

---

**UMCS**

---

**BIO IDEA 4.0**  
**2024**



**OGÓLNOPOLSKA KONFERENCJA  
DOKTORANTÓW NAUK ŚCISŁYCH I PRZYRODNICZYCH**

**Lublin, 3 lutego 2024**

Pod patronatem honorowym

Jego Magnificencji Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w  
Lublinie

**prof. dr. hab. Radosława Dobrowolskiego,**

Dyrektor Szkoły Doktorskiej Nauk Ścisłych i  
Przyrodniczych Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w  
Lublinie

**dr hab. Aleksandry Szczeń, prof. UMCS,**

Dyrektor Instytutu Nauk Biologicznych Uniwersytetu Marii  
Curie-Skłodowskiej w Lublinie

**prof. dr hab. Anny Jarosz-Wilkołazkiej,**

Dziekan Wydziału Biologii i Biotechnologii Uniwersytetu  
Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

**dr hab. Joanny Czarneckiej, prof. UMCS**



**UMCS**  
UNIWERSYTET MARII CURIE-SKŁODOWSKIEJ



**UMCS**  
SZKOŁY DOKTORSKIE



**UMCS**  
INSTYTUT NAUK BIOLOGICZNYCH



**UMCS**  
WYDZIAŁ BIOLOGII I BIOTECHNOLOGII

## **Komitet Naukowy**

Prof. dr hab. Agnieszka Szuster-Ciesielska

Dr hab. Grzegorz Janusz, prof. UMCS

## **Komitet Organizacyjny**

Doktoranci I oraz II roku Szkoły Doktorskiej Nauk Ścisłych i  
Przyrodniczych UMCS w dyscyplinie Nauk Biologicznych

Przewodnicząca mgr Nikola Gapińska

Zastępca mgr Krystian Łopucki

Sekretarz mgr Paulina Pieniądz

mgr Jakub Wysokiński

mgr Jacek Tarasiuk

mgr Mateusz Ścibiorski

mgr inż. Krystian Ołdak

## **Redakcja**

mgr Nikola Gapińska

mgr inż. Krystian Ołdak

# Spis treści

Harmonogram konferencji .....	4
Prezentacje ustne .....	12
Wyróżnione postery.....	31
Sesja posterowa .....	40
Indeks Autorów .....	72

# Harmonogram konferencji

- 
- 9:00 – 9:15            Oficjalne rozpoczęcie konferencji – mgr Nikola Gapińska, mgr Paulina Pieniądz, mgr Krystian Łopucki
- 9:15 – 9:45            Wykład plenarny – **Otrzymywanie fosforanów wapnia z użyciem odpadów rolniczych** – dr hab. Aleksandra Szczeń, prof. UMCS – Katedra Zjawisk Międzyfazowych, Wydział Chemii, Instytut Nauk Chemicznych, plac M. Curie-Skłodowskiej 3, 20-031 Lublin
- 

### Panel Nauk Biomedycznych

Prowadzący: mgr Nikola Gapińska, mgr Paulina Pieniądz i mgr Mateusz Ścibiorski

- 9:50 – 10:05            **Nukleoproteina wirusa grypy A w kompleksach z mRNA jako składowa potencjalnej szczepionki przeciwvirusowej** – Natalia Pałuch – Zakład Szczepionek Rekombinowanych, Międzyuczelniany Wydział Biotechnologii Uniwersytetu Gdańskiego i Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego, ul. Abrahama 58, 80-307 Gdańsk
- 10:05 – 10:20            **Czy spermia może chronić neurony przed śmiercią?** – Aleksandra Kaczyńska – Pracownia Molekularnych Podstaw Neurodegeneracji, Instytut Medycyny Doświadczalnej i Klinicznej im. M. Mossakowskiego, Polskiej Akademii Nauk, ul. Pawińskiego 5, 02-106 Warszawa
- 10:20 – 10:35            **Synteza, charakterystyka i potencjalna bioaplikacja układu typu lek@MOF@hydroksyapatyt** – Weronika Bodylska – Instytut Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych im. Włodzimierza Trzebiatowskiego, Polskiej Akademii Nauk, ul. Okólna 2, 50-422 Wrocław
- 10:35 – 10:50            **Nanocząstki lipidowe (SLN) inkorporowane substancjami aktywnymi jako metoda zwiększająca skuteczność działania produktów kosmetycznych** – Małgorzata Pawłowska – Katedra Chemii Stosowanej, Wydział Chemii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, ul. Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61-614 Poznań; Dottore Polska sp. z o.o., ul. Margonińska 22, 60-425 Poznań
- 10:50 – 11:05            **Synteza i charakterystyka nowego materiału hybrydowego typu MOF@Bioaktywne szkło do zastosowań w biomedycynie** – Beata Barszcz – Instytut Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych im. Włodzimierza Trzebiatowskiego, Polskiej Akademii Nauk, ul. Okólna 2, 50-422 Wrocław
- 11:05 – 11:20            **Czy każde białko obecne w organizmie pełni określoną rolę?** – Tajemnica Arginazy 2 w mózgu – Martyna Podgajna – Pracownia Molekularnych Podstaw Neurodegeneracji, Instytut Medycyny Doświadczalnej i Klinicznej im. M. Mossakowskiego, Polskiej Akademii Nauk, ul. A. Pawińskiego 5, 02-106 Warszawa

### Wyróżnione postery

- 11:20 – 11:30**      **Koniugaty bimetali z polifenolami jako czynniki wspomagające proces gojenia ran** – Beata Bielska – Katedra Biofizyki Ogólnej, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Instytut Biofizyki, Uniwersytet Łódzki, ul. Pomorska 141/143, 90-236 Łódź
- 11:30 – 11:40**      **Wpływ Naringeniny i jej pochodnych na ludzkie erytrocyty w warunkach fizjologicznych i indukowanego stresu oksydacyjnego** – Teresa Kaźmierczak – Katedra Fizyki i Biofizyki, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, ul. Norwida 25, 50-375 Wrocław
- 11:40 – 11:50**      **Hyaluronic acid (HA) polymeric composite for wound healing by transdermal drug delivery system (TDDS)** – Nasir Shakeel – Faculty of Chemistry, Department of Materials Technology and Chemistry, University of Łódź, 90-136 Łódź
- 11:50 – 12:05**      Przerwa
- 

### Panel Nauk Ścisłych

Prowadzący: mgr Jakub Wysokiński, mgr Krystian Łopucki i mgr Jacek Tarasiuk

- 12:10 – 12:25**      **Zastosowanie analizy specyjacyjnej arsenu w układzie technik łączonych HPCL-ICP-MS w próbkach miodu jako wskaźnik oceny potencjalnego ryzyka zdrowia dla człowieka** – Dorota Jakkielska – Zakład Chemii Analitycznej, Wydział Chemii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, ul. Uniwersytetu Poznańskiego 8, Poznań
- 12:25 – 12:40**      **Bardzo szybka i czuła woltamperometryczna procedura oznaczania leku przeciwwirusowego acyklowiru przy pomocy elektrody diamentowej domieszkowanej borem** – Damian Gorylewski – Katedra Chemii Analitycznej, Wydział Chemii, Instytut Nauk Chemicznych, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, pl. Marii Curie-Skłodowskiej 3, 20-031 Lublin
- 12:40 – 12:55**      **Badanie mechanizmów molekularnych procesu widzenia na układach modelowych błon siatkówki oka ludzkiego** – Balbina Krzyżańska-Wojciechowska – Katedra Biofizyki, Instytut Matematyki, Fizyki i Informatyki, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, ul. Marii Curie-Skłodowskiego 1, 10-031 Lublin
- 12:55 – 13:10**      **Nowatorska woltamperometryczna procedura oznaczania cyny w próbkach środowiskowych** – Edyta Wlazłowska – Katedra Chemii Analitycznej, Wydział Chemii, Instytut Nauk Chemicznych, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Pl. Marii Skłodowskiej-Curie 3, 20-031 Lublin
- 13:10 – 13:25**      **Oddziaływania peptydu LL-37 z modelowymi błonami bakteryjnymi** – Katarzyna Pastuszek – Katedra Zjawisk Międzyfazowych, Instytut Nauk Chemicznych, Wydział Chemii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, pl. Marii Curie-Skłodowskiej 3, 20-031 Lublin

**13:25 – 13:40**      **Badania kinetyki i mechanizmu elektrowydredukcji jonów Bi(III) w obecności surfaktantu w wodno-organicznych roztworach elektrolitów podstawowych; nowe spojrzenie na procesy elektrochemiczne w aspekcie efektu „Cap-Pair”** – Alicja Pawlak – Katedra Chemii Analitycznej, Wydział Chemii, Instytut Nauk Chemicznych, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Pl. Marii Skłodowskiej-Curie 3, 20-031 Lublin

**13:40 – 13:55**      **Porównawcza analiza zawartości kannabinoidów w wybranych olejkach konopnych na polskim rynku** – Dominik Duczmal – Zakład Chemii Stosowanej, Wydział Chemii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, ul. Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61-614 Poznań; Polygen sp. z o.o., Górnych Wałów 46/1, 44-100 Gliwice

#### Wyróżnione postery

**13:55 – 14:05**      **Nowoczesne nośniki substancji aktywnych na bazie naturalnych polimerów** – Jagoda Chudzińska – Zakład Chemii Stosowanej, Wydział Chemii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, ul. Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61-614 Poznań

**14:05 – 14:15**      **Hybrydy indolowe zawierające grupę tiolową lub tionową – synteza, struktura i aktywność biologiczna** – Karolina Babijczuk – Zakład Produktów Bioaktywnych, Wydział Chemii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, ul. Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61-614 Poznań

**14:15 – 14:25**      **Odzyskiwanie platyny w procesach łagodnego ługowania hydrometalurgicznego ze zużytych katalizatorów samochodowych z zastosowaniem etapu adsorpcji na biowęglach** – Kinga Morlo – Katedra Chemii Analitycznej, Wydział Chemii, Instytut Nauk Chemicznych, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, pl. Marii Curie-Skłodowskiej 3, 20-031 Lublin

**14:25 – 14:40**      Przerwa

---

#### Panel Nauk o Środowisku

Prowadzący: mgr inż. Krystian Ołdak i mgr Jacek Tarasiuk

**14:45 – 15:00**      **Usuwanie syntetycznych barwników organicznych z roztworów wodnych na węglach aktywnych otrzymanych z biomasy** – Dorota Paluch – Zakład Chemii Stosowanej, Wydział Chemii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, ul. Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61-614 Poznań

**15:15 – 15:30**      **Wpływ pH na proces sorpcji jonów amonowych przez biowęgle wytworzone z biomasy odpadowej** – Natalia Niedzbała – Katedra Zaawansowanych Technologii Materiałowych, Wydział Chemiczny, Politechnika Wrocławska, ul. Smoluchowskiego 25, 50-370 Wrocław



- 15:30 – 15:45**      **Zawartość wybranych form fosforu w glebach technogenicznych na przykładzie edifisoli w Lublinie** – Tomasz Szafran – Katedra Geologii, Gleboznawstwa i Geoinformatyki, Wydział Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej, Instytut Nauk o Ziemi i Środowisku, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, pl. Marii Curie-Skłodowskiej 5, 20-031 Lublin
- 15:45 – 16:00**      **Samotna zima nie taka straszna – kwasy tłuszczowe w kokonach *Argiope bruennichi* i *Ero* sp.** – Urszula Jabłońska – Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, Uniwersytet w Białymstoku, ul. K. Ciołkowskiego 1K, 15-245 Białystok
- 16:00 – 16:15**      **Niedźwiedzie vs. śledztwo – wpływ aktywności niedźwiedzi na szacowanie czasu pośmiertnego zwłok na podstawie owadów** – Danuta Kadłub – Katedra Zoologii, Wydział Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, Instytut Biologii i Nauk o Ziemi, Uniwersytet Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie, ul. Podchorążych 2, 30-084 Kraków

#### Wyróżnione postery

- 16:15 – 16:25**      **Innowacyjne zastosowanie zimnej plazmy atmosferycznej do oczyszczania ścieków ze związków organicznych** – Karina Lenard – Katedra Chemii Analitycznej i Metalurgii Chemicznej, Wydział Chemiczny, Politechnika Wrocławska, Wybrzeże St. Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław
- 16:25 – 16:35**      **Ważki (Odonata) torfowiska sfagnowego przy Maliszewie (Polska środkowo-wschodnia)** – Krystian Ołdak – Katedra Zoologii i Ochrony Przyrody, Wydział Biologii i Biotechnologii, Instytut Nauk Biologicznych, Uniwersytet Marii Curie Skłodowskiej, Akademicka 19, 20-033 Lublin

- 
- 16:35 – 16:50**      Obrady Komitetu Naukowego i Organizacyjnego
- 16:50 – 17:00**      Przyznanie nagród oraz zamknięcie konferencji – prof. dr hab. Agnieszka Szuster-Ciesielska i mgr Nikola Gapińska

## SESJA POSTEROWA

- 1. Charakteryzacja wysp 2D wysp bizmutu rosnącego epitaksjalnie na HOPG** – **Klaudia Toczek** – Katedra Fizyki Ciała Stałego, Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej, Uniwersytet Łódzki, ul. Pomorska 149/153, 90-236 Łódź
- 2. Ważki i rośliny – analiza zależności** – **Agnieszka Tańczuk** – Katedra Zoologii i Ochrony Przyrody, Instytut Nauk Biologicznych, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin
- 3. Optymalizacja procesu łączenia światłowodu standardowego ze światłowodami z otworami powietrznymi** – **Mateusz Józwicki** – Pracownia Technologii Światłowodów, Wydział Chemii, Instytut Nauk Chemicznych, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, pl. Marii Skłodowskiej-Curie, 20-031 Lublin
- 4. Opracowanie systemów kontrolowanego uwalniania cyklosporyny A z zastosowaniem kompleksów inkluzyjnych** – **Ola Michałkiewicz** – Wydział Chemii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, ul. Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61-614 Poznań
- 5. Zminiaturyzowane systemy plazmowe** – **Angelika Nowak** – Katedra Chemii Analitycznej i Metalurgii Chemicznej, Wydział Chemiczny, Politechnika Wrocławska, Wybrzeże Stanisława Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław
- 6. Analiza poziomów energetycznych cząsteczki  $^{13}\text{C}^{18}\text{O}$  w obszarze zaburzonego stanu elektronowego  $\text{A}^1\Pi$**  – **Stanisław Ryzner** – Kolegium Nauk Przyrodniczych, Uniwersytet Rzeszowski, ul. Pigonia 1, 35-310 Rzeszów
- 7. Synteza i właściwości spektroskopowe fluorescencyjnych pochodnych tyrozyny** – **Agnieszka Stepasiuk** – Katedra Chemii Biomedycznej, Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański, ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk
- 8. Wpływ ekstraktów z nasion rokitnika zwyczajnego (*Hippophae rhamnoides* L.) na parametry hemostazy w krwi pełnej i przemytych płytkach krwi** – **Natalia Sławińska** – Katedra Biochemii Ogólnej, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki, ul. Narutowicza 68, 90-136 Łódź
- 9. Badanie optycznych przejść d-d w magnetycznych półprzewodnikach van der Waalsa** – **Katarzyna Ignatowicz** – Katedra Inżynierii Materiałów Półprzewodnikowych, Wydział Podstawowych Problemów Techniki, Politechnika Wrocławska, wybrzeże Stanisława Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław
- 10. Wykorzystanie reakcji 1,3-dipolarnej cykloaddycji Huisgena do modyfikacji alkaloidów** – **Milda Szlaużys** – Zakład Produktów Bioaktywnych, Wydział Chemii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, ul. Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61-614 Poznań
- 11. Synteza nowych koniugatów steroidowo-pirymidynowych z zastosowaniem metody chemii „click”** – **Anna Kawka** – Zakład Produktów Bioaktywnych, Wydział Chemii, Uniwersytet Adama Mickiewicza, ul. Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61-614 Poznań
- 12. Modyfikacje elektrod jonoselektywnych ze stałym kontaktem z wykorzystaniem materiałów kompozytowych** – **Klaudia Morawska** – Katedra Chemii Analitycznej, Wydział Chemii, Instytut Nauk Chemicznych, Plac Marii Curie-Skłodowskiej 3, 20-031 Lublin

- 13. Zmiana widma absorpcji różnych stężeń indocyanine green spowodowana naświetlaniem** – Magdalena Szpunar – Szkoła doktorska Uniwersytetu Rzeszowskiego, Uniwersytet Rzeszowski, al. T. Rejtana 16c, 35-959 Rzeszów
- 14. Wykorzystanie pastowej elektrody z węgla szklanego modyfikowanej tlenkiem bizmutu do oznaczania pestycydu difenoksuron** – Maryia-Mazhena Dzemedovich – Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej, Wydział Chemii, Uniwersytet Łódzki, ul. Tamka 12, 91-403 Łódź
- 15. Wpływ mikrośrodowiska guza na rozwój wielolekooporności nowotworu** – Julia Witek – Wydział Biotechnologii, Uniwersytet Wrocławski, ul. Fryderyka Joliot-Curie 14a, 50-383 Wrocław; Laboratorium Doświadczalnej Terapii Przeciwnowotworowej, Instytutu Immunologii i Terapii Doświadczalnej, Polskiej Akademii Nauk, ul. Weigla 12, 53-114 Wrocław
- 16. Planowane glikozylowane modyfikacje fragmentu peptydu LL-37 w celu poprawienia właściwości przeciwdrobnoustrojowych** – Dominika Skoroszewska – Pracownia Biologicznej Chemii Nieorganicznej, Katedra Chemii Ogólnej i Nieorganicznej, Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański, ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk
- 17. Kompleksy platyny(0) z ligandami N-heterocyklicznymi oraz zatłoczonymi sterycznie fosfinami: przegląd literatury** – Anna Maria Smoczyńska – Zakład Chemii Metaloorganicznej, Wydział Chemii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, ul. Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61-614 Poznań
- 18. Określenie potencjału szczepów *Trichoderma* spp. do eliminacji herbicydów oraz promowania wzrostu roślin w obecności mikroplastiku i metali ciężkich** – Anastasiia Kulbachko – Katedra Mikrobiologii Przemysłowej i Biotechnologii, Instytut Mikrobiologii, Biotechnologii i Immunologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki, ul. Stefana Banacha 12/16, 90-237 Łódź
- 19. Zanieczyszczenie powietrza jako potencjalny czynnik rozwoju chorób neurodegeneracyjnych** – Sebastian Kalenik – Katedra Biologii Nowotworów i Epigenetyki, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Instytut Biofizyki, Uniwersytet Łódzki, ul. Pomorska 141/143, 90-236 Łódź
- 20. Analiza termiczna biowęgla modyfikowanych mechanochemicznie** – Barbara Wawraszek – Katedra Chromatografii, Instytut Nauk Chemicznych, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Pl. Marii Curie-Skłodowskiej 3, 20-031 Lublin
- 21. Potencjał prozdrowotny wytloków owocowych oraz ich zastosowanie w przemyśle cukierniczym** – Anna Tama – Katedra Biochemii i Chemii Żywności, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Skromna 8, 20-704 Lublin
- 22. Migracja związków chemicznych i pierwiastków toksycznych z materiałów naczyń do żywności o różnym charakterze** – Karolina Brończyk – Zakład Analizy Śladowej, Wydział Chemii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, ul. Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61-614 Poznań
- 23. Czy idea zrównoważonego rozwoju zagraża środowisku?** – Aleksandra Garbacz – Katedra Zoologii i Ekologii Zwierząt, Wydział Biologii Środowiskowej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Akademicka 13, 20-950 Lublin
- 24. Jodowe środki kontrastowe w ściekach szpitalnych – wyzwania analityczne i zagrożenia ekologiczne** – Katarzyna Wrzesińska – Katedra Inżynierii Ochrony Środowiska, Wydział Inżynierii Środowiska, Politechnika Lubelska, ul. Nadbystrzycka 40B, 20-618 Lublin

**25. Wpływ antropogenicznie indukowanego zmętnienia wody na skorupiaki planktonowe –** Kacper Nowakowski – Katedra Hydrobiologii, Instytut Biologii, Uniwersytet Szczeciński, Wąska 13, 71-415 Szczecin

**26. Ocena wpływu SSR 504734, selektywnego inhibitora transportera glicyny typu 1, na aktywność przeciwdrgawkową lamotryginy i topiramatu –** Nikola Gapińska – Katedra Fizjologii Zwierząt i Farmakologii, Wydział Biologii i Biotechnologii, Instytut Nauk Biologicznych, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin

**27. Rola makrofagów w migracji komórek raka jelita grubego – badania *in vitro* –** Paulina Pięniądź – Katedra Wirusologii i Immunologii, Wydział Biologii i Biotechnologii, Instytut Nauk Biologicznych, Uniwersytet Marii Curie Skłodowskiej, ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin

**28. Monitoring metaboliczny odpowiedzi komórek eukariotycznych na obecność aktywnej podjednostki rycyny (RTA) –** Krystian Łopucki – Katedra Biologii Molekularnej, Instytut Nauk Biologicznych, Uniwersytet Marii Curie Skłodowskiej, ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin

**29. Plazmidowe białka efektorowe jako hipotetyczne czynniki wirulencji bakterii *Legionella lytica* –** Jakub Wysokiński – Katedra Genetyki i Mikrobiologii, Wydział Biologii i Biotechnologii, Instytut Nauk Biologicznych, Uniwersytet Marii Curie- Skłodowskiej w Lublinie, ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin

**30. Analiza lipidowych mediatorów zapalnych w tkance płucnej myszy zainfekowanej *L. pneumophila* –** Jacek Tarasiuk – Katedra Genetyki i Mikrobiologii, Wydział Biologii i Biotechnologii, Instytut Nauk Biologicznych, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin

# Prezentacje ustne

## **NUKLEOPROTEINA WIRUSA GRYPY A W KOMPLEKSACH Z MRNA JAKO SKŁADOWA POTENCJALNEJ SZCZEPIONKI PRZECIWWIRUSOWEJ**

**Natalia Paluch**<sup>1\*</sup>, Karolina Gackowska<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Zakład Szczepionek Rekombinowanych, Międzyuczelniany Wydział Biotechnologii Uniwersytetu Gdańskiego i Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego, ul. Abrahama 58, 80-307 Gdańsk

\* adres e-mail autora do korespondencji: [natalia.paluch@phdstud.ug.edu.pl](mailto:natalia.paluch@phdstud.ug.edu.pl)

Wirus grypy corocznie wywołuje infekcje zarówno u ludzi jak i u zwierząt, stanowiąc przyczynę wielu zgonów oraz strat ekonomicznych w sektorze gospodarczym. Aktualnie brak jest na rynku uniwersalnego szczepienia umożliwiającego ochronę przeciwko infekcjom wieloma typami wirusa grypy, a coroczne, wielotysięczne zachorowania wskazują na konieczność opracowania nowoczesnej szczepionki.

