

**XVIII. SZENT-GYÖRGYI ALBERT
KONFERENCIA**

KIADVÁNYA

2025. MÁJUS 9-10.

Előadások és poszterszekció

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

CH épület

A BME Szent-Györgyi Albert Szakkollégium szervezésében

Tartalom

Köszöntő	3
Rövid program	4
Short programme	5
Részletes program.....	7
Plenáris előadások kivonatai.....	12
Hallgatói előadások kivonatai.....	25
Abstract of student presentations.....	43
Poszterszekció kivonatai.....	45
Abstracts of student posters	49
Jegyzetek.....	51



Köszöntő

A BME Szent-Györgyi Albert Szakkollégium (SZASz) 2001-es alakulása óta kiemelkedő fontosságú diákszervezet a Vegyészmérnöki és Biomérnöki Karon, mára meghatározó részévé vált a Kar szakmai és kulturális életének. Meghatározó szerepe van abban is, hogy idén a 2014-ban megalakult VEGY-ÉRTÉK Tehetségpont immár harmadszor is elnyerte az „Akkreditált kiváló Tehetségpont” minősítést. A Szent-Györgyi Albert Szakkollégium nemcsak a saját tagsága számára nyújt előnyöket és fejlődési lehetőséget, hanem a kar hallgatói számára is szervez szakmai programokat. Ezen kívül elvitathatatlan érdemei vannak az utánpótlásnevelés és a természettudományos népszerűsítés terén is, mind az általános iskolás, mind a középiskolás korosztály körében.

A Szakkollégium kiemelt rendezvénye a hagyományos **„Szent-Györgyi Albert Konferencia”**, melyen meghívott előadók mutatják be egy-egy tudományterület, vagy iparág jelenét, illetve jövőjét.

Az idei évben a Konferencia témája: **„Műanyagok az egészségügyben”**.

A műanyagok ma már az emberi tevékenység szinte minden területén meghatározó szerepet töltenek be. Nincs ez másképpen az egészségügyben sem. Természetesen ne csak a csomagoló anyagokra, infúziós szerelékekre vagy sebészeti hálókra gondoljunk, hanem a varratoktól és implantátumoktól kezdve a protéziseken át a biológialag lebomló állványzatokra is. Anyagtudósok, biomérnökök és sebészek összehangolt együttműködése révén olyan új technológiák kidolgozására nyílik lehetőség, amely forradalmasíthatja a gyógyítást áthidalva a szakadékok a laboratóriumi innováció és a klinikai alkalmazás között. A konferencián első kézből kaphatunk betekintést ezen új módszerekről, de szó lesz a nanorészecskék egészségügyi felhasználásáról is. A felhasznált anyagok tulajdonságainak részletes vizsgálata, illetve a modellek, melyek kapcsolatot teremtenek a szerkezet és a tulajdonságok között, szintén fontos elemei a folyamatnak. De a műanyagok alkalmazásának lehetnek negatív hatásai is. Az 5 mm-nél kisebb polimer részecskék, amelyeket mikroműanyagoknak neveznek, környezeti elemekre gyakorolt negatív hatása világszerte aggodalomra ad okot. A konferencián ezt a témakört is körbejárják majd.

A Konferencia másik fontos célja lehetőséget biztosítani a fiatal generációnak, hogy bemutathassa saját kutatási eredményeit, egyben a résztvevőknek, hogy megismerhessék diáktársaik tevékenységét. A Konferencia arra is jó lehetőség, hogy új együttműködések épüljenek ki, vagy éppen korábbi kapcsolatok kapjanak új energiákat.

Ezekkel a gondolatokkal kívánok mindenkinek sikeres, élvezetes és tartalmas konferenciát!

Dr. Hornyánszky Gábor
dékánhelyettes, a SZASZ tiszteletbeli tagja

Rövid program

Péntek, május 9.		Szombat, május 10.	
9:00 - 10:00	Regisztráció, kávé	9:00 - 9:30	Fogadás, kávé
10:00 - 10:45	MEGNYITÓ, MEGEMLEKEZÉS RICHTER GEDEONRÓL	9:30 - 10:00	Hallgatói előadások
10:45 - 11:30	Plenáris előadás	10:00 - 10:45	Plenáris előadás
11:30 - 11:45	Kávészünet	10:45 - 11:00	Kávészünet
11:45 - 12:30	Hallgatói előadások	11:00 - 12:15	Hallgatói előadások
12:30 - 13:15	Plenáris előadás	12:15 - 13:00	Plenáris előadás
13:15 - 14:15	Ebédszünet	13:00 - 14:00	Ebédszünet
14:15 - 15:15	Hallgatói előadások	14:00 - 14:45	Hallgatói előadások
15:15 - 15:30	Kávészünet	14:45 - 15:30	Plenáris előadás
15:30 - 16:15	Plenáris előadás	15:30 - 16:00	ZÁRÁS: EREDMÉNYHIRDETÉS, BÚCSÚ
16:15 - 16:45	Hallgatói előadások		
16:45 - 18:00	Poszterek bemutatása		
18:00 - 19:30	Vacsora		
19:30 - 21:00	Borkóstoló		



Short programme

Friday, 9th of May		Saturday, 10th of May	
9:00 - 10:00	Registration, coffee	9:00 - 9:30	Reception, coffee
10:00 - 10:45	OPENING, COMMEMORATION IN HONOUR OF GEDEON RICHTER	9:30 - 10:00	Student presentations
10:45 - 11:30	Plenary presentation	10:00 - 10:45	Plenary presentation
11:30 - 11:45	Coffee break	10:45 - 11:00	Coffee break
11:45 - 12:30	Student presentations	11:00 - 12:15	Student presentations
12:30 - 13:15	Plenary presentation	12:15 - 13:00	Plenary presentation
13:15 - 14:15	Lunch break	13:00 - 14:00	Lunch break
14:15 - 15:15	Student presentations	14:00 - 14:45	Student presentations
15:15 - 15:30	Coffee break	14:45 - 15:30	Plenary presentation
15:30 - 16:15	Plenary presentation	15:30 - 16:00	CLOSING: announcement of results, farewell
16:15 - 16:45	Student presentations		
16:45 - 18:00	Poster presentations		
18:00 - 19:30	Dinner		
19:30 - 21:00	Wine tasting		

TÁMOGATÓINK

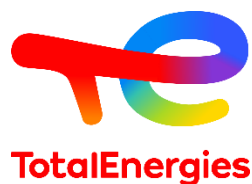
Arany fokozatú támogató



Együttműködő partnereink



Szakkollégium állandó támogatói



KULTURÁLIS ÉS INNOVÁCIÓS
MINISZTERIUM



EMBERI ERŐFORRÁS
TÁMOGATÁSKEZELŐ



EGYETEMI
HALLGATÓI
KÉPVISELET





RÉSZLETES PROGRAM

Péntek, május 9.

9:00 - 10:00 REGISZTRÁCIÓ, KÁVÉ

10:00 - 10:45 MEGNYITÓ, MEGEMLÉKEZÉS RICHTER GEDEONRÓL

10:45 - 11:30 **Dr. Kállay-Menyhárd Alfréd** – Prediktív szerkezet-tulajdonság összefüggések szemikristályos polimerekben

11:30 - 11:45 KÁVÉSZÜNET

11:45 - 12:00 Török Patrik – Szelektív metalloenzim-inspirált oxidációk

12:00 - 12:15 Bánrévi Zoltán – SHP2 fehérje ortosztérikus inhibitorainak szintézise és vizsgálata

12:15 - 12:30 Szegedi Dorka – Enantiomerszűrés rezolválószerekkel kovalensen módosított mikrotálcákon

12:30 - 13:15 **Dr. Czeibert Kálmán** – Út az állatorvosi klinikumtól az egyedre szabott 3D-tervezésekig

13:15 - 14:15 EBÉDSZÜNET

14:15 - 14:30 Gerbovits Ditta Adrienn – Magas sótartalmú rétegvizek hatása a tenzidoldatok stabilitására

14:30 - 14:45 Mócza Levente András – Potenciális gyógyszer-intermedierek aszimmetrikus szintézise prokirális ketonokból enzimatiszus úton



- 14:45 - 15:00 Nádasdi Zsófia – Ciklodextrinnel funkcionizált mikrotalcák enantiomerszűrési eljárásokhoz
- 15:00 - 15:15 Preiner Sára – A vízgőzdesztilláció és a szuperkritikus extrakció hatékonyságának vizsgálata levendula illóolaj kinyerésére
- 15:15 - 15:30 KÁVÉSZÜNET
- 15:30 - 16:15 **Dr. Voniatis Konstantinos** – A laboratóriumi gyártástól a klinikai alkalmazásig: Sebészeti innováció interdiszciplináris együttműködés révén
- 16:15 - 16:30 Jurányi Eszter Petra – A transzszulfurációs enzimek in vitro és in vivo aktivitásának mérésre szolgáló bioanalitikai assay fejlesztése
- 16:30 - 16:45 Szilágyi Viktor Gergő – Elektrosztatikus szálképzés során kialakuló elektromos tér modellezése és az előállított biopolimer tulajdonságainak vizsgálata
- 16:45 - 18:00 POSZTERSZEKCIÓ
- 18:00 - 19:30 VACSORA
- 19:30 - 21:00 BORKÓSTOLÓ

Szombat, május 10.

- 9:00 - 9:30 FOGADÁS, KÁVÉ
- 9:30 - 9:45 Lengyel Livia – Égésgátló adalékok hatása a politejsav komposztálhatóságára
- 9:45 - 10:00 Balogh Tímea – Higanykötő flagellin variáns létrehozása bioszenzorokhoz
- 10:00 - 10:45 **Dr. Jedlovsky-Hajdú Angéla** – Polimer szálak nanokompozitok előállítása orvosi alkalmazásokra
- 10:45 - 11:00 KÁVÉSZÜNET
- 11:00 - 11:15 Márkus Eszter – Ioncserés kromatográfiás oszlopok minősítése és adalimumab fehérje tisztításának optimalizálása
- 11:15 - 11:30 Ráduly Amália – Poli(etilén-tereftalát) fenntartható depolimerizációja természetes alapú heterogén katalizátorokkal
- 11:30 - 11:45 Zrinyi Anna – Szelektív szol-gél enzimrögzítési eljárások fejlesztése mágneses nanorészecskékre
- 11:45 - 12:00 Boda-Papp Benedek – A metilszezamol alternatív oldószer előállításának optimalizálása, illetve alkalmazása C-C kapcsolási reakciókban
- 12:00 - 12:15 Hangya Kinga Imola – Fotokatalizált C-C kapcsolási reakció kiterjesztése
- 12:15 - 13:00 **Dr. Szabó István** – A műanyag trójai faló



13:00 - 14:00 EBÉDSZÜNET

14:00 - 14:15 Sara Sardou – Sensing Protein Development Using Click Display Technology

14:15 - 14:30 Szabó Bence – Fényre felszabaduló idegnövekedési faktor analógok szintézise és fotokémiai vizsgálata

14:30 - 14:45 Jávor Bálint Ferenc – Bipiridin-éter típusú makrociklus prekursorok szintézise

14:45 - 15:30 **Dr. Gergely Szilveszter** – Barát vagy ellenség? Műanyagok rezgési spektroszkópiai vizsgálata egészségünk fényében.

