

**Ogólnopolska Konferencja Naukowa  
„Toksyny – przegląd i badania”**

**Abstrakty**



# **Ogólnopolska Konferencja Naukowa „Toksyny – przegląd i badania”**

## **Abstrakty**

Redakcja:  
Kamil Maciąg  
Paulina Szymczyk

Fundacja na rzecz promocji nauki i rozwoju TYGIEL  
Lublin 2021

**Ogólnopolska Konferencja Naukowa**  
**„Toksyny – przegląd i badania”**  
**27 kwietnia 2021 r.**

**Abstrakty**

Redakcja:

Kamil Maciąg

Paulina Szymczyk

Skład i łamanie:

Monika Maciąg

Projekt okładki:

Marcin Szklarczyk

© Copyright by Fundacja na rzecz promocji nauki i rozwoju TYGIEL

ISBN 978-83-66861-24-4

Wydawca:

Fundacja na rzecz promocji nauki i rozwoju TYGIEL

ul. Głowackiego 35/348

20-060 Lublin

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

## Komitet Naukowy:

- **prof. dr hab. Anna Jelińska**, Wydział Farmaceutyczny, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu
- **prof. dr hab. Katarzyna Ognik**, Katedra Biochemii i Toksykologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
- **dr hab. inż. Renata Włodarczyk, prof. CB**, Sąd Okręgowy w Szczecinie, Wydział Bezpieczeństwa Szczecińskiej Wyższej Szkoły Collegium Balticum
- **dr n. o zdr. Mariola Janiszewska**, Zakład Informatyki i Statystyki Medycznej z Pracownią Zdalnego Nauczania, Wydział Nauk o Zdrowiu, Uniwersytet Medyczny w Lublinie
- **dr Elżbieta Rusinek-Prystupa**, Katedra Biochemii i Toksykologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
- **dr Dawid Stefaniuk**, Katedra Biochemii i Biotechnologii, Instytut Nauk Biologicznych, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
- **dr hab. n. o zdr. Joanna Suliburska**, Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
- **dr Beata Szkolnicka**, Pracownia Informacji Toksykologicznej i Analiz Laboratoryjnych, Katedra Toksykologii i Chorób Środowiskowych, Uniwersytet Jagielloński

## Komitet Organizacyjny:

- Beata Bujalska
- Ewelina Chodźko
- Alicja Danielewska
- Monika Iwaniuk
- Joanna Jędrzejewska
- Kinga Kalbarczyk
- Joanna Kozłowska
- Kamil Maciąg
- Monika Maciąg
- Izabela Mołdoch-Mendoń
- Konrad Skrzątek
- Marcin Szklarczyk
- Paulina Szymczyk

## Organizator:



Fundacja  
**TYGIEL**

**Patronaty Honorowe:**

**POZnan\***



Nowoczesne **Zarządzanie** Biznesem

Teoria · Praktyka · Sukces

[www.nzb.pl](http://www.nzb.pl)



Wydawnictwo  
**TYGIEL**

**Patronaty medialne:**

 **Biotechnologia.pl**



## **Spis treści**

### **Wystąpienie Gościa Honorowego**

Bakteryjne systemy toksyna-antytoksyna i ich zastosowanie w biotechnologii  
(Bacterial toxin-antitoxin systems and their application in biotechnology)..... 11

### **Wystąpienia Uczestników**

Aktywność hemolityczna jadu rzęsorka rzeczka *Neomys fodiens* i śliny ryjówki  
aksamitnej *Sorex araneus* (Hemolytic activity of venom of the water shrew *Neomys*  
*fodiens* and saliva of the common shrew *Sorex araneus*) ..... 15

Asymetria fluktuacyjna (FA) jako wskaźnik stresu w testach toksyczności na  
różnych gatunkach zwierząt (Fluctuating asymmetry (FA) as an indicator of stress  
in toxicity tests on various animal species) ..... 17

Glikoalkaloidy – substancje pochodzenia roślinnego jako broń w walce z chorobami  
nowotworowymi? (Glycoalkaloids – plant-derived substances as a weapon  
in the fight against cancer?)..... 19

