

**IX Ogólnopolska Konferencja Naukowa  
„Nauki przyrodnicze  
na rzecz człowieka i środowiska”**

**Abstrakty**



**IX Ogólnopolska Konferencja Naukowa  
„Nauki przyrodnicze  
na rzecz człowieka i środowiska”**

**Abstrakty**

Redakcja:  
Alicja Danielewska  
Kinga Kalbarczyk

Fundacja na rzecz promocji nauki i rozwoju TYGIEL  
Lublin 2024

**IX Ogólnopolska Konferencja Naukowa  
„Nauki przyrodnicze na rzecz człowieka i środowiska”**

**26 kwietnia 2024 r.**

**Abstrakty**

Redakcja:

Alicja Danielewska

Kinga Kalbarczyk

Skład i łamanie:

Monika Maciąg

Projekt okładki:

Marcin Szklarczyk

© Copyright by Fundacja na rzecz promocji nauki i rozwoju TYGIEL

ISBN 978-83-67670-61-6

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. Renata Jastrząb**, Wydział Chemii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
- **dr hab. Marcin Kiedrzyński**, Katedra Biogeografii, Paleoekologii i Ochrony Przyrody, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki
- **dr hab. Monika Sporek, prof. UO**, Instytut Biologii, Uniwersytet Opolski
- **dr inż. Justyna Czajka**, Zakład Chemii Ogólnej i Nieorganicznej, Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej, Politechnika Bydgoska im. J. i J. Śniadeckich
- **dr inż. Katarzyna Szcześniak**, Zakład Polimerów, Instytut Technologii i Inżynierii Chemicznej, Wydział Technologii Chemicznej, Politechnika Poznańska

## **Komitet Organizacyjny:**

- Ewelina Chodźko
- Alicja Danielewska
- Kinga Kalbarczyk
- Kamil Maciąg
- Monika Maciąg
- Tomasz Mnich
- Izabela Mołdoch-Mendoń
- Paulina Pomajda
- Marcin Szklarczyk
- Paulina Szymczyk
- Maciej Świtalski

## **Organizator:**



Fundacja  
**TYGIEL**

## Spis treści

### Wystąpienia Gości Honorowych

Chemiczne aspekty piwowarstwa.....	11
Gospodarka łowiecka a uszkodzenia powodowane przez jelenia szlachetnego ( <i>Cervus elaphus</i> L.) .....	12
W poszukiwaniu przyszłych refugiów bioróżnorodności.....	13

### Wystąpienia Uczestników

Aktualny stan zakwaszenia i potrzeby wapnowania gleb w Polsce .....	17
Analiza wpływu powierzchniowych wiązań wodorowych na aktywność i dylatacyjną elastyczność powierzchniową oraz właściwości pianotwórcze mieszanin saponiny .....	18
Analiza zanieczyszczenia mikroplastikami wód powierzchniowych wybranych stawów Tatrzańskiego Parku Narodowego .....	20
Badanie biofilmu bakteryjnego – dlaczego warto?.....	22
Bakteriocyny jako składniki przeciwdrobnoustrojowe materiałów opakowaniowych .....	23
Biodostępność ołowiu, kadmu i miedzi w układzie gleba–roślina .....	25
Identyfikacja obszarów Lubelszczyzny narażonych na zmiany hydrologiczne na podstawie multispektralnej transformacji Kautha-Thomasa .....	26
Innowacyjne luminescencyjne systemy sensoryczne dedykowane do monitorowania stężenia tlenu wewnątrz Jurty Mongolskiej .....	27
Izolacja oraz ocena potencjalnej patogenności ameb wolnożyjących z próbek środowiskowych gleby z terenu Warszawy .....	29
Koprofagiczne poświętniki ( <i>Coleoptera: Scarabaeoidea</i> ) Serbii i ich ochrona.....	31
Korzenie włośnikowate <i>Salvia atropatana</i> jako źródło kwasu rozmarynowego....	33
Ocena stanu zdrowotnego kasztanowca pospolitego <i>Aesculus hippocastanum</i> w warunkach miejskich z uwzględnieniem różnic siedliskowych .....	35
Ocena stosowania produktu pofermentacyjnego z biogazowni do celów nawozowych w uprawie kukurydzy .....	37
Ograniczenia i niedoskonałości monitoringu na przykładzie badań na obszarze Natura 2000 PLH100021 Grabia .....	38

Potencjał fitoremediacyjny konopi siewnej ( <i>Cannabis sativa</i> L.). Przegląd badań.....	40
Reakcja pszenicy na nawożenie wapnem dolomitowym.....	41
Rola zaburzenia inicjacji replikacji genomowego DNA na proces starzenia się w układzie modelowym drożdży pączkujących <i>Saccharomyces cerevisiae</i> .....	42
Tlenki metali w wybranych rodzajach żużli hutniczych w aspekcie badań przy wykorzystaniu skaningowej mikroskopii elektronowej .....	43
Udział drożdży pączkujących w badaniach z zakresu biogerontologii .....	45
Wanadan magnezu – synteza i właściwości fotokatalityczne .....	46
Wielkoobszarowe tereny zdegradowane. Wyzwania i szanse.....	47
Zmiany w produkcji roślinnej – wybrane zagadnienia.....	49
Indeks Autorów.....	51



# **Wystąpienia Gości Honorowych**



## Chemiczne aspekty piwowarstwa

**prof. dr hab. Renata Jastrząb**, Wydział Chemii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Piwowarstwo, jako nieodłączna część kultury i gospodarki, stanowi fascynujące pole badawcze, w którym tradycja splata się z nowoczesnymi technologiami. Różnorodność składników surowcowych, takich jak chmiele, słody i woda, stanowi fundament dla charakterystyki piwa, definiując jego smak, aromat i trwałość. Kluczowym obszarem wpływającym na jakość piwa jest proces fermentacyjny. Mikroorganizmy, głównie drożdże, pełnią centralną rolę w procesie produkcji piwa. Ich wpływ na przebieg fermentacji oraz optymalizacja warunków tego procesu stanowią kluczowe czynniki decydujące o wydajności produkcji i osiągnięciu pożądanych cech sensorycznych piwa. Badania nad mikrobiologią fermentacji i inżynierią genetyczną drożdży mają na celu nie tylko zwiększenie efektywności procesu, ale także uzyskanie nowych i unikalnych profilów smakowo-zapachowych.

W kontekście dynamicznie rozwijającego się przemysłu browarniczego, niezwykle istotne staje się ciągłe doskonalenie produkcji. Jednocześnie branża piwowarska zwraca uwagę na ekologiczne aspekty produkcji, dążąc do zminimalizowania negatywnego wpływu na środowisko. Innowacje technologiczne, zrównoważone praktyki i badania nad alternatywnymi surowcami stają się integralną częścią dążenia do harmonii między tradycją a postępem, kulturą a ekologią, tworząc dynamiczne pole badań na styku nauki, technologii i sztuki piwowarskiej.

## **Gospodarka łowiecka a uszkodzenia powodowane przez jelenia szlachetnego (*Cervus elaphus* L.)**

*dr hab. Monika Sporek, prof. UO, Instytut Biologii, Uniwersytet Opolski*

Spałowanie drzew przez jelenia szlachetnego (*Cervus elaphus* L.) jest jedną z dotkliwszych szkód wyrządzanych przez te zwierzęta w lesie. Uszkodzenia związane ze spałowaniem ze względu na położenie spał dotyczą najgrubszej, a zatem i najcenniejszej części pnia, obniżając jakość drewna z powodu wad technicznych. Badania przeprowadzono w 25 drzewostanach sosnowych w wieku 35 lat na siedlisku boru mieszanego świeżego, w południowo-zachodniej części Polski. Celem badań była ocena wpływu spałowania przez jelenia na parametry produkcyjne drzewostanów sosnowych (*Pinus sylvestris* L.). Ocenie poddano pierśnicę, wysokość, powierzchnię przekroju i miąższość drzewostanów. Wyniki wykazały silną presję jelenia na badane drzewostany. Liczba drzew spałowanych wahała się od 65% do 96%. Wykazało istotny wpływ liczby spał na pojedynczym drzewie na pierśnicę. Drzewa spałowane miały średnio o 23% niższą pierśnicę, a ich średnia wysokość była niższa o 8,7% w stosunku do drzew nieuszkodzonych. Średnią redukcję przyrostu powierzchnia przekroju drzewostanu ( $G_{1.3}$ ) z powodu spałowania obliczono na około 39%. Podobnie jak w przypadku pierśnicy, powierzchni przekroju, poniesione straty na przyroście miąższości drzewostanu z tytułu uszkodzeń przez jelenie są znaczne i sięgają blisko 41%.

## **W poszukiwaniu przyszłych refugium bioróżnorodności**

**dr hab. Marcin Kiedrzyński**, [marcin.kiedrzyński@biol.uni.lodz.pl](mailto:marcin.kiedrzyński@biol.uni.lodz.pl), Katedra Biogeografii, Paleoekologii i Ochrony Przyrody, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki

W obliczu globalnych zmian środowiska i masowego wymierania gatunków, zachowanie bioróżnorodności stało się koniecznym wyzwaniem, wymagającym identyfikacji ostoi przyrody w różnych skalach przestrzennych i czasowych. W sensie biogeograficznym „refugia klimatyczne” to obszary lub siedliska dające schronienie gatunkom w dłuższej perspektywie, w warunkach niekorzystnych zmian klimatu. Refugia kształtują się w trakcie przesuwania się całych zasięgów gatunków – co z pewnością będzie miało miejsce również w nieodległej przyszłości.

