

III Ogólnopolska Mikrobiologiczna  
Konferencja Naukowa  
*Microbs*

Abstrakty



III Ogólnopolska Mikrobiologiczna  
Konferencja Naukowa  
*Microbs*

Abstrakty

Redakcja:  
Beata A. Nowak  
Monika Maciąg

Dwikozy 2018

III Ogólnopolska Mikrobiologiczna Konferencja Naukowa *Microbs*  
Dwikozy k. Sandomierza, 17-18 maja 2018 r.

Abstrakty

Redakcja:

Beata A. Nowak

Monika Maciąg

Skład i łamanie:

Monika Maciąg

Projekt okładki:

Marcin Szklarczyk

© Copyright by Fundacja na rzecz promocji nauki i rozwoju TYGIEL

ISBN 978-83-65272-82-9

Wydawca:

Fundacja na rzecz promocji nauki i rozwoju TYGIEL

ul. Głowackiego 35/348

20-060 Lublin

[www.fundacja-tygiel.pl](http://www.fundacja-tygiel.pl)

### **Komitet Naukowy:**

- **Prof. dr hab. Wanda Małek**, Zakład Genetyki i Mikrobiologii, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
- **Dr hab. Anna Sikora**, Instytut Biochemii i Biofizyki Polskiej Akademii Nauk w Warszawie
- **Dr Monika Jach**, Katedra Biologii Molekularnej, Wydział Biotechnologii i Nauk o Środowisku, Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II
- **Dr n. med. Ewa Rojczyk**, Katedra i Zakład Anatomii Opisowej i Topograficznej, Wydział Lekarski z Oddziałem Lekarsko-Dentystycznym w Zabrze, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

### **Komitet Organizacyjny:**

- Beata A. Nowak
- Kamil Maciąg
- Monika Maciąg
- Agnieszka Pytka
- Karolina Lewczuk
- Paulina Szymczyk
- Marcin Szklarczyk

### **Organizator:**



Fundacja  
**TYGIEL**

Patroni:



**laboratoria.xtech.pl**

Innowacja  
w kontakcie

**LABportal.pl**



sharing  
medical  
knowledge™

**Laboratorium**

PRZEGLĄD OGÓLNOPOLSKI

## Spis treści

### Wystąpienia Gości Honorowych

Transformacja mleczanu do maślanu (ang. *cross-feeding of lactate*) w przewodzie pokarmowym i bioreaktorach fermentacji wodorowych (Cross-feeding of lactate among bacteria of gastrointestinal tract and hydrogen-yielding microbial communities).....11

Niekonwencjonalne drożdże *Yarrowia lipolytica* – cenne źródło składników odżywczych (Non-conventional yeast *Yarrowia lipolytica* – valuable source of nutritions).....13

### Wystąpienia Ustne

Adaptacyjny i przemysłowy potencjał szczepów *Lactococcus lactis* warunkowany obecnością genów plazmidowych (Adaptive and industrial potential of *Lactococcus lactis* strains determined by the presence of plasmidic genes).....17

Działanie pelargonioowego olejku eterycznego na mikroorganizmy patogenne (Antimicrobial activity of pelargonium essential oil on pathogenic microorganisms).19

Oddziaływanie ekstraktu roślinnego z *Dionaea muscipula* na mikroorganizmy patogenne (Influence of plant extract from *Dionaea muscipula* on pathogenic microorganisms).....21

Wpływ fluorochinolonów, kwasu askorbinowego oraz rutozydu na tworzenie biofilmu przez szczepy *Proteus mirabilis* (Effects of fluoroquinolones, ascorbic acid and rutoside on *Proteus mirabilis* biofilm formation).....23

Wpływ fotoaktywnych, związanych z powierzchnią, nanocząstek ZnO na wybrane szczepy bakterii (An effect of bound to surface, fotoactive, ZnO nanoparticles on chosen bacteria strains) .....25

Wpływ metali ciężkich na wzrost bakterii redukujących siarczany (The influence of heavy metals on the growth of sulfate reducing bacteria).....27

Wpływ naturalnych produktów pochodzenia pszczelego na zdolność tworzenia biofilmu przez pałeczki *Proteus mirabilis* izolowane z zakażeń ran przewlekłych (Impact of natural bee-derived products on biofilm formation by *Proteus mirabilis* rods isolated from chronic wounds infections) .....29

## Postery naukowe

Kinazy MAP: od drożdży do człowieka (MAP kinases: from yeast to human) .....	33
Mikrobiologiczny rozkład wankomycyny w środowisku glebowym (Microbial degradation of vancomycin in the soil environment).....	35
Reakcja oksydoreduktaz na zanieczyszczenie gleby bisfenolem A (Response of oxidoreductases to contamination of soil with bisphenol A).....	37
Wpływ rozmiaru nanocząstek $Fe_3O_4$ na wybrane parametry hodowli bakterii probiotycznych <i>L. plantarum</i> 299v (Influence of the $Fe_3O_4$ nanoparticles size on selected culture parameters of probiotic bacteria <i>L. plantarum</i> 299v).....	39
Wpływ różnych kompozycji preparatów na bazie nanosrebra i sorbentów mineralnych na kształtowanie się liczby bakterii mezofilnych w materiale pochodzenia zwierzęcego (An effect of various compositions of the preparations based on nanosilver and mineral sorbents on mesophilic bacteria number in animal origin material) .....	41
Wpływ zasolenia na wzrost i aktywność metaboliczną <i>Photorhabdus temperata</i> (Influence of salinity on growth and metabolic activity of <i>Photorhabdus temperata</i> )	43
Wpływ żywienia na metanogenezę u bydła (Influence of nutrition on methanogenesis in cattle) .....	45
Wybrane metody oceny jakości mikrobiologicznej miodów lipowych i akacjowych (Selected methods for the assessment of the microbiological quality of lime and acacia honey).....	47
<b>Indeks Autorów</b> .....	49



**Wystąpienia  
Gości Honorowych**



## **Transformacja mleczanu do maślanu (ang. *cross-feeding of lactate*) w przewodzie pokarmowym i bioreaktorach fermentacji wodorowych**

**Dr hab. Anna Sikora**, *Instytut Biochemii i Biofizyki Polskiej Akademii Nauk w Warszawie*

Wyróżniamy 3 główne typy współzależności pokarmowych pomiędzy drobnoustrojami we wspólnotach mikroorganizmów: konkurencja, syntrofia i cross-feeding. W przypadku tego ostatniego, produkty metabolizmu jednej grupy mikroorganizmów stanowią źródła energii lub czynniki wzrostowe dla innych. Doskonałym przykładem relacji typu cross-feeding jest transformacja mleczanu i octanu do maślanu, wodoru i dwutlenku węgla poznana u bakterii jelitowych. Jej istotą jest współzależność pomiędzy bakteriami kwasu mlekowego a bakteriami fermentacji masłowej. W przewodzie pokarmowym mleczan, octan i maślan są produktami metabolizmu bakteryjnego. Jednak w zdrowym jelicie stężenie mleczanu jest bardzo niskie, a jego podwyższenie często związane jest ze stanami zapalnymi jelita i biegunką. Podobne niekorzystne objawy obserwuje się przy niskich stężeniach maślanu. Badania kliniczne wykazały, że maślan zapobiega stanom zapalnym jelit i leczy choroby jelit. Transformacja mleczanu do maślanu przez bakterie uważana jest a istotny czynnik zapewniający homeostazę w przewodzie pokarmowym. Istnieje wiele dowodów pokazujących, że podobne zjawisko zachodzi również na etapie kwasogenezы beztlenowego rozkładu materii organicznej, w tym bioreaktorach fermentacji wodorowych.

## **Cross-feeding of lactate among bacteria of gastrointestinal tract and hydrogen-yielding microbial communities**

Cross-feeding next to competition and synergy is one of three broad categories of nutritional interactions that govern a microbe's ability to carry out specific forms of metabolism within a microbial community. Metabolic products yielded by one microbe constitute energy resource or nutrients supporting growth for another one. An excellent example is cross-feeding of lactate that occurs between lactate and acetate forming bacteria and butyrate-producers recognized in the human colon. It involves transformation of lactate and acetate to butyrate, carbon dioxide and hydrogen. Diarrhoea is often associated with the accumulation of lactate in the hindgut in the case of intestinal disorders. Butyrate deficiency has also been found to result in inflammatory bowel diseases and pathogenesis. Clinical studies show that butyrate supplementation leads to regeneration of intestinal mucosa and restored physiological functions of the gut. Transformation of lactate to butyrate seems to be an important factor ensuring homeostasis in gastrointestinal tract. The phenomenon analogous to cross-feeding of lactate observed in the gastrointestinal could take place in hydrogen-producing bioreactors.