Nukleoproteina wirusa grypy natywnie wiąże RNA wirusowe, pełniąc funkcję strukturalną, ochronną względem wiązanej cząsteczki kwasu nukleinowego oraz bierze udział w tworzeniu funkcjonalnych cząsteczek wirusowych w trakcie trwania cyklu replikacyjnego. Potencjalne wykorzystanie grypowej nukleoproteiny jako szczepienia przeciwwirusowego opiera się na wywoływaniu odpowiedzi immunologicznej skierowanej przeciwko temu białku, a także białku kodowanemu przez mRNA znajdującemu się w kompleksie z nukleoproteina.

Bakulowirusowy system ekspresji białek heterologicznych użyty w niniejszej pracy badawczej jest efektywnym sposobem uzyskiwania dużych ilości białka, w relatywnie krótkim czasie. Ponadto białka otrzymane w tym systemie charakteryzują się obecnością eukariotycznych modyfikacji potranslacyjnych, które umożliwiają nadprodukcję natywnej formy białka.

Wyniki przeprowadzonych badań wykazały słuszność użycia systemu nadprodukcji białek w komórkach owadzych. Ponadto wykazana została zdolność nukleoproteiny wirusa grypy do wiązania kwasu nukleinowego. Rezultaty dotychczasowych badań wykazują potencjał w użyciu nukleoproteiny w tworzeniu szczepień przeciwwirusowych, a także potwierdzają zasadność kontynuowania niniejszej pracy.

Słowa kluczowe: cząsteczki wirusopodobne, nukleoproteina, wirus grypy

## CZY SPERMINA MOŻE CHRONIĆ NEURONY PRZED ŚMIERCIĄ?

**Aleksandra Kaczyńska**<sup>1\*</sup>, Martyna Podgajna<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Pracownia Molekularnych Podstaw Neurodegeneracji, Instytut Medycyny Doświadczalnej i Klinicznej im. M. Mossakowskiego Polskiej Akademii Nauk, ul. Pawińskiego 5, 02-106 Warszawa*

\* *adres e-mail autora do korespondencji: akaczyńska@imdik.pan.pl*

**Cel.** Poliaminy (PAs) – Spermina (Spm), Spermidyna (Spmd) i Putrescyna (Put) to małe biocząsteczki, które mogą kontrolować różnorodne procesy, w tym neuroprotekcję, chociaż dokładne mechanizmy ich działania są często złożone i nie w pełni poznane. Celem pracy była weryfikacja czy szczególna odporność na uszkodzenia, jaką charakteryzują się neurony regionu CA2 hipokampa, może być wspierana przez wzbogaconą, endogenną syntezę PAs.

**Materiały i metody.** Prace eksperymentalne przeprowadzono na myszach typu dzikiego i mysim modelu utraty arginazy 2 (Arg2), pierwszego enzymu na szlaku syntezy PAs, odpowiedzialnego za konwersję argininy (Arg) do ornityny (Orn). Dystrybucję białek związanych z metabolizmem PAs analizowano za pomocą barwień immunologicznych. Poziomy Arg i Orn mierzono metodą HPLC. Rolę szlaku syntezy PAs w ochronie przed uszkodzeniem neuronów badano przy użyciu hodowli organotypowej skrawków szczurzego hipokampa.

**Wyniki.** Stwierdzono, że region CA2 hipokampa, znany z wyjątkowej odporności na bodźce neurotoksyczne, charakteryzuje się unikalnym profilem ekspresji genów związanych z PAs. Białko Arg2 ulegało specyficznej ekspresji w neuronach piramidowych CA2 i nie było go w innych regionach. Utrata Arg2 spowodowała akumulację Arg i redukcję Orn. Zahamowanie syntezy PAs w organotypowym modelu ekscytotoksyczności powodowało śmierć neuronów piramidowych CA2.

**Wnioski.** Nasze dane sugerują zróżnicowany metabolizm PAs w regionach hipokampa. Arg2, wydaje się być głównym dostawcą Orn do intensywnej produkcji PAs w CA2, co wydaje się wspierać ochronę neuronów piramidowych tego regionu przed uszkodzeniem wywołanym ekscytotoksycznością.

Słowa kluczowe: hipokamp, poliaminy, ekscytotoksyczność

## SYNTEZA, CHARAKTERYSTYKA I POTENCJALNA BIOAPLIKACJA UKŁADU TYPU LEK@MOF@HYDROKSYPATYT

**Weronika Bodylska<sup>1\*</sup>**, Adam Junka<sup>2</sup>, Michał Bartmański<sup>3</sup>, Marzena Fandzloch<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Institut Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych im. Włodzimierza Trzebiatowskiego Polskiej Akademii Nauk, ul. Okólna 2, 50-422 Wrocław*

<sup>2</sup> *Wydział Farmaceutyczny, Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu, wyb. Ludwika Pasteura 1, 50-367 Wrocław*

<sup>3</sup> *Institut Technologii Maszyn i Materiałów, Politechnika Gdańska, Gabriela Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk*

\* *adres e-mail autora do korespondencji: w.bodylska@intibs.pl*

Hydroksyapatyt (HA) jest szeroko wykorzystywany w medycynie m.in. w ortopedii (w leczeniu ubytków kostnych, kontrolowanym uwalnianiu leków) czy stomatologii (jako składnik implantów) ze względu na swoją bioaktywność, biokompatybilność oraz dobre właściwości osteokondukcyjne. Nanohydroksyapatytowa powłoka naniesiona na metalowy implant korzystnie wpływa na zmianę właściwości powierzchni styku implantu i tkanek. Z drugiej strony HA nie prowadzi do zahamowania infekcji bakteryjnych, które są nadal jedną z najczęstszych przyczyn niepowodzeń w regeneracji kości.

Jako rozwiązanie tego problemu zaproponowano uzyskanie nowego biokompatybilnego kompozytu o właściwościach antybakteryjnych, składającego się z nanocząstek HA i sieci metaliczno-organicznych typu MOF (*ang. metal-organic framework*) Ti(IV) o akronimie MIL-125(Ti)-NH<sub>2</sub>. Materiał scharakteryzowano z wykorzystaniem różnych technik, w tym PXRD, IR, TEM, TG i niskotemperaturowej sorpcji N<sub>2</sub>. Biokompatybilność materiału potwierdzono w testach *in vitro* wobec linii komórkowych osteoblastów (U2-OS) i fibroblastów (L929). Wprowadzenie do tego układu gentamycyny, tj. antybiotyku stosowanego w leczeniu infekcji bakteryjnych, korzystnie zwiększyło właściwości antybakteryjne MIL-125(Ti)-NH<sub>2</sub>@HA wobec szczepów *S. aureus* i *P. aeruginosa*. Z kolei badanie nanoindentacji wykazało wzrost wartości pracy plastycznej MIL-125(Ti)-NH<sub>2</sub>@HA w porównaniu do HA, co sugeruje, że materiał ten może być z powodzeniem stosowany jako składnik modyfikacji powierzchni implantów.

Badania zrealizowano dzięki wsparciu finansowemu Narodowego Centrum Nauki (grant nr 2019/35/D/ST5/02243).

Słowa kluczowe: hydroksyapatyt, sieci metaliczno-organiczne, nośnik leków, biokompatybilność, właściwości antybakteryjne



## NANOCZĄSTKI LIPIDOWE (SLN) INKORPOROWANE SUBSTANCJAMI AKTYWNYMI JAKO METODA ZWIĘKSZAJĄCA SKUTECZNOŚĆ DZIAŁANIA PRODUKTÓW KOSMETYCZNYCH

**Małgorzata Pawłowska**<sup>1,2\*</sup>, Marta Marzec<sup>2</sup>, Izabela Nowak<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Dottore Polska sp. z o.o., ul. Margonińska 22, 60-425 Poznań*

<sup>2</sup> *Katedra Chemii Stosowanej, Wydział Chemii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, ul. Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61-614 Poznań*

\* email autora do korespondencji: [malgorzata.pawlowska@amu.edu.pl](mailto:malgorzata.pawlowska@amu.edu.pl)

Nanocząstki lipidowe (SLN – *Solid Lipid Nanoparticles*) to cząstki, których co najmniej jeden wymiar przestrzenny nie przekracza 100 nm. Stosowane są w przemyśle kosmetycznym i farmaceutycznym od 1991 roku. Obecnie uznaje się je za jedno z najnowocześniejszych i najskuteczniejszych nośników substancji aktywnych. Cząsteczki lipidów składają się z mieszaniny biokompatybilnych i biodegradowalnych lipidów, które mogą zawierać w matrycy zarówno lipofilową, jak i hydrofilową substancję czynną. Rodzaj uzyskanej struktury zależy od użytego lipidu, rodzaju substancji aktywnej, surfaktantu oraz zastosowanej metody produkcji.

W moim badaniu nanocząstki składają się z wewnętrznej fazy wodnej połączonej z peptydem i fazą lipidową, która zawiera stały lipid (Imwitor 900 K), fosfatydylocholinę oraz CTAB rozpuszczony i zmieszany z retinolem w końcowej fazie topnienia. Powyższe dwie fazy połączono ze sobą na mieszadle magnetycznym w temperaturze wyższej niż topnienie lipidu. Następnie poddano je procesowi homogenizacji wysokociśnieniowej (Ultra-Turrax T 25). Wcześniej przygotowane nanocząstki łączy się na mieszadle magnetycznym z zewnętrzną fazą wodną, która składa się ze związków: cholanu sodu i emulgatora (Tween 80).

Skuteczność metody została przeanalizowana i potwierdzona przy użyciu urządzenia Zetasizer Nano ZS, z wykorzystaniem parametrów: **DLS** (Z-Ave – średnia wielkość nanocząstek [nm]; PDI – wskaźnik polidispersyjności [-]) oraz **ELS** (ZP – potencjał zeta [mV]). Właściwości fizykochemiczne i stabilność nanoemulsji potwierdzono w czasie i w różnych temperaturach.

Głównymi zaletami metody są: brak toksyczności, wysoka biokompatybilność oraz stabilność substancji aktywnej, a także możliwość kontrolowanego uwalniania inkorporowanej substancji w miejscu podania. Ochrona oferowana przez ten system dostarczania substancji chemicznej zwiększa biodostępność związków aktywnych poprzez kontrolowanie ich rozpuszczalności, przepuszczalności czy dystrybucji, a następnie także metabolizmu.

Słowa kluczowe: retinol, peptyd, lipid, nanocząstki lipidowe, Solid Lipid Nanoparticles (SLN)

## **SYNTEZA I CHARAKTERYSTYKA NOWEGO MATERIAŁU HYBRYDOWEGO TYPU MOF@BIOAKTYWNE SZKŁO DO ZASTOSOWAŃ W BIOMEDYCYNIE**

**Beata Barszcz**<sup>1\*</sup>, Katarzyna Roszek<sup>2</sup>, Andrada Ioana Damian-Buda<sup>3</sup>, Aldo R. Boccaccini<sup>3</sup>, Marzena Fandzloch<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Instytut Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych im. Włodzimierza Trzebiatowskiego Polskiej Akademii Nauk, ul. Okólna 2, 50-422 Wrocław, Polska*

<sup>2</sup> *Wydział Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, ul. Lwowska 1, 87-100 Toruń, Polska*

<sup>3</sup> *Department of Material Science and Engineering, Institute of Biomaterials, University of Erlangen-Nuremberg, 91058 Erlangen, Germany*

\* *adres e-mail autora do korespondencji: b.barszcz@intibs.pl*

Biomateriały jako substancje pochodzenia syntetycznego lub naturalnego stosowane są w celu wzmocnienia lub zastąpienia uszkodzonych tkanek lub przywrócenia ich funkcji biologicznych. Wśród materiałów bioaktywnych, bioaktywne szkła są szczególnie uznane za swoją biokompatybilność i osteokonduktywność, co predysponuje je do szerokiego spektrum zastosowań w inżynierii tkankowej kości i współczesnej medycynie regeneracyjnej. Dynamiczny rozwój inżynierii biomateriałów skupia się na niwelowaniu ograniczeń i nadawaniu materiałom specyficznych właściwości. Obecnie największe możliwości na zwiększenie funkcjonalności biomateriałów upatruje się w pozyskiwaniu zaawansowanych materiałów kompozytowych lub hybrydowych.

W tym kontekście, sieci metaliczno-organiczne typu MOF (*ang. Metal-Organic Frameworks*), będące klasą unikalnych materiałów porowatych, zostały wykorzystane do uzyskania nowego potencjału aplikacyjnego. Łącząc bioaktywne szkło (BG) i sieci MIL-100(Fe), zaproponowano nowy rodzaj materiału hybrydowego typu MOF@BG. Atrakcyjne właściwości MIL-100(Fe) to jego potwierdzona biokompatybilność i duża powierzchnia właściwa.

Otrzymany materiał hybrydowy został scharakteryzowany strukturalnie, spektroskopowo i teksturalnie. Bioaktywność została oceniona podczas inkubacji materiału w buforze symulującym płyn ustrojowy (37 °C). W celu wyznaczenia charakteru bioaplikacyjnego otrzymanego materiału typu MIL-100(Fe)@BG przeprowadzono badania zmierzające do (i) oceny biokompatybilności *in vitro* wobec ludzkich fibroblastów (HDF) i mysich osteoblastów (MC3T3), (ii) określenia stopnia hemolizy *ex vivo* oraz (iii) wyznaczenia aktywności antybakteryjnej wobec wybranych szczepów (*S. aureus*, *E. coli*). Badania zrealizowano dzięki wsparciu finansowemu Narodowego Centrum Nauki (grant nr 2019/35/D/ST5/02243).

Słowa kluczowe: bioaktywne szkło, sieci MOF, materiał hybrydowy, bioaplikacja

## **CZY KAŻDE BIAŁKO OBCENE W ORGANIZMIE PEŁNI OKREŚLONĄ ROLE? – TAJEMNICA ARGINAZY 2 W MÓZGU**

**Martyna Podgajna**<sup>\*</sup>, Aleksandra Kaczyńska<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Pracownia Molekularnych Podstaw Neurodegeneracji, Instytut Medycyny Doświadczalnej i Klinicznej im. M. Mossakowskiego, Polskiej Akademii Nauk, ul. A. Pawińskiego 5, 02-106 Warszawa, Polska*

<sup>\*</sup> *adres email autora do korespondencji: mpodgajna@imdik.pan.pl*

Pomimo XXI wieku i szybkiego rozwoju technologii to, jak funkcjonują machinerie, zwane organizmami nie zostało do końca odkryte. Jedną z takich „tajemnic” jest arginaza 2 (Arg2). Całkiem niedawno wykazano, że jest to białko obecne w mózgu. Natomiast nasz zespół potwierdził, że tylko wybrane regiony są w szczególności wzbogacone. Zakładam, że jeśli białko to jest obecne jedynie w wybranych częściach mózgu, to pełni ono tam szczególnie istotne funkcje. W mojej pracy podjęłam próbę wyjaśnienia, jakie.

Badania przeprowadzono z wykorzystaniem kontrolnych myszy WT C57Bl/6J oraz genetycznego modelu utraty Arg2 (myszy Arg2 KO; Arg2tm1Weo/J) i wykorzystano techniki: western blot, barwienia immunofluorescencyjne, HPLC, NMR i mikroskopię elektronową.

W prążkowie poziom Arg2 jest najwyższy. Prążkowa Arg2 jest białkiem neuronalnym, ograniczonym do określonej populacji średnich neuronów kolczastych. Enzym ten kontroluje poziom argininy w prążkowie, ale jego brak nie wpływa na zawartość ornityny, co może sugerować, że w prążkowie uruchomione są pewne mechanizmy kompensacyjne. Zaobserwowano również zmiany w mitochondriach – istotnych organellach w patogenezie chorób neurodegeneracyjnych.

W jednej z nielicznych prac o Arg2 w mózgu wskazano, że poziom Arg2 w prążkowie spada w mysim modelu choroby Huntingтона wraz z postępem choroby. Czy Arg2 stanowi zatem przyszły cel terapeutyczny?

Słowa kluczowe: metabolizm, prążkowie, arginaza 2, choroba Huntingтона

## ZASTOSOWANIE ANALIZY SPECJACYJNEJ ARSENU W UKŁADZIE TECHNIK ŁĄCZONYCH HPLC-ICP-MS W PRÓBKACH MIODU JAKO WSKAŹNIK OCENY POTENCJALNEGO RYZYKA ZDROWIA DLA CZŁOWIEKA

**Dorota Jakkielska**<sup>1\*</sup>, Anetta Ziola-Frankowska<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Zakład Chemii Analitycznej, Wydział Chemii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, ul. Uniwersytetu Poznańskiego 8, Poznań

\* adres e-mail autora do korespondencji: [dorota.jakkielska@amu.edu.pl](mailto:dorota.jakkielska@amu.edu.pl)

Miód znajduje zastosowanie na całym świecie, nie tylko jako produkt spożywczy, ale także w medycynie, ze względu na właściwości wzmacniające odporność, przeciwbakteryjne, przeciwdrobnoustrojowe, przeciwutleniające, przeciwwirusowe, przeciwgrzybiczne, a także różnorodne działania prozdrowotne. Skład pierwiastkowy miodu zależy zarówno od czynników naturalnych, jak i antropogenicznych. Pszczoły zbierają nektar, pyłek, spadź i wodę z powierzchni do 7 km<sup>2</sup>, a także wchodzą w kontakt z powietrzem, glebą i roślinami, dzięki czemu miód może być stosowany jako bioindykator zanieczyszczenia środowiska.

Arsen jest jednym z najbardziej toksycznych pierwiastków. Jest naturalnie rozpowszechniony na świecie, ale może także zostać wprowadzony do środowiska na skutek działań antropogenicznych. Sama analiza całkowitej zawartości arsenu nie jest wystarczająca do określenia toksyczności, która jest związana z jego formami. Nieorganiczne formy arsenu są zazwyczaj bardziej toksyczne niż organiczne formy. Narażenie na arsen może powodować szereg problemów zdrowotnych, m.in. problemy i choroby nerek, wątroby, płuc, skóry oraz układów pokarmowego, oddechowego, nerwowego, sercowo-naczyniowego i krwionośnego, niektóre postaci cukrzycy, rak, a nawet śmierć.

Głównym celem badania było opracowanie metod przygotowania próbek miodów i materiałów certyfikowanych oraz analizy specjacyjnej arsenu, przy wykorzystaniu wysokosprawnej chromatografii cieczowej sprzężonej ze spektrometrią mas ze wzbudzeniem w plazmie indukcyjnie sprzężonej (HPLC-ICP-MS). Dodatkowo, oszacowano ryzyko zdrowotne wynikające ze spożycia miodów zawierających arsen na oznaczonych stężeniach, poprzez obliczenie średniego dziennego spożycia (*ADI*, *Average Daily Intake*), docelowego współczynnika ryzyka (*THQ*, *Target Hazard Quotient*) oraz ryzyka działania rakotwórczego (*CR*, *Carcinogen Risk*). Dotychczasowe światowe prace badawcze nie zajmowały się specjacją arsenu w miodzie, a jedynie w pszczołach.

Słowa kluczowe: miód, arsen, chromatografia cieczowa, ryzyko zdrowotne.

## **BARDZO SZYBKA I CZUŁA WOLTAMPEROMETRYCZNA PROCEDURA OZNACZANIA LEKU PRZECIWWIRUSOWEGO ACYKLOWIRU PRZY POMOCY ELEKTRODY DIAMENTOWEJ DOMIESZKOWANEJ BOREM**

**Damian Gorylewski**<sup>1\*</sup>, Katarzyna Tyszczyk-Rotko<sup>1</sup>, Aleksy Keller<sup>1</sup>, Katarzyna Staniec<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Katedra Chemii Analitycznej, Wydział Chemii, Instytut Nauk Chemicznych, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, pl. Marii Curie-Skłodowskiej 3, 20-031 Lublin*

\* *adres e-mail autora do korespondencji: damian.gorylewski@mail.umcs.pl*

Rodzina *Herpesviridae*, do której należą wirusy opryszczki pospolitej typu 1 (HSV-1) i typu 2 (HSV-2) wywołuje jedną z najstarszych oraz najczęściej występujących chorób wirusowych na świecie. HSV przechodzi w stan utajony po zakażeniu, w którym pozostaje aż do wystąpienia sprzyjających okoliczności np. spadku odporności organizmu. Wtedy następuje reaktywacja wirusa, manifestująca się zwykle poprzez pojawienie się bolesnych pęcherzy. Obecnie nie opracowano szczepionki przeciwko HSV, a wirus pozostaje w organizmie zarażonej osoby do końca jej życia. Szacuje się, że około 60–90% światowej populacji jest nosicielami HSV.

Z powodu uciążliwości przebiegu zakażenia HSV, na rynku farmaceutycznym dostępnych jest wiele preparatów zawierających substancje przeciwwirusowe skracające okres rekonwalescencji oraz minimalizujące ryzyko zarażenia innych osób. Acyklowir będący przedstawicielem tego typu leków jest metabolizowany w około 15% co oznacza, że 85% spożytej dawki trafia w postaci niezmienionej wraz z moczem do ścieków oraz środowiska naturalnego, ulegając częściowej biodegradacji. Niektóre pochodne acyklowiru w wysokich stężeniach mogą być szkodliwe dla organizmów żywych, a skutki długotrwałego narażenia na niskie stężenia ACY są obecnie nieznane, dlatego konieczne jest prowadzenie stałego monitoringu zawartości acyklowiru w środowisku.

Nowo opracowana procedura oznaczania ACY z wykorzystaniem elektrody diamentowej domieszkowanej borem (BDDE) oraz woltamperometrii fali prostokątnej (SWV), w zoptymalizowanych warunkach cechuje się szerokim zakresem liniowym krzywej kalibracyjnej oraz pozwala osiągnąć najniższą granicę wykrywalności (rzędu  $10^{-11}$  mol L<sup>-1</sup>), spośród wszystkich woltamperometrycznych procedur oznaczania acyklowiru dotychczas opisanych w literaturze. Poprawność procedury zweryfikowano analizując preparaty farmaceutyczne oraz próbki oczyszczonych ścieków, a otrzymane wyniki są zgodne z wartościami deklarowanymi przez producenta, danymi literaturowymi oraz chromatograficznymi pomiarami referencyjnymi.