Poszukiwanie przyszłych refugium bioróżnorodności łączy modele fizycznogeograficzne, w tym klimatyczne, z wiedzą ekologiczną, wiedzą o biologii i adaptacjach gatunków. Celem jest wskazanie miejsc, które zapewnią ciągłość warunków dla zachowania odpowiednio stabilnych populacji. W odkrywaniu prawidłowości opisujących zachodzące procesy, ważne miejsce mają również dawne, historyczne refugia, które mogą służyć jako żywe laboratoria do testowania mechanizmów działających w izolowanych ostojach bioróżnorodności.

Ze względu na główny czynnik strukturalny/siedliskowy, który czyni je odpornymi na ogólne zmiany środowiska, refugia możemy podzielić na: mikroklimatyczne – oferujące lokalne warunki klimatyczne odmienne od szerszego otoczenia; refugia topograficzne – dające schronienie dzięki specyficznym cechom rzeźby terenu; refugia hydrologiczne – obejmują obszary ze stabilnymi warunkami wilgotnościowymi; refugia edaficzne – gwarantujące przetrwanie dzięki cechom gleb i podłoża geologicznego; refugia leśne – zapewniające buforowanie ekstremów pogodowych dzięki osłonie drzewostanu czy refugia genetyczne – zapewniające trwanie populacji dzięki specyficznym, dziedzicznym adaptacjom. Powyższa klasyfikacja nie jest rozłączna i realne refugia często łączą cechy kilku ww. typów.

Identyfikacja i ochrona przyszłych refugium klimatycznych ma kluczowe znaczenie dla utrzymania najbardziej wrażliwych gatunków i całych ekosystemów. Jest to nowe podejście, które powinno stanowić kamień węgielny strategii łagodzenia wpływu zmian klimatu na bioróżnorodność.

# **Wystąpienia Uczestników**





## **Aktualny stan zakwaszenia i potrzeby wapnowania gleb w Polsce**

**Piotr Ochal**, *pochal@iung.pulawy.pl*, Zakład Żywności Roslin i Nawożenia, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy

Jednym z najważniejszych czynników limitujących produkcję roślinną w Polsce jest znaczne zakwaszenie gleb. Zgodnie z indeksem żyzności gleby czynnik ten w największym stopniu ogranicza produkcję rolniczą. Odczyn gleby jest podstawowym czynnikiem wpływającym na efektywne wykorzystywanie przez rośliny składników pokarmowych. Lepsze wykorzystanie składników pokarmowych z gleby pośrednio przyczynia się do ograniczania wymywania składników biogenych do wód (głównie N, P). Celem badań była ocena kształtowania się odczynu oraz potrzeb wapnowania gleb w latach 2019-2022.

Do analiz wykorzystano wyniki badań Krajowej Stacji Chemiczno-Rolniczej za lata 2019-2022. Do oceny odczynu gleb stosuje się skalę pięciostopniową, dla pH w KCl podział jest następujący: poniżej 4,5 gleba bardzo kwaśna; 4,6-5,5 – kwaśna; 5,6- 6,5 – lekko kwaśna; 6,6-7,2 – obojętna; powyżej 7,2 – zasadowy. Potrzeby wapnowania szacuje się na podstawie aktualnego pH<sub>KCl</sub> a także kategorii agronomicznej. Wyróżnia się potrzeby wapnowania: konieczne, potrzebne, wskazane, ograniczone i zbędne.

Jak wynika z przeprowadzonej analizy za lata 2019-2022, 43% przebadanych próbek glebowych wykazuje kwaśny bądź bardzo kwaśny odczyn, 31% lekko kwaśny a 26% obojętny i zasadowy. Największy udział gleb o najwyższym stopniu zakwaszenia stwierdzono w województwie podkarpackim i podlaskim (62% gleb o odczynie bardzo kwaśnym i kwaśnym). W analizowanym okresie w skali kraju potrzeby wapnowania kształtowały się następująco: dla 36% przebadanych próbek gleb wykazano potrzeby wapnowania konieczne lub potrzebne, 16% wskazane, a 48% ograniczone i zbędne. Najwyższe potrzeby wapnowania gleb stwierdzono w województwie podkarpackim i małopolskim, gdzie potrzeby wapnowania konieczne lub potrzebne wyniosły odpowiednio 65 i 64% próbek gleb.

## **Analiza wpływu powierzchniowych wiązań wodorowych na aktywność i dylatacyjną elastyczność powierzchniową oraz właściwości pianotwórcze mieszanin saponiny**

**Mateusz Jamroży**, [mateuszjamrozy7@gmail.com](mailto:mateuszjamrozy7@gmail.com), Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera Polskiej Akademii Nauk, <https://ikifp.edu.pl>

**Sonia Kudłacik-Kramarczyk**, [sonia.kudlacik-kramarczyk@ikifp.edu.pl](mailto:sonia.kudlacik-kramarczyk@ikifp.edu.pl), Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera Polskiej Akademii Nauk, <https://ikifp.edu.pl>

**Marcel Krzan**, [marcel.krzan@ikifp.edu.pl](mailto:marcel.krzan@ikifp.edu.pl), Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera Polskiej Akademii Nauk, <https://ikifp.edu.pl>

Stale rosnące zanieczyszczenie zbiorników wodnych substancjami powierzchniowo czynnymi spowodowało pojawienie się nowego problemu badawczego w dziedzinie inżynierii chemicznej, jakim jest opracowanie nowoczesnych biosurfaktantów. Niezwykle ważne jest pilne opracowanie nowoczesnych, skutecznych alternatyw dla powszechnie stosowanych surfaktantów. Idealny detergent musi charakteryzować się wysoką aktywnością powierzchniową, aby umożliwić uzyskanie układu zdyspergowanego o minimalnej zawartości biosurfaktantu. Powinien być również związkiem biokompatybilnym i hipoalergicznym, aby mógł być stosowany nie tylko w procesach przemysłowych, ale także w zastosowaniach kosmetycznych i medycznych. Kluczową cechą nowoczesnych biosurfaktantów powinna być również przede wszystkim łatwość usuwania związku ze środowiska wodnego i kontrolowana biodegradacja, gdy tylko dalsza aktywność związku jest zbędna.

W badaniach wykorzystane zostały mieszaniny biosurfaktantów z saponiną. Saponina jest związkiem pochodzenia roślinnego, dzięki czemu ulega biodegradacji, a zatem jest bezpieczna dla ludzi i środowiska. Jest to związek zdolny do tworzenia kompleksów i innych zaawansowanych struktur przestrzennych z innymi biopolimerami i związkami chemicznymi poprzez oddziaływania elektrostatyczne lub wiązania wodorowe. Saponina może być zarówno donorem, jak i akceptorem wiązań wodorowych. Naszym celem jest

wykazanie, że możliwe jest wykorzystanie wiązań wodorowych do tworzenia kompleksów między saponiną a innymi związkami chemicznymi w celu „modulowania” jej własnych właściwości powierzchniowych. W niniejszej pracy, analizie poddano takie parametry jak napięcie powierzchniowe, reologię powierzchniową i pienienie roztworów wodnych na bazie saponiny z dodatkiem innych związków modulujących (wzmacniających lub osłabiających) jej właściwości powierzchniowe, tj. glicerolu, chlorku choliny i mocznika.

## **Analiza zanieczyszczenia mikroplastikiem wód powierzchniowych wybranych stawów Tatrzańskiego Parku Narodowego**

**Zuzanna Sambor**, [zuzanna.sambor@doctorate.put.poznan.pl](mailto:zuzanna.sambor@doctorate.put.poznan.pl), Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki Technicznej, Instytut Badań Materiałowych i Inżynierii Kwantowej, Zakład Spektroskopii Optycznej, Politechnika Poznańska

**Piotr Radomski**, [piotr.radomski@student.put.poznan.pl](mailto:piotr.radomski@student.put.poznan.pl), Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki Technicznej, Instytut Badań Materiałowych i Inżynierii Kwantowej, Zakład Spektroskopii Optycznej, Politechnika Poznańska

**Kamil Karaban**, [k.karaban@uksw.edu.pl](mailto:k.karaban@uksw.edu.pl), Wydział Filozofii Chrześcijańskiej, Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie

**Piotr Kiełtyk**, Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie

**Agnieszka Poniatowska**, Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie

**Angelika Bryska**, Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie

**Anita Kaliszewicz**, Wydział Biologii i Nauk o Środowisku, Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie;

**Tomasz Runka**, Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki Technicznej, Instytut Badań Materiałowych i Inżynierii Kwantowej, Zakład Spektroskopii Optycznej, Politechnika Poznańska

Mikroplastik, definiowany jako drobiny tworzyw sztucznych mniejsze niż 5 mm, okazał się wszechobecnym i niepokojącym źródłem zanieczyszczenia ekosystemów wodnych na całym świecie, włączając obszary odizolowane i chronione. W pracy zbadano zagęszczenie i udział poszczególnych rodzajów mikroplastiku w wodach powierzchniowych wybranych stawów znajdujących się na terenie Tatrzańskiego Parku Narodowego.

Wybrano 12 stawów różniących się wysokością npm oraz natężeniem ruchu turystycznego. Próby pobierano siatką planktonową o średnicy oczek 20  $\mu\text{m}$ . Z każdego stawu pobrano 10 próbek odfiltrowując do każdej 100 l wody i zagęszczając do 50 ml objętości. Włókna mikroplastiku po wyizolowaniu w laboratorium poddano analizie spektroskopowej w celu identyfikacji i charakteryzacji.