Jad pszczele: Wpływ melittyny, tertiapiny i apaminy na cienie ludzkich erytrocytów  
(Honey bee venom: The effect of melittin, tertiapin and apamin on the human  
erythrocytes ghosts)..... 21

Perspektywy zastosowania cytotoksyn WPD101 w terapii celowanej glejaka  
wielopostaciowego (The use of WPD101 cytotoxins in targeted therapy  
of glioblastoma multiforme) ..... 24

Toksyczne oblicze grzybów (Toxic face of fungi)..... 26

Indeks autorów..... 28





**Wystąpienie  
Gościa Honorowego**



## **Bakteryjne systemy toksyna-antytoksyna i ich zastosowanie w biotechnologii**

*Dr hab. Benedykt Władyka, prof. UJ, Zakład Biochemii Analitycznej, Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii, Uniwersytet Jagielloński, ul. Gronostajowa 7, 30-387 Kraków*

Systemy toksyna-antytoksyna (TA) są szeroko rozpowszechnione u bakterii, nie występują natomiast u organizmów eukariotycznych. Składają się z elementu toksycznego (toksyny) dla komórki oraz swoistego antidotum (antytoksyny) hamującego produkcję lub działanie toksyny. Bakterie mogą posiadać od kilku do kilkudziesięciu różnych systemów TA w komórce. W normalnych warunkach komponenty systemu TA są w równowadze, nie wykazując negatywnego efektu na funkcjonowanie komórki. W przypadku stresu, wywołanego na przykład obecnością antybiotyku w środowisku, dochodzi do aktywacji toksyny, która skutkuje zahamowaniem wzrostu a nawet śmiercią komórki bakteryjnej. Wśród mechanizmów molekularnych odpowiedzialnych za toksyczność znajdują się: degradacja RNA, inhibicja enzymów zaangażowanych w replikację materiału genetycznego i biosyntezę białek oraz niszczenie integralności błony komórkowej. Rola systemów TA u bakterii polega na stabilizowaniu materiału genetycznego, ochronie przed zakażeniami wirusowymi oraz reakcji na niekorzystne warunki środowiska. W przypadku bakterii patogennych mogą też wpływać na ich wirulencję. Systemy TA znajdują także zastosowanie biotechnologii, między innymi do tworzenia narzędzi do biologii molekularnej, produkcji białek rekombinowanych, a także jako potencjalne terapeutyki antybakteryjne i antywirusowe.

Badania nad systemami TA wspierane są przez Narodowe Centrum Nauki (NCN) w ramach projektu UMO-2017/25/B/NZ6/01056.

## **Bacterial toxin-antitoxin systems and their application in biotechnology**

Toxin-antitoxin (TA) systems are widespread in bacteria, but they do not occur in eukaryotic organisms. They consist of a toxic element (toxin) for the cell and a specific antidote (antitoxin) that inhibits the production or action of the toxin. Bacteria can have from several to several dozen different TA systems in a cell. Under normal conditions, the components of the TA system are in equilibrium, showing no negative effect on cell function. In the case of stress, caused for example by the presence of an antibiotic in the environment, the toxin is activated, which results in inhibition of growth and even death of the bacterial cell. The molecular mechanisms responsible for toxicity include RNA degradation, inhibition of enzymes involved in the replication of genetic material, and protein biosynthesis, as well as destruction of cell membrane integrity. The role of TA systems in bacteria is to stabilize genetic material, protect against viral infections and respond to adverse environmental conditions. In the case of pathogenic bacteria, they can also affect their virulence. TA systems also found application in biotechnology, among others to create tools for molecular biology, recombinant protein production as well as potential antibacterial and antiviral therapeutics.

Research on TA systems is supported by National Science Centre (NCN, Poland) in frame of the project UMO-2017/25/B/NZ6/01056.

