

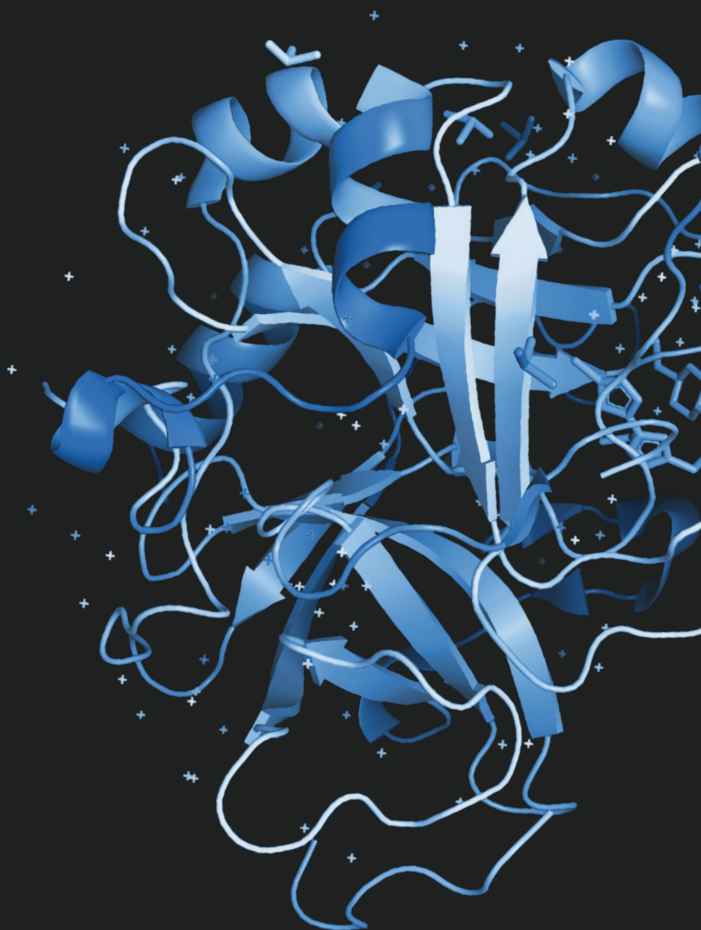


IX Konferencja Naukowa

Enzymos

„Enzymy w nauce i przemyśle”

ABSTRAKTY



Redakcja:

Izabela Mołdoch-Mendoń

Kamil Maciąg

Lublin, 11 maja 2023 r.

IX Konferencja Naukowa ENZYMOS
„Enzymy w nauce i przemyśle”

Abstrakty

IX Konferencja Naukowa ENZYMOS „Enzymy w nauce i przemyśle”

Abstrakty

Redakcja:
Izabela Mołdoch-Mendoń
Kamil Maciąg

Fundacja na rzecz promocji nauki i rozwoju TYGIEL
Lublin 2023

**IX Konferencja Naukowa ENZYMOS
„Enzymy w nauce i przemyśle”**

11 maja 2023 r.

Abstrakty

Redakcja:

Izabela Mołdoch-Mendoń

Kamil Maciąg

Skład i łamanie:

Monika Maciąg

Projekt okładki:

Marcin Szklarczyk

© Copyright by Fundacja na rzecz promocji nauki i rozwoju TYGIEL

ISBN 978-83-67670-16-6

Wydawca:

Fundacja na rzecz promocji nauki i rozwoju TYGIEL

ul. Głowackiego 35/348

20-060 Lublin

www.fundacja-tygiel.pl

Komitet Naukowy:

- **dr hab. Mariola Andrejko, prof. UMCS**, Katedra Immunobiologii, Instytut Nauk Biologicznych, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
- **dr hab. inż. Mariusz Szymczak, prof. ZUT**, Laboratorium Przetwórstwa Organizmów Wodnych, Wydział Nauk o Żywności i Rybactwa, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
- **dr hab. Małgorzata Ziarno, prof. SGGW**, Katedra Technologii i Oceny Żywności, Instytut Nauk o Żywności, Wydział Technologii Żywności, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
- **dr Urszula Czyżewska**, Katedra Mikrobiologii i Biotechnologii, Wydział Biologii, Uniwersytet w Białymstoku
- **dr Monika Janeczko**, Katedra Biologii Molekularnej, Instytut Nauk Biologicznych, Wydział Medyczny, Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II
- **dr Justyna Sulej**, 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
- Marcin Szklarczyk
- Paulina Szymczyk