Słowa kluczowe: acyklowir, analiza śladowa, woltamperometria, próbki środowiskowe

## **BADANIE MECHANIZMÓW MOLEKULARNYCH PROCESU WIDZENIA NA UKŁADACH MODELOWYCH BŁON SIATKÓWKI OKA LUDZKIEGO**

**Balbina Krzyżańska-Wojciechowska**<sup>1\*</sup>, Paweł Włodarski<sup>1</sup>, Monika Zubik-Duda<sup>1</sup>, Rafał Luchowski<sup>1</sup>,  
Wiesław I. Gruszecki<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Katedra Biofizyki, Instytut Matematyki, Fizyki i Informatyki, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, ul. Marii Curie-Skłodowskiego 1, 10-031 Lublin*

\* *adres e-mail autora do korespondencji: balbina.krzyzanska@gmail.com*

Ludzkie oko odpowiada za 80% bodźców docierających do nas ze świata zewnętrznego. Jest ono w stanie przetworzyć sygnał złożony zarówno z miliona barw jak i dostosować się do natężenia światła. Z tego powodu siatkówka oka musi wykazywać się nie tylko wysoką czułością i stabilnością, ale również posiadać mechanizmy ochronne przed zbyt dużym natężeniem światła. Pod wpływem światła rodopsyna, znajdująca się pręcikach, ulega izomeryzacji z formy *11-cis* do formy *all-trans*, rozpoczynając całą kaskadę sygnałów w fotoreceptorach. Jednocześnie podobne zjawisko ma miejsce w centralnej części siatkówki, zwanej plamką żółtą. Nazwę swoją zawdzięcza występowaniu dużej ilości barwników: luteiny i zeaksantyny, będących ksantofilami. Ksantofile te ulegają izomeryzacji *trans-cis* w zależności od ilości dostępnego światła, tym samym regulując jego ilość docierającą do fotoreceptorów. Umożliwia to widzenie zarówno przy niskim natężeniu światła jak i chroni siatkówkę w przypadku wystawienia jej na duże, nagłe oświetlenie.

Przedstawione zostaną badania oddziaływania karotenoidów oraz retinalu w układzie modelowym błon lipidowych z zastosowaniem technik obrazowania molekularnego (FLIM) oraz spektroskopii fluorescencyjnej, zarówno stacjonarnej jak i czasowo-rozdzielczej.

Słowa kluczowe: retinal, zeaksantyna, fluorescencja, transfer energii

## **NOWATORSKA WOLTAMPEROMETRYCZNA PROCEDURA OZNACZANIA CYNY W PRÓBKACH ŚRODOWISKOWYCH**

**Edyta Wlazłowska<sup>1\*</sup>**, Małgorzata Grabarczyk<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Katedra Chemii Analitycznej, Wydział Chemii, Instytut Nauk Chemicznych, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Pl. Marii Skłodowskiej-Curie 3, 20-031 Lublin*

\* *adres e-mail autora do korespondencji: edyta.wlazlowska@mail.umcs.pl*

Cyna nie jest pierwiastkiem wysoce toksycznym, tylko wysokie stężenia cyny bądź też długotrwała ekspozycja na niższe stężenia mogą powodować zatrucia u ludzi. Głównym źródłem zatrucia się cyną jest żywność bądź obszary przemysłowe, gdzie stężenie cyny w wodzie i powietrzu jest wysokie. Maksymalny poziom tolerancji cyny w żywności określony przez WHO wynosi  $250 \mu\text{g g}^{-1}$ , a zawartość cyny w próbkach środowiskowych i biologicznych obejmuje szeroki zakres, sięgający od ilości  $\mu\text{g g}^{-1}$  do  $\text{ng g}^{-1}$  w żywności w puszkach, a nawet ilości  $\text{pg g}^{-1}$  w wodzie. Z tego powodu do wiarygodnego pomiaru zawartości cyny w próbkach rzeczywistych wymagana jest bardzo czuła i selektywna metoda.

Metody elektrochemiczne posiadają wiele zalet takich jak: krótki czas analizy, niski koszt aparatury, wysoka czułość, selektywność oraz możliwość bezpośredniej analizy próbek rzeczywistych bez wcześniejszego przygotowania próbek. Do oznaczania cyny została zaproponowana adsorpcyjna woltamperometria stripingowa z wykorzystaniem czynnika kompleksującego, którym był kupferron. Procedura analityczna opiera się na adsorpcyjnym nagromadzeniu kompleksu Sn(II)-kupferron na powierzchni wytworzonego filmu ołowiu na elektrodzie pracującej. Jako elektrodę pracującą wykorzystano elektrodę składającą się z mieszaniny wielościennych nanorurek węglowych, proszku węgla szklanego i żywicy epoksydowej. Zoptymalizowana procedura analityczna pozwoliła na uzyskanie granicy wykrywalności wynoszącej  $3.1 \times 10^{-10} \text{ mol L}^{-1}$  przy czasie nagromadzenia wynoszącym 95 s. Metoda została z powodzeniem wykorzystana do oznaczania cyny w wodzie wodociągowej, wodzie z rzeki Bystrzyca oraz w certyfikowanych materiałach odniesienia. Uzyskane wyniki potwierdziły przydatność jej stosowania w analizie próbek środowiskowych, gdyż wartości odzysku mieściły się w zakresie od 95.4% do 107% a względne odchylenie w zakresie od 3.8% do 6.2%.

Słowa kluczowe: cyna, adsorpcyjna woltamperometria stripingowa

## ODDZIAŁYWANIA PEPTYDU LL-37 Z MODELOWYMI BŁONAMI BAKTERYJNYMI

**Katarzyna Pastuszek**<sup>1\*</sup>, Małgorzata Jurak<sup>1</sup>, Jacek Tarasiuk<sup>2</sup>, Marta Palusińska-Szys<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Katedra Zjawisk Międzyfazowych, Instytut Nauk Chemicznych, Wydział Chemii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, pl. Marii Curie-Skłodowskiej 3, 20-031 Lublin

<sup>2</sup> Katedra Genetyki i Mikrobiologii, Instytut Nauk Biologicznych, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin

\* adres e-mail autora do korespondencji: [kasia\\_pastuszek98@wp.pl](mailto:kasia_pastuszek98@wp.pl)

Ludzka katelicydyna (LL-37) jest peptydem przeciwdrobnoustrojowym (AMP) występującym naturalnie w organizmie człowieka i ulegającym ekspresji w makrofagach, neutrofilach i komórkach nabłonkowych. Aktywność przeciwbakteryjna LL-37 wobec bakterii zarówno Gram-dodatnich, jak i Gram-ujemnych, wynika z oddziaływań elektrostatycznych oraz oddziaływań Lifshitz-van der Waalsa z błoną komórkową. Dlatego też skład i struktura błony drobnoustroju jest kluczowym czynnikiem decydującym o oporności na peptyd lub podatności na jego bakteriobójcze działanie. Głównym składnikiem błon bakteryjnych są fosfolipidy (PL), których wzajemne proporcje i rozmieszczenie w błonie mogą ulec modyfikacji pod wpływem czynników zewnętrznych, co w efekcie prowadzi do zmiany oddziaływań między peptydem i komórką bakterii. Celem badań była analiza wpływu peptydu LL-37 na właściwości modelowych błon wybranych gatunków bakterii *Legionella* hodowanych na podłożu z lub bez dodatku egzogennej choliny. Modelowe błony utworzono techniką monowarstw Langmuira z fosfolipidów wyizolowanych z bakterii *L. micdadei*, *L. dumoffii* i *L. gormanii*. W trakcie kompresji utworzonych monowarstw fosfolipidów zarejestrowano zależności ciśnienia powierzchniowego od średniej powierzchni przypadającej na cząsteczkę (izotermy  $\pi$ -A), zarówno bez dodatku peptydu LL-37 do subfazy, jak i w jego obecności. Analiza wyników wykazała, że zróżnicowana kompozycja fosfolipidów błonowych badanych gatunków bakterii *Legionella* ma znaczący wpływ na aktywność peptydu przeciwdrobnoustrojowego. Stwierdzono, że obecność choliny w pożywce powoduje wzrost wrażliwości błon bakteryjnych na peptyd. Wśród rozpatrywanych układów, najbardziej podatne na działanie LL-37 okazały się błony utworzone z fosfolipidów wyizolowanych z bakterii *L. gormanii*.

Słowa kluczowe: *Legionella*, fosfolipidy, katelicydyna, LL-37, technika monowarstw Langmuira



**BADANIA KINETYKI I MECHANIZMU ELEKTROREDUKCJI JONÓW Bi(III) W OBECNOŚCI SURFAKTANTU W WODNO-ORGANICZNYCH ROZTWORACH ELEKTROLITÓW PODSTAWOWYCH; NOWE SPOJRZENIE NA PROCESY ELEKTROCHEMICZNE W ASPEKCIE EFEKTU „CAP-PAIR”**

**Alicja Pawlak**<sup>1\*</sup>, Agnieszka Nosal-Wiercińska<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Katedra Chemii Analitycznej, Wydział Chemii, Instytut Nauk Chemicznych, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Pl. Marii Skłodowskiej-Curie 3, 20-031 Lublin*

\* *adres e-mail autora do korespondencji: alapawlak123@interia.eu*

W oznaczaniu jonów metali przejściowych, takich jak np.  $\text{Bi}^{3+}$ ,  $\text{Ni}^{3+}$  czy  $\text{Cu}^{2+}$ , w próbkach środowiskowych czy biologicznych, pojawiają się trudności wynikające zarówno z nieodwracalnego charakteru procesu elektrodowego, jak i z nadmiernie wysokich granic oznaczalności stosowanych metod analitycznych. Jednym z potencjalnych rozwiązań tych problemów jest wprowadzenie substancji organicznych do układu, które w kontekście efektu "cap-pair", mogą znacząco wpływać na zmiany w mechanizmie i kinetyce procesu elektrodowego.

Badano proces elektroredukcji jonów Bi(III) w obecności surfaktantu - bromku heksadecylotrimetyloamoniowego (CTAB), w wodno-organicznych roztworach elektrolitów podstawowych. Istotną rolę odgrywa zdolność CTAB - ulegającego adsorpcji na granicy faz elektroda/elektrolit - do tworzenia w warstwie przyelektrodowej kompleksów z depolaryzatorem oraz usytuowanie potencjału redukcji depolaryzatora w obszarze labilnej równowagi adsorpcyjnej. Jako elektrolity podstawowe wykorzystano roztwory metanol-chlorany(VII) o różnych stosunkach objętościowych, przy stałym stężeniu jonów bizmutu, wynoszącym  $1 \cdot 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ . Wybór metanolu jako dipolowego rozpuszczalnika protycznego, jest kluczowy dla utrzymania równowagi adsorpcyjnej substancji organicznej i depolaryzatora na powierzchni elektrody.

Zastosowano różnorodne techniki elektrochemiczne, takie jak: polarografia stałoprądowa (DC), woltamperometria fali prostokątnej (SWV) i cykliczna (CV) oraz elektrochemiczna spektroskopia impedancyjna (EIS). Potencjał ładunku zerowego  $E_z$  wyznaczono przy wykorzystaniu elektrody strumieniowej, a napięcie powierzchniowe przy potencjale ładunku zerowego  $\gamma_z$  zmierzono metodą największego ciśnienia wewnątrz kropli rtęci. Analiza wyników wskazuje na złożony mechanizm reakcji, gdzie bromek heksadecylotrimetyloamoniowy odgrywa kluczową rolę w kinetyce procesu elektroredukcji jonów Bi(III).

Zastosowanie surfaktantów jonowych i elektrolitów podstawowych wodno-organicznych umożliwia regulację kinetyki procesów elektrodowych i otwiera nowe perspektywy w efektywnym oznaczaniu metali w różnorodnych próbkach.

Słowa kluczowe: elektrochemia, jony Bi(III), efekt „cap-pair”, kinetyka, CTAB

## **PORÓWNAWCZA ANALIZA ZAWARTOŚCI KANNABINOIDÓW W WYBRANYCH OLEJKACH KONOPNYCH NA POLSKIM RYNKU**

**Dominik Duczmal**<sup>1,2\*</sup>, Krystyna Niedzielska<sup>2</sup>, Aleksandra Bazan-Wozniak<sup>1</sup>, Robert Pietrzak<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii, Zakład Chemii Stosowanej, ul. Uniwersytetu  
Poznańskiego 8, 61-614 Poznań*

<sup>2</sup> *Polygen sp. z o.o., Górnych Wałów 46/1, 44-100 Gliwice, Polska*

\* *adres e-mail autora do korespondencji: dominikduczmal@amu.edu.pl*

Kannabinoidy, będące grupą substancji chemicznych obecnych w roślinach oraz organizmach zwierzęcych, zdobywają coraz szersze uznanie dzięki możliwym korzyściom zdrowotnym. Znajdują one zastosowanie w terapii różnorodnych stanów i dolegliwości, w tym w łagodzeniu napadów epilepsji, redukcji bólu nowotworowego, minimalizacji symptomów lęków i depresji, stabilizacji nastroju oraz jako wsparcie w terapii uzależnień od nikotyny i alkoholu, a także w traktowaniu zespołu stresu pourazowego.

THC (tetrahydrokannabinol) i THCA (kwas tetrahydrokannabinolowy) stanowią dwa z najbardziej ugruntowanych kannabinoidów, będących substancjami psychoaktywnymi obecnymi w konopi, znanej także jako marihuana. Niemniej jednak, dostęp do medykamentów zawierających kannabinoidy jest często ograniczony, a ich cena może być znacząca. Tym samym, ograniczone możliwości zakupu farmaceutyków, które mogą złagodzić objawy różnych schorzeń, spowodowały wzrost zapotrzebowania na produkty zawierające ekstrakt z konopi włóknistych, w szczególności te bogate w CBD (kannabidiol). Kluczowym zamierzeniem przedmiotowego badania była analiza zawartości kannabinoidów w selekcyjnie wybranych olejkach konopnych dostępnych w Polsce. W tym celu dokonaliśmy ekstrakcji kannabinoidów obecnych w analizowanych produktach, po czym zidentyfikowaliśmy wyizolowane związki za pomocą techniki chromatografii cieczowej, używając do tego aparatury Thermo Scientific Ultimate 3000.

Otrzymane wyniki analizy są niezwykle istotne dla lepszego zrozumienia składu jakości dostępnych olejów konopnych. Owa wiedza może przyczynić się do tego, że ludzie będą podejmować bardziej świadome wybory, jeśli chodzi o terapeutyczne produkty konopne. Co więcej, nasze badania rzucają światło na nowe możliwości w zakresie badań nad kannabinoidami jako potencjalnymi lekami i suplementami zdrowotnymi, co ma potencjał do rewolucjonizowania obszarów takich jak medycyna i farmakologia.

Słowa kluczowe: Kannabinoidy, analiza chromatograficzna

## **USUWANIE SYNTETYCZNYCH BARWNIKÓW ORGANICZNYCH Z ROZTWORÓW WODNYCH NA WĘGLACH AKTYWNYCH OTRZYMANYCH Z BIOMASY**

**Dorota Paluch**<sup>1\*</sup>, Aleksandra Bazan-Woźniak<sup>1</sup>, Robert Pietrzak<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii, Zakład Chemii Stosowanej,  
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61-614 Poznań*

\* *adres e-mail autora do korespondencji: dorota.paluch@amu.edu.pl*

Rozwój przemysłu tekstylnego przyczynia się do szybkiego zanieczyszczenia środowiska wodnego, co stanowi coraz większe zagrożenie dla wszystkich organizmów żywych i stanowi poważne wyzwanie dla naukowców. Duża część stosowanych w przemyśle barwników rozkłada się powoli lub wcale, co utrudnia wdrażanie biologicznych metod oczyszczania ścieków. W ostatnich latach wprowadzono różne metody oczyszczania ścieków w celu usunięcia barwników, które ze względu na złożoną strukturę chemiczną nie ulegają biodegradacji. W tym celu najczęściej stosowane są techniki adsorpcyjne, w których wykorzystywanym adsorbentem jest węgiel aktywny. W ostatnich latach wzrasta zainteresowanie badaniami nad produkcją węgla aktywnych z odpadów rolniczych i poprzemysłowych.

Celem przeprowadzonych badań było otrzymanie węgla aktywnych z nasion kopru włoskiego i kminku zwyczajnego poprzez aktywację chemiczną materiałów wyjściowych przy użyciu kwasu ortofosforowego(V) oraz zastosowania ogrzewania konwencjonalnego. W badaniu zbadano właściwości fizykochemiczne otrzymanych adsorbentów oraz ich pojemności sorpcyjne wobec wodnych roztworów czerwieni metylowej i błękitu metylenowego. Co więcej zbadano wpływ temperatury procesu adsorpcji i pH wodnego roztworu barwnika na zdolności sorpcyjne adsorbentów oraz zbadano dopasowanie izoterm adsorpcji barwnika do dwóch modeli – Langmuira i Freundlicha. Dodatkowo zbadana została kinetyka procesu adsorpcji barwników na otrzymanych biowęglach. Badania wykazały, że otrzymane adsorbenty charakteryzują się powierzchnią właściwą równą od 518 do 580 m<sup>2</sup>/g. Oba adsorbenty wykazywały kwasowe pH wyciągu wodnego i przewagę ugrupowań kwasowych nad zasadowymi. Ponadto adsorpcja barwników przebiegała według modelu kinetycznego pseudo-drugiego rzędu, a proces miał charakter endotermiczny i spontaniczny.

Słowa kluczowe: węgle aktywne, aktywacja chemiczna, adsorpcja, badania kinetyczne, badania termodynamiczne

## **WPLYW PH NA PROCES SORPCJI JONÓW AMONOWYCH PRZEZ BIEWĘGLE WYTWORZONE Z BIOMASY ODPADOWEJ**

**Natalia Niedzbała**<sup>1\*</sup>, Piotr Rutkowski<sup>2</sup>, Izabela Michalak<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Katedra Zaawansowanych Technologii Materiałowych, Wydział Chemiczny, Politechnika Wroclawska, ul. Smoluchowskiego 25, 50-370 Wrocław*

<sup>2</sup> *Katedra Inżynierii Procesowej i Technologii Materiałów Polimerowych i Węglowych, Wydział Chemiczny, Politechnika Wroclawska, ul. Gdańska 7/9, 50-344 Wrocław*

\* *adres e-mail autora do korespondencji: natalia.niedzbała@pwr.edu.pl*

Stale narastające problemy ochrony środowiska związane z chemizacją rolnictwa, degradacją gleb, zanieczyszczeniem wód oraz gleb, a także wzrastająca ilość wytwarzanych odpadów i potrzeba ich zagospodarowania, wymagają poszukania innowacyjnych i skutecznych rozwiązań. Jednym z nich jest wykorzystanie odpadów do produkcji wartościowego biowęgla na drodze termicznego procesu pirolizy/ko-pirolizy, który znajdzie zastosowanie w ochronie środowiska i rolnictwie.

Celem przeprowadzonych badań było wykorzystanie trzech biomas odpadowych: fusów z kawy, skórek z bananów oraz alg morskich, do wytworzenia biowęgla oraz zastosowania go jako biosorbentu do usuwania jonów amonowych z roztworów wodnych. Zarówno biomasy, jak i otrzymane biowęgla scharakteryzowano pod kątem składu pierwiastkowego (ICP-OES oraz CHNS), występujących powierzchniowych grup funkcyjnych (FTIR), a także wykonano analizę techniczną określając zawartość wilgoci, popiołu, oraz części lotnych. Przeanalizowano właściwości sorpcyjne biowęgla otrzymanych z fusów z kawy, skórek z bananów, alg morskich oraz mieszanek fusów z kawy ze skórkami z bananów, fusów z kawy z algą, oraz skórek z bananów z algą. Ponadto jako biosorbenty wykorzystano mieszanki otrzymanych biowęgla, zmieszanych w odpowiednich proporcjach. Szerokie spektrum początkowego pH (2-13) roztworów wodnych zawierających jony amonowe pozwoliło na określenie najwyższej wydajności procesu sorpcji tych jonów przez poszczególne biowęgla. Biowęgiel wytworzony w procesie ko-pirolizy z fusów z kawy oraz skórek z bananów charakteryzował się najwyższą wydajnością usuwania jonów amonowych (24,7%), co potwierdza, że proces ko-pirolizy był korzystniejszy w porównaniu do procesu pirolizy (wydajność dla biowęgla z fusów z kawy wyniosła 20,3%, zaś dla biowęgla ze skórek bananów 4,88%). Dodatkowo wytworzenie biowęgla z biomasy odpadowej, ich charakterystyka oraz analiza potencjalnych zastosowań w ochronie środowiska wpisuje się w założenia koncepcji gospodarki o obiegu zamkniętym.

Słowa kluczowe: biowęgiel, piroliza, sorpcja, jony amonowe, ochrona środowiska

## ZAWARTOŚĆ WYBRANYCH FORM FOSFORU W GLEBACH TECHNOGENICZNYCH NA PRZYKŁADZIE EDIFISOLI W LUBLINIE

**Tomasz Szafran**<sup>1\*</sup>, Andrzej Plak<sup>1</sup>, Jacek Chodorowski<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Katedra Geologii, Gleboznawstwa i Geoinformatyki, Wydział Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej, Instytut Nauk o Ziemi i Środowisku, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, pl. Marii Curie-Skłodowskiej 5, 20-031 Lublin*

\* *adres e-mail autora do korespondencji: tomasz.szafran@mail.umcs.pl*

Fosfor jest jednym z najważniejszych makroelementów występujących w glebie, ponieważ decyduje o prawidłowym rozwoju systemu korzeniowego, a zatem warunkuje wzrost i rozwój roślin. Jednocześnie kumulacja tego pierwiastka w glebach może stanowić cenny wskaźnik geochemicznego zapisu działalności człowieka w glebach poddanych antropogenicznej presji. Przeprowadzone badania mają na celu określenie zawartości wybranych form fosforu w edifisolach, czyli glebach, które powstają samoistnie na obiektach skonstruowanych przez człowieka. Badaniami objęto 14 profili glebowych, z których pobrano 21 prób glebowych. Próbkę zostały pobrane z budynków o różnym wieku i przeznaczeniu na terenie Lublina.

Zawartość fosforu ogółem i formy organicznej ( $P_t$ ), ( $P_o$ ) oznaczono techniką spektrofotometrii UV-Vis metodą prażenia gleby i ekstrakcji 0,5M w kwasie siarkowym, natomiast zawartość fosforu rozpuszczalnego w kwasie cytrynowym ( $P_{cyt}$ ) metodą ekstrakcji w 1% kwasie cytrynowym. Ponadto w analizowanych próbach oznaczono: skład granulometryczny metodą areometryczno-sitową, odczyn w  $H_2O$  metodą potencjometryczną oraz zawartość  $C_{org}$  metodą Tiurina. Obliczono również wartości stosunku  $C_{org} : P_{org}$  określającego kierunek przemian materii organicznej.