## **Niekonwencjonalne drożdże *Yarrowia lipolytica* – cenne źródło składników odżywczych**

**Dr Monika Elżbieta Jach**, Katedra Biologii Molekularnej, Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II, ul. Konstantynów 1J, 20-708 Lublin

Celem pracy było otrzymanie bogatej w składniki odżywcze biomasy drożdży *Yarrowia lipolytica* A-101. *Y. lipolytica* jest niepatogenna dla ludzi, a także została zatwierdzona do stosowania w wielu procesach przemysłowych, gdyż jest powszechnie uznawana za bezpieczną (GRAS). Wyniki naszych analiz wskazują, że *Y. lipolytica* A-101, rosnąca na odpadach z produkcji biopaliw, jest dobrym źródłem wysokiej jakości białka (40-50% suchej biomasy), egzogennych aminokwasów (fenyloalanina 3,9 g, izoleucyna 4,4 g, leucyna 6,8 g, lizyna 7,0 g, metionina 1,2 g, treonina 4.8 g, tryptofan 4,7 g, walina 5,3 g/100 g białka) i witaminy B12 (9 µg/100 g wysuszonej biomasy). Biomasa *Y. lipolytica* A-101 wykazuje także bardzo niskie stężenie kwasów nukleinowych (poniżej 1%). Jest to poziom uznawany za bezpieczny do konsumpcji. Ponadto biomasa *Y. lipolytica* A-101 jest łatwa do strawienia, ponieważ ściana komórkowa drożdży jest niszczone w procesie suszenia. *Y. lipolytica* może być stosowana, szczególnie przez wegan i wegetarian, jako odżywczy dodatek do żywności w celu zwiększenia spożycia białka, egzogennych aminokwasów i witaminy B12, zwłaszcza gdy występuje ryzyko niedoboru tej witaminy.

## **Non-conventional yeast *Yarrowia lipolytica* – valuable source of nutritions**

The aim of the work was to obtain rich in nutritions yeast *Yarrowia lipolytica* A-101 biomass. *Y. lipolytica* is nonpathogenic to humans and has been approved for use in several industrial processes as it is generally recognized as safe (GRAS). The results of our analyses suggest that the *Y. lipolytica* A-101 growing on biofuel production waste is a good candidate for a *source of high-quality yeast protein* (40-50% of dried biomass), exogenous amino acids (phenylalanine 3.9 g, isoleucine 4.4 g, leucine 6.8 g, lysine 7.0 g, methionine 1.2 g, threonine 4.8 g, tryptophan 4.7 g, valine 5.3 g/100 g of protein) *and* vitamin B12 (9 µg/100g dried biomass). *Y. lipolytica* A-101 biomass has also very low nucleic acids concentration (below 1%). It is the acceptable level for human consumption. Moreover, *Y. lipolytica* A-101 biomass is digestible since the yeast wall cells get destroyed in the drying process. *Y. lipolytica* can be used, particularly by vegans and vegetarians, as a nutritional supplement to increase the intake of protein, exogenous amino acids and vitamin B12, especially when risk of vitamin B12 deficiency occurs.

# **Wystąpienia Ustne**





## **Adaptacyjny i przemysłowy potencjał szczepów *Lactococcus lactis* warunkowany obecnością genów plazmidowych**

**Katarzyna Kosiorek**, [k.izdebska@ibb.waw.pl](mailto:k.izdebska@ibb.waw.pl), Zakład Biochemii Drobnoustrojów, Instytut Biochemii i Biofizyki Polskiej Akademii Nauk, [www.ibb.waw.pl](http://www.ibb.waw.pl)

**Anna Koryszewska-Bagińska**, [korana@ibb.waw.pl](mailto:korana@ibb.waw.pl), Zakład Biochemii Drobnoustrojów, Instytut Biochemii i Biofizyki Polskiej Akademii Nauk, [www.ibb.waw.pl](http://www.ibb.waw.pl)

**Jacek Bardowski**, [jacek@ibb.waw.pl](mailto:jacek@ibb.waw.pl), Zakład Biochemii Drobnoustrojów, Instytut Biochemii i Biofizyki Polskiej Akademii Nauk, [www.ibb.waw.pl](http://www.ibb.waw.pl)

**Tamara Aleksandrzak-Piekarczyk**, [tamara@ibb.waw.pl](mailto:tamara@ibb.waw.pl), Zakład Biochemii Drobnoustrojów, Instytut Biochemii i Biofizyki Polskiej Akademii Nauk, [www.ibb.waw.pl](http://www.ibb.waw.pl)

Bakterie z rodzaju *Lactococcus* pełnią niezbędną rolę w produkcji żywności fermentowanej. W wykorzystywanych przemysłowo szczepach, obecność pozachromosomalnych genów może być znacząca dla modulacji realizowanych procesów fermentacyjnych. Szczep *L. lactis* *subsp. lactis* IL594 zawiera siedem plazmidów (pIL1-pIL7) i jest źródłem bezplazmidowego szczepu *L. lactis* IL1403. Jak dotąd, wiedza na temat mechanizmu powstawania zmian w globalnych fenotypach oraz profilach ekspresji genów chromosomalnych, warunkowana obecnością pojedynczych plazmidów, pozostaje nieznana. Zrealizowane badania koncentrowały się na globalnych analizach, których celem jest lepsze zrozumienie roli genów plazmidowych oraz sprawdzenie wpływu ich obecności na fenotyp komórek gospodarza. W realizacji tego celu, zastosowaliśmy techniki mikromacierzowych analiz fenotypowych (Biolog) oraz transkryptomicznych (cDNA) różnych szczepów *L. lactis*: IL594, jego jednoplazmidowych pochodnych oraz IL1403. Za pomocą techniki mikromacierzy fenotypowych, w szczepach *L. lactis* zawierających plazmidy zidentyfikowano znaczącą liczbę zmienionych lub nowych fenotypów. Analizy transkryptomiczne wykazały, że obecność plazmidów warunkuje znaczące zmiany w ekspresji ponad 300 genów chromosomalnych, z których najważniejsze zaangażowane są w replikację DNA, metabolizm węglowodanów i aminokwasów oraz odporność względem jonów nieorganicznych. Większość z zaobserwowanych cech może warunkować lepszą

adaptację do warunków środowiska, jak również może być kluczowa dla możliwości jego przemysłowego wykorzystania.

Badania są finansowane w ramach grantu 2014/13/B/NZ9/02167 z Narodowego Centrum Nauki.

## **Adaptive and industrial potential of *Lactococcus lactis* strains determined by the presence of plasmidic genes**

*Lactococcus* species are of major interest for food industry as they produce a large variety of fermented food products. In industrially important strains, the presence of an extrachromosomal gene pool can be significant for the modulation of fermentation processes. The *L. lactis* subsp. *lactis* IL594 strain contains seven plasmids (pIL1 to pIL7) and is the parental strain of the plasmid-free *L. lactis* IL1403. So far, the knowledge of global changes in phenotypes and gene expression levels caused by particular plasmid presence in *L. lactis* strains is still poor.

Prepared analyses focused on large-scale analyses, that can provide the better understanding of the role of plasmidic genes and can verify if their presence may influence chromosomal gene expression. To achieve this goal we applied the phenotype (Biolog) and DNA MicroArrays approaches to define respectively phenotypes and transcriptomes of *L. lactis* strains: IL594, its single-plasmid derivatives and IL1403.

In phenotype analyses, plasmid-containing strains presented a variety of additional phenotypes in comparison to its plasmid-cured derivative. Transcriptomic analyses showed that the presence of plasmids leads to significant variation in the expression of over 300 of chromosomal genes including those involved in DNA replication, carbohydrate and amino acid metabolism, global energy production and resistance to inorganic ions. Most of the plasmid-encoded features found can provide better adaptation to environmental conditions and may be important for the modulation of biotechnological processes.

This work was supported by the grant no. 2014/13/B/NZ9/02167 from National Science Centre.

## Działanie pelargoniowego olejku eterycznego na mikroorganizmy patogenne

**Adriana Pacia**, *a.pacia@o2.pl*, Wydział Przyrodniczo-Techniczny, Uniwersytet Opolski, *www.uni.opole.pl*

**Małgorzata Nabrdalik**, *mnabrdalik@uni.opole.pl*, Wydział Przyrodniczo-Techniczny, Uniwersytet Opolski, *www.uni.opole.pl*

**Agnieszka Dołhańczuk-Śródka**, *agna@uni.opole.pl*, Wydział Przyrodniczo-Techniczny, Uniwersytet Opolski, *www.uni.opole.pl*

Pelargonia pachnąca (*Pelargonium graveolens*) jest aromatycznym krzewem posiadającym jasnozielone, owłosione, miękkie w dotyku, karbowane liście i małe, różowe kwiaty. Należy do rodzaju *Pelargonium* (*Geraniaceae*) i liczy ok. 250 gatunków. Olejek eteryczny pozyskiwany z pelargonii jest bardzo ceniony nie tylko przez przemysł perfumeryjny czy aromaterapię, ale także przez przemysł spożywczy, kosmetyczny jak i farmację. Roczną jego produkcję szacuje się na 300 ton.