Organizator:



Spis treści

Wystąpienia

Aktywność enzymatyczna mikroorganizmów wyizolowanych z próbek miodu	11
Gość Honorowy – Biotechnologia enzymatyczna w przetwórstwie rybnym	13
Degradacja enzymatyczna wybranych tworzyw sztucznych.....	15
Gość Honorowy – Kierunki wykorzystania enzymów w przemyśle żywnościowym	16
Polimerazy DNA i RNA jako enzymy katalizujące rozwój biotechnologii molekularnej	17
Gość Honorowy – Proteazy – czynniki wirulencji bakterii patogennych.....	19
Zastosowanie enzymu z grupy anhidraz węglanowych w procesie samonaprawy eko kompozytów cementowych wysokich wytrzymałości....	21
Indeks Autorów	23

Wystąpienia

Aktywność enzymatyczna mikroorganizmów wyizolowanych z próbek miodu

Aleksandra Rosińska, aleksandra.rosinska@pg.edu.pl, Katedra Biotechnologii Molekularnej i Mikrobiologii, Wydział Chemiczny, Politechnika Gdańska

Marta Wanarska, marwanar@pg.edu.pl, Katedra Biotechnologii Molekularnej i Mikrobiologii, Wydział Chemiczny, Politechnika Gdańska

Miód pszczeli od wieków znany jest z właściwości prozdrowotnych. Dobrze poznano związki, które odpowiadają za jego działanie przeciwzapalne i antybakteryjne. Miód jest również specyficzną niszą dla mikroorganizmów, które musiały przystosować się do wymagających warunków środowiska. Wysokie ciśnienie osmotyczne, niska aktywność wody oraz kwasowe pH, to niektóre czynniki utrudniające rozwój różnych drobnoustrojów, a jednocześnie mogące mieć wpływ na aktywności enzymatyczne posiadane przez mikroorganizmy izolowane z miodu. W tym kontekście, podjęto próbę określenia aktywności enzymatycznych mikroorganizmów wyizolowanych z 10 miodów różnego pochodzenia, w celu oceny potencjału przemysłowego enzymów produkowanych przez te drobnoustroje. Rozcieńczone próbki miodu wysiewano na podłoże LA w celu izolacji bakterii i YPD z ampicyliną w celu izolacji drożdżaków i grzybów strzępkowych. Wyrosłe mikroorganizmy przesiewano redukcynnie i izolowano czyste kultury. Ze wszystkich izolatów utworzono kolekcję liczącą 172 szczepy bakterii, 21 drożdżaków i 2 szczepy grzybów strzępkowych. Następnie testowano aktywności enzymatyczne: lipolityczną, esterolityczną, proteolityczną, celulolityczną, amylolityczną oraz zdolność do produkcji beta-galaktozydazy, na odpowiednich podłożach selekcyjnych. Testowane mikroorganizmy najczęściej wykazywały zdolność do produkcji proteaz (52%). Tylko 8 szczepów (4%) wytwarzało beta-galaktozydazę. Aktywność lipolityczną, którą testowano na podłożach z Tween 20 oraz Tween 80, miało odpowiednio 28 i 21% szczepów, natomiast aktywność esterolityczną na podłożu z tributyriną zaobserwowano u 27% izolatów. Aktywność amylolityczną i celulo-

lityczną wykazywało 6% szczepów. Ze wszystkich mikroorganizmów, izolat oznaczony numerem 8 okazał się najlepszym kandydatem do dalszych badań obejmujących konstrukcję biblioteki genomowej, identyfikację i klonowanie genów oraz produkcję i charakterystykę enzymów, ponieważ wykazał się aktywnością na wszystkich podłożach selekcyjnych.

