

NEXT GEN OF BIOLOGY

POD JEDNYM OBIEKTYWEM ŻYCIA

Książka
Abstraktów



22 maja 2026 r. | Rzeszów

I Ogólnopolska Studencka Konferencja Naukowa „Next Gen of Biology”

Książka abstraktów

Rzeszów, 22 maja 2026 r.

**NEXT GEN
OF
BIOLOGY**
POD JEDNYM OBIEKTYWEM ŻYCIA

PATRONAT HONOROWY:



Marcin Kulasek
Minister Nauki
i Szkolnictwa Wyższego



JM Rektor
Uniwersytetu Rzeszowskiego
prof. dr hab. n. med. Adam Reich

PATRONAT MEDIALNY:



Biotechnologia.pl

SKŁAD I REDAKCJA KSIĄŻKI ABSTRAKTÓW

dr hab. Mateusz Mołoń, prof. UR

mgr Zofia Kobylińska

mgr Maria Kuchtar

lic. Martyna Kotula

Niniejsze materiały konferencyjne zostały przygotowane na podstawie materiałów nadesłanych przez uczestników I Ogólnopolskiej Studenckiej Konferencji Naukowej “Next Gen of Biology”.

Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za treść publikowanych streszczeń.

Zdjęcie na okładce:

Zofia Kobylińska

Książka dostępna jako e-book

e- ISBN 978-83-8277-339-2

DOI: [10.15584/978-83-8277-339-2](https://doi.org/10.15584/978-83-8277-339-2)

Publikacja jest dostępna na licencji Creative Commons

(CC BY-NC-ND 4.0 International)



Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego

35-959 Rzeszów, ul. prof. Stanisława Pigonia 6

tel.: 17 872 13 69 (kolportaż), 17 872 14 26 (sekretariat)

email: wydawnictwo@ur.edu.pl;

<https://wydawnictwo.ur.edu.pl>

KOMITETY

Komitet Naukowy:

dr hab. Mateusz Mołoń, prof. UR, przewodniczący komisji, Zakład Genetyki, Wydział Biologii, Ochrony Przyrody i Zrównoważonego Rozwoju, Uniwersytet Rzeszowski

prof. dr hab. Iwona Kania-Kłosok, Zakład Paleobiologii i Entomologii, Wydział Biologii, Ochrony Przyrody i Zrównoważonego Rozwoju, Uniwersytet Rzeszowski

prof. dr hab. Andrzej Skoczowski, Pracownia Fizjologii i Ekologii Roślin, Wydział Biologii, Ochrony Przyrody i Zrównoważonego Rozwoju, Uniwersytet Rzeszowski

dr hab. n. med. Sabina Galiniak, prof. UR, Zakład Chemii Medycznej i Metabolomiki, Wydział Medyczny, Uniwersytet Rzeszowski

dr hab. n. wet. Waldemar Grzegorzewski, prof. UR, Pracownia Biologii Środowiska, Wydział Biologii, Ochrony Przyrody i Zrównoważonego Rozwoju, Uniwersytet Rzeszowski

dr hab. Łukasz Łuczaj, prof. UR, Zakład Botaniki i Mykologii, Wydział Biologii, Ochrony Przyrody i Zrównoważonego Rozwoju, Uniwersytet Rzeszowski

dr hab. Bartosz Piechowicz, prof. UR, Zakład Paleobiologii i Entomologii, Wydział Biologii, Ochrony Przyrody i Zrównoważonego Rozwoju, Uniwersytet Rzeszowski

dr hab. Mateusz Wolanin, prof. UR, Zakład Botaniki i Mykologii, Wydział Biologii, Ochrony Przyrody i Zrównoważonego Rozwoju, Uniwersytet Rzeszowski

dr hab. n. med. inż. Anna Żaczek, prof. UR, Zakład Mikrobiologii, Wydział Medyczny, Uniwersytet Rzeszowski

Komitet organizacyjny:

1. lic. Martyna Kotula - przewodnicząca
2. lic. Aleksandra Galant
3. Nikola Pantuła
4. Gloria Suszczak
5. Katarzyna Wojtyna
6. Kinga Strzała
7. Natalia Iciak
8. Paulina Kubala
9. mgr Zofia Kobylińska
10. mgr Maria Kuchtar
11. dr Natalia Tańska
12. dr hab. Mateusz Mołoń, prof. UR

SPONSOR GŁÓWNY:



SPONSORZY:



Wystąpienia ustne

**Biologia eksperymentalna i molekularna oraz inny obszar
badań biologicznych i medycznych**

O.01

Różnice w objętości układu limbicznego u dzieci w spektrum autyzmu w porównaniu ze zdrowymi dziećmi

Agata Dusza^{1*}, Filip Gajewski¹, Aleksandra Osińska¹, Aleksandra Kozińska¹, Piotr Kuchciak¹

¹ Studenckie Koło Naukowe przy Zakładzie Radiologii Dziecięcej, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Lublin, Polska

² Zakład Radiologii Dziecięcej, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Lublin, Polska

Promotor/opiekun naukowy: lek. Andrzej Materniak², prof. Magdalena Woźniak²

*autor prezentujący: adusza18@gmail.com

Zaburzenie ze spektrum autyzmu (ASD) jest neurorozwojowym schorzeniem charakteryzującym się deficytami w komunikacji społecznej. Badania wskazują na zmiany strukturalne w obrębie układu limbicznego, które przetwarzają emocje i interakcje społeczne.

Celem pracy jest porównanie objętości struktur układu limbicznego między dziećmi z ASD a rówieśnikami oraz ocena różnic zależnych od wieku.

Do badania włączono 50 dzieci z ASD (3–17 lat) oraz 90 dzieci w grupie kontrolnej. Analizie poddano obrazy MRI, wykorzystując program volBrain. Analizowane obszary obejmowały hipokamp, ciało migdałowate, przedni zakręt obręczy (ACgG). Różnice między grupami oceniano za pomocą ANCOVA, kontrolując wiek i płeć, uwzględniając interakcje.

Dzieci z ASD wykazywały istotnie większą całkowitą objętość hipokampa oraz ACgG ($pFDR = 0,047$). Dla tych miar stwierdzono istotną interakcję autyzm–wiek ($p = 0,001$, $p = 0,02$), z większymi objętościami u młodszych dzieci. Całkowita oraz lewostronna objętość układu limbicznego, a także objętość lewego ACgG były również zwiększone w ASD ($pFDR = 0,047$). Nie stwierdzono istotnych różnic w pozostałych pomiarach.

Wyniki wskazują na selektywne powiększenie struktur układu limbicznego u dzieci z ASD. Różnice objętościowe nie są statyczne, lecz zmieniają się w trakcie rozwoju. Podkreśla to znaczenie uwzględniania dynamiki rozwojowej w badaniach nad ASD.

Słowa kluczowe: autyzm, MRI, układ limbiczny

O.01

Differences in limbic system volume in children with autism spectrum disorder compared to healthy children

Agata Dusza^{1*}, Filip Gajewski¹, Aleksandra Osińska¹, Aleksandra Kozińska¹, Piotr Kuchciak¹

¹ Student Scientific Society at the Department of Pediatric Radiology, Medical University of Lublin, Lublin, Poland

² Department of Pediatric Radiology, Medical University of Lublin, Lublin, Poland

Scientific supervisor(s): Dr. Andrzej Materniak², Prof. Magdalena Woźniak²

*presenting author: adusza18@gmail.com

Autism spectrum disorder (ASD) is a neurodevelopmental condition characterized by deficits in social communication. Studies indicate structural alterations within the limbic system, which is involved in emotional processing and social interactions.

The aim of this study was to compare the volumes of limbic system structures between children with ASD and healthy peers, as well as to assess age-dependent differences.

The study included 50 children with ASD (aged 3–17 years) and 90 children in the control group. MRI scans were analyzed using the volBrain software. The analyzed regions included the hippocampus, amygdala, and anterior cingulate gyrus (ACgG). Differences between groups were assessed using ANCOVA, controlling for age and sex, including interaction effects.

Children with ASD showed significantly greater total hippocampal volume and ACgG volume (pFDR = 0.047). Significant autism–age interactions were found for these measures ($p = 0.001$ and $p = 0.02$), with larger volumes observed in younger children. Total and left-sided limbic system volumes, as well as left ACgG volume, were also increased in the ASD group (pFDR = 0.047). No significant differences were found for the remaining measurements.

The findings indicate selective enlargement of limbic system structures in children with ASD. These volumetric differences are not static but change throughout development, highlighting the importance of considering developmental dynamics in ASD research.

Keywords: autism, MRI, limbic system

O.02

Przygotowanie i walidacja modelu in vitro fibroblastopodobnych synowocytów HFLS-N i HFLS-RA do badań zapalnych i funkcjonalnych z zastosowaniem kwasu all-transretinowego-ATRA

Wiktoria Kot^{1*}

Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Medyczny, Analityka Medyczna, Rzeszów, Polska

Opiekun naukowy: dr n.med. Marek Cieśla, mgr Agnieszka Mołoń

*autor prezentujący: wk128239@stud.ur.edu.pl

Reumatoidalne zapalenie stawów (RZS) jest przewlekłą chorobą autoimmunologiczną, w której fibroblastopodobne synowocyty (FLS) uczestniczą w podtrzymywaniu stanu zapalnego oraz destrukcji chrząstki i kości. Kwas all-trans-retinowy (ATRA), aktywny metabolit witaminy A, wykazuje działanie immunomodulujące i przeciwzapalne. Celem pracy było opracowanie modelu in vitro z wykorzystaniem komórek HFLS-N i HFLS-RA oraz ocena wpływu różnych stężeń ATRA na żywotność i aktywność metaboliczną komórek w teście MTT.

Komórki HFLS-N i HFLS-RA hodowano w standardowych warunkach in vitro. Po 24 h komórki HFLS-N stymulowano LPS (1 µg/ml) w celu indukcji odpowiedzi zapalnej. Następnie do wszystkich układów eksperymentalnych dodawano ATRA w stężeniach: 0,5 µM, 1 µM, 5 µM, 10 µM oraz 50 µM. Po kolejnych 24 h oceniano żywotność i aktywność metaboliczną komórek metodą MTT.

Test MTT umożliwił ocenę wpływu ATRA na komórki HFLS-N, HFLS-N + LPS oraz HFLSRA. Stymulacja LPS pozwoliła na uzyskanie modelu indukowanego stanu zapalnego.

Uzyskane wyniki wykazały zależność pomiędzy stężeniem ATRA a żywotnością komórek. Na podstawie analizy wybrano stężenie 10 µM jako najbardziej odpowiednie do dalszych badań, ponieważ nie powodowało istotnego obniżenia żywotności komórek.

Opracowany model może stanowić użyteczne narzędzie do badania wpływu ATRA na FLS w warunkach prawidłowych, zapalnych i reumatoidalnych. Wytypowane stężenie 10 µM zostanie wykorzystane w dalszych analizach procesów związanych z patogenezą RZS.

Słowa kluczowe: fibroblastopodobne synowocyty, kwas all-trans-retinowy, reumatoidalne zapalenie stawów (RZS), test MTT

„Praca naukowa finansowana ze środków budżetu państwa w ramach programu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego pod nazwą „Studenckie koła naukowe tworzą innowacje” nr projektu SKN/SP/657673/2026 kwota finansowania projektu 68 400,00 zł całkowita wartość projektu 69 400,00 zł”.

O.02

Preparation and validation of an in vitro HFLS-N and HFLS-RA fibroblast-like synoviocyte model for inflammatory and functional studies using all-trans retinoic acid (ATRA)

Wiktoria Kot ^{1*}

¹ University of Rzeszów, Faculty of Medicine, Medical Analytics, Rzeszów, Poland

Scientific supervisor: Marek Cieśla, PhD; Agnieszka Mołoń, MSc

*presenting author: wk128239@stud.ur.edu.pl

Rheumatoid arthritis (RA) is a chronic autoimmune disease in which fibroblast-like synoviocytes (FLS) contribute to persistent inflammation and joint destruction. All-trans retinoic acid (ATRA), an active metabolite of vitamin A, exhibits immunomodulatory and antiinflammatory effects. The aim of this study was to establish an in vitro model using HFLS-N and HFLS-RA cells and to evaluate the influence of different ATRA concentrations on cell viability and metabolic activity using the MTT assay.

HFLS-N and HFLS-RA cells were cultured under standard in vitro conditions. After 24 h, HFLS-N cells were stimulated with LPS (1 µg/ml) to induce inflammation. Subsequently, all experimental groups were treated with ATRA at concentrations of 0.5 µM, 1 µM, 5 µM, 10 µM, and 50 µM. After 24 h of incubation, cell viability and metabolic activity were assessed using the MTT assay.

The MTT assay showed concentration-dependent effects of ATRA on HFLS-N, HFLS-N + LPS, and HFLS-RA cells. LPS stimulation enabled the development of an induced inflammatory model. Based on the obtained results, 10 µM ATRA was selected for further studies, as it did not significantly decrease cell viability.

The developed in vitro model may be useful for investigating the effects of ATRA on fibroblastlike synoviocytes under normal, inflammatory, and rheumatoid conditions. The selected 10 µM concentration will be applied in further analyses of mechanisms associated with RA pathogenesis.

Keywords: all-trans retinoic acid, fibroblast-like synoviocytes, MTT assay, rheumatoid arthritis (RA)

“This scientific work was funded by the state budget under the program of the Minister of Science and Higher Education entitled ‘Student Scientific Associations Create Innovations’, project no. SKN/SP/657673/2026. The project received funding in the amount of PLN 68,400.00, with a total project value of PLN 69,400.00.”

O.03

Model sztucznej inteligencji do automatycznego rozpoznawania bakterii w bezpośrednich preparatach materiałów biologicznych

Wiktoria Nowak^{1*}, Paulina Korba¹, Noel Oster¹, Julia Kubik^{1*}, Katarzyna Pyrdoł¹, Natalia Kinalska¹

¹ Wydział Farmaceutyczny, Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum, Kraków, Polska

Opiekun naukowy: dr Marcin Magacz

*autor prezentujący: julia.1.kubik@student.uj.edu.pl

Oceniono preparaty bezpośrednie materiałów biologicznych z zastosowaniem metod sztucznej inteligencji, umożliwiającą automatyzację analizy i zwiększenie jej powtarzalności. Celem pracy było opracowanie i walidacja modelu AI do identyfikacji bakterii i elementów morfotycznych w materiałach biologicznych.

Analizowano preparaty barwione metodą Grama. Uwzględniono *Lactobacillus* spp., *Gardnerella*, *Mobiluncus*, nabłonki oraz “clue cells”. Dane anotowano w Roboflow, a modele trenowano w Google Colab. Zastosowano architektury YOLO i RF-DETR. Analiza obejmowała segmentację, detekcję i klasyfikację.

Modele wykazały satysfakcjonującą skuteczność w detekcji i klasyfikacji struktur morfotycznych. Wyniki pokrywały się z oceną manualną.

Model sztucznej inteligencji stanowi obiecujące narzędzie wspomagające diagnostykę mikrobiologiczną zwiększając jej dokładność, obiektywność i powtarzalność.

Słowa kluczowe: analiza obrazów, mikrobiologia, sztuczna inteligencja

O.03

Artificial intelligence model for automated bacteria recognition in direct preparations of biological materials

Wiktoria Nowak¹, Paulina Korba¹, Noel Oster¹, Julia Kubik^{1*}, Katarzyna Pyrdoł¹, Natalia Kinałska¹

¹ Faculty of Pharmacy, Jagiellonian University Medical College, Kraków, Poland

Scientific supervisor: dr Marcin Magacz

*presenting author: julia.1.kubik@student.uj.edu.pl

Direct biological material preparations were analyzed with artificial intelligence to automate image analysis and improve reproducibility. The aim included developing and validating an AI model for identification of bacteria and morphological elements in biological samples.

Gram-stained preparations were analyzed, including *Lactobacillus* spp., *Gardnerella*, *Mobiluncus*, epithelial cells, and “clue cells”. Data were annotated in Roboflow and model training was prepared in Google Colab. YOLO and RF-DETR architectures were used, forming a unified pipeline for segmentation, detection, and classification tasks.

The models demonstrated satisfactory effectiveness in detection and classification of morphological structures, consistent with manual evaluation.

The artificial intelligence model represents a future-proof tool supporting microbiological diagnostics, improving accuracy, objectivity, and reproducibility of analysis.

Keywords: image analysis, microbiology, artificial intelligence

O.04

Rola *Pantoea agglomerans* w patogenezie hypersensitivity pneumonitis – przegląd literatury z ilustracją kliniczną

Piotr Kuchciak^{1*}, Agata Dusza¹, Jagoda Góra¹, Ewelina Wawryk-Gawda²

¹ Studenckie Koło Naukowe przy Klinice Pulmonologii i Reumatologii Dziecięcej, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Polska

² Klinika Chorób Płuc i Reumatologii Dziecięcej, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Polska

Promotor/opiekun naukowy: dr n. med. Ewelina Wawryk-Gawda

*autor prezentujący: piotr.kuchciak@op.pl

Alergiczne zapalenie pęcherzyków płucnych (hypersensitivity pneumonitis, HP) jest immunologicznie uwarunkowaną śródmiąższową chorobą płuc wywołowaną ekspozycją na antygeny środowiskowe. U dzieci występuje rzadko i często pozostaje nierozpoznane. Celem pracy jest przedstawienie opisu przypadku pacjenta oraz przegląd literatury dotyczącej roli *Pantoea agglomerans* w patogenezie HP.

Przeprowadzono przegląd piśmiennictwa z bazy PubMed, uwzględniając prace dotyczące HP, bioaerozoli oraz *P. agglomerans*. Wykorzystano także dane z dokumentacji medycznej pacjenta eksponowanego na pył drzewny.

Pantoea agglomerans to Gram-ujemna bakteria środowiskowa obecna w materiale roślinnym i pyłach organicznych. Jej lipopolisacharyd (LPS) aktywuje odpowiedź immunologiczną poprzez receptor TLR₄, prowadząc do uwalniania cytokin prozapalnych. Przewlekła ekspozycja wziewna może indukować reakcje nadwrażliwości typu III i IV charakterystyczne dla HP. Bioaerozole zawierające endotoksyny bakteryjne stanowią istotny czynnik etiologiczny, zwłaszcza w środowiskach związanych z drewnem.

P. agglomerans może odgrywać istotną rolę w patogenezie HP. Uwzględnienie ekspozycji na bioaerozole jest kluczowe w diagnostyce, szczególnie u dzieci.

Słowa kluczowe: alergiczne zapalenie pęcherzyków płucnych, bioaerozole, lipopolisacharyd, *Pantoea agglomerans*, pył drzewny

O.04

The role of *Pantoea agglomerans* in the pathogenesis of hypersensitivity pneumonitis – a literature review with a clinical illustration

Piotr Kuchciak^{1*}, Agata Dusza¹, Jagoda Góra¹, Ewelina Wawryk-Gawda²

¹ Studenckie Koło Naukowe przy Klinice Pulmonologii i Reumatologii Dziecięcej, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Polska

² Klinika Chorób Płuc i Reumatologii Dziecięcej, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Polska

Promotor/opiekun naukowy: dr n. med. Ewelina Wawryk-Gawda

*presenting author: piotr.kuchciak@op.pl

Hypersensitivity pneumonitis (HP) is an immune-mediated interstitial lung disease caused by exposure to environmental antigens. In children, the condition is rare and often remains underdiagnosed. The aim of this study is to present a case report of a pediatric patient and to review the literature concerning the role of *Pantoea agglomerans* in the pathogenesis of HP.

A literature review was conducted using the PubMed database, including studies related to HP, bioaerosols, and *Pantoea agglomerans*. Data from the medical records of a patient exposed to wood dust were also analyzed.

Pantoea agglomerans is a Gram-negative environmental bacterium commonly found in plant material and organic dust. Its lipopolysaccharide (LPS) activates the immune response via the TLR₄ receptor, leading to the release of proinflammatory cytokines. Chronic inhalational exposure may induce type III and type IV hypersensitivity reactions characteristic of HP. Bioaerosols containing bacterial endotoxins constitute an important etiological factor, particularly in wood-related environments.

Pantoea agglomerans may play a significant role in the pathogenesis of HP. Consideration of bioaerosol exposure is crucial in the diagnostic process, especially in pediatric patients.

Keywords: hypersensitivity pneumonitis, bioaerosols, lipopolysaccharide, *Pantoea agglomerans*, wood dust

O.05

Od algorytmu do leku – projektowanie i synteza nowych peptydów przeciwdrobnoustrojowych AMP

Bogdan Marczak^{1,2*}, Aleksandra Bocian¹

¹ Katedra Bioinformatyki i Biotechnologii, Wydział Chemiczny,
Politechnika Rzeszowska, Rzeszów, Polska

² Szkoła Doktorska, Politechnika Rzeszowska, Rzeszów, Polska

Promotor/opiekun naukowy: dr hab. Aleksandra Bocian, prof. PRz

*autor prezentujący: d644@stud.prz.edu.pl

Wobec rosnącej oporności bakterii na antybiotyki, kluczowe jest opracowanie nowych strategii terapeutycznych. Obiecującą alternatywę stanowią peptydy przeciwdrobnoustrojowe (AMP) – niewielkie cząsteczki białkowe o szerokim spektrum działania i mechanizmie ograniczającym rozwój oporności mikroorganizmów. Celem pracy było połączenie analiz *in silico* oraz badań *in vitro* w celu zaprojektowania, syntezy i oceny aktywności nowych AMP.

W etapie *in silico* porównano bazy AMP z bazami białek jadów zwierząt przy użyciu narzędzia diamond oraz autorskiej platformy MarLys AMP. Na podstawie uzyskanych wyników wybrano jednego kandydata, którego dodatkowo zmodyfikowano punktowo. Peptyd zsyntetyzowano metodą SPPS oraz oczyszczono z zastosowaniem HPLC. Aktywność oceniono w testach mikrobiologicznych.

W procesie syntezy i oczyszczania uzyskano produkt o wysokiej czystości (~97,5%). Wstępne testy biologiczne wykazały obiecującą aktywność antibakteryjną, szczególnie wobec *Escherichia coli* (MIC 15,5 µg/ml).

Uzyskane wyniki potwierdzają skuteczność zastosowanej strategii projektowania AMP oraz użyteczność platformy MarLys AMP. Wysoka aktywność zsyntetyzowanego peptydu na *E. coli* wskazuje, że autorskie podejście, bazujące na porównaniu baz AMP, pozwala projektować cząsteczki o realnym potencjale terapeutycznym.

Słowa kluczowe: bazy danych AMP, oporność bakteryjna, peptydy przeciwdrobnoustrojowe (AMP), projektowanie AMP, synteza SPPS

O.05

From algorithm to drug – design and synthesis of novel antimicrobial peptides (AMPs)

Bogdan Marczak^{1,2*}, Aleksandra Bocian¹

¹ Department of Bioinformatics and Biotechnology, Faculty of Chemistry, Rzeszów University of Technology, Rzeszów, Poland

² Doctoral School, Rzeszów University of Technology, Rzeszów, Poland

Supervisor / Academic Advisor: Assoc. Prof. Aleksandra Bocian, DSc

*presenting author: d644@stud.prz.edu.pl

In response to the growing bacterial resistance to antibiotics, the development of new therapeutic strategies is crucial. A promising alternative is antimicrobial peptides (AMPs) – small protein molecules with a broad spectrum of activity and a mechanism that limits the development of microbial resistance. The aim of this study was to combine *in silico* analyses and *in vitro* experiments in order to design, synthesize, and evaluate the activity of novel AMPs.

In the *in silico* stage, AMP databases were compared with animal venom protein databases using the diamond tool and the in-house MarLys AMP platform. Based on the obtained results, one candidate was selected, which was additionally subjected to a point modification. The peptide was synthesized using the SPPS method and purified by HPLC. Its activity was evaluated in microbiological tests.

During the synthesis and purification process, a product of high purity (~97.5%) was obtained. Preliminary biological tests demonstrated promising antibacterial activity, particularly against *Escherichia coli* (MIC 15.5 µg/ml).

The obtained results confirm the effectiveness of the applied AMP design strategy and the utility of the MarLys AMP platform. The high activity of the synthesized peptide against *E. coli* indicates that the proprietary approach, based on comparing AMP databases, allows for the design of molecules with real therapeutic potential.

Keywords: AMP databases, AMP design, antimicrobial peptides (AMP), bacterial resistance, SPPS synthesis

O.06

Analiza porównawcza szlaków oddychania azotanowego u klinicznych i laboratoryjnych szczepów *Proteus mirabilis*

Klaudia Musiał^{1,2 *}, Dawid Gmierz³

¹ Zakład Mikrobiologii, Instytut Biologii, Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach, ul. Uniwersytecka 7, 25-406 Kielce

² Studenckie Koło Naukowe Biotechnologów MIKROBY, Wydział Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach, ul. Uniwersytecka 7, 25-406 Kielce

³ Instytut Bioinżynierii, Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski, ul. I. Miecznikowa 1, 02-096 Warszawa

*autor prezentujący: musial.klaudia0805@gmail.com

Proteus mirabilis odpowiada za powikłane zakażenia układu moczowego, szczególnie u chorych wymagających długotrwałego cewnikowania. Zdolność tego patogenu do wywoływania zakażeń wynika w znacznej mierze z plastyczności metabolicznej, umożliwiającej funkcjonowanie w warunkach niedoboru tlenu. Celem pracy było porównanie szlaków oddychania beztlenowego opartego na azotanach u szczepów klinicznych i laboratoryjnych *P. mirabilis* pochodzących z Zakładu Mikrobiologii UJK w Kielcach.

Profile metaboliczne wyznaczono przy użyciu DRAM v1.4.6, budowę przestrzenną białek przewidywano za pomocą Phyre2, a pokrewieństwo filogenetyczne przedstawiono przy użyciu ANIclustermap v1.3.0.

Azotany i azotyny obecne w moczu i na powierzchniach cewników służą jako zastępcze akceptory elektronów w warunkach beztlenowych, za co odpowiadają układy genowe: narGHI, nirBD, napAB i nrfAH. U badanych izolatów *P. mirabilis* stwierdzono obecność narGHI i nirBD, nie wykryto natomiast operonów napAB i nrfAH – w odróżnieniu od *Escherichia coli*.

Ograniczony zestaw układów oddechowych u *P. mirabilis* wskazuje na gatunkowo-swoistą strategię przystosowania. Zachowane układy narGHI i nirBD zapewniają najprawdopodobniej wystarczającą sprawność oddechową w środowisku dróg moczowych, sprzyjając skutecznej kolonizacji.

Słowa kluczowe: bioinformatyka, oddychanie beztlenowe, *Proteus mirabilis*, redukcja azotanu

O.06

Comparative analysis of nitrate respiration pathways in clinical and laboratory strains of *Proteus mirabilis*

Klaudia Musiał^{1,2*}, Dawid Gmter³

¹ Department of Microbiology, Institute of Biology, Jan Kochanowski University of Kielce,
Uniwersytecka 7, 25-406 Kielce

² Student Scientific Society of Biotechnologists MIKROBY, Faculty of Natural Sciences, Jan
Kochanowski University of Kielce, Uniwersytecka 7, 25-406 Kielce

³ Institute of Bioengineering, Faculty of Biology, University of Warsaw, I. Miecznikowa 1,
02-096 Warsaw

*presenting author: musial.klaudio805@gmail.com

Proteus mirabilis is an etiological agent of complicated urinary tract infections, particularly in catheterized patients. Its pathogenic success depends largely on metabolic adaptation under fluctuating substrate availability and frequent oxygen limitation. This study aimed to compare anaerobic nitrate respiration pathways in clinical and laboratory strains of *P. mirabilis*. Isolates from the Department of Microbiology, Jan Kochanowski University of Kielce, were analyzed using DRAM v1.4.6 for metabolic profiling, Phyre2 for structural protein modelling, and ANIclustermap v1.3.0 for phylogenetic visualization.

Nitrates and nitrites, abundant in urine and on catheter surfaces, serve as alternative electron acceptors under anaerobic conditions, governed by narGHI, nirBD, napAB, and nrfAH gene systems. Compared to *Escherichia coli*, *P. mirabilis* isolates consistently harboured narGHI and nirBD, while napAB and nrfAH operons were absent.

The streamlined genetic architecture of anaerobic respiration in *P. mirabilis* suggests species-specific metabolic adaptation. The conserved narGHI and nirBD systems likely provide sufficient respiratory capacity within the urinary tract, supporting pathogen fitness during colonization.

Keywords: bioinformatics, anaerobic respiration, *Proteus mirabilis*, nitrate reduction

O.07

Innowacyjne strategie leczenia mukowiscydozy oparte na pęcherzykach zewnątrzkomórkowych

Julia Piekarska-Wylegała^{1*}, Kinga Fic¹, Sylwia Bobis-Wozowicz¹

¹Zakład Biologii Komórki, Uniwersytet Jagielloński, Kraków, Polska

Opiekun naukowy: Dr Sylwia Bobis-Wozowicz

* autor prezentujący: julia.piekarska-wylegala@uj.edu.pl

Mukowiscydoza jest częstą chorobą genetyczną, powodowaną przez mutacje genu CFTR (ang. *Cystic Fibrosis Transmembrane Conductance Regulator*). Charakteryzuje się powstawaniem gęstego śluzu oraz zaburzeniem klirensu śluzowo-rzęskowego prowadzącego do przewlekłych infekcji płuc (Elborn, 2016). Skutkuje to uszkodzeniem nabłonka i włóknieniem tkanki płucnej spowodowanym napływem komórek odpowiedzi wrodzonej (Cantin i inni, 2015). Pęcherzyki zewnątrzkomórkowe (EVs) z ludzkich indukowanych komórek macierzystych (hiPSCs), hodowanych w warunkach obniżonego stężenia tlenu na poziomie 5% (EVs-H5) już we wcześniejszych badaniach udowodniły swoją skuteczność w działaniu antyfibrotycznym na modelu zwłóknienia mięśnia sercowego (Paw i inni, 2023). Wstępne badania polegały na izolacji EVs-H5 z pożywki hodowlanej z komórek hiPSCs (5% O₂) za pomocą Automatycznego Kolektora Frakcji (AFC, Izon). Następnie zidentyfikowano frakcje o największym odsetku EVs-H5 za pomocą spektrofotometrycznego pomiaru białka oraz metodą Western blot. Celem badań była ocena antyfibrotycznego wpływu EVs-H5 na komórki fibroblastów płuc poddanych działaniu transformującego czynnika wzrostu beta (TGF- β). Badania wykazały największy odsetek EVs-H5 we frakcjach 1-3. Analiza qPCR pokazała obniżenie ekspresji genu ACTA2. Otrzymane wyniki stanowią wstęp do dwutorowego planu badawczego. Zakłada on badania nad antyfibrotycznymi właściwościami EVs-H5 oraz nad wykorzystaniem EVs jako nowatorskiego narzędzia do transportu systemu CRISPR/Cas9 i korekcji mutacji F508del – najczęstszej mutacji powodującej mukowiscydozę.

Słowa kluczowe: komórki macierzyste, mukowiscydoza, pęcherzyki zewnątrzkomórkowe, zwłóknienie płuc

Bibliografia:

1. Cantin AM, Hartl D, Konstan MW, Chmiel JF. Inflammation in cystic fibrosis lung disease: Pathogenesis and therapy. *J Cyst Fibros*. 2015;14(4):419-430. doi:10.1016/j.jcf.2015.03.003
2. Elborn JS. Cystic fibrosis. *Lancet*. 2016;388(10059):2519-2531. doi:10.1016/S0140-6736(16)00576-6
3. Paw M, Kusiak AA, Nit K, et al. Hypoxia enhances anti-fibrotic properties of extracellular vesicles derived from hiPSCs via the miR302b-3p/TGF β /SMAD2 axis. *BMC Med*. 2023;21(1):412. Published 2023 Oct 31. doi:10.1186/s12916-023-03117-w

O.07

Innovative strategies for cystic fibrosis treatment based on extracellular vesicles

Julia Piekarska-Wylegała^{1*}, Kinga Fic¹, Sylwia Bobis-Wozowicz¹

¹Department of Cell Biology, Jagiellonian University, Kraków, Poland

Academic supervisor: Dr Sylwia Bobis-Wozowicz

*presenting author: julia.piekarska-wylegala@uj.edu.pl

Cystic fibrosis is a common genetic disease caused by a mutation of the CFTR (Cystic Fibrosis Transmembrane Conductance Regulator) gene. It is characterized by the formation of thick mucus and impairment of mucociliary clearance leading to chronic lung infections (Elborn, 2016). This results in epithelial damage and lung tissue fibrosis caused by the influx of innate immune response cells (Cantin et al., 2015). Extracellular vesicles (EVs) from human induced pluripotent stem cells (hiPSCs), cultured under conditions of reduced oxygen concentration at the level of 5% (EVs-H5), have already proven their efficacy in antifibrotic activity in a myocardial fibrosis model in a previous studies (Paw et al., 2023). Preliminary studies consisted of the isolation of EVs-H5 from the culture medium of hiPSCs (5% O₂) using an Automatic Fraction Collector (AFC, Izon). Next, the fractions with the highest percentage of EVs-H5 were identified using spectrophotometric protein measurement and the Western blot. The aim of the study was to evaluate the antifibrotic effect of EVs-H5 on lung fibroblast cells (NHLF) exposed to transforming growth factor beta (TGF- β). The research showed the highest percentage of EVs-H5 in fractions 1-3. qPCR analysis of treated NHLF showed a decrease in ACTA2 gene expression. The obtained results constitute an introduction to a twin-track research plan. It assumes research on the antifibrotic properties of EVs-H5 and on the use of EVs as a novel approach for the transport of the CRISPR/Cas9 system and correction of the F508del mutation - the most frequent mutation causing cystic fibrosis.

Key words: cystic fibrosis, extracellular vesicles, pulmonary fibrosis, stem cells

References:

1. Cantin AM, Hartl D, Konstan MW, Chmiel JF. Inflammation in cystic fibrosis lung disease: Pathogenesis and therapy. *J Cyst Fibros.* 2015;14(4):419-430. doi:10.1016/j.jcf.2015.03.003
2. Elborn JS. Cystic fibrosis. *Lancet.* 2016;388(10059):2519-2531. doi:10.1016/S0140-6736(16)00576-6
3. Paw M, Kusiak AA, Nit K, et al. Hypoxia enhances anti-fibrotic properties of extracellular vesicles derived from hiPSCs via the miR302b-3p/TGF β /SMAD2 axis. *BMC Med.* 2023;21(1):412. Published 2023 Oct 31. doi:10.1186/s12916-023-03117-w

O.o8

Duże zwierzęta i ich małe białka – nanoprzeciwciała wielbłądowatych w badaniach nad surwiwiną

Julia Połec^{1*}

¹ SKN „Molekuła”, Wydział Medyczny Collegium Medicum, Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów, Polska

Opiekun naukowy: dr hab. Rafał Podgórk, prof. UR

*autor prezentujący: juliapolec05@gmail.com

Do czynników regulujących przeżycie komórki należą białka z rodziny inhibitorów apoptozy – IAP (ang. *inhibitor of apoptosis proteins*), do których zaliczana jest surwiwina. Jej ekspresja jest zwiększona w wielu typach komórek nowotworowych, natomiast w większości prawidłowych, zróżnicowanych tkanek dorosłego organizmu pozostaje niska lub niewykrywalna. Białko to występuje w różnych lokalizacjach subkomórkowych, między innymi w cytozolu oraz jądrze komórkowym. Celem pracy było omówienie zastosowania nanoprzeciwciał wielbłądowatych w badaniach nad funkcją surwiwiny w zależności od jej lokalizacji subkomórkowej.

