

# VI OGÓLNOPOLSKA KONFERENCJA NAUKOWA PIERWOTNE I WTÓRNE METABOLITY ROŚLIN I GRZYBÓW

ABSTRAKTY



Redakcja: Kinga Kalbarczyk, Izabela Mołdoch-Mendoń

Lublin, 7 lipca 2022 r.

**VI Ogólnopolska Konferencja Naukowa  
„Pierwotne i wtórne metabolity  
roślin i grzybów”**

**Abstrakty**



**VI Ogólnopolska Konferencja Naukowa  
„Pierwotne i wtórne metabolity  
roślin i grzybów”**

**Abstrakty**

Redakcja:  
Kinga Kalbarczyk  
Izabela Mołdoch-Mendoń

Fundacja na rzecz promocji nauki i rozwoju TYGIEL  
Lublin 2022

**VI Ogólnopolska Konferencja Naukowa  
„Pierwotne i wtórne metabolity roślin i grzybów”  
7 lipca 2022 r.**

**Abstrakty**

Redakcja:

Kinga Kalbarczyk

Izabela Mołdoch-Mendoń

Skład i łamanie:

Monika Maciąg

Projekt okładki:

Marcin Szklarczyk

© Copyright by Fundacja na rzecz promocji nauki i rozwoju TYGIEL

ISBN 978-83-67194-66-2

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:**

- **dr hab. Sławomir Dresler, prof. UMCS**, Katedra Fizjologii Roślin i Biofizyki, Instytut Nauk Biologicznych, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
- **dr hab. Barbara Hawrylak-Nowak, prof. uczelni**, Zakład Fizjologii i Biochemii Roślin, Wydział Biologii Środowiskowej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
- **dr hab. Mateusz Labudda**, Katedra Biochemii i Mikrobiologii, Instytut Biologii, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
- **prof. dr hab. Justyna Nowakowska**, Zakład Biologii Molekularnej i Genetyki, Katedra Biologii, Instytut Nauk Biologicznych, Wydział Biologii i Nauk o Środowisku, Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie
- **dr hab. Kinga Stuper-Szablewska, prof. UPP**, Katedra Chemii, Wydział Leśny i Technologii Drewna, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
- **dr Jolanta Polak**, Katedra Biochemii i Biotechnologii, Instytut Nauk Biologicznych, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej

## **Komitet Organizacyjny:**

- Ewelina Chodźko
- Alicja Danielewska
- Iwona Domina
- Joanna Jędrzejewska
- Kinga Kalbarczyk
- Joanna Kozłowska
- Kamil Maciąg
- Monika Maciąg
- Izabela Mołdoch-Mendoń
- Paulina Pomajda
- Agnieszka Richert
- Marcin Szklarczyk
- Paulina Szymczyk

## **Organizator:**



Fundacja  
**TYGIEL**

## Spis treści

### Wystąpienia

Czarnuszka – małe ziarenko o wielkiej „mocy” .....	11
Metabolity wtórne roślin i grzybów – sąd nad antyoksydantami.....	12
Modyfikacja procesu syntezy metabolitów wtórnych u <i>Lychnis chalconica</i> w warunkach kultury <i>in vitro</i> .....	14
Nasiona chia – ogromna moc, kryjąca się w niewielkich nasionkach .....	16
Potencjał przeciwdrobnoustrojowy bajkaliny i bajkaleiny <i>Scutellaria baicalensis</i> ....	18
Rola metabolitów wtórnych w odporności roślin na stresy abiotyczne .....	20
Synteza metabolitów wtórnych u wybranych gatunków drzew w reakcji obronnej na atak foliofagów i patogenów.....	22
Indeks Autorów .....	23





# **Wystąpienia**



## Czarnuszka – małe ziarenko o wielkiej „mocy”

**Agata Michalska**, [agata.michalska0@onet.pl](mailto:agata.michalska0@onet.pl), *Fitochemiczne Studenckie Koło Naukowe, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, <https://up.lublin.pl/>*

Czarnuszka siewna (z łac. *Nigella sativa*) jest coraz chętniej używaną przyprawą w polskich kuchniach. Należy ona do roślin leczniczych, a jej prozdrowotne właściwości znane były już w czasach starożytności. Popularna była w krajach Środkowego Wschodu, ponadto w kuchni egipskiej, indyjskiej, a także greckiej i rzymskiej. Nazywano ją „czarnym kminkiem” i często stosowano jako zamiennik pieprzu.