W uzyskanych wynikach przeważały włókna z polipropylenu (PP). Związek ten jest powszechnie wykorzystywany w przemyśle włókienniczym oraz do produkcji opakowań i folii do żywności. Identyfikacji materiału dokonano na podstawie charakterystycznych pasm dla polipropylenu w widmie Ramana, np. pasm przypisanych do drgań grup  $\text{CH}_2$  w zakresie  $2750\text{-}3000\text{ cm}^{-1}$  oraz charakterystycznych dubletów z maksimum w  $811\text{ cm}^{-1}$ ,  $845\text{ cm}^{-1}$  oraz  $1436\text{ cm}^{-1}$  i  $1465\text{ cm}^{-1}$ .

Na obecność mikrodrobin plastiku w stawach Tatrzańskiego Parku Narodowego może wpływać kilka czynników: (1) depozycja atmosferyczna (wiatry, opady), (2) obecność schronisk górskich i (3) turystyka górską. Obecność mikroplastiku w wysokogórskich stawach wskazuje na globalną skalę problemu zanieczyszczenia środowiska. Ponadto akumulacja mikroplastiku w siedliskach słodkowodnych budzi obawy dotyczące ich ekologicznego wpływu na organizmy wodne i sieci troficzne.

Podziękowania: 0511/SBAD/0025.

## **Badanie biofilmu bakteryjnego – dlaczego warto?**

*Aleksandra Kujalowicz, [aleksandra.kujalowicz@wp.pl](mailto:aleksandra.kujalowicz@wp.pl), Katedra Genetyki Molekularnej Bakterii, Wydział Biologii, Uniwersytet Gdański, [ug.edu.pl](http://ug.edu.pl)*

Bakteryjne kolonie biofilmowe w wielu kwestiach różnią się od czystych hodowli planktonicznych. Te pokryte macierzą zewnątrzkomórkową zwarte społeczności mikroorganizmów wykazują się mniejszą wrażliwością na niekorzystne warunki środowiska, takie jak przesuszenie, zmiany temperatury, czy brak substancji odżywczych. Są też znacznie bardziej odporne na antybiotyki. Przez ostatnie sto lat liczne badania pozwoliły na częściowe scharakteryzowanie tej formy wzrostu bakterii. Obserwacje środowiskowe wykazały, że jest to dominująca forma występowania bakterii w przyrodzie. Prace z wykorzystaniem mikroskopii konfokalnej i skaningowej dowiodły, że biofilm nie jest jedynie jednorodną warstwą komórek zlepionych polisacharydową substancją. Przechodzi on różne fazy rozwoju i tworzy trójwymiarowe struktury. Analizy transkryptomiczne ostatecznie potwierdziły, że komórki z biofilmu podlegają odmiennej regulacji i wykazują odmienną ekspresję genów niż komórki z hodowli płynnej.

Biofilmy stanowią wyzwanie dla współczesnej medycyny. Są odpowiedzialne m.in. za tworzenie płytki nazębnej, uporczywe zakażenia trudno gojących się ran czy chroniczne infekcje płuc, zwłaszcza u chorych na mukowiscydozę. Narastają również na powierzchniach abiotycznych, takich jak implanty, cewniki i soczewki kontaktowe. Stanowią poważne zagrożenie dla zdrowia i życia pacjentów, a walka z nimi pochłania co roku setki miliardów dolarów. Biofilmy przyczyniają się też do biologicznej korozji metali m.in. w instalacjach rurowych, wymiennikach ciepła oraz zbiornikach wodnych, co powoduje kolejne, wielomiliardowe straty.

Próby zwalczania biofilmu są wciąż za mało efektywne. Konieczne są dalsze badania i opracowywanie nowych metod jego eradykacji. Dopiero pełne poznanie jego struktury, mechanizmu powstawania oraz sposobu regulacji ekspresji genów umożliwi skuteczną walkę z infekcjami, a być może pozwoli także wykorzystywać ten niezwykle wyspecjalizowany twór do pożytecznych dla człowieka i środowiska celów.

## **Bakteriocyny jako składniki przeciwdrobnoustrojowe materiałów opakowaniowych**

**Katarzyna Dembińska**, *kdembinska@doktorant.umk.pl*, Katedra Mikrobiologii Środowiskowej i Biotechnologii, Wydział Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, <https://www.biol.umk.pl/>

**Agnieszka Richert**, *a.richert@umk.pl*, Katedra Genetyki, Wydział Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, <https://www.biol.umk.pl/>

**Natalia Hejda**, *302172@stud.umk.pl*, Katedra Mikrobiologii Środowiskowej i Biotechnologii, Wydział Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, <https://www.biol.umk.pl/>

**Maria Swiontek Brzezinska**, *swiontek@umk.pl*, Katedra Mikrobiologii Środowiskowej i Biotechnologii, Wydział Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, <https://www.biol.umk.pl/>

Wyzwaniem przemysłu spożywczego jest dążenie do jak najwyższej jakości i trwałości żywności. Rosnąca świadomość konsumentów oraz ich obawy związane z bezpieczeństwem syntetycznych substancji przyspieszają poszukiwania naturalnych alternatyw. W odpowiedzi na te potrzeby, do polimerów stosowanych w produkcji opakowań, wprowadza się substancje przeciwdrobnoustrojowe, które hamują rozwój mikroorganizmów patogennych i zapobiegają psuciu się żywności. Wśród nich znajdują się związki fenolowe pochodzenia roślinnego, takie jak karwakrol, eugenol, tymol, linalol czy aldehyd cynamonowy. Zastosowanie takich substancji w opakowaniach, poprzez ich pokrycie, włączenie do struktury polimeru lub dodanie w formie szaszetek, jest skuteczniejsze i bezpieczniejsze niż bezpośrednio dodawanie konserwantów do żywności, gdyż ich kontakt z produktem jest minimalny.

Oprócz związków fenolowych, do polimerów można wprowadzać bakteriocyny – niskocząsteczkowe białka lub peptydy, które działają bakteriobójczo i bakteriostatycznie. Bakteriocyny nie tylko poprawiają bezpieczeństwo żywności, ale również wydłużają jej termin przydatności do spożycia. Nizyna, powszechnie stosowana w przemyśle jako konserwant (oznaczona jako E234), oraz pediocyny produkowane przez bakterie rodzaju *Pediococcus* to przykłady bakteriocyn o szerokim zastosowaniu, które jednak rzadziej wyko-

rzystuje się w materiałach opakowaniowych na dużą skalę, mimo że przeprowadzone badania wskazują na ich obiecujący potencjał.

Dążenie do wykorzystania substancji pochodzenia naturalnego, w tym bakteriocyn, w opakowaniach stanowi innowacyjny kierunek rozwoju przemysłu spożywczego, który ma na celu nie tylko poprawę jakości i trwałości żywności, ale także zaspokojenie oczekiwań i obaw konsumentów.



## **Biodostępność ołowiu, kadmu i miedzi w układzie gleba–roślina**

**Marcin Staskiewicz**, *marcin.staskiewicz@gmail.com*, *Katedra Ochrony i Kształtowania Środowiska, Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska, Politechnika Warszawska*

Tematyka związana z ochroną powierzchni ziemi jest ważnym tematem podjętym przez różne organizacje międzynarodowe, których celem jest zrównoważone użytkowanie gleby oraz jej ochrona przed degradacją i zanieczyszczeniem. Jedną z funkcji gleb jest dostarczanie pożywienia, biomasy oraz surowców, jak również filtrowanie, przekształcanie i magazynowanie różnych substancji, w tym wody, składników odżywczych i węgla. Zanieczyszczenie środowiska metalami jest jednym z ważniejszych wyzwań podejmowanych w strategiach unijnych. Niektóre metale są konieczne do prawidłowego przebiegu procesów metabolicznych, np. miedź (Cu) jednak ich wysokie zawartości są szkodliwe dla organizmów. Inne zaś są toksyczne nawet w niewielkim stężeniu, np. kadm (Cd) i ołów (Pb). Metale pobierane są przez rośliny systemem korzeniowym przede wszystkim w postaci jonów. Ich biodostępność zależy, m.in. od zawartości materii organicznej w glebie, pH, pojemności sorpcyjnej i formy występowania kationów. Celem pracy było określenie wpływu dodanej substancji organicznej do zanieczyszczonych gleb na biodostępność Cd, Pb i Cu w roślinie alimentacyjnej (*Beta vulgaris* L.). Zawartość metali, w częściach nadziemnych i korzeniach, odniesiono do kryteriów (opracowanych przez IUNG w Puławach) pod względem oceny ich przydatności konsumpcyjnej, przemysłowej i paszowej. Stwierdzono, że wprowadzona substancja organiczna immobilizowała metale w glebie, a zawartość metali w korzeniach badanej rośliny alimentacyjnej kształtowała się następująco: Cu > Pb > Cd.