15:30 - 16:00 ZÁRÁS: EREDMÉNYHIRDETÉS, BÚCSÚ

**PLENÁRIS
ELŐADÁSOK
KIVONATAI**



**ABSTRACTS OF
PLENARY
PRESENTATIONS**



PREDIKTÍV SZERKEZET-TULAJDONSÁG ÖSSZEFÜGGÉSEK SZEMIKRISTÁLYOS POLIMEREKBE

Dr. Kállay-Menyhárd Alfréd

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Fizikai
Kémia és Anyagtudományi Tanszák

Műanyag- és Gumiipari Laboratórium



Általánosságban a mechanikai tulajdonságok, különösen a merevség és szilárdság döntő fontosságú a legtöbb alkalmazás szempontjából, de egyes alkalmazási területek szempontjából az optikai tulajdonságok és átlátszóság is döntő fontosságúak. Annak ellenére, hogy a tulajdonságokat meghatározó szerkezeti tényezők ismertek az irodalomban, a megbízható mennyiségi modellezés nehézkes. Kevés az olyan modellek száma, amelyek kapcsolatot teremtenek a szerkezet és a tulajdonságok között.

Ebben az előadásban olyan módszereket mutatunk be röviden, melyek segítségével a kristályos polimerek húzó rugalmassági modulusa és homályossága becsülhető kristályszerkezeti paraméterek alapján. A merevség leírására egy empirikus módszert mutatunk be [1,2] és egy új módszert dolgoztunk ki melynek segítségével a polimer fényszórása és homályossága számítható [3]. A homályosságot befolyásoló tényezők felderítése során egy új számítási módszert dolgoztunk ki, amellyel a kristályosodási folyamat és a kialakuló morfológia is mennyiségileg leírható [4]. A tulajdonságok modellezése során a kristályos szerkezetet mind kalorimetriás (DSC) és optikai mikroszkópiás (TOM) módszerekkel is részletesen jellemeztük. A modellek ellenőrzése során számos polimert alkalmaztunk és jó egyezést találtunk a becsült és a kísérletileg meghatározott tulajdonságok között.

Irodalomjegyzék

- [1] A. Zarbali, B. Pinke, A. Menyhárd, *Period. Polytech. Chem. Eng.* 67 (2023) 232
- [2] A. Zarbali, I. Djaffar, A. Menyhárd, *Heliyon* 10 (2024). e26122
- [3] J. Molnár, Ö. Sepsi, G. Erdei, S. Lenk, F. Ujhelyi, A. Menyhárd, *J. Polym. Sci., Part B: Polym. Phys.* 58 (2020) 1787
- [4] J. Molnár, Ö. Sepsi, B. Gaál, Z. Zuba, M. Dobrzyńska-Mizera, A. Menyhárd, *Mater. Des.* 212 (2021) 110245

Köszönetnyilvánítás

A szerzők kifejezik köszönetüket az anyagi támogatásért mert a kutatás a TKP-6-6/PALY-2021 számú projekt a Kulturális és Innovációs Minisztérium Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a TKP2021-NVA pályázati program finanszírozásában valósult meg.

CRITICAL COMPARISON OF MACHINE LEARNING TECHNIQUES FOR CHEMICAL SENSOR DATA PROCESSING

Dr. Alfréd Kállay-Menyhárd

Budapest University of Technology and Economics, Department of Physical Chemistry and Materials Science

Laboratory of Plastics and Rubber Technologies

The properties of the semicrystalline materials depend on their complex crystalline structure. Usually, mechanical properties especially stiffness and strength are crucial in most applications, but optical transparency and haziness are also important in the case of certain application fields. Although the key parameters of the crystalline structure, which determines the aforementioned properties, are known in the literature, the quantitative modelling is difficult. The number of models, which link the crystalline structure to the properties, is limited.

In this presentation a possible method for prediction of tensile modulus of semicrystalline polymers and the quantitative description of haze based on parameters of crystalline structure is introduced shortly. An empirical model equation was used to predict stiffness [1, 2] and the new model was developed to describe the light scattering in the semicrystalline polymers [3]. A novel numerical approach was also developed to describe the crystallization process of polymeric materials to describe the morphology of the crystalline structure quantitatively [4]. To model the aforementioned properties, the crystalline structure was characterized in detail using thermoanalytical methods, like calorimetry (DSC) and thermo-optical microscopy (TOM). The agreement between the predicted and experimentally measured values are tested and validated using several crystalline polymers.

References

- [1] A. Zarbali, B. Pinke, A. Menyhárd, *Period. Polytech. Chem. Eng.* 67 (2023) 232
- [2] A. Zarbali, I. Djaffar, A. Menyhárd, *Heliyon* 10 (2024). e26122
- [3] J. Molnár, Ö. Sepsí, G. Erdei, S. Lenk, F. Ujhelyi, A. Menyhárd, *J. Polym. Sci., Part B: Polym. Phys.* 58 (2020) 1787
- [4] J. Molnár, Ö. Sepsí, B. Gaál, Z. Zuba, M. Dobrzyńska-Mizera, A. Menyhárd, *Mater. Des.* 212 (2021) 110245

Acknowledgement

All the authors acknowledge financial support for Project no. TKP-6-6/PALY-2021 has been implemented with the support provided by the Ministry of Culture and Innovation of Hungary from the National Research, Development and Innovation Fund, financed under the TKP2021-NVA funding scheme.



ÚT AZ ÁLLATORVOSI KLINIKUMTÓL AZ EGYEDRE SZABOTT 3D-TERVEZÉSEKIG

Dr. Czeibert Kálmán

LimesVet Kft



Az állatorvosi munka már önmagában is rendkívül sokrétű a fajgazdagságnak köszönhetően, a technológia fejlődésével és annak veteriner adaptálásával pedig számtalan új terület nyílik meg a diagnosztikától a kezelésekre. Így míg pár évtizede még ritkaságszámba ment, manapság már az MR és a CT vizsgálatok is elterjednek számítanak a kisállatgyógyászatban, és az állatorvosi specializáció is egyre magasabb fokot ér el a különböző szakágakban. A haladó képalkotó eljárások és a 3D-s technológia együttesen pedig megteremtette annak a lehetőségét is, hogy manapság már személyre szabott műtéti tervezéseket lehessen végezni, az adott páciens anatómiájához illeszkedő vezetéssablonokkal vagy épp implantátumokkal, amelyeket már 3D-nyomtatással lehet létrehozni. Az előadás rövid áttekintőt ad arról, hogy milyen tapasztalatokkal lehetünk gazdagabbak, ha több különböző területen is (a praktizálásától az oktatáson át a kutatásig) változatos ismereteket gyűjthetünk, majd azokat a gyakorlatban is alkalmazzuk.

FROM VETERINARY CLINICAL PRACTICE TO PERSONALIZED 3D PLANNING

Dr. Kálmán Czeibert

LimesVet Kft

Veterinary medicine is inherently diverse due to the wide range of species it serves. With technological advancements and their adaptation to veterinary applications, numerous new possibilities have emerged, spanning from diagnostics to treatment. While a few decades ago, MRI and CT imaging were rare in small animal practice, today they are widely utilized, and veterinary specialization continues to advance across various disciplines. The integration of advanced imaging techniques with 3D technology has enabled personalized surgical planning, enabling the creation of patient-specific surgical guides and implants, which can now be produced using 3D printing. This presentation provides a brief overview of the insights gained from interdisciplinary experiences across different fields - from clinical practice to education and research - and then applying that knowledge in daily work.



A LABORATÓRIUMI GYÁRTÁSTÓL A KLINIKAI ALKALMAZÁSIG: SEBÉSZETI INNOVÁCIÓ INTERDISZCIPLINÁRIS EGYÜTTMŰKÖDÉS RÉVÉN

Dr. Voniatis Konstantinos

Semmelweis Egyetem, Biofizikai és Sugárbiológiai Intézet

Nanokémiai Kutatócsoport



A műanyagok forradalmasították a modern egészségügyet, alapvető megoldásokat nyújtva az egyszer használatos eszközök, az infekciókontroll, az orvosi műszerek és a regeneratív medicina területén. Sokoldalúságuk nemcsak általában a betegellátásban, hanem a sebészeti gyakorlatban is nélkülözhetetlenné tették őket – a varratoktól és implantátumoktól kezdve a protéziseken át a biológiai lebomló állványzatokig. Különösen a polimer alapú bioanyagok fejlesztése hozott jelentős előrelépést a sebészeti eredményekben, lehetővé téve olyan betegspecifikus megoldásokat, amelyek elősegítik a szöveti regenerációt, csökkentik a szövődeményeket és javítják a hosszú távú funkciókat.

Ez az előadás a műanyagok sebészetben betöltött kulcsszerepét vizsgálja, különös tekintettel a polimer alapú szövetmérnöki állványzatokra és sebgyógyító anyagokra. Az elektrosztatikus szálhúzás (electrospinning) technikájával előállított polimerhálók az új generációs anyagok közé sorolhatók, amelyeket sérvhálóként, sebkötözőként és bioaktív implantátumként alkalmaznak. Ezek az anyagok szabályozható mechanikai tulajdonságokat, irányított lebomlást és jobb biokompatibilitást kínálnak. Az úgynevezett keverék elektroszövési technika (blend electrospinning) és a háromdimenziós szálarchitektúrák fejlesztése lehetővé teszi a biológiai integrálható állványzatok létrehozását, amelyek támogatják a sejtek tapadását, proliferációját és a szövetek regenerációját. Emellett az új gyártási eljárások, például a ko-elektroszövés, a koaxiális és a 3D elektrosztatikus szálhúzás, előre mozdíthatják a sebkezelés területén folyó kutatásokat is, hiszen ezen alkalmazások nagy porozitású mátrixok létrehozására is alkalmasak, melyek a szöveti regenerációt gyorsíthatják.

Ezen technológiák klinikai gyakorlatba történő átültetése az anyagtudósok, a biomérnökök és a sebészek összehangolt együttműködését igényli. Míg a sebészek definiálni tudják az alkalmazás során nélkülözhetetlen mechanikai és biológiai követelményeket, a mérnökök és anyagtudósok a polimerkémia, a scaffoldok fejlesztése és a biológiai lebonthatóság területén zajló innovációt viszik előre. Az interdiszciplináris együttműködés révén áthidalhatjuk a szakadékokat a laboratóriumi innováció és a klinikai alkalmazás között, felgyorsítva a biztonságosabb, hatékonyabb és betegspecifikus sebészeti megoldások fejlesztését.