Jest to roślina jednoroczna należąca do grupy jaskrowatych. Charakterystyczną cechą czarnuszki jest kolor oraz kształt jej nasion – są one barwy czarnej o kolczastym kształcie. Kwiaty ma koloru białego, a jej pędy wyróżniają się mocnym rozgałęzieniem. W Polsce możemy ją spotkać jako roślinę uprawianą bądź dziczejącą, występuje ona na siedliskach ruderalnych i jako chwast zbożowy.

Surowcem leczniczym pozyskiwanym z czarnuszki są nasiona oraz wytwarzany z nich olej. Cechują się one bogatym składem chemicznym, zawierają m.in. alkaloidy, flawonoidy, saponiny, białka oraz olejki eteryczne. Liczne badania wykazały, że w nasionach tej rośliny znajdują się nienasycone kwasy tłuszczowe takie jak kwas linolowy, występujący w 50-60%, kwas oleinowy zajmujący ok. 20% oraz kwas eikozadienowy, który stanowi 3%. Ponadto w składzie nasion znajduje się także kwas stearynowy i palmitynowy, które należą do grupy nasyconych kwasów tłuszczowych.

Czarnuszka ze względu na obecność związków chinonowych wykazuje m.in. działanie przeciwbakteryjne. Skutecznie hamuje rozwój drobnoustrojów, zarówno gram-dodatnich, jak i gram-ujemnych. Wykazuje ona także aktywność przeciwgrzybiczą, przeciwwirusową oraz przeciw pasożytniczą. Ponadto cechuje się zwiększoną aktywnością przeciwutleniającą i zmniejszeniem oksydacyjnego uszkodzenia DNA. Ponadto tymochinon obecny w nasionach i oleju z czarnuszki wykazuje działanie przeciwnowotworowe, skutecznie hamując wzrost nowotworu i inicjując proces apoptozy.

## **Metabolity wtórne roślin i grzybów – sąd nad antyoksydantami**

**dr hab. Kinga Stuper-Szablewska, prof. UPP**, [kinga.stuper@up.poznan.pl](mailto:kinga.stuper@up.poznan.pl), Katedra Chemii, Wydział Leśny i Technologii Drewna, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 28, 60-637 Poznań

Metabolity wtórne zarówno roślin, jak i grzybów to związki istotne, ale niekoniecznie niezbędne dla przeżycia komórki. Ich biosynteza zachodzi w wyniku wyspecjalizowanej przemiany materii, jednocześnie są swoiste dla danego organizmu i powstają tylko w określonych komórkach, tkankach lub organach. Pełnią przede wszystkim rolę ochronną i sygnałową. Mechanizmy działania tych metabolitów stanowią do tej pory jedną z ważniejszych tematyk metabolomiki. Wśród metabolitów wtórnych istotną funkcję pełnią związki o charakterze przeciwutleniającym. Jest to grupa związków chemicznych (kwas fenolowy, flawonoidy, witaminy A, C, E, karotenoidy, tiocyjaniany itd.), których zadaniem jest chronić organizm przed stresem oksydacyjnym, którego przyczyną jest nadmierna produkcja wolnych rodników wywołana czynnikami stresogennymi lub zaburzenia równowagi pomiędzy ich wytwarzaniem a neutralizacją.

Biosynteza związków o charakterze przeciwutleniającym następuje w organizmie w momencie działania czynników stresogennych (biotycznych lub/i abiotycznych). O korzystnych właściwościach antyoksydantów znajdziemy w literaturze bardzo wiele doniesień. W ostatnich latach jednak z uwagi na coraz większe zainteresowanie naturalnymi źródłami antyoksydantów (głównie rośliny i grzyby) badania na ich temat zostały poszerzone. Okazuje się bowiem, że metabolity, które do tej pory były opisywane jako związki o charakterze przeciwnowotworowym, immunostymulującym, przeciwdrobnoustrojowym itd. mogą być również toksyczne.

