcus faecalis*, *Morganella morgani*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella oxytoca*, *Salmonella enterica subsp. enterica*, *Enterobacter cloaca*, *Proteus mirabilis*, *Staphylococcus aureus*, *Citrobacter freundii*, *Shigella sonnei*, *Pseudomonas aeruginosa*). Zastosowano metodę dyfuzyjno-krażkową oraz przygotowano roztwory AgTiO_2 w pożywce agarowej.

Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że badane nanocząsteczki srebra najbardziej hamowały wzrost *C. freundii*, *S. sonnei*, *E. cloaca*, *M. morgani* oraz *B. cereus*. Największą strefę zahamowania wzrostu bakterii zaobserwowano w obecności 5% AgTiO_2 związanego z ceramiką a najbardziej wrażliwe były szczepy *C. freundii*, *S. sonnei*. Wyniki badań pokazują, że nanocząsteczki srebra mogą być używane jako inhibitory wzrostu wielu gatunków bakterii i mogą znaleźć praktyczne zastosowanie jako środki antybakteryjne.

Growth inhibitory effect of silver nanoparticles on selected strains of bacteria

Silver nanoparticles are widely used in the chemical, food, electronics, medicine and pharmacy industries. Because of their bacteriostatic properties they have a huge untapped potential.

The aim of this study was to determine the effect of silver nanoparticles present in the compounds AgTiO_2 , AgSiO_2 associated with ceramics and AgSiO_2 on the growth of selected strains of pathogenic bacteria (*Enterococcus faecalis*, *Morganella morgani*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella oxytoca*, *Salmonella enterica subsp. enterica*, *Enterobacter cloaca*, *Proteus mirabilis*, *Staphylococcus aureus*, *Citrobacter freundii*, *Shigella sonnei*, *Pseudomonas aeruginosa*). Diffusion-disk method was applied and the solutions of AgTiO_2 were prepared in agar medium.

The results demonstrated that the tested silver nanoparticles prevent bacteria growth depending on the strain. *C. freundii*, *S. sonnei*, *E. cloaca*, *M. morgani* and *B. cereus* are more susceptible to silver nanoparticles than other tested strains. The inhibition zone of bacterial growth was observed in the presence of 5% AgTiO_2 associated with ceramics and the most susceptible strains were *C. freundii*, *S. sonnei*. These results suggest that Ag nanoparticles can be used as effective growth inhibitors in various bacteria species, making them applicable to antimicrobial control system.

Wpływ prądu stałego na formowanie biofilmu *Staphylococcus aureus* na tytanie i cyrkonie – biomateriałach stomatologicznych

Anna Minkiewicz, *anna.minkiewicz@wum.edu.pl*, Zakład Biologii
Medycznej, Warszawski Uniwersytet Medyczny

Kamila Strom, *kamila.strom@wum.edu.pl*, Zakład Biologii Medycznej,
Warszawski Uniwersytet Medyczny

Bartłomiej Iwańczyk, *dent.iwanczyk@gmail.com*, Zakład Chirurgii
Stomatologicznej, Warszawski Uniwersytet Medyczny

Sylwia Jarzynka, *sylwia.jarzynka@wum.edu.pl*, Zakład Biologii
Medycznej, Warszawski Uniwersytet Medyczny

Gabriela Olędzka, *gabriela.oledzka@wum.edu.pl*, Zakład Biologii
Medycznej, Warszawski Uniwersytet Medyczny

Wstęp. W przebiegu leczenia stomatologicznego formowanie biofilmu bakteryjnego na biomateriałach może prowadzić do zakażeń w obrębie jamy ustnej.

Celem badań była ocena *in vitro* wpływu prądu stałego, o niskim napięciu na formowanie biofilmu *Staphylococcus aureus* na biomateriałach stomatologicznych.