FROM BENCH TO BEDSIDE APPLICATION: SURGICAL INNOVATION THROUGH INTERDISCIPLINARY COLLABORATION

Dr. Konstantinos Voniatis

Semmelweis University, Department of Biophysics and Radiation Biology

Laboratory of Nanochemistry

Plastics have transformed modern healthcare, providing essential solutions across single use items, infection control, medical devices, and regenerative medicine. Their versatility and adaptability have made them indispensable not only in general healthcare, but more specifically in surgical practice as well. From sutures and implants to prosthetics and bioabsorbable scaffolds. Even more so, the development of polymer-based biomaterials has significantly advanced surgical outcomes by enabling patient-specific solutions that enhance tissue repair, reduce complications, and improve long-term functionality.

This lecture will explore the critical role of plastics in surgery, with a focus on polymeric scaffolds for tissue engineering and wound healing. Electrospun polymeric meshes have emerged as next-generation materials for hernia repair, wound dressings, and bioactive implants, offering tunable mechanical properties, controlled degradation, and enhanced biocompatibility. Innovations in blend polymer electrospinning and three-dimensional fiber architectures are facilitating the creation of biointegrative scaffolds that support cellular adhesion, proliferation, and tissue regeneration. Additionally, emerging fabrication techniques, such as co-electrospinning, coaxial and 3D electrospinning, are enhancing the design of wound healing materials by providing high-porosity matrices that promote rapid tissue recovery.

The translation of these technologies into clinical practice requires a concerted effort between material scientists, biomedical engineers, and surgeons. Surgeons provide critical insights into the mechanical and biological demands of surgical environments, while engineers and material scientists drive innovation in polymer chemistry, scaffold fabrication, and biodegradability. By fostering interdisciplinary collaboration, we can bridge the gap between benchside innovation and bedside application, accelerating the development of safer, more effective, and patient-specific solutions.



POLIMER SZÁLAS NANOKOMPOZITOK ELŐÁLLÍTÁSA ORVOSI ALKALMAZÁSOKRA

Dr. Jedlovszky-Hajdú Angéla

Semmelweis Egyetem, Biofizikai és Sugárbiológiai Intézet

Nanokémiai Kutatócsoport



Fotó: Kovács Attila

Napjainkban mind a nanorészecskék, mind a polimerek nagy előrelépést értek el az elmúlt évtizedekben az orvosbiológiai alkalmazások területén. Míg a múltban a tudományágak egyértelműen elkülönülve fejlődtek, ma a területek inspiráló módon közelednek egymáshoz.

A nanorészecskék polimer alapú szálak rendszerben történő diszpergálásával nanokompozit szerkezetek alakíthatók ki. Ha ezek mágneses részecskék, akkor olyan rendszert hozhatunk létre, amely a mágneses hipertermiás hatás révén (váltakozó külső mágneses mezőt használva a melegítési eljárás kiváltására) kiegészítő terápiás alkalmazásként használható a daganatos területek kezelésére.

Amennyiben antibakteriális hatású nanorészecskéket alkalmazunk, ezek a hagyományos antibiotikumoktól eltérő mechanizmussal támadják a baktériumokat, mely rezisztencia jelenség igen komoly problémákat okoznak mind a kórházakban, mind az otthon ápolás során, így széles hatásspektrumot biztosíthatnak. Kutatásaink során modellgyógyszerekkel is kísérletezünk, hogy a nanorészecskék csapdába ejtésével fájdalomcsillapító hatású sebfedést alakítsunk ki.

Tehát a polimerek műanyagokban történő passzív felhasználása csomagoló anyagok, infúziós szerelékek vagy sebészeti hálók irányából mostanra már intelligens formulázások segítségével messzemenően kibővült a kompozit rendszerek világával.

CRITICAL COMPARISON OF MACHINE LEARNING TECHNIQUES FOR CHEMICAL SENSOR DATA PROCESSING

Dr. Angéla Jedlovsky-Hajdú

Semmelweis University, Department of Biophysics and Radiation Biology

Laboratory of Nanochemistry

Nowadays, both nanoparticles and polymers have made a great progress in the biomedical application field in the last decades. Whereas in the past the disciplines developed in clear separation, today the fields are moving towards in an inspiring way.

By dispersing nanoparticles in a fibrous polymer system, nanocomposite structures can be formed. If the magnetic particles are dispersed in polymer fibres, we can create a system that can be used as complementary therapeutic applications for cancer through the hyperthermic effect (using an alternating external magnetic field to induce the heating procedure).

The nanoparticles with antibacterial effect attack bacteria by a different mechanism than conventional antibiotics, so that there are currently a number of nanoparticles against which resistance has not developed, and which can therefore provide a broad spectrum of activity. In our research, we are also experimenting with model drugs to trap nanoparticles to provide wound coverage with analgesic effects.

Thus the passive use of polymers in plastics, from packaging materials to infusion devices or surgical meshes, has now been extended to the world of composite systems through intelligent formulations.



A MŰANYAG TRÓJAI FALÓ

Dr. Szabó István

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Akvakultúra és
Környezetbiztonsági Intézet

Környezettoxicológia Tanszék

A műanyagok szintetikus polimerek, amelyek főként a kőolajiparból származnak. Tartósságának, elterjedtségének és alacsony költségének köszönhetően a műanyaggyártás az elmúlt évtizedekben óriási mértékben megnövekedett, elérte az 500 millió tonnát évente. A műanyagoknak az élet különböző területein nyújtott nagy előnyei, valamint a műanyaggyártás és -felhasználás növekedése miatt a műanyag hulladékok jelentős környezeti problémává váltak. Köztudott, hogy a nem megfelelő használat és ártalmatlanítás műanyag alom felhalmozódásához vezet a különböző vízi környezetekben. Az 5 mm-nél kisebb polimer részecskék, amelyeket mikroműanyagoknak neveznek, valószínűleg folyókon, patakokon és szennyvíztisztító telepeken keresztül jutnak a tengeri környezetbe. A környezeti elemekre gyakorolt negatív hatása világszerte aggodalomra ad okot. Egyes fajok számára azonban a műanyag felületek új horizontot jelentenek a megtelepedésre. Előadásomban a műanyagszennyezésről és ezekről a plasztiszférikus közösségekről szóló tudományos eredményeket is bemutatom.





THE PLASTIC TROJAN HORSE

Dr. István Szabó

Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Institute of Aquaculture and Environmental Safety

Department of Environmental Toxicology

Plastics are synthetic polymers mainly derived from the petrol industry. Due to its durability, widespread use, and low cost, plastic production has increased enormously in the last decades, reaching circa 500 million tons, annually. Because of the great benefits of plastics in different aspects of life, and due to the increase of plastic production and use, plastic wastes are became a major environmental problem. It is well known that inappropriate use and disposal lead to the accumulation of plastic litter in different aquatic environments. Polymer particles less than 5 mm called as microplastics are likely transfered to marine environments through rivers, streams, and wastewater treatment plants. Its negative impact on the environmental elements is becoming a global concern. However for some species plastic surfaces are a new horizon to settle. In my presentation scientific results about plastic pollution and these plastispheric communities will also be presented.



BARÁT VAGY ELLENSÉG? MŰANYAGOK REZGÉSI SPEKTROSZKÓPIAI VIZSGÁLATA EGÉSZSÉGÜNK FÉNYÉBEN.

Dr. Gergely Szilveszter

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem,
Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudományi Tanszék

NIR Spektroszkópia Csoport

„Ha meg akarod találni az univerzum titkait, gondolkodj energiákban, frekvenciákban és rezgésekben!" Nikola Tesla szavai azon mérnöki megközelítésben is visszaköszönnek, ahol az elektromágneses hullámok és az anyag kölcsönhatásait vizsgáljuk analitikai (például azonosítási, anyagvizsgálati, hibafelderítési)



célzattal. Az elmúlt évtizedekben számos, olyan egészségügyben használatos műanyag került közeli és közép infravörös spektrométereink, mikroszkópjaink „szeme” elé, melyek az életminőséget javíthatják (mellimplantátum, sztómazsák, műlencse), de akadtak olyanok is, melyek (például a szervezetbe bekerülve) ronthatják azt (mikroműanyagok, többretegű csomagolóanyagok). Ezek mellett az egészségügyet közvetlenül támogató egészségiparba is kikacsintunk pár példa erejéig (preparatív kromatográfiás oszloptöltetek, víztisztító gyanta). S hogy a kérdésekből válaszok szülessenek: kövesd a fényt!



FRIEND OR FOE? VIBRATIONAL SPECTROSCOPY OF PLASTICS IN THE LIGHT OF OUR HEALTH

Dr. Szilveszter Gergely

Budapest University of Technology and Economics, Department of Applied Biotechnology and Food Science

NIR Spectroscopy Research Group

“If you want to find the secrets of the universe, think in terms of energy, frequency and vibration.” Nikola Tesla’s words resonate in the engineering approach, where we examine the interactions of electromagnetic waves and matter for analytical purposes (e.g. identification, material testing, failure investigation). In recent decades, many plastics used in healthcare have come before the "eyes" of our near- and mid-infrared spectrometers and microscopes, which can improve the quality of life (breast implant, colostomy bag, intraocular lens), but there have also been some that (e.g. if they enter the body) can worsen it (microplastics, multilayer packaging materials). In addition, we will also take a look at the healthcare industry that directly supports healthcare for a few examples (preparative chromatography media formulations, water purification resin). And so that answers arise from questions: follow the light.



HALLGATÓI ELŐADÁSOK KIVONATAI

SZELEKTÍV METALLOENZIM-INSPIRÁLT OXIDÁCIÓK

Török Patrik¹, Dr. Kaizer József¹

¹Pannon Egyetem, Mérnöki Kar, Természettudományi Központ, Bioszerves és Biokordinációs Kémia Kutatócsoport.

Az aktív centrumukban átmentifémet tartalmazó metalloenzimek nagyrészt fordul elő a peroxo-divas(III)-intermedier, amely számos fontos biokémiai folyamat katalizálásáért felel. Ilyen például a cianobakteriális aldehid deformiláz oxigenáz enzim, amely a hosszúszenlácú zsíraldehidek deformilezését katalizálja. Ezen intermedierek reaktivitása még kevésbé vizsgált. Az alapvetően nukleofil karakterű [1] részecske aktivitását számos módon befolyásolhatjuk, például a szerkezetének módosításával, különböző elektronküldő vagy -szívó tulajdonságú koligandumok segítségével. Vagy a központi fématomok oxidációs állapotának megváltoztatásával [2, 3], Munkánk során a már korábban részletesen karakterizált $[(PBI)_2(CH_3CN)Fe^{III}(\mu-O_2)Fe^{III}(CH_3CN)(PBI)_2]^{4+}$ -t használtuk modellvegyületként. Vizsgáltuk a könnyen lecserélhető CH_3CN ligandum helyettesítését és annak reaktivásra gyakorolt hatását, különböző egyfogú N-donoratommal rendelkező koligandumokkal. Az ekvatoriális ligandumok szerkezetre gyakorolt hatását a spektrális és redoxi sajátságok megváltozásán keresztül vizsgáltuk. A szerkezet és a reaktivitás közötti kapcsolatot a 2-fenilpropionaldehid sztöchiometrikus deformilezési reakcióján keresztül vizsgáltuk. A reakciókinetikai mérések eredményei alapján az alkalmazott koligandumok a központi fématom elektronellátottságán keresztül befolyásolják a peroxo-divas(III)-intermedier reaktivitását. Ezt a redoxpotenciál és a reakciósebesség értékek közti lineáris összefüggés is alátámasztja.