Celem niniejszego przeglądu literatury oraz badań własnych było rozważenie argumentów naukowych przemawiających za pozytywnym i negatywnym działaniem antyoksydantów na rośliny, drobnoustroje, zwierzęta i ludzi.

Na podstawie zgromadzonych danych stwierdzono, że metabolity o charakterze przeciwutleniającym są istotnymi związkami dla organizmów żywnych, pod warunkiem, że nie zostanie przekroczona granica ich suplementacji.

## **Modyfikacja procesu syntezy metabolitów wtórnych u *Lychnis chalcedonica* w warunkach kultury *in vitro***

**Magdalena Szeliga**, mszeliga@prz.edu.pl, Katedra Biotechnologii i Bioinformatyki,  
Wydział Chemiczny Politechnika Rzeszowska

**Piotr Dziadczyk**, piodzi@prz.edu.pl, Katedra Biotechnologii i Bioinformatyki,  
Wydział Chemiczny Politechnika Rzeszowska

**Agata Majka**, 158448@stud.prz.edu.pl

**Renata Muca**, muca\_renata@prz.edu.pl, Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej,  
Wydział Chemiczny Politechnika Rzeszowska

**Izabela Poplewska**, ichip@prz.edu.pl, Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej,  
Wydział Chemiczny Politechnika Rzeszowska

**Mirosław Tyrka**, mtyrka@prz.edu.pl, Katedra Biotechnologii i Bioinformatyki,  
Wydział Chemiczny Politechnika Rzeszowska

Obiektem badań była firletka chalcedońska (*Lychnis chalcedonica* L.), gatunek zaliczany do rodziny goździkowatych (*Caryophyllaceae*). W niektórych pracach systematycznych gatunek ten nosi nazwę *Silene chalcedonica* (Krause). Rośliny firletki chalcedońskiej są bogate w metabolity wtórne, zawierają ekdysteroidy, glikozydy triterpenowe, alkaloidy, flawonoidy i inne polifenole (m.in. wiceninę, neowiteksynę oraz kwas hydroksycynamonowy). Ekstrakty z ziela firletki chalcedońskiej w badaniach laboratoryjnych wykazują właściwości przeciwzapalne, hipolipidemiczne, hemoreologiczne, gastroprotekcyjne oraz grzybobójcze.

Celem badania było sprawdzenie wpływu wybranych czynników na produkcję metabolitów wtórnych firletki chalcedońskiej. Materiał badawczy stanowiły akseniczne rośliny w kulturze *in vitro* na pożywce Murashige i Skoog. Jako elicytorów użyto sacharozy w dwóch stężeniach i octanu sodu w jednym stężeniu. Elicytory dodawano sterylnie w postaci stężonych roztworów. Stężenie sacharozy z wyjściowych 20 g/l doprowadzono odpowiednio do poziomu 40 g/l i 50 g/l. Octan sodu dodano uzyskując końcowe stężenie 25 mg/l. Oznaczono całkowitą zawartość polifenoli, flawonoidów oraz 20-hydroksyekdysonu z zastosowaniem metod spektrofotometrycznych oraz

techniki HPLC-UV. Do oznaczenia zmian poziomu ekspresji wybranych genów ze szlaków biosyntezy metabolitów wtórnych (tj. genu kodującego 20-monooksygenazę ekdysonu (CYP314a1), syntazę chalkonu (CHS) oraz 3-hydroksylazę flawanonową (F3H)) zastosowano technikę RT-qPCR.

Zaobserwowano, że zmiany w poziomie polifenoli i flawonoidów spowodowane działaniem octanu sodu różniły się istotnie od zawartości tych metabolitów w próbie kontrolnej. Sacharoza w zastosowanych stężeniach nie zmieniła w istotny sposób zawartości tych metabolitów wtórnych. Ponadto, traktowanie wybranymi czynnikami nie wywołało znaczących różnic w poziomie 20-hydroksyekdysonu. Analiza RT-qPCR potwierdziła, że zarówno sacharoza jak i octan sodu zwiększyły poziom ekspresji badanych genów.