Liczne badania wskazują na jego silne właściwości przeciwbakteryjne, przeciwwirusowe, przeciwbólowe czy przeciwzapalne.

Celem przeprowadzonych badań było potwierdzenie doniesień literaturowych o właściwości przeciwdrobnoustrojowych samodzielnie otrzymanego pelargoniowego olejku eterycznego względem mikroorganizmów chorobotwórczych.

Zebrano jednoroczne liście pelargonii, a następnie świeży materiał umieszczono w aparacie Clevengera i poddano 3-godzinnej hydrodestylacji. Gotowym olejkim działano na chorobotwórcze mikroorganizmy pozyskane od pacjentów szpitalnych, a następnie określono wartości minimalnego stężenia olejku hamującego wzrost patogenów (MIC) oraz minimalne stężenie bakteriobójcze (MBC) badanej substancji.

Wyniki potwierdziły wysoką aktywność olejku wobec badanych szczepów chorobotwórczych, co stanowi przesłankę, jakoby substancja ta mogła być stosowana jako samodzielna kuracja lub też element wzmacniający efekty leczenia stanów chorobotwórczych wywoływanych przez powszechnie występujące mikroorganizmy.

## **Antimicrobial activity of pelargonium essential oil on pathogenic microorganisms**

*Pelargonium graveolens* is an aromatic shrub with soft to the touch, carved leaves, and small, pink flowers. Genus *Pelargonium* belongs to *Geraniaceae* family and contains about 250 species. Essential oil from *P. graveolens* is very valuable not only for perfumery, aromatherapy, food and beverages industry, but also for pharmaceutical industry. The annual production of pelargonium essential oil is up to 300 tons.

Numerous researches show antibacterial, antiviral, analgesic and anti-inflammatory properties of the essential oil.

The aim of this study was to confirm all the above properties of essential oil that was freshly hydrodistilled from indoor cultivation of *Pelargonium graveolens*. Antimicrobial activity of fresh essential oil was checked on pathogenic microorganisms collected from hospital patients. A minimum inhibitory concentration (MIC) and minimum bactericidal concentration (MBC) of pelargonium essential oil was established.

The outcomes of this research confirmed antimicrobial properties of studied essential oil and showed that it can be used as a treatment or a part of treatment for diseases caused by widespread microorganisms.

## **Oddziaływanie ekstraktu roślinnego z *Dionaea muscipula* na mikroorganizmy patogenne**

**Zuzanna Orwat**, [zuzannaorwat@wp.pl](mailto:zuzannaorwat@wp.pl), *Samodzielna Katedra Biotechnologii i Biologii Molekularnej, Wydział Przyrodniczo-Techniczny, Uniwersytet Opolski, [www.uni.opole.pl](http://www.uni.opole.pl)*

**Agnieszka Dołchańczuk-Śródka**, [agna@uni.opole.pl](mailto:agna@uni.opole.pl), *Samodzielna Katedra Biotechnologii i Biologii Molekularnej, Wydział Przyrodniczo-Techniczny, Uniwersytet Opolski, [www.uni.opole.pl](http://www.uni.opole.pl)*

**Małgorzata Nabrdalik**, [mnabrdalik@uni.opole.pl](mailto:mnabrdalik@uni.opole.pl), *Samodzielna Katedra Biotechnologii i Biologii Molekularnej, Wydział Przyrodniczo-Techniczny, Uniwersytet Opolski, [www.uni.opole.pl](http://www.uni.opole.pl)*

Rośliny owadożerne są fascynującym materiałem badawczym, nie tylko ze względu na specyficzny sposób pobierania składników odżywczych z otoczenia, ale również z powodu ich oddziaływania na mikroorganizmy. Współczesna literatura dowodzi, że ekstrakty z roślin owadożernych mają działanie bakteriostatyczne, a nawet bakteriobójcze i grzybobójcze. Do badań wybrano jednego z przedstawicieli roślin owadożernych, *Dionaea muscipula*, chcąc zgłębić ich aktywność biologiczną oraz możliwości wykorzystania tych roślin do pozyskiwania nowych substancji aktywnych przeciw patogenom bakteryjnym, czy grzybiczym. Przeprowadzone badania, poprzedzone były przygotowaniem odpowiednich ekstraktów z dwóch odmian Muchołówki amerykańskiej, *Regular Form* oraz *Red Green*. Hodowla przebiegała w odmiennych warunkach dla obu odmian. W ten sposób powstały cztery substancje, którymi zostały potraktowane mikroorganizmy patogenne. Badania w dużej mierze potwierdziły destrukcyjne oddziaływanie na mikroorganizmy patogenne.

## **Influence of plant extract from *Dionaea muscipula* on pathogenic microorganisms**

An insectivorous plants are a fascinating research material, not only on account of the peculiar way of taking nutrients up from surroundings, but also because of their influence on microorganisms. Contemporary literature is showing that extracts from an insectivorous plants have a bacteriostatic, antibacterial and fungicidal action. For examinations one of representatives of an insectivorous plants was chosen, *Dionaea muscipula*, wanting to explore their biological activity and possibilities of using these plants for acquiring new active ingredients against bacterial, or mycotic pathogens. Conducted examinations, were preceded by preparing appropriate extracts from two varieties of the American Venus flytrap, *Regular Form* and *Red Green*. Cultivation proceeded in different conditions for both varieties. In this way four substances which treated pathogenic microorganisms became into existence. Examinations largely confirmed the destructive influence on pathogenic microorganisms.

## **Wpływ fluorochinolonów, kwasu askorbinowego oraz rutozydu na tworzenie biofilmu przez szczepy *Proteus mirabilis***

**Jakub Gębalski**, jakubgebalski@gmail.com, Studenckie Koło Naukowe Mikrobiologii, Wydział Farmaceutyczny, Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, www.cm.umk.pl

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

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

**WSTĘP I CEL:** Drobnoustroje tworzące biofilm w porównaniu do ich formy planktonowej są bardziej odporne na działanie leków i związków o działaniu przeciwdrobnoustrojowym. Celem badania było określenie wpływu stężenia terapeutycznego antyoksydantów i wybranych fluorochinolonów na tworzenie biofilmu przez pałeczki *P. mirabilis*.

**MATERIAŁ I METODY:** W badaniu wykorzystano 23 szczepy izolowane z zakażeń układu moczowego. Aktywność metaboliczną biofilmu poddanego działaniu 0,4 mg/ml kwasu askorbinowego, 0,01 mg/ml rutozydu i fluorochinolonów w zakresie stężeń 0,125-4,0 MIC oceniano spektrofotometrycznie.

**WYNIKI:** Uzyskane różnice wartości absorbancji biofilmu poddanego działaniu ciprofloksacyny we wszystkich uwzględnionych stężeniach ciprofloksacyny i norfloksacyny w wartościach powyżej 1MIC a biofilmu namnażanego w podłożu bez chemioterapeutyku były istotne statystycznie. Wykazano istotne różnice w absorbancji biofilmu poddanego działaniu rutozydu i kwasu askorbinowego a biofilmu kontroli dodatkowo.

**WNIOSKI:** Obecność kwasu askorbinowego i rutozydu w stężeniu terapeutycznym nie zmienia wpływu fluorochinolonów na zdolność tworzenia biofilmu przez szczepy *P. mirabilis*. Kwas askorbinowy i rutozyd ogranicza tworzenie biofilmu.

## **Effects of fluoroquinolones, ascorbic acid and rutoside on *Proteus mirabilis* biofilm formation**

**INTRODUCTION AND AIM:** Microorganisms that produce biofilms are more resistant to drugs and antimicrobial compounds than their planktonic forms. The aim of the study was to determine the influence of therapeutic concentration of antioxidants and selected fluoroquinolones on biofilm formation by *P. mirabilis*.

**MATERIALS AND METHODS:** To the examination were included 23 strains isolated from urinary tract infections. The strains were treated with 0.4 mg/ml ascorbic acid, 0.01 mg/ml rutoside, and/or fluoroquinolones in the range of concentrations 0.125-4.0 MIC.