Referenciák

- [1] Kripli, B.; Csendes, F. V.; Török, P.; Speier, G.; & Kaizer, J.; *Chemistry a European Journal*, **2019**, 25(63), 14290-14294.
- [2] Török, P.; Unjaroen, D.; Csendes, F. V.; Giorgi, M.; Browne, W. R.; & Kaizer, J.; *Dalton Transactions*, **2021**, 50(21), 7181-7185
- [3] Oloo, W. N.; Szávuły, M.; Kaizer, J.; & Que Jr, L.; *Inorganic Chemistry*, **2021** 61(1), 37-41.



SHP2 FEHÉRJE ORTOSZTÉRIKUS INHIBITORAINAK SZINTÉZISE ÉS VIZSGÁLATA

Bánrévi Zoltán^{1,2}, Csorba Noémi^{1,2}, Dr. Orgován Zoltán¹, Dr. Ábrányi-Balogh Péter^{1,2}

¹Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar, Szerves Kémiai és Technológiai Tanszék, 1111 Budapest, Budafoki út 8., F épület, II. lépcsőház, magasföldszint

²HUN-REN Természettudományi Kutatóközpont, Szerves Kémia Intézet, Gyógyszerkémiai Kutatócsoport, 1117 Budapest, Magyar tudósok körútja 2.

A tirozin-foszfataz SHP2 központi szerepet játszik számos sejten belüli jelátviteli útvonal szabályozásában. Fokozott aktivitása tumorképződéshez és áttétek kialakulásához vezethet, így ígéretes célpontként merült fel a daganatos megbetegedések kezelése során. [1] Az enzim funkciójának hatékony blokkolása megvalósítható ortosztérikus inhibitorokkal, melyek szerkezetük révén képesek kiszorítani az endogén ligandumot, ezáltal közvetlenül gátolva az SHP2 defoszforilációs aktivitását. [2] Jelenleg is zajlanak kutatások új ortosztérikus inhibitor molekulák fejlesztésére, amelyek közül egyes azaindol-származékok kiemelkedő hatékonyságot mutattak. [1] Kutatócsoportunk hipotézise szerint ezeket a molekulákat megfelelő elektrofil wareheadekkel felszerelve az ortosztérikus kötőhelyen található ciszteinhez történő kovalens kapcsolódás révén további hatékonyságnövekedés érhető el.

Munkám során elsőként az irodalomban már ismert, azaindol típusú, karbonsav funkciót tartalmazó, ortosztérikus inhibitor vegyület ötlépéses szintézisének megvalósítását tűztem ki célul. Ez a vegyület referenciaként szolgálhat a további biológiai vizsgálatokhoz. Több szintézislépés esetében eredményesen hajtottam végre optimalizációt az irodalomban leírt eljáráshoz képest, a reakciókörülmények, illetve a feldolgozási eljárás változtatásával. Ezt követően további célom volt olyan származékok előállítása, amelyek kovalens mechanizmus révén képesek kötődni az SHP2 fehérje ortosztérikus kötőhelyéhez. Ehhez az előző vegyülethez szerkezetileg hasonló, amin funkciót tartalmazó származékhoz acilezési reakciók alkalmazásával különböző elektrofil kötőelemeket tartalmazó csoportokat kapcsoltam, így sikeresen előállítottam három az irodalomban eddig nem ismert vegyületet, melyek ígéretes kovalens inhibitorokként szolgálhatnak. Jövőbeli célunk az előállított vegyületek biológiai aktivitásának meghatározása, illetve a molekulák pontos kötődési helyének vizsgálata HPLC-MS/MS alapú emésztéses vizsgálatban.

Referenciák :

[1] Y. Mostinski et al; *Journal of Medicinal Chemistry*, **2020**, (63), 14780-14804.

[2] Y. Song; S. Wang; M. Zhao; X. Yang; and B. Yu; *Journal of Medicinal Chemistry*, **2022**, (65), 3066–3079,

ENANTIOMERSZŰRÉS REZOLVÁLÓSZEREKKEL KOVALENSEN MÓDOSÍTOTT MIKROTÁLCÁKON

*Szegedi Dorka¹, Spátay Sára^{1,2}, Ádám Bálint Árpád¹, Tóth Tünde^{1,3}, Huszthy Péter¹,
Golcs Ádám^{1,2}*

¹Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Szerves Kémia és Technológia Tanszék, 1111 Budapest, Szent Gellért tér 4.

²Semmelweis Egyetem, Gyógyszerészi Kémia Intézet, 1092 Budapest, Högyes Endre utca 9.

³HUN-REN Energiatudományi Kutatóközpont, 1121 Budapest, Konkoly-Thege Miklós út 29-33.

A mikrotálcák a nagy áteresztőképességű laboratóriumi kísérletek alapvető eszközei, melyeket a gyógyszeripar széles körben alkalmaz párhuzamos szintézisek, reakcióoptimalizálás, preklinikai vizsgálatok és nagy áteresztőképességű szűrési technikák során. Népszerűségük elsősorban nagy kapacitásuknak, valamint az egységes méret- és tulajdonságprofiljuknak köszönhető, amely lehetővé teszi hatékony integrációjukat modern laboratóriumi automatizálási rendszerekbe. Ennek következtében a polimer alapú eszközök új típusú, innovatív alkalmazásainak kutatása kiemelt jelentőségű.

Kutatásunk célja egy általánosítható felületmódosítási módszer fejlesztése volt porózus polivinilidén-difluorid (PVDF) polimerre, melyet gyakran alkalmaznak szűrőtálcák membránjaként. Az inaktív membránokat először atmoszférikus nyomású levegőplazmával kezeltük, majd ezt követően különböző szelektormolekulák kovalens rögzítésével felületi funkcionálizálást végeztünk. Az így kialakított rendszerek sikeresen alkalmazhatók voltak királis aminok enantiomerkeverékeinek párhuzamos, nagy áteresztőképességű szétválasztására. A membránon történő transzport és szeparáció hatékonyságát UV/Vis spektroszkópiával és polarimetriás technikákkal mértük.

A szelektormolekulák és vendégmolekulák közötti kölcsönhatások jellegét és stabilitását *in silico* módon, dokkoló szimulációkkal is vizsgáltuk, ahol a komplexképződés kötődési szabadentalpiáját elemeztük. A szimuláció alapján meghatároztuk a legvalószínűbb intermolekuláris kölcsönhatások típusát és pozícióját (pl. hidrogénkötés, π - π és π -kation kölcsönhatások).

A fejlesztett mikrotálca alapú eszköz, mely kompatibilis a modern laboratóriumi automatizálási rendszerekkel, lehetőséget kínál enantiomerkeverékek nagy áteresztőképességű szétválasztására preparatív lépték alatti mintamennyiségek esetében.



MAGAS SÓTARTALMÚ RÉTEGVIZEK HATÁSA A TENZIDOLDATOK STABILITÁSÁRA

Gerbovits Ditta Adrienn¹, Nagy Roland², Puskás Sándor³

¹Pannon Egyetem, Mérnöki Kar, MOL Ásványolaj- és Széntechnológiai Intézeti tanszék,

Veszprém, Magyarország, gerbovits.ditta.adrienn@mk.uni-pannon.hu

²Pannon Egyetem, Mérnöki Kar, MOL Ásványolaj- és Széntechnológiai Intézeti tanszék,

Veszprém, Magyarország, nagy.roland.dr@mk.uni-pannon.hu

³MOL Nyrt, Csoportszintű Olajipari Vegyi Technológiák, Algyő, Magyarország, spuskas@mol.hu

A harmadlagos kőolajkihozatali eljárások során alkalmazható tenzidek és polimerek oldatainak viselkedését vizsgálták különböző rétegvizek jelenlétében. A kísérleti munka célja a KOMAD 6241 SD jelű tenzid és a FLOPAAM 5205 XV jelű polimert tartalmazó oldatok hígulásának tanulmányozása volt eltérő sótartalmú modell rétegvizek esetén. A tenzid és a polimer kiválasztása a magas sótartalmú rétegvizekben való alkalmazhatóság alapján történt.

A vizsgálatok során turbiditás-, transzmittancia- és stabilitási vizsgálatokra került sor különböző koncentrációk mellett. Eredményeink alapján megállapítható, hogy a kétértékű fémionok jelenléte jelentősen befolyásolja a tenzid és tenzid-polimer oldatok oldhatóságát és stabilitását. A hígulás során 0,16 g/l koncentráció alatt jelentős változás figyelhető meg a transzmittancia értékekben, míg magasabb koncentrációknál csapadékképződés tapasztalható. Az eredmények hozzájárulhatnak a tenzid-alapú EOR eljárások optimalizálásához, különösen eltérő sótartalmú rétegvizek esetén.

Referenciák

[1] Rahmat Sadeghi, Saivan Solaimani, Nosaibah Ebrahimi; „Thermodynamic properties of anionic surfactant/polymer/water systems with respect to polymer-surfactant interactions and salting effect of surfactant on polymer in aqueous solutions”, *Fluid Phase Equilibria*, **2016.**, (425), 411-420.

[2] Bin Lin, Alon V. McCormick, H. Ted Davis, Reinhard Strey; „Solubility of sodium soaps in aqueous salt solutions”, *Journal of Colloid and Interface Science*, **2005.**, (291), 543-549,

[3] Ren, Guangwei, Aaron W. Sanders, and Quoc P. Nguyen; "New method for the determination of surfactant solubility and partitioning between CO₂ and brine." *The Journal of Supercritical Fluids*, **2014.**, (91), 77-83.

[4] Heidi Birch, Aaron D. Redman, Daniel J. Letinski, Delina Y. Lyon, Philipp Mayer; „Determining the water solubility of difficult-to-test substances: A tutorial review”, *Analytica Chimica Acta*, **2019**, (1086), 16-28,

.