Materiał i metody. Materiał do badań stanowiły szczepy *S. aureus* izolowane od pacjentów, leczonych w Zakładzie Chirurgii Stomatologicznej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego. Zdolność tworzenia biofilmu oznaczono na krążkach tytanowych i cyrkonowych. Erozję powstałego biofilmu badano dla 3 wybranych szczepów *S. aureus*, z użyciem prądu stałego o napięciu 10mA, w trzech powtórzeniach w czasie (0', 10' i 60'). Metodą seryjnych rozcieńczeń oznaczono liczbę drobnoustrojów.

Wyniki. Badane szczepy wykazywały zróżnicowaną zdolność tworzenia biofilmu. Erozję na cyrkonie i tytanie badano na 24-godz. biofilmie.

Wnioski:

1. *Staphylococcus aureus* formuje zróżnicowany biofilm na tytanie i cyrkonie – biomateriałach wykorzystywanych w stomatologii.
2. Prąd stały o niskim napięciu może hamować już po 10 minutach tworzenie biofilmu *S. aureus*, szczególnie na wyrobach tytanowych.

Electrical stimulation effect of *Staphylococcus aureus* biofilm formation on titanium and zirconium – dental biomaterials

Introduction. In the course of the dental treatment, the forming of the bacterial biofilm on biomaterials can cause infection inside of mouth.

The objective of this study was evaluation of the *in vitro* influence of the low – voltage direct current (electrical stimulation) on *Staphylococcus aureus* biofilm forming on the dental biomaterials.

Material and methods. The study material was *S. aureus* strains isolated from patients, treated at Department of Oral Surgery Medical University of Warsaw. The ability to create the biofilm was indicated on titanium and zirconium discs. Erosion of the biofilm was examined for 3 chosen strains of *S. aureus*, with using the low – voltage direct current (electrical stimulation) about 10 mA, in three repeating time (0 ', 10' and 60 '). The numbers of microorganisms were determined using the agar dilution method.

Results. Examined strains demonstrated the diversified ability to create the biofilm. Erosion on zirconium and titanium was being examined on 24h biofilm.

Conclusions:

1. *S. aureus* is forming the diversified biofilm on titanium and zirconium – biomaterials used in dentistry.
2. Low-voltage direct current (electrical stimulation) can inhibit creating of the *Staphylococcus aureus* biofilm after 10 minutes, particularly on titanium products.

Wykorzystanie techniki FISH do badania zmienności międzykomórkowej *Candida albicans*

Leszek Potocki, *lpotok@tlen.pl*, Zakład Genetyki, Pozawydziałowy
Instytut Biotechnologii, Uniwersytet Rzeszowski

Katarzyna Woźniak, *katarzynawozniak302@gmail.com*, Zakład Genetyki,
Pozawydziałowy Instytut Biotechnologii, Uniwersytet Rzeszowski

Ewelina Kuna, *gawel.ewelina@gmail.com*, Laboratorium Biotechnologii
Molekularnej, Pozawydziałowy Instytut Biotechnologii, Uniwersytet
Rzeszowski

Candida albicans to komensalny i oportunistyczny patogen ludzki, który charakteryzuje się dużym repertuarem mechanizmów generowania różnorodności genetycznej i fenotypowej komórek. Aberracje strukturalne i liczbowe chromosomów tego drożdżaka są opisywane w literaturze jako jedna z jego podstawowych strategii przystosowawczych podczas infekcji, w szczególności podczas nabywania oporności w trakcie leczenia azolami. Przeprowadzone badania miały na celu poznanie wpływu różnych czynników stresogennych na promowanie zmienności genetycznej (heterogeniczności, zmienności międzykomórkowej) jako jednego z mechanizmów lepszej tolerancji na warunki stresu i nabywania lekooporności. W badaniu wykorzystano hodowlę długoterminową komórek w fazie stacjonarnej trzech szczepów różniących się ploidalnością (haploid, diploid, tetraploid), które poddano działaniu wybranych czynników stresogennych. Komórki analizowano po 7 i 28 dniach hodowli z wykorzystaniem opracowanych sond molekularnych dla chromosomów R i 1 przy użyciu techniki FISH. Otrzymane wyniki wskazują na zależną od stopnia ploidalności zmienność międzykomórkową pod względem aberracji chromosomowych między poszczególnymi szczepami, a także ich wzrost wraz z wiekiem hodowli. Obecność subpopulacji różniących się komórek (sygnałów chromosomowych) świadczy o plastyczności genomowej *Candida albicans* jako jednego z mechanizmów adaptacji na zmieniające się warunki środowiskowe.