**RESULTS:** The obtained differences in absorbance of the biofilm treated with ciprofloxacin and norfloxacin and biofilm without chemotherapeutic agents were statistically significant only at concentrations above 1 MIC. There was a significant difference in the absorbance of the biofilm treated with rutoside and ascorbic acid and the biofilm of the positive control.

**CONCLUSIONS:** No effect of ascorbic acid and rutoside on the *P. mirabilis* biofilm formation in the presence of fluoroquinolones was observed. Ascorbic acid and rutoside inhibit the biofilms formation.



## **Wpływ fotoaktywnych, związanych z powierzchnią, nanocząstek ZnO na wybrane szczepy bakterii**

**Arkadiusz Gruca**, [arkadiusz.gruca@up.krakow.pl](mailto:arkadiusz.gruca@up.krakow.pl), Instytut Biologii, Wydział Geograficzno-Biologiczny, Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie, [biologia.up.krakow.pl](http://biologia.up.krakow.pl)

**Piotr Dulian**, [piotr.dulian@pk.edu.pl](mailto:piotr.dulian@pk.edu.pl), Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej, Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki, [www.chemia.pk.edu.pl](http://www.chemia.pk.edu.pl)

**Janusz Jaglarz**, [pujaglar@cyfronet.pl](mailto:pujaglar@cyfronet.pl), Instytut Inżynierii Materiałowej, Wydział Mechaniczny, Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki, [iim.mech.pk.edu.pl](http://iim.mech.pk.edu.pl)

**Magdalena Greczek-Stachura**, [magresta@wp.pl](mailto:magresta@wp.pl), Instytut Biologii, Wydział Geograficzno-Biologiczny, Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie, [www.biologia.up.krakow.pl](http://www.biologia.up.krakow.pl)

Nanocząstki, z uwagi na dużą powierzchnię w stosunku do objętości, cechują się wysoką aktywnością w tym aktywnością biologiczną.

W pracy zbadano wpływ związanych z powierzchnią, fotoaktywnych nanoZnO na wybrane szczepy bakterii.

Badano wpływ warstwy uzyskanej z zastosowaniem metody zol-żel nanoZnO na szkle, na szczepy bakterii z gatunków *Bacillus Subtilis* (ATCC 6633) i *Escherichia Coli* (ATCC 35218) pozyskanych z 24h hodowli bulionowych. Wyodrębniono 2 grupy doświadczalne: bakterie inkubowane w świetle widzialnym i w ciemności. Grupę kontrolną stanowiły hodowle na szkiełkach niepowleczonych warstwą.

Na szkiełka z warstwą i bez warstwy nałożono bakterie, które następnie pokryto cienką warstwą agaru. Grupy doświadczalne I i II oraz grupę kontrolną poddano 24h inkubacji w 37°C, grupę I i część próbek kontrolnych w ciemności, a grupę II i pozostałe próbki kontrolne w świetle widzialnym. Po inkubacji przeliczono wyrosłe kolonie, a następnie dokonano analizy statystycznej.

Wyniki przeprowadzonej analizy statystycznej jednoznacznie wskazały na wysoce istotne antybakteryjne działanie nanoZnO. Ponadto doświadczenie pozwoliło udowodnić zwiększoną biobójczą aktywność nanocząstek podczas naświetlania światłem widzialnym. Przeprowadzony eksperyment wskazuje na potencjał aplikacyjny nanoZnO pod kątem zastosowań w powłokach

antybakteryjnych. Planowane są dalsze badania mające na celu sprawdzenie, czy i jak grubość warstwy nZnO wpływa na jej właściwości.

## **An effect of bound to surface, fotoactive, ZnO nanoparticles on chosen bacteria strains**

Nanoparticles, due to their large specific surface area, are highly reactive and display bioactivity.

In this study, an effect of fotoactive ZnO nanoparticles on chosen bacteria strains is examined. The ZnO particles were deposited onto a glass substrate by sol-gel method.

The bacteria strains from species *Bacillus Subtilis* (ATCC 6633) and *Escherichia Coli* (ATCC 35218) acquired from 24h old broth colonies were used in the experiment.

Two experimental groups were studied:

- I. containing bacteria incubated in visible light,
- II. incubated in the dark.

The colonies on glass without layer were used as controls.

Bacteria were spread on the glass and glass with layer surfaces, and later covered with thin agar layer.

Incubations were carried out for 24 hours at temperature 37°C, respectively in the visible light (group I) and in the darkness (group II). Later the colonies were counted and statistical analysis was made.

The results show good antibacterial properties of ZnO nanoparticles. It is also shown that bactericide properties increase when visible light is applied.

The results are prospective in view of possible future applications of nano-ZnO as antibacterial medium.

Further studies, in which an influence of a thickness of nano-ZnO layer on antibacterial properties are planned.

## **Wpływ metali ciężkich na wzrost bakterii redukujących siarczany**

**Aleksandra Kurowska**, *a.m.kurowska@poczta.fm*, Pracownia Analizy Skażeń Środowiska, Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski, *biol.uw.edu.pl*

**Witold Uhrynowski**, *w.uhrynowski@biol.uw.edu.pl*, Pracownia Analizy Skażeń Środowiska, Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski, *biol.uw.edu.pl*

**Łukasz Drewniak**, *ldrewniak@biol.uw.edu.pl*, Pracownia Analizy Skażeń Środowiska, Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski, *biol.uw.edu.pl*

Bakterie redukujące siarczany (BRS) to beztlenowce wykorzystujące siarczany jako ostateczny akceptor elektronów w procesach oddechowych. Powstające w wyniku redukcji siarczanów siarczki mogą być wytrącane z roztworu z kationami metali, tworząc nierozpuszczalny osad. Z uwagi na to BRS mogą być wykorzystywane m.in. w bioremediacji odcieków zanieczyszczonych siarczanami i metalami ciężkimi. Hodowle wyselekcjonowanego konsorcjum BRS prowadzono w 100 ml butelkach na zmodyfikowanym podłożu Postgate wzbogaconym Zn (0-1000 mg/l), Pb (0-1000 mg/l) i Mn (0-2500 mg/l) przez 21 dni. Próbkę pobierano na początku eksperymentu i co 7 dni, oznaczając w supernatancie pH, stężenie siarczanów (testami Nanocolor®) i metali ciężkich metodą atomowej spektrometrii absorpcyjnej. Na podstawie uzyskanych wyników wyznaczono kinetykę wzrostu BRS w obecności Mn, Pb i Zn. Stwierdzono, że Mn w badanym zakresie stężeń nie wywiera negatywnego wpływu na wzrost BRS. W przypadku Pb i Zn zanotowano spadek aktywności BRS przy stężeniach powyżej, odpowiednio, 300mg/l i 350mg/l. Jednakże pomimo ograniczenia aktywności BRS przez wyższe stężenia metali ciężkich, we wszystkich hodowlach stwierdzono obecność czarnego precipitatu, zawierającego, oprócz biomasy, strącone siarczki metali. Przeprowadzone eksperymenty pozwoliły określić wpływ poszczególnych jonów metali ciężkich na wzrost BRS, wskazując, że badane konsorcjum może być wykorzystane do bioremediacji odcieków pochodzących z procesów metalurgicznych.

## **The influence of heavy metals on the growth of sulfate reducing bacteria**

Sulfate reducing bacteria (SRB) are anaerobic microorganisms that use sulfate as a terminal electron acceptor in respiration. Sulfides react with heavy metal cations to form insoluble precipitates. Therefore, SRB may find use in e.g. bioremediation of leachates contaminated with sulfates and heavy metals. Cultures of a previously constructed SRB consortium were carried out in 100 ml anaerobic bottles on a modified Postgate medium, supplemented zinc (0-1000 mg/l), lead (0-1000 mg/l) and manganese (0-2500 mg/l) for 21 days. Samples were collected at the beginning of the experiment and every 7 days. The concentration of sulfates and heavy metals ions in culture supernatants were analyzed by Nanocolor® tests and atomic absorption spectrometry, respectively, along with the pH. Based on the obtained results, kinetics of growth of SRB in the presence of Mn, Pb and Zn was determined. It was found that Mn, within the tested concentration range, did not affect SRB growth. In the case of Pb and Zn, a decrease in SRB activity was observed at concentrations above 300 mg/l and 350 mg/l, respectively. However, despite the limitation of SRB activity at higher concentrations of heavy metals, formation of a black precipitate, consisting of biomass and the precipitated metal sulfides, was observed in all the cultures. The performed experiments allowed to determine the effect of selected heavy metals ions on the growth of SRB and indicated that it is possible to use the analyzed SRB consortium in bioremediation of effluents from metallurgical processes.