POTENCIÁLIS GYÓGYSZER-INTERMEDIEREK ASZIMMETRIKUS SZINTÉZISE PROKIRÁLIS KETONOKBÓL ENZIMATIKUS MÓDON

Mócza Levente András¹, Dr. Hornyánszky Gábor², Honvári Máté Gergő²

¹BME Vegyészmérnöki és Biomérnöki kar, Vegyészmérnök nappali MSc

1111 Budapest, Műegyetem rakpart 1.

²BME-VBK Szerves Kémia és Technológia Tanszék, Bioorganikus Kémiai Kutatócsoport

1111 Budapest, Műegyetem rakpart 1.

A gyógyszeripar és a gyógyszertervezés rohamos fejlődése folytán egyre bonyolultabb szerkezetű hatóanyagok jelennek meg a piacon. Ezeknek a hatóanyagoknak a szintézise is összetettebb, így felmerül az igény új reakcióutak felfedezésére, amelyekkel minél nagyobb konverzióval állítható elő a kívánt struktúrájú hatóanyag. A kismolekulás gyógyszerhatóanyagok nagy részében nitrogéntartalmú heterociklus található¹. A leggyakoribb ilyen heterociklusok a piperidin, a piridin és a piperazin. Ezekre a heterociklusokra különböző oldallancok vihetők be alkilezéssel, amikre aztán további csoportokat aggatva végül megkapjuk a hatóanyagot. A gyógyszerstruktúrák diverzitása miatt több különböző oldallancot kell a kiindulási anyagokra kapcsolni, azonban megoldható, hogy egy adott oldallánc bevitelével többféle származék is kialakítható legyen. Egy jó példa erre az oxocsoport. Egyrészt bizonyos élesztőtörzsekben kimutatták, hogy rendelkeznek ún. ketoreduktáz aktivitással². Ez azt jelenti, hogy az oxocsoportot hidroxilcsoporttá redukálják, méghozzá sztereoszelektíven. Másrészt transzamináz enzimekkel az oxocsoportot aminocsoporttá is lehet alakítani³. Kutatómunkám célja volt néhány kiválasztott nitrogéntartalmú heterociklusra oxocsoportot tartalmazó alkilancot kapcsolni klóracetonnal, majd a keletkezett prokirális ketonok aszimmetrikus átalakítása a megfelelő alkoholokká ketoreduktáz aktivitású biokatalizátorok segítségével. Kutatómunkámmal a fragmens alapú gyógyszerkutatás heterociklusos intermedierekről létrehozott tudástárát kívánom bővíteni.

Referenciák

1. Vitaku E; Smith DT; Njardarson JT; *J Med Chem.* **2014**, 57(24), 10257–74.
2. Csuka P; Nagy-Győr L; Molnár Z; Paizs C; Bódai V; Poppe L; *Period Polytech Chem Eng.* **2021**, 65(3), 299–307.
3. Malta-Lakó Á; Zhang F; Mendonça R; Poppe L; *Catalysts.* **2021**, 11(12).



CIKLODEXTRINNEL FUNKCIONÁLT MIKROTÁLCÁK ENANTIOMERSZŰRÉSI ELJÁRÁSOKHOZ

Nádasdi Zsófia^{1,2}, Szegedi Dorka¹, Tóth Tünde^{1,3}, Huszthy Péter¹, Golcs Ádám^{1,2}

¹Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Szerves Kémia és Technológia Tanszék, 1111 Budapest, Szent Gellért tér 4.

²Semmelweis Egyetem, Gyógyszerészi Kémia Intézet, 1092 Budapest, Hőgyes Endre utca 9.

³HUN-REN Energiatudományi Kutatóközpont, 1121 Budapest, Konkoly-Thege Miklós út 29-33.

A kutatási projekt keretében fejleszteni kívánt, enantiomer felismerésre alkalmas mikrotálca alapú eszközök hozzájárulhatnak a nagy áteresztőképességű szintézismódszerek nanomoláris léptékű elválasztástechnikai támogatásához. Segítségükkel a hagyományos alternatíváknál (HPLC, SFC, CE) gyorsabb és költséghatékonyabb komponensspecifikus elválasztást érhetünk el, egyidejűleg biztosítva az integrálhatóság és automatizálás feltételeként fellépő "plate-to-plate" anyagtranszfert. Mivel a potenciális bioaktivitással rendelkező kémiai teret többségében királis vegyületek alkotják, melyek az automatizált szintézismódszerek keretében jellemzően sztereospecifitás hiányában állnak elő, így a kijelölt célfeladat kiemelt igényként lép fel a preparatív lépték alatti elválasztástechnikák körében.

Eszközfejlesztés keretében szűrőtálcák hidrofób PVDF szűrőmembránjának felületét atmoszférikus nyomású levegőplazma-kezeléssel polarizáltuk, majd a további funkcionálizálást monomolekuláris alkoxid-szilán-linkerréteg kiépítésével tettük lehetővé. Szelektormolekulaként széleskörűen alkalmazott béta-ciklodextrin-származékokat rögzítettünk kovalens kötésekkel keresztül az előzetesen aktivált membránfelülethez. Az így nyert eszközöket mikrotálca-rendszerbe integrálva a sztereoszelektív szelektormembránokon keresztüli passzív diffúziós anyagáram következtében fogadóoldali párhuzamos enantiomerdúsításra használhatjuk fel. A funkcionálizálás hatékonyságát UV-abszorbancia alapú koncentrációméréseken keresztül határoztuk meg, míg az elkészült membránok karakterizálásához SEM, ATR-FTIR és NMR vizsgálatokat alkalmaztunk. A rögzített szelektormolekulák enantiomerszelektív komplexképzésükön keresztül képesek visszatartani a kedvezményezettebb konfigurációjú sztereoizomert a membránszűrés során. A módszer alkalmazhatóságának vizsgálatát elsősorban hidroxilaminok racém keverékének enantiomerdúsításán keresztül végeztük. A szeparációs hatékonyságot polarimetriás módszerekkel jellemeztük.



A VÍZGŐZDESZTILLÁCIÓ ÉS A SZUPERKRITIKUS EXTRAKCIÓ HATÉKONYSÁGÁNAK VIZSGÁLATA LEVENDULA ILLÓOLAJ KINYERÉSÉRE

Preiner Sára¹, Pethő Dóra¹, Miskolczi Norbert¹

*¹Pannon Egyetem, Bio-, Környezet- és Vegyészmérnöki Kutató-Fejlesztő Központ
8200, Veszprém, Egyetem utca 10.*

A levendula (*Lavandula Angustifolia*) illóolaja az egyik legismertebb és legszélesebb körben alkalmazott anyag, amelyet az élelmiszeriparban, kozmetikumokban, parfümökben és aromaterápiás célokra használnak. Az illóolajok kinyerésére számos módszer áll rendelkezésre, melyek jelentősen befolyásolják az olaj minőségét is. A hagyományos eljárások közé sorolhatók a különböző desztillációs eljárások, míg az újabb technológiák közé sorolható a szuperkritikus extrakció.

A kutatás során mindkét eljárást laboratóriumi körülmények között, szabványosított paraméterek mellett alkalmaztuk, majd az extraktumokat mennyiségi és minőségi szempontok alapján elemeztük. A levendula illóolaj kinyerése Tihanyból származó *Lavandula Angustifolia* típusú növényből történt. A hozamot gravimetriás módszerrel, az illóolajok összetételét pedig gázkromatográfiás-tömegspektrometriás (GC-MS) analízissel határoztuk meg.

Az eredmények alapján elmondható, hogy a szuperkritikus extrakció magasabb hozamot és a kulcsfontosságú aromakomponensek gazdagabb jelenlétét eredményezte, míg a vízgőzdesztilláció egyszerűbb és költséghatékonyabb megoldást kínál, azonban alacsony átlagos kihozatali eredményekkel. A szuperkritikus extrakció mind az összetétel, mind pedig a kihozatal szempontjából előnyösebb eljárásnak bizonyul, azonban illóolaj-célú alkalmazása még nem elterjedt.



A TRANSZSZULFURÁCIÓS ENZIMEK *IN VITRO* ÉS *IN VIVO* AKTIVITÁSÁNAK MÉRÉSRE SZOLGÁLÓ BIOANALITIKAI ASSAY FEJLESZTÉSE

Jurányi Eszter Petra^{1,2}, Borbényi-Galambos Klaudia^{1,3}, Edward E. Schmidt^{4,5},
Lopata Anna I, Nagy Péter^{1,4,6}

¹Molekuláris Immunológiai és Toxikológiai Osztály és Nemzeti Tumorbiológiai Laboratórium, Országos Onkológiai Intézet, Budapest, Magyarország; ²Semmelweis Egyetem Doktori Iskola, Molekuláris Orvostudományok Tagozat, Budapest, Magyarország; ³Laki Kálmán Doktori Iskola, Debreceni Egyetem, Debrecen, Magyarország; ⁴Anatómiai és Szövettani Tanszék, ELKH Redoxbiológiai Laboratórium, Állatorvostudományi Egyetem, Budapest, Magyarország; ⁵Mikrobiológiai és Sejt Biológiai Intézet, Montanai Egyetem, Montana, USA; ⁶Kémia Kordinációs Intézet, Debreceni Egyetem, Debrecen, Magyarországra

A redox tumorbiológia a modern daganatkutatás egyik új irányzata, mely új, innovatív terápiás módszerek kidolgozását teszi lehetővé. A daganatos megbetegedésekben a redox homeosztázis felborul, ezáltal a cisztein homeosztázisuk is, amelynek fenntartásában fontos szerepe van a cisztationin- β -szintáz (CBS) és cisztationin- γ -liáz (CSE) enzimeknek. Daganatos megbetegedések során megfigyelhető mind emelkedett, mind pedig csökkent mennyiségük, a „normálistól” való eltérésük pedig rosszabb prognózist prediktál [1,2].

Kutatásom során egy stabil izotópos jelölést alkalmazó folyadékkromatográfiával kapcsolt tömegspektrometriás módszert fejleszttek a fent említett enzimek aktivitásának mérésére biológiai releváns mátrixban, intakt sejteken, valamint szeretném a projekt végén *in vivo*, élő állatmodellen is tesztelni. A fejlesztett módszer az enzimek valós biológiai aktivitásáról és nem a mennyiségükről ad információt, az oldatba a stabil izotóppal jelzett szubsztrát kerül, amit a jelenlévő enzimek át tudnak alakítani a reakciójuknak megfelelően így létrehozva a jelölt terméket, ami aktivitásukról fog információval szolgálni, hogy adott idő alatt mennyi stabil izotóppal jelzett termék termelődött.

A Projekt a Kulturális és Innovációs Minisztérium Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatallal létrejött Támogatási Szerződés alapján valósult meg (Nemzeti Laboratóriumok Program -Nemzeti Tumorbiológiai Laboratórium (2022-2.1.1-NL-2022-00010) és Tématerületi Kiválósági Program (TKP2021-EGA-44)). A Kulturális és Innovációs Minisztérium EKÖP-2024-19 Kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból finanszírozott szakmai támogatásával készült.

Referenciák

[1] Erdélyi K. mtsai. *PNAS*, 2021.

[2] Czikora Á. mtsai. *Redox Biol.* 2022.



ELEKTROSZTATIKUS SZÁLKÉPZÉS SORÁN KIALAKULÓ ELEKTROMOS TÉR MODELLEZÉSE ÉS AZ ELŐÁLLÍTOTT BIOPOLIMER TULAJDONSÁGAINAK VIZSGÁLATA

Szilágyi Viktor Gergő¹, Dr Juhász Ákos¹, Dr Jedlovsky-Hajdú Angéla¹

¹Semmelweis Egyetem 1085 Budapest, Üllői út 26.