Przegląd literatury wykonano przy pomocy baz danych PubMed oraz Scopus, wykorzystując słowa kluczowe: survivin, nanobodies, camel antibodies. Wybrano prace opublikowane w latach 2020-2026.

W jednym z analizowanych badań zastosowano selektywną metodę degradacji surwiwiny z wykorzystaniem układu ubikwityna–proteasom oraz narzędzia molekularnego opartego na nanoprzeciwciałach – Nb₄A-Fc-T2A-TRIM21. Nanoprzeciwciała to rekombinacyjnie produkowane fragmenty wiążące antygen, pochodzące z przeciwciał zbudowanych wyłącznie z łańcuchów ciężkich – HCAb (ang. *heavy-chain antibodies*) – występujących u wielbłądowatych (*Camelidae*).

Wyniki analizowanych badań wskazują, że surwiwina cytozolowa odgrywa istotną rolę w regulacji apoptozy, między innymi poprzez wpływ na aktywność kaspaz, natomiast forma jądrowa uczestniczy głównie w regulacji cyklu komórkowego i promowaniu proliferacji. Dodatkowo wykazano skuteczność konstruktu Nb₄A-Fc-T2A-TRIM21 w degradacji endogennych białek z wykorzystaniem układu ubikwityna–proteasom.

Słowa kluczowe: apoptoza, nanoprzeciwciała, nowotwór, surwiwina

Bibliografia:

1. Yu T, Zheng F, He W, Muyldermans S, Wen Y. Single domain antibody: Development and application in biotechnology and biopharma. *Immunol Rev.* 2024 Nov;328(1):98-112. doi: 10.1111/imr.13381. Epub 2024 Aug 21. PMID: 39166870; PMCID: PMC11659936.
2. Kandeel M, Al-Mubarak AIA. Camel viral diseases: Current diagnostic, therapeutic, and preventive strategies. *Front Vet Sci.* 2022 Aug 11;9:915475. doi: 10.3389/fvets.2022.915475. PMID: 36032287; PMCID: PMC9403476.
3. Miao H, Liu C, Ouyang H, Zhang P, Liu Y, Zhang C, Deng C, Fu Y, Niu J, Zheng W, You F, Yang Y and Ma X (2023) A nanobody-based molecular toolkit for ubiquitin–proteasome system explores the main role of survivin subcellular localization. *Front. Bioeng. Biotechnol.* 10:952237. doi: 10.3389/fbioe.2022.952237

O.o8

Big animals and their small proteins – camelid nanobodies in survivin research

Julia Połec^{1*}

¹ Student's Scientific Club “Molekuła”, Faculty of Medicine Medical College, University of Rzeszów, Rzeszów, Poland

Supervisor: dr hab. Rafał Podgórk, prof. UR

*presenting author: juliapolec05@gmail.com

Cell survival is regulated, among others, by proteins from the inhibitor of apoptosis protein family – IAPs (inhibitor of apoptosis proteins), which include survivin. Its expression is increased in many types of cancer cells, whereas in most normal, differentiated tissues of the adult organism it remains low or undetectable. This protein occurs in different subcellular localizations, including the cytosol and the cell nucleus. The aim of this work was to discuss the application of camelid nanobodies in studies on survivin function depending on its subcellular localization.

A literature review was conducted using the PubMed and Scopus databases, with the following keywords: survivin, nanobodies, and camel antibodies. Publications from the years 2020–2026 were selected.

In one of the analyzed studies, a selective method of survivin degradation was applied using the ubiquitin–proteasome system and a nanobody-based molecular tool – Nb₄A-Fc-T₂A-TRIM₂₁. Nanobodies are recombinantly produced antigen-binding fragments derived from antibodies composed exclusively of heavy chains – HCAs (heavy-chain antibodies) – found in camelids (*Camelidae*).

The results of the analyzed studies indicate that cytosolic survivin plays an important role in the regulation of apoptosis, among others by affecting caspase activity, whereas the nuclear form is mainly involved in cell cycle regulation and the promotion of proliferation. In addition, the effectiveness of the Nb₄A-Fc-T₂A-TRIM₂₁ construct in the degradation of endogenous proteins via the ubiquitin–proteasome system was demonstrated.

Keywords: apoptosis, nanoantibodies, cancer, surviving

Bibliography:

1. Yu T, Zheng F, He W, Muyldermans S, Wen Y. Single domain antibody: Development and application in biotechnology and biopharma. Immunol Rev. 2024 Nov;328(1):98-112. doi: 10.1111/imr.13381. Epub 2024 Aug 21. PMID: 39166870; PMCID: PMC11659936.
2. Kandeel M, Al-Mubarak AIA. Camel viral diseases: Current diagnostic, therapeutic, and preventive strategies. Front Vet Sci. 2022 Aug 11;9:915475. doi: 10.3389/fvets.2022.915475. PMID: 36032287; PMCID: PMC9403476.
3. Miao H, Liu C, Ouyang H, Zhang P, Liu Y, Zhang C, Deng C, Fu Y, Niu J, Zheng W, You F, Yang Y and Ma X (2023) A nanobody-based molecular toolkit for ubiquitin–proteasome system explores the main role of survivin subcellular localization. Front. Bioeng. Biotechnol. 10:952237. doi: 10.3389/fbioe.2022.952237

O.09

Typy histopatologiczne nowotworów u psów na terenie Lublina- perspektywa 15-letnia

Jagoda Radoń^{1*}, Zuzanna Pawlikowska^{1*}, Norbert Ozga¹, Angelika Tkaczyk-Wlizło¹, Brygida Ślaska¹, Krzysztof Kowal¹

¹Instytut Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Lublin, Polska

opiekun naukowy: Krzysztof Kowal

*autor prezentujący: 111755@student.up.edu.pl

Choroby nowotworowe są wiodącą przyczyną zgonów psów w wielu krajach, w tym w Polsce. Najczęściej zapadają na nie psy około 10 roku życia. Badania wskazują też na występowanie predyspozycji rasowych. Celem pracy było przedstawienie zróżnicowania i częstotliwości występowania nowotworów u psów w Lublinie.

Materiał badawczy kolekcjonowano w latach 2011-2025. Przeanalizowane zostały dane pochodzące z trzech klinik weterynaryjnych znajdujących się na terenie Lublina. Ocenę histopatologiczną nowotworów wykonano w Uniwersytecie Przyrodniczym w Lublinie.

Nowotwory rozpoznano u 312 psów, spośród których 58,3% stanowiły samice. Łącznie opisano 81 typów histopatologicznych nowotworów. Najczęściej występującym typem była mastocytoma stanowiąca 13,5% wszystkich nowotworów, drugim z kolei rak cewkowo-brodawkowaty (9,9%), a trzecim obłoniak (7,1%). Większość (72,2%) guzów miała charakter złośliwy. Rak cewkowo-brodawkowaty występował u 19,6% owczarków niemieckich, zaś guz komórek tłuszczowych u 31,6% labradorów. U 41% owczarków niemieckich, 38,5% jamników i 58,3% cocker spanieli zmiany znajdowały się w obrębie sutków - była to najczęstsza lokalizacja obserwowana u badanych psów. Nowotwory diagnozowano przedziale wiekowym 7-14 lat, a średnia wieku w momencie diagnozy wynosiła 10 lat co potwierdza dane literaturowe. Opracowane wyniki podkreślają wagę regularnych badań profilaktycznych dorosłych psów.

Słowa kluczowe: nowotwory, psy, typy histopatologiczne

Badanie zostało sfinansowane przez Narodowe Centrum Nauki w Polsce, nr grantu 2019/35/B/NZ5/00775.

O.09

Histopathological types of tumours in dogs in the Lublin area – a 15-year perspective

Jagoda Radon^{1*}, Zuzanna Pawlikowska^{1*}, Norbert Ozga¹, Kaja Ziółkowska-Twarowska¹, Angelika Tkaczyk-Wlizło¹, Brygida Ślaska¹, Krzysztof Kowal¹

¹ Institute of Biological Basis of Animal Production, University of Life Sciences in Lublin, Lublin, Poland

supervisor: Krzysztof Kowal

*presenting author: 111755@student.up.edu.pl

Cancer is the leading cause of death in dogs in many countries, including Poland. Dogs around 10 years of age are most commonly affected. Studies also indicate the presence of breed predispositions. The aim of this study was to present the diversity and incidence of cancer in dogs in Lublin.

The research material was collected between 2011 and 2025. Data from three veterinary clinics located in Lublin were analysed. Histopathological assessment of the tumours was carried out at the University of Life Sciences in Lublin.

Tumours were diagnosed in 312 dogs, of which 58.3% were females. A total of 81 histopathological tumour types were described. The most common type was mastocytoma, accounting for 13.5% of all tumours, followed by papillary carcinoma (9.9%) and mesothelioma (7.1%). The majority (72.2%) of tumours were malignant. Ductal-papillary carcinoma occurred in 19.6% of German Shepherds, whilst mast cell tumours were found in 31.6% of Labradors. In 41% of German Shepherds, 38.5% of Dachshunds and 58.3% of Cocker Spaniels, the lesions were located within the teats – this was the most common site observed in the dogs studied. Tumours were diagnosed in the 7–14-year age group, and the mean age at diagnosis was 10 years, which is consistent with the literature. The findings highlight the importance of regular preventive examinations in adult dogs.

Keywords: tumours, dogs, histopathological types

The study was funded by the National Science Centre in Poland, grant no. 2019/35/B/NZ5/00775.

O.10

Mikrobiota *Tenebrio molitor* jako źródło mikroorganizmów zdolnych do degradacji polimerów syntetycznych

Julia Rurik^{1*}, Hamidreza Yazdanpanah¹, Agnieszka Kosewska², Sebastian Przemieniecki², Sławomir Ciesielski¹

¹ Katedra Biotechnologii w Ochronie Środowiska, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn, Polska

² Katedra Entomologii i Fitopatologii, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn, Polska

Promotor/opiekun naukowy: Sławomir Ciesielski

*autor prezentujący: juliarurik1122@gmail.com

Zdolność larw *Tenebrio molitor* do wykorzystywania tworzyw sztucznych jako źródła składników odżywczych budzi duże zainteresowanie w kwestii zagospodarowania odpadów stałych. Biodegradację polimerów syntetycznych przez larwy *T. molitor* wspierają mikroorganizmy zasiedlające ich przewód pokarmowy. Celem pracy było zbadanie, w jaki sposób dieta oparta na polietylenie i polistyrenie wpływa na strukturę zespołu bakterii tworzących mikrobiom jelitowy, a także czy potencjalne zmiany będą odzwierciedlone w frassie (odchodach larw). Eksperyment przeprowadzono na larwach *T. molitor* w trzech grupach żywieniowych: kontrola (owies), polietylen (PE) oraz polistyren (PS). Po zakończeniu eksperymentu zbadano frass pod względem składu mikrobioty poprzez sekwencjonowanie genu 16S rRNA. Wyniki wskazywały na znaczną zmianę struktury społeczności bakterii w odpowiedzi na zastosowaną dietę z tworzyw sztucznych. W porównaniu z próbą kontrolną zaobserwowano wyższą różnorodność rodzajową. W dietach z PE i PS odnotowano znaczny spadek udziału *Intestinirhabdus* sp., bakterii typowych dla larw karmionych dietą pełnowartościową. W odpowiedzi na stres środowiskowy, czyli zastąpienie owsa tworzywami sztucznymi, rozwinęły się mikroorganizmy odpowiedzialne za ich degradację, w tym przedstawiciele rodziny *Enterobacteriaceae*. Na podstawie wyników udowodniono, że frass stanowi źródło bakterii, które można potencjalnie wykorzystać do degradacji PE i PS w warunkach in vitro.

Słowa kluczowe: *Tenebrio molitor*, mikrobiota larwa mącznika młynarka, degradacja polimerów syntetycznych (polietylen, polistyren), analiza frass

O.10

***Tenebrio molitor* microbiota as a source of microorganisms capable of synthetic polymer degradation**

Julia Rurik^{1*}, Hamidreza Yazdanpanah¹, Agnieszka Kosewska², Sebastian Przemieniecki², Sławomir Ciesielski¹

¹ Department of Environmental Biotechnology, University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Olsztyn, Poland

² Department of Entomology and Phytopathology, University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Olsztyn, Poland

Supervisor: Sławomir Ciesielski

*presenting author: juliarurik1122@gmail.com

The ability of *Tenebrio molitor* larvae to utilize plastics as a source of nutrients has attracted considerable attention in the context of solid waste management. The biodegradation of plastics by *T. molitor* larvae is supported by microorganisms inhabiting their digestive tract. The aim of this study was to investigate how a diet based on polyethylene and polystyrene affects the structure of the bacterial community forming the gut microbiome, and whether the potential changes are reflected in the frass (larval excreta). The experiment was conducted on *T. molitor* larvae assigned to three dietary groups: control (oats), polyethylene (PE), and polystyrene (PS). After the experiment, frass samples were analyzed for microbiota composition using 16S rRNA gene sequencing. The results indicated a significant shift in the bacterial community structure in response to plastic-based diets. Compared to the control group, a higher genus-level diversity was observed. In the PE and PS diets, a notable decrease in the relative abundance of *Intestinirhabdus* sp., bacteria typical for larvae fed a nutritionally complete diet, was recorded. In response to environmental stress, namely the replacement of oats with plastics, microorganisms capable of plastic degradation proliferated, including representatives of the family *Enterobacteriaceae*. Based on these findings, it was demonstrated that frass constitutes a source of bacteria that may potentially be used for the in vitro degradation of PE and PS.

Keywords: *Tenebrio molitor*, larval microbiota, synthetic polymer degradation (polyethylene, polystyrene), frass analysis

O.11

Metody badania stresu oksydacyjnego i jego rola w onkogenezie na przykładzie raka żołądka

Natalia Rzeszutek^{1*}

¹SKN „Molekuła”, kierunek Analityka Medyczna, Wydział Medyczny, Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów, Polska

Rodzaj pracy: praca przeglądowa

Opiekun naukowy: dr inż. Michałina Grzesik-Pietrasiewicz

*autor prezentujący: nr131153@stud.ur.edu.pl

Stres oksydacyjny jest stanem zaburzenia równowagi między produkcją reaktywnych form tlenu (ang. *reactive oxygen species*, ROS) a ich neutralizacją przez komórkowe systemy antyoksydacyjne. Może prowadzić do uszkodzeń białek, lipidów oraz DNA. Szczególne znaczenie mają uszkodzenia materiału genetycznego, ponieważ mogą sprzyjać niestabilności genomowej, powstawaniu mutacji oraz aktywacji procesów onkogennych. W komórkach nowotworowych ROS mogą również uczestniczyć w progresji guza, angiogenezie, inwazji i przerzutowaniu poprzez wpływ na szlaki regulujące proliferację, przeżycie komórek i odpowiedź zapalną. Celem pracy było przedstawienie wybranych markerów stresu oksydacyjnego, metod ich oznaczania oraz omówienie roli stresu oksydacyjnego w onkogenezie na przykładzie raka żołądka. Praca powstała na podstawie analizy piśmiennictwa dostępnego w bazie PubMed. Uwzględniono publikacje dotyczące markerów stresu oksydacyjnego, metod ich oznaczania oraz udziału reaktywnych form tlenu w rozwoju i progresji raka żołądka.

Analiza piśmiennictwa wykazała, że w ocenie stresu oksydacyjnego wykorzystywane są zarówno metody spektrofotometryczne i fluorymetryczne, jak również ELISA, cytometria przepływowa, HPLC, GC-MS oraz LC-MS. Do często oznaczanych markerów należą między innymi 3-nitrotyrozyna, 8-hydroksy-2'-deoksyguanozyna, dialdehyd malonowy, nadtlenek wodoru oraz anionorodnik ponadtlenkowy. Dostępne dane wskazują, że stres oksydacyjny może uczestniczyć w rozwoju i progresji raka żołądka poprzez wpływ na szlaki sygnałowe, takie jak PI3K/AKT/mTOR, MAPK oraz NF-κB.

Dostępnych jest wiele metod umożliwiających ocenę stresu oksydacyjnego, które mogą być pomocne w poznaniu biologii nowotworów, w tym raka żołądka. Oznaczanie markerów uszkodzeń oksydacyjnych oraz ROS może mieć znaczenie w badaniach nad mechanizmami onkogenezy i progresji nowotworów. Konieczne jest jednak dalsze doskonalenie metod analitycznych oraz poszukiwanie markerów o większej swoistości i przydatności klinicznej.

Słowa kluczowe: onkogeneza, reaktywne formy tlenu, stres oksydacyjny, rak żołądka, markery stresu oksydacyjnego

Bibliografia:

1. Katerji M, Filippova M, Duerksen-Hughes P. Approaches and Methods to Measure Oxidative Stress in Clinical Samples: Research Applications in the Cancer Field. *Oxid Med Cell Longev*. 2019;2019:1279250. doi: 10.1155/2019/1279250.
2. Liang X, Weng J, You Z, Wang Y, Wen J, Xia Z, Huang S, Luo P, Cheng Q. Oxidative stress in cancer: from tumor and microenvironment remodeling to therapeutic frontiers. *Mol Cancer*. 2025;24(1):219. doi: 10.1186/s12943-025-02375-x.
3. Yu Y, Wu Y, Zhang Y, Lu M, Su X. Oxidative stress in the tumor microenvironment in gastric cancer and its potential role in immunotherapy. *FEBS Open Bio*. 2023;13(7):1238-1252. doi: 10.1002/2211-5463.13630.
4. Borrego S, Vazquez A, Dasí F, Cerdá C, Iradi A, Tormos C, Sánchez JM, Bagán L, Boix J, Zaragoza C, Camps J, Sáez G. Oxidative Stress and DNA Damage in Human Gastric Carcinoma: 8-Oxo-7'-deoxyguanosine (8-oxo-dG) as a Possible Tumor Marker. *Int J Mol Sci*. 2013;14(2):3467-3486. doi: 10.3390/ijms14023467.

O.11

Methods for assessing oxidative stress and its role in oncogenesis: the example of gastric cancer

Natalia Rzeszutek^{1*}

¹ SKN „Molekuła”, Medical Analytics, Medical Faculty of the University of Rzeszów, Rzeszów, Poland

Type of work: review

Supervisor: dr inż. Michalina Grzesik-Pietrasiewicz

*presenting author: nr131153@stud.ur.edu.pl

Oxidative stress is a condition characterized by an imbalance between the production of reactive oxygen species (ROS) and their neutralization by cellular antioxidant systems. It may lead to damage to proteins, lipids, and DNA. Damage to genetic material is of particular importance, as it may promote genomic instability, the development of mutations, and the activation of oncogenic processes. In cancer cells, ROS may also participate in tumor progression, angiogenesis, invasion, and metastasis by affecting pathways that regulate proliferation, cell survival, and inflammatory responses. The aim of this study was to present selected markers of oxidative stress, methods used for their determination, and to discuss the role of oxidative stress in oncogenesis using gastric cancer as an example. This work was based on an analysis of the literature available in the PubMed database. Publications concerning oxidative stress markers, methods used for their determination, and the role of reactive oxygen species in the development and progression of gastric cancer were included.

The literature analysis showed that both spectrophotometric and fluorimetric methods, as well as ELISA, flow cytometry, HPLC, GC-MS, and LC-MS, are used in the assessment of oxidative stress. Frequently determined markers include, among others, 3-nitrotyrosine, 8-hydroxy-2'-deoxyguanosine, malondialdehyde, hydrogen peroxide, and superoxide anion. Available data indicate that oxidative stress may contribute to the development and progression of gastric cancer by affecting signaling pathways such as PI3K/AKT/mTOR, MAPK, and NF-κB.

There are many methods available for assessing oxidative stress that may be useful in understanding cancer biology, including gastric cancer. The determination of oxidative damage markers and ROS may be important in studies on the mechanisms of oncogenesis and tumor progression. However, further improvement of analytical methods and the search for markers with greater specificity and clinical utility are still necessary.

Keywords: oncogenesis, reactive oxygen species, oxidative stress, gastric cancer, oxidative stress markers

References:

1. Katerji M, Filippova M, Duerksen-Hughes P. Approaches and Methods to Measure Oxidative Stress in Clinical Samples: Research Applications in the Cancer Field. *Oxid Med Cell Longev*. 2019;2019:1279250. doi: 10.1155/2019/1279250.
2. Liang X, Weng J, You Z, Wang Y, Wen J, Xia Z, Huang S, Luo P, Cheng Q. Oxidative stress in cancer: from tumor and microenvironment remodeling to therapeutic frontiers. *Mol Cancer*. 2025;24(1):219. doi: 10.1186/s12943-025-02375-x.
3. Yu Y, Wu Y, Zhang Y, Lu M, Su X. Oxidative stress in the tumor microenvironment in gastric cancer and its potential role in immunotherapy. *FEBS Open Bio*. 2023;13(7):1238-1252. doi: 10.1002/2211-5463.13630.
4. Borrego S, Vazquez A, Dasí F, Cerdá C, Iradi A, Tormos C, Sánchez JM, Bagán L, Boix J, Zaragoza C, Camps J, Sáez G. Oxidative Stress and DNA Damage in Human Gastric Carcinoma: 8-Oxo-7'-deoxyguanosine (8-oxo-dG) as a Possible Tumor Marker. *Int J Mol Sci*. 2013;14(2):3467-3486. doi: 10.3390/ijms14023467

O.12

Identyfikacja wariantów w sekwencji genu *MT-ND1* w nowotworach złośliwych owczarków niemieckich

Adrianna Styk^{1*}, Alicja Okoń¹, Angelika Tkaczyk-Wlizło¹, Brygida Ślaska¹, Krzysztof Kowal¹

¹ Instytut Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Lublin, Polska

Promotor/opiekun naukowy: dr Krzysztof Kowal

*autor prezentujący: adriannastyk@gmail.com

Nowotwory złośliwe u psów to procesy patologiczne charakteryzujące się niekontrolowaną proliferacją komórek o wysokim potencjale naciekowym i przerzutowym. W badaniach onkologicznych szczególną uwagę zwraca się na mitochondrialny gen *MT-ND1*, kodujący kluczową podjednostkę kompleksu I łańcucha oddechowego, którego mutacje zaburzają prawidłową fosforylację oksydacyjną. Wynikające z tych uszkodzeń dysfunkcje bioenergetyczne oraz wzmożona produkcja reaktywnych form tlenu ułatwiają reprogramowanie metaboliczne komórek, co bezpośrednio napędza onkogenezę i progresję choroby.

Celem pracy było zbadanie zmian molekularnych w genie *MT-ND1* u owczarków niemieckich z nowotworami złośliwymi. Przeanalizowano próby krwi oraz guzów nowotworowych pochodzących od 37 psów. Po dokonaniu oceny histopatologicznej guzów, wyizolowany materiał genetyczny poddano amplifikacji i sekwencjonowaniu metodą Sangera. Zidentyfikowano 62 warianty genetyczne, w tym 57 polimorfizmów oraz 5 mutacji. W badanym genie wykryte polimorfizmy identyczne we krwi i guzie pobranym od danego osobnika wykazywały charakter natiwny, niezwiązany z procesem kancerogenezy. Mutacje zidentyfikowane w sekwencjach uzyskanych z guza mogły wynikać z procesu kancerogenezy, ale na podstawie analiz bioinformatycznych wykazano ich synonimiczny efekt, zatem nie odnotowano wpływu na funkcjonowanie łańcucha oddechowego na poziomie molekularnym.

Słowa kluczowe: owczarek niemiecki, mtDNA, mutacja, nowotwory

Badanie zostało sfinansowane przez Narodowe Centrum Nauki w Polsce, nr grantu 2019/35/B/NZ5/00775.

O.12

Identification of variants in the *MT-ND1* gene sequence in malignant tumors of German Shepherd dogs

Adrianna Styk^{1*}, Alicja Okoń¹, Angelika Tkaczyk-Wlizło¹, Brygida Ślaska¹, Krzysztof Kowal¹

¹ Institute of Biological Basis of Animal Production, University of Life Sciences in Lublin, Lublin, Poland

Supervisor/scientific advisor: dr Krzysztof Kowal

*presenting author: adriannastyk@gmail.com

Malignant tumors in dogs are pathological processes characterized by uncontrolled proliferation of cells with high invasive and metastatic potential. In oncological studies, particular attention is paid to the mitochondrial *MT-ND1* gene, encoding a key subunit of complex I of the respiratory chain, whose mutations disrupt proper oxidative phosphorylation. The resulting bioenergetic dysfunctions and increased production of reactive oxygen species facilitate metabolic reprogramming of cells, which directly drives oncogenesis and disease progression.

The aim of the study was to investigate molecular changes in the *MT-ND1* gene in German Shepherd dogs with malignant tumors. Blood and tumor tissue samples obtained from 37 dogs were analyzed. After histopathological evaluation of the tumors, the isolated genetic material was subjected to amplification and Sanger sequencing. A total of 62 genetic variants were identified, including 57 polymorphisms and 5 mutations. The polymorphisms detected in the studied gene, identical in blood and tumor samples collected from the same individual, exhibited a native character unrelated to the carcinogenesis process. The mutations identified in sequences obtained from the tumor could have resulted from the carcinogenesis process; however, bioinformatic analyses demonstrated their synonymous effect, and therefore no impact on the functioning of the respiratory chain at the molecular level was observed.

Keywords: German Shepherd, mtDNA, mutation, tumors

The study was funded by the National Science Centre in Poland, grant no. 2019/35/B/NZ5/00775.

Biologia środowiskowa

O.13

Inkluzje muchówek długoczułkich (*Diptera*, *Nematocera*) w eoceńskim bursztynie bałtyckim w świetle badań nad kopalnym DNA

Paskal Górecki*

Zakład Paleobiologii i Entomologii, Wydział Biologii, Ochrony Przyrody
i Zrównoważonego Rozwoju Uniwersytetu Rzeszowskiego

Promotor/opiekun naukowy: prof. dr hab. Iwona Kania-Kłosok

*autor prezentujący: pgorecki@ur.edu.pl

Eoceński bursztyn bałtycki stanowi jedno z najważniejszych źródeł wiedzy o dawnych ekosystemach. Bardzo cenne są inkluzje muchówek długoczułkich (*Diptera*, *Nematocera*), badania których często umożliwiają kompleksowe analizy morfologiczne, taksonomiczne, wnioskowanie filogenetyczne i środowiskowe.

Celem pracy była szczegółowa analiza eoceńskich muchówek z rodzajów *Hexatoma* i *Tricyphona* (*Diptera*, *Tipulomorpha*). Badano inkluzje muchówek z rodzaju *Hexatoma* oraz *Tricyphona* zachowane w eoceńskim bursztynie bałtyckim. pochodzące z kolekcji Instytutu Systematyki i Ewolucji Zwierząt Polskiej Akademii Nauk (ISEZ PAN) w Krakowie oraz z kolekcji Ch. i H. W. Hofferins zdeponowanej w Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut (SEI) Müncheberg. Badania przeprowadzono z zastosowaniem klasycznych i najnowszych metod badawczych wykorzystujących zaawansowane techniki mikroskopowe.

Przeprowadzone badania wykazały, iż eoceńskie muchówki z rodzajów *Hexatoma* i *Tricyphona* są zróżnicowane pod względem morfologicznym i taksonomicznym. Wykonane analizy pozwoliły na odkrycie gatunków nieznanych dotąd nauce.

Inkluzje owadów w różnowiekowych żywicach kopalnych dostarczają istotnych informacji różnorodności dawnych ekosystemów. Pomimo ograniczeń związanych z degradacją aDNA, materiał kopalny dostarcza istotnych i kluczowych informacji dotyczących historii ewolucji wielu organizmów, w tym owadów.

Słowa kluczowe: bursztyn bałtycki, ewolucja owadów, kopalne DNA, paleobiologia

O.13

Long-horned fly inclusions (*Diptera, Nematocera*) in Eocene Baltic amber in the light of fossil DNA research

Paskal Górecki*

Department of Paleobiology and Entomology, Faculty of Biology, Nature Conservation and Sustainable Development, University of Rzeszów

Supervisor: Prof. Iwona Kania-Kłosok

*presenting author: pgorecki@ur.edu.pl

Eocene Baltic amber constitutes one of the most important sources of knowledge about ancient ecosystems. Inclusions of long-horned flies (*Diptera, Nematocera*) are very valuable, the study of which often enables morphological and taxonomic analyses, as well as phylogenetic and paleoenvironmental interpretations.

The aim of this study was a detailed analysis of Eocene flies belonging to the genera *Hexatoma* and *Tricyphona* (*Diptera, Tipulomorpha*).

The examined material included fly inclusions of the genera *Hexatoma* and *Tricyphona* preserved in Eocene Baltic amber, originating from the collections of the Institute of Systematics and Evolution of Animals of the Polish Academy of Sciences (ISEZ PAN) in Kraków and from the collection of Ch. and H. W. Hofferins deposited at the Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut (SDEI) in Müncheberg.

The research was conducted using both classical and modern analytical approaches employing advanced microscopic techniques.

The conducted studies demonstrated that Eocene flies of the genera *Hexatoma* and *Tricyphona* exhibit considerable morphological and taxonomic diversity. The analyses also enabled the discovery of species previously unknown to science.

Insect inclusions preserved in fossil resins of various ages provide important information about the diversity of ancient ecosystems. Despite limitations associated with the degradation of ancient DNA (aDNA), fossil material still provides essential and valuable insights into the evolutionary history of many organisms, including insects.

Keywords: Baltic amber, insect evolution, fossil DNA, paleobiology

O.14

Poziom biomarkerów zależnych od mikrobioty w odpowiedź na stres środowiskowy na przykładzie *Tenebrio molitor*

Aliesia Horbunova¹, Agnieszka Babczyńska¹

¹ Instytut Biologii, Biotechnologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Śląski w Katowicach, Polska

Promotor: dr hab. Agnieszka Babczyńska, prof. UŚ

*autor prezentujący: aliesia.horbunova@us.edu.pl

Przetwarzanie odpadów rolniczo-spożywczych i tworzyw sztucznych przez owady zależy od działania ich układu trawienno, opartego na enzymach własnych i mikrobiocie jelitowej, której symbiotyczne relacje z gospodarzem wspierają odżywianie, odporność, detoksykację i przeżywalność. Jednocześnie dobrostan owadów i synteza neuroprzekazników, takich jak dopamina i serotonina, są ściśle powiązane z aktywnością symbiotycznych bakterii jelitowych.

Celem projektu było określenie wrażliwości biomarkerów zależnych od mikrobioty jelitowej (defensyny, serotoniny i oksytocyny) u imago *T. molitor* na stresory środowiskowe oddziałujące pośrednio lub bezpośrednio na mikrobiotę, takie jak: antybiotyki (metanolowy roztwór ampicyliny + nystatyny), temperatura (35 °C), oraz wibracje (3h i 6 h) w porównaniu z grupą kontrolną i kontrolą metanolową.

Wykazano istotne statystycznie znaczenie stresora i płci w powiązaniu ze stresorem dla poziomu oksytocyny (odpowiednio $p = 0,0005$ i $p = 0,0022$), serotoniny (odpowiednio $p = 0,024$ i $p = 0,014$) i defensyny (odpowiednio $p = 0,000058$ i $p = 0,010563$).

Wrażliwość biomarkerów zależnych od mikrobioty jest wyższa w przypadku samców niż samic *T. molitor*. Substancje oddziałujące bezpośrednio na mikrobiotę (antybiotyki, metanol) spowodowały obniżenie poziomu oksytocyny, podczas gdy działające pośrednio (wibracje) przyczyniły się do obniżenia poziomu defensyn i serotoniny w ciele osobników tej płci.

Słowa kluczowe: biomarkery, mikrobiota jelitowa, neuromediatory, *Tenebrio molitor*

O.14

Microbiota – dependent biomarker levels in response to environmental stress in *Tenebrio molitor*

Aliesia Horbunova¹, Agnieszka Babczyńska¹

¹ Institute of Biology, Biotechnology and Environmental Protection, University of Silesia in Katowice, Poland

Supervisor: dr hab. Agnieszka Babczyńska, prof. UŚ

* presenting author: aliesia.horbunova@us.edu.pl

The processing of agricultural waste and plastics by insects depends on the functioning of their digestive system, which relies on their own enzymes and gut microbiota, whose symbiotic relationship with the host ensures nutrition, immunity, detoxification, and survival. At the same time, insect well-being and the synthesis of neurotransmitters such as dopamine and serotonin are closely linked to the activity of symbiotic gut bacteria.

The project aimed to determine the sensitivity of gut microbiota-dependent biomarkers (defensins, serotonin and oxytocin) in *T. molitor* adults to environmental stressors that directly or indirectly affect the microbiota, such as antibiotics (methanol solution of ampicillin + nystatin), temperature (35 °C), and vibrations (3 h and 6 h), compared to the control group and the methanol control group.

A statistically significant interaction was observed between stressor and stressor-sex interaction for the levels of oxytocin ($p = 0.0005$ and $p = 0.0022$, respectively), serotonin ($p = 0.024$ and $p = 0.014$, respectively), and defensin ($p = 0.000058$ and $p = 0.010563$, respectively).

The sensitivity of microbiota-dependent biomarkers was higher in male *T. molitor* than in females. Substances that directly affect the microbiota (antibiotics, methanol) reduced oxytocin levels, whereas substances that act indirectly (vibrations) reduced defensin and serotonin levels in this sex.

Key words: biomarkers, gut microbiota, neurotransmitters, *Tenebrio molitor*

O.15

Zmiany w mikrobiomie jelitowym pospolitego ptaka wodnego w odpowiedzi na urbanizację

Sergiusz Jeziorski^{1,2,*}, Joanna Drzewińska-Chańko¹, Radosław Włodarczyk¹, Amelia Chyb¹, Jan Jedlikowski², Barbara Bożyk⁴, Dominik Strapagiel⁴, Piotr Minias¹

¹ Uniwersytet Łódzki, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Katedra Badania Różnorodności Biologicznej, Dydaktyki i Bioedukacji, Łódź, Polska;

² Szkoła Doktorska BioMedChem Uniwersytetu Łódzkiego i Instytutów PAN w Łodzi, Łódź, Polska;

³ Uniwersytet Warszawski Wydział Biologii, Centrum Badań Biologiczno-Chemicznych, Warszawa, Polska;

⁴ Uniwersytet Łódzki, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Centrum Biologii Cyfrowej i Nauk Biomedycznych – Biobank Łódź, Łódź, Polska.