# **Wystąpienia Uczestników**



## **Aktywność hemolityczna jadu rzęsorka rzeczka *Neomys fodiens* i śliny ryjówki aksamitnej *Sorex araneus***

**Krzysztof Kowalski**, [k.kowalski@umk.pl](mailto:k.kowalski@umk.pl), Katedra Zoologii i Ekologii Kręgowców, Instytut Biologii, Wydział Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, [www.bio.umk.pl/zzk/](http://www.bio.umk.pl/zzk/)

**Paweł Marciniak**, [pmarcin@amu.edu.pl](mailto:pmarcin@amu.edu.pl), Zakład Fizjologii i Biologii Rozwoju Zwierząt, Instytut Biologii Eksperymentalnej, Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, [www.ibedyr.home.amu.edu.pl/ZFBRZ/index.html](http://www.ibedyr.home.amu.edu.pl/ZFBRZ/index.html)

**Leszek Rychlik**, [rychliklesz@gmail.com](mailto:rychliklesz@gmail.com), Zakład Zoologii Systematycznej, Instytut Biologii Środowiska, Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, [www.zzs.home.amu.edu.pl/](http://www.zzs.home.amu.edu.pl/)

Jadowność jest cechą rzadko spotykaną u ssaków. Skład i właściwości ich jadów są słabo poznane. Wśród ryjówkowatych (*Soricidae*) zbadano jak dotąd tylko jad ryjówki krótkoogonowej *Blarina brevicauda* i rzęsorka rzeczka *Neomys fodiens*. Rzęsorek wykorzystuje jad do polowania i paraliżowania ofiar oraz do gromadzenia zapasów pokarmu. Jego jad posiada silne właściwości paralityczne. Celem naszych badań było określenie aktywności hemolitycznej jadu rzęsorka rzeczka i śliny ryjówki aksamitnej *Sorex araneus*. Ekstrakty z gruczołów ślinowych obu gatunków zaaplikowano na eryocyty żaby i następnie zmierzono stężenie hemoglobiny uwolnionej w wyniku rozpadu krwinek. Toksyny obecne w ślinie rzęsorka i ryjówki zidentyfikowano za pomocą wysokosprawnej chromatografii cieczowej oraz spektrometrii mas. Wykazano, że ślina obu gatunków posiada silne właściwości hemolityczne. Obserwowany efekt zależny był od stężenia toksyn w jadzie. Ponadto, aktywność hemolityczna jadu rzęsorka była wyższa niż aktywność śliny ryjówki. W jadzie rzęsorka zidentyfikowano cztery, zaś w ślinie ryjówki pięć toksycznych białek. Niektóre z nich mogą odpowiadać za hemolityczne właściwości ich jadów. Wyniki badań wskazują, że jady ryjówek, oprócz silnych właściwości paralitycznych, wykazują też aktywność hemolityczną, co może ułatwiać im polowanie na większe ofiary, takie jak żaby. Ze względu na toksyczne właściwości śliny postuluje się uznanie ryjówki aksamitnej za gatunek jadowity.

## **Hemolytic activity of venom of the water shrew *Neomys fodiens* and saliva of the common shrew *Sorex araneus***

Venomous mammals are rare and their venoms have not been comprehensively investigated. Among shrews, only venoms of the short-tailed shrew *Blarina brevicauda* and the Eurasian water shrew *Neomys fodiens* have been characterized thus far. *Neomys fodiens* employs its venom to hunt on larger prey and store it in a comatose state. Recently, the potent paralytic activity of its venom has been confirmed. Here the hemolytic effects of crude extracts from salivary glands of *N. fodiens* and the common shrew *Sorex araneus* in the red blood cells of frog were analyzed. Toxins present in saliva were identified by high-performance liquid chromatography coupled to tandem mass spectrometry. For both shrew species significant concentration-dependent effects of venom on hemolysis in erythrocytes (evaluated as hemoglobin release) were found. Hemolytic effects of *N. fodiens* saliva were stronger than those produced by *S. araneus*. Four toxins in *N. fodiens* venom and five in the saliva of *S. araneus* were identified. Some of them are likely to produce hemolysis in frog's erythrocytes. The results show that shrew venoms, in addition to potent paralytic properties, possess also hemolytic activity that may allow them to hunt larger prey such as frogs. Additionally, because *S. araneus* saliva exhibited toxic activity it is proposed to add the common shrew to the list of venomous mammals.