Az elektrosztatikus szálképzés egy széles körben kutatott és használt, nem mechanikus technológia, amely nano- és mikroszálak előállítására alkalmas. A létrehozott szálstruktúrák széleskörűen alkalmazhatók az orvostudományban, farmakológiában, valamint innovatív műszaki megvalósításokban. Az orvostudomány ezeket a struktúrákat intenzíven kutatja a szövetmérnöki alkalmazásokhoz, mint szöveti támasztékok, orvos-technológiai alkalmazásokhoz, mint sebkötöző alapanyagok melyek kombinálhatóak antibakteriális hatóanyagokkal így antibakteriális sebfedőket létrehozva [1], [2]. A nanoszál mátrixok az orvosi biológián kívül szűrőrendszerekben, új generációs energiátároló eszközökben, valamint különböző bioszenzorokban is alkalmazhatók.

A kutatásom két témakört dolgoz fel az elektrosztatikus szálképzés területén. Előadásom egyik fókuszja az elektromos tér viselkedésének szimulációja a szálképzés során, amely befolyásolja szálak rendeződését a céltárgyakon. Ezek a szimulációk elősegíthetik olyan kollektor- vagy tűgeometriák kialakítását, amelyek hatékonyabbá tehetik a szálképzést. A szimulációk mellett kutatásom másik témája különböző CaCl_2 -koncentrációk hatásának vizsgálata volt a létrehozott poliszukcinimid szálak tulajdonságaira. A vizsgálatok célja a létrehozott szálmátrixok sebkötöző alapanyagként való felhasználása volt.

Referenciák:

[1]:Juhász, Ákos György, Kristof Molnar, 2020. 'Salt Induced Fluffy Structured Electrospun Fibrous Matrix'. *Journal of Molecular Liquids* 312 (August):113478. <https://doi.org/10.1016/j.molliq.2020.113478>.

[2]: Zhang, Jiaqi, Jiaxin Li., 2023. 'Double-Layer Hybrid Nanofiber Membranes by Electrospinning with Sustained Antibacterial Activity for Wound Healing'. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry* 127 (November):416–25. <https://doi.org/10.1016/j.jiec.2023.07.025>.

Köszönetnyilvánítás

Munkámat támogatta NKFIH FK 137749, ÚNKP-21-3-II-SE-56, TKP2021-EGA-23, EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00009.



ÉGÉSGÁTLÓ ADALÉKOK HATÁSA A POLITEJSAV KOMPOSZTÁLHATÓSÁGÁRA

Dr. Decsov Kata Enikő¹, Dr. Bordácsné Dr. Bocz Katalin², Dr. Gere Dániel³, Lengyel Livia⁴

¹Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar, Szerves Kémia és Technológia Tanszék.

²Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar, Szerves Kémia és Technológia Tanszék.

³Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Gépészmérnöki Kar, Polimertechnika Tanszék.

⁴Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar, Szerves Kémia és Technológia Tanszék.

A politejsav egy megújuló erőforrásokból előállítható biopolimer, ami kiváló alternatívája lehet a kőolaj alapú műanyagoknak. A tiszta PLA ipari körülmények között bizonyítottan lebomlik, a különböző adalékanyagok használata azonban befolyásolhatja ezt. Az erre vonatkozó tudományos eredmények még mindig korlátozottak.

Kísérletünk során ammónium-polifoszfát (AP 422), gyantával bevont ammónium-polifoszfát (AP 462) illetve melamin-polifoszfát égésgátló adalékokat tartalmazó PLA minták ISO 20200:2004 standard szerinti komposztálhatóságát vizsgáltuk. A komposztokból rendszeres időközönként vett mintákat DSC (DSC 3+, Mettler Toledo), TGA (Q5000, TA Instruments) és FTIR (Tensor 37, Bruker Corporation) módszerekkel elemeztük.

Vizsgálataink eredményeképpen láthattuk, hogy az égésgátló adalékok eltérő módon befolyásolhatják a PLA komposztálhatóságát.

HIGANYKÖTŐ FLAGELLINVARIÁNS LÉTREHOZÁSA BIOSZENZOROKHOZ

Balogh Tímea¹, Tóth Éva², Jankovics Hajnalka³

^{1,2,3}Pannon Egyetem, Bio-Nanorendszerek Kutatólaboratórium, Veszprém, Egyetem utca 10.

A higany szennyező anyagként jelen van környezetünkben elemi, szerves és szervetlen formájában is. Természetes úton vulkáni folyamatok, kőzetek mállása és erdőtüzek nyomán szabadul fel, azonban a higany szennyezések főként olyan emberi tevékenységekből erednek, mint például a nátrium-hidroxid előállítása, aranybányászat, illetve higany tartalmú használati cikkekből [1]. Azért nagyon veszélyes, mivel az élőlényekben felhalmozódik. Erősen mérgező hatása révén kulcsfontosságú olyan bioszenzorok fejlesztése, amelyek detektálni tudják a higanyt a környezetünkben, már alacsony koncentrációban is. A természetben különböző szervezetekben megtalálhatók a higany megkötésére alkalmas fehérjék, amelyek alapul szolgálhatnak a változatos szennyező komponensek detektálására [2]. Ezek szenzorikai alkalmazása nem egyszerű, és ebben vannak segítségünkre a flagellinek. A baktériumok mozgásáért a flagellumok felelnek, melyeknek fő komponensét, a flagelláris filamentumot a sejtmembránba ágyazott nanomotor hajtja [3]. A filamentumok önszerveződő rendszerek és több ezer flagellin alegységből épülnek fel, amely négy doménből áll. A D3 domén a filamentumok felszínén helyezkedik el, és a szomszédos alegységekkel nincs kölcsönhatásban, aminosav szekvenciája különböző fajok esetében más és más. A D3 domén más fehérjékkel való helyettesítésével vagy módosításával előállíthatók olyan flagellin variánsok, amelyek a megfelelő célmolekulákat kötik, és ezekből flagelláris filamentumok építhetők. Előnyük nem csak a polimerizációnak köszönhető fokozott stabilitás, hanem a felületen lévő nagy kötőhely sűrűség is. A filamentumok felvitele egy bioszenzor érzékelőrétegre lehetővé teszi adott célmolekula specifikus detektálását, köztük a toxikus higanyvegyületeket is.

A kutatásom célja olyan higanykötő flagellin variánsok fejlesztése, melyekből előállított polimerek bioszenzorokba építve alkalmasak akár kis koncentrációjú, akár különböző higanyvegyületek szennyezésének kimutatására is, főként víz és talajminták esetén.

Referenciák

- [1] Pavithra, K.G.; SundarRajan, P.; Kumar, P.S.; Rangasamy, G.; *Chemosphere* **2023**, (312), 137314.
- [2] Priyadarshane, M.; Chatterjee, S.; Rath, S.; Dash, H.R.; Das, S.; *Journal of Hazardous Materials* **2022**, (423), 126985.
- [3] Namba K.; Vonderviszt, F.; *Quarterly Reviews of Biophysics*, **1997**, (30), 1–65.



IONCSERÉS KROMATOGRÁFIÁS OSZLOPOK MINŐSÍTÉSE ÉS ADALIMUMAB FEHÉRJE TISZTÍTÁSÁNAK OPTIMALIZÁLÁSA

Dr. Hirsch Edit¹, Madarász-Kádár Szabina¹, Vaskó Dorottya¹, Márkus Eszter¹

*¹ BME Szerves Kémia és Technológia Tanszék, Pharmatech Modell Laboratórium,
Budapest, Műegyetem rkp. 3, 1111*

Az antitestek olyan fehérjemolekulák, amelyeket az immunrendszer termel annak érdekében, hogy felismerje és elősegítse az idegen anyagok (antigén) eltávolítását a szervezetből, amely lehet baktérium, vírus vagy toxin. Az első monoklonális antitestet tartalmazó készítmény forgalmazását 1986-ban hagyta jóvá az Amerikai Gyógyszerhatóság, amelyet számos területen sikerrel alkalmaztak, mint például szív- és érrendszeri, légzőrendszeri, rákos megbetegedésekre, illetve asztma kezelésére is.

A humán szervezetben alkalmazható biogógyszereknek kiemelten magas tisztasági követelményeknek kell megfelelniük, az esetleges mellékhatások elkerülése érdekében. A tisztítási folyamat hatékonyságának javítása érdekében új típusú ioncserés kromatográfiás oszlopok kerülnek forgalomba, amelyek optimális vizsgálati módszerei még nem kidolgozottak, ezért szükséges ezen oszlopokat alkalmazó analitikai módszer fejlesztése. Ezért munkám célja egy hatékony anioncserés kromatográfiás módszer kidolgozása volt az Adalimumab antitestek tisztítására. Először a minta pH-ját, az elúció mennyiségének optimalizálását végeztem el, amelyek alapján meghatároztam a megfelelő módszert a három pH-n is vizsgált sógradiens optimalizálásához. Megvizsgáltam különböző beállítási paraméterekkel végzett tisztítások során gyűjtött minták fehérjetartalmát, méreteloszlását, valamint szennyezők mennyiségének meghatározását. Az eredmények alapján sikerült egy optimális anioncserés kromatográfiás módszert kifejlesztenem, amely biztosítja a megfelelő fehérjekoncentrációt, miközben jelentősen csökkenti a szennyezők mennyiségét.

Az általam kifejlesztett módszer lehetőséget biztosít a biogógyszerek tisztításának hatékonyabbá tételére, ezáltal növelve a gyártási folyamat megbízhatóságát és biztonságát, hozzájárulva a humán alkalmazásra szánt készítmények minőségének javításához.



POLI(ETILÉN-TEREFTALÁT) FENNTARTHATÓ DEPOLIMERIZÁCIÓJA TERMÉSZETES ALAPÚ HETEROGÉN KATALIZÁTOROKKAL

Ráduly Amália¹, Kiss Johanna¹, Fehér Zsuzsanna¹, Kupai József¹

*¹Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar, Szerves Kémia és Technológia Tanszék
1111 Budapest, Műegyetem rkp. 3.*

A poli(etilén-tereftalát) (PET) a legelterjedtebb biológiailag nem lebomló műanyag, amely nagy mértékben halmozódik fel hulladékként a környezetben, ezáltal hozzájárul a környezet szennyezéséhez. Ezért rendkívül fontos a PET hulladék újrahasznosítása, amely segítségével csökkenteni tudjuk a környezetre gyakorolt káros hatásokat, és megőrizzük a nem megújuló energiaforrásokat. A kutatási munkánk során hulladék PET-palack örlemény bisz(2-hidroxietyl)-tereftalát (BHET) monomerré történő depolimerizációját valósítottuk meg.