Promotor: Prof.dr.hab. Piotr Minias

*autor prezentujący: sergiusz.jeziorski@edu.uni.lodz.pl

Procesy urbanizacji u dzikich zwierząt wymagają zmian adaptacyjnych na wielu poziomach, w tym między innymi adaptacji do źródeł pożywienia pochodzenia antropogenicznego, co może determinować skład flory jelitowej. Spodziewając się, że kolonizacja środowiska miejskiego może wywołać istotne zmiany w mikrobiomie jelitowym, porównaliśmy różnorodność i skład mikrobiomu jelitowego między populacjami miejskimi i pozamiejskimi pospolitego ptaka wodnego, łąski (*Fulica atra*). Region V3-V4 16S został zsekwencjonowany, przefiltrowany i przeanalizowany w ponad 200 próbkach kału łąsek zwyczajnych. Łącznie zidentyfikowaliśmy ponad 65 tysięcy wariantów sekwencji amplikonów (ASV) reprezentujących 54 typy i 457 rodzin bakterii. Stwierdziliśmy wysoką różnorodność alfa mikrobiomu jelitowego (prawie 1000 ASV na osobnika), a profilowanie taksonomiczne z wykorzystaniem bazy danych FAPROTAX zidentyfikowało chemoheterotrofię, chemoheterotrofię beztlenową i fermentację jako najbardziej dominujące grupy (100% prewalencji i średnio 30-35% odczytów na amplikon). Co najważniejsze, zaobserwowaliśmy istotny wpływ urbanizacji na mikrobiom jelitowy u łąski, co potwierdza hipotezę, że urbanizacja zwiększa różnorodność mikrobiomu jelitowego. Nasze wyniki dostarczają istotnych informacji na temat wpływu procesów urbanizacji na skład mikrobiomu jelitowego u ptaków innych niż wróblowate i stanowią ważny punkt wyjścia do dalszych badań nad wpływem życia miejskiego na mikrobiom jelitowy ptaków.

Słowa kluczowe: łąska, mikrobiom, urbanizacja

O.15

Shifts in gut microbiome of common waterbird in response to urbanization

Sergiusz Jeziorski^{1,2*}, Joanna Drzewińska-Chańko¹, Radosław Włodarczyk¹, Amelia Chyb¹, Jan Jedlikowski², Barbara Bożyk⁴, Dominik Strapagiel⁴, Piotr Minias¹

¹ University of Lodz, Faculty of Biology and Environmental Protection, Department of Biodiversity Studies and Bioeducation, Lodz, Poland;

² BioMedChem Doctoral School of the University of Lodz and Lodz Institutes of the Polish Academy of Science, Lodz, Poland;

³ University of Warsaw, Faculty of Biology, Biological and Chemical Research Centre, Warsaw, Poland;

⁴ University of Lodz, Faculty of Biology and Environmental Protection, Digital Biology and Biomedical Sciences Center - Biobank Lodz, Lodz, Poland.

Supervisor: Prof.dr.hab. Piotr Minias

* presenting author: sergiusz.jeziorski@edu.uni.lodz.pl

Urbanization processes in wildlife require adaptive changes at many levels, including, among the others, adaptation to food sources of anthropogenic origin, which may determine the composition of gut flora. Expecting that colonization of the urban environment may induce substantial changes in the gut microbiota, we compared diversity and composition of gut microbial communities between urban and non-urban populations of a common waterbird, the Eurasian coot (*Fulica atra*). The V3-V4 16S region was sequenced, filtered, and analysed in over 200 faecal samples of Eurasian coots. In total, we identified over 65 thousand amplicon sequence variants (ASVs) representing 54 phyla and 457 bacterial families. We found high alpha diversity of gut microbiota (nearly 1000 ASVs per individual), while taxonomic profiling using the FAPROTAX database identified chemoheterotrophy, anaerobic chemoheterotrophy, and fermentation as the most dominant groups (100% prevalence and mean 30-35% reads per amplicon). Most importantly, we found significant effects of urbanization on the gut microbiome in the coot, providing support for urbanization-related enhancement of gut microbial diversity. Our results provide important insights into the influence of urbanization processes on the composition of the gut microbiota in non-passerine birds, and they constitute an important starting point for further research on the effects of urban life on avian gut microbiomes.

Keywords: coot, microbiome, urbanization

O.16

Analiza zakładania i rozwoju perydermy u *Populus tremula* × *P. alba*

Alicja Krzywda - Pogorzelska

¹ Zakład Biologii Rozwoju Roślin, Uniwersytet Wrocławski, Wrocław, Polska

Promotor/opiekun naukowy: dr hab. Elżbieta Myśkow prof. UWr, dr Aleksandra Słupianek

*autor prezentujący: alicja.krzywda-pogorzelska@uwr.edu.pl

Peryderma to wtórna tkanka okrywająca charakterystyczna dla roślin drzewiastych, pełniąca kluczową rolę ochronną przed biotycznymi i abiotycznymi czynnikami zewnętrznymi. Mimo pełnienia tak ważnej roli, wiedza na jej temat wciąż pozostaje niekompletna. Celem badań było wyznaczenie etapów w zakładaniu i rozwoju perydermy u rośliny modelowej *Populus tremula* × *P. alba* oraz określenie czasu ich występowania u drzew hodowanych w warunkach laboratoryjnych.

Analizy prowadzono na młodych drzewkach *Populus*, które ścinano po osiągnięciu 110-130 cm lub 25-35 cm wysokości. Z drzew pobierano fragmenty kolejnych międzywęźli, utrwalano w FAA 50 % i zatapiano w parafinie. Barwione błękitem alcjanowym i safraniną skrawki poprzeczne analizowano w mikroskopie świetlnym.

Peryderma u *Populus* zakłada się w subepidermie, zazwyczaj już między 5 a 10 międzywęźlem, choć mogą wystąpić wariacje u poszczególnych roślin spowodowane czynnikami stresowymi. Na starszych międzywęźlach widoczny był bardzo niewielki przyrost warstw perydermy.

W wyniku przeprowadzonych doświadczeń ustalono, które międzywęźla są kluczowe dla zakładania się perydermy u *Populus*. Ze względu na niewielkie zmiany w strukturze perydermy u roślin starszych stwierdzono, że rośliny o wysokości 25 – 35 cm są wystarczające do dalszych badań, co otwiera drogę do efektywnego prowadzenia analiz rozwojowych wtórnych tkanek okrywających u drzew.

Słowa kluczowe: mikroskopia świetlna, fellogen, peryderma, *Populus tremula* × *Populus alba*

O.16

Analysis of formation and development of periderm in *Populus tremula* × *P. alba*

Alicja Krzywda – Pogorzelska¹

¹ Zakład Biologii Rozwoju Roślin, Uniwersytet Wrocławski, Wrocław, Polska

Promotor/opiekun naukowy: dr hab. Elżbieta Myśkow prof. UWr, dr Aleksandra Słupianek

*presenting author: alicja.krzywda-pogorzelska@uwr.edu.pl

Periderm is a secondary covering tissue characteristic for trees and act as a crucial protection against biotic and abiotic stress factors. Despite performing such an important role, knowledge about it still remains incomplete. A goal of this research was to establish stages of formation and development of periderm in model plant *Populus tremula* × *P. alba*, as well as determination of these stages onset in trees grown in laboratory conditions.

Analyses were performed on young *Populus* tress, which were cut after reaching 110-130 cm or 25-35 cm. Fragments of consecutive internodes were collected and fixed in 50 % FAA solution. Paraffin cross sections were prepared and stained with alcian blue and safranin. Light microscope was used for observations.

Periderm in *Populus* is formed in subepidermal layer, most often between 5th to 10th internode. Some variation may occur, especially in presence of stress factors. In older internodes a slight increase in periderm layers' number was visible.

As effect of this research it was established which internodes are crucial for periderm formation in *Populus*. Since the changes in the covering tissue structure were not very significant it was determined that 25 to 35 cm tall plants are sufficient for future research which gives the possibility to effective analyses of development of trees' secondary covering tissues.

Key words: light microscopy, periderm, phellogen, *Populus tremula* × *Populus alba*

O.17

Wykorzystanie passive A. M. (PAM) do oszacowania składu gatunkowego i aktywności nietoperzy na terenie kampusu uniwersyteckiego Zalesie

Patrycja Lisiak*, Konrad Leniowski

Wydział Biologii, Ochrony Przyrody i Zrównoważonego Rozwoju, Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów, Polska

*autor prezentujący: pl116467@stud.ur.edu.pl

Nietoperze stanowią 1/5 gatunków ssaków i pełnią ważne usługi ekosystemowe, regulując liczebność populacji owadów, w tym szkodników i wektorów chorób. Od połowy XX w. obserwuje się spadek ich liczebności. Ze względu na niewielkie rozmiary i nocny tryb życia są trudne w obserwacji, dlatego coraz częściej stosuje się pasywny monitoring akustyczny (PAM) z użyciem detektorów ultradźwiękowych. Pozwala on na poznanie składu gatunkowego, ekologii, behawioru i stanu populacji w dłuższej perspektywie czasu, co nie jest możliwe w monitoringu krótkoterminowym. Celem pracy było określenie składu gatunkowego i poziomu aktywności nietoperzy na terenie miasta, w miejscu o potencjalnie korzystnych warunkach siedliskowych.

Detektor WA Song Meter Mini 2 umieszczono na budynku kampusu „Zalesie” w Rzeszowie, w okresie od 10.04.2025 do 04.10.2025 r. Zarejestrowano 34 536 nagrań. Analizę danych wykonano w programie Kaleidoscope Pro v. 5.3.

16 272 nagrań zawierało głosy nietoperzy i zostało wstępnie przypisane do 25 gatunków. 3387 z nich zostało oznaczone ze 100% pewnością i przypisane do 16 gatunków, w tym rzadkich jak mopek zachodni *B. barbastellus*. Uwzględniając jedynie identyfikacje 100%, przeciętnie obserwowano 9.3 ± 2.4 gatunku nietoperza w miesiącu (min 6 – max 12). Najliczniej rejestrowany był borowiec wielki *N. noctula*. Badany teren wykazywał znaczną zmianę w aktywności nietoperzy w okresie przed rozrodczym (kwiecień i maj) oraz po rozrodczym (lipiec i sierpień). Różnica ta była na granicy istotności statystycznej: test par Wilcoxna $Z=1.81$ $p=0.06$. Przeciętnie było to 564.5 ± 497.5 przelotu na miesiąc. Zmienność ilości gatunków na przestrzeni czasu była stała, zarówno przed okresem lęgowym jak i w jego trakcie obserwowano podobne liczebności: różnica była nie istotna statystycznie, $\chi^2=0.08$ $p=0.78$.

Tereny kampusu Zalesie stanowią ważne siedlisko dla nietoperzy, mimo małej powierzchni terenu. Liczba 16 stwierdzonych gatunków znacząco przewyższa średnie dla Polskich i EU parków miejskich: 6-11 gatunków. W kampusie Zalesie jest obecny gatunek ze statusem VU, *B. b.* Najwyższą aktywność przejawiał borowiec wielki *N. n.*

Pasywny monitoring akustyczny to skuteczne narzędzie, umożliwiające w nieinwazyjny sposób badania aktywności, rozmieszczenia i składu gatunkowego nietoperzy. Pozwala na szybkie wykrycie zagrożeń i wdrożenie skutecznych działań ochronnych. Ma jednak swoje ograniczenia, z których najpoważniejszym jest brak możliwości rozróżnienia osobników, przez co możemy badać jedynie aktywność, a nie liczebność.

Słowa kluczowe: nietoperz, Europa, pasywny monitoring akustyczny

O.17

Use of passive acoustic monitoring (PAM) to estimate bat species composition and activity on the Zalesie university campus

Patrycja Lisiak*, Konrad Leniowski

Faculty of Biology, Nature Protection and Sustainable Development, Rzeszów, Poland

*presenting author: pl116467@stud.ur.edu.pl

Bats account for one fifth of all mammalian species and provide important ecosystem services by regulating insect populations, including pests and disease vectors. Since the mid-twentieth century, declines in bat abundance have been observed. Owing to their small body size and nocturnal activity, bats are difficult to observe directly; therefore, passive acoustic monitoring (PAM) using ultrasonic detectors is increasingly applied. This method enables long-term assessment of species composition, ecology, behaviour, and population status, which is not achievable through short-term monitoring. The aim of this study was to determine the species composition and activity level of bats within an urban area, at a site with potentially favourable habitat conditions.

A WA Song Meter Mini 2 detector was installed on a building at the “Zalesie” campus in Rzeszów from 10 April 2025 to 4 October 2025. In total, 34,536 recordings were obtained. Data analysis was performed using Kaleidoscope Pro software, version 5.3.

Of these, 16,272 recordings contained bat calls and were initially assigned to 25 species. A total of 3,387 recordings were identified with 100% confidence and assigned to 16 species, including rare species such as the western barbastelle (*Barbastella barbastellus*). Considering only identifications made with 100% confidence, an average of 9.3 ± 2.4 bat species was recorded per month. The most frequently recorded species was the common noctule (*Nyctalus noctula*).

The study area showed a marked change in bat activity between the pre-breeding period, april and may, and the post-breeding period, july and august. This difference was marginally statistically significant: Wilcoxon signed-rank test, $Z = 1.81$, $p = 0.06$. On average, 564.5 ± 497.5 bat passes were recorded per month. Species richness remained stable over time, with similar numbers recorded both before and during the breeding period; this difference was not statistically significant, $\chi^2 = 0.08$, $p = 0.78$.

The Zalesie campus area constitutes an important habitat for bats, despite its relatively small size. The 16 species recorded substantially exceed the average values reported for urban parks in Poland and across Europe, where typically 6–11 species are recorded. The Zalesie campus also supports a species classified as Vulnerable (VU), *Barbastella barbastellus*. The highest activity level was recorded for the common noctule, *Nyctalus noctula*.

Passive acoustic monitoring is an effective tool that enables non-invasive assessment of bat activity, distribution, and species composition.

Keywords: bat, europe, passive acoustic monitoring

O.18

Przeciwbakteryjna aktywność biopreparatów z olejków naturalnych wobec referencyjnych i środowiskowych szczepów *Escherichia coli* i *Staphylococcus aureus*

Kinga Ożga^{1,2*}, Amelia Gruchola¹, Patrycja Śliwka¹, Iryna Parashchak¹, Arkadiusz Jastrzębski^{1,2}, Rafał Łopucki², Ilona Sadok³

¹ Koło Naukowe Biotechnologii KUL, Wydział Medyczny, Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II, Lublin, Polska

² Katedra Biomedycyny i Badań Środowiskowych, Wydział Medyczny, Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II, Lublin, Polska

³ Katedra Chemii Biomedycznej i Analitycznej, Wydział Medyczny, Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II, Lublin, Polska

Opiekun naukowy: Ilona Sadok, Rafał Łopucki

*autor prezentujący: kingaozga@kul.pl

E. coli i *S. aureus* to oportunistyczne patogeny zdolne do przetrwania na powierzchniach obecnych na placach zabaw. Celem badań było opracowanie biopreparatów na bazie naturalnych olejków oraz ocena ich aktywności przeciwbakteryjnej. Zbadano 16 olejków wobec szczepów *E. coli* ATCC 25922 i *S. aureus* ATCC 25923, a następnie przygotowano 11 formułacji z użyciem polisorbatu. Aktywność oceniono metodą studzienkową, z kontrolą antybiotykową. Wszystkie preparaty hamowały wzrost bakterii. Dla 4 najskuteczniejszych formułacji wyznaczono minimalne stężenie hamujące i bakteriobójcze względem szczepów referencyjnych i środowiskowych (izolaty z placów zabaw). Naturalne olejki mogą być wykorzystane do tworzenia preparatów dezynfekcyjnych.

Słowa kluczowe: biopreparat, naturalne substancje, place zabaw

Projekt finansowany ze środków budżetu państwa, przyznanych przez Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego w ramach Programu „Studenckie koła naukowe tworzą innowacje (nr SKN/SN/630602/2025).

O.18

Antibacterial activity of biopreparations based on natural essential oils against reference and environmental strains of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*

Kinga Ożga^{1,2,*}, Amelia Gruchota¹, Patrycja Śliwka¹, Iryna Parashchak¹, Arkadiusz Jastrzębski^{1,2}, Rafał Łopucki², Ilona Sadok³

¹ Biotechnology Scientific Club of the John Paul II Catholic University of Lublin, Institute of Biological Sciences, Faculty of Medicine, the John Paul II Catholic University of Lublin, Konstantynów 1J, 20 708 Lublin, Poland

² Department of Biomedicine and Environmental Research, Institute of Biological Sciences, Faculty of Medicine, Collegium Medicum, The John Paul II Catholic University of Lublin, Konstantynów 1J, 20 708 Lublin, Poland

³ Department of Biomedical and Analytical Chemistry, Institute of Biological Sciences, Faculty of Medicine, The John Paul II Catholic University of Lublin, Konstantynów 1J St., 20 708 Lublin, Poland

Scientific supervisors: Ilona Sadok, Rafał Łopucki

* presenting author: kingaozga@kul.pl

E. coli and *S. aureus* are opportunistic pathogens capable of surviving on surfaces found in playgrounds. This study aimed to develop biopreparations based on natural essential oils and evaluate their antibacterial activity. Sixteen essential oils were tested against *E. coli* ATCC 25922 and *S. aureus* ATCC 25923 strains, followed by the preparation of 11 formulations using polysorbate. Antibacterial activity was assessed using the agar well diffusion method with antibiotic controls. All preparations inhibited bacterial growth. For the four most effective formulations, the minimum inhibitory concentration (MIC) and minimum bactericidal concentration (MBC) were determined against both reference and environmental strains (isolates collected from playgrounds). Natural essential oils may be used in the development of disinfectant preparations.

Keywords: biopreparation, natural substances, playgrounds

This project was funded by the state budget allocated by the Minister of Science and Higher Education under the program “Student Research Clubs Create Innovations.” (No. SKN/SN/630602/2025).

Sesja posterowa

Biologia eksperymentalna

P.01

Trójwymiarowe hodowle komórkowe jako zaawansowana platforma badawcza dla modeli organizacji przestrzennej dla procesów patologicznych i fizjologicznych tkanek eukariotycznych

Małgorzata Adamiec-Organisiok^{1,2*}, Magdalena Skonieczna^{1,2}

¹ Katedra Inżynierii i Biologii Systemów, Politechnika Śląska, 44-100 Gliwice, Polska

² Centrum Biotechnologii, Politechnika Śląska, 44-100 Gliwice, Polska

*autor prezentujący: malgorzata.adamiec@polsl.pl

Rozwój trójwymiarowych (3D) modeli hodowli komórkowych znacząco zmienia podejście do badań biologii komórki oraz testowania nowych terapii. W odróżnieniu od tradycyjnych kultur dwuwymiarowych (2D), w których komórki rosną na płaskiej powierzchni, struktury 3D umożliwiają odtworzenie przestrzennej organizacji tkanek i bardziej fizjologicznego mikrośrodowiska. Dzięki temu komórki zachowują naturalne wzorce interakcji, polaryzację, gradienty stężeń tlenu i składników odżywczych oraz właściwą aktywność metaboliczną. Modele, takie jak sferoidy, organoidy czy układy oparte na rusztowaniach biomateriałowych wykazują większe podobieństwo do warunków in vivo pod względem morfologii i ekspresji genów i białek, co przekłada się na bardziej wiarygodne wyniki badań nad mechanizmami biologicznymi i odpowiedzią na np. leki. Zastosowanie hodowli 3D zwiększa wartość translacyjną badań przedklinicznych, co pozwala tłumaczyć rozbieżności między wynikami uzyskanymi in vitro, a efektami obserwowanymi w organizmach żywych. Mimo zaawansowanych wymagań technicznych, modele 3D stają się kluczowym narzędziem nowoczesnych badań biomedycznych i farmakologicznych z uwzględnieniem fizjologii komórki i oddziałującej na nią macierzy zewnątrzkomórkowej (ang. extracellular matrix, ECM).

Słowa kluczowe: modele 3D, sferoidy, komórki nowotworowe

Praca została przeprowadzona dzięki współfinansowaniu z Projektu Finansowanie: 20/040/BKM26/1083, 02/040/SDU/10-21-04 (MAO) oraz 02/040/BK_26/1080 (MAO, MS)

P.01

Three-dimensional cell cultures as an advanced research platform for spatial organization models in pathological and physiological processes of eukaryotic tissues

Małgorzata Adamiec-Organisziok^{1,2*}, Magdalena Skonieczna^{1,2}

¹ Department of Systems Biology and Engineering, Silesian University of Technology, 44-100 Gliwice, Poland

² Biotechnology Centre, Silesian University of Technology, 44-100 Gliwice, Poland

*presenting author: malgorzata.adamiec@polsl.pl

The development of three-dimensional (3D) cell culture models has significantly transformed approaches to studying cell biology and testing novel therapeutic strategies. In contrast to traditional two-dimensional (2D) cultures, where cells grow on flat surfaces, 3D structures enable the recreation of the spatial organization of tissues and a more physiologically relevant microenvironment. As a result, cells maintain more natural patterns of interaction, proper polarization, gradients of oxygen and nutrients, and more accurate metabolic activity. Models such as spheroids, organoids, and biomaterial scaffold-based systems exhibit greater similarity to in vivo conditions in terms of morphology as well as gene and protein expression profiles. This leads to more reliable results in studies investigating biological mechanisms and cellular responses, including drug testing. The application of 3D cultures enhances the translational value of preclinical research and helps to explain discrepancies often observed between in vitro findings and in vivo outcomes. Despite their higher technical demands, 3D culture systems are becoming essential tools in modern biomedical and pharmacological research, particularly when considering cell physiology and the role of the extracellular matrix (ECM) in regulating cellular behavior.

Keywords: 3D models, spheroids, cancer cells

This work was supported by project funding: 20/040/BKM26/1083, 02/040/SDU/10-21-04 (MAO), and 02/040/BK_26/1080 (MAO, MS)

P.02

***Tenebrio molitor* w warunkach ekspozycji na teflon. Analiza parametrów historii życiowych i wskaźników biochemicznych**

Paulina Brońska*, Agnieszka Babczyńska

Instytut Biologii, Biotechnologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Śląski w Katowicach, Polska

Promotor: dr hab. Agnieszka Babczyńska, prof. UŚ

*autor prezentujący: paulina.bronska8@gmail.com

Politetrafluoroetylen (PTFE, teflon) to syntetyczny fluoropolimer o wysokiej trwałości chemicznej i odporności na degradację. Dzięki tym właściwościom znajduje zastosowanie m.in. w produkcji powłok nieprzywierających, materiałów technicznych oraz komponentów dla przemysłu chemicznego i elektronicznego. Jednocześnie PTFE zaliczany jest do tzw. forever chemicals, których wpływ na organizmy żywe pozostaje nadal niedostatecznie poznany.

Celem pracy była ocena wpływu PTFE w stężeniach 0, 50, 250 oraz 1250 mg/kg pokarmu na wybrane parametry historii życiowych i wybrane wskaźniki biochemiczne mierzone testem ELISA u chrząszcza *Tenebrio molitor*. Wykazano istotne statystycznie skrócenie fazy rozwoju larwalnego w grupie 50 mg/kg. Nie stwierdzono natomiast wpływu PTFE na masę ciała, przeżywalność ani proporcje płci. Wśród wskaźników biochemicznych istotnie najwyższy poziom defensyn i HSP70 stwierdzono w grupie 250 mg/kg, natomiast poziom oksytocyny był najwyższy w grupie kontrolnej i uległ istotnemu obniżeniu w grupach eksponowanych na PTFE.

Wyniki wskazują na selektywny wpływ PTFE na organizm *T. molitor*, obejmujący modulację rozwoju oraz aktywację odpowiedzi stresowej i immunologicznej. Najsilniejsze efekty przy średnim stężeniu wskazują na nieliniową odpowiedź organizmu, co może świadczyć o indukcji mechanizmów obronnych i odmiennej strategii wykorzystania zasobów energetycznych organizmów *T. molitor* w sposób zależny od stężenia PTFE w diecie owadów.

Słowa kluczowe: białka stresu, defensyny, ekspozycja pokarmowa, oksytocyna, PTFE

P.02

***Tenebrio molitor* under PTFE (teflon) exposure: analysis of life-history traits and biochemical parameters**

Paulina Brońska*, Agnieszka Babczyńska

Institute of Biology, Biotechnology and Environmental Protection,

University of Silesia in Katowice, Poland

Supervisor: dr hab. Agnieszka Babczyńska, prof. UŚ

*presenting author: paulina.bronska8@gmail.com

Polytetrafluoroethylene (PTFE, Teflon) is a synthetic fluoropolymer with high chemical stability and resistance to degradation. Thanks to these properties, it is used, among other things, in the production of non-stick coatings, engineering materials, and components for the chemical and electronics industries. At the same time, PTFE is classified as a so-called “forever chemical,” the effects of which on living organisms remain poorly understood.

The aim of this study was to evaluate the effect of PTFE at concentrations of 0, 50, 250 and 1250 mg/kg of food on selected life history parameters and selected biochemical indicators measured by ELISA in the mealworm beetle *Tenebrio molitor*. A statistically significant shortening of the larval development phase was demonstrated in the 50 mg/kg group. However, no effect of PTFE was observed on body weight, survival, or sex ratio. Among the biochemical indicators, the significantly highest levels of defensins and HSP70 were found in the 250 mg/kg group, while oxytocin levels were highest in the control group and were significantly reduced in the PTFE-exposed groups. The results indicate a selective effect of PTFE on the *T. molitor* organism, involving the modulation of development and the activation of stress and immune responses. The strongest effects at the medium concentration suggest a nonlinear response of the organism, which may indicate the induction of defense mechanisms and a different strategy for utilizing the energy resources of *T. molitor* organisms in a manner dependent on the concentration of PTFE in the insects’ diet.

Keywords: stress proteins, defensins, dietary exposure, oxytocin, PTFE

P.03

**Rola związków celujących w telomery w modulacji adhezji komórkowej
w nowotworach**

Katarzyna Brzóska^{1*}, Anna Hromova²

^{1,2} Politechnika Gdańska, ul. Gabriela Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk, Polska

Promotor: Natalia Maciejewska

*autor prezentujący: s194026@student.pg.edu.pl

Adhezja komórkowa odpowiada za utrzymanie kontaktów między komórkami oraz ich interakcje z macierzą zewnątrzkomórkową. Odgrywa również istotną rolę w procesach związanych z przerzutowaniem nowotworów. Celem badań była ocena wpływu wybranych związków ingerujących w stabilność telomerów na właściwości adhezyjne komórek nowotworowych. Badania przeprowadzono z wykorzystaniem dwóch modeli eksperymentalnych: systemu opartego na sztucznej macierzy żelatynowej, umożliwiającemu analizę interakcji komórka-macierz, oraz modelu agarozowego, w którym oceniano głównie interakcje międzykomórkowe. Uzyskane wyniki wykazały, że zarówno badane związki eksperymentalne, jak i referencyjne (Sorafenib, 6-Thio-dG) istotnie modulują adhezję komórkową w sposób zależny od stężenia i mechanizmu działania związku. We wszystkich badanych przypadkach obserwowano zmiany w interakcjach komórka-macierz, natomiast w modelu agarozowym efekt w zakresie adhezji międzykomórkowej był zróżnicowany i zazwyczaj mniej nasilony. Wyniki sugerują, że jednoczesna destabilizacja telomerów, zaburzenie adhezji komórkowej oraz zaburzenie kluczowych szlaków przeżycia mogą w konsekwencji prowadzić do indukcji anoikis. Otwiera to nowe perspektywy w badaniach nad nowotworami i stanowi podstawę do dalszego rozwoju strategii terapii antymetastatycznych.

Słowa kluczowe: adhezja komórkowa, anoikis, kompleks szelteryń, metastaza, telomery

P.03

The role of telomere-targeting compounds in modulating cell adhesion in cancers

Katarzyna Brzóska^{1*}, Anna Hromova²

^{1,2} Gdańsk University of Technology, 11/12 Gabriela Narutowicza Street, 80-233 Gdańsk, Poland

Scientific supervisor: Natalia Maciejewska

*presenting author: s194026@student.pg.edu.pl

Cell adhesion is responsible for maintaining contacts between cells and their interactions with the extracellular matrix. It also plays a significant role in processes associated with tumor metastasis. The aim of this study was to evaluate the effect of selected telomere-destabilizing compounds on the adhesive properties of cancer cells. Experiments were conducted using two experimental models: a gelatin-based matrix system for the analysis of cell-matrix interactions and an agarose model to assess cell-cell interactions. The obtained results showed that both experimental and reference compounds (Sorafenib, 6-Thio-dG) significantly modulate cell adhesion in a concentration-dependent manner, with the observed effects depending on the compounds' mechanisms of action. In all cases, alterations in cell-matrix interactions were observed, whereas effects on cell-cell adhesion in the agarose model were more variable and generally less pronounced. The results suggest that concurrent telomere destabilization disruption of cell adhesion, and disruption of key survival pathways may ultimately lead to the induction of anoikis. This opens new perspectives in cancer research and provides a basis for further development of antimetastatic therapeutic strategies.

Keywords: anoikis, cell adhesion, metastasis, shelterin complex, telomeres

P.04

Analiza transkryptomiczna odpowiedzi zapalnej komórek ludzkich na ekspozycję na mikro- i nanocząstki syntetyczne

Natalia Ćwięczek^{1*}, Natalia Klekot¹, Małgorzata Adamiec-Organisziok^{2,3}, Magdalena Skonieczna^{2,3}

¹ Studenckie Koło Naukowe Inżynierii i Biologii Systemów przy Centrum Biotechnologii Politechniki Śląskiej, 44-100 Gliwice, Polska

² Katedra Inżynierii i Biologii Systemów, Politechnika Śląska, 44-100 Gliwice, Polska

³ Centrum Biotechnologii, Politechnika Śląska, 44-100 Gliwice, Polska

Promotor/opiekun naukowy: Małgorzata Adamiec-Organisziok

*autor prezentujący: nc313173@student.polsl.pl

Zgodnie z definicją sformułowaną przez European Food Safety Authority (EFSA), mikroplastik stanowi heterogeniczną mieszaninę cząstek polimerowych o gradencie wielkości od 0,1 μm do 5 mm. Powszechna obecność tej substancji w produktach kosmetycznych, m.in. w formie brokatu, budzi obawy o jej bezpośrednie oddziaływanie na struktury komórkowe organizmu ludzkiego. Mały rozmiar cząstek umożliwia im indukowanie procesów zapalnych oraz wykazuje potencjał cytotoksyczny. Przedmiotem analizy była ocena stopnia cytotoksyczności syntetycznego brokatu, wobec ludzkich linii komórkowych w modelu in vitro. Materiał badawczy stanowiły nienowotworowe linie HaCaT oraz Beas2B, które poddano ekspozycji na zawiesiny mikroplastiku o zróżnicowanej koncentracji. W celu weryfikacji wpływu substancji na metabolizm komórkowy wykorzystano test MTS. Równolegle monitorowano natężenie stresu oksydacyjnego poprzez pomiar poziomu reaktywnych form tlenu (RFT) oraz analizę ekspresji genów mediatorów prozapalnych (IL6 i IL8). Uzyskane wyniki potwierdziły istotną statystycznie zależność między wzrostem stężenia mikroplastiku, a obniżeniem żywotności badanych populacji komórkowych. Zaobserwowano również zwiększoną produkcję RFT. Wyniki te wskazują na potencjalne zagrożenie dla homeostazy komórek skóry oraz układu immunologicznego. Zwiększony poziom reaktywnych form tlenu może świadczyć o indukowaniu stresu oksydacyjnego, który stanowi jeden z kluczowych mechanizmów odpowiedzialnych za toksyczne oddziaływanie mikroplastiku na poziomie komórkowym.

Słowa kluczowe: komórki ludzkie, mikrocząsteczki środowiskowe, odpowiedź zapalna, reaktywne formy tlenu

Praca została przeprowadzona dzięki współfinansowaniu z Projektu Project Based Learning (PBL) (Program Inicjatywy Doskonałości – Uczelnia Badawcza), zgodnie z przepisami nr 251/2024 i 55/2020 Rektora Politechniki Śląskiej z dnia 13 marca 2020 roku.

P.04

Transcriptomic analysis of the inflammatory response of human cells to exposure to synthetic micro- and nanoparticles

Natalia Ćwięczek^{1*}, Natalia Klekot¹, Małgorzata Adamiec-Organisziok^{2,3}, Magdalena Skonieczna^{2,3}

¹ Student Science Club of Systems Engineering and Biology at the Biotechnology Center of the Silesian University of Technology, 44-100 Gliwice, Poland

² Department of Systems Engineering and Biology, Silesian University of Technology, 44-100 Gliwice, Poland

³ Biotechnology Center, Silesian University of Technology, 44-100 Gliwice, Poland

Academic Supervisor: Małgorzata Adamiec-Organisziok

*presenting author: nc313173@student.polsl.pl

According to the definition formulated by the European Food Safety Authority (EFSA), microplastics constitute a heterogeneous mixture of polymer particles with a size gradient from 0.1 μm to 5 mm. The widespread presence of this substance in cosmetic products, including in the form of glitter, raises concerns about its direct impact on the cellular structures of the human body. The small size of the particles enables them to induce inflammatory processes and demonstrates cytotoxic potential. The subject of this analysis was the assessment of the cytotoxicity degree of synthetic glitter against human cell lines in an in vitro model. The research material consisted of non-cancerous HaCaT and Beas2B lines, which were exposed to microplastic suspensions of varying concentrations. The MTS assay was utilized to verify the substance's effect on cellular metabolism. Concurrently, the intensity of oxidative stress was monitored by measuring the level of reactive oxygen species (ROS) and analyzing the gene expression of pro-inflammatory mediators (IL6 and IL8). The obtained results confirmed a statistically significant relationship between the increase in microplastic concentration and the decrease in the viability of the studied cell populations. An increased production of ROS was also observed. These findings indicate a potential threat to the homeostasis of skin cells and the immune system. The elevated level of reactive oxygen species may indicate the induction of oxidative stress, which constitutes one of the key mechanisms responsible for the toxic impact of microplastics at the cellular level.

Keywords: human cells, environmental microparticles, inflammatory response, reactive oxygen species

This work was conducted thanks to co-financing from the Project Based Learning (PBL) Project (Excellence Initiative - Research University Program), in accordance with regulations No. 251/2024 and 55/2020 of the Rector of the Silesian University of Technology dated March 13, 2020.