## **Identyfikacja obszarów Lubelszczyzny narażonych na zmiany hydrologiczne na podstawie multispektralnej transformacji Kautha-Thomasa**

*Mateusz Piejak, piejak1111100@gmail.com, Studenckie Koło Naukowe Ekologów, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie*

Rzeczywistość techniki zdalnego badania środowiska i analiza zmian powierzchni ziemi na podstawie danych satelitarnych są kluczowe dla monitoringu i zarządzania zasobami środowiska. W pracy zastosowano transformację Kautha-Thomasa, technikę teledetekcyjną służącą do identyfikacji i analizy zmian parametrów środowiska. Do oceny zmian hydrologicznych w regionie Lubelszczyzny zastosowano komponent III – wetness. Analiza polegała na detekcji i lokalizacji zmian w strukturze hydrologicznej, które mogą wskazywać na potencjalne ryzyka związane z zarządzaniem zasobami wodnymi oraz ich ochroną. W ramach analizy, przeprowadzono przegląd dostępnych archiwów danych satelitarnych, z których wybrano serie obrazów satelitarnych Landsat 7 ETM Plus Collection 2 Level-2, pokrywające analizowany obszar. Zobrazowania multispektralne, po odpowiedniej korekcie radiometrycznej, zostały poddane transformacji Kautha-Thomasa. Ta metoda pozwoliła na ekstrakcję komponentów zawartości wody w roślinach oraz powierzchniowej warstwie gleby co uznano za wskaźnik zmian hydrologicznych na badanym terenie. Analiza przestrzenna i czasowa wyselekcjonowanych danych pozwoliła na zidentyfikowanie obszarów charakteryzujących się znaczącymi zmianami hydrologicznymi. Uzyskane dane wskazują na regionalne zmiany warunków wodnych, co może być wykorzystane do dalszej analizy trendów i planowania działań ochronnych. Ta praca demonstruje, jak zastosowanie zaawansowanych technik teledetekcyjnych może przyczynić się do lepszego zrozumienia i efektywnego zarządzania zmianami hydrologicznymi w skali regionalnej.

## **Innowacyjne luminescencyjne systemy sensoryczne dedykowany do monitorowania stężenia tlenu wewnątrz Jurty Mongolskiej**

**Dawid Kiesiewicz**, *dawkies\_103@wp.pl*, Koło Naukowe Chemii Fizycznej, Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej, Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki, [www.pk.edu.pl](http://www.pk.edu.pl)

**Bartosz Oksiuta**, *oksiutabartosz@gmail.com*, Koło Naukowe Chemii Fizycznej, Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej, Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki, [www.pk.edu.pl](http://www.pk.edu.pl)

**Szymon Żydowski**, *sz.zydowski@gmail.com*, Koło Naukowe Chemii Fizycznej, Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej, Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki, [www.pk.edu.pl](http://www.pk.edu.pl)

**Mateusz Rociński**, *mateusz.rocinski@student.pk.edu.pl*, Interdyscyplinarne Studenckie Koło Naukowe FutureLab 3D Masters, Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki, [www.pk.edu.pl](http://www.pk.edu.pl)

**Oliwia Ufniarz**, *oliwia.ufniarz@student.pk.edu.pl*, Interdyscyplinarne Studenckie Koło Naukowe FutureLab 3D Masters, Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki, [www.pk.edu.pl](http://www.pk.edu.pl)

**Tomasz Konstanty**, *tomekonstanty00@gmail.com*, Interdyscyplinarne Studenckie Koło Naukowe FutureLab 3D Masters, Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki, [www.pk.edu.pl](http://www.pk.edu.pl)

**Maciej Pilch**, *maciej.pilch@pk.edu.pl*, Laboratorium Inżynierii Wiatrowej, Wydział Inżynierii Lądowej, Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki, [www.pk.edu.pl](http://www.pk.edu.pl)

Jurta Mongolska jest to konstrukcja mieszkalna z możliwością szybkiej zmiany lokalizacji, użytkowana powszechnie przez ludy mongolskie. Znaczącym problemem w przypadku standardowych konstrukcji typu Jurta Mongolska jest brak obiegu powietrza z czym związane jest wysokie zagęszczenie dwutlenku węgla wewnątrz jurty, co znacząco wpływa na jakość powietrza oraz komfort użytkowania jurty. W związku z powyższym w ramach projektu dostosowania Jurty Mongolskiej do polskich warunków klimatycznych podjęto się opracowania luminescencyjnego systemu sensorycznego do monitorowania stężenia tlenu wewnątrz Jurty Mongolskiej. Do tego celu dobrano odpowiedni sensor luminescencyjny ulegający zjawisku tlenowego

wygaszania luminescencji w postaci oktaetyloporfiryny platyny(II) (PtOEP). Przygotowano szereg fotoutwardzalnych kompozycji znakowanych wybranym sensorem luminescencyjnym. Do roli fotoinicjatora w tych kompozycjach zastosowano tlenek difenyl(2,4,6-trimetylobenzoilo)fosfiny. Kompozycje różniły się rodzajem monomeru. Wszystkie analizowane kompozycje poddano kalibracji ciśnieniowej w celu wyznaczenia ich czułości na zmiany stężenia tlenu w otoczeniu. Do dalszych testów aplikacyjnych wybrano najbardziej czułą z nich. Następnie zbudowano specjalny układ pomiarowy do badania stężenia tlenu wewnątrz jurty mongolskiej złożony z kamery CCD, oświetlenia UV oraz próbki kompozycji znakowanej sensorem PtOEP. W kolejnym etapie będą prowadzone pomiary testowe zmiany stężenia tlenu wewnątrz jurty mongolskiej podczas przebywania w jurcie badanej grupy osób. Na tej podstawie zostanie określona jakość powietrza wewnątrz jurty w przypadku zastosowania dedykowanego systemu wentylacyjnego oraz w przypadku braku takiego systemu.

## **Izolacja oraz ocena potencjalnej patogenności ameb wolnożyjących z próbek środowiskowych gleby z terenu Warszawy**

**Katarzyna Poreda**, *poreda.katarzyna@gmail.com*, Zakład Biologii Medycznej, Wydział Nauki o Zdrowiu, Warszawski Uniwersytet Medyczny

Ameby wolnożyjące (FLA) są organizmami powszechnie występującymi w środowisku naturalnym oraz tym stworzonym przez człowieka. Występują w postaci dwóch form rozwojowych: trofozoitu i cysty. Szerokie rozpowszechnienie oraz amfizoizm sprawiają, że FLA stwarzają realne zagrożenie dla zdrowia, jak i życia człowieka. Zdolne są do wywołania pełzakowego zapalenia rogówki oraz ciężkich chorób, takich jak ziarniniakowe zapalenie mózgu i pierwotne zapalenie mózgu i opon mózgowych. Diagnostyka tych schorzeń nadal jest problematyczna, nie opracowano dotychczas w pełni skutecznych schematów terapii. Działania profilaktyczne oraz uświadamianie zagrożeń związanych z zarażeniem FLA wydają się niezbędne do ograniczenia wciąż rosnącej liczby przypadków zachorowań. Do chwili obecnej na terenie Warszawy nie przeprowadzono badań w kierunku izolacji FLA z próbek środowiskowych gleby. Celem niniejszej pracy było wykrycie obecności ameb wolnożyjących w próbkach środowiskowych gleby, pobranych z terenów warszawskich parków i skwerów oraz określenie potencjalnej patogenności wyizolowanych pełzaków. Próbkę gleby były wysiewane na podłoża z agaru nieodżywczego, inkubowane w temperaturze pokojowej i codziennie monitorowane poprzez obserwację mikroskopową pod kątem obecności FLA. W przypadku wizualnego wykrycia ameb wykonywano replikę, proces ten kontynuowano do momentu uzyskania czystej monokultury. Wstępna ocena patogenności opierała się na określeniu termofilności wyizolowanych ameb, z zastosowaniem 3 różnych wartości temperatury. We wszystkich próbkach gleby, objętych badaniem, wykazano występowanie przynajmniej jednego rodzaju ameb. Wzrost liczby trofozoitów, po inkubacji w temperaturze 37°C, stwierdzono w 35% próbek, natomiast po inkubacji w temperaturze 45°C w 30% próbek. W 15% próbek zaobserwowano wzrost

liczby form troficznych w obydwu temperaturach. Uzyskane wyniki sugerują, że obszary poddane badaniu mogą stanowić źródło zarażenia potencjalnie patogennymi FLA.

## **Koprofagiczne poświętniki (*Coleoptera: Scarabaeoidea*) Serbii i ich ochrona**

**Sebastian Tylkowski**, *sebastian.tylkowski@uni.lodz.pl*, Katedra Nauk Leśnych, Uniwersytet Łódzki (Filia w Tomaszowie Mazowieckim), Narutowicza 68, 90-136 Łódź

**Marek Bidas**, Prosta 290d/2, 25-385 Kielce

**Tomasz Gazurek**, Katedra Ochrony Lasu, Instytut Nauk Leśnych, SGGW w Warszawie, Nowoursynowska 159/34, 02-776 Warszawa

**Adam Kwiatkowski**, Instytut Nauk Leśnych, Wydział Budownictwa i Nauk o Środowisku, Politechnika Białostocka, Wiejska 45E, 15-351 Białystok

**Dawid Marczak**, Wydział Inżynierii i Zarządzania, Wyższa Szkoła Ekologii i Zarządzania w Warszawie, Olszewska 12, 00-061 Warszawa

**Łukasz Minkina**, Os. Polana Szaflarska 4/39, 34-400 Nowy Targ

**Radosław Mroczynski**, Bilitewskiego 3/25, 10-693 Olsztyn

**Danuta Peplowska-Marczak**, Wydział Inżynierii i Zarządzania, Wyższa Szkoła Ekologii i Zarządzania w Warszawie, Olszewska 12, 00-061 Warszawa

**Jacek Piętka**, Katedra Ochrony Lasu, Instytut Nauk Leśnych, SGGW w Warszawie, Nowoursynowska 159/34, 02-776 Warszawa

**Saša S. Stanković**, Department of Biology and Ecology, Faculty of Sciences and Mathematics, University of Niš, Višegradska 33, 18000 Niš, Serbia

**Vladimir Žikić**, Department of Biology and Ecology, Faculty of Sciences and Mathematics, University of Niš, Višegradska 33, 18000 Niš, Serbia