## **Wpływ naturalnych produktów pochodzenia pszczelego na zdolność tworzenia biofilmu przez pałeczki *Proteus mirabilis* izolowane z zakażeń ran przewlekłych**

**Joanna Kwiecińska-Piróg**, j.kwiecinska@cm.umk.pl, Katedra i Zakład Mikrobiologii, Wydział Farmaceutyczny, Collegium Medicum UMK, www.wf.cm.umk.pl/kizmikrob

**Jana Przekwas**, jana.przekwas@gmail.com, Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze i Zakładzie Mikrobiologii, Wydział Farmaceutyczny, Collegium Medicum UMK, www.wf.cm.umk.pl/kizmikrob

**Eugenia Gospodarek-Komkowska**, gospodareke@cm.umk.pl, Katedra i Zakład Mikrobiologii, Wydział Farmaceutyczny, Collegium Medicum UMK, www.wf.cm.umk.pl/kizmikrob

Skuteczne leczenie zakażeń ran przewlekłych skóry i tkanek miękkich stanowi problem dotyczący coraz większej grupy pacjentów. Poszukuje się preparatów ułatwiających gojenie, zwalczających zakażenie i ograniczających tworzenie biofilmu przez drobnoustroje.

Celem badań było wykazanie i określenie charakteru wpływu miodu Manuka i etanolowego ekstraktu propolisu (EEP) pochodzącego z Nowej Zelandii na aktywność metaboliczną biofilmu *Proteus mirabilis*.

W badaniach uwzględniono 31 szczepów izolowanych z zakażeń ran przewlekłych pacjentów leczonych w Szpitalu Uniwersyteckim nr 1 im. dr. A. Jurasza w Bydgoszczy. Biofilm, utworzony w 96-dołkowych płytkach polistyrenowych, poddawano 24-godzinnemu działaniu miodu Manuka w stężeniach od 1,875% do 30,0% lub EEP w stężeniach od 1,0% do 40,0%. Aktywność metaboliczną szczepów oceniano odczytując absorbancję formazanu ( $\lambda=470$  nm).

Miód Manuka we wszystkich badanych stężeniach oraz EEP w stężeniach 2,5-40% hamowały aktywność metaboliczną biofilmu. W stężeniach 20-40% EEP aktywność metaboliczna szczepów była niższa niż aktywność szczepów poddanych działaniu rozpuszczalnika, co wskazuje na aktywność przeciwdrobnoustrojową EEP niezależną lub synergiczną z etanolem. Przy niższych stężeniach EEP wykazano wyższą aktywność metaboliczną szczepów w porównaniu z etanolem.

Badane preparaty w najwyższych stężeniach hamują tworzenie biofilmu i mogłyby być stosowane w leczeniu zakażeń ran przewlekłych o etiologii *P. mirabilis*.

## **Impact of natural bee-derived products on biofilm formation by *Proteus mirabilis* rods isolated from chronic wounds infections**

Effective treatment of skin and soft tissues chronic wound infections is a problem amongst constantly growing group of patients. Scientists are looking for formulations that will make healing process and infection fighting easier and also reduce biofilm formation.

Aim of the study was to exhibit and determine the impact of Manuka honey and ethanol extract of propolis (EEP) from New Zealand on metabolic activity of *Proteus mirabilis* biofilm.

31 strains were included to the examination. The strains were isolated from chronic wound infection swabs from University Hospital No 1 dr A. Jurasz in Bydgoszcz patients. Biofilm was formed in 96-well polystyrene plates, and was treated with 1.875-30.0% honey or with 1.0-40.0% EEP for 24 hours. Absorbance of formazan ( $\lambda=470$  nm) express a metabolic activity of biofilm.

Manuka honey inhibits metabolic activity of biofilm in all of examined concentrations, and EEP in 2,5-40% range. At 20-40% EEP concentrations metabolic activity of isolates was lower than metabolic activity of isolates treated with ethanol (solvent). This data indicates that antimicrobial activity of EEP is synergistic with ethanol or independent. In lower concentrations of EEP metabolic activity of isolates was higher than ethanol-treated biofilm.

These examined substances inhibit biofilm growing in highest concentrations and might be used in *P. mirabilis* infections of chronic wounds treatment.

# **Postery naukowe**





## Kinazy MAP: od drożdży do człowieka

**Karolina Dobrosz**, *kadobrosz@gmail.com*, Koło Naukowe Biotechnologii Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego Jana Pawła II, Wydział Biotechnologii i Nauk o Środowisku, Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II, *www.kul.pl*

Jednym z najpopularniejszych gatunków drożdży jest *Saccharomyces cerevisiae*, od zamierzchłych czasów odgrywający znaczącą rolę w życiu człowieka. Komórki *S. cerevisiae* mają kształt okrągły do jajowatego, o średnicy 5-10µm. W naturze najczęściej znajdowane w dojrzałych owocach. Rozmnażają się głównie przez proces pączkowania. Szczepy drożdży mogą rosnąć tlenowo na glukozie, maltozie i trehalozie. Mogą również korzystać z amoniaku, mocznika, aminokwasów i zasad azotowych jako źródeł azotu. Drożdże są jednymi z najintensywniej badanych eukariotycznych organizmów modelowych ze względu na niskie wymagania hodowli w stosunku do tempa wzrostu. Eksperymenty przeprowadzane na *S. cerevisiae* wykazują zależność cyklu komórkowego od kinaz białkowych aktywowanych mitogenami (MAPK). Są one rodzajem kinaz białkowych specyficznych dla aminokwasów – seryny i treoniny. Kinazy te biorą udział w kierowaniu odpowiedzi komórkowej na bodźce takie jak stres osmotyczny czy szok termiczny oraz regulują funkcje komórek. Kinazy homologiczne do tych występujących u drożdży zostały zaobserwowane u ssaków – również w organizmie człowieka. Celem pracy było ukazanie podobieństwa w funkcji pełnionej przez kinazy MAPHog1 występującej u drożdży oraz w homologicznej formie u ssaków, jak również ukazanie jednej z jej ról w organizmie człowieka.

## **MAP kinases: from yeast to human**

One of the most popular yeast species is *Saccharomyces cerevisiae*, which has played a significant role in human life since ancient times. *S. cerevisiae* cells are round to egg-shaped, 5-10 µm in diameter. In nature, most often found in ripe fruits. They reproduce mainly through the budding process. Yeast strains can grow aerobically on glucose, maltose and trehalose. They can also use ammonia, urea, amino acids and nitrogen bases as sources of nitrogen. Yeast is one of the most intensively studied eukaryotic model organism due to the low culture requirements in relation to the growth rate. Experiments carried out on *S. cerevisiae* show the dependence of the cell cycle on mitogen-activated protein kinases (MAPKs). They are a type of protein kinases specific for amino acids – serine and threonine. These kinases are involved in directing the cellular response to stimuli such as osmotic stress or thermal shock and regulate the functions of cells. Homologous kinases to those found in yeast have been observed in mammals – also in the human organism. The aim of the work was to show the similarity in function of MAPhog1 kinase present in yeast and in homologous form in mammals, as well as to show one of its roles in the human organism.

## Mikrobiologiczny rozkład wankomycyny w środowisku glebowym

**Mariusz Cycoń**, [mcycon@sum.edu.pl](mailto:mcycon@sum.edu.pl), Katedra i Zakład Mikrobiologii i Wirusologii, Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Medycyny Laboratoryjnej w Sosnowcu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, [www.sum.edu.pl](http://www.sum.edu.pl)

**Agnieszka Żmijowska**, [zmijowska.agnieszka@gmail.com](mailto:zmijowska.agnieszka@gmail.com), Zakład Badań Ekotoksykologicznych, Instytut Przemysłu Organicznego w Pszczynie, [www.ipo-pszczyna.pl](http://www.ipo-pszczyna.pl)

**Zofia Piotrowska-Seget**, [zofia.piotrowska-seget@us.edu.pl](mailto:zofia.piotrowska-seget@us.edu.pl), Katedra Mikrobiologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Śląski w Katowicach, [www.us.edu.pl](http://www.us.edu.pl)

Wankomycyna (VA), po dostaniu się do gleby, może podlegać różnym szlakom rozkładu; jednakże nasza wiedza na temat jej degradacji przez mikroorganizmy w tym środowisku jest ograniczona. Aby ocenić ten proces, oznaczono tempo zanikania VA w stężeniach 1 (VA1) i 10 (VA10) mg/kg gleby, w połączeniu z opornym na VA szczepem *Citrobacter freundii* (Cit) ( $1.6 \times 10^7$  komórek/g gleby), w niesterylnej (nsS) i sterylnej (sS) glebie z wykorzystaniem wysokosprawnej chromatografii cieczowej (HPLC) podczas 90-dniowego eksperymentu. Dane kinetyczne pokazały, że proces zanikania VA był niezależny od zastosowanego stężenia i nie było różnic w wartościach DT50 dla VA (około 16 dni) między próbami nsS. Prawie 100% VA uległo degradacji w ciągu 30 dni. Proces zanikania VA w sS był trzykrotnie wolniejszy w porównaniu z tempem degradacji VA w nsS, a uzyskane wartości DT50 wyniosły około 48 dni. Wykazano również, że *C. freundii* miał potencjał do degradacji VA i w sS z tym szczepem, antybiotyk został prawie całkowicie rozłożony w ciągu 60 dni. Uzyskane wyniki sugerują, że oprócz procesów abiotycznych degradacja przez mikroorganizmy jest głównym mechanizmem zanikania VA w glebie. W tym kontekście, VA z wartością DT50 około 16 dni może zostać zaklasyfikowana jako związek o niskiej trwałości w glebie.