P.05

Regulacja syntezy, lokalizacji i degradacji białek transportowych heksoz w komórkach drożdży *Saccharomyces cerevisiae*

Justyna Folta^{1*}, Magdalena Lubińska^{1*}, Łukasz Słota^{1*}, Renata Zadrąg-Tęcza¹

¹Wydział Biologii, Ochrony Przyrody i Zrównoważonego Rozwoju, Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów, Polska

*autorzy prezentujący: jf122272@stud.ur.edu.pl, ml122277@stud.ur.edu.pl, ls118428@stud.ur.edu.pl

Zdolność komórek do pobierania składników odżywczych jest kluczowa dla utrzymania ich funkcji fizjologicznych oraz zdolności proliferacyjnych. Glukoza stanowi podstawowe źródło energii, a jej transport do komórki umożliwia białka transportowe o różnym powinowactwie, co pozwala komórce dostosować odpowiedź do dostępności źródła węgla w środowisku. Celem pracy była analiza czynników regulujących syntezę, lokalizację oraz degradację transporterów heksoz o niskim (Hxt1) i wysokim (Hxt6) powinowactwie.

Materiał stanowiły szczepy drożdży *S. cerevisiae* znakowane GFP (Hxt1-GFP, Hxt6-GFP) hodowane na podłożach zawierających różne źródła węgla w zmiennych stężeniach. Do analizy poziomu i lokalizacji transporterów wykorzystano mikroskopię fluorescencyjną oraz spektrofotometrię.

Uzyskane wyniki wskazują na zróżnicowanie poziomu oraz lokalizacji analizowanych transporterów w zależności od rodzaju i stężenia źródła węgla, przy czym glukoza najsilniej indukuje ich syntezę. Wysokie stężenie glukozy sprzyja syntezie białka Hxt1, które po jej obniżeniu ulega przemieszczeniu z błony komórkowej do wakuoli, gdzie jest degradowane. Jednocześnie następuje wzrost poziomu białka Hxt6, które ulega degradacji po wyczerpaniu źródła węgla. Ponowne dostarczenie heksozy po długotrwałym niedoborze silniej stymuluje syntezę białka Hxt6 niż Hxt1. Synteza, lokalizacja oraz degradacja transporterów heksoz w komórkach drożdży *S. cerevisiae* są regulowane przez rodzaj źródła węgla oraz jego poziom w środowisku.

Słowa kluczowe: drożdże, metabolizm energetyczny, transportery heksoz

P.05

Regulation of the synthesis, localisation and degradation of hexose transporters in *Saccharomyces cerevisiae* yeast cells

Justyna Folta^{1*}, Magdalena Lubińska^{1*}, Łukasz Słota^{1*}, Renata Zadrąg-Tęcza¹

¹Faculty of Biology, Nature Protection and Sustainable Development, University of Rzeszow, Rzeszow, Poland

*presenting authors: jf122272@stud.ur.edu.pl, ml122277@stud.ur.edu.pl, ls118428@stud.ur.edu.pl

The ability of cells to take up nutrients is crucial for maintaining their physiological functions and proliferative capacity. Glucose is a primary energy source, and its transport into the cell is facilitated by transport proteins with varying affinities, allowing the cell to adapt its response to the availability of carbon sources in the environment. The aim of this study was to analyse the factors regulating the synthesis, localisation, and degradation of low-affinity (Hxt1) and high-affinity (Hxt6) hexose transporters.

The material consisted of GFP-tagged *S. cerevisiae* yeast strains (Hxt1-GFP, Hxt6-GFP) grown on media containing various carbon sources at varying concentrations. Fluorescence microscopy and spectrofluorimetry were used to analyse the levels and localisation of the transporters.

The results indicate variation in the levels and localisation of the analysed transporters, depending on the type and concentration of the carbon source, with glucose being the most potent inducer of their synthesis. High glucose concentrations promote the synthesis of the Hxt1 protein, which, when glucose concentration decreases, is translocated from the plasma membrane to the vacuole, where it is degraded. Simultaneously, the level of the Hxt6 protein increases and it is degraded after the carbon source is depleted. Resupply of hexose after prolonged deficiency stimulates the synthesis of the Hxt6 protein more strongly than that of Hxt1. The synthesis, localisation, and degradation of hexose transporters in *S. cerevisiae* are regulated by the type of carbon source and, subsequently, by its environmental concentration.

Keywords: yeast, energy metabolism, hexose transporters

P.o6

Właściwości przeciwnowotworowe wybranych związków bioaktywnych pochodzenia naturalnego

Aleksandra Galant*

Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Biologii, Ochrony Przyrody i Zrównoważonego Rozwoju,
Rzeszów, Polska

Promotor: dr hab. Mateusz Mołoń, prof. UR

*autor prezentujący: ag125607@stud.ur.edu.pl

Nowotwory stanowią jedną z głównych przyczyn zgonów na świecie, dlatego współczesna onkologia poszukuje nowych metod wspomagających terapię przeciwnowotworową. Coraz większe zainteresowanie wzbudzają związki pochodzenia naturalnego, które wykazują aktywność biologiczną przy stosunkowo niskiej toksyczności wobec zdrowych komórek. Celem pracy było przedstawienie właściwości przeciwnowotworowych wybranych substancji bioaktywnych pochodzenia naturalnego oraz omówienie mechanizmów ich działania. Praca ma charakter przeglądowy i została opracowana na podstawie analizy aktualnej literatury naukowej dotyczącej biologii nowotworów oraz aktywności naturalnych związków o potencjale przeciwnowotworowym. Szczególną uwagę poświęcono kurkuminie, resweratrolowi oraz epigallokatechinie galusanowi (EGCG). Analiza dostępnych danych wykazała, że wymienione związki mogą wpływać na wiele procesów związanych z rozwojem nowotworów, m.in. hamowanie proliferacji komórek, indukcję apoptozy, ograniczenie angiogenezy oraz potencjału przerzutowego. Substancje te oddziałują również na liczne szlaki sygnałowe związane z procesem kancerogenezy. Naturalne związki bioaktywne wykazują istotny potencjał przeciwnowotworowy i mogą w przyszłości wspomagać konwencjonalne metody terapii nowotworów.

Słowa kluczowe: EGCG, kurkumina, nowotwory, resweratrol, związki naturalne

Praca dyplomowa została wykonana w ramach Planu Doskonałe Podkarpacie – kompleksowe badania środowiska w Uniwersytecie Rzeszowskim na rzecz regionu realizowanego w ramach Programu „Regionalna inicjatywa doskonałości”

P.06

Anticancer properties of selected bioactive compounds of natural origin

Aleksandra Galant*

University of Rzeszów, Faculty of Biology, Nature Protection and Sustainable Development,
Rzeszów, Poland

Supervisor: dr hab. Mateusz Mołoń, prof. UR

*presenting author: ag125607@stud.ur.edu.pl

Cancer is one of the leading causes of death worldwide, which is why modern oncology continues to search for new methods supporting anticancer therapy. Increasing attention is being paid to naturally derived compounds that exhibit biological activity while showing relatively low toxicity toward healthy cells. The aim of this study was to present the anticancer properties of selected natural bioactive substances and to discuss their mechanisms of action. This review paper was prepared based on an analysis of current scientific literature concerning cancer biology and the activity of natural compounds with anticancer potential. Particular attention was given to curcumin, resveratrol, and epigallocatechin gallate (EGCG). The analysis of available data demonstrated that these compounds may affect numerous processes associated with cancer development, including inhibition of cell proliferation, induction of apoptosis, reduction of angiogenesis, and suppression of metastatic potential. These substances also interact with multiple signaling pathways involved in carcinogenesis. Natural bioactive compounds demonstrate significant anticancer potential and may, in the future, support conventional cancer therapies.

Keywords: cancer, curcumin, EGCG, natural compounds, resveratrol

The diploma thesis was carried out as part of the “Excellent Podkarpacie” Plan –comprehensive environmental research at the University of Rzeszów for the benefit of the region, implemented under the “Regional Initiative of Excellence” program.

P.07

Rola antygeny LacNAc typu I w przeżywalności, migracyjnym i inwazyjnym zachowaniu komórek czerniaka

Karolina Grzesik ^{1,2*}, Marcelina Janik ¹, Dorota Hoja-Łukowicz ¹

¹ Zakład Biochemii Glikokoniugatów, Instytut Zoologii i Badań Biomedycznych, Wydział Biologii, Uniwersytet Jagielloński, Kraków, Polska

² Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, Wydział Biologii, Uniwersytet Jagielloński, Prof. S. Łojasiewicza 11, 30-348 Kraków, Polska

Promotor: Dorota Hoja-Łukowicz

*autor prezentujący: karolina.grzesik@doctoral.uj.edu.pl

Zmiany w glikozylacji błon komórkowych to kluczowy element procesu nowotworzenia. Zjawisko to ułatwia progresję nowotworu, inwazję oraz rozsiewanie. Komórki czerniaka charakteryzują się zwiększoną liczbą N-glikanów zawierających antygen LacNAc typu I w porównaniu do melanocytów. Za syntezę tego glikoepitopu w komórkach czerniaka odpowiada β 1-3galaktozytransferaza 1 kodowana przez gen *B3GALT1*. Celem pracy było zbadanie wpływu antygeny LacNAc typu I na przeżywalność, oraz migracyjne i inwazyjne zachowanie komórek.

Badania przeprowadzono na trzech ludzkich liniach komórkowych: HEMa-LP (melanocyty), WM793 (pierwotny czerniak skóry) oraz WM266-4 (metastatyczny czerniak skóry).

W komórkach czerniaka wyciszono gen *B3GALT1*, a następnie przeprowadzono testy funkcjonalne: test żywotności Alamar Blue, test gojenia ran oraz test inwazji 3D. Dodatkową kontrolę stanowiły komórki blokowane przeciwciałem mAb-A4, które specyficznie rozpoznaje antygen LacNAc typu I.

Wykazano istotny statystycznie spadek żywotności komórek czerniaka po wyciszeniu genu *B3GALT1*. W obecności przeciwciała mAb-A4 obserwowano redukcję migracji we wszystkich analizowanych liniach komórkowych. Wyciszenie genu *B3GALT1* prowadziło do zmniejszenia ruchliwości oraz hamowało inwazję pierwotnych komórek czerniaka, natomiast nie miało wpływu na przerzutowe komórki czerniaka.

Podsumowując, antygen LacNAc typu I odgrywa istotną rolę w migracji komórek oraz istotnie wpływa na potencjał inwazyjny pierwotnych komórek czerniaka.

Słowa kluczowe: antygen LacNAc typu I, czerniak, inwazja, migracja

Badania finansowano ze środków Narodowego Centrum Nauki, Polska (2021/41/N/NZ3/01709).

P.07

The role of the LacNAc type I antigen in the survival, migration and invasive behavior of melanoma cells

Karolina Grzesik^{1,2*}, Marcelina Janik¹, Dorota Hoja-Łukowicz¹

¹ Department of Glycoconjugate Biochemistry, Institute of Zoology and Biomedical Research,
Faculty of Biology, Jagiellonian University, Cracow, Poland

² Doctoral School of Exact and Natural Sciences, Faculty of Biology, Jagiellonian University,
Prof. S. Łojasiewicza 11, 30-348 Cracow, Poland

Supervisor: Dorota Hoja-Łukowicz

*presenting author: karolina.grzesik@doctoral.uj.edu.pl

Changes in cell membrane glycosylation are a key component of carcinogenesis. These changes facilitate tumor progression, invasion, and metastasis. Compared to melanocytes, melanoma cells have an increased number of N-glycans containing the LacNAc type I antigen. The synthesis of this glycoepitope in melanoma cells is mediated by β 1-3-galactosyltransferase 1 (*B3GALT1*). This study investigated the effects of the LacNAc type I antigen on cell survival, migration, and invasion.

The study was conducted on three human cell lines: HEMa-LP (melanocytes), WM793 (primary cutaneous melanoma), and WM266-4 (metastatic cutaneous melanoma). The *B3GALT1* gene was silenced in melanoma cells, followed by functional assays: the Alamar Blue viability assay, the wound healing assay, and the 3D invasion assay. An additional control consisted of cells blocked with the mAb-A₄ antibody, which recognizes the LacNAc type antigen specifically.

Silencing the *B3GALT1* gene led to a statistically significant decrease in melanoma cell viability. In the presence of the mAb-A₄ antibody, a reduction in migration was observed in all analyzed cell lines. Silencing the *B3GALT1* gene reduced motility and inhibited the invasion of primary melanoma cells but had no effect on metastatic melanoma cells.

In summary, the LacNAc type I antigen plays a significant role in cell migration and influences the invasive potential of primary melanoma cells.

Keywords: invasion, LacNAc type I antigen, melanoma, migration

This work was supported by grants from the National Science Centre, Poland (2021/41/N/NZ3/01709).

P.o8

Wstępna analiza cytotoksyczności teriflunomidu w modelach reumatoidalnego zapalenia stawów z wykorzystaniem testu MTT

Karolina Janik

Opiekun naukowy: mgr Agnieszka Mołoń, dr n. med Marek Cieśla

Afiliacja: Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Medyczny, Analityka Medyczna 4 rok, SKN “GENOM”

Rodzaj pracy: praca oryginalna

Jednym z mechanizmów patogenezy reumatoidalnego zapalenia stawów (RZS) jest aktywność synowocytów fibroblastopodobnych (FLS), która przebiega poprzez nadmierną produkcję mediatorów stanu zapalnego czy degradację macierzy pozakomórkowej.

Celem badania była ocena cytotoksyczności teriflunomidu na modelu FLS in vitro i wybór stężenia do dalszych badań. Użyto ludzkich FLS: prawidłowych (HFLS-N) i reumatoidalnych (HFLS-RA). W HFLS-N stan zapalny indukowano LPS (1 µg/mL). Układy inkubowano 24 h z teriflunomidem w stężeniach 1 µM, 3 µM, 10 µM, 30 µM, 50 µM, 100 µM. Żywotność badano testem MTT.

Testowano dawki leku w zakresie 1-100 µM, które wywołały zależny od stężenia spadek żywotności komórek. Dla wytypowanej jako optymalna dawki 10 µM przeżywalność wyniosła 94,2% (HFLS-N), 92,7% (HFLS-N+LPS) i 86,5% (HFLS-RA). Dawka 10 µM teriflunomidem zachowuje niezbędną przeżywalność komórek, pozwalając na ocenę zmian zapalnych. Zwalidowany model (HFLS-N, HFLS-N+LPS, HFLS-RA) potwierdził swoją potencjalną użyteczność w badaniach nad RZS.

Słowa kluczowe: synowocyty fibroblastopodobne, teriflunomid, HFLS-N, HFLS-RA, test MTT, RZS

Praca finansowana w ramach programu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego pod nazwą „Studenckie koła naukowe tworzą innowacje” nr projektu SKN/SP/657673/2026 kwota finansowania projektu 68 400,00 zł całkowita wartość projektu 69 400,00 zł.

P.o8

Preliminary analysis of teriflunomide cytotoxicity in rheumatoid arthritis models using the MTT assay

Karolina Janik

Supervisors: Agnieszka Mołoń, MSc., Marek Cieśla, M.D., Ph.D.

Affiliation: University of Rzeszów, Faculty of Medicine, Medical Analytics, 4th year, Student Science Club "GENOM"

Type of work: Original paper

One of the mechanisms of rheumatoid arthritis (RA) pathogenesis is the activity of fibroblast-like synoviocytes (FLS), which involves excessive production of inflammatory mediators and degradation of the extracellular matrix. The aim of the study was to evaluate the cytotoxicity of teriflunomide in an in vitro FLS model and to select an optimal concentration for further studies.

Human FLS cell lines were used: normal (HFLS-N) and rheumatoid (HFLS-RA). In HFLS-N, inflammation was induced with LPS (1 µg/mL). The cells were incubated for 24 hours with teriflunomide at concentrations of 1 µM, 3 µM, 10 µM, 30 µM, 50 µM, and 100 µM. Cell viability was assessed using the MTT assay.

Drug doses ranging from 1 to 100 µM were tested, inducing a concentration-dependent decrease in cell viability. At the selected optimal dose of 10 µM, viability was 94.2% (HFLS-N), 92.7% (HFLS-N+LPS), and 86.5% (HFLS-RA).

A 10 µM dose of teriflunomide preserves the necessary cell viability, allowing for the assessment of inflammatory changes. The validated model (HFLS-N, HFLS-N+LPS, HFLS-RA) confirmed its potential usefulness in RA research.

Keywords: fibroblast-like synoviocytes, teriflunomide, HFLS-N, HFLS-RA, MTT assay, RA

Funding: This work was financed by the Ministry of Science and Higher Education program "Student Science Clubs Create Innovations" (project no. SKN/SP/657673/2026). Project funding: PLN 68,400.00; total project value: PLN 69,400.00.

P.09

4-Hydroksy-TEMPO: antyoksydant, stresor czy modulator starzenia?

Patrycja Kielar^{1*}, Eliza Molestak², Agnieszka Mołoń¹, Ewelina Kuna³, Marek Biesiadecki¹, Przemysław Grela², Alan González-Ibarra², Sabina Galiniak¹, Mateusz Mołoń³

¹Wydział medyczny, Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów, Polska

²Katedra Biologii Molekularnej, Instytut Nauk Biologicznych, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin, Polska

³Wydział Biologii, Ochrony Przyrody i Zrównoważonego Rozwoju, Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów, Polska

Promotor/opiekun naukowy: Mateusz Mołoń

*autor prezentujący: pkielar@ur.edu.pl

4-hydroksy-TEMPO jest rodnikiem nitroksylowym o właściwościach antyoksydacyjnych. Związek ten wykazuje zdolność do neutralizacji reaktywnych form tlenu oraz łagodzenia uszkodzeń oksydacyjnych. Celem pracy była analiza wpływu 4-hydroksy-TEMPO na parametry fizjologiczne i procesy starzenia komórkowego w modelu drożdży *Saccharomyces cerevisiae*.

Badania przeprowadzono z wykorzystaniem szczepu dzikiego (WT) oraz mutantów delecyjnych, pozbawionych genów związanych z ochroną antyoksydacyjną i naprawą DNA (*sod1Δ*, *sod2Δ*, *rad52Δ* i *yap1Δ*). Analizowano wpływ 4-hydroksy-TEMPO na wzrost komórek, dynamikę cyklu komórkowego, chronologiczną długość życia oraz zmiany transkryptomiczne z wykorzystaniem metody RNA-Seq. Dodatkowo oceniono ekspresję wybranych genów odpowiedzi stresowej przy użyciu RT-qPCR.

Wyniki wykazały, że 4-hydroksy-TEMPO wywołuje złożoną odpowiedź komórkową zależną od genotypu i zastosowanego stężenia. Niskie stężenia opóźniały starzenie komórek szczepu dzikiego oraz mutantów *rad52Δ* i *yap1Δ*, natomiast przyspieszały starzenie mutantów *sod1Δ*. Jednocześnie obserwowano zahamowanie proliferacji komórek oraz ich akumulację w fazie G1 cyklu komórkowego. Analiza RNA-Seq wykazała aktywację genów odpowiedzi stresowej oraz zwiększenie ekspresji genów rybosomalnych.

Uzyskane wyniki sugerują, że 4-hydroksy-TEMPO nie działa wyłącznie jako klasyczny antyoksydant, ale może również pełnić rolę modulatora procesów starzenia poprzez indukcję kontrolowanego stresu oksydacyjnego i aktywację adaptacyjnych mechanizmów komórkowych.

Słowa kluczowe: cykl komórkowy, drożdże, starzenie, rybosomy, 4-hydroksy-TEMPO

P.09

4-Hydroxy-TEMPO: antioxidant, stressor or aging modulator?

Patrycja Kielar^{1*}, Eliza Molestak², Agnieszka Mołoń¹, Ewelina Kuna³, Marek Biesiadecki¹, Przemysław Grela², Alan González-Ibarra², Sabina Galiniak¹, Mateusz Mołoń³

¹Wydział medyczny, Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów, Polska

²Katedra Biologii Molekularnej, Instytut Nauk Biologicznych, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin, Polska

³Wydział Biologii, Ochrony Przyrody i Zrównoważonego Rozwoju, Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów, Polska

Promotor/opiekun naukowy: Mateusz Mołoń

*presenting author: pkielar@ur.edu.pl

4-Hydroxy-TEMPO is a nitroxyl radical with antioxidant properties. This compound has the ability to neutralize reactive oxygen species and mitigate oxidative damage. The aim of this study was to analyze the effect of 4-hydroxy-TEMPO on physiological parameters and cellular aging processes in the yeast model *Saccharomyces cerevisiae*.

The study was conducted using a wild-type strain (WT) and deletion mutants lacking genes involved in antioxidant defense and DNA repair (*sod1Δ*, *sod2Δ*, *rad52Δ*, and *yap1Δ*). The effect of 4-hydroxy-TEMPO on cell growth, cell cycle dynamics, chronological lifespan, and transcriptomic changes was analyzed using RNA-Seq. Additionally, the expression of selected stress response genes was assessed using RT-qPCR.

The results showed that 4-hydroxy-TEMPO induces a complex cellular response dependent on genotype and concentration. Low concentrations delayed senescence in wild-type cells and the *rad52Δ* and *yap1Δ* mutants, while accelerating senescence in *sod1Δ* mutants. Simultaneously, inhibition of cell proliferation and accumulation in the G1 phase of the cell cycle were observed. RNA-Seq analysis revealed activation of stress response genes and increased expression of ribosomal genes.

The obtained results suggest that 4-hydroxy-TEMPO does not act solely as a classic antioxidant but may also act as a modulator of aging processes by inducing controlled oxidative stress and activating adaptive cellular mechanisms.

Keywords: aging, cell cycle, ribosomes, yeast, 4-hydroxy-TEMPO

P.10

Sferoidy 3D jako model do badań w biologii nowotworów

Natalia Klekot^{1*}, Natalia Cwięczek¹, Małgorzata Adamiec-Organisćciok^{2,3}, Magdalena Skonieczna^{2,3}

¹ Studenckie Koło Naukowe Inżynierii i Biologii Systemów przy Centrum Biotechnologii Politechniki Śląskiej, 44-100 Gliwice, Polska

² Katedra Inżynierii i Biologii Systemów, Politechnika Śląska, 44-100 Gliwice, Polska

³ Centrum Biotechnologii, Politechnika Śląska, 44-100 Gliwice, Polska

Promotor/opiekun naukowy: dr Małgorzata Adamiec-Organisćciok

*autor prezentujący: nk313189@student.polsl.pl

Sferoidy to struktury 3D przypominające architekturę i funkcję tkanki in vivo. Praca na sferoidach pozwala na redukcję wykorzystania zwierząt w badaniach przedklinicznych, co wpisuje się w zasadę 3R (Replacement, Reduction, Refinement). Modele 3D umożliwiają przeprowadzenie dokładniejszych analiz, ponieważ w porównaniu do klasycznych hodowli 2D, znacznie wierniej odtwarzają ekspresję białek, w tym genów połączeń ścisłych, odpowiedzialnych za integralność tkanki. Celem pracy było opracowanie i walidacja modelu 3D raka jelita grubego, jako systemu do badań biologii nowotworów oraz porównanie ekspresji kluczowych genów połączeń ścisłych.

W niniejszym badaniu opracowano hodowlę sferoidów dla linii komórkowej HCT116. Następnie przeanalizowano poziom oraz organizację połączeń ścisłych w modelu 3D raka jelita grubego w wybranych dniach jego rozwoju. Analizę przeprowadzono z wykorzystaniem metody qPCR, sprawdzając ekspresję kluczowych genów kodujących białka połączeń ścisłych.

Projekt pozwolił na stworzenie uniwersalnego systemu hodowli sferoidów 3D in vitro na potrzeby ewaluacji procesów fizjologicznych i patologicznych. Badania umożliwiły ocenę dynamiki formowania bariery komórkowej w modelu 3D, tym samym potwierdzając stopniowe dojrzewanie struktury trójwymiarowej oraz wyższy stopień organizacji niż w klasycznych hodowlach 2D.

Słowa kluczowe: HCT116, sferoidy 3D, połączenia ścisłe, rak jelita grubego

Praca została przeprowadzona dzięki współfinansowaniu z Projektu Project Based Learning (PBL) (Program Inicjatywy Doskonałości - Uczelnia Badawcza), zgodnie z przepisami nr 251/2024 i 55/2020 Rektora Politechniki Śląskiej z dnia 13 marca 2020 roku.

P.10

3D spheroids as a model for cancer biology research

Natalia Klekot^{1*}, Natalia Ćwińczek¹, Małgorzata Adamiec- Organiściok^{2,3}, Magdalena Skonieczna^{2,3}

¹ Student Science Club of Engineering and Systems Biology at the Center of Biotechnology, Silesian University of Technology, Krzywoustego 8, 44-100 Gliwice, Poland

² Department of Systems Engineering and Biology, Silesian University of Technology, Faculty of Automatic Control, Electronics and Computer Science, 44-100 Gliwice, Poland

³ Biotechnology Center, Silesian University of Technology, 44-100 Gliwice, Poland

Research supervisor: dr Małgorzata Adamiec-Organiściok

*presenting author: nk313189@student.polsl.pl

Spheroids are 3D structures that resemble the structure and function of *in vivo* tissues. The use of spheroids allows for a significant reduction in animal testing in pre-clinical studies, which aligns with the 3Rs Principle (Replacement, Reduction, Refinement). 3D models enable more accurate molecular analyses, compared to 2D cultures, because they recreate protein expression profiles more accurately, including tight junction genes responsible for tissue integrity. The aim of this study was to develop and validate a colorectal cancer spheroid model as a system for cancer biology research, and to compare the expression of tight junction genes.

In this study, a spheroid culture was established using the HCT116 cell line. The organization and mRNA level of tight junctions were analysed in both 2D and 3D models at specific time points of development. The analysis was performed using the qPCR method to assess the expression of genes encoding the tight junction proteins.

Significant differences in tight junction gene expression were observed between the 2D culture and the HCT116 spheroid model. The project enabled the assessment of cell barrier formation dynamics, confirming the progressive maturation of the three-dimensional structure.

Keywords: HCT116, 3D spheroids, tight junctions, colorectal cancer

The work was carried out thanks to the co-financing of Project-Based Learning – PBL (Excellence Initiative – Research University program), in accordance with the Regulations No. 251/2024 and 55/2020 of the Rector of the Silesian University of Technology of March 13, 2020.

P.11

Jony jako modulatory architektury molekularnej podjednostki G α 1

Klaudia Kłopotowska, Agnieszka Polit

Uniwersytet Jagielloński, Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

Procesy agregacji białek, prowadzące do powstawania form amorficznych lub uporządkowanych amyloidów, stanowią istotne wyzwanie w biologii komórki i biotechnologii. W systemach transdukcji sygnałów, kluczową rolę odgrywają białka heterotrimeryczne G, których funkcjonalność zależy od stabilności strukturalnej oraz precyzyjnej lokalizacji w błonie, determinowanej przez oddziaływania elektrostatyczne regionów polizasadniczych z ujemnie naładowanymi fosfolipidami. Stabilność tych układów jest ściśle modulowana przez parametry środowiska jonowego, w tym rodzaj, walencyjność oraz właściwości hydratacyjne obecnych kationów.

W ramach podjętych analiz oceniono wpływ wybranych kationów jedno- oraz dwuwartościowych na stabilność termodynamiczną i kinetykę agregacji podjednostki G. Wykorzystanie technik biofizycznych, takich jak Differential Scanning Fluorimetry (DSF) oraz spektroskopia fluorescencyjna, pozwoliło na monitorowanie zmian konformacyjnych i procesów asocjacji białka. Kluczowymi determinantami kontrolującymi stabilność strukturalną tych układów białkowych są specyficzne właściwości kationów obecnych w środowisku, w szczególności ich rozmiar jonowy, walencyjność oraz stopień hydratacji.

Wyniki wskazują, że kationy silnie hydratowane (kosmotropy,) mogą sprzyjać stabilizacji struktury natywnej poprzez mechanizm preferencyjnego wykluczania z warstwy hydratacyjnej, podczas gdy jony o słabszej hydratacji wykazują tendencję do wiązania się z łańcuchem polipeptydowym, co promuje ekspansję konformacyjną i agregację. W przypadku białka G zaobserwowano szczególnie silny potencjał proagregacyjny jonów oraz zróżnicowany wpływ i, co odzwierciedla ich fizjologiczną dystrybucję i rolę jako przekaźników sygnałowych. Co istotne, obecność naturalnego kofaktora (GDP) nie hamuje procesów agregacji indukowanych wysokim stężeniem jonów, co sugeruje dominującą rolę oddziaływań elektrostatycznych w destabilizacji białka.

Podsumowując, rozmiar jonowy, walencyjność oraz stopień hydratacji kationów są kluczowymi determinantami kontrolującymi stan fizyczny białek sygnałowych. Zrozumienie tych mechanizmów jest niezbędne dla wyjaśnienia molekularnych podstaw regulacji cyklu GPCR oraz projektowania strategii kontrolujących asocjację białek w układach biologicznych

Bibliografia:

1. Singla, D., & Bhattacharya, M. (2024). Preferential Binding of Cations Modulates Electrostatically Driven Protein Aggregation and Disaggregation. *The Journal of Physical Chemistry B*, 128(44), 10870–10879.

P.11

Ions as modulators of the molecular architecture of the G subunit

Klaudia Kłopotowska, Agnieszka Polit

Jagiellonian University, Faculty of Biochemistry, Biophysics and Biotechnology

Protein aggregation, resulting in either amorphous aggregates or ordered amyloids, represents a significant challenge in both cell biology and biotechnology. In signal transduction systems, heterotrimeric G proteins play a pivotal role, as their functionality depends on structural stability and precise membrane localization. This positioning is largely determined by the electrostatic interactions of polybasic regions with negatively charged phospholipids. The stability of these systems is strictly modulated by the parameters of the ionic environment, including the type, valency, and hydration properties of the present cations.

In this study, the influence of selected monovalent and divalent cations on the thermodynamic stability and aggregation kinetics of the G subunit was evaluated. Utilizing biophysical techniques such as Differential Scanning Fluorimetry (DSF) and fluorescence spectroscopy allowed for the monitoring of protein conformational changes and association processes. The results identify ionic size, valency, and the degree of hydration as the key determinants controlling the structural stability and physical state of these signaling proteins.

The findings indicate that strongly hydrated cations (kosmotropes) can promote the stabilization of the native structure through a mechanism of preferential exclusion from the hydration layer. Conversely, ions with weaker hydration (chaotropes) tend to bind to the polypeptide chain, which facilitates conformational expansion and aggregation. For the G protein, a particularly strong pro-aggregatory potential of ions was observed, alongside the distinct effects of and, reflecting their physiological distribution and roles as signaling messengers. Notably, the presence of the natural cofactor (GDP) does not inhibit aggregation processes induced by high ionic concentrations, suggesting the dominant role of electrostatic interactions in protein destabilization.

In conclusion, understanding the mechanisms of cationic modulation is essential for elucidating the molecular basis of GPCR cycle regulation and for designing strategies to control protein association in complex biological systems.

Bibliography:

1. Singla, D., & Bhattacharya, M. (2024). Preferential Binding of Cations Modulates Electrostatically Driven Protein Aggregation and Disaggregation. *The Journal of Physical Chemistry B*, 128(44), 10870–10879

P.12

Technika immunoblottingu w badaniach wykorzystujących drożdże jako model badawczy

Magdalena Kopciuch^{1*}, Roman Maślanka¹, Magdalena Kwolek-Mirek¹

¹Wydział Biologii, Ochrony Przyrody i Zrównoważonego Rozwoju, Uniwersytet Rzeszowski,
Rzeszów, Polska

Opiekun naukowy: dr Magdalena Kwolek-Mirek

*autor prezentujący: mk127735@stud.ur.edu.pl

Immunoblotting to wysoce specyficzna technika biologii molekularnej stosowana do wykrywania i charakteryzowania białek w materiale biologicznym, poprzez wykorzystanie specyficznych oddziaływań antygen-przeciwciała. Celem pracy było przedstawienie aplikacyjności tej techniki w badaniach z wykorzystaniem modelu drożdżowego.

Badania wykonano z użyciem drożdży piekarniczych *Saccharomyces cerevisiae*. Etapy postępowania eksperymentalnego: przygotowanie ekstraktów białkowych, rozdział białek za pomocą elektroforezy SDS-PAGE, transfer białek na membranę PVDF, blokowanie membrany, inkubacja kolejno z przeciwciałami pierwszo- i drugorzędowymi, detekcja sygnału.

Technika immunoblottingu posiada szereg zastosowań w badaniach z wykorzystaniem drożdży, w tym: identyfikację białek, analizę zmian poziomu ich ekspresji, potwierdzenie mutacji lub usunięcia genu oraz wykrywanie uszkodzeń i modyfikacji białek.

Immunoblotting jest skuteczną metodą badania białek w modelu drożdżowym i znajduje szereg zastosowań w analizie procesów komórkowych i molekularnych.

Słowa kluczowe: drożdże, immunoblotting, ekspresja białek, przeciwciała

Dofinansowano ze środków Ministra Nauki w ramach Programu „Regionalna Inicjatywa Doskonałości”. Umowa nr RID/SP/0010/2024/1.

P.12

Immunoblotting technique in studies using yeast as a research model

Magdalena Kopciuch^{1*}, Roman Maślanka¹, Magdalena Kwolek-Mirek¹

¹Faculty of Biology, Nature Protection and Sustainable Development, University of Rzeszów,
Rzeszow, Poland

Scientific supervisor: PhD Magdalena Kwolek-Mirek

*presenting author: mk127735@stud.ur.edu.pl

Immunoblotting is a highly specific molecular biology technique used to detect and characterize proteins in biological material by exploiting specific antigen-antibody interactions. The aim of this study was to present the applicability of this technique in studies using a yeast model.

The studies were performed using baker's yeast, *Saccharomyces cerevisiae*. Experimental steps: preparation of protein extracts, separation of proteins using SDS-PAGE electrophoresis, transfer of proteins to a PVDF membrane, membrane blocking, incubation with primary, then with secondary antibodies, and signal detection.

Immunoblotting has a wide range of applications in yeast research, including protein identification, analysis of changes in its expression level, confirmation of gene mutation or deletion, and detection of protein damage and modifications. Immunoblotting is an effective method for studying proteins using a yeast model and has numerous applications in the analysis of cellular and molecular processes.

Keywords: yeast, immunoblotting, protein expression, antibodies

This research was supported by the Minister of Science of the Republic of Poland under the Programme „Regional initiative of excellence”. Agreement No. RID/SP/0010/2024/1.