**Adam Byk**, Katedra Ochrony Lasu, Instytut Nauk Leśnych, SGGW w Warszawie, Nowoursynowska 159/34, 02-776 Warszawa

Niewielka liczba wykazanych dotychczas gatunków poświętników z Serbii w stosunku do liczby gatunków wykazanych z Bałkanów oraz bogactwo siedlisk występujących w tym kraju, wskazują na niezadawalający stopień poznania składu fauny poświętników Serbii. Przeprowadzono badania nad fauną poświętników tego kraju, podczas 8 wypraw naukowych z szczególnym naciskiem na gatunki koprofagiczne. W trakcie dwumiesięcznych badań faunistycznych prowadzonych na terenie Serbii odnotowano występowanie 49,5% fauny poświętników tego kraju. Wśród nich było 13 nowych gatunków

dla fauny Serbii. Poświętników koprofagicznych wypatrywano na pastwiskach na niżu i w górach, w terenie otwartym i leśnym, w miejscach podmokłych i suchych, żyznych i piaszczystych. Przeglądano odchody zwierząt domowych i dzikich. Podczas poszukiwań prowadzonych w Serbii stwierdzono występowanie 120 gatunków poświętników (*Scarabaeoidea*), wśród wykazanych poświętników było 69 gatunków koprofagicznych. Osiem z nich to gatunki po raz pierwszy odkryte w Serbii. Serbia to kraj europejski, w którym dzięki tradycyjnej formie wypasu przetrwały zgrupowania koprofagicznych poświętników charakteryzujące się dużym bogactwem gatunków i obecnością gatunków rzadkich. Z tej pracy wyłaniają się dwa kluczowe aspekty dla ochrony zgrupowań koprofagicznych poświętników: ocalenie tradycyjnej formy wypasu bydła, koni i owiec, oraz ochrona dobrze zachowanych pastwisk. Stanowiska Crnoštica koło Bosilegrad z *Jekelius punctulatus*, Brzeće koło Brus i Kopaonik koło Raška z *Neagolius bilimeckii*, Jablanica koło Čajetina z *Copris umbilicatus* oraz Šušara koło Vršac z *Onthophagus angorensis* zasługują na najwyższą formę ochrony. Stąd wynika potrzeba kontynuowania i intensyfikacja badań faunistycznych na chrząszczami z tej nadrodziny, szczególnie w miejscach dotąd mniej eksplorowanych.



## **Korzenie włośnikowate *Salvia atropatana* jako źródło kwasu rozmarynowego**

**Wiktoria Ejsmont**, wiktoria.ejsmont@stud.umed.lodz.pl, Studenckie Koło Naukowe przy Zakładzie Biologii i Botaniki Farmaceutycznej, Uniwersytet Medyczny w Łodzi

**Wiktor Górski**, wiktor.gorski@stud.umed.lodz.pl, Studenckie Koło Naukowe przy Zakładzie Biologii i Botaniki Farmaceutycznej, Uniwersytet Medyczny w Łodzi

**Izabela Grzegorzczak-Karolak**, izabela.grzegorzczak@umed.lodz.pl, Zakład Biologii i Botaniki Farmaceutycznej, Uniwersytet Medyczny w Łodzi

*Salvia atropatana* jest gatunkiem pochodzącym z Turcji i Iranu, i na tych obszarach od wieków wykorzystywanym w leczeniu stanów zapalnych i chorób infekcyjnych. Celem doświadczenia było pozyskanie i selekcja kultury korzeni włośnikowatych *S. atropatana* charakteryzującej się intensywnym wzrostem i wysoką produkcją polifenoli, która w krótkim czasie dostarczyłaby znacznej ilości bogatego w bioaktywne związki surowca.

Na skutek zakażenia eksplantatów pędowych i liściowych *S. atropatana* szczepem bakteryjny *Rhizobium rhizogenes* A4, ostatecznie uzyskano dwaście klonów korzeni włośnikowatych, C1-C12. Kultury hodowano w podłożu WP na wytrząsarce rotacyjnej (70 rpm). Po osiągnięciu stabilnych przyrostów, klony analizowano pod kątem tempa wzrostu i wytwarzania związków polifenolowych. W tym celu po 40 dniach hodowli oznaczono świeżą i suchą masę kultur. Przeprowadzono również analizę jakościową, a następnie ilościową wodno-metanolowych ekstraktów metodą wysokosprawnej chromatografii cieczowej, z wykorzystaniem chromatografu firmy Agilent Technologies 1290 Infinity (USA) i kolumny Eclipse XDB-C18 (4,6 × 150 mm, 5 µm).

W ciągu 40 dni kultury osiągnęły 4,5 do 6 g świeżej masy i od 0,38 do 0,55 g suchej masy na kolbę, przy czym najwyższe przyrosty obserwowano dla klonów C1, C2, C3 i C11. W kulturach zidentyfikowano 10 związków polifenolowych, wśród których dominującym był kwas rozmarynowy. Metabolit ten wykorzystano więc do selekcji hodowanych klonów pod względem ich produktywności. Zawartość tego związku w analizowanych klonach wahała się od 14,9 do 36,9 mg/g suchej masy. Najwyższy poziom kwasu rozmaryno-

wego stwierdzono, w korzeniach klonu C2. Uzyskana w korzeniach włośnikowatych *S. atropatana* maksymalna zawartość tego związku była ponad 20-krotnie wyższa niż ta stwierdzona w korzeniach roślin tego gatunku rosnących w glebie. Wyselekcjonowany klon korzeni posłuży w dalszych badaniach mających na celu optymalizację biosyntezy kwasu rozmarynowego.

## **Ocena stanu zdrowotnego kasztanowca pospolitego *Aesculus hippocastanum* w warunkach miejskich z uwzględnieniem różnic siedliskowych**

**Jarosław Sławiński**, *jarek19@uni.opole.pl*, Instytut Inżynierii Środowiska i Biotechnologii, Uniwersytet Opolski, *www.uni.opole.pl*

**Elżbieta Gołąbek**, *golabek@uni.opole.pl*, Instytut Inżynierii Środowiska i Biotechnologii, Uniwersytet Opolski, *www.uni.opole.pl*

**Beata Gołuchowska**, *beska@uni.opole.pl*, Instytut Inżynierii Środowiska i Biotechnologii, Uniwersytet Opolski, *www.uni.opole.pl*

Kasztanowiec pospolity jest gatunkiem obcym bardzo tolerancyjnym pod względem siedliskowym, temperaturowym i pielęgnacyjnym. Zalety te powodują, że jest drzewem często nasadzonym w warunkach miejskich. Niestety liczne obciążenia abiotyczne i biotyczne, takie jak: zasolenie i deficyt wody w glebie, uszkodzenia mechaniczne oraz szkodniki i patogeny przyczyniają się do zasychania i przedwczesnego opadania liści.

W pracy podjęto próbę oznaczenia stanu zdrowotnego miejskiej populacji kasztanowca pospolitego bytującego na terenie Opola w trzech różnych siedliskach, o różnym poziomie obciążeń abiotycznych i biotycznych. Szczególną uwagę poświęcono uszkodzeniom spowodowanym żerowaniem szrotówka kasztanowcowiaczka, który zmniejszając powierzchnię asymilacyjną liści osłabia drzewo, narażając je na liczne ataki patogeniczne i wymarzenie w okresie zimy.

Badania przeprowadzono w 2018 roku na drzewach rosnących w parku, w terenie zamkniętym przyosiedlowym i przy pasie drogowym. Celem doboru zróżnicowanego pod względem warunków bytowych dla drzew obszaru badań było rozpoznanie najbardziej bezpiecznego siedliska dla kasztanowców.

Ocenię poddano 30 drzew (po 10 z każdego siedliska), z których pobrano łącznie 900 listków w trzech terminach ściśle powiązanych z okresami pojawiania się kolejnych pokoleń i stadiów rozwojowych szrotówka. Zebrany materiał badawczy oceniono pod względem powierzchni i źródła uszkodzeń. Do oceny wizualnej stanu zdrowotnego drzew zastosowano skalę VTA.

Przeprowadzone badania makroskopowe pozwoliły określić przyczynę uszkodzeń liści kasztanowca pospolitego. Do czynników najbardziej zagrażających kondycji zdrowotnej kasztanowca zaliczono: szrotówka kasztanowcowiaczka i niedobór wody. Właściwości siedlisk drzew (obecność ciągów jezdnych, pieszych, zagęszczenie nasadzeń) w istotny sposób wpływały na ich stan zdrowotny i obecność szkodników. Najbardziej sprzyjającym siedliskiem do uprawy kasztanowca był teren skwerów osiedlowych, gdzie powierzchnia uszkodzeń liści była najmniejsza. Niekorzystny wpływ na stan zdrowotny drzew odnotowano na siedlisku wzdłuż ciągu komunikacyjnego a neutralny na siedlisku w parku miejskim.

Wyniki przeprowadzonych badań mogą być wykorzystane przy projektowaniu nasadzeń kasztanowców w warunkach miejskich oraz stanowić cenną wskazówkę do programów ochrony kasztanowców.