## **Asymetria fluktuacyjna (FA) jako wskaźnik stresu w testach toksyczności na różnych gatunkach zwierząt**

**Anetta Lewandowska-Wosik**, [anelew@amu.edu.pl](mailto:anelew@amu.edu.pl), Zakład Genetyki, Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, <https://amu.edu.pl>

**Ewa Chudzińska**, [evpell@amu.edu.pl](mailto:evpell@amu.edu.pl), Zakład Genetyki, Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, <https://amu.edu.pl>

Zdecydowaną większość organizmów żywych cechuje posiadanie symetrii. Dla organizmu idealna symetria jest korzystna, ponieważ wymaga znacznie mniejszych nakładów energii niż ma to miejsce w przypadku form asymetrycznych. Najpowszechniejszym rodzajem symetrii w świecie zwierząt jest symetria dwustronna – strona prawa i lewa są swoimi lustrzanymi odbiciami. W momencie, kiedy dojdzie do przypadkowych, niewielkich odchyłeń od idealnej lub niemal idealnej symetrii mówi się o asymetrii fluktuacyjnej (FA). Stres, jako czynnik środowiskowy, który powoduje zmniejszenie efektywnego wykorzystania energii, może prowadzić do zaburzeń homeostazy rozwojowej, co znajduje odzwierciedlenie w zwiększeniu asymetrii fluktuacyjnej i będzie widoczne w morfologii różnych organów. Stąd FA, uważane za miarę niestabilności rozwojowej, może być użytecznym wskaźnikiem stresu. Dla otrzymania prawidłowych wyników (bez wyników fałszywie dodatnich) w badaniach FA niezwykle istotny jest dobór odpowiednich cech, możliwie duża próba badawcza czy wreszcie powtarzalność wyników. Badania toksykologiczne wykorzystujące pomiary FA obejmują różne gatunki roślin i zwierząt, np. wpływ pestycydów na ryby czy muchy z gatunku *Lucilia cuprina* lub wpływ metali ciężkich na ryjówki *Sorex araneus*, ptaki wodne czy larwy *Chironomus riparius*. W naszych badaniach nad organizmem modelowym *Drosophila melanogaster* wzrost wskaźnika asymetrii fluktuacyjnej pozwolił wykazać toksyczny wpływ działania pestycydów i antybiotyków. Otrzymane wyniki potwierdziły przydatność FA, jako bardzo czułego wskaźnika niespecyficznego stresu.

## **Fluctuating asymmetry (FA) as an indicator of stress in toxicity tests on various animal species**

The vast majority of living organisms are characterized by symmetry. Perfect symmetry is beneficial for the body because it requires much less energy than asymmetric forms. The most common type of symmetry in the animal world is bilateral symmetry – the right and left sides are mirror images of each other. When it comes to random, slight deviations from the ideal or almost perfect symmetry, it is referred to as fluctuating asymmetry (FA). As an environmental factor that reduces energy efficiency, stress can lead to disturbances in developmental homeostasis, as reflected in increased fluctuating asymmetry and will be seen in the morphology of various organs. Hence, FA, considered a measure of developmental instability, can be a useful indicator of stress. In order to obtain correct results (without false-positive results) in FA tests, it is extremely important to select appropriate features, as large a test sample as possible, and finally repeat the results. Toxicological studies using FA measurements include various plant and animal species, e.g. the effect of pesticides on fish or *Lucilia cuprina* flies, or the effect of heavy metals on *Sorex araneus* shrews, water birds or *Chironomus riparius* larvae. In our research on the *Drosophila melanogaster* model organism, an increase in the fluctuating asymmetry index allowed us to demonstrate the toxic effect of pesticides and antibiotics. The obtained results confirmed the usefulness of FA as a very sensitive indicator of non-specific stress.