A PET glikolízisben alkalmazható, irodalomban megtalálható katalizátorok sok esetben drágák, bomlékonyak, valamint környezetszennyezőek, így célunk volt egy stabil, fenntartható és környezetbarát katalizátor megtalálása és alkalmazása a PET lebontásában. Ezért egy természetes alapú, heterogén katalizátort, a homokot felhasználva vittük véghez a reakciót. A világ különböző pontjairól származó homokot vizsgáltunk és hasonlítottunk össze katalitikus aktivitásuk szempontjából. A legjobb BHET termelést hozó katalizátor esetén vizsgáltam a reakcióidő, a katalizátormennyiség, illetve az inert atmoszféra és vízmentesség hatását a reakció hatékonyságára. A reakció további paraméterei (reakcióhőmérséklet, EG/PET molarány) a kutatás előzményéből származnak, amikor szerves bázisokkal módosított szilikagéllal katalizálva hajtottuk végre sikeresen a depolimerizációt. Az optimalizált körülmények között kiváló BHET termelést (94%) és teljes konverziót sikerült elérnünk. Mindemellett vizsgáltuk a PET, illetve a homok szemcseméretét, valamint alátámasztottuk a módszer reprodukálhatóságát.

Továbbiakban tervezzük a katalizátorok pontos összetételének vizsgálatát atomabszorpciós méréssel, a reakció méretnövelését, illetve kísérlettervezéssel történő optimalizálását.

Köszönjük az OTKA (FK138037), a Nemzeti Labor Program (PharmaLab, RRF-2.3.1-21-2022-00015) és a Varga József Alapítvány posztdoktori ösztöndíj pályázatának anyagi támogatását.



SZELEKTÍV SZOL-GÉL ENZIMRÖGZÍTÉSI ELJÁRÁSOK FEJLESZTÉSE MÁGNESES NANORÉSZECSKÉKRE

Zrinyi Anna¹, Alács Bálint¹, Dr. Bell Evelin¹

¹BME Szerves Kémia és Technológia Tanszék

Kutatómunkám célja egy olyan eljárás kifejlesztése, mellyel transzamináz enzimek gyors és szelektív rögzítése valósítható meg. Ezt mágneses nanorészecskén (MNP-n) kívántam megvalósítani, aminek felülete szelektivitásért felelős fémionokat tartalmaz. A rögzítési folyamat első felében a hisztidinjelölt transzamináz komplexet képez az átmenetifémionnal, mely etilén-diamin-tetraecetsav-dianhidriddel kapcsolódik az MNP felületéhez. A célenzim tisztítása nem szükséges a komplexképzési folyamathoz, a rögzítés közvetlenül a fermentációs közegből megvalósítható. Ezt követően az MNP és a rögzített enzim köré szol-gél mátrixot alakítottam ki utólagos stabilizálás céljából. Ez azért szükséges, mert az enzim könnyedén kiszorulhat a komplexből a felhasználás során. A mátrix kialakításához optimalizáltam a prekursor komponensek mennyiségét és arányát. Így a térháló szerkezete lehetőséget ad arra, hogy a szubsztrát és a termék könnyen átjusson rajta, viszont az enzim ne szivároгjon. A mátrix kialakítási idejének a hatását is vizsgáltam a biokatalizátor stabilitására és aktivitására. Ezt a megfelelőnek tartott összetétellel, illetve ennél alacsonyabb és magasabb koncentrációkkal is elvégeztem.

A rögzítési folyamatot *Vibrio fluvialis* (S)-szelektív transzamináz enzimmal végeztem el. Az elkészült biokatalizátorokat α -metilbenzilamin átalakításában vizsgáltam, amelyből keletkező acetofenon spektrofotométerrel UV-ban jól detektálható. A reakcióban szol-gél mátrixba zárt és utólagos stabilizálás nélküli katalizátorok aktivitását is vizsgáltam.



A METILSZEZAMOL ALTERNATÍV OLDÓSZER ELŐÁLLÍTÁSÁNAK OPTIMALIZÁLÁSA, ILLETVE ALKALMAZÁSA C-C KAPCSOLÁSI REAKCIÓKBAN

Boda-Papp Benedek¹, Kis Dávid¹, Dargó Gyula¹, Hegedűs László¹, Kupai József¹

¹Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar, Szerves Kémia és Technológia Tanszék - 1111 Budapest, Műegyetem rkp. 3.

A gyógyszeripari és finomkémiai ipari eljárások során a felhasznált anyagok tömegének akár 90%-a is oldószerekből származhat.[1] Az oldószerek nem csak a reakcióközeget biztosítják, kulcsfontosságú szerepük van a termékek elválasztásában és tisztításában is.

Az alternatív oldószerek egyre nagyobb figyelmet kapnak a környezetvédelmi eljárások szigorodásával. Előnyös tulajdonságaik révén képesek lehetnek kiváltani a hagyományos, jelentős környezetkárosító hatással bíró, tűzveszélyes szerves oldószereket. Az alternatív oldószereknek általában alacsony a tenziójuk, így kisebb a légkörbe való kikerülésük valószínűsége, nem mérgezőek, nem gyúlékonyak és számos esetben biomassa-alapú forrásból vagy vegyipari melléktermékekből előállíthatók.[2]

Munkám során célom volt a csoportom által előállított előnyös tulajdonságokkal bíró alternatív oldószert, a metilszezamol környezetbarát módszerrel történő szintézisének optimalizálása, illetve azt különböző szén-szén kapcsolási reakciókban alkalmazni poláris aprotikus oldószerként. Sikertült a metilszezamolt autoklávban az irodalmi módszernél [3] kevesebb DBU-t felhasználva, illetve rövidebb reakcióidő alatt előállítanom. A kutatómunkám során Heck-reakciót, valamint perfluorozott aromás vegyületek C-arilezését végeztem metilszezamolban.

Referenciák

- [1] Constable, D. J. C.; Jimenez-Gonzalez, C.; Henderson, R. K.; *Organic Process Research & Development*, **2007**, (11), 133–137.
- [2] Alder, C. M.; Hayler, J. D.; Henderson, R. K.; Redman, A. M.; Shukla, L.; Shuster, L. E.; Sneddon, H. F.; *Green Chemistry*, **2016**, (18), 3879–3890.
- [3] Dargo, G.; Kis, D.; Gede, M.; Kumar, S.; Kupai, J.; Szekely, G.; *Chemical Engineering Journal*, **2023**, (471), 144365

Köszönjük az OTKA (FK138037), a Nemzeti Labor Program (PharmaLab, RRF-2.3.1-21-2022-00015), illetve a Varga József Alapítvány posztdoktori ösztöndíj pályázatának anyagi támogatását.



EGY FOTOKATALIZÁLT C–C KAPCSOLÁSI REAKCIÓ KITERJESZTÉSE

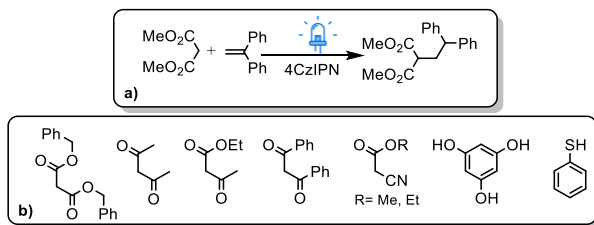
Hangya Kinga Imola¹, Gémes Gergő¹, Richter Dóra¹, Kisszékelyi Péter², Kupai József^{1}*

¹Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Szerves Kémia és Technológia Tanszék, Magyarország, Budapest

²Comenius University Bratislava, Szerves Kémia Tanszék, Szlovákia, Pozsony

A kutatásunk tárgyát képező fotokatalitikus reakciók az elmúlt évtizedben egyre nagyobb figyelmet kaptak, hiszen alkalmazásukkal enyhe körülmények között lehetséges átalakításokat végezni, amely különösen hasznos lehet a fejlett gyógyszer intermedierek funkcionálizálása esetén.

A fotokatalízisben elengedhetetlen egy robusztus kísérleti elrendezés, így kutatásunk során a reakciókat egy nyílt forráskódú, 3D-nyomtatott fotoreaktorban^[1], kék LED megvilágításával hajtottuk végre. Katalizátorként egy fémionmentes fotokatalizátort, a 4CzIPN-t választottuk, melyet mechanokémiai úton golyósmalomban, oldószermentesen állítottunk elő^[2]. A katalizátort alkalmaztuk egy irodalomban ismert C–C kapcsolási reakcióban (1. ábra a), és megkíséreltük kiterjeszteni ezen reakciót további, különböző CH-savasságú szubsztrátokra^[3]. Eddig 8 új szubsztráttal értünk el sikeres reakciót (1. ábra b). További célunk volt a metil-cianoacetát és 1,1-difeniletilén közötti fotokatalitikus reakció optimalizálása kísérlettervezéssel, melyhez előzetesen oldószer- és bázis-screeninget végeztünk, majd felállítottunk egy 2⁶⁻³ tervet.



1. ábra: a) A 4CzIPN által katalizált C-alkilezési reakció b) További szubsztrátok

Referenciák:

[1] Schiel, F.; Peinsipp, C.; Kornigg, S.; Böse, D. *ChemPhotoChem* **2021**, (5), 431–438.

[2] Shang, T. Y.; Lu, L. H.; Cao, Z.; Liu, Y.; He, W. M.; Yu, B. *Chem. Commun.* **2019**, (55), 5408–5419.

[3] Baš, S.; Yamashita, Y.; Kobayashi, S. *ACS Catal.* **2020**, (10), 10546–10550.

Köszönetnyilvánítás:

Köszönjük az OTKA (FK138037), a Nemzeti Labor Program (PharmaLab, RRF-2.3.1-21-2022-00015), Egyetemi Kutatói Ösztöndíj Program (EKÖP-24-1-BME-226) és a Richter Talentum Alapítvány, illetve a Varga József Alapítvány posztdoktori ösztöndíj pályázatának anyagi támogatását.

FÉNYRE FELSZABADULÓ IDEGNÖVEKEDÉSI FAKTOR ANALÓGOK SZINTÉZISE ÉS FOTOKÉMIAI VIZSGÁLATA

Szabó Bence

BrainVisionCenter Nonprofit Kft.

A neurodegeneratív betegségek, valamint a központi idegrendszert érintő sérülések több millió ember életét befolyásolják világszerte. Kutatócsoportunk célja, hogy ezen kondíciók kezelésére alkalmas fénystimuláción alapuló terápiás eljárásokat dolgozzunk ki.

Szervezetünkben a neuronok fejlődéséhez, túléléséhez szükséges folyamatokban számos vegyület játszik fontos szerepet, melyek közül az idegnövekedési faktor (NGF) fehérje az egyik legjelentősebb. Kutatómunkám során egy olyan izoleucin-, valamint egy fenoxi-tiofén-szulfonamid származékot állítottam elő, melyekről korábban már megmutatták, hogy képesek az NGF-hez hasonló biológiai hatást kifejteni. Az NGF analógok mellett az irodalomban ismert, gyakran alkalmazott kumarin és o-nitrobenzil alapvázias fotolabilis védőcsoportokat is szintetizáltam. A biológiai aktivitással rendelkező vegyületek és az említett védőcsoportok sikeres szintézisét követően, ezek kapcsolása révén öt új "cagelt" vegyületet állítottam elő. Annak érdekében, hogy a későbbi kísérletek során hatékonyan tudjuk használni az előállított molekulákat, azok fotokémiai és spektroszkópiai tulajdonságait is vizsgáltam. A vegyületek fotolízisére jellemző kvantumhatékonyság meghatározásához egy új módszert alkalmaztam, mely során a 4,4'-dimetilazobenzol cisz-transz izomerizációs folyamatait használtam referenciaként.