## **Ocena stosowania produktu pofermentacyjnego z biogazowni do celów nawozowych w uprawie kukurydzy**

**Ryszard Winiarski**, [rwin@iung.pulawy.pl](mailto:rwin@iung.pulawy.pl), Zakład Żywienia Roślin i Nawożenia, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa Państwowy Instytut Badawczy w Puławach

Celem pracy była ocena przydatności pozostałości pofermentacyjnych do nawożenia kukurydzy. Pierwszym czynnikiem doświadczenia były dawki stałej frakcji pofermentu: 10, 20 i 30 t/ha, drugim dawki nawożenia mineralnego N: 0, 30, 60, 90, 120 kg N/ha. Dawka 30 t/ha spowodowała wzrost plonu suchej masy kukurydzy w odniesieniu do dawek niższych o 1/3 i 2/3 o odpowiednio 15,7 i 22,5%. Potwierdzone istotnie różnice między obiektowe w plonie suchej były największe między obiektem z maksymalną dawką pofermentu (30 t/ha) i zerówką. Zwiększanie dawki azotu mineralnego miało wpływ na plon kukurydzy. Najwyższy plon uzyskano dla dawki 120 kg N/ha, która dała wyżkę plonu rzędu 5-28% w odniesieniu do dawek niższych. W tym przypadku potwierdzone istotnie różnice były najwyższe między obiektami N120 i N0. Najwyższe pobranie azotu w przypadku pofermentu określono dla dawki 30 t/ha przy udowodnionych statystycznie jedynie między obiektem z maksymalną dawką pofermentu i pozostałymi (wzrost o 22-26%). W przypadku dawek azotu mineralnego najwyższe pobranie N uzyskano przy dawce najwyższej i było ono do 45% wyższe w odniesieniu do dawek niższych. W tym przypadku istotnie różnice statystyczne okazały się największe między N120 i N0.

## Ograniczenia i niedoskonałości monitoringu na przykładzie badań na obszarze Natura 2000 PLH100021 Grabia

**Marlena Kapuściak**, [markapusciak@gmail.com](mailto:markapusciak@gmail.com), Katedra Ekologii i Zoologii Kręgowców, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki, [www.biol.uni.lodz.pl](http://www.biol.uni.lodz.pl)

Obszary Natura 2000 są najmłodszą obszarową formą ochrony przyrody, utworzoną m.in. w celu ochrony siedlisk przyrodniczych oraz gatunków będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty Europejskiej. Z prawodawstwa Unii Europejskiej i prawa polskiego wynika obowiązek monitoringu różnorodności biologicznej, który obejmuje chronione gatunki zwierząt występujące na tych terenach i określane jako przedmioty ochrony. Monitoring ten polega na przeprowadzaniu regularnych pomiarów i obserwacji wybranych cech gatunków na poszczególnych obszarach. Stan ochrony przedmiotów ochrony na poziomie stanowisk określa się na podstawie trzech parametrów: populacji, siedliska oraz perspektyw zachowania.

W roku 2022 przeprowadzono badania terenowe we współpracy z firmą EKOLESNER na obszarze Natura 2000 PLH100021 Grabia w celu określenia stanu zachowania populacji i siedlisk siedmiu gatunków kręgowców będących przedmiotami ochrony na tym obszarze: kozy *Cobitis taenia*, piskorza *Misgurnus fossilis*, minoga strumieniowego *Lampetra planeri*, minoga ukraińskiego *Eudontomyzon mariae*, kumaka nizinnego *Bombina bombina*, bobra europejskiego *Castor fiber* i wydry *Lutra lutra*. Wykorzystano dwa wskaźniki biocenotyczne: dominacji (Di) i stałości występowania (Ci) aby dokonać analizy struktury i rozmieszczenia ichtiofauny oraz ich zmian na podstawie zmodyfikowanego indeksu wymiany fauny. Ponadto zestawiono dane na temat stanu zachowania populacji i siedlisk wszystkich omawianych grup kręgowców na poziomie stanowisk.

W prezentacji zostanie przedstawiony stan zachowania populacji i siedlisk przedmiotów ochrony zaliczanych do kręgowców na obszarze Natura 2000 PLH100021 Grabia na podstawie badań z 2022 roku w porównaniu z danymi archiwalnymi z lat 2016 i 2018 oraz zostaną wskazane niedoskonałości

i ograniczenia monitoringu. Referat powstał na podstawie pracy magisterskiej napisanej pod kierunkiem dr. hab. Grzegorza Zięby na Uniwersytecie Łódzkim. Dane archiwalne pozyskano z Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Łodzi.

## Potencjał fitoremediacyjny konopi siewnej (*Cannabis sativa* L.). Przegląd badań

**Szymon Tuzimek**, [szymontuzimek@gmail.com](mailto:szymontuzimek@gmail.com), Katedra Warzywnictwa i Zielarstwa, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, [www.up.lublin.pl](http://www.up.lublin.pl)

Konopia siewna (*Cannabis sativa* L.) to niezwykła roślina jednoroczna, od dawna wykorzystywana w Polsce jako cenna roślina przemysłowa. Charakteryzuje się niezwykłą odpornością i doskonałą adaptacją do różnych warunków klimatycznych. Rośnie na prawie każdej glebie, jest odporna na działanie wielu różnych szkodników i nie wymaga stosowania środków ochrony roślin. Jej cykl rozwojowy w warunkach polowych wynosi około 8 miesięcy. Dojrzała roślina charakteryzuje się dużą biomasą, osiąga 5 m wysokości, a jej główny korzeń sięga 2 m w głąb ziemi. W pracy pochyłono się nad głównym zagadnieniem fitoremediacji i przedstawiono przegląd wyników badań dotyczących oczyszczania gleb przez konopię. Badania wykazały, że konopia rosnąca w glebach zanieczyszczonych wielopierścieniowymi węglowodorami aromatycznymi (PAHs) takimi jak benzo[a]piren i chryzen, w stężeniach od 25 do 75 µg/g, miała wzrost masy od 140% do 314% w porównaniu z próbą kontrolną. Najwyższe tempo wzrostu, odpowiednio 227% i 314%, osiągnięto przy stężeniu w glebie 50 µg/g każdego PAH. Ponadto konopia uprawiana w glebie zanieczyszczonej cezem wykazała obniżenie wymiennego cezu w glebie od 11% do 23%. Dodatkowo badania wykazały, że konopia może być uprawiana przez długi czas w glebach zanieczyszczonych kadmem do poziomu 72 mg/kg bez negatywnego wpływu na akumulację w korzeniach czy liściach, co mogłoby negatywnie wpłynąć na fotosyntezę roślin. Podsumowując, duża odporność na zanieczyszczenia glebowe i sprzyjające cechy morfologiczne konopi czynią ją doskonałym fitoremediantem. Dlatego w przyszłości warto bliżej pochylić się nad przedstawioną tematyką i rozpocząć dalsze badania w tym kierunku.



## Reakcja pszenicy na nawożenie wapnem dolomitowym

**Piotr Ochal**, *pochal@iung.pulawy.pl*, Zakład Żywnienia Roślin i Nawożenia, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy

W warunkach klimatu umiarkowanego z przyczyn naturalnych, jak i antropogenicznych, zachodzi zjawisko wymywania rozpuszczalnych związków wapnia i magnezu z wierzchnich warstw gleby. Przeciętnie szacuje się, że rocznie z gleby ubywa 150-300 kg CaO i 50 kg MgO (Mercik 2004). Według danych Krajowej Stacji Chemiczno-Rolniczej w latach 2019-2022 przeciętnie dla kraju gleby o bardzo niskiej i niskiej zasobności magnezu przyswajalnego stanowiły 24%, średniej 28%, wysokiej i bardzo wysokiej 45%. Celem badań była ocena wpływu stosowania wapna zawierającego magnez na plon pszenicy jarej i właściwości fizykochemiczne gleby.

Doświadczenie wazonowe ze zróżnicowanym poziomem nawożenia wapnem dolomitowym, odmiana 05 (o składzie chemicznym 48,0% CaO + MgO w tym 15% MgO) przeprowadzono w 2018 roku w Hali Wegetacyjnej IUNG – PIB w Puławach. W doświadczeniu wykorzystano wazony Mitscherlicha mieszczące 7 kg podłoża. Doświadczenie założono na glebie średniej o odczynie pHKCl – 5,2, zawartości przyswajalnego fosforu – 8,9 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, potasu – 12,7 K<sub>2</sub>O, magnezu – 3,0 Mg mg/100 g gleby oraz zawartości wapnia 935 mg/kg gleby. We wszystkich obiektach przedsięwzięcia zastosowano nawożenie podstawowe: 1,0 g N, 0,65 g P, 1,65 g K + mikroelementy. W obiekcie kontrolnym stosowano wyłącznie nawożenie mineralne, natomiast w obiektach DI do DIV dodatkowo wzrastające dawki dolomitu, które wynosiły odpowiednio: 3, 6, 12, 24 g/wazon. W okresie wegetacji rośliny dokarmiano azotem – 1,0 g w fazie strzelania w źdźbło.

Zastosowanie dolomitu wpłynęło korzystnie na plonowanie pszenicy. Przeciętnie dodatek wapna magnezowego spowodował wzrost plonu ziarna o 36,01% w stosunku do obiektu kontrolnego, który plonował na poziomie 38,4 g ziarna/wazon. Wykazano odkwaszające działanie zastosowanego wapna, którego skutkiem było zwiększenie zawartości przyswajalnych form fosforu w glebie. Wraz ze wzrostem dawek wapna dolomitowego odnotowano istotny wzrost pobrania magnezu.