Wykazano, że edifisole w Lublinie charakteryzują się zróżnicowaną i na ogół podwyższoną zawartością fosforu w stosunku do innych gleb antropogenicznych badanych na terenie miasta. Średnie stężenia i zakresy analizowanych pierwiastków wynoszą odpowiednio:  $P_t$ : 408,49 (119,95-959,01),  $P_o$ : 194,82 (0,74-692,39),  $P_{cyt}$ : 33,24 (3,26-106,28). Średnia procentowa zawartość  $P_o$  i  $P_{cyt}$  w ogólnej zawartości fosforu wynosi odpowiednio: 59,6 oraz 8,23, natomiast stosunek  $C_{org} : P_{org}$  nie przekraczał 4:1.

Ponadto stwierdzono, że dominującą frakcją granulometryczną jest frakcja pisaku (2-0,05 mm), pochodzącego z wietrzejącej zaprawy. Odczyn jest głównie zasadowy (pH w  $H_2O$ : 6,68-8,23), a zawartość  $C_{org}$  wahała się w zakresie 0,28%-27,94%.

Słowa kluczowe: fosfor, edifisole, Lublin, gleby antropogeniczne

## **SAMOTNA ZIMA NIE TAKA STRASZNA – KWASY TŁUSZCZOWE W KOKONACH *ARGIOPE BRUENNICHI* I *ERO* SP.**

**Urszula Jabłońska**<sup>1\*</sup>, Agata Kostro-Ambroziak<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, Uniwersytet w Białymstoku, ul. K. Ciołkowskiego 1K, 15-245 Białystok

<sup>2</sup> Pracownia Biologii Ewolucyjnej i Ekologii Owadów, Katedra Zoologii i Genetyki, Wydział Biologii, Uniwersytet w Białymstoku, ul. Ciołkowskiego 1J, 15-245 Białystok

\* adres e-mail autora do korespondencji: [u.jablonska@uwb.edu.pl](mailto:u.jablonska@uwb.edu.pl)

Przędza pajęczka ma wiele zastosowań, między innymi służy pająkom do budowy sieci, łapania ofiar, dyspersji, komunikacji i ochrony jaj. Ta ostatnia funkcja realizowana jest poprzez budowę kokonów, które u poszczególnych gatunków mają różny kształt, wielkość i barwę. Kokony zapewniają odpowiednie warunki rozwoju potomstwa pająka, zachowują optymalny mikroklimat i chronią przed szkodliwymi czynnikami zewnętrznymi, takimi jak warunki fizyczne, drapieżniki i patogeny. Badania wykazują, że przędza pajęczka wykazuje działanie hamujące rozwój bakterii Gram(+) i Gram(-), a także grzybów. Kilka prac wskazało, że nici sieci łownej pająków zawierają kwasy tłuszczowe, które wykazują właściwości przeciwdrobnoustrojowe. Nadal jednak niewiele wiemy o składzie chemicznym przędzy budującej kokony pająków.

Analizę kwasów tłuszczowych w przędzy i zawartości kokonów dwóch gatunków pająków: *Ero* sp. i *Argiope bruennichi* przeprowadzono metodą chromatografii gazowej ze spektrometrią mas (GC-MS). Badane kokony różnią się strukturą i są pozostawiane w środowisku na cały okres zimy, ochraniając znajdujące się w nich potomstwo pająka.

Otrzymane wyniki wskazują na obecność w przędzy kokonów 33 kwasów tłuszczowych, zawierających od 10 do 24 atomów węgla. Wśród wykazanych związków są nasycone (SFA), jednonienasycone (MUFA) i wielonienasycone (PUFA) kwasy tłuszczowe, które są znane z szerokiego spektrum właściwości przeciwbakteryjnych i przeciwgrzybiczych.

Słowa kluczowe: bierna opieka matczyna, GC-MS, przędza pajęczka, kwasy tłuszczowe, właściwości przeciwbakteryjne i przeciwgrzybicze

## **NIEDŹWIEDZIE VS. ŚLEDZTWO - WPLYW AKTYWNOŚCI NIEDŹWIEDZI NA SZACOWANIE CZASU POŚMIERTNEGO ZWŁOK NA PODSTAWIE OWADÓW**

**Danuta Kadłub<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup> Katedra Zoologii, Wydział Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, Instytut Biologii i Nauk o Ziemi, Uniwersytet Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie, ul. Podchorążych 2, 30-084 Kraków

\* adres e-mail autora do korespondencji: danutakadlub@gmail.com

Od momentu śmierci, zwłoki zaczynają ulegać stopniowym przemianom, podczas których uwalniane są różnorodne związki chemiczne, powodujące pojawianie się kolejnych grup stawonogów. Określenie, kiedy doszło do śmierci, czyli tzw. PMI (post-mortem interval) na podstawie analizy składu entomofauny zwłok jest głównym zadaniem z jakim musi zmierzyć się entomolog sądowy. Niemniej jednak, na zespół owadów wpływ ma szereg czynników, takich jak położenie geograficzne i czynniki klimatyczne. Niezwykle istotne jest poznanie wszystkich możliwych zmiennych, które mogłyby wywołać błędy w szacowaniu czasu pośmiertnego zwłok. Przedstawione badanie koncentruje się na ekosystemie padliny i roli bezkręgowców w procesie rozkładu zwłok na terenie Zakopanego, leżącego w bezpośrednim sąsiedztwie Tatrzańskiego Parku Narodowego. Postanowiono zbadać wpływ silnego uszkodzenia ciała, powstałego w wyniku żerowania niedźwiedzia na tempo rozkładu oraz skład entomofauny zwłok świnii (*Sus scrofa domestica* L.). Poprzez analizę zmian w populacjach owadów, głównie Diptera i Coleoptera, oraz dzięki zastosowaniu metody TBS (Total Body Score), stwierdzono, że takie uszkodzenie zwłok wpływa na szybkość rozkładu. Na zwłokach zranionych zaobserwowano większą ilość muchówek i ponad dwukrotnie mniejszą ilość chrząszczy niż na zwłokach kontrolnych. Wykazano, że większość gatunków owadów pojawia się wcześniej na zwłokach zranionych i jest na nich obecna znacznie krócej. Z 24 gatunków, które były minimalnie liczne ( $N \geq 4$ ), 14 pojawiało się co najmniej dobowo wcześniej na zwłokach zranionych niż kontrolnych. Z tych gatunków, *P. addendus*, *A. cultura*, *C. unipunctatus* oraz *P. jurgans* wcześniej zjawiły się na zwłokach kontrolnych. Jedynie *L. caesar* i *S. semistriatus* pojawiły się tego samego dnia na obu typach zwłok. Ponadto zidentyfikowano taksony mogące odgrywać istotną rolę w szacowaniu PMI, takie jak *M. striola succicola*, który obecny był tylko na zwłokach zranionych. Wyniki jednoznacznie wskazują na konieczność uwzględniania takich czynników, jak żerowanie drapieżnych kręgowców przy określaniu czasu jaki minął od śmierci do ujawnienia zwłok.

Słowa kluczowe: rozkład, owady, sukcesja, chrząszcze, muchówki

# **Wyróżnione postery**



## KONIUGATY BIMETALI Z POLIFENOLAMI JAKO CZYNNIKI WSPOMAGAJĄCE PROCES GOJENIA RAN

**Beata Bielska<sup>1,2\*</sup>, Katarzyna Miłowska<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Katedra Biofizyki Ogólnej, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Instytut Biofizyki, Uniwersytet Łódzki, ul. Pomorska 141/143, 90-236 Łódź, Polska*

<sup>2</sup> *Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, Uniwersytet Łódzki*

\* *adres e-mail autora do korespondencji: [beata.bielska@edu.uni.lodz.pl](mailto:beata.bielska@edu.uni.lodz.pl)*

Miliony ludzi na całym świecie ulega ostrym jak i przewlekłym urazom skóry. Gojenie ran to bardzo skomplikowany proces ze względu na udział w nim wielu czynników oraz złożoność mechanizmów. Proces naprawczy składa się z czterech głównych etapów: hemostazy, stanu zapalnego, proliferacji oraz przebudowy. Infekcja, zanieczyszczenie rany oraz rozległy obszar uszkodzenia mogą prowadzić do opóźnienia naturalnego procesu regeneracji skóry i zaburzać jakość życia pacjenta. Ponadto trudno gojące się rany i długi czas rekonwalescencji generują duże koszty finansowe. Z tego względu poszukuje się czynników, które mogłyby przyspieszyć i złagodzić proces gojenia ran. Potencjalnymi środkami wspomagającymi gojenie ran są bimetaliczne nanocząstki srebra i złota połączone z polifenolami.

Polifenole to naturalna grupa związków, która charakteryzuje się właściwościami przeciwutleniającymi, przeciwzapalnymi i przeciwdrobnoustrojowymi. Nanocząstki złota (AuNPs) wykazują stabilność chemiczną i biokompatybilność, podczas gdy nanocząstki srebra (AgNPs) wykazują dobre działanie przeciwdrobnoustrojowe. Jednak AgNPs są mniej stabilne niż AuNPs i mogą wykazywać toksyczne działanie w układach biologicznych. Dlatego połączenie złota i srebra w jednej nanostrukturze z polifenolami może pomóc uzyskać nowy zestaw właściwości wynikających z obecności obu metali i polifenoli.

Częstość występowania różnych typów ran ostrych i przewlekłych o różnej etiologii jest bardzo wysoka na całym świecie, dlatego tak ważne jest poszukiwanie nowych rozwiązań terapeutycznych. Opatrunki terapeutyczne oparte na nanocząstkach bimetalicznych Au@AgNP modyfikowanych polifenolami mogą zastąpić konwencjonalne środki lecznicze. Ponadto kombinacja związków o różnych właściwościach cenionych w leczeniu ran może zaowocować nieznanymi dotąd korzystnymi cechami, które poprawią jakość życia u pacjentów i zmniejszą wartość generowanych kosztów finansowych.

Słowa kluczowe: nanocząstki, gojenie ran, polifenole

## **WPLYW NARINGENINY I JEJ POCHODNYCH NA LUDZKIE ERYTROCYTY W WARUNKACH FIZJOLOGICZNYCH I INDUKOWANEGO STRESU OKSYDACYJNEGO**

**Teresa Kaźmierczak**<sup>1\*</sup>, Sylwia Cyboran-Mikołajczyk<sup>1</sup>, Dorota Bonarska-Kujawa<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Katedra Fizyki i Biofizyki, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu,  
ul. Norwida 25, 50-375 Wrocław*

\* *adres e-mail autora do korespondencji: [teresa.kazmierczak@upwr.edu.pl](mailto:teresa.kazmierczak@upwr.edu.pl)*

Obecnie trwają poszukiwania naturalnych substancji wspomagających leczenie miażdżycy. Naringenina jest związkiem polifenolowym posiadającym szerokie spektrum właściwości prozdrowotnych, w tym przeciwmiażdżycowych. Jednakże, niewiele jest dostępnych informacji o jej oddziaływaniu z erytrocytami, a w szczególności o wpływie jej pochodnych tj. naringiny oraz dihydrochalkonu naringiny, na te komórki. Można przypuszczać, że ze względu na zbliżoną strukturę chemiczną, będą charakteryzowały się one porównywalną aktywnością biologiczną.

Celem badań było określenie aktywności biologicznej, w tym ochronnej, naringeniny oraz jej pochodnych, wobec ludzkich erytrocytów. Ponadto, na podstawie skutków ich oddziaływania z erytrocytami, określono molekularny mechanizm odpowiedzialny za ich ochronne działanie. Toksyczność związków wobec erytrocytów określono spektrofotometrycznie, na podstawie stężenia hemoglobiny uwalnianej z komórek. Metodą tą określono również zmiany oporności osmotycznej erytrocytów, indukowane badanymi związkami. Właściwości przeciwutleniające związków zostały określone na podstawie ich zdolności do hamowania hemolizy, generowanej czynnikami oksydacyjnymi: AAPH i H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Zdolność związków do modulacji właściwości fizycznych błony erytrocytów określono fluorometrycznie z użyciem sond, zlokalizowanych na różnych głębokościach błony.

Badane związki nie indukowały hemolizy oraz nie zmieniały oporności osmotycznej erytrocytów. Naringenina i jej pochodne w różnym stopniu hamowały hemolizę, indukowaną czynnikami utleniającymi. Nie wywoływały one zmian płynności błony w jej obszarze hydrofobowym, powodując jednocześnie zmiany uporządkowania główek polarnych lipidów.

Wyniki badań wskazują zatem, że użyte związki są bezpieczne dla erytrocytów, w szerokim zakresie stężeń. Naringenina i jej pochodne chronią erytrocyty przed stresem oksydacyjnym, wiążąc się w obszarze główek polarnych lipidów ich błony.

Badania zostały dofinansowane ze środków działalności statutowej Katedry Fizyki i Biofizyki Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu B010/0014/23.

Słowa kluczowe: naringenina, erytrocyty, hemoliza, utlenianie, fluorescencja

## **HYALURONIC ACID (HA) POLYMERIC COMPOSITE FOR WOUND HEALING BY TRANSDERMAL DRUG DELIVERY SYSTEM (TDDS)**

**Nasir Shakeel**<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> *Faculty of Chemistry, Department of Materials Technology and Chemistry, University of Łódź, 90-136 Łódź  
Poland*

*\* author's e-mail address for correspondence: nasir.shakeel@edu.uni.lodz.pl*

The current study aims to create a novel polymeric spongy composite of Nystatin (antifungal medication) and Silver Nanoparticles (AgNps) to improve skin regeneration. Various formulations (F1-F8) were created and characterised using various analytical techniques. SEM and XRD revealed that AgNps synthesised by chemical reduction technique had spherical morphology and a size of 2 m. It was discovered that a fine porous structure of gel implanted with AgNps has an amorphous structure with 10% crystallinity due to AgNps. The IR spectra demonstrated that there was no chemical interaction between the polymers and Nystatin. Differential Scanning Calorimetry revealed an increase in thermal stability of the formulation up to 700 °C. Cytotoxic research on L929 mouse skin fibroblast cells revealed that when Ag concentration increased, cell viability decreased (inactivating fibroblasts and keratinocytes), with 10 mg composition being the safest dose (94%). At pH 7.4, the optimised formulation (F2) demonstrated in vitro drug release of up to 90.59% 0.76, swelling studies (87.5% 0.57), water retention (26.60 0.34), and pH (5.31 0.03). In the animal burn model, the group that got CHG/Ag/Nystatin dramatically cured the wound (p 0.05). These findings suggested that an optimised carrier may be employed for various antifungal medicines, aiding early wound healing.

Keywords: nystatin, silver nanoparticles, transdermal drug delivery system, wound healing

## NOWOCZESNE NOŚNIKI SUBSTANCJI AKTYWNYCH NA BAZIE NATURALNYCH POLIMERÓW

**Jagoda Chudzińska**<sup>1\*</sup>, Agata Wawrzyńczak<sup>1</sup>, Agnieszka Feliczak-Guzik<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii, Zakład Chemii Stosowanej, ul. Uniwersytetu  
Poznańskiego 8, 61-614 Poznań*

\* *adres e-mail autora do korespondencji: jagchu1@amu.edu.pl*

Polimery to substancje chemiczne o szerokim zastosowaniu. Wraz z rozwojem nauki oraz rosnącym trendem naturalności popularność zyskują biopolimery pochodzące z naturalnych źródeł. W związku z tym zostają wykorzystywane w wielu dziedzinach. Jednym z zastosowań naturalnych polimerów jest wykorzystanie ich jako nowoczesnych nośników substancji aktywnych, które mogą znaleźć zastosowanie, zarówno w medycynie, jak i między innymi w kosmetologii. Zadaniem nośników jest przetransportowanie i uwolnienie związków o charakterze leczniczym, bądź na przykład pielęgnacyjnym w docelowe miejsce, gdzie substancja ta ma zostać uwolniona.

Nośniki substancji aktywnych mogą przybierać różne formy, między innymi mogą występować w postaci mikroigieł (ang. microneedles). Zazwyczaj matryce mikroigieł otrzymywane są z krzemu, metali lub polimerów. Wśród nich, coraz bardziej atrakcyjne są matryce polimerowe, ponieważ oczekuje się, że będą one tańsze w masowej produkcji niż matryce krzemowe lub metalowe i bezpieczniejsze podczas aplikacji. Substancje aktywne mogą być włączone do wnętrza mikroigieł przy użyciu rozpuszczalnych polimerów. Podczas aplikacji struktura polimeru szybko rozpuszcza się w skórze, uwalniając substancję aktywną, minimalizując przy tym ilość powstałych odpadów. Wykorzystanie naturalnych polimerów jako nośników substancji aktywnych jest rozwijającym się całym czas tematem, który otwiera nowe możliwości w wielu gałęziach przemysłu.

Słowa kluczowe: biopolimery, nośniki, substancje aktywne

## **HYBRYDY INDOLOWE ZAWIERAJĄCE GRUPĘ TIOLOWĄ LUB TIONOWĄ – SYNTEZA, STRUKTURA I AKTYWNOŚĆ BIOLOGICZNA**

**Karolina Babiczuk**<sup>1\*</sup>, Beata Jasiewicz<sup>1</sup>, Beata Warżajtis<sup>2</sup>, Lucyna Mrówczyńska<sup>3</sup>, Justyna Starzyk<sup>4</sup>,  
Damian Nowak<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Zakład Produktów Bioaktywnych, Wydział Chemii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, ul. Uniwersytetu  
Poznańskiego 8, 61-614 Poznań

<sup>2</sup> Zakład Krystalografii, Wydział Chemii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, ul. Uniwersytetu Poznańskiego 8,  
61-614 Poznań

<sup>3</sup> Zakład Biologii Komórki, Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, ul. Uniwersytetu  
Poznańskiego 6, 61-614 Poznań

<sup>4</sup> Katedra Gleboznawstwa i Ochrony Gruntów, Wydział Rolnictwa, Ogrodnictwa i Bioinżynierii, Uniwersytet  
Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Szydlowska 50, 60-656 Poznań

<sup>5</sup> Zakład Chemii Kwantowej, Wydział Chemii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, ul. Uniwersytetu  
Poznańskiego 8, 61-614 Poznań

\* adres e-mail autora do korespondencji: karbab@amu.edu.pl

Związki hybrydowe to związki powstałe poprzez połączenie dwóch lub więcej związków bioaktywnych w jedną cząsteczkę. Połączenie dwóch różnych i niezależnie działających związków w jeden związek hybrydowy może przenieść synergii ich działania, prowadząc do właściwości farmakologicznych lepszych niż samych substratów, a także mogących działać w dwóch miejscach organizmu jednocześnie. Chętnie wykorzystywane w syntezach takich pochodnych są związki heterocykliczne, w tym indole i azole. Obie te grupy charakteryzują się szerokim wachlarzem właściwości biologicznych. Wykazują aktywność przeciwutleniającą, przeciwmikrobową, przeciwnowotworową, przeciwwzapalną, antydepresyjną i przeciwbólową. Projektując nowe związki o potencjalnym zastosowaniu farmakologicznym istotnym jest zwrócenie uwagi na ich parametry fizykochemiczne takie jak polarność i lipofilowość. Kolejną ważną cechą nowych związków jest ich biokompatybilność.

Celem naszych badań była synteza związków hybrydowych zawierających w swojej strukturze indol, azol, tiazolinę lub imidazolinę. Wykorzystując spektroskopię FT-IR i NMR, spektrometrię mas i analizę elementarną określono strukturę wszystkich nowych połączeń. Dla ośmiu z nich wyznaczono także struktury w kryształach. Wykorzystanie metod *in silico* pozwoliło na określenie właściwości fizykochemicznych otrzymanych związków. We współpracy z Wydziałem Biologii UAM oraz Uniwersytetem Przyrodniczym w Poznaniu zbadano aktywność biologiczną otrzymanych związków, między innymi ich hemokompatybilność. Powinowactwo wybranych związków do mieloperoksydazy, oksydazy ksantynowej oraz cyklooksygenazy zostało zbadane metodą dokowania molekularnego.

Słowa kluczowe: gramina, indol, azole, związki hybrydowe, dokowanie molekularne

## **ODZYSKIWANIE PLATYNY W PROCESACH ŁAGODNEGO ŁUGOWANIA HYDROMETALURGICZNEGO ZE ZUŻYTYCH KATALIZATORÓW SAMOCHODOWYCH Z ZASTOSOWANIEM ETAPU ADSORPCJI NA BIOWĘGLACH**

**Kinga Morlo<sup>1\*</sup>, Ryszard Dobrowolski<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Katedra Chemii Analitycznej, Wydział Chemii, Instytut Nauk Chemicznych, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, pl. Marii Curie-Skłodowskiej 3, 20-031 Lublin*

*\* adres e-mail autora do korespondencji: kinga.morlo1@gmail.com*

Wyjątkowe właściwości platyny, tj. dobra przewodność elektryczna, duża odporność termiczna, stabilność chemiczna oraz wysoka aktywność katalityczna, sprawiają, że jest ona niezbędnym surowcem podczas produkcji katalizatorów samochodowych. Ze względu na wysoką wartość ekonomiczną i ograniczone zasoby naturalne tego metalu szlachetnego w ostatnich latach znaczną uwagę zyskał jego recykling ze źródeł wtórnych, w tym zużytych katalizatorów samochodowych.

Zastosowanie procesów hydrometalurgicznych w zakresie odzyskiwania platyny nie tylko zapewnia zrównoważone i ekonomiczne rozwiązanie, ale także promuje gospodarkę o obiegu zamkniętym. Konwencjonalne podejścia podczas ługowania platyny w procesach hydrometalurgicznych obejmują zazwyczaj warunki pod wysokim ciśnieniem i temperaturą, często przy użyciu agresywnych kwasów. Alternatywą jest ługowanie platyny w łagodnych warunkach, co prowadzi do wolniejszego, ale potencjalnie bardziej selektywnego jej odzyskiwania. Jednym z rozwijających się podejść zmaksymalizowania odzysku platyny ze źródeł wtórnych jest wykorzystanie połączonej metody ekstrakcji i separacji z zastosowaniem procesu adsorpcji na adsorbentach węglowych, w tym na biowęglach. Dzięki temu obiecującemu rozwiązaniu można nie tylko skutecznie odzyskiwać platynę, ale również ograniczyć ekstrakcję matrycy i innych metali z katalizatora.