Gość Honorowy

Biotechnologia enzymatyczna w przetwórstwie rybnym

dr hab. inż. Mariusz Szymczak, prof. ZUT, Laboratorium Przetwórstwa Organizmów Wodnych, Wydział Nauk o Żywności i Rybactwa, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, www.mszymszak.zut.edu.pl

Zapotrzebowanie na żywność z wody, szczególnie na ryby, rośnie na świecie. Ryby posiadają wiele różnych enzymów, które mają wyjątkowe właściwości technologiczne. Przetwórcy ryb interesują się głównie endogennymi hydrolazami trawiennymi i mięśniowymi, zaś rzadziej stosowany jest dodatek preparatów egzogennych enzymów. Na etapie obróbki wstępnej ryb lub podczas produkcji surimi wysoka aktywność enzymatyczna może pogorszyć jakość gotowego produktu, lecz podczas dalszego przetwarzania maksymalizuje się działania pożądanych enzymów do produkcji ryb solonych, marynowanych, kawioru, sosów rybnych. Ponadto enzymy trawienne ryb są odzyskiwane i stosowane w procesach odskórzania i odłuszczenia, odzyskiwania astaksantyny ze skorupiaków, produkcji hydrolizatów (peptydów i aminokwasów), otrzymywania substancji smakowo-zapachowych lub skoncentrowanych długołańcuchowych kwasów tłuszczowych, wydzielania kolagenu i produkcji pasz.

Problem świadomego wykorzystania enzymów w przetwórstwie ryb związany jest między innymi z brakiem wiedzy o wpływie sezonu połowu oraz różnych substancji pomocniczych i dodatków do żywności na ich aktywność. Rosnące wykorzystanie proteaz rybich sprawia, że ich aktywność jest coraz częściej oznaczana w nieoczyszczonych ekstraktach. Pomimo stosowania substratów powszechnie uznawanych za selektywne nie gwarantuje to uzyskania informacji o aktywności wybranej proteazy. Synergizm działania katepsyn wymaga stosowania jeszcze bardziej specyficznych warunków reakcji enzymatycznych.

W biotechnologicznym przetwarzaniu ryb najczęściej wykorzystuje się proteazy, które są klasyfikowane do zasadowych lub kwaśnych; aktywowanych lub inhibitowanych chlorkiem sodu; aspartylowych, cysteinowych i serynowych; endoproteaz i egzoproteaz.

Degradacja enzymatyczna wybranych tworzyw sztucznych

Adriana Dowbysz, *adriana.dowbysz@pb.edu.pl*, Katedra Chemii, Biologii i Biotechnologii, Wydział Budownictwa i Nauk o Środowisku, Politechnika Białostocka

Mariola Samsonowicz, *m.samsonowicz@pb.edu.pl*, Katedra Chemii, Biologii i Biotechnologii, Wydział Budownictwa i Nauk o Środowisku, Politechnika Białostocka

Bożena Kukfisz, Wydział Inżynierii Bezpieczeństwa i Ochrony Ludności, Szkoła Główna Służby Pożarniczej

Tworzywa sztuczne są powszechnie wykorzystywane w różnych obszarach działalności człowieka, np. w przemyśle opakowań, motoryzacyjnym, elektronicznym czy w budownictwie. Z roku na rok wzrasta też ich produkcja, która w roku 2022 osiągnęła 390,7 mln ton. W ostatnich latach zwiększyła się również znacznie ilość polimerowych odpadów zanieczyszczających różne elementy środowiska, ponieważ większość z nich to materiały nie ulegające rozkładowi pod wpływem czynników środowiskowych. Obecnie w wielu publikacjach naukowych prezentowane są wyniki badań dotyczących zastosowania enzymów różnych klas do degradacji polimerów. W porównaniu z innymi procesami degradacji, proces biodegradacji jest najskuteczniejszym i najlepszym sposobem degradacji tworzyw sztucznych ze względu na jego niezanieczyszczający mechanizm, przyjazny dla środowiska charakter i opłacalność.