P.13

Różnorodność fitochemiczna *Punica granatum* L. i jej wielokierunkowe funkcje biologiczne

Martyna Kotula^{1*}, Zofia Kobylińska^{1*}, Aleksandra Bochno¹, Ewelina Och¹, Patrycja Kielar², Sabina Galiniak², Mateusz Mołoń¹

¹Wydział Biologii, Ochrony Przyrody i Zrównoważonego Rozwoju, Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów, Polska

²Wydział Medyczny, Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów, Polska

Promotor/opiekun naukowy: dr hab. Mateusz Mołoń, prof. UR

*autor prezentujący: mk125611@stud.ur.edu.pl, zkobylińska@ur.edu.pl

Granat właściwy (*Punica granatum* L.) jest rośliną o dużym znaczeniu żywieniowym i prozdrowotnym, charakteryzującą się bogatym oraz zróżnicowanym składem fitochemicznym. Celem pracy było przedstawienie najważniejszych związków bioaktywnych obecnych w różnych częściach granatu oraz omówienie ich wielokierunkowego działania biologicznego. Materiał do pracy stanowiły publikacje naukowe dotyczące składu chemicznego, biodostępności oraz aktywności biologicznej *Punica granatum* L. Analizie poddano badania opisujące właściwości skórki, soku, osnówek, nasion oraz oleju z nasion granatu.

Przegląd literatury wykazał, że skórka granatu jest szczególnie bogata w elagotaniny, głównie punikalaginę i punikalinę, natomiast sok oraz osnówki zawierają antocyjany i flawonole. Olej z nasion stanowi źródło kwasu punikowego. Związki te wykazują działanie antyoksydacyjne, przeciwzapalne, przeciwdrobnoustrojowe, metaboliczne, przeciwstarzeniowe oraz przeciwnowotworowe. Istotną rolę odgrywa także mikrobiota jelitowa, która przekształca elagotaniny i kwas elagowy do urolityn, wpływając na biodostępność i efekty biologiczne.

Właściwości prozdrowotne granatu wynikają ze współdziałania wielu związków bioaktywnych i zależą od części rośliny, sposobu przetwarzania, biodostępności oraz metabolizmu jelitowego. Granat może być cennym składnikiem żywności funkcjonalnej, jednak jego działanie należy interpretować w zależności od zastosowanej matrycy produktu.

Słowa kluczowe: biodostępność, mikrobiota jelitowa, polifenole, *Punica granatum*, punikalagina

Bibliografia:

1. Liu, C.; Wang, N.; Zhang, Y.Y.; Qu, H.T.; Liu, L.X.; Zhang, L.H.; Liu, Y.G. Pomegranate: Historical origins, nutritional composition, health functions and processing development research. Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 2025, 65, 8447–8469.
2. Maphetu, N.; Unuofin, J.O.; Masuku, N.P.; Olisah, C.; Lebelo, S.L. Medicinal uses, pharmacological activities, phytochemistry, and the molecular mechanisms of *Punica granatum* L. (pomegranate) plant extracts: A review. Biomed. Pharmacother. 2022, 153, 113256.
3. Feng, Y.; Lin, J.; He, G.; Liang, L.; Liu, Q.; Yan, J.; Yao, Q. Compositions and Biological Activities of Pomegranate Peel Polyphenols Extracted by Different Solvents. Molecules 2022, 27, 4796.

P.13

Phytochemical diversity of *Punica granatum* L. and its multi-target biological functions

Martyna Kotula^{1*}, Zofia Kobylińska^{1*}, Aleksandra Bochno¹, Ewelina Och¹, Patrycja Kielar², Sabina Galiniak², Mateusz Mołoń¹

¹ Faculty of Biology, Nature Conservation and Sustainable Development, University of Rzeszów, Rzeszów, Poland

² Collegium Medicum, University of Rzeszów, Rzeszów, Poland

Scientific supervisor: dr hab. Mateusz Mołoń, prof. UR

*presenting authors: mk125611@stud.ur.edu.pl, zkobylińska@ur.edu.pl

Pomegranate (*Punica granatum* L.) is a plant of significant nutritional and health-promoting importance, characterized by a rich and diverse phytochemical composition. The aim of this review was to present the main bioactive compounds found in different parts of pomegranate and to discuss their multi-target biological activity. The material for this review consisted of scientific publications concerning the chemical composition, bioavailability, and biological activity of *Punica granatum* L. The analysis included studies describing the properties of pomegranate peel, juice, arils, seeds, and seed oil.

The literature review showed that pomegranate peel is particularly rich in ellagitannins, mainly punicalagin and punicalin, whereas juice and arils contain anthocyanins and flavonols. Seed oil is an important source of punicic acid. These compounds exhibit antioxidant, anti-inflammatory, antimicrobial, metabolic, anti-aging, and anticancer effects. Gut microbiota also plays an important role by transforming ellagitannins and ellagic acid into urolithins, which may influence bioavailability and biological effects.

The health-promoting properties of pomegranate result from the interaction of many bioactive compounds and depend on the plant part, processing method, bioavailability, and intestinal metabolism. Pomegranate may be considered a valuable component of functional food; however, its effects should be interpreted in relation to the specific product matrix.

Keywords: bioavailability, gut microbiota, polyphenols, *Punica granatum*, punicalagin

References:

1. Liu, C.; Wang, N.; Zhang, Y.Y.; Qu, H.T.; Liu, L.X.; Zhang, L.H.; Liu, Y.G. Pomegranate: Historical origins, nutritional composition, health functions and processing development research. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 2025, 65, 8447–8469.
2. Maphetu, N.; Unuofin, J.O.; Masuku, N.P.; Olisah, C.; Lebelo, S.L. Medicinal uses, pharmacological activities, phytochemistry, and the molecular mechanisms of *Punica granatum* L. (pomegranate) plant extracts: A review. *Biomed. Pharmacother.* 2022, 153, 113256.
3. Feng, Y.; Lin, J.; He, G.; Liang, L.; Liu, Q.; Yan, J.; Yao, Q. Compositions and Biological Activities of Pomegranate Peel Polyphenols Extracted by Different Solvents. *Molecules* 2022, 27, 4796.

P.14

Neurobiologia depresji: Nowe spojrzenie na funkcję białka YY1

Katarzyna Kozyra

Białko YY1 pełni dualistyczną rolę w patogenezie depresji, stanowiąc ogniwo łączące stan zapalny z dysfunkcją neuronów. Badania kliniczne dowodzą, że u pacjentów z ciężkim zaburzeniem depresyjnym podwyższony poziom YY1 w osoczu koreluje z nasileniem objawów i markerami zapalnymi, takimi jak IL-1 β . W mikrogleju YY1 napędza neuroinflamację poprzez wpływ na oś USP19-TRAF6 i promocję polaryzacji typu M1. Z kolei w neuronach kory przedczołowej stresowy spadek ekspresji YY1 zaburza strukturę chromatyny i plastyczność synaptyczną, co bezpośrednio obniża rezyliencję organizmu. Jako kluczowy regulator odpowiedzi na stres, YY1 wyłania się jako obiecujący biomarker i cel terapeutyczny w leczeniu zaburzeń afektywnych.

P.14

Neurobiology of depression: a new insight into the function of the YY1 protein

Katarzyna Kozyra

The YY1 protein plays a dual role in the pathogenesis of depression, serving as a critical link between inflammation and neuronal dysfunction. Clinical studies demonstrate that in patients with major depressive disorder (MDD), elevated plasma YY1 levels correlate with symptom severity and inflammatory markers, such as IL-1 β . In microglia, YY1 drives neuroinflammation by influencing the USP19-TRAF6 axis and promoting M1-type polarization. Conversely, in prefrontal cortex neurons, the stress-induced downregulation of YY1 expression disrupts chromatin structure and synaptic plasticity, directly reducing resilience. As a key regulator of the stress response, YY1 emerges as a promising biomarker and therapeutic target for the treatment of mood disorders.

P.15

Wpływ dioksyn na wzrost, rozwój i parametry fizjologiczne roślin doświadczalnych

Maja Krzeczowska^{1,3*}, Julia Jemioło^{2,3*}, Justyna Folta^{1,3}, Magdalena Lubińska^{1,3}, Łukasz Słota^{1,3}, Patrycja Lisiak^{1,3}, Kinga Strzała^{1,3}, Katarzyna Wojtyna^{1,3}, Ewelina Och^{1,3}, Natalia Iciak^{1,3}, Emilia Kardaś^{1,3}, Izabela Kwolek^{1,3}, Tomasz Gułkiewicz^{1,3}, Kinga Giełbaga^{2,3}, Zuzanna Kyc^{1,3}, Paweł Boruta^{1,3}, Radosław Stępień^{2,3}, Roman Maślanka¹, Sabina Bednarska¹

¹Wydział Biologii, Ochrony Przyrody i Zrównoważonego Rozwoju, Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów, Polska

²Wydział Technologiczno-Przyrodniczy, Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów, Polska

³Koło Naukowe Przyrodników, Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów, Polska

Opiekun naukowy: Sabina Bednarska

*autorzy prezentujący: mk135852@stud.ur.edu.pl, jj141937@stud.ur.edu.pl

Dioksyny to grupa związków organicznych, które powstają głównie jako produkty uboczne przemysłowej działalności człowieka. Mogą dostawać się do organizmów żywych i akumulować w tkankach. Badany związek, 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioksyna (2,3,7,8-TCDD), zaliczany jest do toksyn środowiskowych i trwałych zanieczyszczeń organicznych. Celem badań była analiza wpływu 2,3,7,8-TCDD na wzrost, rozwój, morfologię oraz parametry fizjologiczne *Phaseolus vulgaris*.

Rośliny *P. vulgaris* z hodowli hydroponicznych poddano działaniu 2,3,7,8-TCDD w formie oprysku. Po 7 dniach od ekspozycji zebrano liście w celu otrzymania ekstraktów do oznaczeń biochemicznych (zawartość chlorofilu, askorbinianu, tioli, zdolność antyoksydacyjna, aktywność enzymów).

Zaobserwowano zmniejszenie rozmiaru liści oraz zmiany zawartości chlorofilu w roślinach traktowanych TCDD. Przy najwyższym stosowanym stężeniu TCDD znacząco zmniejszona była zawartość askorbinianu i całkowitych grup tiolowych, jak również obniżona zdolność antyoksydacyjna przy wszystkich stosowanych dawkach TCDD. Aktywność peroksydazy gwajakolowej była znacząco zmniejszona w przypadku roślin poddanych działaniu dioksyny, natomiast aktywność katalazy była zwiększona przy niższych dawkach.

Uzyskane wyniki ilustrują toksyczne działanie 2,3,7,8-TCDD na organizm roślinny i wskazują na rolę stresu oksydacyjnego jako mechanizmu toksyczności dioksyn.

Słowa kluczowe: dioksyny, 2,3,7,8-TCDD, fasola, stres

Badania zostały wykonane w ramach projektu naukowego SKN „Wpływ dioksyn na wzrost, rozwój i parametry fizjologiczne roślin doświadczalnych” Koła Naukowego Przyrodników.

P.15

The influence of dioxins on the growth, development, and physiological parameters of experimental plants

Maja Krzeczowska^{1,3*}, Julia Jemioło^{2,3*}, Justyna Folta^{1,3}, Magdalena Lubińska^{1,3}, Łukasz Słota^{1,3}, Patrycja Lisiak^{1,3}, Kinga Strzała^{1,3}, Katarzyna Wojtyna^{1,3}, Ewelina Och^{1,3}, Natalia Iciak^{1,3}, Emilia Kardaś^{1,3}, Izabela Kwolek^{1,3}, Tomasz Gułkiewicz^{1,3}, Kinga Giełbaga^{2,3}, Zuzanna Kyc^{1,3}, Paweł Boruta^{1,3}, Radosław Stępień^{2,3}, Roman Maślanka¹, Sabina Bednarska¹

¹ Faculty of Biology, Nature Protection, and Sustainable Development, University of Rzeszów, Rzeszów, Poland

² Faculty of Technology and Life Sciences, University of Rzeszów, Rzeszów, Poland

³ Student Scientific Society of Naturalists, University of Rzeszów, Rzeszów, Poland

Scientific Supervisor: Sabina Bednarska

*presenting authors: mk135852@stud.ur.edu.pl, jj141937@stud.ur.edu.pl

Dioxins are a group of organic compounds that are generated primarily as by-products of human industrial activity. They can enter living organisms and bioaccumulate in tissues. The compound under study, 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin (2,3,7,8-TCDD), is classified as an environmental toxin and a persistent organic pollutant (POP). The objective of this study was to analyze the effect of 2,3,7,8-TCDD on the growth, development, morphology, and physiological parameters of *Phaseolus vulgaris*.

Phaseolus vulgaris plants grown in hydroponic cultures were treated with 2,3,7,8-TCDD via foliar spray. Seven days post-exposure, leaves were harvested to obtain extracts for biochemical assays (chlorophyll content, ascorbate content, thiols, antioxidant capacity, and enzyme activity).

A reduction in leaf size and alterations in chlorophyll content were observed in TCDD-treated plants. At the highest applied concentration of TCDD, the content of ascorbate and total thiol groups was significantly reduced, and the antioxidant capacity was decreased across all tested TCDD doses. Guaiacol peroxidase activity was significantly reduced in plants exposed to the dioxin, whereas catalase activity increased at lower doses.

The obtained results illustrate the toxic effects of 2,3,7,8-TCDD on the plant organism and indicate the role of oxidative stress as a mechanism of dioxin toxicity.

Keywords: dioxins, 2,3,7,8-TCDD, common bean, stress

The research was conducted as part of SKN project titled "The influence of dioxins on the growth, development, and physiological parameters of experimental plants," carried out by the Student Scientific Society of Naturalists.

P.16

Wpływ ekstraktów z mąki pszennej na diapedezę komórek raka tarczycy

Nikoła Kudzia^{1*}, Anna Luberda¹, Urszula Gawlik², Jarosław Czyż¹, Katarzyna Piwowarczyk¹

¹Zakład Biologii Komórki, Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii, Uniwersytet Jagielloński, Kraków, Polska

²Zakład Biochemii i Chemii Żywności, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii, Uniwersytet Przyrodniczy, Lublin, Polska

Promotor: Dr Katarzyna Piwowarczyk

*autor prezentujący: nikola.kudzia@student.uj.edu.pl

Częstość występowania raka tarczycy na świecie wzrasta w ostatnich dekadach. Upośledzenie aktywności peroksydazy tarczycowej (TPO) jest związane z progresją nowotworu, co sugeruje, że dietetyczne aktywatory TPO mogą wykazywać działanie ochronne.

Zbadano wpływ ekstraktów z mąki pszennej (WF), będących bogatym źródłem aktywatorów TPO, na potencjał metastatyczny komórek raka tarczycy, koncentrując się na aktywacji śródbłonna jako kluczowym etapie diapedezy. Ludzkie komórki śródbłonna żyły pępowinowej (HUVEC) analizowano pod kątem ruchliwości i organizacji cytoszkieletu w ko-kulturach z łagodnymi (TPO+ B-CPAP) oraz anaplastycznymi (TPO- 8505C) liniami komórek raka tarczycy. Wpływ ekstraktu WF oceniano także w odniesieniu do ekspresji koneksyny 43 (Cx43) oraz aktywności metaloproteinaz macierzy (MMP).

Komórki anaplastyczne 8505C silniej indukowały ruchliwość śródbłonna w porównaniu do komórek B-CPAP, podczas gdy zmiany w organizacji cytoszkieletu były mniej wyraźne. Ekstrakt WF osłabiał aktywację śródbłonna w ko-kulturach z komórkami 8505C. Jego efekt był słabszy w obecności komórek B-CPAP, co korelowało z mniejszym wzrostem poziomu Cx43 w komórkach śródbłonna oraz zwiększoną aktywnością MMP w komórkach nowotworowych traktowanych WF.

Ekstrakt WF wykazuje wieloczynnikowy wpływ na progresję raka tarczycy. Choć rola Cx43 i MMP wymaga dalszych badań, zachowana aktywność WF w warunkach braku TPO sugeruje, że aktywatory TPO odgrywają ograniczoną rolę w hamowaniu diapedezy komórek nowotworowych.

Słowa kluczowe: aktywacja śródbłonna, Cx43, mąka pszenna, MMP, rak tarczycy

Praca finansowana przez Narodowe Centrum Nauki (2019/33/B/NZ9/02186).

P.16

Interference of wheat flour biocompounds with the diapedesis of thyroid cancer cells

Nikola Kudzia^{1*}, Anna Luberd¹, Urszula Gawlik², Jarosław Czyż¹, Katarzyna Piwowarczyk¹

¹Department of Cell Biology, Faculty of Biochemistry, Biophysics and Biotechnology, Jagiellonian University, Kraków, Poland

²Department of Biochemistry and Food Chemistry, Faculty of Food Science and Biotechnology, University of Life Sciences, Lublin, Poland

Supervisor: Dr Katarzyna Piwowarczyk

*presenting author: nikola.kudzia@student.uj.edu.pl

Thyroid cancer incidence has increased worldwide in recent decades. Impairment of thyroid peroxidase (TPO) is associated with tumor progression, suggesting that dietary TPO activators may exert protective effects.

We investigated the impact of wheat flour (WF) extracts, a rich source of TPO activators, on the metastatic potential of thyroid cancer cells, focusing on endothelial activation as a key step in diapedesis. Human umbilical vein endothelial cells (HUVECs) were analyzed for motility and cytoskeletal organization in co-culture with benign (TPO+ B-CPAP) and anaplastic (TPO- 8505C) thyroid cancer cell lines. The effects of WF extract were further examined in relation to connexin 43 (Cx43) expression and matrix metalloproteinase (MMP) activity.

Anaplastic 8505C cells induced stronger endothelial motility compared to B-CPAP cells, while changes in cytoskeletal organization were less pronounced. WF extract attenuated endothelial activation in co-cultures with 8505C cells. In contrast, its effect was weaker in the presence of B-CPAP cells, which correlated with a smaller increase in endothelial Cx43 levels and enhanced MMP activity in WF-treated cancer cells.

WF extract exerts multifactorial effects on thyroid cancer progression. Although the involvement of Cx43 and MMPs requires further investigation, the preserved activity of WF in TPO-negative conditions suggests that TPO activators play a limited role in inhibiting cancer cell diapedesis.

Keywords: Cx43, endothelial activation, MMPs, thyroid cancer, wheat flour extract

Financially supported by Polish National Science Centre (2019/33/B/NZ9/02186).

P.17

I-BET726 jako potencjalna strategia terapeutyczna w glejaku wielopostaciowym

Dagmara Lisińska^{1*}, Aleksandra Majchrzak-Celińska²

¹ Studenckie Koło Naukowe Biomolekularni, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, Poznań, Polska

² Katedra i Zakład Biochemii Farmaceutycznej, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, Poznań, Polska

Promotor/opiekun naukowy: Aleksandra Majchrzak-Celińska

*autor prezentujący: lisinskad@gmail.com

Glejak wielopostaciowy (GBM) jest jednym z najbardziej agresywnych nowotworów OUN, charakteryzującym się dużą heterogennością molekularną, naciekaniem tkanki mózgowej oraz opornością na standardowe leczenie.

Celem pracy było przeanalizowanie roli BRD4 w GBM oraz możliwości zastosowania I-BET726 jako potencjalnego związku terapeutycznego.

Przeprowadzono przegląd literatury w bazie PubMed (2015–2025), obejmujący badania przedkliniczne in vitro i in vivo dotyczące BRD4 oraz inhibitorów BET, ze szczególnym uwzględnieniem I-BET726. Użyto słów kluczowych: BRD4, glejak wielopostaciowy, inhibitory BET, I-BET726.

BRD4 reguluje ekspresję genów odpowiedzialnych za proliferację, przeżycie i inwazyjność komórek nowotworowych. Jego nadekspresja sprzyja utrzymaniu złośliwego fenotypu GBM. Inhibitory BET, w tym I-BET726, wykazują w badaniach przedklinicznych zdolność do hamowania proliferacji i indukcji apoptozy. Skuteczność tych związków może być ograniczona przez aktywację alternatywnych szlaków sygnałowych umożliwiających dalszy wzrost komórek nowotworowych oraz ograniczoną penetrację bariery krew–mózg.

BRD4 stanowi obiecujący cel terapeutyczny w GBM, jednak konieczne są dalsze badania nad optymalizacją inhibitorów BET oraz terapiami skojarzonymi.

Słowa kluczowe: BRD4, glejak wielopostaciowy, I-BET726, inhibitory BET

P.17

I-BET726 as a potential therapeutic strategy in glioblastoma

Dagmara Lisińska^{1*}, Aleksandra Majchrzak-Celińska²

¹ Biomolekularni Student Scientific Society, Poznan University of Medical Sciences, Poznań, Poland

² Department of Pharmaceutical Biochemistry, Poznan University of Medical Sciences, Poznań, Poland

Supervisor: Aleksandra Majchrzak-Celińska

*presenting author: lisinskad@gmail.com

Glioblastoma (GBM) is one of the most aggressive tumors of the central nervous system, characterized by high molecular heterogeneity, brain tissue infiltration, and resistance to standard therapies.

The aim of this study was to analyze the role of BRD4 in GBM and the potential use of I-BET726 as a therapeutic agent. A literature review was conducted using the PubMed database (2015–2025), including in vitro and in vivo preclinical studies on BRD4 and BET inhibitors, with particular emphasis on I-BET726. Keywords used were: BRD4, glioblastoma, BET inhibitors, I-BET726.

BRD4 regulates the expression of genes involved in cell proliferation, survival, and invasiveness. Its overexpression supports the malignant GBM phenotype. BET inhibitors, including I-BET726, have demonstrated in preclinical studies the ability to inhibit proliferation and induce apoptosis. Their efficacy may be limited by activation of alternative signaling pathways enabling continued tumor growth, as well as poor blood–brain barrier penetration.

BRD4 is a promising therapeutic target in GBM; however, further studies are required to optimize BET inhibitors and develop combination therapies.

Keywords: BRD4, glioblastoma, I-BET726, BET inhibitors

P.18

Ocena in vitro wpływu ekstraktu z *Cistus* sp. na cytotoksyczną aktywność doksorubicyny wobec komórek HeLa

Ewelina Och^{1*}, Patrycja Kielar²

¹ Wydział Biologii, Ochrony Przyrody i Zrównoważonego Rozwoju, Uniwersytet Rzeszowski Zelwerowicza 4, 35-601 Rzeszów, Polska

² Wydział Medyczny, Uniwersytet Rzeszowski, al. Tadeusza Rejtana 16C, 35-959 Rzeszów, Polska

Promotor: dr hab. Mateusz Mołoń, prof. UR

*autor prezentujący: eo122284@stud.ur.edu.pl

Doksorubicyna jest powszechnie stosowanym lekiem przeciwnowotworowym, którego aktywność biologiczna wiąże się m.in. z indukcją uszkodzeń DNA, generowaniem reaktywnych form tlenu oraz aktywacją szlaków prowadzących do apoptozy komórek nowotworowych. Z kolei ekstrakty roślinne bogate w związki polifenolowe, w tym ekstrakty z *Cistus* sp., wykazują potencjalne właściwości cytotoksyczne i antyproliferacyjne wobec komórek nowotworowych. Celem pracy była ocena wpływu ekstraktu z *Cistus* sp., doksorubicyny oraz ich jednoczesnego zastosowania na przeżywalność i odpowiedź komórkową linii HeLa. W badaniach wykorzystano testy żywotności komórek MTT oraz test wychwytu czerwieni obojętnej, a także przeprowadzono analizę uszkodzeń DNA i ilościową ocenę komórek apoptotycznych z zastosowaniem cytometrii przepływowej. Uzyskane wyniki wykazały obniżenie przeżywalności komórek HeLa zarówno po ekspozycji na doksorubicynę, jak i po zastosowaniu ekstraktu z *Cistus* sp. w porównaniu z komórkami kontrolnymi. Jednak w układzie łączonym, obejmującym jednoczesne działanie doksorubicyny i ekstraktu z *Cistus* sp., efekt cytotoksyczny był słabszy niż oczekiwano na podstawie działania pojedynczych czynników.

Wyniki te sugerują, że ekstrakt z *Cistus* sp. może modulować odpowiedź komórek HeLa na doksorubicynę, potencjalnie ograniczając jej aktywność przeciwnowotworową.

Słowa kluczowe: *Cistus* sp., doksorubicyna, HeLa, cytotoksyczność, apoptoza, uszkodzenia DNA, interakcje lek–ekstrakt

P.18

In vitro evaluation of the effect of *Cistus* sp. extract on the cytotoxic activity of doxorubicin against HeLa cells

Ewelina Och^{1*}, Patrycja Kielar²

¹ Faculty of Biology, Nature Conservation and Sustainable Development, University of Rzeszów, Zelwerowicza 4, 35-601 Rzeszów, Poland

² Faculty of Medicine, University of Rzeszów, al. Tadeusza Rejtana 16C, 35-959 Rzeszów, Poland

Supervisor: dr hab. Mateusz Mołoń, prof. UR

*presenting author: eo122284@stud.ur.edu.pl

Doxorubicin is a widely used anticancer drug whose biological activity is associated with, among other mechanisms, the induction of DNA damage, generation of reactive oxygen species, and activation of apoptotic pathways in cancer cells. Plant extracts rich in polyphenolic compounds, including extracts from *Cistus* sp., have been reported to exhibit potential cytotoxic and antiproliferative effects against cancer cells. The aim of this study was to evaluate the effects of *Cistus* sp. extract, doxorubicin, and their combined treatment on the viability and cellular response of HeLa cells. Cell viability was assessed using the MTT assay and the neutral red uptake assay. In addition, DNA damage was analyzed, and apoptotic cells were quantitatively evaluated using flow cytometry. The obtained results showed a reduction in HeLa cell viability following exposure to either doxorubicin or *Cistus* sp. extract compared with untreated control cells. However, in the combined treatment involving simultaneous exposure to doxorubicin and *Cistus* sp. extract, the cytotoxic effect was weaker than expected based on the activity of each compound applied separately. These findings suggest that *Cistus* sp. extract may modulate the response of HeLa cells to doxorubicin, potentially limiting its anticancer activity. Further studies are required to elucidate the mechanisms underlying the interaction between bioactive compounds present in plant extracts and chemotherapeutic agents.

Keywords: *Cistus* sp., doxorubicin, HeLa, cytotoxicity, apoptosis, DNA damage, drug–extract interaction

P.19

Geny oporności na β -laktamy oraz fenotyp oporności u bakterii *Aeromonas* spp. izolowanych z wód środowiskowych

Gabriela Omiotek*, Dorota Samborska*, Anna Turska-Szewczuk

Wydział Biologii i Biotechnologii, Katedra Genetyki i Mikrobiologii,

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin, Polska

*autorzy prezentujący: gabriela.omiotek@mail.umcs.pl, dorota.samborska@mail.umcs.pl

Bakterie *Aeromonas* spp. są oportunistycznymi patogenami ryb, wywołującymi infekcje zależne, od jakości akwakultury i warunków środowiska. Celem badań było określenie profilu lekowrażliwości izolatów pozyskanych z prób wód środowiskowych na wybrane antybiotyki β -laktamowe oraz genetycznego podłoża syntezy enzymów hydrolizujących β -laktamy.

Do badania lekowrażliwości na antybiotyki β -laktamowe tj.: ampicylina (30 mg), ampicylina (20 mg) z sulbaktamem (10 mg), amoksycylina (25 mg), amoksycylina (20 mg) z kwasem klawulanowym (10 mg), zastosowano klasyczną metodę krążkowo-dyfuzyjną. Geny kodujące β -laktamazy zidentyfikowano w genomowym DNA u 12 izolatów *Aeromonas*, na podstawie wielkości produktów amplifikacji w reakcji PCR, z użyciem komplementarnych starterów i warunków specyficznych dla każdego genu. U większości badanych izolatów nie zaobserwowano strefy zahamowania wzrostu zarówno wokół krążków zawierających antybiotyk jak i antybiotyk z inhibitorem. Jedynie dla 2 izolatów stwierdzono hamujące β -laktamazy działanie inhibitora (kwasu klawulanowego). Na podstawie wielkości produktów amplifikacji zidentyfikowano geny dla β -laktamazy typu TEM (800 pz) oraz karbapenemazy CphA (230 pz). Oba geny wykryto u 12 szczepów (100%).

Wszystkie izolaty *Aeromonas* wykazały oporność na zastosowane antybiotyki β -laktamowe. Potwierdzono także obecność genów dla klasycznych β -laktamaz (blaTEM-1) i metalo- β -laktamaz (cphA), co stanowi główny mechanizm oporności *Aeromonas* spp. na leki.

Słowa kluczowe: *Aeromonas*, antybiotyki, β -laktamy, β -laktamazy, geny oporności

P.19

β -Lactam resistance genes and the resistance phenotype in *Aeromonas* spp. bacteria isolated from environmental waters

Gabriela Omiotek*, Dorota Samborska*, Anna Turska-Szewczuk

Faculty of Biology and Biotechnology, Department of Genetics and Microbiology,

Maria Curie-Skłodowska University in Lublin,

19 Akademicka Street, 20-033 Lublin, Poland

*presenting authors: gabriela.omiotek@mail.umcs.pl, dorota.samborska@mail.umcs.pl

Aeromonas spp. bacteria are opportunistic fish pathogens that cause infections influenced by aquaculture quality and environmental conditions. The aim of this study was to determine the susceptibility of isolates obtained from environmental water samples to selected β -lactam antibiotics and to investigate the genetic basis of the production of β -lactam-hydrolysing enzymes.

For susceptibility testing to β -lactam antibiotics, namely: ampicillin (30 μ g), ampicillin (20 μ g) combined with sulbactam (10 μ g), amoxicillin (25 μ g), amoxicillin (20 μ g) combined with clavulanic acid (10 μ g), the standard disc diffusion method was used. Genes encoding β -lactamases were identified in the genomic DNA of 12 *Aeromonas* isolates on the basis of the sizes of PCR amplification products, using complementary primers and conditions specific for each gene.

In most of the isolates examined, no growth inhibition zone was observed around the discs containing either the antibiotic alone or the antibiotic combined with an inhibitor. Only two isolates showed inhibition associated with the activity of the β -lactamase inhibitor clavulanic acid. Based on amplification product size, genes encoding a TEM-type β -lactamase (800 bp) and the CphA carbapenemase (230 bp) were identified. Both genes were detected in all 12 strains (100%).

All *Aeromonas* isolates were resistant to the tested β -lactam antibiotics. The presence of genes encoding classical β -lactamases (blaTEM-1) and metallo- β -lactamases (cphA) was confirmed, suggesting that these enzymes represent the main mechanism of β -lactam resistance in *Aeromonas* spp.

Keywords: *Aeromonas*, antibiotics, β -lactams, β -lactamases, resistance genes

P.20

Analiza relatywnej ekspresji wybranych genów oraz subkomórkowej lokalizacji galakturonozylotransferaz (GAUT) podczas interakcji *Arabidopsis thaliana* – TuMV

Katarzyna Otulak-Kozieł¹, Edmund Kozieł¹, Krzysztof Treder², Piotr Rusin^{1*}

¹Katedra Botaniki i Fizjologii Roślin, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Warszawa, Polska

²Zakład Ochrony Ziemniaka i Nasiennictwa w Boninie, Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy w Radzikowie Oddział w Boninie, Bonin, Polska

Promotor/opiekun naukowy: Katarzyna Otulak-Kozieł

*autor prezentujący: piotr_rusin@sggw.edu.pl

Homogalakuronan jest najpowszechniej występującą pektyną w komórkach roślinnych, budującą ściany komórkowe stanowiące część roślinnego apoplastu. W kontaktach roślin z patogenami apoplast stanowi pierwszą linię obrony. Reakcja obronna roślin umożliwia reorganizację struktury ściany komórkowej. Dotyczy to również zmian w ekspresji genów i enzymów odpowiedzialnych za syntezę pektyn.

Cel badań stanowiła analiza ekspresji genów *AtGAUT1* i *AtGAUT7* oraz lokalizacja białek GAUT1 i GAUT7 w odpowiedzi na infekcję wirusem mozaiki rzepy (TuMV) w roślinach *Arabidopsis thaliana* o różnym stopniu odporności na wirusa. Materiał badawczy stanowiły liście *A. thaliana* typu dzikiego oraz mutantów *rbohD*, *rbohF* i *rbohD/F* inokulowanych TuMV. Zastosowano metody molekularne (RT-qPCR, immunolokalizacja białek) oraz mikroskopowe (transmisyjna mikroskopia elektronowa). Dowiedziono indukcji ekspresji genów *AtGAUT1* i *AtGAUT7* pomiędzy 7. a 21. dniem po inokulacji wirusem w roślinach odpornych, czemu towarzyszyło ograniczenie poziomu ekspresji *AtGAUT1* w roślinach podatnych. W roślinach odpornych stwierdzono wzrost depozycji białka GAUT1 głównie w aparatach Golgiego i błonie komórkowej. W roślinach podatnych 7 dni po inokulacji obserwowano lokalizację GAUT1 w sąsiedztwie plazmodesm oraz zmniejszenie liczby depozycji GAUT1 pomiędzy 7. a 21. dniem po inokulacji. Z badań wynika, że reakcję roślin *A. thaliana* odpornych na TuMV charakteryzuje indukcja ekspresji *AtGAUT1* i lokalizacji GAUT1.

Słowa kluczowe: *Arabidopsis thaliana*, homogalakuronan, GAUT1, GAUT7, TuMV

P.20

**The relative expression analysis of selected genes
and subcellular localization of galacturonosyltransferases (GAUT) during
Arabidopsis thaliana – TuMV interactions**

Katarzyna Otulak-Kozieł¹, Edmund Kozieł¹, Krzysztof Treder², Piotr Rusin^{1*}

¹ Department of Botany and Plant Physiology, Warsaw University of Life Sciences—SGGW, Warsaw, Poland

² Department of Potato Protection and Seed Science at Bonin,

Plant Breeding and Acclimatization Institute—National Research Institute in Radzików Bonin Division, Bonin, Poland

supervisor: Katarzyna Otulak-Kozieł

* the presenting author: piotr_rusin@sggw.edu.pl

Homogalacturonan is the most common plant cell pectin, building cell walls as a part of the plant apoplast. The apoplast is the first line of plant defense. Plant reactions to pathogens include reorganization of the cell wall. It also involves changes in gene expression and the localization of pectin-synthesizing enzymes.

The aim of the study was to analyze the expression of *AtGAUT1* and *AtGAUT7*, and the localization of GAUT1 and GAUT7, in response to turnip mosaic virus (TuMV) in *Arabidopsis thaliana* plants varying in resistance to the virus. The material was *A. thaliana* leaves of the wild type and *rbohD*, *rbohF* and *rbohD/F* mutants inoculated with TuMV. In the study, molecular (RT-qPCR, protein immunolocalization) and microscopic (transmission electron microscopy) methods were used. As a result, the induction of *AtGAUT1* and *AtGAUT7* expression was detected between 7 and 21 days after inoculation in resistant plants, accompanied by the reduction in the level of *AtGAUT1* expression in susceptible plants. The localization of GAUT1 was increased in resistant plants, mainly in the Golgi apparatus and plasmalemma. In susceptible plants, the location of GAUT1 was detected after 7 days post-inoculation in the vicinity of plasmodesmata followed by the decrease in the number of GAUT1 depositions between 7 and 21 days after inoculation. The study showed that the resistant reaction of *A. thaliana* to TuMV is characterized by the induction of *AtGAUT1* expression and GAUT1 localization.