## **Glikoalkaloidy – substancje pochodzenia roślinnego jako broń w walce z chorobami nowotworowymi?**

**Magdalena Winkiel**, [magdalena.winkiel@amu.edu.pl](mailto:magdalena.winkiel@amu.edu.pl), Zakład Fizjologii i Biologii Rozwoju Zwierząt, Instytut Biologii Eksperymentalnej, Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, [www.amu.edu.pl](http://www.amu.edu.pl)

**Szymon Chowąński**, [szymon.chowanski@amu.edu.pl](mailto:szymon.chowanski@amu.edu.pl), Zakład Fizjologii i Biologii Rozwoju Zwierząt, Instytut Biologii Eksperymentalnej, Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, [www.amu.edu.pl](http://www.amu.edu.pl)

**Małgorzata Słocińska**, [malgorzata.slocinska@amu.edu.pl](mailto:malgorzata.slocinska@amu.edu.pl), Zakład Fizjologii i Biologii Rozwoju Zwierząt, Instytut Biologii Eksperymentalnej, Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, [www.amu.edu.pl](http://www.amu.edu.pl)

Rośliny z rodziny psiankowatych (*Solanaceae*) są szeroko rozpowszechnione na całym świecie. Należy do niej wiele gatunków roślin uprawnych i ozdobnych, takich jak bakłażan, papryka czy petunia. Psiankowate są źródłem licznych substancji biologicznie czynnych, w tym alkaloidów. Przykładowo, atropina występująca w pokrzyku wilczej jagodzie blokuje receptory muskarynowe, a nikotyna obecna w tytoniu jest agonistą receptorów N-acetylocholinowych. Niektóre rośliny *Solanaceae* zawierają także glikoalkaloidy, czyli alkaloidy z przyłączoną grupą cukrową. Przykładem jest solanina występująca w ziemniaku czy tomatyna obecna w pomidorach. W związku z tym, że „tylko dawka czyni substancję trucizną”, alkaloidy mogą wykazywać zarówno działanie lecznicze, jak i trujące. Glikoalkaloidy z rodziny *Solanaceae* mogą działać cytotoksycznie nie tylko na zdrowe komórki, ale także na komórki nowotworowe. Mimo że mechanizmy ich działania są przedmiotem intensywnych badań, nadal nie zostały do końca wyjaśnione, a substancje o właściwościach przeciwnowotworowych mogą działać na komórki na różnych etapach karcynogenezy, indukując proces apoptozy, blokując proliferację i migrację komórek czy hamując angiogenezę. Poznanie mechanizmów molekularnych leżących u podstaw właściwości cytotoksycznych glikoalkaloidów może umożliwić opracowanie nowych metod terapii nowotworów. Celem niniejszej pracy jest przegląd najnowszych badań dotyczących przeciwnowotworowych właściwości glikoalkaloidów z roślin psiankowatych.

## **Glycoalkaloids – plant-derived substances as a weapon in the fight against cancer?**

The nightshade plant family (*Solanaceae*) is widespread in the world and contains many useful plant species, such as eggplant, pepper and petunia. Nightshade plants are a source of numerous biologically active substances, including alkaloids. For example, atropine present in deadly nightshade acts as an antagonist of muscarinic receptors and nicotine occurring in tobacco is an agonist of N-acetylcholine receptors. Some *Solanaceae* plants contain also glycoalkaloids, a type of alkaloids containing a sugar moiety. An example is solanine occurring in potato and tomatin which is present in tomato. Because „only dose makes a substance a poison”, alkaloids may be therapeutic as well as toxic. Glycoalkaloids from the *Solanaceae* family may have cytotoxic effect not only on healthy cells but also on cancer cells. Even though their mode of action is intensively studied, it is still not fully understood. Substances with anticancer properties can act on cells on various stages of carcinogenesis by induction of apoptosis, blocking the proliferation and cell migration or by inhibition of angiogenesis. Determination of molecular mechanisms of the cytotoxic properties of glycoalkaloids could help in development of new anticancer strategies. The aim of our study is the overview of the latest researches on the anticancer properties of glycoalkaloids from nightshade plant family.