## **Nasiona chia – ogromna moc, kryjąca się w niewielkich nasionkach**

**Aleksandra Łupawka**, *olalupawka12@wp.pl*, Fitochemiczne Studenckie Koło Naukowe, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Szałwia hiszpańska nazywana potocznie chia należy do rodzaju *Salvia*, rodziny *Lamiaceae* – Jasnolate i wywodzi się z centralnej i południowej części Meksyku oraz z Gwatemali. Słowo chia pochodzi od słowa chian w języku nahuatl, znaczącego „oleisty”. Jest to roślina jednoroczna osiągająca do jednego metra wysokości. Posiada ona długie i szerokie liście oraz fioletowe lub białe kwiaty usytuowane na szczycie pędu. Najcenniejszą część rośliny stanowią nasiona.

Ze względu na wysoką wartość odżywczą, bogactwo witamin i składników mineralnych a także naturalny i nieprzetworzony charakter ziaren, nasiona chia zaliczane są do grupy produktów typu Superfoods. W nasionach chia występują różnorodne związki chemiczne m.in. aminokwasy, polifenole takie jak kwasy fenolowe, depsyne, flawonoidy, izoflawony i pochodne katechiny oraz niewielkie ilości steroli. Ponadto nasiona te zawierają cenne biopierwiastki, w tym makro- i mikroelementy, a także witaminy A, C i E z wyodrębnieniem na poszczególne tokoferole oraz witaminy z grupy B.

Przeprowadzone badania naukowe pozwalają na przypisanie nasionom chia licznych właściwości prozdrowotnych m.in. wykazują one działanie hipoglikemizujące, hipotensyjne, przeciwzapalne, antyoksydacyjne, obniżające masę ciała czy poprawiające funkcjonowanie przewodu pokarmowego. Ponadto zapobiegają cukrzycy typu 2, rozwojowi demencji i nowotworów, wspomagają układ nerwowy oraz walkę z rakiem pomagają również w złagodzeniu objawów depresji.

Nasiona chia znalazły swoje zastosowanie w zarówno przemyśle spożywczym, kosmetycznym jaki i farmaceutycznym. Ze względu na swój neutralny smak stanowią idealny dodatek do soków, sałatek, jogurtów, deserów, koktajli, pieczywa oraz płatków kukurydzianych. Stosowane są jako zamienniki

dla jaj i tłuszczu oraz przez osoby będące na diecie wegetariańskiej i wegańskiej. W kosmetyce zaś wykorzystywane są w postaci oleju jako serum poprawiające wygląd skóry zmniejszając zmarszczki i rozszerzone pory oraz wygląd włosów. Ponadto wchodzi w skład suplementów diety.

## Potencjał przeciwdrobnoustrojowy bajkaliny i bajkaleiny *Scutellaria baicalensis*

**Małgorzata Tomczak**, tomczakmalgorzata@wp.pl, Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze i Zakładzie Mikrobiologii Farmaceutycznej, Uniwersytet Medyczny w Lublinie

**Sylwia Andrzejczuk**, sylwia.andrzejczuk@umlub.pl, Katedra i Zakład Mikrobiologii Farmaceutycznej, Uniwersytet Medyczny w Lublinie

**Urszula Kosikowska**, urszula.kosikowska@umlub.pl, Katedra i Zakład Mikrobiologii Farmaceutycznej, Uniwersytet Medyczny w Lublinie

*Scutellaria baicalensis* – tarczycza bajkalska, należąca do rodziny *Lamiaceae*, występuje naturalnie na terenie Rosji oraz wschodniej Azji. Oficjalnie wykorzystywanym surowcem, widniejącym w Farmakopei, jest korzeń tej rośliny. W starożytnej medycynie chińskiej tarczycza bajkalska była wykorzystywana do leczenia wielu schorzeń, w tym infekcji dróg oddechowych. Wykazuje potencjalną aktywność biologiczną, w tym przeciwbakteryjną oraz przeciwgrzybiczą, wynikającą z zawartości różnych związków, zwłaszcza flawonoidowych, takich jak bajkalina i bajkaleina. Celem badań była ocena aktywności przeciwdrobnoustrojowej tych substancji na wybrane gatunki bakterii Gram-dodatnich i Gram-ujemnych oraz grzybów, wzorcowych z amerykańskiej kolekcji kultur typowych ATCC (ang. *American Type Culture Collection*) i z kolekcji izolatów wyisobnionych z mikrobioty oddechowej człowieka. Badania wykonywano na płytkach 96-dołkowych metodą podwójnych rozcieńczeń naturalnych substancji referencyjnych, bajkaliny i bajkaleiny, w podłożu bulionowym Mueller-Hinton. Wykorzystywano szczepy wzorcowe i kliniczne oportunistycznych patogenów bakteryjnych i grzybiczych pochodzących od człowieka. Aktywność oznaczano w oparciu o wartość MIC (ang. *Minimum Inhibitory Concentration*), definiowaną jako najmniejszą wartość hamującą wzrost drobnoustrojów (mg/L) w warunkach *in vitro*. Wykazano zróżnicowaną aktywność przeciwbakteryjną, głównie wobec bakterii Gram-dodatnich i drożdżaków z rodzaju *Candida*. Aktywność badanych związków referencyjnych były zależna od