Keywords: *Arabidopsis thaliana*, homogalacturonan, GAUT1, GAUT7, TuMV

P.21

Ekstrakty roślinne jako modulatory procesu gojenia ran – badania wstępne

Oliwia Sarna*

Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Medyczny, Rzeszów, Polska

Opiekun naukowy: Dr n. med. Marek Cieśla

*autor prezentujący: os126879@stud.ur.edu.pl

Leczenie przewlekłych ran prowadzi do dłuższego powrotu do zdrowia pacjentów. Produkty ziołowe, dzięki zawartości wielokierunkowych związków aktywnych mogą wspierać regenerację tkanek. Niniejsza praca stanowi analizę wyników badań przedstawionych w publikacji, gdzie celem autorów było określenie zdolności 10 ekstraktów roślinnych do modulacji procesów związanych z gojeniem ran.

Analizą objęto pracę pt. „Plant Extracts as Modulators of the Wound Healing Process - Preliminary Study” autorstwa: A. Herman, A. Leska, P. Wińska, A. Przemysław Herman. Autorzy zastosowali ekstrakty roślinne standaryzowane na zawartość głównych substancji aktywnych. Użyte linie komórkowe: HaCaT i Hs27. Aktywność przeciwdrobnoustrojową ocenili wobec *P. aeruginosa*, *S. aureus* i *C. albicans*. Potencjał antyoksydacyjny zbadali testami ABTS i DPPH. Wpływ na żywotność i migrację komórek ocenili testem MTT i testem rany zadrapanej. Oznaczyli stężenie kolagenu stymulowanego przez ekstrakty.

Najsilniejszą stymulację produkcji kolagenu zaobserwowali dla ekstraktu z *V. vinifera*. Ekstrakt ten wykazał najwyższą aktywność przeciwrodnikową. Potwierdzono brak cytotoksyczności wszystkich ekstraktów względem komórek HaCaT i Hs27.

Cztery ekstrakty - *R. canina*, *V. vinifera*, *R. rosea* i *C. cardunculus* wykazują potencjał w leczeniu ran ze względu na swoje wielokierunkowe działanie.

Słowa kluczowe: aktywność antyoksydacyjna, ekstrakty roślinne, gojenie ran

P.21

Plant extracts as modulators of the wound healing process – preliminary studies

Oliwia Sarna*

University of Rzeszów, Faculty of Medicine, Rzeszów, Poland

Supervisor: Dr Marek Cieśla

*presenting author: os126879@stud.ur.edu.pl

Treatment of chronic wounds leads to prolonged recovery for patients. Herbal products, thanks to their multi-active compounds, can support tissue regeneration. This study analyzes the results of research presented in a publication in which the authors aimed to determine the ability of 10 plant extracts to modulate wound healing processes.

The study "Plant Extracts as Modulators of the Wound Healing Process - Preliminary Study" by A. Herman, A. Leska, P. Wińska, and A. Przemysław Herman was analyzed. The authors used plant extracts standardized for the content of the main active substances. The cell lines used were HaCaT and Hs27. Antimicrobial activity was assessed against *P. aeruginosa*, *S. aureus*, and *C. albicans*. Antioxidant potential was assessed using ABTS and DPPH assays. They assessed the effect on cell viability and migration using the MTT assay and the scratch wound test. They determined the concentration of collagen stimulated by the extracts.

The strongest stimulation of collagen production was observed for the *V. vinifera* extract. This extract demonstrated the highest antiradical activity. The lack of cytotoxicity of all extracts against HaCaT and Hs27 cells was confirmed.

The four extracts – *R. canina*, *V. vinifera*, *R. rosea* and *C. cardunculus* – show potential in wound treatment due to their multifaceted action.

Keywords: Antioxidant activity, plant extracts, wound healing

P.22

Optymalizacja warunków hodowli trójwymiarowej komórek prostaty do badania dynamiki wzrostu guza

Natalia Syska

s194014@student.pg.edu.pl

Katedra Technologii Leków i Biochemii, Wydział Chemiczny
Politechnika Gdańska, ul. G. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk, Polska
Opiekun pracy: dr Natalia Maciejewska

Postęp w badaniach nad rakiem prostaty jest utrudniony przez ograniczenia standardowych, dwuwymiarowych (2D) hodowli komórkowych. Modele te nie są w stanie odzwierciedlić złożoności guza w organizmie, w tym kluczowych cech jego mikrośrodowiska (TME), takich jak trójwymiarowe interakcje międzykomórkowe czy powstawanie gradientów tlenu i składników odżywczych. Z tego względu trójwymiarowe (3D) modele hodowlane, takie jak sferoidy, zyskują na znaczeniu jako bardziej wiarygodne narzędzia badawcze.

Kluczowym celem badań było opracowanie i optymalizacja warunków hodowli trójwymiarowej komórek raka prostaty, aby stworzyć model in vitro wierniej odzwierciedlający dynamikę wzrostu guza.

Do badań wykorzystano linię LNCaP wykazującą ekspresję funkcjonalnego receptora androgenowego. Porównano metody formowania struktur 3D i ustalono optymalną gęstość wysiewu komórek. Zdefiniowany protokół zapewnił otrzymanie stabilnych sferoidów, których dynamikę wzrostu rejestrowano technikami mikroskopowymi z cyfrową analizą obrazu. Wyniki wykazały, że zoptymalizowany model 3D pozwala na systematyczną ocenę parametrów wzrostu, oferując bardziej realistyczne odwzorowanie heterogenności nowotworu niż uproszczone systemy monowarstwowe.

W rezultacie opracowany system 3D stanowi fizjologicznie adekwatne narzędzie do badań nad biologią raka prostaty. Umożliwia on powtarzalne generowanie mikroguzów, co czyni go wartościową podstawą do dalszych badań o charakterze translacyjnym.

Słowa kluczowe: dynamika wzrostu, mikrośrodowisko guza, optymalizacja hodowli, rak prostaty, sferoidy

P.22

Optimization of three-dimensional prostate cell culture conditions for studying tumor growth dynamics

Natalia Syska

s194014@student.pg.edu.pl

Department of Pharmaceutical Technology and Biochemistry, Faculty of Chemistry

Gdańsk University of Technology, 11/12 Narutowicza St., 80-233 Gdańsk, Poland

Supervisor: dr Natalia Maciejewska

Progress in prostate cancer research is hindered by the limitations of standard twodimensional (2D) cell cultures. These models fail to recapitulate the in vivo tumor complexity, including crucial features of the tumor microenvironment (TME), such as three-dimensional intercellular interactions and the formation of oxygen and nutrient gradients. Consequently, three-dimensional (3D) culture models, such as spheroids, are gaining prominence as more reliable research tools.

The main objective of the research was the development and optimization of 3D culture conditions for prostate cancer cells to establish an in vitro model that more faithfully mirrors tumor growth dynamics.

The LNCaP cell line, expressing a functional androgen receptor, was used for the study.

Methods of forming 3D structures were compared and the optimal cell seeding density was established. The defined protocol ensured the acquisition of stable spheroids, whose growth dynamics were monitored using microscopic techniques with digital image analysis.

The results showed that the optimized 3D model allows for the systematic assessment of growth parameters, offering a more realistic representation of tumor heterogeneity than simplified monolayer systems.

As a result, the developed 3D system provides a physiologically relevant tool for studying prostate cancer biology. It enables the reproducible generation of microtumors, establishing it as a valuable platform for further translational research.

Keywords: growth dynamics, optimization of culture, prostate cancer, spheroids, tumor microenvironment

P.23

Molekularne mechanizmy przeciwnowotworowego działania nutraceutyków

Łucja Szczepańska^{1*}, Oliwia Haba^{1*}

¹Wydział Biologii, Ochrony Przyrody i Zrównoważonego Rozwoju, Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów, Polska

Opiekun naukowy: dr hab. Mateusz Mołoń, prof. UR

*autorzy prezentujący: ls132306@stud.ur.edu.pl, 1oh129091@stud.ur.edu.pl

W wyniku rosnącej oporności nowotworów na chemioterapię oraz jej toksyczności, poszukuje się terapii wspomagających. Celem pracy jest analiza przeciwnowotworowego działania wybranych nutraceutyków (likopenu, sulforafanu, resweratrolu i EGCG).

Praca przeglądowa na podstawie analizy literatury z lat 2017-2026. Analizowane nutraceutyki pełnią rolę modulatorów epigenetycznych, wpływając na wewnątrzkomórkowe szlaki nowotworowe. Związki te odcinają komórki nowotworowe od bodźców do przetrwania, ograniczają proliferację guza, przyczyniając się do zahamowania rozwoju choroby. Barię w wykorzystaniu ich potencjału terapeutycznego jest niska biodostępność, co wymusza stosowanie określonych nośników ułatwiających wchłanianie.

Związki te działają na wiele szlaków jednocześnie, prowadząc komórki do apoptozy. Zwiększają wrażliwość nowotworów na chemioterapię, chroniąc zdrowe tkanki przed toksycznością leczenia. Ich biodostępność wymaga jednak odpowiedniej, indywidualnie dobranej obróbki żywności.

Słowa kluczowe: apoptoza, biodostępność, chemoprewencja, nowotwór, nutraceutyki

P.23

Molecular mechanisms of the anticancer action of nutraceuticals

Łucja Szczepańska^{1*}, Oliwia Haba^{1*}

¹Faculty of Biology, Nature Protection and Sustainable Development, University of Rzeszów, Rzeszów, Poland

Supervisor: dr hab. Mateusz Mołoń, prof. UR

*presenting authors: ls132306@stud.ur.edu.pl, 1oh129091@stud.ur.edu.pl

As a result of the growing resistance of tumors to chemotherapy and its toxicity, supportive therapies are being sought. The aim of the study is to analyze the anticancer activity of selected nutraceuticals (lycopene, sulforaphane, resveratrol, and EGCG).

A review paper based on the analysis of literature from the years 2017-2026. Literature analysis: The analyzed nutraceuticals act as epigenetic modulators, influencing intracellular cancer pathways. These compounds cut off cancer cells from survival stimuli and limit tumor proliferation, contributing to the inhibition of disease progression. A barrier to utilizing their therapeutic potential is low bioavailability, which necessitates the use of specific carriers to facilitate absorption.

These compounds act on multiple pathways simultaneously, leading cells to apoptosis. They increase the sensitivity of tumors to chemotherapy, protecting healthy tissues from treatment toxicity. However, their bioavailability requires appropriate, individually selected food processing.

Keywords: apoptosis, bioavailability, chemoprevention, cancer, nutraceuticals

P.24

Ocena świadomości społecznej mieszkańców Podkarpacia na temat toksyczności i sposobów narażenia na wybrane substancje chemiczne wpływające na środowisko i zdrowie człowieka

Katarzyna Szumiło*, Roman Maślanka, Sabina Bednarska

Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Biologii, Ochrony Przyrody i Zrównoważonego Rozwoju, Rzeszów, Polska

Promotor i promotor pomocniczy: dr Sabina Bednarska, dr inż. Roman Maślanka

*autor prezentujący: ks127736@stud.ur.edu.pl

Celem pracy była ocena wiedzy mieszkańców województwa podkarpackiego na temat toksyczności, dróg narażenia oraz zagrożeń zdrowotnych związanych z waniliną, akrylamidem i dioksynami.

Badanie przeprowadzono wśród 117 mieszkańców województwa podkarpackiego w ramach projektu RID Uniwersytetu Rzeszowskiego, metodą anonimowej ankiety internetowej. Obejmowała ona 34 pytania jednokrotnego i wielokrotnego wyboru. Wyniki analizowano przy użyciu programu Microsoft Excel.

Badanie wykazało wybiórczą wiedzę respondentów na temat substancji chemicznych. Najlepiej rozpoznawaną substancją była wanilina, a mniejszą wiedzę posiadali respondenci na temat akrylamidu i dioksyn. Wielu badanych miało trudność z oceną skutków zdrowotnych tych związków, a głównym źródłem informacji był internet.

Wyniki wskazują na potrzebę zwiększenia edukacji społeczeństwa dotyczącej wpływu substancji chemicznych na zdrowie i środowisko.

Słowa kluczowe: akrylamid, ankieta, dioksyny, wanilina

P.24

Assessment of public awareness of Podkarpace residents on the toxicity and exposure to selected chemicals affecting the environment and human health

Katarzyna Szumiło*, Roman Maślanka, Sabina Bednarska

University of Rzeszów, Faculty of Biology, Nature Protection, and Sustainable Development, Rzeszów, Poland

Supervisor and Assistant Supervisor: Sabina Bednarska, PhD; Roman Maślanka, PhD

*presenting author: ks127736@stud.ur.edu.pl

The aim of the study was to assess the knowledge of residents of the Podkarpackie Voivodeship regarding the toxicity, exposure pathways, and health risks associated with vanillin, acrylamide, and dioxins.

The study was conducted among 117 residents of the Podkarpackie Voivodeship as part of the RID project at the University of Rzeszów, using an anonymous online survey. The questionnaire included 34 single-choice and multiple-choice questions. The results were analyzed using Microsoft Excel.

The study revealed selective knowledge among respondents regarding chemical substances. Vanillin was the most recognized substance, while awareness of acrylamide and dioxins was lower. Many respondents had difficulty assessing the health effects of these compounds, and the internet was the main source of information.

The results indicate the need to increase public education regarding the impact of chemical substances on health and the environment.

Keywords: acrylamide, survey, dioxins, vanillin

P.25

Synergistyczne działanie genoprotekcyjne witamin C oraz E wobec uszkodzeń DNA w ludzkich komórkach PBMC – praca przeglądowa

Gabriela Śmigiel^{1*}

¹ Studenckie Koło Analitików Medycznych “GENOM”, kierunek Analityka Medyczna, Wydział Medyczny, Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów, Polska

Opiekun naukowy: dr n. med. Marek Cieśla

*autor prezentujący: gs128245@stud.ur.edu.pl

Homeostaza między utleniaczami a antyoksydantami jest kluczowa dla integralności DNA. Jej naruszenie prowadzi do stresu oksydacyjnego. Witaminy E i C to silne przeciwutleniacze chroniące komórki. Celem badania była ocena przeciwutleniającego wpływu tych witamin na podstawowe i indukowane przez H₂O₂ uszkodzenia DNA w ludzkich komórkach PBMC.

Opracowano badanie M. Mileva i wsp. (2022) pt. “Vitamins E and C exert protective roles in hydrogen peroxide-induced DNA damage in human peripheral blood mononuclear cells”. Komórki PBMC wyizolowano roztworem Histopaque-1077, monitorując żywotność błękitem trypanowym. Zastosowano kontrolę negatywną i pozytywną (100 μM H₂O₂). Wpływ witamin E i C oceniano po 30-minutowej inkubacji przed indukcją stresu. Uszkodzenia analizowano alkalicznym testem kometowym z barwieniem azotanem srebra i wizualną oceną komet.

Ekspozycja na H₂O₂ wywołała znaczne uszkodzenia DNA i spadek żywotności komórek do 36,7%. Inkubacja witaminami C i E istotnie zredukowała te uszkodzenia. Witamina E wykazała silniejszą ochronę i redukcję podstawowego poziomu uszkodzeń DNA. Największą efektywność odnotowano przy jednoczesnym zastosowaniu obu witamin.

Witaminy C i E skutecznie redukują uszkodzenia DNA w PBMC. Witamina E zapewnia lepszą ochronę, hamując peroksydację lipidów. Alkaliczny test kometowy z barwieniem srebrem to wiarygodna metoda oceny właściwości genoprotekcyjnych przeciwutleniaczy.

Słowa kluczowe: antyoksydanty, nadtlenek wodoru, PBMC, test kometowy

P.25

The synergistic genoprotective effects of vitamins c and e against dna damage in human PBMCs – review

Gabriela Śmigiel^{1*}

¹ “GENOM” Student Scientific Club of Medical Analysts, Department of Medical Analytics, Faculty of Medicine, University of Rzeszów, Rzeszów, Poland

Scientific Supervisor: dr n. med. Marek Cieśla

*presenting author: gs128245@stud.ur.edu.pl

Cellular homeostasis between oxidants and antioxidants is crucial for DNA integrity, its disruption causes oxidative stress. Vitamins E and C are potent antioxidants that protect cellular integrity. The aim of this study was to evaluate their antioxidant effects on both basal and H₂O₂-induced DNA damage in human PBMCs.

This study analyzes research by M. Milev et al. (2022) titled "Vitamins E and C exert protective roles in hydrogen peroxide-induced DNA damage in human peripheral blood mononuclear cells." PBMCs were isolated using Histopaque-1077, viability was checked with trypan blue. Negative and positive (100 µM H₂O₂) controls were used. Vitamins E and C were incubated for 30 min before stress induction. Damage was assessed by alkaline comet assay and silver staining. H₂O₂ exposure caused significant DNA damage and decreased cell viability to 36.7%. Supplementation with vitamins C and E significantly mitigated these effects. Vitamin E showed protection, reducing basal DNA damage levels. The strongest cytoprotective effect occurred under the combined administration of both antioxidants.

Vitamins C and E effectively attenuate DNA damage in peripheral blood mononuclear cells (PBMCs). Vitamin E demonstrates superior protective efficacy by inhibiting lipid peroxidation. The alkaline comet assay, utilizing silver staining, serves as a robust method for evaluating the genoprotective properties of antioxidants.

Keywords: antioxidants, comet assay, hydrogen peroxide, PBMC

P.26

Mechanizmy regulacji systemu sekrecji typu VI

Daniela Zielińska^{1,2*}, Dawid Gmitter^{2,3}

¹ Studenckie Koło Naukowe „MIKROBY”, Instytut Biologii, Uniwersytet Jana Kochanowskiego, Kielce, Polska

² Zakład Mikrobiologii, Instytut Biologii, Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach

³ Instytut Bioinżynierii, Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski, Warszawa, Polska

Opiekun naukowy: dr Dawid Gmitter

*autor prezentujący: danielaziel14@gmail.com

System sekrecji typu VI (T6SS) to zaawansowany aparat białkowy bakterii Gram-ujemnych, pełniący rolę „molekularnej strzykawki” do transportu efektorów do komórek docelowych. Mechanizm ten jest kluczowy dla konkurencji międzykomórkowej, wirulencji oraz z kolonizacji nisz ekologicznych. Ze względu na wysoki koszt energetyczny, jego aktywność wymaga ścisłej kontroli. Celem pracy jest przedstawienie danych literaturowych dotyczących mechanizmów regulujących funkcjonowanie T6SS. Praca ma charakter przeglądu.

Materiał badawczy stanowiła literatura naukowa indeksowana w bazach PubMed oraz Scopus z lat 2010-2024. Analizie poddano publikacje dotyczące struktury, funkcji oraz genetycznych i środowiskowych uwarunkowań aktywacji systemu T6SS. Przegląd piśmiennictwa wskazuje, że regulacja T6SS zachodzi na poziomach: transkrypcyjnych, posttranskrypcyjnym oraz posttranslacyjnym. Kluczową rolę odgrywają globalne systemy regulacyjne, takie jak quorum sensing, pozwalający na synchronizację aktywności w populacji oraz dwuskładnikowe systemy transdukcji sygnału, reagujące na stres środowiskowy.

Funkcjonowanie T6SS jest precyzyjnie skorelowane z warunkami środowiskowymi i gęstością populacji. Zrozumienie tych zależności jest istotne dla poznania dynamiki zakażeń oraz strategii przetrwania patogenów, co może w przyszłości przyczynić się do opracowania nowych metod kontroli drobnoustrojów.

Słowa kluczowe: bakterie Gram-ujemne, komunikacja międzykomórkowa, quorum sensing, systemy dwuskładnikowe, T6SS

P.26

Regulatory mechanisms of the type VI secretion system

Daniela Zielińska^{1,2*}, Dawid Gmitter^{2,3}

¹Student Scientific Society “MICROBY”, Institute of Biology, Jan Kochanowski University of Kielce

²Department of Microbiology, Institute of Biology, Jan Kochanowski University of Kielce

³Institute of Bioengineering, Faculty of Biology, University of Warsaw

Scientific supervisor: Dr. Dawid Gmitter

*presenting author: danielaziel14@gmail.com

The Type VI Secretion System (T6SS) is a sophisticated protein apparatus of Gram-negative bacteria that functions as a “molecular syringe” for the delivery of effector proteins into target cells. This mechanism plays a key role in interbacterial competition, virulence, and colonization of ecological niches. Due to its high energetic cost, T6SS activity requires strict regulation. The aim of this study is to present literature data concerning the mechanisms regulating T6SS function.

This study is a literature review. The research material consisted of scientific publications indexed in the PubMed and Scopus databases from 2010–2024. Publications concerning the structure, function, and genetic and environmental determinants of T6SS activation were analyzed. The literature review indicates that T6SS regulation occurs at transcriptional, post-transcriptional, and post-translational levels. A key role is played by global regulatory systems such as quorum sensing, which enables synchronization of activity within bacterial populations, as well as two-component signal transduction systems responding to environmental stress.

The functioning of T6SS is precisely coordinated with environmental conditions and population density. Understanding these relationships is important for elucidating the dynamics of infections and pathogen survival strategies, and may contribute in the future to the development of new methods for microbial control.

Keywords: Gram-negative bacteria, intercellular communication, quorum sensing, two-component systems, T6SS

Inny obszar badań biologicznych i medycznych

P.27

Wpływ alkoholu na zaburzenie funkcjonowania ośrodkowego układu nerwowego ze szczególnym uwzględnieniem bariery krew – mózg

Dominika Banek^{1*}, Urszula Purgal¹

¹ Zakład Chemii Medycznej i Metabolomiki, Studenckie Koło Naukowe Molekuła,

Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów, Polska

Promotor/opiekun naukowy: dr inż. Krystian Baran

*autor prezentujący: db136150@stud.ur.edu.pl

Alkohol etylowy stanowi jeden z głównych czynników ryzyka chorób ośrodkowego układu nerwowego. Oprócz działania dotyczącego procesów neurodegeneracyjnych i zaburzeń funkcji poznawczych oddziałuje również na funkcjonowanie bariery krew-mózg (BBB), co jest tematem aktualnych badań naukowych. Celem pracy było omówienie wpływu alkoholu na ośrodkowy układ nerwowy oraz barierę krew - mózg.

Przeprowadzono systematyczny przegląd literatury z wykorzystaniem baz danych PubMed oraz Google Scholar. Uwzględniono artykuły opublikowane w roku 2026. Badania wskazują na istotny wpływ etanolu na pracę mózgu i ośrodkowy układ nerwowy. Przewlekła ekspozycja na etanol zaburza funkcjonowanie bariery krew - mózg, zwiększając jej przepuszczalność oraz sprzyjając progresji schorzeń neurologicznych. Wykazano korelację między intensywnym spożyciem alkoholu a obniżeniem objętości istoty szarej. Szczególnie niebezpieczna może być wczesna ekspozycja na alkohol, która może prowadzić do bardziej nasilonych różnic strukturalnych w obrębie mózgu.

Wyniki badań sugerują, że stosowanie etanolu może prowadzić do długotrwałych zmian strukturalnych i funkcjonalnych w obrębie mózgu, które mogą być nieodwracalne, nawet po zaprzestaniu jego spożywania. Ze względu na poważne konsekwencje zdrowotne wykazane w badaniach, konieczna jest ich kontynuacja i poszerzenie zakresu wiedzy dotyczące wpływu alkoholu, szczególnie u młodych osób.

Słowa kluczowe: alkohol etylowy, bariera krew - mózg (BBB), ośrodkowy układ nerwowy (OUN).

P.27

The impact of alcohol on central nervous system dysfunction, with particular emphasis on the blood–brain barrier

Dominika Banek^{1*}, Urszula Purgal¹

¹ Department of Medicinal Chemistry and Metabolomics, Students Scientific Association „Molecule”, University of Rzeszow, Rzeszów, Poland

Supervisor/Scientific Advisor: dr inż. Krystian Baran

* presenting author: db136150@stud.ur.edu.pl

Ethanol is one of the major risk factors for central nervous system diseases. In addition to its effects on neurodegenerative processes and cognitive dysfunction, it also affects the functioning of the blood-brain barrier (BBB), which is currently the subject of scientific research. The aim of this study was to discuss the impact of alcohol on the central nervous system and the blood-brain barrier.

A systematic literature review was conducted using the PubMed and Google Scholar databases. Articles published in 2026 were included.

Studies indicate a significant impact of ethanol on brain function and the central nervous system. Chronic exposure to ethanol disrupts the functioning of the blood–brain barrier by increasing its permeability and promoting the progression of neurological disorders. A correlation has been demonstrated between heavy alcohol consumption and reduced gray matter volume. Early exposure to alcohol may be particularly harmful, as it can lead to more pronounced structural differences within the brain.

Research findings suggest that ethanol consumption may lead to long-term structural and functional changes in the brain that can be irreversible, even after alcohol cessation. Due to the serious health consequences demonstrated in studies, further research and expansion of knowledge regarding the effects of alcohol, particularly among young individuals, are necessary.

Keywords: blood-brain barrier (BBB), central nervous system (CNS), ethanol

P.28

Sztuczna trzustka jako nowoczesna strategia leczenia cukrzycy typu 1

Julia Czączek*

Studenckie Koło Naukowe „Molekuła”, Wydział Medyczny, Collegium Medicum,

Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów, Polska

Promotor/opiekun naukowy: Kornelia Łach

*autor prezentujący: jc136165@stud.ur.edu.pl

Rozwój systemów sztucznej trzustki stanowi istotny postęp w terapii cukrzycy typu 1. Systemy te wykorzystują ciągłe monitorowanie glikemii, pompę insulinową oraz algorytmy sterujące do automatycznego dostarczania insuliny. Celem pracy była analiza skuteczności i bezpieczeństwa systemów zamkniętej pętli w leczeniu cukrzycy typu 1. Przeprowadzono przegląd aktualnej literatury naukowej dotyczącej systemów sztucznej trzustki, ze szczególnym uwzględnieniem systemów hybrid closed-loop oraz full closed-loop. Dostępne badania wskazują, że systemy zamkniętej pętli poprawiają parametry glikemiczne poprzez zwiększenie czasu w zakresie docelowym, redukcję wartości hemoglobiny glikowanej oraz zmniejszenie częstości epizodów hipoglikemii.

Systemy sztucznej trzustki stanowią skuteczną i bezpieczną metodę wspomagającą leczenie cukrzycy typu 1. Technologie closed-loop poprawiają kontrolę glikemii oraz komfort życia pacjentów, jednak dalsze badania są konieczne w celu oceny długoterminowej skuteczności i pełnej automatyzacji terapii.

Słowa kluczowe: cukrzyca typu 1, ciągłe monitorowanie glikemii, sztuczna trzustka, systemy closed-loop

P.28

Artificial pancreas as a modern strategy for the treatment of type 1 diabetes

Julia Częczek*

Student Scientific Association “Molekuła”, Faculty of Medicine, Collegium Medicum,
University of Rzeszów, Rzeszów, Poland

Supervisor: Kornelia Łach

*presenting author: jc136165@stud.ur.edu.pl

The development of artificial pancreas systems marks a major advancement in type 1 diabetes treatment. These systems integrate continuous glucose monitoring, insulin pumps, and control algorithms to automate insulin delivery. This poster evaluates the effectiveness and safety of closed-loop systems in type 1 diabetes management.

A literature review was conducted using current scientific publications focused on artificial pancreas technologies, with particular emphasis on hybrid closed-loop and full closed-loop systems.

Literature analysis

Available studies demonstrate that closed-loop systems improve glycemic outcomes by increasing time in range, reducing glycated hemoglobin levels, and decreasing the incidence of hypoglycemic episodes.

Artificial pancreas systems are an effective and safe therapeutic strategy supporting the treatment of type 1 diabetes. Closed-loop technologies improve glycemic control and patient comfort; however, further studies are required to assess their long-term efficacy and the potential for fully automated therapy.

Keywords: artificial pancreas, closed-loop systems, continuous glucose monitoring, type 1 diabetes

P.29

Właściwości biologiczne i znaczenie terapeutyczne surowców z dziurawca zwyczajnego (*Hypericum perforatum* L.)

Adam Hawryluk*, Magdalena Pośnik

Koło naukowe: Animal – Plant Interaction Students' group (APIS)

Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie - Skłodowskiej, Lublin, Polska

Opiekunowie naukowcy: dr hab. Małgorzata Wrzesień, prof. UMCS;

Opiekun naukowy: mgr inż. Karolina Tymoszuć-Rydzewska

*autorzy prezentujący: hawryluk10@wp.pl; magdalenaposnik@gmail.com

Dziurawiec zwyczajny (*Hypericum perforatum* L.) jest rośliną z rodziny *Hypericaceae*, od dawna wykorzystywaną w medycynie tradycyjnej i fitoterapii. Stanowi bogate źródło związków biologicznie aktywnych o istotnym znaczeniu farmakologicznym. Celem pracy było usystematyzowanie aktualnej wiedzy dotyczącej właściwości surowców pozyskiwanych z *H. perforatum*, ze szczególnym uwzględnieniem ich aktywności biologicznej. Praca ma charakter przeglądowy i opiera się na analizie publikacji naukowych z zakresu botaniki, farmakologii oraz biochemii, dostępnych w bazach danych, takich jak Google Scholar, Web of Science oraz PubMed. W procesie wyszukiwania literatury zastosowano odpowiednio dobrane słowa kluczowe związane z tematyką pracy, obejmujące m.in. „*Hypericum perforatum*”, „fitoterapia” oraz „substancje bioaktywne”. Dostępne dane wskazują, że głównymi związkami aktywnymi jest hiperycyna, hiperforyna oraz flawonoidy, które odpowiadają za działanie przeciwdepresyjne, przeciwzapalne i antyoksydacyjne. Surowce z *H. perforatum* znajdują zastosowanie przede wszystkim w leczeniu łagodnych i umiarkowanych stanów depresyjnych oraz w preparatach wspomagających gojenie ran. Istotnym ograniczeniem stosowania są jednak potencjalne interakcje z lekami syntetycznymi oraz ryzyko reakcji fotouczulających. *H. perforatum* stanowi cenne źródło substancji bioaktywnych o szerokim potencjale terapeutycznym. Jego stosowanie wymaga jednak ostrożności, a także dalszych badań nad bezpieczeństwem i standaryzacją preparatów.

Słowa kluczowe: dziurawiec zwyczajny, fitoterapia, hiperycyna, substancje bioaktywne

P.29

Biological properties and therapeutic significance of raw materials derived from St. John's wort (*Hypericum perforatum* L.)

Adam Hawryluk*, Magdalena Pośnik

Koło naukowe: Animal – Plant Interaction Students' group (APIS)

Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie - Skłodowskiej, Lublin, Polska

Opiekunowie naukow: dr hab. Małgorzata Wrzesień, prof. UMCS;

mgr inż. Karolina Tymoszuć-Rydzewska

*presenting authors: hawryluk10@wp.pl; magdalenaposnikk@gmail.com

St. John's wort (*Hypericum perforatum* L.) is a plant belonging to the *Hypericaceae* family that has long been used in traditional medicine and phytotherapy. It is a rich source of biologically active compounds of significant pharmacological importance. The aim of this study was to systematize current knowledge regarding the properties of raw materials derived from *H. perforatum*, with particular emphasis on their biological activity. This review is based on an analysis of scientific publications in the fields of botany, pharmacology, and biochemistry, available in databases such as Google Scholar, Web of Science, and PubMed. The literature search utilized appropriately selected keywords related to the topic of the study, including "Hypericum perforatum," "phytotherapy," and "bioactive substances." Available data indicate that the main active compounds are hypericin, hyperforin, and flavonoids, which are responsible for the antidepressant, anti-inflammatory, and antioxidant effects of the plant. Raw materials derived from *H. perforatum* are primarily used in the treatment of mild to moderate depressive disorders and in preparations that promote woundhealing. However, potential interactions with synthetic drugs and the risk of photosensitizing reactions constitute significant limitations to their use. *Hypericum perforatum* is a valuable source of bioactive compounds with broad therapeutic potential. Nevertheless, its use requires caution, as well as further research on the safety and standardization of preparations.

Keywords: St. John's wort, phytotherapy, hypericin, bioactive compounds

P.30

Zastosowanie folii DAT-7/REDOX jako funkcjonalnej wkładki do bidonów – skuteczność mikrobiologiczna i potencjał aplikacyjny

Urszula Hendras^{1*}

¹Wydział Technologiczno-Przyrodniczy, Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów, Polska

Promotor/opiekun naukowy: dr Dorota Grabek-Lejko

* autor prezentujący: uh125722@stud.ur.edu.pl

Bezpieczeństwo mikrobiologiczne wody pitnej stanowi istotne wyzwanie globalne – ponad 2 mld ludzi nie ma dostępu do jej bezpiecznych źródeł, a dodatkowym problemem są wtórne zakażenia powstające podczas przechowywania. Celem pracy była ocena aktywności antybakteryjnej folii DAT-7 z powłoką REDOX (PVD) w modelowych i rzeczywistych warunkach użytkowania. Aktywność przeciwdrobnoustrojową oceniono wobec: *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* oraz *Salmonella enteritidis*, zgodnie z normą ISO 22196:2011. Badania prowadzono w warunkach laboratoryjnych oraz użytkowych (bidony), w temperaturach 4, 22 i 37°C (symulujących realne warunki przechowywania) a także z zastosowaniem próbek środowiskowych (woda rzeczna, źródłana, roztopiony śnieg). Folia wykazała skuteczność wobec wszystkich badanych drobnoustrojów. Największą wrażliwość odnotowano dla *E. coli* i *S. enteritidis*, natomiast najwyższą oporność – dla *B. cereus*. Efektywność inaktywacji wzrastała wraz z czasem ekspozycji oraz temperaturą (najwyższa przy 22–37°C). W próbach środowiskowych uzyskano redukcję mikroorganizmów na poziomie: ~99,99% (woda rzeczna), ~99,96% (źródłana) oraz ~99,7% (śnieg). Niższa skuteczność w warunkach użytkowych wskazuje na konieczność optymalizacji poprzez zwiększenie stosunku powierzchni aktywnej do objętości wody. Folia DAT-7 z powłoką REDOX stanowi obiecujące, proste i ekonomiczne rozwiązanie zapewniające bezpieczeństwo mikrobiologiczne wody pitnej, z potencjałem zastosowania zarówno w warunkach codziennych, jak i w regionach o ograniczonym dostępie do bezpiecznej wody pitnej.

Słowa kluczowe: bezpieczeństwo mikrobiologiczne, powłoki tlenkowe, uzdatnianie wody, właściwości przeciwbakteryjne,

Badania wykonano we współpracy z firmą D.A. Sept Sp. z o.o., Głogów Małopolski, Polska.