## **Jad pszczele: Wpływ melittyny, tertiapiny i apaminy na cienie ludzkich erytrocytów**

**Agata Światły-Błaszkiwicz**, *agataswiatly@gmail.com*, Katedra i Zakład Chemii Nieorganicznej i Analitycznej, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, *www.ump.edu.pl*

**Lucyna Mrówczyńska**, *lumro@amu.edu.pl*, Zakład Biologii Komórki, Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, *www.amu.edu.pl*

**Eliza Matuszewska**, *eliza.matuszewska@ump.edu.pl*, Katedra i Zakład Chemii Nieorganicznej i Analitycznej, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, *www.ump.edu.pl*

**Jan Lubawy**, *j.lubawy@amu.edu.pl*, Zakład Fizjologii i Biologii Rozwoju Zwierząt, Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, *www.amu.edu.pl*

**Arkadiusz Urbański**, *arur@amu.edu.pl*, Zakład Fizjologii i Biologii Rozwoju Zwierząt, Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, *www.amu.edu.pl*

**Zenon J. Kokot**, *zjk@ump.edu.pl*, Katedra i Zakład Chemii Nieorganicznej i Analitycznej, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, *www.ump.edu.pl*

**Grzegorz Rosiński**, *rosin@amu.edu.pl*, Zakład Fizjologii i Biologii Rozwoju Zwierząt, Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, *www.amu.edu.pl*

**Jan Matysiak**, *jmatysiak@ump.edu.pl*, Katedra i Zakład Chemii Nieorganicznej i Analitycznej, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, *www.ump.edu.pl*

Melittyna, tertiapina i apamina to trzy główne toksyny jadu pszczelego, które u uzębionych ludzi mogą powodować ostre reakcje alergiczne. Molekularny mechanizm działania tych peptydów nie został jeszcze w pełni scharakteryzowany, dlatego celem przedstawionego badania była proteomiczna analiza wpływu melittyny, tertiapiny i apaminy na cienie ludzkich erytrocytów.

Cienie erytrocytów inkubowano w roztworach zawierających różne stężenia wybranych peptydów. Tak przygotowane próbki zostały poddane rozdzielaniu chromatograficznemu (nanoLC) oraz analizie w spektrometrze mas MALDI-TOF/TOF. Identyfikację przeprowadzono w oparciu o bazę danych SwissProt.

Zaproponowana metodyka pozwoliła zidentyfikować w sumie 248 białek krwinek czerwonych. Stwierdzono, że apamina wywiera największy wpływ na

skład białkowo-peptydowy cieni erytrocytów. Ponadto zaobserwowano, że stopień hemolizy erytrocytów w obecności sub-hemolitycznych stężeń apaminy i tertiapiny był niższy w porównaniu z próbą kontrolną.

Uzyskane wyniki potwierdziły użyteczność metod spektrometrii mas w badaniach wpływu apitoksyn na proteom cieni ludzkich erytrocytów. W kolejnym etapie planowane są ilościowe analizy proteomiczne wpływu melittyny, tertiapiny i apaminy na czerwone krwinki. Oszacowane zostanie również działanie synergistyczne wybranych peptydów jadu pszczelego.

Projekt finansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki (2016/23/D/NZ7/03949).

## **Honey bee venom: The effect of melittin, tertiapin and apamin on the human erythrocytes ghosts**

Melittin, tertiapin, and apamin are the three main toxins of bee venom that may cause acute allergic reactions in stung people. The molecular mechanism of action of these peptides has not been fully characterized yet. Therefore, the presented study aimed to analyze the proteomic effects of melittin, tertiapin and apamin on human erythrocytes ghosts.

Erythrocytes ghosts were incubated with different concentrations of selected peptides. Such prepared samples were subjected to nanoLC separation and analyzed with MALDI-TOF/TOF mass spectrometer. The identification was based on the SwissProt database.