Badanie zostało przeprowadzone w ramach grantu finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki (Nr DEC-2014/15B/NZ9/04414).

## **Microbial degradation of vancomycin in the soil environment**

Vancomycin (VA) may be subject to different pathways once it enters the soil; however, our knowledge on its degradation by microorganisms in this environment is limited. To evaluate this process, the dissipation rate of VA at concentrations of 1 (VA1) and 10 (VA10) mg/kg soil, in combination with or without VA-resistant *Citrobacter freundii* (Cit) ( $1.6 \times 10^7$  cells/g soil), in non-sterile (nsS) and sterile (sS) soils was determined by high performance liquid chromatography (HPLC) during a 90-day experiment. The kinetic data indicated that the dissipation process of VA was independent of the concentration used and, there were no differences in the values of the DT50 of VA (about 16 days) between the nsS treatments. Almost 100% of VA was degraded within 30 days. The dissipation of VA in sS was three times slower compared to the dissipation of VA in nsS and, the DT50 values were about 48 days. This study also showed that *C. freundii* had the potential to degrade VA and, in sS with this strain, the antibiotic was almost completely degraded within 60 days. The obtained results suggest that in addition to abiotic processes, degradation by microorganisms is the main mechanism of VA disappearance in soil. In this context, VA with a DT50 of about 16 days may be classified as a compound with a low persistence in soil.

This study was carried out as part of the grant financed by the National Science Centre, Poland (No. DEC-2014/15B/NZ9/04414).

## Reakcja oksydoreduktaz na zanieczyszczenie gleby bisfenolem A

**Magdalena Zaborowska**, *m.zaborowska@uwm.edu.pl*, Katedra Mikrobiologii,  
Wydział Kształtowania Środowiska i Rolnictwa, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski  
w Olsztynie, *www.uwm.edu.pl*

**Jadwiga Wyszowska**, *jadwiga.wyszowska@uwm.edu.pl*, Katedra Mikrobiologii,  
Wydział Kształtowania Środowiska i Rolnictwa, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski  
w Olsztynie, *www.uwm.edu.pl*

**Jan Kucharski**, *jan.kucharski@uwm.edu.pl*, Katedra Mikrobiologii, Wydział  
Kształtowania Środowiska i Rolnictwa, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski  
w Olsztynie, *www.uwm.edu.pl*

Z racji rosnącego zainteresowania i rozproszenia w środowisku związków fenolowych nadrzędnym celem badań było określenie siły inhibicyjnego oddziaływania bisfenolu A (BPA) na aktywność biologiczną gleby. Zjawisko potencjalnej inhibicji przeanalizowano w glebie zanieczyszczonej BPA. Badania przeprowadzono w warunkach monitorowanych w hali wegetacyjnej. Matrycą do określenia skali oddziaływania BPA była aktywność dehydrogenaz i katalazy oraz namnażanie bakterii organotroficznych, promieniowców i grzybów. Spektrum badań gleby poszerzono o analizy występujących w niej metagenomów, określonych na podstawie fragmentów 16S RNA.

Bisfenol A nie generował istotnych zmian w aktywności dehydrogenaz. Stymulował z kolei aktywność katalazy oraz rozwój drobnoustrojów. W glebie zanieczyszczonej bisfenolem A w ilości 800 mg BPA kg<sup>-1</sup> s.m. gleby występowały bakterie należące do klasy *Alfaproteobacteria*, *Gamma-proteobacteria*, *Betaproteobacteria* oraz *Deltaproteobacteria*.

Badanie zostało wsparte przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego z funduszy na działalność statutową oraz współfinansowane przez Narodowe Centrum Nauki (Projekt MINIATURA1).

## **Response of oxidoreductases to contamination of soil with bisphenol A**

Due to the growing interest in phenolic compounds and contamination of the environment with them, the prime objective of this study was to determine the strength of the inhibitory effect of bisphenol A (BPA) on soil biological activity. The potential inhibition was analysed in soil contaminated with BPA. The experiment was carried out in a monitored vegetation hall. The scale of impact of BPA was determined on a matrix made up of the activity of dehydrogenases and catalase and multiplication of organotrophic bacteria, *Actinobacteria* and fungi. The soil examination spectrum was expanded to include analyses of metagenomes present in it, determined from RNA 16S fragments.

Bisphenol A did not generate significant changes in dehydrogenases activity. It stimulated the activity of catalase and microorganism growth. Bacteria of the classes: *Alfaproteobacteria*, *Gammaproteobacteria*, *Betaproteobacteria* and *Deltaproteobacteria* occurred in soil contaminated with bisphenol A at 800 mg BPA kg<sup>-1</sup> d.m.

The research was financed by the Polish Ministry of Science and Higher Education funds for statutory activity and co-financed by the National Science Center (Project MINIATURA1).

## **Wpływ rozmiaru nanocząstek Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> na wybrane parametry hodowli bakterii probiotycznych *L. plantarum* 299v**

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

**Monika Kierpiec**, monika.kierpiec@wp.pl, Katedra Biotechnologii, Wydział Nauk Biologicznych, Uniwersytet Zielonogórski, www.uz.zgora.pl

**Jacek Juliusz Koziół**, j.koziol@wnb.uz.zgora.pl, Katedra Biotechnologii, Wydział Nauk Biologicznych, Uniwersytet Zielonogórski, www.uz.zgora.pl

Kwas mlekowy jest obecnie powszechnie wykorzystywany w wielu gałęziach przemysłu. Stosowany jest w przemyśle spożywczym, farmaceutycznym, kosmetycznym, chemicznym, tekstylnym i w produkcji biodegradowalnych tworzyw sztucznych.

Rosnące zapotrzebowanie na ten produkt powoduje ciągłe poszukiwanie wydajniejszych procesów produkcji oraz zużywających tańszych substratów. Kwas mlekowy można produkować poprzez syntezy chemiczne, jak również przeprowadzając fermentację mlekową przy udziale bakterii mlekowych. W produkcji chemicznej uzyskiwana jest mieszanina racemiczna kwasu mlekowego, zawierająca izomery optyczne D i L. Jedynie w produkcji mikrobiologicznej uzyskuje się czysty produkt, zawierający tylko jeden z izomerów w zależności od użytego mikroorganizmu. Dlatego, też główny nacisk kładzie się na zwiększenie efektywności produkcji kwasu mlekowego przez bakterie mlekowe. Próby dotyczą dobieraniu odpowiednich substratów do reakcji jak również modyfikacje genetyczne mikroorganizmów.

Wstępne badania z zastosowaniem nanocząstek Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> wskazują na pozytywny wpływ na przeżywalność bakterii mlekowych w obniżonym pH. Dlatego też podjęto próbę zastosowania nanocząstek tlenku żelaza(II) diżelaza(III) w hodowli okresowej bakterii probiotycznych *Lactobacillus plantarum* 299v w hodowli okresowej, celem wykazania wpływu m.in. na produktywność tych bakterii.

Praca powstała w wyniku realizacji projektu badawczego MINIATURA1 (DEC-2017/01/X/NZ3/00715) finansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki.

## **Influence of the Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> nanoparticles size on selected culture parameters of probiotic bacteria *L. plantarum* 299v**

Lactic acid is now widely used in many industries. It is used in the food, pharmaceutical, cosmetics, chemical, textile industry and in the production of biodegradable plastics.

The growing demand for this product results in a constant search for more efficient production processes and consuming cheaper substrates. Lactic acid can be produced through chemical syntheses as well as by conducting lactic fermentation with the participation of lactic bacteria. In the chemical production, a racemic mixture of lactic acid is obtained containing optical L and D isomers. In the microbiological production is obtained a pure product containing only one of the isomers depending on the microorganism used. Therefore, also the main emphasis is put on increasing the production efficiency of lactic acid by lactic bacteria. Attempts concern the selection of appropriate substrates for the reaction as well as genetic modifications of microorganisms.