P.30

Application of DAT-7/REDOX foil as a functional insert for water bottles – microbiological efficacy and application potential

Urszula Hendras^{1*}

¹Wydział Technologiczno-Przyrodniczy, Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów, Polska

Promotor/opiekun naukowy: dr Dorota Grabek-Lejko

* autor prezentujący: uh125722@stud.ur.edu.pl

The microbiological safety of drinking water is a significant global challenge – over 2 billion people lack access to safe sources of water, and secondary infections during storage are an additional problem. The aim of this study was to evaluate the antibacterial activity of DAT-7 film with a REDOX (PVD) coating under model and real-world conditions of use. Antimicrobial activity was assessed against *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, and *Salmonella enteritidis*, in accordance with the ISO 22196:2011 standard. Tests were conducted in laboratory and operational conditions (water bottles), at temperatures of 4, 22, and 37°C (simulating real-world storage conditions), and using environmental samples (river water, spring water, and melted snow). The film demonstrated effectiveness against all tested microorganisms. The highest sensitivity was observed for *E. coli* and *S. enteritidis*, while the highest resistance was observed for *B. cereus*. Inactivation efficiency increased with exposure time and temperature (highest at 22–37°C). In environmental tests, microorganism reductions of ~99.99% (river water), ~99.96% (spring water), and ~99.7% (snow) were achieved. Lower efficiency under operational conditions indicates the need for optimization by increasing the active surface area to water volume ratio. DAT-7 film with a REDOX coating is a promising, simple, and cost-effective solution for ensuring the microbiological safety of drinking water, with potential for use both in everyday conditions and in regions with limited access to safe drinking water.

Keywords: antibacterial properties, microbiological safety, oxide coatings, water treatment

The study was conducted in collaboration with D.A. Sept Sp. z o. o., Głogów Małopolski, Poland.

P.31

Od biomateriału do neurointerfejsu – koncepcja przewodzącego hydrożelu regeneracyjnego

Urszula Klimczak^{1*}, Maria Iwan¹, Anna Florkowska², Natalia Pałka²

¹Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Kraków, Polska

²Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Kraków, Polska
Opiekun naukowy: dr Juliusz Leszczyński

*autor prezentujący: uklimczak@student.agh.edu.pl

Uszkodzenia tkanki nerwowej stanowią istotny problem kliniczny ze względu na ograniczoną zdolność do regeneracji neuronów i ryzyko trwałej utraty funkcji ruchowych i czuciowych. Kluczowym wyzwaniem jest odtworzenie elektroaktywnego środowiska o niskiej sztywności wspierającego wzrost aksonów. Celem projektu jest opracowanie elektroprzewodzącego hydrożelowego rusztowania wspomagającego regenerację nerwów poprzez synergia właściwości biologicznych, mechanicznych i elektrycznych.

Opracowano hydrożele alginianowe (1–5%) sieciowane CaCl_2 (20 mM) oraz prowadzono próby syntezy GelMA na bazie 10% (m/v) żelatyny w PBS modyfikowanej 2,5 ml bezwodnika metakrylowego. Jako dodatek przewodzący zastosowany jest PEDOT:PSS, a w kolejnych etapach PPy i GO oraz układy hybrydowe chitozan/PVA/pektyna. Scaffoldy będą wytwarzane metodą druku 3D z wykorzystaniem matryc SLA i form PDMS.

Opracowano wstępne formułacje hydrożeli, w tym alginianowych, wykazujących możliwość formowania stabilnych struktur oraz potencjał do zastosowań w druku 3D i enkapsulacji dodatków przewodzących. Przeprowadzono również próby syntezy GelMA wymagające dalszej optymalizacji procesu sieciowania i stabilności materiału.

Przewodzące hydrożele stanowią obiecującą platformę dla inżynierii tkanki nerwowej. Dalsze badania obejmą optymalizację przewodnictwa, porowatości i właściwości mechanicznych oraz ocenę biokompatybilności i wzrostu komórek in vitro.

Słowa kluczowe: alginian, biodruk 3D, hydrożel przewodzący, PEDOT:PSS, regeneracja tkanki nerwowej

P.31

From biomaterial to neurointerface – concept of a conductive regenerative hydrogel

Urszula Klimczak^{1*}, Maria Iwan¹, Anna Florkowska², Natalia Pałka²

¹ Faculty of Electrical Engineering, Automatics, Computer Science and Biomedical Engineering, AGH University of Science and Technology, Kraków, Poland

² Faculty of Materials Science and Ceramics, AGH University of Science and Technology, Kraków, Poland

Scientific supervisor: dr Juliusz Leszczyński

*presenting author: uklimczak@student.agh.edu.pl

Peripheral nerve tissue damage is a significant clinical challenge due to the limited regenerative capacity of neurons and the risk of permanent loss of motor and sensory function. A key challenge is recreating a low-stiffness, electroactive environment supporting axonal regrowth. The aim of this project is to develop an electrically conductive hydrogel scaffold enhancing nerve regeneration through the synergy of biological, mechanical and electrical properties.

Alginate hydrogels (1–5%) crosslinked with CaCl₂ (20 mM) were prepared, and synthesis of GelMA was attempted based on 10% (w/v) gelatin in PBS modified with 2.5 ml of methacrylic anhydride. PEDOT:PSS is the primary conductive additive, with PPy and GO planned for subsequent stages alongside hybrid systems of chitosan/PVA/pectin. Scaffolds will be fabricated via 3D printing using SLA matrices and PDMS moulds.

Preliminary hydrogel formulations were developed, including alginate-based systems demonstrating the ability to form stable structures with potential for 3D printing and encapsulation of conductive additives. GelMA synthesis attempts were conducted, requiring further optimisation of the crosslinking process and material stability.

Conductive hydrogels represent a promising platform for neural tissue engineering. Further studies will focus on optimising conductivity, porosity and mechanical properties, as well as assessing biocompatibility and cell growth *in vitro*.

Keywords: alginate, 3D bioprinting, conductive hydrogel, neural tissue regeneration, PEDOT:PSS

P.32

Sztuczna inteligencja w predykcji napadów padaczkowych: od obiecujących modeli do rzeczywistej użyteczności klinicznej

Ewelina Mitura^{1*}, Nikola Gapińska^{1,2}, Katarzyna Socąła¹

¹Pracownia Badań Biomedycznych, Instytut Nauk Biologicznych,

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin, Polska

²Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, ul. Weteranów 18, 20-038 Lublin, Polska

Opiekun naukowy: Katarzyna Socąła

*autor prezentujący: ewelina.mitura13@gmail.com

Padaczka pozostaje chorobą o istotnym wpływie na jakość życia, głównie ze względu na nieprzewidywalność napadów. Rozwój metod sztucznej inteligencji (AI), w tym uczenia maszynowego i głębokiego, stworzył nowe możliwości w zakresie predykcji napadów padaczkowych na podstawie sygnałów EEG. Celem niniejszej pracy była krytyczna ocena aktualnych osiągnięć modeli AI oraz ich potencjału wdrożeniowego w praktyce klinicznej.

Przeprowadzono narracyjny przegląd literatury z lat 2019–2025, obejmujący badania nad modelami uczenia maszynowego i głębokiego, analizą sygnałów EEG, podejściami multimodalnymi i systemami wearable. Oceniano skuteczność modeli, ich powtarzalność oraz możliwość zastosowania w czasie rzeczywistym.

Modele oparte na sieciach CNN, LSTM czy transformatorach osiągają wysoką czułość (>90%) i niskie wskaźniki fałszywych alarmów, z możliwością predykcji napadów nawet z kilkudziesięciominutowym wyprzedzeniem. Integracja danych multimodalnych oraz rozwój urządzeń typu wearables zwiększają potencjał zastosowań ambulatoryjnych. Jednocześnie wskazuje się na istotne ograniczenia, takie jak heterogeniczność danych, brak standaryzacji walidacji oraz niska interpretowalność modeli i ryzyko przeuczenia, co utrudnia akceptację kliniczną.

AI wykazuje duży potencjał w predykcji napadów padaczkowych, jednak implementacja kliniczna wymaga dalszej walidacji, standaryzacji i poprawy interpretowalności.

Słowa kluczowe: EEG, padaczka, predykcja napadów, sztuczna inteligencja

P.32

Artificial intelligence in epilepsy seizure prediction: from promising models to actual clinical utility

Ewelina Mitura^{1*}, Nikola Gapińska^{1,2}, Katarzyna Socąła¹

¹Biomedical Research Laboratory, Institute of Biological Sciences,

Maria Curie-Skłodowska University, Akademicka 19, 20-033 Lublin, Poland

² Doctoral School of Quantitative and Natural Sciences, Maria Curie-Skłodowska University,

Weteranów 18, 20-038 Lublin, Poland

Academic supervisor: Katarzyna Socąła

*presenting author: ewelina.mitura13@gmail.com

Epilepsy remains a condition that significantly impacts quality of life, primarily due to the unpredictability of seizures. Advances in artificial intelligence (AI), including machine learning and deep learning, have created new possibilities for predicting epileptic seizures based on EEG signals. The aim of this study was to critically evaluate current achievements in AI models and their potential for implementation in clinical practice.

A narrative review of the literature from 2019 to 2025 was conducted, covering studies on machine learning and deep learning models, EEG signal analysis, multimodal approaches, and wearable systems. The effectiveness of the models, their reproducibility, and their applicability in real-time were evaluated.

Models based on CNNs, LSTMs, or transformers achieve high sensitivity (>90%) and low false alarm rates, with the ability to predict seizures even several dozen minutes in advance. The integration of multimodal data and the development of wearable devices increase the potential for ambulatory applications. At the same time, significant limitations are highlighted, such as data heterogeneity, a lack of standardization in validation, low model interpretability, and the risk of overfitting, which hinder clinical acceptance.

AI shows great potential for predicting epileptic seizures; however, its clinical implementation requires further validation, standardization, and improvements in interpretability.

Keywords: artificial intelligence, EEG, epilepsy, seizure prediction

P.33

Wpływ jonów Mg^{2+} na wzrost i formowanie biofilmu *Proteus mirabilis*.

Alicja Nowak^{1,2*}, Aleksandra Omelaniuk^{1,2}, Dawid Gmitter^{2,3}

¹ Studenckie Koło Naukowe „MIKROBY”, Instytut Biologii, Uniwersytet Jana Kochanowskiego, Kielce, Polska

² Zakład Mikrobiologii, Instytut Biologii, Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach

³ Instytut Bioinżynierii, Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski, Warszawa, Polska

Opiekun naukowy: dr Dawid Gmitter

*autor prezentujący: nowakalicja2004@gmail.com

Proteus mirabilis jest oportunistycznym patogenem odpowiedzialnym głównie za zakażenia dróg moczowych związane z długotrwałym cewnikowaniem. Jony Mg^{2+} biorą udział w licznych procesach komórkowych. Ich dostępność może mieć istotny wpływ na zdolność bakterii do przetrwania i kolonizacji środowiska gospodarza. Pomimo znaczenia jonów Mg^{2+} w fizjologii bakterii, wpływ stresu związanego z ograniczoną dostępnością Mg^{2+} nie został dotychczas dokładnie zbadany u *P. mirabilis*.

Celem pracy było sprawdzenie, w jakim stopniu jony Mg^{2+} wpływają na wzrost oraz formowanie biofilmu przez *P. mirabilis*.

W badaniu wykorzystano szczep referencyjny *P. mirabilis* H14320, który hodowano na podłożu Minimal A. Zastosowano następujące stężenia jonów Mg^{2+} : 0,01; 0,1; 1 oraz 10 mM. Wzrost bakterii monitorowano przez 24 godziny poprzez pomiar gęstości optycznej (OD600). Natomiast poziom utworzonego biofilmu określano z wykorzystaniem barwienia fioletem krystalicznym.

Zaobserwowano spowolnienie wzrostu bakterii w obecności najniższego stężenia jonów Mg^{2+} (0,01 mM), co wskazuje, że ograniczona dostępność magnezu może stanowić czynnik stresowy wpływający na fizjologię *P. mirabilis*. Jednocześnie nie zaobserwowano istotnego wpływu zmiennych stężeń jonów Mg^{2+} na zdolność formowania biofilmu.

Uzyskane wyniki mają charakter badań wstępnych i stanowią pierwszy etap prac mających na celu pełniejsze zrozumienie roli jonów Mg^{2+} w biologii *P. mirabilis*.

Słowa kluczowe: biofilm, kinetyka, magnez, *Proteus mirabilis*, wzrost

P.33

Effect of Mg^{2+} ions on the growth and biofilm formation of *Proteus mirabilis*

Alicja Nowak^{1,2*}, Aleksandra Omelaniuk^{1,2}, Dawid Gmitter^{2,3}

¹Student Scientific Society “MICROBY”, Institute of Biology, Jan Kochanowski University of Kielce

²Department of Microbiology, Institute of Biology, Jan Kochanowski University of Kielce

³Institute of Bioengineering, Faculty of Biology, University of Warsaw

Scientific supervisor: Dr. Dawid Gmitter

*presenting author: nowakalicja2004@gmail.com

Proteus mirabilis is an opportunistic pathogen mainly responsible for urinary tract infections associated with long-term catheterization. Mg^{2+} ions are involved in numerous cellular processes, and their availability may significantly affect the ability of bacteria to survive and colonize the host environment. Despite the importance of Mg^{2+} ions in bacterial physiology, the impact of stress associated with limited Mg^{2+} availability has not yet been thoroughly investigated in *P. mirabilis*.

The aim of this study was to determine to what extent Mg^{2+} ions influence the growth and biofilm formation of *P. mirabilis*.

The reference strain *P. mirabilis* H14320 was cultured in Minimal A medium supplemented with different Mg^{2+} concentrations: 0.01, 0.1, 1, and 10 mM. Bacterial growth was monitored over 24 hours by measuring optical density (OD₆₀₀). Biofilm formation was assessed using crystal violet staining.

A delay in bacterial growth was observed at the lowest Mg^{2+} concentration (0.01 mM), suggesting that limited magnesium availability may constitute a stress factor affecting the physiology of *P. mirabilis*. At the same time, no significant effect of varying Mg^{2+} concentrations on biofilm formation were observed.

The obtained results should be considered preliminary and represent the first stage of studies aimed at a more comprehensive understanding of the role of Mg^{2+} ions in the biology of *P. mirabilis*.

Keywords: biofilm, growth, kinetics, magnesium, *Proteus mirabilis*

P.34

Bisfenole jako substancje zaburzające funkcjonowanie układu hormonalnego i odpornościowego w kontekście niepłodności

Urszula Purgal^{1*}, Dominika Banek¹

¹ Zakład Chemii Medycznej i Metabolomiki, Studenckie Koło Naukowe Molekuła, Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów, Polska

Promotor/opiekun naukowy: dr inż., Krystian Baran

*autor prezentujący: up136251@stud.ur.edu.pl

Bisfenole (BP) to związki wykorzystywane do produkcji tworzyw sztucznych, które należą do substancji zaburzających funkcjonowanie hormonów (EDC). W ostatnich latach wzrosło zainteresowanie potencjalnym wpływem bisfenoli na zaburzenia płodności. Wyniki badań sugerują, że BP mogą niekorzystnie oddziaływać na układ rozrodczy, m.in. poprzez zaburzenia funkcji układu odpornościowego. Celem niniejszej pracy było przedstawienie aktualnego stanu wiedzy dotyczącego wpływu bisfenoli na płodność.

Przeprowadzono systematyczny przegląd literatury z wykorzystaniem baz danych PubMed oraz Google Scholar. Uwzględniono artykuły opublikowane w roku 2026.

Najnowsze badania podkreślają istotną rolę bisfenoli w zaburzeniach płodności, ze szczególnym uwzględnieniem zaburzeń hormonalnych oraz interakcji z układem odpornościowym. Wykazano, że BP mogą wywierać niekorzystne działanie poprzez stres oksydacyjny, uszkodzenia DNA i zaburzenia hormonalne. Mogą również wpływać na równowagę immunologiczną poprzez modulowanie aktywności makrofagów i limfocytów T. Coraz większe znaczenie przypisuje się analogom bisfenolu A (BPA), takim jak bisfenol S, bisfenol F oraz bisfenol AF, które mogą wykazywać podobne, niekorzystne działanie biologiczne.

Dotychczasowe badania koncentrowały się głównie na BPA, jednak wstępne wyniki sugerują, że jego analogi również mogą odgrywać istotną rolę w patogenezie niepłodności i wymagają dalszych badań.

Słowa kluczowe: bisfenole, niepłodność, układ hormonalny, układ odpornościowy

P.34

Bisphenols as substances disrupting the endocrine and immune systems in the context of infertility

Urszula Purgal^{1*}, Dominika Banek¹

¹ Department of Medicinal Chemistry and Metabolomics, Students Scientific Association,, Molecule”, University of Rzeszow, Rzeszów, Poland

Supervisor/Scientific Advisor: dr inż., Krystian Baran

* presenting author: up136251@stud.ur.edu.pl

Bisphenols (BPs) are compounds used in the production of plastics that belong to the group of endocrine-disrupting chemicals (EDCs). In recent years, there has been growing interest in the potential impact of bisphenols on fertility disorders. Research findings suggest that BPs may adversely affect the reproductive system, among others through disruption of immune system function. The aim of this study was to present the current state of knowledge regarding the effects of bisphenols on fertility.

A systematic literature review was conducted using the PubMed and Google Scholar databases. Articles published in 2026 were included.

Recent studies highlight the significant role of bisphenols in fertility disorders, with particular emphasis on hormonal disturbances and interactions with the immune system. It has been demonstrated that BPs may exert harmful effects through oxidative stress, DNA damage, and endocrine disruption. They may also affect immune balance by modulating the activity of macrophages and T lymphocytes. Increasing attention is being paid to bisphenol A (BPA) analogues, such as bisphenol S, bisphenol F, and bisphenol AF, which may exhibit similar adverse biological effects.

Previous studies have focused mainly on BPA; however, preliminary findings suggest that its analogues may also play a significant role in the pathogenesis of infertility and require further investigation.

Keywords: bisphenols, endocrine system, immune system, infertility

P.35

Oncohydrogel – hydrożel do detekcji zmian skórnych

Martyna Rodak¹, Liwia Cichoń², Gabriela Cielecka¹, Patrycja Smoleń²

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

¹ Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej²

Opiekun naukowy: dr inż. Juliusz Leszczyński

Autor prezentujący: martynarodak@student.agh.edu.pl

Projekt OncoHydrogel dotyczy wyzwań związanych z wczesnym wykrywaniem czerniaka - jednego z najbardziej agresywnych nowotworów skóry. Wczesna diagnoza ma kluczowe znaczenie dla skuteczności leczenia, jednak ograniczony dostęp do badań dermatologicznych sprzyja opóźnieńemu rozpoznaniu.

W projekcie opracowano hydrożel o kontrolowanej porowatości, modyfikowany wskaźnikami pH, L-DOPA oraz nanocząstkami reagującymi na metabolity komórek nowotworowych. Dodatkowo, przeprowadzono optymalizację składu, ocenę stabilności, czułości reakcji barwnej oraz biogodności materiału.

Test wykazał zmianę barwy wraz ze zmianą pH. Biomateriał był żółty poniżej pH 4 oraz zielony powyżej pH 5,5. Podczas testu z użyciem tyrozynazy również wykryto zmianę koloru – tym razem substancja początkowo była bezbarwna, a następnie stała się brązowa. Dowodzi to, że hydrożel jest zdolny do interakcji z otoczeniem, zgodnie z założeniami projektu.

OncoHydrogel to przełom w nieinwazyjnej diagnostyce czerniaka. Dzięki reakcji L-Dopy z tyrozynazą, zmianom pH i detekcji gp100, system umożliwia szybkie wykrycie zmian widoczne gołym okiem. Stanowi on tanią i bezstresową alternatywę dla bolesnych biopsji.

Słowa kluczowe: biomateriał, biosensor, hydrożel

P.35

Oncohydrogel – a hydrogel for the detection of skin lesions

Martyna Rodak¹, Liwia Cichoń², Gabriela Cielecka¹, Patrycja Smoleń²

AGH University of Krakow, Faculty of Materials Science and Ceramics¹, Faculty of Electrical Engineering, Automatics, Computer Science and Biomedical Engineering²

Academic supervisor: dr inż. Juliusz Leszczyński

Presenting author: martynarodak@student.agh.edu.pl

The OncoHydrogel project addresses challenges in the early detection of melanoma, one of the most aggressive forms of skin cancer. Early diagnosis is critical for treatment effectiveness, yet limited access to dermatological screening contributes to delayed detection.

The project developed a hydrogel with controlled porosity, modified with pH indicators, L-DOPA and nanoparticles responsive to cancer-cell metabolites. In addition, composition was optimized, while stability, colorimetric sensitivity and biocompatibility of the material were evaluated.

The test showed color change with pH change. The biomaterial was yellow below pH 4 green above 5.5. During the test with tyrosinase color change was also detected this time it started colorless and became brown. This showed that the hydrogel is able to interact with it surrounding as it was funded.

OncoHydrogel shows strong potential for early diagnostics. It could enable at-home skin cancer tests and earlier detection. Initial tests indicate sensitivity to small parameter changes. Next steps will be begin in vitro studies, and expand to gp100 detection to narrow the window.

Keywords: biomaterial, hydrogel, biosensor

P.36

Rośliny lecznicze jako wsparcie w terapii chorób dermatologicznych

Aleksandra Roguś, Zuzanna Szaruga

Koło Naukowe Animal-Plant Interaction Students' Group, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
w Lublinie, ul. Akademicka 19, 20-031 Lublin

Opiekun naukowy: dr hab. Małgorzata Wrzesień, prof. UMCS; mgr inż. Karolina Tymoszuć-Rydzewska

Autorzy prezentujący: aleksandra.roguś1@wp.pl, zuziaszaruga@gmail.com

Choroby skóry to obszerne zagadnienie obejmujące dolegliwości, takie jak: grzybica, atopowe zapalenie skóry, łuszczyca, trądzik pospolity, a także zmiany o etiologii wirusowej. Rośliny są źródłem wielu substancji aktywnych, które mają właściwości wspomagające i terapeutyczne.

Celem niniejszej pracy jest ocena znaczenia roślin leczniczych jako wsparcia w terapii chorób dermatologicznych, ze szczególnym uwzględnieniem ich działania przeciwzapalnego, antybakteryjnego oraz wspomagającego regenerację skóry.

Przeprowadzono przegląd piśmiennictwa naukowego z wykorzystaniem baz Google Scholar, Web of Science oraz PubMed. Zastosowano słowa kluczowe związane z dermatologią i fitoterapią m.in.: „dermatologia”, „rośliny w chorobach skóry”, „leczenie chorób skóry”, „atopowe zapalenie skóry”, „łuszczyca”. Do analizy włączono publikacje dotyczące zastosowania roślin w leczeniu chorób skóry.

Dostępne dane wskazują, że związki bioaktywne obecne w roślinach, takie jak flawonoidy, terpeny i związki fenolowe, wykazują działanie przeciwzapalne, przeciwdrobnoustrojowe oraz wspomagające regenerację skóry. Rośliny lecznicze znajdują zastosowanie jako składniki preparatów farmaceutycznych i dermokosmetycznych, wspierając terapię konwencjonalną.

Rośliny lecznicze stanowią wartościowe uzupełnienie terapii chorób dermatologicznych. Ich potencjał terapeutyczny jest obiecujący, jednak konieczne są dalsze badania kliniczne w celu potwierdzenia skuteczności i bezpieczeństwa ich stosowania.

Słowa kluczowe: atopowe zapalenie skóry, dermatologia, fitoterapia, łuszczyca, trądzik pospolity

P.36

Medicinal plants as support in the therapy of dermatological diseases

Aleksandra Roguś, Zuzanna Szaruga

Animal-Plant Interaction Students' Group, Faculty of Biology and Biotechnology, Maria Curie-Skłodowska University in Lublin,
Akademicka 19, 20-031 Lublin, Poland

Scientific supervisors: Małgorzata Wrzesień, PhD, Prof. UMCS; Karolina Tymoszuć-Rydzewska, MSc Eng.

Presenting authors: aleksandra.rogus1@wp.pl, zuziaszaruga@gmail.com

Skin diseases encompass a wide range of conditions, including fungal infections, atopic dermatitis, psoriasis, acne vulgaris, and lesions of viral origin. Medicinal plants constitute a rich source of bioactive compounds with therapeutic and supportive properties. The aim of this study was to evaluate the role of medicinal plants as adjunctive agents in the treatment of dermatological diseases, with particular emphasis on their anti-inflammatory, antibacterial, and skin-regenerating effects.

A literature review was conducted using the Google Scholar, PubMed, and Web of Science databases. Keywords related to dermatology and phytotherapy were applied, including “dermatology,” “medicinal plants in skin diseases,” “treatment of skin diseases,” “atopic dermatitis,” and “psoriasis.” Publications addressing the use of medicinal plants in the management of dermatological disorders were included in the analysis.

Available evidence indicates that bioactive plant compounds, such as flavonoids, terpenes, and phenolic compounds, exhibit anti-inflammatory, antimicrobial, and regenerative properties that may support skin healing and barrier restoration. Medicinal plants are increasingly incorporated into pharmaceutical preparations and dermocosmetic formulations as supportive agents alongside conventional therapies.

Medicinal plants represent a valuable adjunct to the treatment of dermatological diseases. Their therapeutic potential appears promising; however, further well-designed clinical studies are required to confirm their efficacy, safety, and optimal therapeutic applications.

Keywords: atopic dermatitis, dermatology, phytotherapy, psoriasis, acne vulgaris

P.37

Od bariery do sensora: inteligentne opatrunki BNC w nowoczesnej diagnostyce ran

Aleksandra Sinka^{1*}, Kinga Pyszny¹, Julia Godzwon¹, Michał Dżugan²

¹Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki, Akademia Górniczo Hutnicza im. Stanisława Staszica, Kraków, Polska

²Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica, Kraków, Polska

Opiekun naukowy: dr inż. Juliusz Leszczyński

*autor prezentujący: asinka@student.agh.edu.pl

Terapia ran przewlekłych pozostaje istotnym wyzwaniem ze względu na brak narzędzi do wczesnej, nieinwazyjnej diagnostyki infekcji pod opatrunkiem. Bakteryjna nanoceluloza, jako wysoce porowata i biokompatybilna matryca, umożliwia integrację funkcji terapeutycznych z monitoringiem pH w czasie rzeczywistym.

Celem badań jest opracowanie inteligentnego opatrunku z nanocelulozy bakteryjnej. Dzięki chitozanowi działa antybakteryjnie, a antocyjany pozwalają na monitorowanie gojenia ran oparzeniowych poprzez zmianę koloru (reakcja na pH). To bezinwazyjna metoda oceny stanu rany i ryzyka infekcji w czasie rzeczywistym.

Proces obejmuje biosyntezę i oczyszczanie BNC, przygotowanie chitozanu i barwnika, impregnację oraz liofilizację dla zachowania porowatości. Funkcjonalność zostanie oceniona poprzez analizę zmian barwy w różnych zakresach pH oraz testy antybakteryjne pozwalające ocenić skuteczność materiału.

Analiza literatury potwierdza biokompatybilność BNC oraz jej zdolność do utrzymywania wilgotnego środowiska rany. Chitozan wykazuje udokumentowane działanie hamujące rozwój patogenów, a zawarte w czerwonej kapuście antocyjany reagują zmianą barwy na zmiany pH środowiska rany, co służy jako wskaźnik infekcji.

Otrzymany opatrunek na bazie BNC z chitozanem i antocyjanami może stanowić wielofunkcyjne rozwiązanie wspomagające leczenie ran przewlekłych i oparzeń, zapewniając biokompatybilność, odpowiednio wilgotne środowisko, działanie antybakteryjne oraz nieinwazyjne wykrywanie zakażeń.

Słowa kluczowe: antocyjany, chitozan, nanoceluloza, opatrunki, pH

P.37

From barrier to sensor: smart BNC dressings in modern wound diagnostics

Aleksandra Sinka^{1*}, Kinga Pyszny¹, Julia Godzwon¹, Michał Dżugan²

¹Faculty of Materials Science and Ceramics, AGH University of Science and Technology, Cracow

²Faculty of Electrical Engineering, Automatics, Computer Science and Biomedical Engineering, AGH University of Science and Technology, Cracow

Scientific Supervisor: Juliusz Leszczyński, PhD, Eng.

* Presenting Author: asinka@student.agh.edu.pl

Chronic wound management remains a critical medical challenge due to the lack of tools for early, non-invasive infection diagnostics. Bacterial nanocellulose, as a highly porous and biocompatible scaffold, enables the integration of therapeutic functions with real-time pH monitoring.

The aim of the study is to develop and evaluate a smart bacterial nanocellulose-based wound dressing with chitosan antibacterial activity and anthocyanin pH-responsive color change for real-time, non-invasive monitoring of burn wound healing, infection risk, and dressing performance.

The process includes BNC biosynthesis, purification, chitosan and dye preparation, impregnation, and lyophilization. Material functionality will be assessed through color change analysis across a wide pH range and antibacterial tests to evaluate the dressing's performance.

Literature confirms BNC's biocompatibility and moisture retention. Chitosan inhibits pathogen growth, while red cabbage anthocyanins act as pH indicators, changing color to signal infection. These properties enable non-invasive monitoring of the wound environment and healing process.

This BNC dressing with chitosan and anthocyanins is a multifunctional solution for chronic wounds and burns. It ensures biocompatibility, a moist environment, and antibacterial action, while enabling non-invasive infection detection through real-time monitoring.

Keywords: Anthocyanins, Chitosan, Dressings, Nanocellulose, pH

P.38

Właściwości biologiczne i znaczenie prozdrowotne roślin z rodzaju *Allium* spp.

Julia Strzelecka^{1*}, Sandra Milecka^{1*}

¹Animal – Plant Interaction Students’ group, Wydział Biologii i Biotechnologii UMCS, ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin, Polska

Opiekun naukowy: mgr. inż. Karolina Tymoszuć-Rydzewska

* autor prezentujący: juliaa.strzelecka@gmail.com, smilecka264@gmail.com

Do rodzaju *Allium* (Amaryllidaceae) należą m.in. cebula zwyczajna (*Allium cepa* L.), czosnek pospolity (*Allium sativum* L.) oraz czosnek niedźwiedzi (*Allium ursinum* L.). Rośliny te wykazują szerokie spektrum aktywności biologicznej, w tym działanie przeciwbakteryjne, przeciwzapalne, przeciwutleniające i przeciwnowotworowe. Celem pracy był przegląd literatury dotyczącej właściwości prozdrowotnych gatunków *Allium*.

Przeprowadzono przegląd literatury naukowej z wykorzystaniem baz Google Scholar oraz PubMed. W wyszukiwaniu zastosowano słowa kluczowe: „*Allium cepa*”, „*Allium sativum*”, „*Allium ursinum*”. Analizie poddano publikacje dotyczące składu chemicznego oraz aktywności biologicznej tych gatunków.

Cebula zwyczajna jest źródłem flawonoidów o silnym działaniu antyoksydacyjnym, ponadto wykazuje aktywność przeciwbakteryjną wobec bakterii Gram-dodatnich oraz *Helicobacter pylori*. Czosnek pospolity zawiera allicynę, o działaniu przeciwbakteryjnym, przeciwzapalnym, proapoptotycznym i antyangiogennym. Czosnek niedźwiedzi dostarcza związków siarkowych, fenolowych i flawonoidów, które wykazują działanie immunomodulujące, przeciwzapalne oraz potencjalny efekt przeciwnowotworowy poprzez indukcję apoptozy i ochronę komórek prawidłowych.

Gatunki z rodzaju *Allium* stanowią cenne źródło metabolitów wtórnych o wielokierunkowej aktywności biologicznej. Ich właściwości czynią je istotnym obiektem badań farmakologicznych oraz potencjalnym komponentem terapii wspomagających.

Słowa kluczowe: *Allium cepa*, *Allium sativum*, *Allium ursinum*, właściwości prozdrowotne

P.38

Health-promoting activity and uses of plants from the genus *Allium* spp.

Julia Strzelecka^{1*}, Sandra Milecka^{1*}

¹Animal – Plant Interaction Students’ group, Faculty of Biology and Biotechnology UMCS, ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin, Poland

Scientific supervisor: dr hab. Małgorzata Wrzesień, prof. UMCS, mgr. inż. Karolina Tymoszuć-Rydzewska

* Presenting authors: juliaa.strzelecka@gmail.com, smilecka264@gmail.com

The genus *Allium* (*Amaryllidaceae*) includes, among others, onion (*Allium cepa* L.), garlic (*Allium sativum* L.), and wild garlic (*Allium ursinum* L.). These plants exhibit a broad spectrum of biological activities, including antibacterial, anti-inflammatory, antioxidant, and anticancer effects. The aim of this study was to review the literature on the health-promoting properties of *Allium* species.

A review of scientific literature was conducted using the Google Scholar and PubMed databases. The following keywords were used in the search: “*Allium cepa*”, “*Allium sativum*”, and “*Allium ursinum*”. Publications concerning the chemical composition and biological activity of these species were analyzed.

Onion is a source of flavonoids with strong antioxidant activity and also exhibits antibacterial effects against Gram-positive bacteria and *Helicobacter pylori*. Garlic contains allicin, which has antibacterial, anti-inflammatory, proapoptotic, and antiangiogenic properties. Wild garlic provides sulfur compounds, phenolic compounds, and flavonoids that demonstrate immunomodulatory and anti-inflammatory effects, as well as potential anticancer activity through the induction of apoptosis and protection of normal cells.

Species of the genus *Allium* constitute a valuable source of secondary metabolites with multidirectional biological activity. Their properties make them an important subject of pharmacological research and a potential component of supportive therapies.