stężenia oraz od gatunku i szczepu bakterii oraz grzybów. Otrzymane dane potwierdzają zasadność używania tarczycy bajkalskiej i pochodnych flawonoidowych, bajkalina i bajkaleiny, w preparatach wykorzystywanych jako pomocnicze w zwalczaniu zakażeń i chorób infekcyjnych wywoływanych przez patogeny oportunistyczne, w tym przez paciorkowce, gronkowce i drożdżaki z rodzaju *Candida*, występujące m.in. na skórze, w obrębie jamy ustnej i w górnych drogach oddechowych.

## **Rola metabolitów wtórnych w odporności roślin na stropy abiotyczne**

**dr hab. Barbara Hawrylak-Nowak, prof. uczelni, Zakład Fizjologii i Biochemii  
Roślin, Wydział Biologii Środowiskowej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie**

Ze względu na osiadły tryb życia rośliny są regularnie narażone na działanie szerokiego spektrum abiotycznych czynników stresowych, takich jak zbyt wysoka czy niska temperatura, niedobór wody, zasolenie podłoża, promieniowanie UV, czy toksyczne metale śladowe. Ich oddziaływanie, krótkotrwałe bądź chroniczne, może prowadzić do zakłócenia homeostazy organizmu oraz wywoływać uszkodzenia. Pod wpływem tych czynników rośliny potrafią modyfikować pewne cechy morfologiczno-anatomiczne, takie jak wysokość pędu, powierzchnia i ustawienie liści, czy objętość systemu korzeniowego, co pozwala przynajmniej częściowo zniwelować ich szkodliwość. Jednak w rzeczywistości rośliny dysponują bardzo zróżnicowaną i skomplikowaną gamą mechanizmów obronnych, które pozwalają im tolerować stropy abiotyczne na poziomie metabolomicznym, m.in. poprzez zwiększenie akumulacji metabolitów pierwotnych i wtórnych, co prowadzi do zmian profilu fitochemicznego.

Produkty wyspecjalizowanego metabolizmu stanowią bogate źródło substancji bioaktywnych użytecznych pod względem farmakologicznym, kosmetycznym i prozdrowotnym. Jednak oprócz ich wykorzystania przez ludzi, są one przede wszystkim kluczowe dla samych roślin – ich ewolucji, rozwoju, związków mutualistycznych z innymi organizmami, a tym samym dla funkcjonowania globalnego ekosystemu.

Akumulacja metabolitów wtórnych, która jest uzależniona od czynników środowiskowych i kondycji fizjologicznej roślin, wpływa w sposób sygnałny i modyfikuje wiele szlaków biochemicznych. Dlatego produkty wyspecjalizowanego metabolizmu determinują zdolność roślin do adaptacji i aklimatyzacji w zmieniających się warunkach środowiska. Wynika to m.in. z ogromnej różnorodności tej grupy związków oraz zróżnicowanych typów oddziaływań leżących u podstaw ich funkcji w reakcjach organizmów roślin-

nych na stresy abiotyczne. Ochronna rola metabolitów wtórnych jest związana przede wszystkim ze stabilizacją struktury makromolekuł, działaniem antyoksydacyjnym, fotoprotekcyjnym, osmoregulacyjnym oraz sygnalizacyjnym.