Preliminary studies using Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> nanoparticles indicate a positive effect on the survival of lactic bacteria at reduced pH. Therefore, an attempt was made to use iron oxide(II, III) nanoparticles in the batch culture of probiotic bacteria *Lactobacillus plantarum* 299v to demonstrate the effect of, among others, the productivity of these bacteria.

The work is the result of a research project MINIATURA1 (DEC-2017/01/X/NZ3/00715) founded by the National Science Centre, Poland.



## **Wpływ różnych kompozycji preparatów na bazie nanosrebra i sorbentów mineralnych na kształtowanie się liczby bakterii mezofilnych w materiale pochodzenia zwierzęcego**

**Katarzyna Czyż**, [katarzyna.czyz@upwr.edu.pl](mailto:katarzyna.czyz@upwr.edu.pl), Instytut Hodowli Zwierząt, Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, [www.upwr.edu.pl](http://www.upwr.edu.pl)

**Paulina Cholewińska**, [paulina.cholewinska@upwr.edu.pl](mailto:paulina.cholewinska@upwr.edu.pl), Instytut Hodowli Zwierząt, Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, [www.upwr.edu.pl](http://www.upwr.edu.pl)

**Monika Kowalska-Górska**, [monika.kowalska-gorska@upwr.edu.pl](mailto:monika.kowalska-gorska@upwr.edu.pl), Instytut Biologii, Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, [www.upwr.edu.pl](http://www.upwr.edu.pl)

**Zbigniew Dobrzański**, [zbigniew.dobrzanski@upwr.edu.pl](mailto:zbigniew.dobrzanski@upwr.edu.pl), Katedra Higieny Środowiska i Dobrostanu Zwierząt, Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, [www.upwr.edu.pl](http://www.upwr.edu.pl)

**Anna Wyrostek**, [anna.wyrostek@upwr.edu.pl](mailto:anna.wyrostek@upwr.edu.pl), Instytut Hodowli Zwierząt, Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, [www.upwr.edu.pl](http://www.upwr.edu.pl)

Jedną z ważnych kwestii dotyczących hodowli zwierząt gospodarskich jest konieczność optymalizacji warunków ich utrzymania, co dotyczy zarówno ograniczenia emisji gazów odorotwórczych, jak i kwestii związanych z zanieczyszczeniami mikrobiologicznymi pochodzącymi z produkcji zwierzęcej.

Celem przeprowadzonych badań było przetestowanie skuteczności preparatów nanotechnologiczno-mineralnych na bazie glinokrzemianów (wermikulit, haloizyt, bentonit) oraz wodnej i alkoholowej zawiesiny nanosrebra w redukcji liczby bakterii mezofilnych w górnej warstwie ściółki słomiasto trocinowej zmieszanej z odchodami kurczymi. Materiał umieszczano w szczelnie zamkniętych szklanych butlach, preparat podawano powierzchniowo. Próby do analiz mikrobiologicznych pobierano w 2 i 7 dniu testu do sterylnych woreczków plastikowych. Ogólną liczbę bakterii mezofilnych określono zgodnie z normą PN-R-64791.

Zastosowanie preparatów na bazie wodnej zawiesiny nanosrebra spowodowało redukcję bakterii na poziomie 6,6-84,8% i najbardziej skuteczny był preparat na bazie wermikulitu, natomiast w przypadku alkoholowej zawiesiny zakres ten wyniósł od 85,9 do 93,1% i najkorzystniejsze wartości odnotowano dla bentonitu.

W niniejszych badaniach wykazano, że zastosowanie preparatów wyprodukowanych na bazie naturalnych surowców w połączeniu z zawiesiną nanosrebra może stanowić ciekawą alternatywę dla dostępnych na rynku preparatów dezynfekcyjnych. Szczególnie interesująca wydaje się kombinacja biobójczych właściwości nanosrebra i alkoholu, która pozwoliła na uzyskanie zdecydowanie wyższej redukcji liczby bakterii mezofilnych w badanym materiale pochodzenia zwierzęcego, w porównaniu do wodnej zawiesiny nanosrebra.

### **An effect of various compositions of the preparations based on nanosilver and mineral sorbents on mesophilic bacteria number in animal origin material**

One of the important issues related to livestock breeding is the need to optimize their living conditions, which concerns both the reduction of odor-producing emissions and issues related to microbial contamination from livestock production.

The aim of the study was to test an effectiveness of nanotechnological-mineral preparations based on aluminosilicates (vermiculite, halloysite, bentonite) as well as aqueous and alcoholic nanosilver suspension in reduction of the number of mesophilic bacteria in the upper layer of straw and sawdust litter mixed with chicken manure. The material was placed in sealed glass bottles, the preparation was applied at the top. Samples for microbiological analyzes were collected on day 2 and day 7 of the test for sterile plastic bags. The total number of mesophilic bacteria was determined in accordance with PN-R-64791 standard.

The use of preparations based on an aqueous nanosilver suspension caused bacteria reduction at the level of 6.6-84,8% and the most effective was a preparation based on vermiculite, while in the case of alcoholic suspension the range was 85.9 to 93.1% and the most favorable values were recorded for bentonite.

It has been shown in the study that the use of preparations made on the basis of natural raw materials in combination with nanosilver suspension can be an interesting alternative for commercially available disinfecting preparations. The combination of biocidal properties of nanosilver and alcohol seems to be particularly interesting, since it allowed for a definitely higher reduction in the number of mesophilic bacteria in the examined material of animal origin, compared to the aqueous suspension of nanosilver.

## Wpływ zasolenia na wzrost i aktywność metaboliczną *Photorhabdus temperata*

**Paulina Onopiuk**, paulinaonopiuk@gmail.com, Koło Naukowe Biotechnologii Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego, Wydział Biotechnologii i Nauk o Środowisku, Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II

**Anna Pytlak**, apytlak@kul.lublin.pl, Katedra Biochemii i Chemii Środowiska, Wydział Biotechnologii i Nauk o środowisku, Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II

**Marcin Skowronek**, marskow@kul.lublin.pl, Laboratorium Biokontroli, Produkcji Aplikacji EPN, Interdyscyplinarne Centrum Badań Naukowych, Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II

*Photorhabdus temperata* (Enterobacteriaceae) to Gram-ujemne bakterie zasiedlające jelito entomopatogennych nicieni z rodziny Heterorhabditidae. Nicienie te porażają napotykaną w glebie owady, wnikają do ich wnętrza i uwalniają fakultatywnie beztlenowe bakterie *P. temperata*, które paraliżują owada, doprowadzając do jego śmierci w ciągu 48h. Atakowane owady to często szkodniki upraw rolniczych takie jak np. larwy Chrząszcz majowego. Ponadto oprócz metabolitów letalnych *P. temperata* produkuje również substancje bakteriostatyczne i bakteriobójcze, w celu ochrony przed innymi gatunkami bakterii konkurującymi o środowisko. Obie te cechy czynią *P. temperata*, wdzięcznym obiektem badań, mogącym służyć jako alternatywa dla chemicznych środków ochrony roślin. W środowisku glebowym *P. temperata* narażone są na wiele czynników stresowych, w tym zmiany ciśnienia osmotycznego. W bieżącej pracy zaprezentowano wpływ stężenia soli na wzrost i aktywność tych mikroorganizmów. Badano tempo przyrostu biomasy, aktywność respiracyjną. Otrzymane wyniki wskazują, że *P. temperata* wykazuje przystosowanie do życia w środowisku zasolonym. Obrazuje to zależność między gęstościami optycznymi prób badanych i kontroli – wzrost w stężeniach 1% NaCl i 2% NaCl nie odbiegał wynikami od 0,5% próby kontrolnej, a dopiero przy stężeniu 4% NaCl dało się zauważyć spadek intensywności rozwoju kultury.

## **Influence of salinity on growth and metabolic activity of *Photorhabdus temperata***

*Photorhabdus temperata* (*Enterobacteriaceae*) are Gram-negative bacteria colonizing entomopathogenic nematodes of the *Heterorhabditidae* family. These nematodes infect the insects found in the soil, penetrate into them and release facultatively anaerobic *P. temperata*, which paralyze the insect and lead to its death within 48 hours. Attacked insects are often agricultural crop pests such as, for example, *Melolontha* larvae. In addition to the lethal metabolites, *P. temperata* also produces bacteriostatic and bactericidal substances to protect against other species of bacteria competing for the environment. Both these qualities make *P. temperata* an interesting object of research that may become an alternative to chemical plant protection products. In soil environment *P. temperata* are exposed to many stress factors, including changes in osmotic pressure. The present work presents the influence of salt concentration on growth and activity of these microorganisms. The rate of biomass growth, respiration activity were studied. The obtained results indicate that *P. temperata* display adaptation to life in saline environment. It illustrates the relationship between the optical densities of the test and control samples – an increase in the concentrations of 1% NaCl and 2% NaCl did not differ by 0.5% of the blank probe, decrease of the intensity of culture development was observed at the concentration of 4% NaCl.