Keywords: *Allium cepa*, *Allium sativum*, *Allium ursinum*, health-promoting properties

Biologia środowiskowa

P.39

Stan zachowania populacji szachownicy kostkowej *Fritillaria meleagris* L. w Polsce w latach 2025-2026

Kinga Giełbaga¹, Natalia Iciak¹,

Kamil Krupa¹, Radosław Stępień¹, Tomasz Wójcik², Agata

Stadnicka Futoma³

¹Studenckie Koło Naukowe Przyrodników Uniwersytetu Rzeszowskiego ²Katedra Ochrony

Przyrody i Ekologii Krajobrazu, Wydział Technologiczno-Przyrodniczy Uniwersytet

Rzeszowski, Rzeszów, Polska ³Katedra Gleboznawstwa, Chemii Środowiska i Hydrologii,

Wydział Technologiczno-Przyrodniczy, Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów, Polska

autor prezentujący: kg140716@stud.ur.edu.pl, ni135636@stud.ur.edu.pl, rs137184@stud.ur.edu.pl

Szachownica kostkowata to gatunek rzadki i podlegający ścisłej ochronie gatunkowej. Analizie poddano stabilność populacji w zmiennych warunkach siedliskowych w latach 2025-2026. Celem badań była ocena dynamiki liczebności oraz struktury populacji szachownicy kostkowej *Fritillaria meleagris* L. na wszystkich stanowiskach naturalnych w Polsce. Monitoring przeprowadzono w latach 2025–2026 w trzech rezerwach przyrody „Szachownica w Krównikach”, „Szachownica kostkowata w Stubnie”, „Rezerwat przyrody Starzawa” oraz na stanowisku w Zaleskiej Woli. Metodyka obejmowała wyznaczanie powierzchni badawczych (po 3 kwadraty 100 m² w każdym typie siedliska) lub liczenie wszystkich osobników z podziałem na pędy generatywne i wegetatywne, w zależności od powierzchni stanowiska. W sezonie 2026 odnotowano gwałtowny regres liczby pędów generatywnych na wszystkich stanowiskach. Najsilniejszy spadek wystąpił w rezerwacie Krówniki. W przypadku stanowisk zliczanych całościowo, najwyższą liczebność zachowała populacja w Zaleskiej Woli (685 pędów generatywnych w 2026 r.). Jednocześnie zaobserwowano spektakularny, ponad trzykrotny wzrost liczby pędów wegetatywnych w rezerwacie „Starzawa” (z 180 do 597 os.), co stanowiło aż 91% struktury tej populacji. Zaobserwowane zmiany sugerują przejście populacji w fazę spoczynku lub podejmowanie specyficznych strategii przyżyciowych w odpowiedzi na zmienne, niekorzystne czynniki abiotyczne. Drastyczne różnice między sezonami potwierdzają konieczność długoterminowego monitoringu. Obecnie badania są kontynuowane w celu korelacji zmian populacyjnych z parametrami fizykochemicznymi gleby.

Słowa kluczowe: ekologia siedlisk, *Fritillaria meleagris*, monitoring populacji, pędy generatywne, regresja kwitnienia

P.39

Conservation status of snake's head fritillary *Fritillaria meleagris* L. populations in Poland in 2025–2026

Kinga Giełbaga^{1*}, Natalia Iciak^{1*},

Kamil Krupa¹, Radosław Stępień^{1*}, Tomasz Wójcik², Agata

Stadnicka Futoma³

¹ Student Scientific Circle of Naturalists, University of Rzeszów ² Department of Nature Conservation and Landscape Ecology, Faculty of Technology and Natural Sciences, University of Rzeszów, Rzeszów, Poland ³ Department of Soil Science, Environmental Chemistry and Hydrology, Faculty of Technology and Natural Sciences, University of Rzeszów, Rzeszów, Poland

*presenting authors: kg140716@stud.ur.edu.pl, ni135636@stud.ur.edu.pl, rs137184@stud.ur.edu.pl

Fritillaria meleagris L. is a rare species subject to strict legal protection. The aim of the study was to evaluate the population dynamics and structure of the snake's head fritillary *Fritillaria meleagris* L. at all its natural sites in Poland. The analysis focused on population stability in variable habitat conditions during the years 2025–2026.

Monitoring was conducted in 2025–2026 in three nature reserves: "Szachownica w Krównikach", "Szachownica kostkowata w Stubnie", "Starzawa Nature Reserve", and at a site in Zaleska Wola. The methodology involved establishing study plots (three 100 m² squares in each habitat type) or a total inventory of individuals, classified into generative and vegetative shoots, depending on the site's total area. A rapid regression in the number of generative shoots was recorded at all sites during the 2026 season. The most significant decline occurred in the "Krówniki" reserve. For sites with total inventory, the Zaleska Wola population maintained the highest abundance (685 generative shoots in 2026). Simultaneously, a spectacular, more than three-fold increase in the number of vegetative shoots was observed in the "Starzawa" reserve (from 180 to 597 individuals), accounting for 91% of the population structure. The observed changes suggest a population shift into a dormant phase or the adoption of specific survival strategies in response to variable, adverse abiotic factors. The drastic differences between seasons confirm the necessity of long-term monitoring. Currently, the research is ongoing to correlate population changes with the physicochemical parameters of the soil.

Keywords: flowering regression, *Fritillaria meleagris*, habitat ecology, population monitoring, shoot dynamics

P.40

Żółwia przysługa - mechanizmy wypierania gatunku rodzimego oraz rola pasożytów w procesie inwazji, na przykładzie żółwia czerwonolicego *Trachemys scripta elegans* oraz żółwia błotnego *Emys orbicularis*

Patrycja Lisiak*

Wydział Biologii, Ochrony Przyrody i Zrównoważonego Rozwoju, Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów, Polska

Promotor/opiekun naukowy: dr hab. Konrad Leniowski, prof. UR

*autor prezentujący: pl116467@stud.ur.edu.pl

Zmiany cywilizacyjne i rozwój transportu doprowadziły do nasilenia problemu obcych gatunków inwazyjnych. Mogą one wpływać na rodzime gatunki przez konkurencję, drapieżnictwo i modyfikację warunków środowiska. Rola przenoszonych przez nie pasożytów może okazać się kluczowa, ponieważ mogą infekować rodzimych żywicieli. Żółw czerwonolicy to przykład gatunku zaliczonego do 100 najbardziej inwazyjnych gatunków i stanowi zagrożenie dla jedyne go w Polsce gatunku – żółwia błotnego. Celem pracy jest analiza wpływu żółwia czerwonolicego i zawleczonych z nim pasożytów, na rodzimego żywiciela.

Przegląd literatury z lat 1990-2024, bazy danych: Google Scholar, Scopus®, WoS™.

Żółw czerwonolicy posiada przewagę konkurencyjną nad żółwiem błotnym m.in. dzięki większym rozmiarom i agresywności. Dodatkowo dojrzałość płciową osiąga już po 4 latach i może mieć do 5 lęgów rocznie, a żółw błotny dopiero około 20 roku życia i przystępuje do lęgów tylko raz na sezon. Wykazuje większą tolerancję na zanieczyszczenia i obecność człowieka oraz produkuje substancje, które odstrasza ją gatunek rodzimy. Współwystępowanie pozwala na krzyżowe przenikanie pasożytów, które u żółwi błotnych powodują objawy takie jak odwodnienie, martwica i śmierć. Obce gatunki inwazyjne to zagrożenie dla bioróżnorodności i powód współczesnego wymierania gatunków. Zawlekane z nimi pasożyty zwiększają skuteczność w konkurencji względem gatunków rodzimych.

Słowa kluczowe: *E. orbicularis*, Europe, invasive species, native species, *T. s. elegans*

P.40

A turtle's disservice – mechanisms of native species displacement and the role of parasites in the invasion process: the case of the red-eared slider *Trachemys scripta elegans* and the european pond turtle *Emys orbicularis*

Patrycja Lisiak*

Faculty of Biology, Nature Protection and Sustainable Development, Rzeszów, Poland

thesis supervisor: dr hab. Konrad Leniowski, prof. UR

* presenting author: pl116467@stud.ur.edu.pl

Civilizational changes and the development of transport have contributed to the growing problem of invasive alien species. These species may affect native taxa through competition, predation, and modification of environmental conditions. The role of the parasites they carry may prove crucial, as such parasites can infect native hosts. The red-eared slider is an example of a species listed among the 100 most invasive species worldwide and poses a threat to Poland's only native turtle species, the European pond turtle. The aim of this study is to analyse the impact of the red-eared slider and its introduced parasites on the native host.

A literature review covering the years 1990–2024, databases: Google Scholar, Scopus®, and WoS™.

The red-eared slider demonstrates a competitive advantage over the European pond turtle due to its larger body size and greater aggressiveness. It reaches sexual maturity after approximately 4 years and may produce up to 5 clutches per year, whereas the European pond turtle reaches sexual maturity at around 20 years of age and breeds once per season. The invasive species also exhibits greater tolerance to environmental pollution and human presence and produces substances that repel the native species. The coexistence of both species enables cross-transmission of parasites, which may cause dehydration, necrosis, and even death in European pond turtles.

Invasive alien species constitute a significant threat to biodiversity and are one of the causes of contemporary species extinction. Parasites introduced together with these species may additionally increase their competitive effectiveness against native species.

Keywords: *E. orbicularis*, Europe, invasive species, native species, *T. s. elegans*

P.41

Ptaki w cieniu wojny – ukryte koszty konfliktów zbrojnych

Iryna Miedvedieva^{1,2*}, Ewa Węgrzyn¹, Konrad Leniowski¹, Andrii Prokopchuk²

¹Wydział Biologii, Ochrony Przyrody i Zrównoważonego Rozwoju, Uniwersytet Rzeszowski, Polska

²Wydział Ochrony Ekosystemów Naturalnych, Instytut Ekologii Karpat, Narodowa Akademia Nauk Ukrainy, Ukraina

Promotor/opiekun naukowy: Ewa Węgrzyn

*autor prezentujący: medvedeva.iruna@gmail.com

Konflikty zbrojne stanowią poważne zagrożenie dla awifauny, prowadząc do degradacji siedlisk i zakłócenia procesów życiowych ptaków. Celem pracy było udokumentowanie strat oraz wskazanie roli nauki obywatelskiej w badaniach prowadzonych w strefach wojennych. Analiza oparta została na danych z otwartych źródeł (OSINT). W warunkach ostrzałów i okupacji prowadzenie badań terenowych było niemożliwe, dlatego nauka obywatelska umożliwiła pozyskanie informacji niedostępnych dla profesjonalnych badaczy ze względu na ograniczony dostęp do stref działań wojennych. Największe straty odnotowano w ekosystemach stepowych i wodno-błotnych. Zaobserwowano przypadki śmiertelności i urazów ptaków drapieżnych (*Falconidae*, *Accipitridae*) podczas atakowania dronów. Gatunki wodno-błotne ucierpiały po wysadzeniu zapory w Nowej Kachowce. Udokumentowano gniazdowanie bocianów białych (*Ciconia ciconia*) na zniszczonych budynkach oraz nieudane próby gniazdowania flamingów różowych (*Phoenicopterus roseus*) w „Tuzlovskich Limanach”. W koloniach rybitw (*Sterna spp.*) rejestrowano utratę jaj i piskląt wskutek eksplozji. Wojna tworzy nową rzeczywistość ekologiczną dla ptaków, ograniczając ich zdolność do unikania zagrożeń. Dokumentowanie strat z wykorzystaniem nauki obywatelskiej i OSINT stanowi podstawę dla oceny skutków, planowania działań ochronnych oraz kształtowania międzynarodowej polityki przyrodniczej.

Słowa kluczowe: awifauna, ekologia, konflikty zbrojne, nauka obywatelska, OSINT

P.41

Birds in the shadow of war – hidden costs of armed conflicts

Iryna Miedvedieva^{1,2*}, Ewa Węgrzyn¹, Konrad Leniowski¹, Andrii Prokopchuk²

Faculty of Biology and Nature Protection and Sustainable Development, University of Rzeszów, Poland

Department of Natural Ecosystem Protection, Institute of Ecology of the Carpathians, National Academy of Sciences of Ukraine

Scientific supervisor: Ewa Węgrzyn

*Presenting author: medvedeva.iruna@gmail.com

Armed conflicts pose a serious threat to avifauna, leading to habitat degradation and disruption of birds' life processes. The aim of this study was to document losses and highlight the role of citizen science in research conducted within war zones. The analysis was based on data obtained from open sources (OSINT). Under conditions of shelling and occupation, conducting field research was impossible; therefore, citizen science enabled the collection of information inaccessible to professional researchers due to restricted access to combat zones. The greatest losses were recorded in steppe and wetland ecosystems. Cases of mortality and injuries among birds of prey (*Falconidae*, *Accipitridae*) were observed during attacks on drones. Wetland species were also affected following the destruction of the Nova Kakhovka dam. We documented nesting attempts of white storks (*Ciconia ciconia*) on building debris and nesting failures of flamingos (*Phoenicopterus roseus*) in the Tuzly Lagoons National Nature Park were documented. In tern colonies (*Sterna* spp.), loss of eggs and chicks caused by explosions was recorded. War creates a new ecological reality for birds, limiting their ability to avoid threats. Documenting losses using citizen science and OSINT provides a basis for assessing impacts, planning conservation actions, and shaping international environmental policy.

Keywords: avifauna, ecology, armed conflicts, citizen science, OSINT

P.42

Rośliny naczyniowe i parametry siedlisk *Dianthus armeria* L. na terenie południowej części osiedla Zalesie w Rzeszowie

Magdalena Pacanowska

Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Biologii, Ochrony Przyrody i Zrównoważonego Rozwoju
Rzeszów, Polska

Promotor/opiekun naukowy: dr hab. Mateusz Wolanin, prof. UR
autor prezentujący: mp125615@stud.ur.edu.pl

Celem pracy było sporządzenie listy gatunków roślin naczyniowych występujących w południowej części osiedla Zalesie w Rzeszowie oraz analiza parametrów siedlisk *Dianthus armeria*. Badania florystyczne prowadzono w sezonach wegetacyjnych 2024–2025 w obrębie jednostki kartogramu ATPOL o symbolu FF6443 (2 × 2 km). Na stanowiskach *D. armeria* wykonano spisy florystyczne oraz pobrano próbki gleby, które następnie poddano analizom obejmującym skład granulometryczny, odczyn pH oraz zawartość węgla organicznego. Na badanym terenie stwierdzono występowanie 374 gatunków roślin naczyniowych. Znaczący udział stanowiły gatunki synantropijne (23,2%), co wskazuje na silne przekształcenie środowiska przez działalność człowieka. Gatunki górskie i chronione występowały sporadycznie. Na stanowiskach *D. armeria* dominowały gatunki charakterystyczne dla klas *Molinio-Arrhenatheretea*, *Trifolio-Geranietea sanguinei* i *Rhamno-Prunetea*. Analizy próbek glebowych z 2 stanowisk *D. armeria* wykazały zróżnicowanie badanych miejsc pod względem tekstury, odczynu i zawartości substancji organicznych. Pierwsze ze stanowisk charakteryzowało się glebą pyłowo-ilastą o odczynie lekko kwaśnym, natomiast drugie stanowisko posiadało gleby lekkie o odczynie lekko zasadowym. Uzyskane wyniki wskazują, że charakter podłoża glebowego, jak również zaburzenia antropogeniczne wpływają korzystnie na występowanie *D. armeria* na badanym terenie.

Słowa kluczowe: zaburzenia antropogeniczne siedlisk, *Dianthus armeria* L., rośliny naczyniowe, synantropizacja szaty roślinnej

P.42

Vascular plants and habitat parameters of *Dianthus armeria* L. in the southern part of the Zalesie district in Rzeszów

Magdalena Pacanowska

University of Rzeszów, Faculty of Biology, Nature Conservation and Sustainable Development
Rzeszów, Poland

Scientific supervisor: dr hab. Mateusz Wolanin, prof. UR

Presenting author: mp125615@stud.ur.edu.pl

The aim of the study was to compile a list of vascular plant species occurring in the southern part of the Zalesie district in Rzeszów and to analyze the habitat parameters of *Dianthus armeria*. Floristic surveys were conducted during the 2024–2025 growing seasons within the ATPOL grid unit FF6443 (2 × 2 km). At the *D. armeria* sites, floristic inventories were carried out and soil samples were collected for analyses including granulometric composition, pH reaction, and organic carbon content. A total of 374 vascular plant species were recorded in the study area. Synanthropic species constituted a significant proportion (23.2%), indicating strong anthropogenic transformation of the environment. Mountain and protected species occurred only sporadically. At the *D. armeria* sites, species characteristic of the classes *Molinio-Arrhenatheretea*, *Trifolio-Geranietea sanguinei*, and *Rhamno-Prunetea* predominated. Analyses of soil samples collected from two *D. armeria* sites revealed differences in soil texture, pH, and organic matter content. The first site was characterized by silty-clayey soil with a slightly acidic reaction, whereas the second site consisted of light soils with a slightly alkaline reaction. The obtained results indicate that both soil substrate characteristics and anthropogenic disturbances positively influence the occurrence of *D. armeria* in the studied area.

Keywords: anthropogenic habitat disturbances, *Dianthus armeria* L., vascular plants, synanthropization of vegetation

P.43

Efektywność wybranych gatunków roślin pokojowych w absorpcji lotnych związków organicznych (LZO) – przegląd badań

Julia Sacharczuk¹, Mirosław Chabros¹

¹Koło naukowe: Animal – Plant Interaction Students’ group (APIS)

Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie - Skłodowskiej, Lublin, Polska

Opiekunowie naukowci: dr hab. Małgorzata Wrzesień, prof. UMCS;

mgr inż. Karolina Tymoszuć-Rydzewska

julia.sacharczuk@onet.pl, m.chabroso3@gmail.com

Lotne związki organiczne (LZO), w tym frakcja BTEX, stanowią istotne zagrożenie dla jakości powietrza wewnętrznego (IAQ), wykazując działanie neurotoksyczne oraz kancerogenne. Celem pracy była ocena efektywności wybranych gatunków roślin pokojowych w absorpcji LZO oraz analiza mechanizmów odpowiedzialnych za ten proces.

Przeprowadzono przegląd literatury naukowej dostępnej w bazach Google Scholar, PubMed oraz ResearchGate, z wykorzystaniem słów kluczowych: „VOCs”, „indoor air quality”, „plants VOCs removal”.

Wyniki wskazują na istotną rolę ryzoremediacji, wynikającej z interakcji korzeni roślin z mikrobiotą glebową, stymulowaną przez eksudaty roślinne. Do gatunków wykazujących zdolność usuwania LZO należą m.in. zielistka Sternberga (*Chlorophytum comosum*), skrzydłokwiat (*Spathiphyllum wallisii*), dracena obrzeżona (*Dracaena marginata*) oraz figowiec benjamina (*Ficus benjamina*).

Systemy pasywne, oparte na naturalnej dyfuzji, wykazują ograniczoną skuteczność i znajdują zastosowanie głównie w niewielkich przestrzeniach. Natomiast systemy aktywne, wykorzystujące wymuszony przepływ powietrza przez podłoże i strefę korzeniową, znacząco zwiększają efektywność usuwania LZO oraz retencję cząstek pyłu zawieszonego. Podsumowując, wybrane gatunki roślin pokojowych mogą stanowić uzupełniające narzędzie poprawy jakości powietrza wewnętrznego, jednak ich skuteczność zależy od optymalizacji warunków środowiskowych oraz zastosowania odpowiednich rozwiązań technologicznych.

Słowa kluczowe: fitoremediacja, LZO, organiczne związki lotne, rośliny doniczkowe, zanieczyszczenia powietrza

P.43

Effectiveness of selected indoor plant species in volatile organic compound (VOC) absorption – a research review

Julia Sacharczuk¹, Mirosław Chabros¹

¹Koło naukowe: Animal – Plant Interaction Students’ group (APIS)

Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie - Skłodowskiej, Lublin, Polska

Academic supervisors: dr hab. Małgorzata Wrzesień, prof. UMCS;

mgr inż. Karolina Tymoszek-Rydzewska

julia.sacharczuk@onet.pl, m.chabroso3@gmail.com

Volatile organic compounds (VOCs), including the BTEX fraction, pose a significant threat to indoor air quality (IAQ), exhibiting neurotoxic and carcinogenic effects. The aim of this study was to evaluate the effectiveness of selected indoor plant species in VOC absorption and to analyze the mechanisms responsible for this process.

A scientific literature review was conducted using databases such as Google Scholar, PubMed, and ResearchGate, employing the following keywords: "VOCs", "indoor air quality", and "plants VOC removal".

The results highlight the significant role of rhizoremediation, which stems from the interaction between plant roots and soil microbiota, stimulated by plant exudates. Species demonstrating high VOC removal capabilities include, among others, the spider plant (*Chlorophytum comosum*), peace lily (*Spathiphyllum wallisii*), Madagascar dragon tree (*Dracaena marginata*), and weeping fig (*Ficus benjamina*).

Passive systems, based on natural diffusion, show limited effectiveness and are primarily utilized in small spaces. In contrast, active systems that employ forced airflow through the substrate and root zone significantly increase VOC removal efficiency as well as the retention of particulate matter.

In conclusion, selected indoor plant species can serve as a supplementary tool for improving indoor air quality; however, their effectiveness depends on the optimization of environmental conditions and the implementation of appropriate technological solutions.

Keywords: phytoremediation, VOCs, volatile organic compounds, potted plants, air pollution

P.44

Rozmieszczenie *Buddleja davidii* Franch. w Eurazji, modelowanie przyszłych zmian zasięgu na skutek zmian klimatu

mgr Martyna Julia Szekieta^{1*}

¹ Katedra Taksonomii Roślin i Ochrony Przyrody, Wydział Biologii, Uniwersytet Gdański, Gdańsk, Polska

Promotor: dr hab. Przemysław Baranow, prof. UG

*autor prezentujący: martyna.szekieta@phdstud.ug.edu.pl

Gatunki inwazyjne stanowią poważne zagrożenie dla współczesnej różnorodności biologicznej, a ich ekspansję znacząco przyspieszają zmiany klimatu. Przykładem takiego gatunku jest *Buddleja davidii* Franch. – atrakcyjny dla zapylaczy krzew ozdobny wykazujący silne tendencje do kolonizacji nowych siedlisk. Celem niniejszej pracy była analiza aktualnego rozmieszczenia *B. davidii* w Eurazji oraz modelowanie dostępności potencjalnej niszy klimatycznej w obliczu różnych scenariuszy emisji. Na podstawie bazy obejmującej 9434 rekordy przeprowadzono modelowanie niszy z użyciem programu Maxent dla warunków współczesnych oraz czterech okresów przyszłych w ramach trzech ścieżek społeczno-ekonomicznych. Uzyskane wyniki wskazują, że w odpowiedzi na zmiany klimatu nastąpi przesunięcie optymalnych warunków klimatycznych dla *B. davidii* w kierunku północnym, przy czym tempo ekspansji jest zależne od intensywności zmian klimatu. Dane te dostarczają kluczowej wiedzy niezbędnej do identyfikacji obszarów potencjalnie zagrożonych inwazją oraz planowania prewencyjnych działań ochronnych, co ma szczególne znaczenie w krajach, w których proces kolonizacji znajduje się we wczesnej fazie, m.in. w Polsce.

Słowa kluczowe: *Buddleja davidii*, inwazyjne gatunki obce, modelowanie niszy, różnorodność biologiczna, zmiany klimatu

P.44

Distribution of *Buddleja davidii* Franch. in Eurasia and modelling range shifts due to climate change

MSc Martyna Julia Szekieta^{1*}

¹ Department of Plant Taxonomy and Nature Conservation, Faculty of Biology, The University of Gdansk, Gdańsk, Poland

Supervisor: dr hab. Przemysław Baranow, prof. UG

*presenting author: martyna.szekieta@phdstud.ug.edu.pl

Invasive alien species pose a major threat to contemporary biodiversity, and their expansion is significantly accelerated by climate change. A notable example is *Buddleja davidii* Franch., an ornamental shrub attractive to pollinators that exhibits a strong tendency to colonize new habitats. This study aimed to analyse the current distribution of *B. davidii* in Eurasia and to model its potential climatic niche under various emission scenarios. Niche modelling was performed using the Maxent program based on a database of 9,434 records, covering contemporary conditions and four future periods across three Shared Socio-economic Pathways (SSPs). The results indicate that climate change will shift the optimal climatic conditions for *B. davidii* northward, with the rate of expansion contingent upon the intensity of climate change. These findings provide essential data for identifying areas potentially at risk of invasion and for planning preventive management strategies, which is of particular importance for countries where the colonization process is in its early stages, including Poland.

Keywords: *Buddleja davidii*, biodiversity, climate change, invasive alien species, niche modeling

SPIS AUTORÓW PREZENTUJĄCYCH:

NUMER WYSTĄPIENIA	NAZWISKO I IMIĘ	TYTUŁ WYSTĄPIENIA USTNEGO	STRONA
Biologia eksperymentalna oraz inny obszar badań biologicznych i biomedycznych			
O.01	Dusza Agata	Różnice w objętości układu limbicznego u dzieci w spektrum autyzmu w porównaniu ze zdrowymi dziećmi.	8, 9
O.02	Kot Wiktoria	Przygotowanie i walidacja modelu in vitro fibroblastopodobnych synowocytów HFLS-N i HFLS-RA do badań zapalnych i funkcjonalnych z zastosowaniem kwasu all-transretinowego-ATRA	10, 11
O.03	Kubik Julia	Model sztucznej inteligencji do automatycznego rozpoznawania bakterii w bezpośrednich preparatach materiałów biologicznych	12, 13
O.04	Kuchciak Piotr	Rola <i>Pantoea agglomerans</i> w patogenezie hypersensitivity pneumonitis – przegląd literatury z ilustracją kliniczną	14, 15
O.05	Marczak Bogdan	Od algorytmu do leku - projektowanie i synteza nowych peptydów przeciwdrobnoustrojowych AMP	16, 17
O.06	Musiał Klaudia	Analiza porównawcza szlaków oddychania azotanowego u klinicznych i laboratoryjnych szczepów <i>Proteus mirabilis</i>	18, 19
O.07	Piekarska-Wylęgała Julia	Innowacyjne strategie leczenia mukowiscydozy oparte na pęcherzykach zewnątrzkomórkowych	20, 21
O.08	Połeć Julia	Duże zwierzęta i ich małe białka – nanoprzeciwciała wielbłądowatych w badaniach nad surwiwiną	22, 23
O.09	Radoń Jagoda, Pawlikowska Zuzanna	Typy histopatologiczne nowotworów u psów na terenie Lublina perspektywa 15 - letnia	24, 25

O.10	Rurik Julia	Mikrobiota <i>Tenebrio molitor</i> jako źródło mikroorganizmów zdolnych do degradacji polimerów syntetycznych	26, 27
O.11	Rzeszutek Natalia	Metody badania stresu oksydacyjnego i jego rola w onkogenezie na przykładzie raka żołądka	28, 29
O.12	Styk Adrianna, Okoń Alicja	Identyfikacja wariantów w sekwencji genu MT-ND1 w nowotworach złośliwych owczarków niemieckich	30, 31
Biologia środowiskowa			
O.13	Górecki Paskal	Inkluzje Muchówek Długoczułkich (<i>Diptera</i> , <i>Nematocera</i>) w Eoceńskim Bursztynie Bałtyckim w świetle badań nad kopalnym DNA	33, 34
O.14	Horbunova Aliesia	Poziom biomarkerów zależnych od mikrobioty w odpowiedzi na stres środowiskowy na przykładzie <i>Tenebrio molitor</i>	35, 36
O.15	Jeziorski Sergiusz	Zmiany w mikrobiomie jelitowym pospolitego ptaka wodnego w odpowiedzi na urbanizację	37, 38
O.16	Krzywda-Pogorzelska Alicja	Analiza zakładania i rozwoju perydermy u <i>Populus tremula</i> × <i>P. alba</i>	39, 40
O.17	Lisiak Patrycja	Wykorzystanie Passive A.M. (PAM) do oszacowania składu gatunkowego i aktywności nietoperzy na terenie kampusu uniwersyteckiego Zalesie	41, 42
O.18	Ożga Kinga	Przeciwbakteryjna aktywność biopreparatów z olejków naturalnych wobec referencyjnych i środowiskowych szczepów <i>Escherichia coli</i> i <i>Staphylococcus aureus</i>	43, 44

NUMER WYSTĄPIENIA	NAZWISKO I IMIĘ	TYTUŁ POSTERU	STRONA
Biologia eksperymentalna			
P.01	Adamiec-Organisioek Małgorzata	Trójwymiarowe hodowle komórkowe jako zaawansowana platforma badawcza dla modeli organizacji przestrzennej dla procesów pato- i fizjologicznych tkanek eukariotycznych	47, 48
P.02	Brońska Paulina	<i>Tenebrio molitor</i> w warunkach ekspozycji na teflon. Analiza parametrów historii życiowych i wskaźników biochemicznych	49, 50
P.03	Brzóska Katarzyna	Rola związków celujących w telomery w modulacji adhezji komórkowej w nowotworach	51, 52
P.04	Ćwięczek Natalia	Analiza transkryptomyczna odpowiedzi zapalnej komórek ludzkich na ekspozycję na mikro- i nanocząstki syntetyczne	53, 54
P.05	Folta Justyna, Lubińska Magdalena, Słota Łukasz	Regulacja syntezy, lokalizacji i degradacji białek transporterowych heksoz w komórkach drożdży <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	55, 56
P.06	Galant Aleksandra	Właściwości przeciwnowotworowe wybranych związków bioaktywnych pochodzenia naturalnego	57, 58
P.07	Grzesik Karolina	Rola antygenu LacNAc typu I w przeżywalności, migracyjnym i inwazyjnym zachowaniu komórek czerniaka	59, 60
P.08	Janik Karolina	Wstępna analiza cytotoksyczności Teriflunomidu w modelach reumatoidalnego zapalenia stawów z wykorzystaniem testu MTT	61, 62
P.09	Kielar Patrycja	4-Hydrokso-TEMPO: antyoksydant, stresor czy modulator starzenia?	63, 64
P.10	Klekot Natalia	Sferoidy 3D jako model do badań w biologii nowotworów	65, 66

P.11	Kłopotowska Klaudia	Jony jako modulatory architektury molekularnej podjednostki Gαi1	67, 68
P.12	Kopciuch Magdalena	Technika immunoblottingu w badaniach wykorzystujących drożdże jako model badawczy	69, 70
P.13	Kotula Martyna, Kobylińska Zofia	Różnorodność fitochemiczna <i>Punica granatum</i> L. i jej wielokierunkowe funkcje biologiczne	71, 72
P.14	Kozyra Katarzyna	Neurobiologia depresji: Nowe spojrzenie na funkcję białka YY1	73, 74
P.15	Krzeczowska Maja, Jemiolo Julia	Wpływ dioksyn na wzrost, rozwój i parametry fizjologiczne roślin doświadczalnych	75, 76
P.16	Kudzia Nikola	Wpływ ekstraktów z mąki pszennej na diapedezę komórek raka tarczycy	77, 78
P.17	Lisińska Dagmara	I-BET726 jako potencjalna strategia terapeutyczna w glejaku wielopostaciowym	79, 80
P.18	Och Ewelina	Ocena in vitro wpływu ekstraktu z <i>Cistus sp.</i> na cytotoksyczną aktywność doksorubicyny wobec komórek HeLa	81, 82
P.19	Omiotek Gabriela, Samborska Dorota	Geny oporności na betalaktamy oraz fenotyp oporności u bakterii <i>Aeromonas spp.</i> izolowanych z wód środowiskowych	83, 84
P.20	Rusin Piotr	Analiza relatywnej ekspresji wybranych genów oraz subkomórkowej lokalizacji galakturonozylotransferaz (GAUT) podczas interakcji <i>Arabidopsis thaliana</i> – TuMV	85, 86
P.21	Sarna Oliwia	Ekstrakty roślinne jako modulatory procesu gojenia ran – badania wstępne	87, 88

P.22	Syska Natalia	Optymalizacja warunków hodowli trójwymiarowej komórek prostaty do badania dynamiki wzrostu guza	89, 90
P.23	Szczepańska Łucja, Haba Oliwia	Molekularne mechanizmy przeciwnowotworowego działania nutraceutyków	91, 92
P.24	Szumilo Katarzyna	Ocena świadomości społecznej mieszkańców Podkarpacia na temat toksyczności i sposobów narażenia na wybrane substancje chemiczne wpływające na środowisko i zdrowie człowieka	93, 94
P.25	Śmigiel Gabriela	Synergistyczne działanie genoprotekcyjne witamin C oraz E wobec uszkodzeń DNA w ludzkich komórkach PBMC	95, 96
P.26	Zielińska Daniela	Mechanizmy regulacji systemu sekrecji typu VI	97, 98
Inny obszar badań biologicznych i biomedycznych			
P.27	Banek Dominika	Wpływ alkoholu na zaburzenie funkcjonowania ośrodkowego układu nerwowego ze szczególnym uwzględnieniem bariery krew- mózg	100, 101
P.28	Częczek Julia	Sztuczna trzustka jako nowoczesna strategia leczenia cukrzycy typu 1	102, 103
P.29	Hawryluk Adam, Pośnik Magdalena	Właściwości biologiczne i znaczenie terapeutyczne surowców z dziurawca zwyczajnego (<i>Hypericum perforatum</i> L.)	104, 105
P.30	Hendras Urszula	Zastosowanie folii DAT-7/REDOX jako funkcjonalnej wkładki do bidonów – skuteczność mikrobiologiczna i potencjał aplikacyjny	106, 107
P.31	Klimczak Urszula	Od biomateriału do neurointerfejsu - koncepcja przewodzącego hydrożelu regeneracyjnego	108, 109
P.32	Mitura Ewelina	Sztuczna inteligencja w predykcji napadów padaczkowych: od obiecujących modeli do rzeczywistej użyteczności klinicznej	110, 111

P.33	Nowak Alicja	Wpływ jonów Mg^{2+} na wzrost i formowanie biofilmu <i>Proteus mirabilis</i>	112, 113
P.34	Purgal Urszula	Bisfenole jako substancje zaburzające funkcjonowanie układu hormonalnego i odpornościowego w kontekście niepłodności	114, 115
P.35	Rodak Martyna	Oncohydrogel - hydrożel do detekcji zmian skórnych	116, 117
P.36	Roguś Aleksandra, Szaruga Zuzanna	Rośliny lecznicze jako wsparcie w terapii chorób dermatologicznych	118, 119
P.37	Sinka Aleksandra	Od bariery do sensora: inteligentne opatrunki BNC w nowoczesnej diagnostyce ran	120, 121
P.38	Strzelecka Julia, Milecka Sandra	Właściwości biologiczne i znaczenie prozdrowotne roślin z rodzaju <i>Allium spp.</i>	122, 123
Biologia środowiskowa			
P.39	Giełbaga Kinga, Iciak Natalia, Stępień Radosław	Stan zachowania populacji szachownicy kostkowej (<i>Fritillaria meleagris</i> L.) w Polsce w latach 2025-2026	125, 126
P.40	Lisiak Patrycja	Żółwia przysługa - mechanizmy wypierania gatunku rodzimego oraz rola pasożytów w procesie inwazji, na przykładzie żółwia czerwonołecznego <i>Trachemys scripta elegans</i> oraz żółwia błotnego <i>Emys orbicularis</i>	127, 128
P.41	Miedviedieva Iryna	Ptaki w cieniu wojny – ukryte koszty konfliktów zbrojnych	129, 130
P.42	Pacanowska Magdalena	Rośliny naczyniowe i parametry siedlisk <i>Dianthus armeria</i> L. na terenie południowej części osiedla Zalesie w Rzeszowie	131, 132
P.43	Sacharczuk Julia, Chabros Mirosław	Efektywność wybranych gatunków roślin pokojowych w absorpcji lotnych związków organicznych (LZO) - przegląd badań	133, 134

P.44	Szekieta Martyna	Rozmieszczenie <i>Buddleja davidii</i> Franch. w Eurazji, modelowanie przyszłych zmian zasięgu na skutek zmian klimatu	135, 136
------	------------------	--	----------