Celem wystąpienia będzie przedstawienie warunków syntezy biowęgla ze zboin pszczelich, a także ich charakterystyki fizykochemicznej z zastosowaniem różnych metod spektroskopowych. Ponadto przedstawione zostaną wyniki modelowych badań adsorpcji jonów Pt(II) i Pt(IV) na biowęglach, w tym wpływ pH roztworów wodnych na wielkość adsorpcji, kinetyka adsorpcji oraz oszacowane pojemności adsorpcyjne względem badanych form specjacyjnych platyny.

Słowa kluczowe: platyna, procesy hydrometalurgiczne, adsorpcja, biowęgle

## INNOWACYJNE ZASTOSOWANIE ZIMNEJ PLAZMY ATMOSFERYCZNEJ DO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW ZE ZWIĄZKÓW ORGANICZNYCH

**Karina Lenard**<sup>1\*</sup>, Dominik Terefinko<sup>1</sup>, Piotr Jamróz<sup>1</sup>, Paweł Pohl<sup>1</sup>, Magda Caban<sup>2</sup>, Anna  
Dzimitrowicz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Katedra Chemii Analitycznej i Metalurgii Chemicznej, Wydział Chemiczny, Politechnika Wrocławska, Wybrzeże  
St. Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław, Polska

<sup>2</sup> Katedra Analizy Środowiska, Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański, Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk, Polska

\* adres e-mail autora do korespondencji: karina.lenard@pwr.edu.pl

Związki organiczne stanowią powszechne zanieczyszczenie wód i ścieków, a metody stosowane do ich usuwania w oczyszczalniach ścieków mogą być nieefektywne. W odpowiedzi na ten problem przeprowadzono badania nad zastosowaniem zimnej plazmy atmosferycznej typu dc-APGD (ang. direct current atmospheric pressure glow discharge), czyli stałoprądowego wyładowania jarzeniowego, generowanego pod ciśnieniem atmosferycznym w kontakcie z przepływającą ciekną katodą (ang. flowing liquid cathode), do degradacji diklofenaku z roztworów wodnych.

Podczas generowania zimnej plazmy atmosferycznej powstają RONS (ang. *Reactive Oxygen and Nitrogen Species*), czyli reaktywne formy tlenu i azotu, a także obserwuje się promieniowanie ultrafioletowe oraz podwyższoną temperaturę. Są to wysoce sprzyjające warunki dla procesu degradacji związków organicznych. Do badań wykorzystano roztwory wodne powszechnie stosowanych preparatów farmaceutycznych różniących się matrycą i zawierających substancję czynną – diklofenak. Zbadano wpływ matrycy próbki oraz stężenia diklofenaku na efektywność procesu degradacji. Badania z wykorzystaniem wysokosprawnej chromatografii cieczowej z detektorem o matrycy diodowej (ang. *high performance liquid chromatography*, HPLC-DAD) pozwoliły na potwierdzenie, że proces usuwania diklofenaku z próbek z zastosowaniem metody plazmowej jest wysoce efektywny. Osiągnięto stopień usunięcia diklofenaku z próbek do  $98,27 \pm 0,31\%$ . Dla próbek traktowanych oraz nietraktowanych plazmą typu FLC-dc-APGD przeprowadzono szereg analiz w celu potwierdzenia efektywności badanej metody. Wykonano m. in. analizę spektroskopową w zakresie światła widzialnego i ultrafioletu (UV/Vis), pomiary pH, analizę stężenia całkowitego azotu i węgla organicznego w próbkach (TN/TOC). Badanie toksyczności ścieków względem organizmów żywych przeprowadzono na kiełkujących nasionach z gatunku *Lepidium sativum*.

Otrzymane wyniki analiz próbek pozwalają na uznanie plazmowej metody degradacji związków organicznych z roztworów wodnych za obiecującą.

Słowa kluczowe: wyładowanie jarzeniowe, rozkład związków organicznych, diklofenak, degradacja

## WAŻKI (ODONATA) TORFOWISKA SFAGNOWEGO PRZY MALISZEWIE (POLSKA ŚRODKOWO-WSCHODNIA)

**Krystian Adam Oldak**<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Katedra Zoologii i Ochrony Przyrody, Wydział Biologii i Biotechnologii, Instytut Nauk Biologicznych,  
Uniwersytet Marii Curie Skłodowskiej, Akademicka 19, 20-033 Lublin

\* adres e-mail autora do korespondencji: [krystian.adam.oldak@gmail.com](mailto:krystian.adam.oldak@gmail.com)

Celem pracy było poznanie składu gatunkowego ważek (Odonata) torfowiska sfagnowego położonego przy Maliszewie w powiecie mińskim (województwo mazowieckie). W latach 2022-2023 prowadzono badania oparte głównie o obserwację bezpośrednią osobników dorosłych oraz zbiorów wylinek. Zgromadzony materiał liczył 735 *exuviae*.

Wśród zebranych wylinek ok. 71,56% stanowiło *Leucorrhinia pectoralis*; względnie duży udział w materiale miały również *exuviae* *Libellula quadrimaculata* i przedstawiciele rodzaju *Coenagrion*, w tym *C. puella*. Wykazano 22 gatunki ważek; 14 gatunków przypisano do kategorii autochtonicznych i prawdopodobnie autochtonicznych. Wśród wszystkich stwierdzonych gatunków przeważającym elementem ekologicznym były eurytopy, z kolei wśród gatunków autochtonicznych i prawdopodobnie autochtonicznych przeważały już tyrfobionty i tyrfofile. Jakościowy wskaźnik naturalności biocenoz dla torfowisk wysokich i przejściowych przyjął wartość 4,23. Wykazano 3 gatunki objęte ochroną gatunkową – ściśle chronione *Leucorrhinia pectoralis* i *Nehalennia speciosa* oraz częściowo chronione *Aeshna subarctica*. *Nehalennia speciosa* uznane jest w Polsce za gatunek zagrożony wyginięciem (EN).

Wykazano ok. 29,73% krajowej odonatofauny. W porównaniu z pobliskim rezerwatem przyrody „Bagno Pogorzelskie”, torfowisko przy Maliszewie charakteryzuje się wyraźniej uboższą jakościowo odonatofauną. Wartość jakościowego wskaźnika naturalności biocenoz należy uznać za względnie wysoką. Wśród odnotowanych gatunków znajduje się 5 tzw. „gatunków parasolowych” dla torfowisk sfagnowych. W porównaniu do podobnych obszarów w kraju, torfowisko maliszewskie plasuje się zwykle tak samo lub nieco gorzej pod względem liczby wykazanych gatunków chronionych, ale przeważnie lepiej w zakresie liczby „gatunków parasolowych”. Biorąc pod uwagę powyższe, a także fakt wykazania lokalnej populacji rozrodczej *Nehalennia speciosa*, badane torfowisko należałoby uznać za obszar choćby umiarkowanie cenny w skali kraju w kontekście ochrony ważek.

Słowa kluczowe: zgrupowania, różnorodność biologiczna, naturalność biocenozy, *Nehalennia speciosa*



# Sesja posterowa

## CHARAKTERYZACJA 2D WYSP BIZMUTU ROSNĄCEGO EPITAKSJALNIE NA HOPG

**Klaudia Toczek**<sup>1\*</sup>, Maciej Rogala<sup>1</sup>, Paweł Krukowski<sup>1</sup>, Paweł Dąbrowski<sup>1</sup>, Maxime Le Ster<sup>1</sup>, Jaroslav Lutsyk<sup>1</sup>, Michał Piskorski<sup>1</sup>, Rafał Dunał<sup>1</sup>, Aleksandra Nadolska<sup>1</sup>, Przemysław Przybysz<sup>1</sup>, Wojciech Ryś<sup>1</sup>, Patryk Krempiński<sup>1</sup>, Paweł J. Kowalczyk<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Katedra Fizyki Ciała Stałego, Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej, Uniwersytet Łódzki, ul. Pomorska 149/153, 90-236 Łódź, Polska*

\* *adres e-mail autora do korespondencji: [klaudia.toczek@edu.uni.lodz.pl](mailto:klaudia.toczek@edu.uni.lodz.pl)*

Materiały dwuwymiarowe cieszą się coraz większym zainteresowaniem ze względu na ich unikalne właściwości chemiczne, fizyczne, elektroniczne i optyczne. Wśród nich są te mniej poznane z 15. grupy układu okresowego. Do tej grupy należy bizmut, który może występować jako materiał 2D. Jest półmetalem o minimalnej radioaktywności. Ma niską aktywność chemiczną, ale wykazuje niezwykle właściwości elektronowe. Właściwości te są interesujące ze względu na efekty spinowo-orbitalne oraz stany powierzchniowe i krawędziowe. To właśnie w bizmucie po raz pierwszy wykryto wiele zjawisk kwantowych, a ostatnio topologicznie chronione stany brzegowe. Niezwykle ważne jest zrozumienie ścieżek wzrostu i degradacji tego nowego materiału.

W tej pracy zaprezentujemy właściwości i morfologię nanostruktur bizmutu rosnących epitaksjalnie na podłożu przewodzącym – wysoko zorientowanym graficie pirolitycznym (HOPG).

Wzrost i charakteryzację warstw bizmutu przeprowadzono w ultrawysokiej próżni i wykonano rentgenowską spektroskopię fotoelektronów w celu analizy składu chemicznego powierzchni metalicznych i utlenionych. Do identyfikacji fazy utlenionej na powierzchni próbki wykorzystano także spektroskopię Ramana (w atmosferze obojętnej), natomiast topografię powierzchni utlenionych warstw zbadano w atmosferze pokojowej za pomocą mikroskopii sił atomowych.

Powyższe badania wspierane są przez Narodowe Centrum Nauki w ramach projektu nr. 2019/35/B/ST5/03956, a także przez Uniwersytet Łódzki w ramach projektu „Doktoranckie Granty Badawcze” – edycja 2022, nr. B2310009000186.07.

Słowa kluczowe: materiały 2D, bizmut(en), fizyka powierzchni, wzrost MBE

## WAŻKI I ROŚLINY - ANALIZA ZALEŻNOŚCI

**Agnieszka Tańczuk<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup> *Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Instytut Nauk Biologicznych, Katedra Zoologii i Ochrony Przyrody, ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin*

\* *adres e-mail autora do korespondencji: atanczuk@gmail.com*

Ważki jako drapieżniki, nie są zależne od roślin jako źródła pokarmu, co obserwujemy np. u motyli. Monofagi, bez dostępności do bazy pokarmowej w postaci rośliny żywicielskiej gąsienic, nie będą mogły przeprowadzić całego cyklu rozwojowego. Dla ważek istotna jest struktura roślinności, która stanowi jeden z ważniejszych predyktorów występowania i różnorodności odonatofauny. Ważki wykorzystują rośliny na kilka sposobów: jako stanowiska obserwacyjne, z których polują i przy których zaznaczają swój teren, ochronę przed drapieżnikami z powietrza i wody, a także jako miejsce składania jaj.

W trakcie moich badań nad odonatofaną torfianek na torfowiskach niskich typu węglanowego, wykazałam, że dla imagines kluczowe okazały się czynniki tworzące strukturę zbiorników i ich otoczenia: struktura przestrzenna roślinności zanurzonej, pływającej i przybrzeżnej jak również wysokość szuwaru wokół zbiornika. Dorosłe ważki z torfianek preferowały obecność helofitów, z kolei łąki ramienicowe (Charophyta) wpływały na bioróżnorodność gatunkową rzędu Odonata. Predyktory te nie miały wpływu na występowanie larw ważek.

Kwestią związaną z szatą roślinną i bardzo ważną z punktu widzenia biologii i ekologii ważek jest stadium sukcesji. W moich badaniach, wyselekcjonowałam torfianki po 6 zbiorników w każdym z 5 stadiów sukcesji, które badałam przez dwa sezony 2022 i 2023. Gatunki torfowiskowe, tyrfofile, wybierały środkowe stadia sukcesji. Analizy CCA wykazały, że biogeny (azotany, ortofosforany) nie wpływają bezpośrednio na zgrupowania ważek. Ortofosforany są najłatwiej dostępną formą fosforu dla roślin i ograniczają produkcję pierwotną, z kolei azot jest absorbowany przez bakterie. Wpływ ortofosforanów jest jedynie pośredni poprzez biomasę roślinną i eutrofizację wody. Natomiast analizy NMDS pokazują, że stanowiska grupują się według stężenia ortofosforanów.

Słowa kluczowe: Odonata, struktura roślinności, biogeny, torfianki

## **OPTIMALIZACJA PROCESU ŁĄCZENIA ŚWIATŁOWODU STANDARDOWEGO ZE ŚWIATŁOWODAMI Z OTWORAMI POWIETRZNYMI**

**Mateusz Józwicki**<sup>1\*</sup>, Weronika Józwicka<sup>1</sup>, Paweł Mergo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Pracownia Technologii Światłowodów, Wydział Chemii, Instytut Nauk Chemicznych, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, pl. Marii Skłodowskiej-Curie, 20-031 Lublin*

\* *adres e-mail autora do korespondencji: mateusz.jozwicki@mail.umcs.pl*

Światłowody specjalne posiadające otwory powietrzne znalazły swoje zastosowania jako między innymi czujniki np. gazu. Ze względu na stosowane parametry przy procesie połączeń stałych, standardowych światłowodów ze światłowodami z otworami powietrznymi, otwory te ulegają zasklepieniu. Z tego powodu konieczne stało się opracowanie nowej procedury wytwarzania połączeń stałych takich światłowodów oraz optymalizacja nowych parametrów takiego procesu. W ramach pracy wykonano optymalizację wpływu mocy żarnika na zasklepienie się wewnętrzne otworu powietrznego połączonego światłowodu z otworem powietrznym a światłowodem standardowym oraz zbadanie wytrzymałości mechanicznej wytworzonych połączeń na podstawie, której zoptymalizowano również parametr mocy żarnika w procesie połączeń stałych omawianych światłowodów. Na podstawie otrzymanych wyników, rezultaty uśredniono i wykreślono wykresy: wpływu mocy żarnika na zasklepienie otworów oraz wytrzymałość mechaniczną powstałych połączeń stałych. Na podstawie wykreślonych wykresów stwierdzono, że optymalna wartość parametru: moc żarnika wynosi 14,25W.

Słowa kluczowe: Łączenie światłowodów, optymalizacja łączenia światłowodów, światłowody z otworami powietrznymi

## **OPRACOWANIE SYSTEMÓW KONTROLOWANEGO UWALNIANIA CYKLOSPORYNY A Z ZASTOSOWANIEM KOMPLEKSÓW INKLUZYJNYCH**

**Ola Michalkiewicz**<sup>1\*</sup>, Iwona Nowak<sup>1</sup>, Iwona Rykowska<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Wydział Chemii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61-614  
Poznań*

\* *adres e-mail autora do korespondencji: olamic@amu.edu.pl*

Cyklodekstryny to makrocycliczne oligosacharydy utworzone z monomerów glukozy o konformacji krzesłowej. Taki sposób ułożenia jednostek glukozy sprzyja tworzeniu toroidalnych struktur, z drugorzędowymi grupami hydroksylowymi ułożonymi u wejścia do stożka oraz pierwszorzędowymi grupami hydrofilowymi wystającymi na zewnątrz makrocyklu. Dzięki temu wewnątrz cyklodekstryny ma charakter hydrofobowy, a jej płaszcz – charakter hydrofilowy.

Struktura cyklodekstrynowego kompleksu inkluzyjnego pozwala na wprowadzanie do środowiska wodnego (w tym płynów ustrojowych) cząsteczek związków zarówno słabo polarnych, jak i niepolarnych, między innymi cyklosporyny A (CyA). Zastosowanie cyklodekstryn pozwala na zwiększenie rozpuszczalności kompleksowanych substancji czynnych przy równoczesnym zapobieganiu ich wytrącania z roztworów, a także umożliwia zwiększenie stabilności farmaceutyków.

W prezentacji zostaną omówione rezultaty badań związane ze stabilnością kompleksów inkluzyjnych zawierających cyklosporynę A. Ponadto zostaną zaprezentowane wybrane wyniki badań nad opracowaniem systemów kontrolowanego uwalniania leku (CyA) z wykorzystaniem gamma cyklodekstryn.

Badania zostały dofinansowane w ramach projektu Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza w ramach minigrantu doktoranckiego 102/13/SNŚ/0020.

Słowa kluczowe: gamma cyklodekstryny, kompleksy inkluzyjne, cyklosporyna A

## ZMINIATURYZOWANE SYSTEMY PLAZMOWE

**Angelika Nowak<sup>1\*</sup>, Piotr Jamróz<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Katedra Chemii Analitycznej i Metalurgii Chemicznej, Wydział Chemiczny, Politechnika Wroclawska, wybrzeże Stanisława Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław*

\* *adres e-mail autora do korespondencji: [angelika.nowak@pwr.edu.pl](mailto:angelika.nowak@pwr.edu.pl)*

Zminiaturyzowane systemy mikroplazmowe stanowią obiecującą dziedzinę badawczą, której celem jest opracowanie i charakterystyka kompaktowych i wydajnych urządzeń generujących plazmę. Ten dynamiczny obszar nauki cieszy się zastosowaniami w wielu dziedzinach, co czyni go obszarem o dużym potencjale inżynierskim i naukowym.

Mikroplazma znalazła zastosowanie m.in. w analizie spektroskopowej, sterylizacji narzędzi medycznych i powierzchni oraz materiałów opakowaniowych, a także w syntezie nanomateriałów. Szczególnie interesujące wydają się być zminiaturyzowane systemy optycznej spektroskopii emisyjnej oparte na mikroplazmie. Mogą one zostać zastosowane do analizy elementarnej próbek, gdzie mikroplazma wykorzystywana jest do atomizacji i wzbudzenia atomów w próbce, a emitowane promieniowanie jest następnie analizowane w celu zidentyfikowania i ilościowego określenia zawartości pierwiastków. Jednak miniaturyzacja tych systemów wiąże się z istotnymi wyzwaniami, takimi jak utrzymanie stabilności procesów plazmowych, kontrola parametrów na małą skalę oraz zapewnienie trwałości urządzeń. Rewolucją w projektowaniu i produkcji mikrosystemów plazmowych może być technologia druku 3D. Oferuje ona unikalne możliwości szybkiego i precyzyjnego tworzenia trójwymiarowych struktur, co pozwala na dostosowanie kształtu i geometrii do specyficznych potrzeb aplikacyjnych.

Oprócz dotychczasowych zastosowań należy też rozpatrywać potencjalne kierunki dalszych badań, kierujący tym samym uwagę na rozwijające się obszary związane z miniaturyzacją procesów plazmowych. Ta perspektywa otwiera nowe możliwości odkryć i innowacji, które mogą jeszcze bardziej wzbogacić tę fascynującą dziedzinę badawczą.

Słowa kluczowe: mikroplazma, miniaturyzacja, mikrosystemy plazmowe, plazma niskotemperaturowa

## ANALIZA POZIOMÓW ENERGETYCZNYCH CZĄSTECZKI $^{13}\text{C}^{18}\text{O}$ W OBSZARZE ZABURZONEGO STANU ELEKTRONOWEGO $\text{A}^1\Pi$

**Stanisław Ryzner**<sup>1\*</sup>, Marzena Malicka<sup>2</sup>, Aleksandra Stasik<sup>1</sup>, Alan Heays<sup>3</sup>, Robert Field<sup>4</sup>, Nelson de Oliveira<sup>5</sup>, Wojciech Szajna<sup>1</sup>, Wim Ubachs<sup>6</sup>, Rafał Hakalla<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Kolegium Nauk Przyrodniczych, Uniwersytet Rzeszowski, ul. Pigoń 1, Rzeszów 35-310, Polska*

<sup>2</sup> *Wydział Matematyki i Fizyki Stosowanej, Politechnika Rzeszowska, ul. Powstańców Warszawy 8, Rzeszów 35-959, Polska*

<sup>3</sup> *J. Heyrovsky' Institute of Physical Chemistry, Dolejškova 2155/3, Prague 8 182 23, Czechy*

<sup>4</sup> *Department of Chemistry, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA02139, USA*

<sup>5</sup> *DESIRS beamline, Synchrotron SOLEIL, Orme de Merisiers, St. Aubin, BP 48, Gif sur Yvette Cedex, F-91192, Francja;*

<sup>6</sup> *Department of Physics and Astronomy, and LaserLaB, Vrije Universiteit, De Boelelaan 1081, Amsterdam, 1081 HV, Holandia*

\* *adres e-mail autora do korespondencji: sryzner@ur.edu.pl*

Podstawowym celem pracy jest precyzyjne zbadanie poziomów rotacyjno-oscylacyjnych w obrębie stanu elektronowego  $\text{A}^1\Pi$  w izotopologu  $^{13}\text{C}^{18}\text{O}$ . Danymi doświadczalnymi są skalibrowane liniami atomowymi widma spektralne uzyskiwane dzięki zastosowaniu dwóch uzupełniających się metod spektroskopii fourierowskiej: (i) spektroskopii emisyjnej w zakresie światła widzialnego (Vis) przy użyciu spektrometru FT Bruker IFS 125HR (Uniwersytet Rzeszowski) oraz (ii) spektroskopie absorpcyjnej zakresu próżniowego ultrafioletu (VUV) przy użyciu spektrometru końcowego linii prowadzącej wiązkę DESIRS w synchrotronie SOLEIL.

Analiza poziomów energetycznych stanu  $\text{A}^1\Pi$  przeprowadzana jest przy pomocy specjalistycznego programu PGOPHER bazując na zaobserwowanych liniach spektralnych. Powyższy program został użyty ze względu na zaimplementowaną w nim mechanikę obliczeń bazującą na (i) efektywnym Hamiltonianie Browna, który gwarantuje proste powiązanie fizycznych właściwości cząsteczki z wynikami obliczeń kwantowo-mechanicznych, a także na (ii) optymalizacji zgodności wyliczonego widma z widmem eksperymentalnym. Do tej pory metoda ta pozwoliła na uzyskanie precyzyjnych modeli poziomów oscylacyjnych  $v = 0 - 2$ , a prace nad kolejnymi są w toku.

Opisana praca jest kontynuacją prowadzonych przez nasz zespół badań nad strukturą energetyczną stanu  $\text{A}^1\Pi$  i jego liczych oddziaływań we wszystkich izotopologach CO.