W pracy przedstawiono krótki przegląd sposobów degradacji konstrukcyjnych tworzyw sztucznych przy udziale enzymów, katalizujących odmienne reakcje chemiczne, pochodzących z różnych źródeł oraz przedstawiono perspektywy na przyszłość związane z tym obszarem badań. Skupiono się na przedstawieniu mechanizmów i charakterystyce enzymatycznej degradacji, omówiono czynniki wpływające na biodegradację, oraz sposoby zwiększania aktywności enzymów, które degradują wybrane polimery. Stwierdzono, że najpilniejszym obecnie problemem jest identyfikacja niescharakteryzowanych dotychczas enzymów o różnych aktywnościach (badania przesiewowe) do potencjalnych zastosowań w recyklingu tworzyw sztucznych.

Gość Honorowy

Kierunki wykorzystania enzymów w przemyśle żywnościowym

dr hab. Małgorzata Ziarno, prof. SGGW, Katedra Technologii i Oceny Żywności, Instytut Nauk o Żywności, Wydział Technologii Żywności, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Enzymy są to specyficzne białka mające zdolność do działania w określonych warunkach, co czyni je cennymi w produkcji żywności w celu zmniejszenia czasu i kosztów, zwiększenia wydajności oraz poprawy jakości, trwałości i wartości odżywczej produktów. Enzymy są również wykorzystywane w kontroli produkcji żywności, jej jakości i bezpieczeństwa. Enzymy mogą pochodzić z różnych źródeł: roślin, zwierząt i mikroorganizmów, a wybór zależy od potrzeb producenta i rodzaju produktu, który trzeba wytworzyć.

Enzymy znajdują zastosowanie w modyfikacji białek, lipidów i węglowodanów w celu uzyskania pożądaných właściwości produktów żywnościowych. Pozwalają również na produkcję substancji smakowych i zapachowych, a także bioemulgatorów. Procesy te mają na celu modyfikację smaku, tekstury, struktury, barwy, trwałości, jakości, wartości odżywczej i żywieniowej produktów spożywczych, a także ułatwienie produkcji i zwiększenie jej wydajności. Enzymy są również stosowane w produkcji dodatków do żywności, w tym prebiotyków, wzmacniaczy smaku i estrów sacharydów.

Enzymy odgrywają ważną rolę w kontroli jakości surowców i produktów żywnościowych, w tym w analizie składu, wykrywaniu zanieczyszczeń i substancji szkodliwych, monitorowaniu produkcji, jakości, trwałości i bezpieczeństwa żywności. Enzymy mogą znaleźć zastosowanie w zrównoważonej produkcji żywności i ochronie środowiska. Mogą przyczynić się do redukcji marnotrawstwa żywności, stanowić alternatywę dla chemicznych procesów przetwarzania żywności, wykorzystywać nowe surowce, rozkładać odpady roślinne do produkcji biopaliw.

Polimerazy DNA i RNA jako enzymy katalizujące rozwój biotechnologii molekularnej

Wiktoria Klasa, wk.wa@protonmail.com, Wydział Biologii, Uniwersytet Gdański

Polimerazy są białkami o funkcji enzymatycznej, działającymi jako biologiczne katalizatory, syntetyzując długie łańcuchy polimerów lub kwasów nukleinowych. Są to duże, często wielofunkcyjne, enzymy złożone zazwyczaj z wielu podjednostek. Wśród nich wyróżniamy polimerazy DNA i RNA, które występują zarówno u organizmów prokariotycznych i eukariotycznych. Jednak ich liczba, budowa jak i pełniona funkcja różnią się, co wpływa na specyficzne właściwości, w tym procesywność, wierność syntezy i selektywność substratu nukleotydowego. Niektóre polimerazy DNA, oprócz podstawowej funkcji syntezy, posiadają zdolność do degradacji cząsteczek DNA, dzięki procesom egzonukleolitycznym. W komórce pełnią kluczową rolę podczas replikacji, kontroli cyklu komórkowego czy naprawie uszkodzeń DNA. Natomiast polimerazy RNA odpowiadają za szeroko pojętą ekspresję genów, biorąc bezpośredni udział w jednym z najważniejszych etapów tego procesu – transkrypcji. W centrum badań biologii molekularnej służą głównie do manipulacji materiałem genetycznym. Dzięki wszechobecności polimeraz w żywych komórkach wiedza na temat ich struktury i działania przyczynia się do rozwoju wielu technik stosowanych powszechnie w biotechnologii oraz stanowi kluczowy punkt do opracowania nowych środków terapeutycznych w leczeniu złożonych chorób. Liczne stany patologiczne, w tym nowotwory i choroby autoimmunologiczne są często przypisywane niekontrolowanej replikacji DNA – która zależna jest od aktywności polimeraz. Jej zdolności wykorzystują także wirusy i bakterie m.in. w przebiegu infekcji. Wiedza na temat roli w tych mechanizmach, może zostać wykorzystana do stworzenia nowych środków farmaceutycznych, w tym antybiotyków w celu walki z coraz częściej spotykanym zjawiskiem antybiotykooporności.