## **Synteza metabolitów wtórnych u wybranych gatunków drzew w reakcji obronnej na atak foliofagów i patogenów**

**prof. dr hab. Justyna Nowakowska**, [j.nowakowska@uksw.edu.pl](mailto:j.nowakowska@uksw.edu.pl), Zakład Biologii Molekularnej i Genetyki, Katedra Biologii, Instytut Nauk Biologicznych, Wydział Biologii i Nauk o Środowisku, Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie

Infekcje wywołane wirulentnymi gatunkami patogenów np. z rodzaju *Hymenoscyphus*, *Armillaria*, *Phytophthora*, *Fusarium*, *Rhizoctonia* i *Cylindrocarpon*, co roku przyczyniają się do poważnych strat w produkcji szkółkarskiej wielu gatunków drzew leśnych, np. jesionu, dębu, buka i olszy. W zależności od typu interakcji patogen-roślina, w zainfekowanych komórkach roślinnych powstaje szereg reakcji biochemicznych i molekularnych, mających na celu: 1) rozpoznanie czynnika patogennego (dzięki wykrywaniu elicytorów patogenów), oraz 2) przekierowanie metabolizmu komórki w stronę powstania reakcji odporności, lokalnej lub systemicznej typu ISR albo SAR. Broniąc się przed patogenami, rośliny syntetyzują szereg lotnych związków, z których najliczniejszą grupę stanowią te o działaniu sygnałowym i patogenobójczym. Analiza *in vitro* związków lotnych emitowanych przez patogeny za pomocą chromatografii gazowej sprzężonej ze spektrometrią mas (GC-MS), oraz analiza porażonych tkanek drzew leśnych za pomocą elektronicznego nosa, umożliwiają detekcję badanych gatunków patogenów. W podsumowaniu, przedstawiony model elektronicznej identyfikacji grzybowych i roślinnych aromatycznych związków lotnych (m.in. karbonyli, alkoholi tłuszczowych, fenoli i terpenów) emitowanych przez zainfekowane sadzonki drzew leśnych, jest skutecznym narzędziem we wczesnym wykrywaniu patogenów w szkółkach leśnych np. *Phytophthora* sp. lub *Fusarium* sp., a w związku z tym, umożliwi szybkie podjęcie decyzji o zastosowaniu odpowiednich środków ochrony roślin przed rozwojem pierwszych symptomów fytoftorzy czy fuzariozy.

## Indeks Autorów

Andrzejczuk S. ....	18
Dziadczyk P. ....	14
Hawrylak-Nowak B. ....	20
Kosikowska U. ....	18
Łupawka A. ....	16
Majka A. ....	14
Michalska A. ....	11
Muca R. ....	14
Nowakowska J. ....	22
Poplewska I. ....	14
Stuper-Szablewska K. ....	12
Szeliga M. ....	14
Tomczak M. ....	18
Tyrka M. ....	14





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.

7 lipca 2022 roku w formie online odbyła się Konferencja Naukowa poświęcona metabolitom roślin i grzybów. Organizatorem wydarzenia była Fundacja na rzecz promocji nauki i rozwoju TYGIEL.

W problematykę Konferencji wprowadzili nas: prof. dr hab. Justyna Nowakowska (Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie), która przedstawiła temat pt.: „Synteza metabolitów wtórnych u wybranych gatunków drzew w reakcji obronnej na atak foliofagów oraz patogenów”, dr hab. Kinga Stuper-Szablewska, prof. UPP (Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu), która zaprezentowała pracę pt.: „Metabolity wtórne roślin i grzybów – sąd nad antyoksydantami” oraz dr hab. Barbara Hawrylak-Nowak, prof. ucz. (Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie), która wygłosiła wykład pt.: „Rola metabolitów wtórnych w odporności roślin na stresy abiotyczne”. Po każdym wykładzie nastąpiła dyskusja panelowa, podczas której słuchacze wystąpień mogli zadawać pytania Gościom Honorowym.

*VI Ogólnopolska Konferencja Naukowa „Pierwotne i wtórne metabolity roślin i grzybów”* zgromadziła uczestników reprezentujących środowisko naukowe – studentów, doktorantów i pracowników naukowych. Wydarzenie pozwoliło na wymianę aktualnej wiedzy, dyskusję nad poruszaną problematyką, a także integrację środowiska naukowego.