Słowa kluczowe: spektroskopia wysokiej rozdzielczości, tlenek węgla, analiza deperturbacyjna, wielostanowo zaburzony poziom elektronowy  $\text{A}^1\Pi$ , oddziaływania spin-orbita, spin-elektron, rotacja-elektron (L-uncoupling) oraz spin-spin

## SYNTEZA I WŁAŚCIWOŚCI SPEKTROSKOPOWE FLUORESCENCYJNYCH POCHODNYCH TYROZYNY

**Agnieszka Stepasiuk**<sup>1\*</sup>, Irena Bylińska<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Katedra Chemii Biomedycznej, Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański, ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk*

*\* adres e-mail autora do korespondencji: [agnieszka.stepasiuk@phdstud.ug.edu.pl](mailto:agnieszka.stepasiuk@phdstud.ug.edu.pl)*

W naukach ścisłych wykorzystuje się dwie podstawowe grupy sond fluorescencyjnych: naturalnie występujące związki fluorescencyjne lub syntetyczne związki fluorescencyjne. Ta druga grupa fluoroforów wymaga dodatkowej operacji wprowadzania znacznika do analizowanego układu, jednak umożliwia stosunkowo łatwą, kontrolowaną i ukierunkowaną modyfikację strukturalną wpływającą w pożądanym sposobie na właściwości. Może to skutkować zwiększeniem potencjału aplikacyjnego wyznakowanego związku.

Przykładowymi fluoroforami naturalnymi są białkowe aminokwasy aromatyczne (Tyr, Phe, Trp). Jednak ich właściwości spektroskopowe, takie jak krótkofalowe położenie widm absorpcji oraz emisji, niskie wartości molowego współczynnika absorpcji oraz niewielkie wydajności kwantowe fluorescencji czy heterogeniczny czas zaniku fluorescencji, mogą rzutować na jakość otrzymywanych wyników oraz znacznie ograniczać ich użyteczność. Związki te mogą jednak stanowić źródło inspiracji do otrzymywania nowych, efektywnych znaczników fluorescencyjnych.

W oparciu o strukturę jednego z białkowych aminokwasów aromatycznych zaprojektowano nowe acetylenowe pochodne, które zsyntezowano poprzez wprowadzenie asymetrycznie i symetrycznie do łańcucha bocznego tyrozyny podstawnik 2-etynylo-6-metoksynaftalenu. Uzyskane związki są bardziej efektywnymi chromoforami i fluoroforami w porównaniu z tyroziną. Właściwości spektroskopowe otrzymanych pochodnych zmierzono w trzech rozpuszczalnikach, takich jak: metanol, acetonityrl i cykloheksan. Ich widma absorpcji oraz emisji są przesunięte w kierunku dłuższych fal, molowy współczynnik absorpcji we wszystkich przypadkach jest zdecydowanie wyższy niż Tyr i mieści się w przedziale 41 000 do 56 000 M<sup>-1</sup> cm<sup>-1</sup>, a wydajności kwantowe fluorescencji wahają się między 65% a 100%.

Pochodne tego typu mają szeroki potencjał aplikacyjny, a dodatkowo obecność dwóch grup funkcyjnych (aminowej i karboksylowej) pozwala na wbudowywanie związków w inne układy. Stanowią one efektywne i wydajne barwniki mogące znaleźć zastosowanie w wielu dziedzinach nauki.

Słowa kluczowe: aminokwasy niebiałkowe, pochodne acetylenowe, fluorofory, fluorescencja, właściwości spektroskopowe



## WPLYW EKSTRAKTÓW Z NASION ROKITNIKA ZWYCZAJNEGO (*HIPPOPHAE RHAMNOIDES* L.) NA PARAMETRY HEMOSTAZY W KRWI PEŁNEJ I PRZEMYTYCH PŁYTKACH KRWI

**Natalia Sławińska**<sup>1\*</sup>, Jerzy Żuchowski<sup>2</sup>, Anna Stochmal<sup>2</sup>, Beata Olas<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Katedra Biochemii Ogólnej, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki, ul. Narutowicza 68, 90-136 Łódź

<sup>2</sup> Zakład Biochemii i Jakości Plonów, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy

\* adres e-mail autora do korespondencji: [natalia.slawinska@edu.uni.lodz.pl](mailto:natalia.slawinska@edu.uni.lodz.pl)

Rokitnik zwyczajny (*Hippophae rhamnoides* L.) jest drzewem lub krzewem o jasnopomarańczowych owocach, występującym na terenach ubogich w składniki mineralne i o dużym zasoleniu. Nasiona rokitnika są źródłem związków o aktywności m.in. antyoksydacyjnej i antyhipertensyjnej, niewiele wiadomo jednak o ich potencjale przeciwzakrzepowym i przeciwplateczkowym.

Przygotowano dwa butanolowe ekstrakty z nasion rokitnika – ekstrakt z nasion bez obróbki termicznej i ekstrakt z nasion prażonych. Zastosowano stężenia końcowe 0,5-50 µg/mL. Wykonano badanie formowania się skrzepu za pomocą systemu T-TAS (Total Thrombus formation Analysis System) w krwi pełnej, badanie aktywacji płytek krwi za pomocą cytometrii przepływowej (w krwi pełnej) oraz badanie przekształcania arachidonianu do tromboksanu A<sub>2</sub> na podstawie pomiaru ilości związków reagujących z kwasem tiobarbiturowym w przemytych płytkach krwi stymulowanych trombiną.

Ekstrakt z prażonych nasion rokitnika o stężeniu 50 µg/mL wydłużał czas formowania się skrzepu mierzonego za pomocą systemu T-TAS, zarówno przy użyciu czipu PL (używanego do badania hemostazy pierwotnej) jak i czipu AR (do badania hemostazy pierwotnej i wtórnej). Ponadto, oba ekstrakty hamowały ekspozycję aktywnej formy GPIIb/IIIa na powierzchni płytek krwi stymulowanych 10 i 20 µM ADP. Ekstrakt z nasion bez obróbki termicznej zmniejszał również ekspozycję P-selektyny na płytkach krwi stymulowanych 20 µM ADP. Ekstrakty nie miały wpływu na płytki krwi niestymulowane i stymulowane 10 µg/mL kolagenem. Ekstrakt bez obróbki termicznej o stężeniu 50 µg/mL hamował przemianę arachidonianu do tromboksanu A<sub>2</sub> w płytkach krwi stymulowanych trombiną.

Ekstrakty z nasion rokitnika zwyczajnego bez obróbki termicznej i z nasion prażonych wykazały aktywność przeciwplateczkową. Dalsze badania pozwolą określić molekularne mechanizmy działania ekstraktów na układ hemostazy.

Słowa kluczowe: rokitnik zwyczajny (*Hippophae rhamnoides* L.), hemostaza, płytki krwi, obróbka termiczna

## **BADANIE OPTYCZNYCH PRZEJŚĆ D-D W MAGNETYCZNYCH PÓLPRZEWODNIKACH VAN DER WAALSA**

**Katarzyna Ignatowicz<sup>1\*</sup>, Wojciech Linhart<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Katedra Inżynierii Materiałów Półprzewodnikowych, Wydział Podstawowych Problemów Techniki,  
Politechnika Wroclawska, wybrzeże Stanisława Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław*

\* *adres e-mail autora do korespondencji: katarzyna.ignatowicz@pwr.edu.pl*

Lata 30. XX wieku uważa się za początek antyferromagnetyzmu. Zainteresowanie tym stanem stale rośnie, a prowadzone badania pokazały wiele nowych właściwości materiałów antyferromagnetycznych. O terminach związanych z badaniami Néela, Landaua i Schubnikova będzie mówiło się w świecie nauki jeszcze przez długi czas.

W ostatnich latach naukowcy zainteresowali się antyferromagnetykami w kontekście półprzewodników. Żelazo, mangan, kobalt, nikiel czy chrom – materiały te są dobrze znane, jednak stosunkowo niedawno wzrosło zainteresowanie nimi w strukturach van der Waalsa. Zaczęto je badać optycznie, a połączenie właściwości optycznych oraz magnetycznych zwróciło na siebie uwagę, szczególnie po odkryciu korelacji między nimi.

Celem niniejszej pracy było ogólne zbadanie magnetycznych materiałów z rodziny MPS3 ( $M = \text{Fe}, \text{Mn}, \text{Ni}$ ) metodami optycznymi. Wykonane podstawowe badania pozwoliły zweryfikować parametry próbek, porównać je i wyciągnąć wnioski odnośnie korelacji właściwości optycznych i magnetycznych.

Dzięki pomiarom przeprowadzonym metodami spektroskopii absorpcyjnej i fotoodbiciowej, udało wyznaczyć się parametry takie jak krawędź absorpcji materiałów, a także wartość energetyczną przejść d-d, charakterystycznych dla materiałów z rodziny trihalkogenidów metalofosforowych. Wyznaczone wielkości są zgodne z literaturą, a zawiłość tematu pozwala na prowadzenie dalszych badań z tymi materiałami.

Słowa kluczowe: antyferromagnetyzm, materiały van der Waalsa, markery optyczne, przejście d-d, temperatura Néela

## WYKORZYSTANIE REAKCJI 1,3-DIPOLARNEJ CYKLOADDYCJI HUISGENA DO MODYFIKACJI ALKALOIDÓW

**Milda Szlaużys**<sup>1\*</sup>, Kamil Ostrowski<sup>1</sup>, Natalia Berdzik<sup>1</sup>, Beata Jasiewicz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Zakład Produktów Bioaktywnych, Wydział Chemii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu,  
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61-614 Poznań

\* adres e-mail autora do korespondencji: [milst@amu.edu.pl](mailto:milst@amu.edu.pl)

W ostatnich latach szczególnym zainteresowaniem cieszą się związki pochodzenia naturalnego. Do tej grupy należą alkaloidy, które ze względu na swoją budowę i aktywność biologiczną wykorzystywane są jako związki wyjściowe w syntezie nowych pochodnych o potencjalnym zastosowaniu farmakologicznym. Kolejnym, wartym uwagi związkiem, jest 2-tiouracyl – analog naturalnie występującego w organizmach żywych uracylu. Zarówno 2-tiouracyl jak i jego pochodne to związki o znanych właściwościach antywirusowych, antibakteryjnych czy też przeciwnowotworowych. Kontynuując badania związane z modyfikacją cząsteczek alkaloidów wykorzystaliśmy reakcję 1,3-dipolarnej cykloaddycji Huisgena do syntezy serii biokonjugatów wybranych alkaloidów (kofeiny i graminy) z tiouracylem. Otrzymane połączenia zostały scharakteryzowane przy użyciu metod spektroskopowych (FT-IR, <sup>1</sup>H i <sup>13</sup>C NMR) oraz spektrometrii mas (ESI-MS). Wykorzystanie metod *in silico* pozwoliło na określenie właściwości fizykochemicznych oraz toksyczności otrzymanych biokonjugatów. Zsyntetyzowane hybrydy mogą wykazywać synergistyczną lub zupełnie nową aktywność biologiczną, dlatego kolejnym etapem prac będzie określenie ich aktywności przeciwgrzybiczej, przeciwbakteryjnej oraz antyoksydacyjnej.

Słowa kluczowe: gramina, kofeina, triazol, 2-tiouracyl, cykloaddycja Huisgena

## **SYNTEZA NOWYCH KONIUGATÓW STEROIDOWO–PIRYMIDYNOWYCH Z ZASTOSOWANIEM METODY CHEMII „CLICK”**

**Anna Kawka**<sup>1\*</sup>, Hanna Koenig<sup>1</sup>, Tomasz Pospieszny<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Zakład Produktów Bioaktywnych, Wydział Chemii, Uniwersytet Adama Mickiewicza, ul. Uniwersytetu  
Poznańskiego 8, 61–614 Poznań

\* adres e-mail autora do korespondencji: [anna.kawka@amu.edu.pl](mailto:anna.kawka@amu.edu.pl)

Steroidy obejmują obszerną grupę związków pochodzenia naturalnego. Występują w komórkach organizmów żywych, pełniąc w nich szereg ważnych funkcji, m.in.: budulcowe, ochronne, sygnałowe czy jako cząsteczki transportujące. Ponadto, ich obecność jest kluczowa w prawidłowej regulacji metabolizmu. Koniugaty steroidowe zawierające pierścienie 1,2,3–triazolowe posiadają ogromny potencjał farmakoterapeutyczny. Obecność układu triazolowego gwarantuje wysoką aktywność biologiczną nowych związków, a przede wszystkim ich właściwości przeciwdrobnoustrojowe.

Wykorzystując efektywną metodę chemii „click” przeprowadzono syntezę pięciu nowych pochodnych kwas żółciowy/sterol–uracyl połączonych pierścieniami 1,2,3–triazolowymi. Otrzymane w cykloaddycji azydkowo–alkinowej biokoniugaty steroidowo–pirymidynowe poddano pełnej charakterystyce spektroskopowej (<sup>1</sup>H NMR, <sup>13</sup>C NMR, FT-IR), spektrometrii mas (ESI-MS) oraz obliczeniom teoretycznym pozwalającym określić ich najbardziej optymalne modele molekularne. Potencjał farmakoterapeutyczny uzyskanych związków oszacowano w oparciu o badania *in silico* metodą PASS. Wyniki analiz *in silico* wskazują, że wybrane biokoniugaty steroidowe posiadają interesującą aktywność biologiczną i mogą być uważane za potencjalny prekursor do projektowania leków.

Słowa kluczowe: kwasy żółciowe, sterole, pierścienie 1,2,3–triazolowe, PASS, modelowanie molekularne.

## **MODYFIKACJE ELEKTROD JONOSELEKTYWNYCH ZE STAŁYM KONTAKTEM Z WYKORZYSTANIEM MATERIAŁÓW KOMPOZYTOWYCH**

**Klaudia Morawska**<sup>1\*</sup>, Cecylia Wardak<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Katedra Chemii Analitycznej, Wydział Chemii, Instytut Nauk Chemicznych, Plac Marii Curie-Skłodowskiej 3, 20-031 Lublin*

\* *adres e-mail autora do korespondencji: [klaudia.morawska@mail.umcs.pl](mailto:klaudia.morawska@mail.umcs.pl)*

Elektrody jonoselektywne (ang. ion-selective electrodes, ISEs) to dość często stosowane czujniki w pomiarach potencjometrycznych. Od lat 70. cieszą się dość dużą popularnością, a ich konstrukcja jest nieustannie modyfikowana w celu uzyskania jak najlepiej prosperującego sensora. Wśród ISEs najszerszą grupę stanowią elektrody jonoselektywne ze stałym kontaktem – wyeliminowano w nich roztwór wewnętrzny, co z jednej strony skutkowało poprawą części parametrów i usprawniło pomiar, a z drugiej strony przyczyniło się do pogorszenia stabilności i odwracalności potencjału ISEs. Panaceum na te mankamenty okazała się warstwa pośrednia, która zapewnia dobre przewodnictwo jonowo-elektronowe, co z kolei wpływa korzystnie zarówno na odwracalność, jak i stabilność potencjału.

Istnieje wiele materiałów wykorzystywanych w roli stałego kontaktu m.in. nanorurki i nanowłókna węglowe, polimery przewodzące, nanocząstki metali i tlenków metali, ciecze jonowe. W ostatnim czasie zyskującą popularność grupą stają się materiały kompozytowe. W prezentacji przedstawione zostanie, dlaczego tak ważne jest stosowanie stałego kontaktu oraz czym są materiały kompozytowe i jakie są ich rodzaje. Zwieńczeniem wypowiedzi będzie przedstawienie wyników badań dotyczących wpływu materiału kompozytowego otrzymanego na bazie nanorurek węglowych i nanocząstek tlenków metali na najważniejsze parametry wybranych elektrod jonoselektywnych ze stałym kontaktem tj. nachylenie charakterystyki, granica wykrywalności i zakres liniowości, stabilność i odwracalność potencjału.

Słowa kluczowe: elektrody jonoselektywne, stały kontakt, materiały kompozytowe, węgiel szklisty

## ZMIANA WIDMA ABSORPCJI RÓŻNYCH STĘŻEŃ INDOCYANINE GREEN SPOWODOWANA NAŚWIETLANIEM

**Magdalena Szpunar**<sup>1\*</sup>, Andrzej Wal<sup>2</sup>, David Aebisher<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Szkoła doktorska Uniwersytetu Rzeszowskiego, Uniwersytet Rzeszowski, al. T.Rejtana 16c, 35-959 Rzeszów

<sup>2</sup> Instytut Nauk Fizycznych, Kolegium Nauk Przyrodniczych, Uniwersytet Rzeszowski, ul. St. Pigoń 1, 35-310 Rzeszów

<sup>3</sup> Zakład Fotomedycyny i Chemii Fizycznej, Kolegium Nauk Medycznych, Uniwersytet Rzeszowski, Warzywna 1A, 35-310 Rzeszów

\* adres e-mail autora do korespondencji: [magdalenaszp@dokt.ur.edu.pl](mailto:magdalenaszp@dokt.ur.edu.pl)

Indocyanine Green jako związek posiadający właściwości fluorescencyjne jest atrakcyjnym obiektem badań ze względu na swoje charakterystyczne właściwości oraz potencjalne zastosowania medyczne. Zieleni Indocyjaninowa jest klinicznie zaakceptowanym środkiem wykorzystywanym do obrazowania fluorescencyjnego, co czyni ją także kandydatem do stosowania jako fotouczulacz w fotodynamicznej. Istnieje jednak potrzeba określenia standardów do jej stosowania w tej procedurze. Terapia fotodynamiczna (PDT) stosowana jest do niszczenia komórek rakowych. PDT wykorzystuje tlen singletowy oraz reaktywne formy tlenu, które wytwarzane są w trakcie interakcji fotouczulacza ze światłem, a także tlenem zawartym w otaczających tkankach.

Zmienna ilość monomerów oraz dimerów w związku, charakterystyczna dla roztworów wodnych, może wpłynąć na jego właściwości fotochemiczne. Celem przeprowadzonych badań była obserwacja i analiza zmian widma zachodzących podczas naświetlania różnych stężeń Indocyanine Green.

Przygotowano trzy próbki Zieleni Indocyjaninowej w roztworze wodnym o różnych stężeniach, których widma absorpcji różniły się od siebie znacząco. Następnie przeprowadzono doświadczenie polegające na dziesięciokrotnym 1-minutowym naświetleniu próbek. Pomiędzy kolejnymi naświetleniami wykonano pomiary absorpcji za pomocą spektrometru Cary 60 UV-Vis (Agilent).

Analiza zmian absorpcji i zmian w ilości struktur związku wskazuje, że naświetlanie powoduje zmianę widma absorpcji oraz relacji pomiędzy ilością dimerów i monomerów. Następuje szybsza degradacja związku, który ulega fotodegradacji, a także tworzą się nowe struktury. Zaobserwowano znaczny spadek maksimum intensywności widma absorpcji o charakterze eksponentialnym.

Słowa kluczowe: Indocyanine Green, monomery, dimery, absorpcja, fotodegradacja

## WYKORZYSTANIE PASTOWEJ ELEKTRODY Z WĘGLA SZKLISTEGO MODYFIKOWANEJ TLENKIEM BIZMUTU DO OZNACZANIA PESTYCYDU DIFENOKSURON

**Marvia-Mazhena Dzemidovich**<sup>1,2\*</sup>, Mariola Brycht<sup>1</sup>, Sławomira Skrzypek<sup>1</sup>, Andrzej Leniart<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej, ul. Tamka 12, 91-403 Łódź

<sup>2</sup> Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych i Przyrodniczych Uniwersytetu Łódzkiego, ul. Matejki 21/23, 90-231 Łódź

\* adres email autora do korespondencji: [maryia.mazhena.dzemidovich@edu.uni.lodz.pl](mailto:maryia.mazhena.dzemidovich@edu.uni.lodz.pl)

Pestycydy to substancje chemiczne stosowane do zabijania, odstraszenia lub zwalczania niepożądanych roślin, zwierząt i mikroorganizmów. Pestycydy, takie jak herbicydy, insektycydy, fungicydy i bakteriocydy, są często dodawane do produktów rolnych, w tym żywności i paszy. Ich celem jest zwiększenie ilości i jakości plonów oraz ochrony produktów podczas przechowywania i transportu. Ze względu na fakt, że pestycydy prowadzą do zaburzenia procesów redoks w organizmie, niezwykle istotne jest określenie ich właściwości utleniająco-redukujących oraz monitorowanie ich stężenia w próbkach środowiskowych.

Najważniejszym elementem w badaniach elektrochemicznych są elektrody robocze, które wpływają w znaczący sposób na wszystkie zachodzące procesy redoks. Szczególną grupę elektrod roboczych stanowią pastowe elektrody węglowe (ang. Carbon Paste Electrodes, CPE). Istotną zaletą CPE jest możliwość ich modyfikacji poprzez dodanie nano- czy mikrocząstek bezpośrednio do pasty. CPE modyfikowane tlenkiem bizmutu(III) są obiecującym materiałem elektrodowym ze względu na ich niską toksyczność, czułą odpowiedź elektrochemiczną oraz niewrażliwość na rozpuszczony tlen. Głównym celem przeprowadzonych badań było sprawdzenie aktywności elektrochemicznej fungicydu difenoksuron na pastowej elektrodzie z węgla szklistego modyfikowanej tlenkiem bizmutu(III) (Bi-GCPE). Przeprowadzono charakterystykę powierzchni Bi-GCPE z wykorzystaniem mikroskopu sił atomowych i technik elektrochemicznych. Badania wykazały, że najlepsza odpowiedź elektrochemiczna osiągana jest dla elektrody składającej się z proszku węglowego oraz spoiwa w stosunku 90:10 dodatkowo modyfikowanej 4%  $\text{Bi}_2\text{O}_3$ . Analizę wolamperometryczną przeprowadzono z wykorzystaniem techniki woltamperometrii cyklicznej (CV) w elektrolicie podstawowym (bufor Brittona-Robinsona, BRB) w szerokim zakresie pH 2.0-12.0. Określenie charakteru prądu i procesu elektrodowego difenoksuronu na Bi-GCPE wykonano w optymalnym pH BRB z wykorzystaniem techniki CV. Przeprowadzono optymalizację warunków prowadzenia pomiarów w celu wyznaczenia prostej wzorcowej.