The proposed methodology allowed to identify a total of 248 red blood cells' proteins. It was found that apamin has the greatest influence on the protein-peptide composition of erythrocytes ghosts. Moreover, it was observed that the degree of erythrocyte hemolysis in the presence of sub-hemolytic concentrations of apamin and tertiapin was lower compared to the control sample.

The obtained results have proven the usefulness of mass spectrometry methods in studies of the effects of apitoxins on human erythrocytes ghosts'

proteins. In the next step, quantitative proteomic analyses of the impact of melittin, tertiapin and apamin on the red blood cells are planned. The synergistic action of selected bee venom peptides will also be evaluated.

The project was supported by the Polish National Science Centre (2016/23/D/NZ7/03949).

## **Perspektywy zastosowania cytotoksyn WPD101 w terapii celowanej glejaka wielopostaciowego**

**Radosław Borowski**, *radoslaw.borowski@wpdpharmaceuticals.com*, WPD  
Pharmaceuticals

**Angelika Kaczyńska**, *angelika.kaczynska@wpdpharmaceuticals.com*, WPD  
Pharmaceuticals

**Marcin Mielecki**, *marcin.mielecki@wpdpharmaceuticals.com*, WPD Pharmaceuticals

**Magdalena Ozga**, *magda.ozga@wpdpharmaceuticals.com*, WPD Pharmaceuticals

**Julia Hińcz**, *julia.hincz@wpdpharmaceuticals.com*, WPD Pharmaceuticals

**Beata Pajak**, *beata.pajak@wpdpharmaceuticals.com*, WPD Pharmaceuticals

Glejak wielopostaciowy (GBM) to najczęściej występujący, wysoce agresywny nowotwór mózgu. Dostępne obecnie metody terapii oparte o chirurgię, chemioterapię i radioterapię są niewystarczające, a mediana przeżycia pacjentów nadal jest bardzo niska i wynosi kilkanaście miesięcy. Jednym z kierunków rozwoju innowacyjnych terapii jest terapia celowana ukierunkowana na specyficzne dla komórek glejaka błonowe receptory IL-13RA2 i EphA2. WPD Pharmaceuticals prowadzi rozwój kandydata na lek w terapii GBM – WPD101, który składa się z dwóch cytotoksyn ukierunkowanych na w/w receptory: białka fuzyjnego zbudowanego z rekombinowanej cytokiny (IL-13) i modyfikowanej genetycznie toksyny bakteryjnej (*Diphtheria* lub *Pseudomonas*) oraz efryny skoniugowanej chemicznie z jedną z toksyn bakteryjnych. Cytotoksyny po połączeniu ze specyficznym receptorem uwalniają w komórce aktywny fragment toksyny, który hamując proces syntezy białka, indukuje apoptozę komórek. W przeprowadzonych badaniach analizowano wpływ cytotoksyn WPD101 na żywotność, proliferację, syntezę białka oraz indukcję procesu apoptozy komórek na modelu *in vitro* GBM. Wykazano, iż obie cytotoksyny wykazują istotny statystycznie efekt cytotoksyczny wobec komórek glejaka. Uzyskane wyniki sugerują, iż wykorzystanie cytotoksyn wobec komórek GBM jest uzasadnione, a ich dalszy rozwój może przyczynić się do rozwoju efektywniejszej terapii pacjentów z glejakiem.



## **The use of WPD101 cytotoxins in targeted therapy of glioblastoma multiforme**

Glioblastoma multiforme (GBM) is the most common, highly aggressive brain tumor. The currently available therapy methods based on surgery, chemotherapy, and radiotherapy are insufficient, and the median survival of patients is still meager and amounts to several months. One of the strategies of innovative therapies is targeted therapy targeting the glioblastoma-specific membrane receptors IL-13RA2 and EphA2. WPD Pharmaceuticals is developing a drug candidate for GBM therapy – WPD101, which consists of two cytotoxins targeting the receptors mentioned above: a fusion protein composed of a recombinant cytokine (IL-13) and a genetically modified bacterial toxin (*Diphtheria* or *Pseudomonas*) and ephrin conjugated chemically with one of the bacterial toxins. When combined with a specific receptor, cytotoxins release an active fragment of the toxin in the cell, which inhibits the protein synthesis process and induces cell apoptosis. In the conducted studies, the influence of WPD101 cytotoxins on the viability, proliferation, protein synthesis, and induction of the cell apoptosis process was analyzed in the *in vitro* GBM model. Both cytotoxins have been shown to have a statistically significant cytotoxic effect on glioblastoma cells. The obtained results suggest that the use of cytotoxins against GBM cells is justified, and their further development may contribute to the development of more effective therapy for patients with glioblastoma.