## **Rola zaburzenia inicjacji replikacji genomowego DNA na proces starzenia się w układzie modelowym drożdży pączkujących *Saccharomyces cerevisiae***

**Mateusz Mołoń**, [mmolon@ur.edu.pl](mailto:mmolon@ur.edu.pl), Instytut Biologii, Kolegium Nauk Przyrodniczych, Uniwersytet Rzeszowski, <https://www.ur.edu.pl/pl/kolegia/kolegium-nauk-przyrodniczych/jednostki-naukowe/instytut-biologii>

Starzenie się to stopniowy proces biologiczny, który prowadzi do spadku funkcji fizjologicznych, zwiększenia podatności na choroby i ostatecznie do śmierci. Jest wynikiem akumulacji szkodliwych zmian w komórkach i tkankach w ciągu życia, i prowadzi do spadku zdolności komórek do regeneracji i naprawy. W badaniach nad procesem starzenia wykorzystuje się kilka eksperymentalnych modeli eukariotycznych, w tym jednokomórkowe drożdże *Saccharomyces cerevisiae*. Jak do tej pory niewiele wiadomo na temat roli braku jednej kopii genów zaangażowanych w inicjację replikacji na proces starzenia komórek aktywnych mitotycznie i post mitotycznych. Precyzyjna replikacja DNA jest kluczowa dla zapewnienia dokładnego dziedziczenia informacji genetycznej. Replikacja DNA wymaga specjalistycznego i złożonego mechanizmu. Ten mechanizm jest znany jako replisom i jest silnie zachowany w toku ewolucji, od prostych organizmów jednokomórkowych, takich jak drożdże, po komórki ludzkie. Replisom składa się z wielu kompleksów białkowych odpowiedzialnych za różne etapy procesu replikacji. Aby uniknąć niestabilności genetycznej, każdy fragment DNA musi być amplifikowany tylko raz w ciągu cyklu komórkowego. Replikacja DNA u eukariontów rozpoczyna się od wiązania kompleksu ORC z miejscami inicjacji replikacji DNA. Geny kodujące podjednostki ORC są zachowane w toku ewolucji eukariontów i są niezbędne do inicjacji replikacji DNA. Jednym z kluczowych składników replisomu jest kompleks helikazy Cdc45-MCM-GINS (CMG), który rozwija dwuniciowe DNA i koordynuje montaż oraz funkcję innych komponentów replisomu, w tym polimeraz DNA. W zaprezentowanym wystąpieniu zostaną omówione najnowsze dane na temat zaangażowania kompleksu ORC oraz kompleksu CMG na starzenie replikacyjne i chronologiczne w modelu drożdży pączkujących.

## **Tlenki metali w wybranych rodzajach żużli hutniczych w aspekcie badań przy wykorzystaniu skaningowej mikroskopii elektronowej**

**Iwona Jonczy**, iwona.jonczy@polsl.pl, Katedra Mechanizacji i Robotyzacji Górnictwa, Wydział Górnictwa, Inżynierii Bezpieczeństwa i Automatyki Przemysłowej, Politechnika Śląska <https://www.polsl.pl/rg/>

**Krzysztof Filipowicz**, krzysztof.filipowicz@polsl.pl, Katedra Mechanizacji i Robotyzacji Górnictwa, Wydział Górnictwa, Inżynierii Bezpieczeństwa i Automatyki Przemysłowej, Politechnika Śląska <https://www.polsl.pl/rg/>

Żużle hutnicze są nieodłącznym elementem towarzyszącym procesowi hutniczemu. Początkowo składowano je na zwałowiskach, nie poddając żadnemu recyclingowi, jednak wzrastająca świadomość proekologiczna spowodowała, że gospodarka odpadami obecnie stała się priorytetowym zadaniem. Podejmowane są działania mające na celu poznanie składu mineralogiczno-chemicznego żużli, zwłaszcza, że na ogół zawierają one znaczne ilości metali ciężkich, które mogą być z nich uwalniane i stanowić potencjalne zagrożenie dla środowiska. Podczas oznaczania składników występujących w żużlach ważną rolę odgrywają techniki badawcze, które pozwalają zarówno na ich obserwacje przy dużych powiększeniach (z uwagi na mikrokrystaliczność) przy jednoczesnym oznaczeniu składu chemicznego poszczególnych faz. Tego typu zakres analiz można uzyskać podczas obserwacji przy wykorzystaniu skaningowego mikroskopu elektronowego. Celem pracy było przedstawienie możliwości identyfikacji tlenków występujących w wybranych rodzajach żużli hutniczych przy wykorzystaniu SEM. Przeprowadzone badania wykazały, że fazy tlenkowe stanowią ważny składnik żużli, w największej ilości są one reprezentowane przez tlenki żelaza: wüstyt, hematyt, a także roztwór stały FeO-MnO-MgO. Obecność tych faz została potwierdzona także innymi metodami, jednak obserwacje przy wykorzystaniu SEM umożliwiły oznaczenie domieszek występujących w ich strukturze wewnętrznej. Obok tlenków żelaza, oznaczono fazy tlenkowe, które z uwagi na mikrokrystaliczność lub sporadyczne występowanie w pojedynczych

mikroobszarach nie zostały stwierdzone np. podczas badań wykorzystujących dyfrakcję rentgenowską. W żuźlach z pieca elektrycznego stwierdzono obecność cynkitu, w żuźlach martenowskich dobrze wykształconych kryształów korundu, natomiast w żuźlach Zn-Pb oznaczono roztwór stały FeO-TiO<sub>2</sub>, kupryt oraz tlenek ołowiu wzbogacony w arsen.

## Udział drożdży pączkujących w badaniach z zakresu biogerontologii

**Mateusz Mołoń**, [mmolon@ur.edu.pl](mailto:mmolon@ur.edu.pl), Instytut Biologii, Kolegium Nauk Przyrodniczych, Uniwersytet Rzeszowski, <https://www.ur.edu.pl/pl/kolegia/kolegium-nauk-przyrodniczych/jednostki-naukowe/instytut-biologii>

Drożdże *Saccharomyces cerevisiae*, znane również jako drożdże pączkujące, to jednokomórkowe grzyby z klasy workowców. Mimo swojej ewolucyjnej odległości od człowieka są do dziś szeroko wykorzystywane jako model badawczy w wielu dziedzinach nauki, w tym w badaniach nad starzeniem. Drożdże te charakteryzują się szybkim wzrostem, krótkim czasem podwojenia, łatwością i niskimi kosztami hodowli, małym genomem, niewielką liczbą genów z intronami, łatwością manipulacji genetycznych oraz możliwością pracy w układzie haploidalnym i diploidalnym. Starzenie to proces wieloczynnikowy, który prowadzi do utraty funkcji komórek, tkanek i całego organizmu, co ostatecznie prowadzi do śmierci. Od wielu lat prowadzone są badania mające na celu identyfikację czynników i szlaków metabolicznych, które determinują proces starzenia. W badaniach gerontologicznych z wykorzystaniem drożdży pączkujących wykorzystuje się dwa główne podejścia do analiz starzenia: starzenie replikacyjne i starzenie chronologiczne. Starzenie replikacyjne to model starzenia komórek aktywnych mitotycznie, w którym długość życia jest określana jako liczba komórek potomnych wyprodukowanych przez komórkę matkę. Z drugiej strony, starzenie chronologiczne to model starzenia komórek post-mitotycznych, w którym długość życia jest określana przez czas, przez który komórka drożdży może przetrwać w hodowli, która utraciła zdolność do pączkowania i jest w stanie przypominającym spoczynek. W trakcie prezentacji zostaną zilustrowane atuty i ograniczenia zastosowania modelu drożdży w kontekście badań naukowych, a także zostaną przedstawione kluczowe czynniki modulujące proces starzenia się.

## **Wanadan magnezu – synteza i właściwości fotokatalityczne**

**Maja Daroszewska**, *maja.daroszewska@gmail.com*, Centrum Materiałów Przyszłości, Instytut Nanotechnologii i Inżynierii Materiałowej, Politechnika Gdańska, <https://ftims.pg.edu.pl/instytut-niim>

**Marta Przeźniak-Welenc**, *marwelen@pg.edu.pl*, Centrum Materiałów Przyszłości, Instytut Nanotechnologii i Inżynierii Materiałowej, Politechnika Gdańska, <https://ftims.pg.edu.pl/instytut-niim>

Jednym z istotnych wyzwań współczesnego społeczeństwa jest zapewnienie dobrej jakości wody, której poziom skażenia w ostatnich latach jest niepokojąco wysoki. Raport Międzyrządowego Programu Hydrologicznego (IHP) UNESCO podaje, że globalne zasoby wody słodkiej stale się zmniejszają. Narastająca ilość odpadów farmaceutycznych, trafiających do jej obiegu, to jeden z czynników odpowiedzialnych za takie zjawisko.

Obiecującą technologią wykorzystywaną do oczyszczania ścieków jest fotokataliza. Z tego powodu nieustannie poszukuje się nowych oraz wydajnych fotokatalizatorów, uaktywnianych poprzez działanie światła widzialnego i/lub bliskiego ultrafioletu. Ponadto, takie związki powinny być biologicznie neutralne, fotostabilne i odporne na wpływy środowiska. Dobrymi kandydatami wydają się być, wzbudzające szczególne zainteresowanie w ostatnich latach, brązy wanadowe. Odznaczają się one wąską przerwą energetyczną, wynoszącą 1,91 eV, oraz wysoką wydajnością fotokatalityczną.

W ramach tej pracy badawczej skoncentrowano się na syntezie oraz charakterystyce nanostruktur MgV<sub>6</sub>O<sub>16</sub>, otrzymanych za pomocą innowacyjnej metody LPE-IonEx.[2] Podczas badań wykorzystano wiele technik, takich jak rentgenowska dyfrakcja proszkowa (XRD), spektroskopia w podczerwieni (FTIR), skaningowa mikroskopia elektronowa (SEM) oraz spektroskopia UV-Vis DRS. Pozwoliły one określić strukturę, morfologię, a także właściwości optyczne omawianych nanostruktur. Dodatkowo, oceniono ich efektywność fotokatalityczną poprzez analizę degradacji modelowych zanieczyszczeń w wodzie.