Słowa kluczowe: pestycydy, woltamperometria cykliczna, pastowe elektrody węglowe, tlenek bizmutu (III)

## WPLYW MIKROŚRODOWISKA GUZA NA ROZWÓJ WIELOLEKOOPORNOŚCI NOWOTWORU

**Julia Witek**<sup>1, 2\*</sup>

<sup>1</sup> *Laboratorium Doświadczalnej Terapii Przeciwnowotworowej, Instytutu Immunologii i Terapii Doświadczalnej, Polskiej Akademii Nauk, ul. Weigla 12, 53-114 Wrocław*

<sup>2</sup> *Wydział Biotechnologii, Uniwersytet Wrocławski, ul. Fryderyka Joliot-Curie 14a, 50-383 Wrocław*

\* *adres e-mail autora do korespondencji: julia.witek99@gmail.com*

Wielolekooporność (ang. *Multidrug resistance*, MDR) jest główną przyczyną niepowodzeń chemioterapii. MDR umożliwia progresję oraz metastazę guza, w wyniku uniewrażliwienia na stosowane chemioterapeutyki. Chemooporność jest spowodowana rozwojem wielu mechanizmów komórkowych, na przykład: podwyższeniem efluksu leków, obniżeniem pobierania leków, modyfikacjami celów molekularnych, zmianami w metabolizmie ksenobiotyków, inhibicją ścieżek apoptotycznych, włączeniem ścieżek naprawy DNA i wpływem mikrośrodowiska guza (ang. *tumor microenvironment*, TME). TME odgrywa kluczową rolę w rozwoju nowotworu, ucieczce przed układem immunologicznym, progresji i metastazie, co spowodowane jest interakcjami między jego komponentami a komórkami nowotworowymi. Wspomnianymi elementami TME są: nowotworowe komórki macierzyste, fibroblasty związane z nowotworem, komórki endotelialne, adipocyty, komórki stelażowe, komórki stromalne, system naczyń krwionośnych, komórki układu immunologicznego np. makrofagi związane z nowotworem (ang. *cancer associated fibroblasts*, CAF's), ale także niekomórkowe komponenty tj. macierz zewnątrzkomórkowa (ang. *extracellular matrix*, ECM). Dowiedziono, że TME odrywa istotną rolę w rozwoju MDR. Dobrym przykładem będzie przemodelowanie ECM oraz wpływ CAF's. Przemodelowanie ECM obniża akumulację leków w komórkach lekoopornego nowotworu szyjki macicy. Wynika to z podwyższonej ekspresji genów kodujących białka ECM, tj. genów kolagenu- COL1A2. Badania zespołu Tezcan, O., 2023 pokazują powiązanie między podwyższoną ekspresją markerów mezenchymalnych, w potrójnie ujemnym raku piersi, a nadprodukcją kolegeny. W rozwoju MDR ważną rolę odgrywają również CAFs, ponieważ wydzielają odpowiednie cytokiny i chemokiny, co prowadzi do zmniejszenia stopnia ROS oraz uszkodzeń DNA spowodowanych lekami w raku prostaty. W referacie przedstawię zależności między TME i rozwojem MDR. Dodatkowo opiszę przykładowe terapie celowane na TME.

Słowa kluczowe: wielolekooporność, mikrośrodowisko guza, nowotwór, chemooporność



## **PLANOWANE GLIKOZYLOWANE MODYFIKACJE FRAGMENTU PEPTYDU LL-37 W CELU POPRAWIENIA WŁAŚCIWOŚCI PRZECIWDROBNUSTROJOWYCH**

**Dominika Skoroszewska**<sup>1,3\*</sup>, Daria Grzywacz<sup>2</sup>, Joanna Makowska<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Pracownia Biologicznej Chemii Nieorganicznej, Katedra Chemii Ogólnej i Nieorganicznej, Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański, ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk*

<sup>2</sup> *Pracownia Glikochemii, Katedra Chemii Organicznej, Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański, ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk*

<sup>3</sup> *Naukowe Koło Chemików Uniwersytetu Gdańskiego*

\* *adres e-mail autora do korespondencji: dominika.skoroszewska@phdstud.ug.edu.pl*

Przedmiotem badań jest peptyd o właściwościach przeciwdrobnoustrojowych z rodziny AMP (ang. Antimicrobial Peptides) o nazwie LL-37 o sekwencji składającej się z 37 reszt aminokwasowych (LLGDFFRKSKEKIGKEFKRIVQRIKDFLRNLPRTES), który jest fragmentem kationowego przeciwdrobnoustrojowego białka hCAP (134–170) o spiralnej strukturze. Jest to jak dotąd jedyna znana w literaturze ludzka katelicyna. Jego mechanizm opiera się na zasadzie działania modelu „dywanu”, kationowy LL-37 w wyniku kontaktu z ujemnie naładowanymi składnikami błony komórkowej patogenu przerywa jej ciągłość tworząc pory, prowadząc do jego śmierci.

Planowane modyfikacje dotyczą C-końcowego fragmentu LL-37 (DFLRNLPRTES) i opierają się na strategii glikozylacji. Z uwagi na fakt, że badany peptyd zawiera w swojej sekwencji reszty seryny oraz treoniny zostanie wykorzystana strategia O-glikozylacji, która polega na kowalencyjnym sprzęganiu cząsteczki cukru (m.in. D-glukozy, D-galaktozy, D-mannozy) z wolną grupą hydroksylową powyższych aminokwasów. Otrzymane „cegiełki budulcowe” zostaną następnie wykorzystane do syntezy pochodnych fragmentu LL-37, które zostaną zbadane pod kątem właściwości przeciwdrobnoustrojowych. Przyłączenie cząsteczki cukru do łańcucha peptydowego może poprawić jego hydrofilowość, a co za tym idzie, polepszyć jego oddziaływanie z innymi molekułami (przykładem znanych glikopeptydów są lektyny) poprawiając tym samym jego właściwości przeciwdrobnoustrojowe oraz kompleksotwórcze.

Słowa kluczowe: LL-37, peptydy AMP, glikozylacja

## **KOMPLEKSY PLATYNY(0) Z LIGANDAMI N-HETEROCYKLICZNYMI ORAZ ZATŁOCZONYMI STERYCZNIE FOSFINAMI: PRZEGLĄD LITERATURY**

**Anna Maria Smoczyńska<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup> *Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii, Zakład Chemii Metaloorganicznej, Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61-614 Poznań*

\* *adres e-mail autora do korespondencji: anna.smoczynska@amu.edu.pl*

Niniejsza praca stanowi przegląd literatury dotyczącej kompleksów platyny na zerowym stopniu utlenienia, z uwzględnieniem ligandów *N*-heterocyklicznych oraz zatłoczonych sterycznie fosfin takich jak fosfina Buchwalda. Analiza obejmuje rozwój badań od początkowych syntez po najnowsze osiągnięcia oraz skupia się na roli i wpływie wymienionych ligandów na właściwości oraz strukturę kompleksów platyny. Struktura ligandu, czyli parametry steryczne oraz elektronowe stanowią kluczowe czynniki decydujące o aktywności katalitycznej kompleksów metali przejściowych w katalizie homogenicznej. Zarówno ligandy *N*-heterocykliczne jak i ligandy Buchwalda wykazują unikalne właściwości steryczne. Dodatkowo ligandy fosfinowe łatwo poddają się modyfikacjom, a ligandy *N*-heterocykliczne charakteryzują się wysoką stabilnością termiczną. Kompleksy platyny z ligandami *N*-Heterocyklicznymi i ligandami Buchwalda znalazły zastosowanie w katalizie, pełniąc kluczową rolę w reakcjach hydrosililowania olefin, umożliwiając efektywne powstawanie związków krzemooorganicznych, które są wykorzystywane w przemyśle chemicznym, elektrochemicznym czy elektronicznym jako smary i oleje. Wykazują także wysoką aktywność w procesach dimerowania alkenów czy semiuwodornienia acetylenów, co czyni je ważnymi w syntezie wielu związków organicznych. Ich rola jest istotna w kontekście rozwoju nowych materiałów i technologii, wpływając na efektywność procesów chemicznych oraz prowadząc do otrzymywania związków o pożądanym właściwościach. Zestawienie najnowszych jak i już wcześniej poznanych osiągnięć w tej dziedzinie, ma na celu dostarczenie pełnego obrazu stanu wiedzy oraz inspirację dla przyszłych badań w dynamicznie rozwijającej się dziedzinie chemii metaloorganicznej.

Słowa kluczowe: kompleksy platyny, ligandy *N*-heterocykliczne, ligandy Buchwalda, kataliza homogeniczna, aktywność katalityczna

## OKREŚLENIE POTENCJAŁU SZCZEPÓW *TRICHODERMA* SPP. DO ELIMINACJI HERBICYDÓW ORAZ PROMOWANIA WZROSTU ROŚLIN W OBECNOŚCI MIKROPLASTIKU I METALI CIĘŻKICH

**Anastasiia Kulbachko**<sup>1,2,3\*</sup>, Przemysław Bernat<sup>2</sup>, Mirosława Słaba<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, Uniwersytet Łódzki, ul. Jana Matejki 21/23, 90-237 Łódź

<sup>2</sup> Katedra Mikrobiologii Przemysłowej i Biotechnologii, Instytut Mikrobiologii, Biotechnologii i Immunologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki, ul. Stefana Banacha 12/16, 90-237 Łódź

<sup>3</sup> Studenckie Koło Naukowe Biotechnologiczno-Mikrobiologiczne, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki, ul. Stefana Banacha 12/16, 90-237 Łódź

\* adres e-mail autora do korespondencji: [anastasiia.kulbachko@edu.uni.lodz.pl](mailto:anastasiia.kulbachko@edu.uni.lodz.pl)

Rodzaj *Trichoderma* obejmuje gatunki wykorzystywane w rolnictwie, zdolne do zwiększenia tolerancji roślin na stres oraz stymulowania ich wzrostu. Do gleby trafiają pozostałości chemicznych środków ochrony roślin, w tym miedź stosowana jako fungicyd i mikroplastik (MP), np. z folii ogrodnich, co może wpływać na aktywność *Trichoderma*.

Celem pracy było określenie zdolności dwóch szczepów z rodzaju *Trichoderma* do degradacji herbicydów oraz wytwarzania sideroforów i kwasu indoloocetowego (IAA), metabolitów istotnych w promowaniu wzrostu roślin, w obecności MP i metali ciężkich.

Hodowle wytrąsane szczepów *Trichoderma* prowadzono na podłożu mineralnym z dodatkiem glukozy i ekstraktu drożdżowego. Tolerancję na cynk i miedź wyznaczono na podstawie oceny wzrostu (sucha masa grzybni). Analiza zawartości metolachloru, kwasu 2,4-dichlorofenoksyocetowego (2,4-D) oraz IAA została przeprowadzona na chromatografii cieczowej sprzężonej z detektorem masowym. Ekstrakcję oznaczanych związków przeprowadzono metodą QuEChERS. Do oceny produkcji sideroforów wykorzystano test CAS.

Szczepy *Trichoderma atroviride* i niezidentyfikowany szczep *Trichoderma* T2 jest zdolny do degradacji około 70% metolachloru (50 mg/l), nie stwierdzono natomiast eliminacji 2,4-D. Ponadto usuwanie herbicydu zachodzi również w obecności metali i MP, choć miedź w wyższych stężeniach (od 5 mM) wpływa negatywnie na ten proces.

W hodowlach zawierających metale i MP, dodanymi osobno lub razem, można zaobserwować, że  $Zn^{2+}$  stymuluje wytwarzanie sideroforów przez *T. atroviride*, natomiast  $Cu^{2+}$  hamuje w obu szczepach. W hodowlach *T. atroviride* z dodatkiem  $Zn^{2+}$  i MP obserwowano syntezę IAA.

Szczep *T. atroviride* jest lepszym producentem sideroforów i IAA niż szczep T2 oraz stymuluje rozgałęzianie korzeni w siewkach pszenicy. Ponadto badane szczepy mają dużą tolerancję na zanieczyszczenia i mogą usuwać metolachlor.

Słowa kluczowe: *Trichoderma*, mikroplastik, metale ciężkie, herbicydy

## ZANIECZYSZCZENIE POWIETRZA JAKO POTENCJALNY CZYNNIK ROZWOJU CHORÓB NEURODEGENERACYJNYCH

**Sebastian Kalenik**<sup>1\*</sup>, Aleksandra Rodacka<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Katedra Biologii Nowotworów i Epigenetyki, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Instytut Biofizyki,  
Uniwersytet Łódzki, ul. Pomorska 141/143, 90-236 Łódź*

\* *adres e-mail autora do korespondencji: [sebastian.kalenik@edu.uni.lodz.pl](mailto:sebastian.kalenik@edu.uni.lodz.pl)*

W ostatnich dziesięcioleciach zanieczyszczenie powietrza stało się poważnym zagrożeniem dla zdrowia człowieka. Szacuje się, że w 2015 r. przyczyniło się do około 9 milionów zgonów na całym świecie. Dane wskazują, że większość populacji jest narażona na zanieczyszczenia powietrza przekraczające dopuszczalne normy. Nadmierna ilość związków, takich jak tlenki siarki, tlenki azotu i cząstki stałe (PM) w atmosferze może powodować większe ryzyko rozwoju chorób neurodegeneracyjnych, układu oddechowego i układu krążenia. Szczególną uwagę należy zwrócić na PM, które odgrywają szczególną rolę w indukcji procesów neurodegeneracyjnych. Dzięki swoim niewielkim rozmiarom cząsteczki te mogą przenikać przez barierę krew-mózg, wpływając bezpośrednio na centralny układ nerwowy (OUN). Narażenie na zanieczyszczone powietrze wiąże się z przewlekłym stanem zapalnym i zwiększonym stresem oksydacyjnym w różnych obszarach mózgu. Prowadzi to do zmniejszenia istoty białej, zwyrodnienia neuronów oraz akumulacji białek i peptydów, takich jak beta-amyloid (A $\beta$ ),  $\alpha$ -synukleina i białko tau. W konsekwencji mogą wystąpić choroby zwyrodnieniowe ośrodkowego układu nerwowego takie jak choroba Alzheimera, choroba Parkinsona, stwardnienie zanikowe boczne lub mózgowia angiopatia amyloidowa. Większa świadomość oraz działania mające na celu redukcję zanieczyszczeń zawartych w powietrzu powinny stać się dla człowieka priorytetem w XXI wieku.

Słowa kluczowe: zanieczyszczenie powietrza, cząstki stałe, choroby neurodegeneracyjne, choroba alzheimera, stan zapalny, stres oksydacyjny

## **ANALIZA TERMICZNA BIEWĘGLI MODYFIKOWANYCH MECHANOCHEMICZNIE**

**Barbara Wawrzaszek**<sup>1\*</sup>, Barbara Charmas<sup>1</sup>, Katarzyna Jedynek<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Katedra Chromatografii, Instytut Nauk Chemicznych, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie,  
Pl. Marii Curie-Skłodowskiej 3, 20-031 Lublin*

<sup>2</sup> *Wydział Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, Instytut Chemii, Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach,  
Ul. Uniwersytecka 7, 25-406 Kielce*

\* *adres e-mail autora do korespondencji: barbara.wawrzaszek@mail.umcs.pl*

Analiza termogravimetryczna (TGA) jest techniką powszechnie stosowaną do oceny właściwości materiałów pod wpływem zmian temperatury. Metoda polega na badaniu zmian masy materiałów pod wpływem ich ogrzewania w szerokim zakresie temperatur. W takim procesie zachodzi wzrost masy związany z powierzchniową adsorpcją tlenu podczas tworzenia się aktywnych kompleksów w pierwszym etapie termooksydacyjnej degradacji związków organicznych. Z kolei strata masy wynika z desorpcji lotnych składników lub termicznego rozkładu i spalania zasadniczych struktur badanych związków. TGA dostarcza informacji na temat stabilności termicznej biowęgli, umożliwia identyfikację zachodzących procesów termicznych oraz wyznaczenie temperatur przemian, co jest istotne pod kątem potencjalnych zastosowań biowęgli. Poza oceną stabilności termicznej materiałów możliwe jest wykonanie analizy bezpośredniej, polegającej na określeniu rozkładu próbki, czyli wyznaczenia zawartości wilgoci (H), popiołu (A), lotnych związków organicznych (VC) i węgla związanego (FC).

Mielenie kulowe jest powszechnie stosowaną metodą syntezy i modyfikacji różnego typu materiałów, w tym biowęgli. W procesie mielenia energia powstająca podczas zderzeń kul mielących przekazywana jest do układu reakcyjnego, umożliwiając zachodzenie reakcji chemicznych lub powodując zmianę struktury mielonych substancji. Może wpływać na zmianę parametrów fizykochemicznych, takich jak powierzchnia właściwa, porowatość oraz zawartość powierzchniowych tlenowych grup funkcyjnych, zmieniając charakterystykę biowęgla.

Celem badań było określenie wpływu modyfikacji mechanochemicznej biowęgli na ich stabilność termiczną oraz zawartość lotnych i związanych frakcji węgla.

Słowa kluczowe: biowęgiel, termogravimetria, modyfikacja mechanochemiczna

## POTENCJAŁ PROZDROWOTNY WYTŁOKÓW OWOCOWYCH ORAZ ICH ZASTOSOWANIE W PRZEMYSLE CUKIERNICZYM

**Anna Tama**<sup>1\*</sup>, Monika Karaś<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Katedra Biochemii i Chemii Żywności, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Skromna 8, 20-704 Lublin*

<sup>2</sup> *Katedra Biochemii i Chemii Żywności, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Skromna 8, 20-704 Lublin*

\* *adres e-mail autora do korespondencji: [anna.tama@up.lublin.pl](mailto:anna.tama@up.lublin.pl)*

Według raportów FAO produkcja owoców na całym świecie osiągnęła ponad 1 miliard ton. Jednym z produktów ubocznych przemysłu przetwórstwa owoców są wytloki, które stanowią źródło wielu wartościowych składników odżywczych i bioaktywnych, substancji aromatycznych oraz naturalnych barwników. Charakteryzuje je również wysoki poziom błonnika pokarmowego. Potencjał prozdrowotny wytloków sugeruje potrzebę ich wykorzystania w przemyśle spożywczym. Produkty wzbogacone w wytloki charakteryzują się ulepszonymi właściwościami prozdrowotnymi z uwagi na wysoką zawartość m. in. kwasów fenolowych, flawonoidów czy też antocyjanów. Możliwe jest także udoskonalenie niektórych cech jakościowych, technologicznych i sensorycznych produktów spożywczych przez dodatek wytloków. Cukierki twarde ze względu na swoją mobilność i długi okres przydatności do spożycia bez chłodzenia stanowią przyszłość na rynku spożywczym jako nośniki wartościowych, naturalnych dodatków roślinnych. Podczas projektowania nowych produktów spożywczych należy wziąć pod uwagę kryteria określające preferencje żywieniowe współczesnego konsumenta. Według szacowań WHO, w ciągu 34 lat odnotowano niemal 4-krotne zwiększenie zachorowań na cukrzycę, które jest sygnałem alarmowym do wdrożenia intensywnych działań profilaktycznych. Ponadto, ze względu na dużą częstość występowania otyłości związanej z wysokim spożyciem cukru, konsumenci preferują niskokaloryczne, bezcukrowe lub zawierające naturalne związki słodzące. Dlatego też podjęto się analizy danych literaturowych dotyczących zastosowania wytloków, o udokumentowanych naukowo właściwościach prozdrowotnych, w przemyśle cukierniczym.

Projekt nr DWD/7/0331/2023 jest finansowany przez Ministerstwo Edukacji i Nauki w ramach programu „Doktorat wdrożeniowy”. Podmiotem współpracującym we wdrażaniu projektu jest ZPH ARGO Sp. z o.o. (Łańcut).

Słowa kluczowe: twarde cukierki, nadzienie, wytloki, bioaktywne związki, właściwości prozdrowotne

## **MIGRACJA ZWIĄZKÓW CHEMICZNYCH I PIERWIASTKÓW TOKSYCZNYCH Z MATERIAŁÓW NACZYŃ DO ŻYWNOŚCI O RÓŻNYM CHARAKTERZE**

**Karolina Brończyk**<sup>1\*</sup>, Agata Dąbrowska<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Zakład Analizy Śladowej, Wydział Chemii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, ul Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61-614 Poznań*

\* *adres e-mail autora do korespondencji: karolina.bronczyk@amu.edu.pl*

W ostatnich latach możemy zaobserwować poważny problem ekologiczny związany z wszechobecnością plastikowych odpadów. Zgodnie z „dyrektywą plastikową” (Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/904) kraje członkowskie UE wprowadziły zakaz stosowania opakowań wykonanych z tworzyw nieulegających biodegradacji. W związku z tymi restrykcjami szczególnie istotne stało się upowszechnienie wykorzystania biomateriałów w produkcji naczyń do żywności. Dzięki podatności na szybką biodegradację, stanowią ekologiczną alternatywę dla tworzyw sztucznych. Nagła popularyzacja materiałów "bio" może jednak budzić pewne obawy wśród konsumentów. Nie do końca rozpatrzono problem interakcji pomiędzy powierzchnią materiału, a żywnością. Szczególnie niebezpieczne są migracje różnych związków chemicznych i pierwiastków toksycznych, które mogą powodować pogorszenie jakości żywności.

Celem badań było przeprowadzenie badań migracji związków karbonylowych, plastyfikatorów oraz pierwiastków toksycznych do żywności kwaśnej i mrożonej z wybranych naczyń ekologicznych. W badaniach migracji wykorzystano płyny modelowe (3% kwas octowy oraz Tenax), które imitują oddziaływanie żywności kwaśnej oraz stałej. Rezultaty badań wyraźnie pokazują wpływ nowych, ekologicznych materiałów na jakość żywności.

Słowa kluczowe: naczynia ekologiczne, badania migracji, płyny modelowe, analizy chromatograficzne

## **CZY IDEA ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU ZAGRAŻA ŚRODOWISKU?**

**Aleksandra Garbacz**<sup>1\*</sup>, Grzegorz Grzywaczewski<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Katedra Zoologii i Ekologii Zwierząt, Wydział Biologii Środowiskowej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Akademicka 13, 20-950 Lublin*

\* *adres e-mail autora do korespondencji: [aleksandra.garbacz@up.lublin.pl](mailto:aleksandra.garbacz@up.lublin.pl)*

Zrównoważony rozwój to idea, która obejmuje równowagę pomiędzy społeczeństwem, gospodarką a środowiskiem, przez co stanowi ważną koncepcję dla ochrony środowiska. Oznacza dążenie do równowagi pomiędzy wykorzystaniem zasobów a ich ochroną. Wprowadzenie tej idei ma na celu zapobiec dalszej degradacji środowiska, a co za tym idzie utrzymanie bioróżnorodności i zmniejszenie emisji zanieczyszczeń. Pomimo wdrażania zrównoważonych praktyk przez zakłady przemysłowe poprzez stosowanie m.in. nowoczesnych technologii, to należałoby jednak uwzględnić potencjalne zagrożenia związane w dalszym ciągu z generowaniem odpadów. Przykładem jest skała płonna wykorzystywana w rekultywacji terenów rolniczych, która może stanowić potencjalne zagrożenie dla upraw rolniczych i zwierząt poprzez kumulację metali ciężkich. W związku z tym, kluczowe jest monitorowanie środowiska, w tym zwierząt, na które metale ciężkie mogą oddziaływać.