Potencjał polimeraz wykorzystywany jest na wielu płaszczyznach, jednak okazuje się, że enzymy te, mimo że znane są od lat, nieustannie otwierają nowe perspektywy we współczesnej biotechnologii.

Gość Honorowy

Proteazy – czynniki wirulencji bakterii patogennych

dr hab. Mariola Andrejko, prof. UMCS, Katedra Immunobiologii, Instytut Nauk Biologicznych, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej

Enzymy proteolityczne są czynnikami niezbędnymi w utrzymaniu homeostazy, zarówno w organizmach prokariotycznych, jak i eukariotycznych. Szczególną grupę wśród tych enzymów stanowią proteazy bakteryjne, wytwarzane przede wszystkim przez oportunistyczne patogeny, które mogą funkcjonować jako czynniki wirulencji. Proteazy bakteryjne uczestniczą w kolonizacji i degradowaniu tkanek, hamują odpowiedź immunologiczną oraz zaburzają podstawowe procesy fizjologiczne w organizmie gospodarza.

Do drobnoustrojów wytwarzających proteazy jako czynniki wirulencji należy pałeczka ropy błękitnej *Pseudomonas aeruginosa*. U ludzi z obniżoną odpornością, patogen wywołuje infekcje układu oddechowego (zwłaszcza u chorych na mukowiscydozę), zakażenia ran, układu moczowego, kości, stawów, skóry oraz zapalenie rogówki oka. Bakteria może wytwarzać trzy zewnątrzkomórkowe metaloproteinazy: elastazę B (LasB), elastazę A (LasA) oraz alkaliczną proteazę.

Warunkiem efektywnego leczenia zakażeń spowodowanych *P. aeruginosa* jest dokładne poznanie mechanizmów patogenezы tej bakterii. W badaniach czynników wirulencji drobnoustroju, jako alternatywny organizm modelowy wykorzystywany jest barciak większy *Galleria mellonella* (*Lepidoptera*). Jest to uzasadnione, ponieważ oparta na nieswoistej odpowiedzi odpornościowej reakcja owada na zakażenie patogenem, wykazuje wiele elementów wspólnych z występującą u człowieka. O istotnym znaczeniu proteaz wytwarzanych przez *P. aeruginosa* podczas zakażenia świadczą wyniki badań, w których zaobserwowano, że szczepy tej bakterii różniące się profilem enzymów proteolitycznych mają odmienny wpływ na poszczególne elementy układu odpornościowego owada.

Ze względu na niezwykle szybko rozprzestrzeniającą się antybiotykooporność, proteazy bakteryjne i cząsteczki ich inhibitorów są atrakcyjnym celem dla projektowania nowych leków o działaniu przeciwbakteryjnym o ściśle ukierunkowanym działaniu.

Zastosowanie enzymu z grupy anhidraz węglanowych w procesie samonaprawy eko-kompozytów cementowych wysokich wytrzymałości

Waldemar Łasica, waldemar.lasica@wat.edu.pl, Laboratorium Badawcze WIG (LBW), Wydział Inżynierii Lądowej i Geodezji, Wojskowa Akademia Techniczna, <https://www.wig.wat.edu.pl/>; <https://www.wig.wat.edu.pl/index.php/wydzial/struktura/laboratorium-badawcze-wig>; <https://laboratorium.wig.wat.edu.pl/>; <https://www.wojsko-polskie.pl/wat/>