## Wpływ żywienia na metanogenezę u bydła

**Marta Michalak**, [marta.michalak@upwr.edu.pl](mailto:marta.michalak@upwr.edu.pl), Katedra Żywienia Zwierząt i Paszoznawstwa, Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, [www.upwr.edu.pl](http://www.upwr.edu.pl)

**Paulina Cholewińska**, [paulina.cholewinska@upwr.edu.pl](mailto:paulina.cholewinska@upwr.edu.pl), Zakład Hodowli Owiec i Zwierząt Futerkowych, Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, [www.upwr.edu.pl](http://www.upwr.edu.pl)

**Barbara Król**, [barbara.krol@upwr.edu.pl](mailto:barbara.krol@upwr.edu.pl), Katedra Żywienia Zwierząt i Paszoznawstwa, Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, [www.upwr.edu.pl](http://www.upwr.edu.pl)

Metan jest składnikiem GHG (*greenhouse gases*), w rolnictwie powstaje głównie w wyniku beztlenowego rozkładu materiałów organicznych przez bakterie przewodu pokarmowego i odchodów zwierzęcych. Według danych FAO (2008) źródłem 35-40% ogólnej emisji CH<sub>4</sub> jest szeroko pojęta produkcja zwierzęca. Największy udział mają przeżuwacze, u których emisja metanu w procesach rozkładu żwaczowego i trawienia wynosi od 84 do 123 kg na sztukę rocznie. Kontrola emisji metanu jest bardzo ważna dla ochrony środowiska, ponieważ jest on 25 razy bardziej efektywny w wychwytywaniu ciepła niż CO<sub>2</sub>. U przeżuwaczy w wyniku fermentacji żwaczowej i procesach zachodzących w jelitach produkowany jest metan i niemetanowe lotne związki organiczne. Synteza tego gazu w żwaczu jest efektem działalności mikroorganizmów celulolitycznych i metanogennych, a w jelitach związana jest głównie z obecnością mikroorganizmów z grupy *Archea*. Dotychczasowe badania wskazują, że możliwe jest ograniczenie emisji metanu przez żywienie. W badaniach Menezes i wsp. oraz McAllister wykazano, że krowy wypasane na pastwiskach produkują mniej metanu niż te żywione systemem TMR (*Total Mixed Ration*). Natomiast Cieślak i wsp. wykazali, że dodatek olejów roślinnych: rzepakowego lub lnianego do dawki pokarmowej opartej na paszach objętościowych istotnie obniżył ilość produkowanego metanu w warunkach *in vitro*.

## **Influence of nutrition on methanogenesis in cattle**

Methane is a component of GHG (greenhouse gases), in agriculture it is mainly caused by anaerobic decomposition of organic materials by bacteria of gastrointestinal tract and animal excrement. According to FAO data (2008), 35-40% of total CH<sub>4</sub> emissions come from animal production in a broad sense. Ruminants have the highest share of methane emissions in rumen decomposition and digestion, ranging from 84 to 123 kg per animal per year. The control of methane emissions is very important for environmental protection, because methane is 25 times more effective in capturing heat than CO<sub>2</sub>. Methane and non-methane volatile organic compounds are produced in ruminants by rumen fermentation and intestinal processes. The synthesis of this gas in rumen is the result of the activity of cellulolytic and methanogenic microorganisms, and in the intestines is related mainly to the presence of microorganisms from the *Archea* group. Research so far has shown that methane emissions can be reduced by feeding. In the study Menezes et al. and McAllister show that cows grazing on pasture produce less methane than those fed by TMR (Total Mixed Ration). On the other hand, Cieślak et al. demonstrated that the addition of Rape or Flax oil to the feed ration based on bulk feed significantly decreased the amount of methane produced *in vitro* conditions.

## Wybrane metody oceny jakości mikrobiologicznej miodów lipowych i akacjowych

**Beata Madras-Majewska**, *beata\_madras-majewska@sggw.pl*, Pracownia Pszczelnictwa, Wydział Nauk o Zwierzętach, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

**Elżbieta Rosiak**, *elzbieta\_rosiak@sggw.pl*, Zakład Higieny i Zarządzania Jakością Żywności, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

**Beata Kuczyńska**, *beata\_kuczyńska@sggw.pl*, Katedra Szczegółowej Hodowli Zwierząt, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Celem pracy była ocena jakości mikrobiologicznej miodów odmianowych: akacjowych i lipowych dostępnych na polskim rynku oraz analiza wyników mikrobiologicznych otrzymanych klasyczną metodą płytkową: wgłębną i powierzchniową oraz alternatywną metodą posiewu spiralnego. Zakres pracy obejmował wykonanie analiz mikrobiologicznych w kierunku: ogólnej liczby drobnoustrojów tlenowych mezofilnych, drożdży i pleśni oraz mezofilnych przetrwalników bakterii *Bacillus* spp. Wykonanie pomiaru wartości pH, zawartości wody oraz aktywności wody. Niezależnie od metody analizy stwierdzono zanieczyszczenie mikrobiologiczne ogólną liczbą drobnoustrojów mezofilnych tlenowych w badanych miodach akacjowych i lipowych nie przekraczające wartości 2,34 jtk/g log. We wszystkich badanych próbach miodu akacjowego i dwóch próbach miodu lipowego stwierdzono przekroczenie kryterium 100 komórek bakterii *Bacillus* w 1 g produktu. Przeprowadzone badania sugerują metodę posiewu wgłębnego jako najodpowiedniejszą do analizy grzybów drożdżoidalnych w próbach miodu. Wartości parametrów fizyko-chemicznych: pH, zawartość wody, aktywność wody w badanych próbach miodów mnie przekraczały dopuszczalnych wartości.

## **Selected methods for the assessment of the microbiological quality of lime and acacia honey**

The aim of the work was to assess the microbiological quality of the varietal honey: acacia and lime, available on the Polish market, and the analysis of the results of the microbiological results obtained by the classical platelet method: in-depth and surface and the alternative spiral plating method. The scope of the work included the implementation of the microbiological analyses within: the total number of aerobic mesophilic micro-organisms, yeast and mould as well as mesophilic spores of *Bacillus* spp bacteria. Measurement of pH, water content and water activity. Regardless of the analysis method, one found the microbiological contamination with an overall number of aerobic mesophilic micro-organisms in the tested acacia and lime honey exceeding the value of 2.34 cfu/g log. In all test samples of acacia honey and two samples of lime honey, the criterion of 100 *Bacillus* bacteria cells was exceeded in 1 g of the product. The research suggest that the in-depth plating method is the most suitable for the analysis of yeast in the honey samples. The physical and chemical parameters values: pH, water content, water activity in the tested samples of honey did not exceed the permissible limit values.



## Indeks Autorów

Aleksandrzak-Piekarczyk T.....	17	Król B.....	45
Bardowski J. ....	17	Kucharski J.....	37
Cholewińska P. ....	41, 45	Kuczyńska B.....	47
Cycoń M. ....	35	Kurowska A.....	27
Czyż K.....	41	Kwiecińska-Piróg J.....	23, 29
Dobrosz K.....	33	Madras-Majewska B.....	47
Dobrzański Z.....	41	Michalak M. ....	45
Dołhańczuk-Śródka A. ....	21	Nabrdalik M. ....	19, 21
Dołhańczuk-Śródka A. ....	19	Onopiuk P. ....	43
Drewniak Ł.....	27	Orwat Z. ....	21
Dulian P.....	25	Pacia A.....	19
Gębalski J. ....	23	Piotrowska-Seget Z.....	35
Gospodarek-Komkowska E..	23, 29	Przekwas J.....	29
Greczek-Stachura M.....	25	Pytlak A.....	43
Gruca A.....	25	Rosiak E.....	47
Jach M. E. ....	13	Sikora A.....	11
Jaglarz J. ....	25	Skowronek M. ....	43
Jurkowski A. ....	39	Uhrynowski W. ....	27
Kierpiec M.....	39	Wyrostek A.....	41
Koryszewska-Bagińska A. ....	17	Wyszkowska J. ....	37
Kosiorek K.....	17	Zaborowska M. ....	37
Kowalska-Górska M. ....	41	Żmijowska A. ....	35
Kozioł J. J.....	39		