The application of FISH technique to study cellular heterogeneity in *Candida albicans*

The commensal and opportunistic human pathogen *Candida albicans* possesses numerous mechanisms to promote genetic and phenotypic diversity of cells. In the literature, structural and numerical aberrations of this yeast are described as one of its basic adaptative strategies during infection, particularly when acquiring resistance to azoles. The study aimed to investigate the effects of various stressors on promoting genetic variability (heterogeneity, intercellular variability) as a mechanism for improved tolerance to stress and drug resistance. Long-term culture of three strains of stationary cells differing in ploidy (haploid, diploid, tetraploid) stimulated with selected stress stimuli was considered. Cells were analyzed after 7 and 28 days of culture using fluorescence in situ hybridization with R and 1 chromosome molecular probes. The obtained results indicate stress-induced and ploidy-dependent cellular heterogeneity, especially in terms of chromosome aberrations that increased during stationary cell culture. The presence of subpopulations that differs in chromosome signals provides evidence for the genomic plasticity of *Candida albicans* as one of the mechanisms of adaptation to changing environmental conditions.

Indeks autorów

Allushi B.	23	Kwiecińska-Piróg J.	29, 35
Arent Z.	31	Łopińska A.	49
Augustynowicz-Kopec E.	57	Majewska E.	63
Bartosik D.	51	Małajowicz J.	63
Białek A.	47	Masłyk M.	67
Bossowska-Nowicka M.	69, 73	Michalczyk A.	47
Chmiela M.	19, 23	Mielcarska M.	73
Chmielowska C.	51	Minkiewicz A.	57, 79
Cieniecka-Rosłonkiewicz A.	47	Mnich E.	19, 23
Dołhańczuk-Śródka A.	27	Morytz B.	47
Domagała P.	43	Muzyczka A.	67
Druszczyńska M.	75	Myszka K.	41
Duda S. M.	25, 33	Nabrdalik M.	27
Filip K.	55	Noszka M.	43
Fol M.	75	Ograczyk E.	75
Franczak P.	77	Olędzka G.	57, 79
Frąc M.	13	Orkisz N.	19
Gajek A.	29	Pacia A.	27
Gajewski A.	23	Piotrowski M.	59
Gajewski P.	39	Pituch H.	59
Garbacz M.	25, 33	Podstawka K.	53
Garbaczewska S.	47	Potocki L.	55, 81
Gonciarz W.	23	Przekwas J.	35
Gospodarek-Komkowska E.	29, 35, 39	Pszczółkowska A.	61, 65
Grabiński J.	21	Pszczółkowski W.	61, 65
Greczek-Stachura M.	77	Romanowska-Duda Z.	61, 65
Grudlewska K.	39	Rózanowski B.	77
Grygier A.	41	Rudnicka K.	19
Iwańczyk B.	79	Rudzińska M.	41
Iwańska A.	57	Skowron K.	39
Jach M. E.	53	Strom K.	57, 79
Janeczko M.	17, 67	Sulek A.	21
Jarzynka S.	57, 79	Szczepańska I.	37
Jerzak L.	49	Szulc-Dąbrowska L.	69
Jurkowski A.	37	Szuplewska M.	51
Juzwa W.	41	Śmigielska E.	19
Kaczmarek A.	39	Wawrzeń A.	43
Kędzierska-Mieszkowska S.	31	Wilharm G.	49
Kilisch J.	43	Włodarczyk M.	75
Kozioł J. J.	37	Wołoszynowska M.	71
Krajewska J.	31	Woźniak K.	81
Kubiński K.	67	Wyzińska M.	21
Kuna E.	55, 81		