Zbigniew Szcześniak, zbigniew.szcześniak@wat.edu.pl, Zakład Budownictwa Specjalnego (ZBS), Wydział Inżynierii Lądowej i Geodezji, Wojskowa Akademia Techniczna, <https://www.wig.wat.edu.pl/>; <https://www.wig.wat.edu.pl/index.php/wydzial/struktura/instytut-inzynierii-ladowej/zaklady/budownictwa-specjalnego>; <https://www.wojsko-polskie.pl/wat/>

Temat pracy dotyczy metody samonaprawy mikrostruktury eko-kompozytów przy wykorzystaniu enzymu z grupy anhidraz węglanowych (CA). Zawarto przykłady rozwiązań konstrukcyjnych eko-kompozytów wysokich wytrzymałości z matrycą spoiwową w układzie cement–zeolit–popiół lotny krzemionkowy. Opisano proces samonaprawy pasywnej mikrostruktury wewnętrznej eko-kompozytów cementowych przy udziale enzymu anhidraz węglanowych (CA). Dokonano porównania biologicznych metod samonaprawy mikrostruktury wewnętrznej kompozytów zawierających w swym składzie kapsułki z bakteriami *Bacillus Pasteurii* lub *Bacillus Megaterium* odpowiedzialnych za generowanie węglanu wapnia w przestrzeniach mikrorrys. Przedstawiono nową metodę doboru ilościowego składników receptur eko-kompozytów cementowych wysokich wytrzymałości z uwzględnieniem mikrokapsulek zawierających bakterie *Bacillus Pasteurii*. Przedstawiono mechanizm procesu samonaprawy mikrostruktury z udziałem enzymu anhidraz węglanowych (CA) oraz dwutlenku węgla, generujących kryształy węglanu wapnia uczestniczącego w procesie cementowania mikrostruktury eko-kompozytu w strefie matrycy spoiwowej oraz strefie przypowierzchniowej. Zawarto wyniki badań wytrzymałości mechanicznej w zakresie

statycznego oddziaływania obciążenia zewnętrznego, tj. wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie, wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu i przy zginaniu trypunktowym. Dokonano charakterystyki mikrostruktury eko kompozytów cementowych przy użyciu obrazów skaningowej mikroskopii elektronowej jak również przedstawiono wyniki badań składu chemicznego przy użyciu rentgenowskiej spektroskopii energodispersyjnej EDS.

Indeks Autorów

Andrejko M.	19
Dowbysz A.	15
Klasa W.	17
Kukfisz B.	15
Łasica W.	21
Rosińska A.	11
Samsonowicz M.	15
Szcześniak Z.	21
Szymczak M.	13
Wanarska M.	11
Ziarno M.	16



Wydawnictwo
TYGIEL

Zapraszamy do zapoznania się z aktualną ofertą
Wydawnictwa Naukowego TYGIEL

kontakt@wydawnictwo-tygiel.pl

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.

IX Konferencja Naukowa ENZYMOS Enzymy w nauce i przemyśle odbyła się w formie online 11 maja 2023 r. Wydarzenie zorganizowane zostało przez Fundację na rzecz promocji nauki i rozwoju TYGIEL.

Podczas Konferencji poruszono wiele tematów związanych z enzymami, takich jak m.in. mechanizmy ich działania, struktura i właściwości, a także zastosowanie w medycynie czy biotechnologii. Uczestnicy zwrócili także uwagę na badania nad enzymami, w tym na nowoczesne technologie i metody badawcze. Podkreślono, że kluczowy charakter enzymów dla funkcjonowania organizmów żywych i ich rolę w procesach metabolicznych. Zwrócono uwagę na ich różnorodne zastosowania w przemyśle, takie jak produkcja żywności, farmaceutyków, kosmetyków oraz biopaliw.

Konferencję uświetniły wykłady Gości Honorowych: dr. hab. inż. Mariusza Szymczaka, prof. ZUT (Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie), dr hab. Małgorzaty Ziarno, prof. SGGW (Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie) oraz dr hab. Marioli Andrejko, prof. UMCS (Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej).

Podsumowując, *Konferencja ENZYMOS* była istotnym wydarzeniem, które przyniosło wiele cennych informacji oraz umożliwiło wymianę doświadczeń między naukowcami z różnych jednostek badawczych.