## **Wielkoobszarowe tereny zdegradowane. Wyzwania i szanse**

**Iwona Kucińska-Król**, iwona.kucinska-krol@lit.lukasiewicz.gov.pl, Centrum Gospodarki o Obiegu Zamkniętym, Sieć Badawcza Łukasiewicz-Łódzki Instytut Technologiczny, <https://lit.lukasiewicz.gov.pl/>

**Magdalena Olak-Kucharczyk**, magdalena.olak-kucharczyk@lit.lukasiewicz.gov.pl, Centrum Gospodarki o Obiegu Zamkniętym, Sieć Badawcza Łukasiewicz-Łódzki Instytut Technologiczny, <https://lit.lukasiewicz.gov.pl/>

**Natalia Festinger**, natalia.festinger@lit.lukasiewicz.gov.pl, Centrum Gospodarki o Obiegu Zamkniętym, Sieć Badawcza Łukasiewicz-Łódzki Instytut Technologiczny, <https://lit.lukasiewicz.gov.pl/>

**Renata Żyła**, renata.zylla@lit.lukasiewicz.gov.pl, Centrum Gospodarki o Obiegu Zamkniętym, Sieć Badawcza Łukasiewicz-Łódzki Instytut Technologiczny, <https://lit.lukasiewicz.gov.pl/>

Rewolucja przemysłowa, zapoczątkowana w XVIII w. w Anglii, zmechanizowała produkcję, a w XIX wieku rozprzestrzeniła się na całą Europę. Druga połowa XIX wieku i początek XX w. to czas intensywnego rozwoju przemysłu. Opracowywano nowe technologie i dążono do uzyskania jak największej ich efektywności. Jeszcze w połowie XX wieku nie zwracano wówczas uwagi na zagrożenia dla środowiska wynikające zarówno z działalności produkcyjnej, jak i generowanych przez nie szkodliwych odpadów. Dopiero w połowie lat 70 pojawiły się pierwsze przepisy regulujące działalność instalacji przemysłowych pod kątem zagrożenia dla środowiska, a także gospodarkę odpadami. Tradycyjny przemysł przestał odpowiadać wymogom ochrony środowiska. Wraz ze zmianami gospodarczymi w 1989 roku upadło wiele zakładów przemysłowych. Wskutek tych zmian powstał problem opuszczonych i zdegradowanych terenów przemysłowych. Wielkoobszarowe tereny zdegradowane (WTZ) stanowią poważne zagrożenie dla ludzi oraz ekosystemu. Niektóre z tych terenów to tzw. bomby ekologiczne (m.in. tereny dawnych Zakładów Chemicznych „Zachem” w Bydgoszczy, Zakładów Przemysłu Barwników „Boruta” w Zgierzu czy Zakłady Włókien Chemicznych „Wistom” w Tomaszowie Mazowieckim). Konieczne jest usunięcie lub ograniczenie ich nega-

tywnego oddziaływania na środowisko, w tym eliminacja lub zabezpieczenie odpadów stwarzających zagrożenie dla środowiska oraz oczyszczenie zanieczyszczonych terenów celem późniejszego zagospodarowania. Regulacje w tym zakresie zawiera ustawa z dnia 16 czerwca 2023 r. o wielkoobszarowych terenach zdegradowanych (Dz.U. 2023, poz. 1719). W pracy przedstawiono wybrane aspekty związane z zagrożeniami ze strony WTZ oraz przykłady rekultywacji terenów przemysłowych.



## Zmiany w produkcji roślinnej – wybrane zagadnienia

**Alina Bochniarz**, *aboch@iung.pulawy.pl*, ORCID 0000-0001-6545-3041, Dział Upowszechniania i Wydawnictw, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach, *www.iung.pl*

Decyzje produkcyjne w rolnictwie muszą uwzględniać uwarunkowania przyrodnicze, ekonomiczne i prawne. W prezentacji przedstawiono wybrane zagadnienia dotyczące zmian w produkcji roślinnej.

W Polsce poszerza się zakres gatunków możliwych do uprawy. Rolnicy poszukują roślin, które dobrze znoszą warunki związane ze zmianami klimatu, np. wysokie temperatury, susze. Dlatego duży areał zajmuje kukurydza, rośnie zainteresowanie uprawą słonecznika, soi, sorga. Duże możliwości, przynajmniej w zakresie podstawowych roślin uprawnych, oferuje hodowla. Rolnicy mają do dyspozycji wiele odmian o różnych właściwościach, wymaganiach siedliskowych, odporności na choroby i szkodniki, mogą więc wybrać odmiany najlepiej dopasowane do lokalnych warunków i możliwości zbytu.

Nowe tendencje pojawiają się w metodach uprawy roli. Proponowane rozwiązania mają zapobiegać przesuszeniu, ograniczać erozję oraz utratę materii organicznej gleby. Dąży się do zmniejszenia intensywności zabiegów uprawowych i skrócenia okresów pozostawiania gleby bez okrywy roślinnej.

W zakresie nawożenia dużą wagę przykładają się do wzrostu efektywności wykorzystania makro- i mikroelementów. Jest to związane zarówno z wysokimi cenami nawozów, jak i z wymaganiami środowiskowymi. Producenci oferują nawozy o różnych kompozycjach i formułacjach zapobiegających stratom składników. W związku z występującymi lokalnie problemami z dostępem do nawozów naturalnych, prowadzone są badania nad możliwością wykorzystania w rolnictwie innych źródeł węgla organicznego.

Od 2014 roku w Polsce obowiązują zasady integrowanej ochrony roślin. Opiera się ona na kompleksowym podejściu do uprawy z wykorzystaniem naturalnych mechanizmów regulacyjnych i przy ograniczeniu stosowania syntetycznych pestycydów. Problemy związane są z powstawaniem odpor-

nych form agrofagów i pojawianiem się gatunków inwazyjnych. Badania dotyczą m.in. możliwości wykorzystania w ochronie roślin substancji naturalnych, mikroorganizmów, owadów drapieżnych i pasożytniczych.

## Indeks Autorów

Bidas M.....	31	Minkina Ł. ....	31
Bochniarz A. ....	49	Mołoiń M.....	42, 45
Bryska A. ....	20	Mroczyński R. ....	31
Byk A. ....	31	Ochal P.....	17, 41
Daroszewska M.....	46	Oksiuta B.....	27
Dembińska K.....	23	Olak-Kucharczyk M. ....	47
Ejsmont W.....	33	Pepłowska-Marczak D.....	31
Festinger N.....	47	Piejak M.....	26
Filipowicz K. ....	43	Piętka J. ....	31
Gazurek T. ....	31	Pilch M. ....	27
Gołąbek E. ....	35	Poniatowska A.....	20
Gołuchowska B. ....	35	Poreda K.....	29
Górski W.....	33	Prześniak-Welenc M. ....	46
Grzegorzczak-Karolak I.....	33	Radomski P. ....	20
Hejda N. ....	23	Richert A.....	23
Jamroży M. ....	18	Rociński M.....	27
Jastrząb R. ....	11	Runka T. ....	20
Jonczy I.....	43	Sambor Z. ....	20
Kaliszewicz A. ....	20	Sławiński J.....	35
Kapuściak M.....	38	Sporek M. ....	12
Karaban K.....	20	Stanković S.S.....	31
Kiedrzyński M. ....	13	Staskiewicz M. ....	25
Kiełtyk P.....	20	Swiontek Brzezinska M. ....	23
Kiesiewicz D.....	27	Tuzimek S. ....	40
Konstanty T. ....	27	Tylkowski S. ....	31
Krzan M. ....	18	Ufniarz O.....	27
Kucińska-Król I.....	47	Winiarski R.....	37
Kudłacik-Kramarczyk S.....	18	Žikić V. ....	31
Kujałowicz A. ....	22	Żydowski S. ....	27
Kwiatkowski A. ....	31	Żyła R. ....	47
Marczak D. ....	31		



Wydawnictwo  
**TYGIEL**

Zapraszamy do zapoznania się z aktualną ofertą  
**Wydawnictwa Naukowego TYGIEL**

[kontakt@wydawnictwo-tygiel.pl](mailto:kontakt@wydawnictwo-tygiel.pl)

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



© DZIAŁALNOŚĆ

#### Wydawnictwo

Wydawnictwo Naukowe TYGIEL to podmiot zrodzony z doświadczenia oraz zaangażowania zespołu osób w pełni poświęconych promocji nauki i szeroko rozumianego rozwoju. Publikowane przez nas prace są odzwierciedleniem trendów badawczych oraz zainteresowań naukowych środowiska akademickiego.



© DZIAŁALNOŚĆ

#### Biblioteka Cyfrowa

Biblioteka Cyfrowa należąca do Wydawnictwa Naukowego TYGIEL zawiera wszystkie publikacje wydawane przez Wydawnictwo. Dodatkowo została przyłączona do Federacji Bibliotek Cyfrowych, dzięki czemu mogą Państwo przeglądać zbiory udostępniane na całym świecie.



© DZIAŁALNOŚĆ

#### Czasopisma naukowe

Wydawnictwo Naukowe TYGIEL rozpoczęło prace nad kilkoma tytułami czasopism naukowych. Więcej szczegółów wraz z aktualnym stanem prac dostępne jest w zakładce „Czasopisma naukowe”. Osoby zainteresowane współpracą prosimy o kontakt.