## Toksyczne oblicze grzybów

**Zuzanna Tarnawska**, [zuzanna\\_tarnawska@uw.edu.pl](mailto:zuzanna_tarnawska@uw.edu.pl), MISDoMP, Uniwersytet Warszawski, <http://mismap.uw.edu.pl/doktoranci/misdomp/>

W Polsce w okresie letnim oraz jesiennym dużą popularnością cieszy się grzybobranie. Nie wszyscy jednak pamiętają, że grzyby mogą stanowić również poważne zagrożenie dla zdrowia i życia ludzkiego. Zatrucia grzybami kapeluszowymi są liczne i rocznie sięgają kilkuset przypadków przez co stanowią istotny problemem toksykologiczny w naszym kraju. Również w ostatnich latach coraz większym zainteresowaniem cieszy się inna grupa grzybów do której należą grzyby o działaniu halucynogennym. Wpływ na negatywne działanie grzybów mają substancje w nich występujące m.in. alkaloidy, oligopeptydy oraz mykotoksyny, które są substancjami toksycznymi. Celem wystąpienia jest przedstawienie wybranych substancji toksycznych występujących w grzybach. Opisane zostaną mechanizmy działania głównych grup substancji toksycznych występujących w grzybach oraz przykładowe metody ich wykrywania. Zapoznamy się z najnowszymi doniesieniami naukowymi z mykologii sądowej. Mykologia (mikologia) sądowa jest nowym pojęciem, które opisuje badania gatunków grzybów zasiedlających zwłoki. Dzięki mykologii odkryto, że za klątwę Tutenchamona, klątwę Kazimierza Jagiellończyka oraz indyczą chorobą (Turkey X Disease) odpowiadał grzyb kropidlak żółty (*Aspergillus flavus*).

## Toxic face of fungi

Mushrooming is very popular in Poland and autumn. Not all remember that mushrooms can also be a serious threat to human health and life. The poisoning of *Basidiomycetes* are numerous and annually they reach several hundred cases through which they are a significant toxicological problem in our country. Also in recent years, another group of fungi is becoming increasingly popular to which magic mushrooms. Effects on the negative operation of fungi have substances in them, including alkaloids, oligopeptides and mycotoxin, which are toxic substances. The aim of the occurrence is to present selected toxic substances found in mushrooms. The mechanisms of the main groups of toxic substances occurring in mushrooms and exemplary methods of detecting these substances will be described. We will get acquainted with the latest scientific reports from judicial mycology. Judicial mycology is a new concept that describes testing species of fungi settling delay. Thanks to mycology, it was discovered, that behind the curse of Tutankhamun, the curse of Kazimierz Jagiellończyk and Turkey X Disease corresponded to a fungus *Aspergillus flavus*.

## Indeks autorów

Borowski R.....	24
Chowański Sz.....	19
Chudzińska E.....	17
Hińcz J. ....	24
Kaczyńska A.....	24
Kokot Z.J.....	21
Kowalski K. ....	15
Lewandowska-Wosik A.....	17
Lubawy J. ....	21
Marciniak P.....	15
Matuszewska E. ....	21
Matysiak J. ....	21
Mielecki M. ....	24
Mrówczyńska L. ....	21
Ozga M.....	24
Pajak B. ....	24
Rosiński G. ....	21
Rychlik L. ....	15
Słocińska M.....	19
Światły-Błaszkiwicz A.....	21
Tarnawska Z. ....	26
Urbański A.....	21
Winkiel M. ....	19
Władyka B.....	11