Słowa kluczowe: zrównoważony rozwój, zagrożenia środowiska, metale ciężkie



## **JODOWE ŚRODKI KONTRASTOWE W ŚCIEKACH SZPITALNYCH – WYZWANIA ANALITYCZNE I ZAGROŻENIA EKOLOGICZNE**

**Katarzyna Wrzesińska**<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> *Katedra Inżynierii Ochrony Środowiska, Wydział Inżynierii Środowiska, Politechnika Lubelska, ul. Nadbystrzycka 40B, 20-618 Lublin*

\* *adres e-mail autora do korespondencji: d589@pollub.edu.pl*

W badaniach radiologicznych często wykorzystuje się środki kontrastujące, których zadaniem jest zwiększanie rozdzielczości tkankowej. W badaniach angiograficznych w tomografii komputerowej oraz klasycznej angiografii pod kontrolą promieniowania X możliwe jest uwidocznienie światła naczyń, ich poszerzenie, zwężenie lub zamknięcie. Środki kontrastujące pozwalają ocenić unaczynienie zmian patologicznych i dzięki temu przybliżyć charakter danej zmiany. Przydatne są również w celu wykazania funkcji narządów, np. urografii, gdzie możemy obserwować proces wydalania przez nerki środka kontrastującego. Kolejną ważną właściwością jest odtworzenie wyglądu ścian struktur anatomicznych i ocenić szczelność zespoleń po operacjach chirurgicznych lub uwidocznienie ciała obce tkwiące w przełyku. Produkty farmaceutyczne dostają się do środowiska przede wszystkim z oczyszczalni ścieków. Większość związków farmaceutycznych jest tylko częściowo przekształcana przez organizm, więc są one wydalane jako mieszanina leków i metabolitów do systemów kanalizacyjnych. Pomimo tego, że oczyszczalnie ścieków mogą usunąć związki farmaceutyczne podczas procesu oczyszczania, to skuteczność tego zabiegu różni się w zależności od działania systemu oczyszczania, a także od samej oczyszczalni. Zastosowanie jodu w środkach kontrastowych wynika z jego niskiej toksyczności i silnego pochłaniania promieniowania rentgenowskiego. Wszystkie obecnie stosowane jodowe środki kontrastujące są chemicznymi modyfikacjami pierścienia 2,4,6-trijodowanego benzenu. Same środki kontrastujące nie niosą ryzyka toksyczności, ale można przewidywać na podstawie budowy chemicznej, że produkty przemiany mogą być toksyczne i mutagenne.

Słowa kluczowe: jodowe środki kontrastowe, działania niepożądane, toksyczność

## **WPLYW ANTROPOGENICZNIE INDUKOWANEGO ZMĘTNIENIA WODY NA SKORUPIAKI PLANKTONOWE**

**Kacper Nowakowski**<sup>1</sup>\*, Łukasz Sługocki<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Katedra Hydrobiologii, Instytut Biologii, Uniwersytet Szczeciński, Wąska 13, 71-415 Szczecin*

\* *adres e-mail autora do korespondencji: kacper.nowakowski@phd.usz.edu.pl*

Stres antropogeniczny stanowi spore zagrożenie dla fauny w systemach wodnych. Zaburzenia w ekosystemie wywołane przez zmiany antropogeniczne mogą być spowodowane zwiększeniem stężenia zawiesiny w toni wody, które wywołane są pracami hydrotechnicznymi (np. umocnienia brzegów, prace utrzymaniowe, refulacja dna) lub intensywnym użytkowaniem wód na cele rekreacyjne i transportowe (np. łodzie motorowodne i barki). Poziom tego oddziaływania na organizmy planktonowe jest uzależniony od rodzaju podłoża, intensywności wzburzenia oraz czasu trwania zmętnienia. Celem doświadczenia było sprawdzenie jak różne materiały (potencjalny substrat) oraz ich stężenie może wpływać na przeżywalność poszczególnych gatunków skorupiaki planktonowych. Dla oceny wpływu zawiesiny zostały zastosowane glina, ziemia okrzemkowa oraz bentonit w różnych stężeniach (0,5 g/100 ml, 1,5 g/100 ml, 3,0 g/100 ml). Wyniki otrzymane wykazały, że rodzaj materiału tworzącego zmętnienie ma znaczenie dla przeżywalności skorupiaków. Wraz ze wzrostem stężenia zawiesiny w toni wody przeżywalność skorupiaki planktonowych malała. Wiedza na temat wpływu antropogenicznie indukowanego wzrostu stężenia zawiesiny w toni wody jest ważna dla oceny wpływ działalności antropogenicznej na ekosystem wodny, oraz pokazania, że wszelkie działania realizowane na rzekach lub jeziorach mogą znacząco wpływać negatywnie na ekosystem wodny.

Słowa kluczowe: skorupiaki planktonowe, zawiesina, zanieczyszczenia, stres antropogeniczny

## **OCENA WPŁYWU SSR 504734, SELEKTYWNEGO INHIBITORA TRANSPORTERA GLICYNY TYPU 1, NA AKTYWNOŚĆ PRZECIWDRGAWKOWĄ LAMOTRYGINY I TOPIRAMATU**

**Nikola Gapińska**<sup>1,2\*</sup>, Piotr Wlaź<sup>1</sup>, Marcin Jakubiec<sup>3</sup>, Michał Abram<sup>3</sup>, Krzysztof Kamiński<sup>3</sup>, Katarzyna Ciepela<sup>3,4</sup>, Katarzyna Socała<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Katedra Fizjologii Zwierząt i Farmakologii, Wydział Biologii i Biotechnologii, Instytut Nauk Biologicznych, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin, Polska*

<sup>2</sup> *Szkola Doktorska Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, ul. Weteranów 18, 20-400 Lublin, Polska*

<sup>3</sup> *Zakład Chemii Leków, Katedra Chemii Farmaceutycznej, Wydział Farmaceutyczny, Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum, ul. Medyczna 9, 30-688 Kraków, Polska*

<sup>4</sup> *Selvita S.A., ul. Bobrzyńskiego 14, 30-348 Kraków, Polska*

\* *adres e-mail autora do korespondencji: nikola.gapinska@mail.umcs.pl*

Padaczka jest przewlekłym zaburzeniem ośrodkowego układu nerwowego charakteryzującym się występowaniem nieprovokowanych, powtarzalnych napadów, które są wynikiem nadmiernych wyładowań bioelektrycznych w mózgu. Pomimo postępu naukowego i dopuszczenia do obrotu ponad 30 leków przeciwdrgawkowych około 30% pacjentów doświadcza ciągłych napadów pomimo farmakoterapii. Ze względu na wieloczynnikowy mechanizm oraz heterogeniczny charakter choroby niezbędne są dalsze badania mające na celu poszukiwanie nowych, bardziej skutecznych sposobów leczenia padaczki.

Celem badań było ocenienie wpływu SSR 504734, selektywnego inhibitora transportera glicyny typu 1, na ochronne działanie dwóch standardowych leków przeciwdrgawkowych (topiramatu i lamotryginy) w teście maksymalnego elektrowstrząsu u myszy. Otrzymane wyniki pokazały, że SSR 504734 podawany w dawce 10 mg/kg znacznie nasila przeciwdrgawkowe działanie topiramatu obniżając wartość ED<sub>50</sub> (czyli dawkę leku potrzebną do zahamowania aktywności drgawkowej u 50% badanych zwierząt) z 69,16 ± 11,50 do 8,42 ± 0,92 mg/kg. W dawce 30 mg/kg SSR 504734 nasilał również ochronne działanie lamotryginy zmniejszając wartość ED<sub>50</sub> z 7,92 ± 0,83 do 2,22 ± 0,59 mg/kg.

Oceniono również wpływ kombinacji ww. leków przeciwdrgawkowych z SSR 504734 na aktywność lokomotoryczną, pamięć długotrwałą (w teście biernego unikania), koordynację ruchową (w teście komina) oraz siłę nerwowo-mięśniową (w teście siły chwytu) u myszy. Nie zaobserwowano istotnego wpływu na pamięć długotrwałą, koordynację ruchową oraz siłę nerwowo-mięśniową. Kombinacja SSR 504734 z lamotryginą, ale nie z topiramatem, spowodowała natomiast spadek aktywności ruchowej zwierząt.

Uzyskane wyniki pokazują, że SSR 504734 wyraźnie nasila przeciwdrgawkowe działanie topiramatu, nie powodując przy tym istotnych działań niepożądanych. SSR 504734 może również

nasilać ochronne działanie lamotryginy, ale taka kombinacja może powodować nasilenie niektórych działań niepożądanych.

Projekt badawczy finansowany przez Narodowe Centrum Nauki UMO-2021/41/B/NZ7/00328.

Słowa kluczowe: transporter glicyny typu 1, SSR 504734, glicyna, padaczka, leki przeciwdrgawkowe

## **ROLA MAKROFAGÓW W MIGRACJI KOMÓREK RAKA JELITA GRUBEGO – BADANIA *IN VITRO***

**Paulina Pieniadz<sup>1\*</sup>**, Mateusz Pięt<sup>1</sup>, Roman Paduch<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Katedra Wirusologii i Immunologii, Wydział Biologii i Biotechnologii, Instytut Nauk Biologicznych,  
Uniwersytet Marii Curie Skłodowskiej, ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin*

\* *adres e-mail autora do korespondencji: paulina.pieniadz@mail.umcs.pl*

Do czynników wpływających na migrację komórek nowotworowych zalicza się oddziaływania międzykomórkowe oraz sygnały pochodzące z niszy nowotworu, w postaci cytokin, chemokin oraz czynników wzrostu. Mikrośrodowisko nowotworu obejmujące szereg komórek immunologicznych, naczyniowych oraz fibroblastów, stanowi bogate źródło cząstek sygnałowych mogących inicjować lokalną, a następnie odległą inwazję komórek nowotworowych. Wśród najliczniej naciekających guz komórek odpornościowych znajdują się makrofagi, dlatego celem prowadzonych badań było sprawdzenie wpływu makrofagów na mobilność komórek raka jelita grubego we wczesnym stadium zaawansowania choroby. Określane mianem TAM (tumor associated macrophages) komórki wykazują wysoką plastyczność, a co za tym idzie niejednorodne funkcje, które obejmują zarówno działanie pro- jak i przeciwnowotworowe. Dlatego nie jest oczywiste, że makrofagi jako komórki z natury atakujące nowotwór, w mikrośrodowisku guza pełnią właśnie takie funkcje. Ponadto TAM, dzięki produkcji proteaz powiązano z proteolityczną przebudową macierzy zewnątrzkomórkowej, której efektem jest oswobodzenie komórek guza i naciek lokalnych tkanek.

Badania przeprowadzono na kokulturach ludzkich komórek raka jelita grubego, stadium I (HT-29) oraz ludzkich monocytów (THP-1). Do oznaczenia zdolności migracyjnych komórek zastosowano test rysy oraz test migracji przez porowatą membranę o średnicy porów 8  $\mu\text{m}$ .

W teście rysy nie zaobserwowano migracji komórek raka jelita grubego pod wpływem działania makrofagów. Natomiast analiza migracji pionowej wykazała mobilność komórek HT-29 we wszystkich wariantach badawczych, jednak nie zaobserwowano istotnych statystycznie różnic w migracji pomiędzy badanymi wariantami.

Obecność makrofagów nie indukuje mobilności komórek raka jelita grubego w teście rysy, co może wynikać z braku potencjału komórek raka we wczesnym stadium do migracji na dalekie odległości. Z kolei w teście migracji przez transwelle brak istotnych różnic w ruchliwości komórek raka traktowanych wysoką gęstością makrofagów w stosunku do kontroli, może świadczyć o częściowej utracie przeciwnowotworowych funkcji makrofagów.

Słowa kluczowe: rak jelita grubego, kokultura komórkowa, makrofagi, migracja komórek

**MONITORING METABOLICZNY ODPOWIEDZI KOMÓREK  
EUKARIOTYCZNYCH NA OBECNOŚĆ AKTYWNEJ PODJEDNOSTKI RYCINY  
(RTA)**

**Krystian Łopucki<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup> *Katedra Biologii Molekularnej, Instytut Nauk Biologicznych, Uniwersytet Marii Curie Skłodowskiej, ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin*

\* *adres e-mail autora do korespondencji: krystian.lopucki@gmail.com*

Jednymi z najbardziej toksycznych białek znanych w przyrodzie są białka inaktywujące rybosom (Ribosome Inactivating Proteins), występują one zarówno w roślinach, bakteriach jak i innych organizmach; są obecne w żywności dla ludzi. Toksyny te są nie tylko zagrożeniem dla życia i zdrowia człowieka, ale przyciągają również uwagę ze względu na szerokie możliwości zastosowania biotechnologicznego w medycynie. Obecnie przyjęty model działania białek RIP zakłada, że białka te prowadzą depurynację rybosomalnej podjednostki 60S (usuwają jedną zasadę adeninową w pętli sarcyna-rycyna – Sarcin Ricin Loop, SRL) - co skutkuje zahamowaniem biosyntezy białka. Uważa się, że blokada syntezy białka leży u podstaw toksyczności białek RIP i jest uważana za główny czynnik śmierci komórki na drodze apoptozy. Należy podkreślić, że pomimo wielu lat badań, molekularny mechanizm działania tych toksyn pozostaje nieznany.

Ostatnie doniesienia sugerują, że depurynacja SRL może indukować powstawanie tzw. kolidujących rybosomów trzy szlaki metaboliczne: - RQC (Ribosomal Quality Control), zależny od białka ZNF598 – regulujący homeostazę, - ISR (Integrated Stress Response), kontrolowany przez kinazę GCN2, zapewniający komórce adaptację i przeżycie oraz - RSR (Ribotoxic Stress Response), kontrolowany przez kinazę ZAK $\alpha$  – regulującą reakcję komórki na stres i indukującą apoptozę. Sugeruje to, że działanie toksyn nie jest bezpośrednio związane z blokadą biosyntezy białka per se. W ramach badań mających na celu określenie molekularnych aspektów toksyczności rycyny, jednego z najlepiej poznanych białek RIP, opracowano kontrolowany układ ekspresji podjednostki rycyny w komórkach eukariotycznych, pozwalający na prześledzenie ścieżek metabolicznych aktywowanych obecnością toksyny. Analizując poziom fosforylacji czynnika eIF2 $\alpha$  (indukowanej przez GCN2) oraz p38 (indukowanej przez ZAK $\alpha$ ) wykazano aktywację szlaków ISR i RSR.

Słowa kluczowe: rycyna, rybosom, transdukcja sygnału, stres komórkowy, apoptoza

## **PLAZMIDOWE BIAŁKA EFEKTOROWE JAKO HIPOTETYCZNE CZYNNIKI WIRULENCJI BAKTERII LEGIONELLA LYTICA**

**Jakub Wysokiński**<sup>1</sup>, Andrzej Mazur<sup>1</sup>, Piotr Koper<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Katedra Genetyki i Mikrobiologii, Wydział Biologii i Biotechnologii, Instytut Nauk Biologicznych, Uniwersytet Marii Curie- Skłodowskiej w Lublinie, ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin

\* adres e-mail autora do korespondencji: [jakub.wysokinski@mail.umcs.pl](mailto:jakub.wysokinski@mail.umcs.pl)

Legionelle to wewnątrzkomórkowe gram-ujemne pasożyty, zdolne do namnażania się w słodkowodnych pierwotniakach oraz ludzkich makrofagach, co prowadzi do rozwoju ciężkiego zapalenia płuc, znanego jako legionelloza. Wirulencję tych bakterii głównie warunkuje aktywność zakodowanych w ich genomach białek efektorowych. Translokacja efektorów do komórek gospodarza odbywa się poprzez system sekrecji typu IV Dot/Icm, umożliwiając manipulację procesami zachodzącymi w tych komórkach.

Jednym z mało poznanych gatunków jest *Legionella lytica*, izolowana z ameb glebowych, różniąca się wieloma aspektami od innych, między innymi sposobem namnażania się bezpośrednio w cytoplazmie gospodarza, a nie w specjalnych wakuolach. Genom *L. lytica* koduje liczne hipotetyczne białka efektorowe, w tym 19 zakodowanych na plazmidach, które mogą stanowić substrat dla systemu sekrecji Dot/Icm. Komputerowa analiza sekwencji plazmidowych efektorów *L. lytica* wykazała ich duże zróżnicowanie strukturalne i funkcjonalne. Zdolność translokacji wybranych białek efektorowych do komórek eukariotycznych będzie eksperymentalnie sprawdzana przy użyciu fuzji genowych z genem reporterowym *cyo*.

Słowa kluczowe: *Legionella*, Dot/Icm, białka efektorowe, plazmidy, translokacja

## ANALIZA LIPIDOWYCH MEDIATORÓW ZAPALNYCH W TKANCE PŁUCNEJ MYSZY ZAINFEKOWANEJ *L. PNEUMOPHILA*

**Jacek Tarasiuk**<sup>1\*</sup>, Bożena Kowalczyk<sup>1</sup>, Katarzyna Pastuszek<sup>2</sup>, Marta Palusińska-Szyszl<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Katedra Genetyki i Mikrobiologii, Wydział Biologii i Biotechnologii, Instytut Nauk Biologicznych, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin

<sup>2</sup> Katedra Zjawisk Międzyfazowych, Wydział Chemii, Instytut Nauk Chemicznych, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, ul. Marii Curie-Skłodowskiej 3, 20-033 Lublin

\* adres e-mail autora do korespondencji: [jacek.tarasiuk@mail.umcs.pl](mailto:jacek.tarasiuk@mail.umcs.pl)

Bakterie *Legionella pneumophila* wywołują infekcje dróg oddechowych o różnym nasileniu od grypopodobnej infekcji zwanej gorączką Pontiac po ostre, wielopłatowe zapalenie płuc, które może być śmiertelne. Badania histopatologiczne zakażonej tkanki płucnej wykazują nacieki makrofagów i granulocyty bogate w fibrynę oraz wysięki białkowe w pęcherzykach płucnych świadczące o stanie zapalnym i zniszczeniu tkanki płucnej. Ważnym czynnikiem zjadliwości, który aktywuje zarówno wrodzoną, jak i nabytą odpowiedź immunologiczną oraz kaskadę destrukcji tkanki płucnej jest lipopolisacharyd (LPS) zlokalizowany w zewnętrznej membranie *L. pneumophila*. W patofizjologii rozwoju stanu zapalnego w tkance płucnej podczas bakteryjnego zapalenia płuc istotną rolę odgrywa kompleksowanie LPS z surfaktantem płuc, co skutkuje zmianą profilu mediatorów lipidowych.

**Celem badań** była analiza profilu lipidowego tkanki płucnej myszy A/J zainfekowanych szczepem dzikim *L. pneumophila* i mutantem defektywnym w syntezie LPS.

**Metodyka.** Analizę profilu lipidowego wykonano za pomocą techniki obrazowania tkanki płucnej metodą spektrometrii mas (MALDI IMS). Myszy A/J zostały zakażone donosowo *L. pneumophila* szczepem dzikim 130b oraz mutantem 16D12 w dawce  $2 \times 10^5$  kom./ml. Przebieg procesu infekcji monitorowany był za pomocą oznaczenia poziomu cytokin prozapalnych (IL-6 i TNF- $\alpha$ ) w surowicy krwi myszy zakażonych *L. pneumophila*. Poziom cytokin zmierzono metodą ELISA.

**Wyniki.** Najwyższy poziom IL-6 wystąpił po 24 godzinach od zakażenia mutantem 16D12 i wynosił 511 pg/ml. Szczep 130b indukował najwyższy poziom IL-6 po 12 godzinach od zakażenia. Najwyższy poziom TNF- $\alpha$  wystąpił po 12 godzinach od zakażenia mutantem 16D12 i wynosił 707 pg/ml. Analiza lipidomu tkanki płucnej myszy kontrolnych oraz zakażonych szczepem dzikim i mutantem *L. pneumophila* wykazała ilościowe różnice w produkcji poszczególnych klas lipidów.

Badania finansowane z grantu NCN 2017/27/B/NZ6/01544

Słowa kluczowe: *Legionella pneumophila*, infekcje górnych dróg oddechowych, lipopolisacharyd, LPS, mediatory zapalne, profil lipidowy



## Indeks Autorów

Agnieszka Stepasiuk.....	48	Karolina Brończyk.....	63
Agnieszka Tańczuk.....	43	Katarzyna Ignatowicz .....	50
Aleksandra Garbacz .....	64	Katarzyna Pastuszek .....	24
Aleksandra Kaczyńska .....	15	Katarzyna Wrzeńska.....	65
Alicja Pawlak .....	25	Kinga Morlo.....	38
Anastasiia Kulbachko.....	59	Klaudia Morawska.....	53
Angelika Nowak.....	46	Klaudia Toczek .....	42
Anna Kawka.....	52	Krystian Adam Ołdak .....	40
Anna Maria Smoczyńska.....	58	Krystian Łopucki .....	70
Anna Tama.....	62	Magdalena Szpunar .....	54
Balbina Krzyżńska-Wojciechowska .....	22	Małgorzata Pawłowska.....	17
Barbara Wawrzaszek .....	61	Martyna Podgajna.....	19
Beata Barszcz .....	18	Maryia-Mazhena Dzemidovich .....	55
Beata Bielska.....	33	Mateusz Józwicki.....	44
Damian Gorylewski.....	21	Milda Szlauzys.....	51
Danuta Kadłub.....	31	Nasir Shakeel .....	35
Dominik Duczmal .....	26	Natalia Niedzbała.....	28
Dominika Skoroszewska .....	57	Natalia Paluch.....	14
Dorota Jakkielska .....	20	Natalia Sławińska .....	49
Dorota Paluch.....	27	Nikola Gapińska .....	67
Edyta Wlazłowska.....	23	Ola Michałkiewicz.....	45
Jacek Tarasiuk .....	72	Paulina Pieniądz.....	69
Jagoda Chudzińska.....	36	Sebastian Kalenik .....	60
Jakub Wysokiński.....	71	Stanisław Ryzner .....	47
Julia Witek.....	56	Teresa Kaźmierczak.....	34
Kacper Nowakowski .....	66	Tomasz Szafran.....	29
Karina Lenard.....	39	Urszula Jabłońska .....	30
Karolina Babijczuk.....	37	Weronika Bodylska.....	16