A kapott molekulák segítségével több olyan biológiai kísérletet tervezünk a jövőben megvalósítani, melyek során az aktív vegyületek felszabadulásának tér- és időbeli szabályozását fény segítségével érjük el. Ezen stratégia lehetőséget nyújthat az axonok irányított növesztésére, valamint idegsérülések helyreállítására az élő sejtek károsítása nélkül.



ABSTRACTS OF STUDENT PRESENTATIONS

SENSING PROTEIN DEVELOPMENT USING CLICK DISPLAY TECHNOLOGY

Sardou Sara^{1,2}, Jankovics Hajnalka²

¹University of Pannonia, Faculty of Engineering, Research Institute of Biomolecular and Chemical Engineering, Bio-Nanosystems Laboratory
Egyetem Street 10, H-8200, Veszprém, Hungary

The development of artificial binding proteins using directed evolution is a significantly evolving field due to their broad range of applications in biosensors, disease diagnosis and control and research. The stable D3 domain of Salmonella flagellin serves as an excellent scaffold protein for developing specific binding variants through directed evolution, which, when reassembled, form nanorods with high binding site density and can be employed in various applications such as sensing elements in biosensors, virus neutralizers, targeted drug development, affinity purification methods and diagnostic procedures for the specific detection and selection of particular components from complex biological samples [1] [2] [3] [4]. Click display, a novel protein display method, overcomes limitations of traditional display techniques, allowing in vitro selection from large protein libraries [5]. In this project, click display is used to select and further develop specific binding proteins entirely in vitro from a protein library derived from the D3 domain of Salmonella flagellin. A model system using anti-GFP-sfGFP is to be established to optimize click display experimental conditions.

References:

- [1] Labadi Z, Kalas B, Saftics A,..., Jankovics H, et al. Sensing Layer for Ni Detection in Water Created by Immobilization of Bioengineered Flagellar Nanotubes on Gold Surfaces. ACS Biomater Sci Eng. 2020;6(7):3811-3820.
- [2] Jankovics H, Szekér P, Tóth É, et al. Flagellin-based electrochemical sensing layer for arsenic detection in water. Sci Rep. 2021;11(1):3497.
- [3] Asakura S, Eguchi G, Iino T. Reconstitution of bacterial flagella in vitro. J Mol Biol. 1964;10(1):42-IN9.
- [4] Jankovics H, Kovacs B, Saftics A, et al. Grating-coupled interferometry reveals binding kinetics and affinities of Ni ions to genetically engineered protein layers. Sci Rep. 2020;10(1):22253.
- [5] Zeng, Yu, et al. "Click display: A rapid and efficient in vitro protein display method for directed evolution." *Nucleic acids research* 51.16 (2023): e89-e89.



POSZTERSZEKCIÓ

KIVONATAI

GÉPI LÁTÁS ÉS TÖBBVÁLTOZÓS ADATELEMZÉS ALKALMAZÁSA TABLETTÁK MINŐSÉGÉNEK VIZSGÁLATÁRA

Mészáros Lilla Alexandra¹, Farkas Attila¹, Nagy Zsombor Kristóf¹

¹Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar, Szerves Kémia és Technológia Tanszék, 1111 Budapest, Műegyetem rakpart 3

A hagyományos, szakaszos technológiákon alapuló gyógyszeriparban egyre nő az érdeklődés a folyamatos technológiák alkalmazása, megvalósítása iránt, mely átalakulási folyamat jelentős hatást gyakorol a gyógyszerkészítmények gyártására, fejlesztésére és minőségbiztosítására. A gyógyszerhatóságok igyekeznek segíteni az iparágban megvalósuló modernizációt, valamint támogatják a folyamatos technológiák esetében alkalmazható, a folyamatfelügyelő és elemző rendszerekbe (PAT) integrálható, illetve a termékbe tervezett minőség (QbD) koncepciójának megvalósulását támogató analitikai eszközök fejlesztését.

A gyógyszeripari alkalmazás szempontjából a gépi látásban rejlő potenciál még nem került kiaknázásra, azonban várhatóan új megoldásokat biztosíthat a folyamatos technológiákkal megvalósított gyártás során. A gyógyszeriparban a szilárd gyógyszerformák minőségének vizsgálata hagyományosan offline, munkaigényes, lassú, destruktív módszerekkel történik, melyek a folyamatok valós időben történő követésére nem alkalmazhatók. A fejlesztett gépi látást alkalmazó rendszer célja bevonat nélküli tabletták esetében az *in vitro* kioldódási vizsgálat során kapott görbék alakjának becslése. A predikciókhoz szükséges bemeneti adatokat a képelemzésen alapuló szemcseméret-eloszlások, valamint a szintén képelemzés segítségével kapott préselő értékek biztosították. A szemcseméret-eloszlások meghatározásához UV megvilágítás, míg a préselő meghatározásához látható megvilágítás alkalmazásával készített képek kerültek felhasználásra. Az *in vitro* kioldódási görbe alakok predikciói mesterséges neurális hálózatok segítségével történtek. Az általam fejlesztett, tabletták *in vitro* kioldódási profiljainak predikciójára szolgáló, gépi látást alkalmazó rendszer egy nem destruktív, új, egyszerűbb, olcsóbb, gyorsabb alternatívát nyújthat az ezen a területen jelenleg alkalmazott eszközökkel és módszerekkel szemben.

A kutatás a Kulturális és Innovációs Minisztérium EKÖP-24-4-I-BME-284 kódszámú Egyetemi Kutatói Ösztöndíj Programjának a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból finanszírozott szakmai támogatásával készült.



YARROWIA DIVULGATA 1485 PIGMENT TERMELÉSÉNEK VIZSGÁLATA

Szabó Anna

BME ABÉT Fermentációs Félüzemi Labor

A *Yarrowia lipolytica* élesztőgomba természetes módon termel pyomelanint, amely egy L- tirozinból származó metabolit, felhalmozódva az extracelluláris térben. A pyomelanin egy barna pigment, amely UV-védelmet nyújt és antioxidáns hatású, így gyakran alkalmazzák kozmetikai és gyógyszeripari termékekben.

A kutatásom célja a kevésbé tanulmányozott rokon törzs, a *Yarrowia divulgata* 1485 élesztőgomba pigment fermentációjának tanulmányozása. A pigment termelésének fokozása érdekében vizsgáltam 5 különböző aminosav (L-aszparaginsav, L-treonin, L-triptofán, glicin, L-fenilalanin), élesztőkivonat és CuSO₄ hatását a fermentációra. A fermentált pigmenteknek vizsgáltam az oldhatóságukat különböző körülmények és oldószerek között, illetve a desztillált vízben feloldott pigmenteknek mértem a bőrbarnító hatásukat.

A *Yarrowia lipolytica* sejtlizátumot a kozmetikai iparban is felhasználják, mint bőrhidratáló komponens, így a kutatás során a *Yarrowia divulgata* sejtek hidratáló képességét is vizsgáltam dermatoszkóp segítségével.

Összehasonlítva a 8 legtöbb pigmentet termelt fermentáció tápközegét, azt a következtetést vontam le, hogy a vizsgált komponensek közül a treonin, CuSO₄, triptofán, glicin és élesztőkivonat lehet potenciálisan pozitív hatással a nagy mennyiségű pigmenttermelésre. A legnagyobb kinyert pigmentmennyiség $0,6282 \pm 0,008$ g/l volt.

A pigmentáltság mérés során az összes feloldott pigment szignifikánsan pigmentálta az emberi bőrt, 61,7%-os pigmentáltság növelést sikerült elérni két homogén oldattal is.

A sejtek hidratálóképesség vizsgálatakor a 16 mérésből csak 6 fermentáció sejtjei hidratáltak, azok közül is csak egy minta mutatott szignifikáns hidratálóképességet ($p=0,006767$). Ezek az eredmények azt mutatják, hogy a *Yarrowia divulgata* sejtlizátum az alkalmazott alacsony C:N arány mellett kevésbé alkalmas bőrhidratálóként, mint a *Yarrowia lipolytica* szokásos tenyészei.

Összeségében, a *Yarrowia divulgata* 1485 élesztőgomba által termelt pigment potenciállal rendelkezik a kozmetikai iparban való felhasználáshoz, köszönhetően a trietilaminban és desztillált vízben való oldhatóságának, és a nagy pigmentáló képességének.

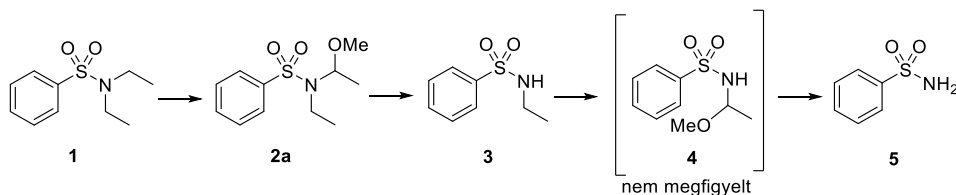
N, N-DIETILBENZOLSZULFONAMID ELEKTROSZINTETIKUS MÓDOSÍTÁSA: METOXILEZÉS ÉS DEETILEZÉS EGYEDI REAKTORBAN

Várda Ernák Ferenc

BME KKFT Biomimetikus Technológiák Kutatócsoport

A benzolszulfonamidok kiemelkedően fontos vegyületsoprotot alkotnak a szerves és gyógyszerkémia területén belül. Jelen munkában az *N,N*-dietyl-benzolszulfonamid (**1a**) modellvegyület elektrokémiai mono- és dideetilezésének részletes vizsgálatát mutatjuk be. A munkánk során minden elektroszintézis-paramétert szisztematikusan vizsgáltunk, különös figyelmet fordítva az oldószerválasztásra és a víz reakciókimenetelre gyakorolt hatására. A kísérleteket egy kereskedelmi forgalomban kapható elektrokémiai reaktor mellett egy saját fejlesztésű készülék segítségével is elvégeztük, amely lehetővé tette a párhuzamos reakciófuttatást és az egyszerűbb mintavételt.

Az optimalizálás során környezetbarát, nagyobb léptékű szintéziseket sikerült kialakítani a mono- és dideetilezett termékek (**3**, **4**) előállítására. Megállapítottuk, hogy tiszta metanolban a metoxilált intermedier képződése dominál, míg víz hozzáadásával nő a deetilezett termékek aránya. Ugyanakkor metanol helyett izopropanol, vagy *tert*-butanol alkalmazása is a deetilezési folyamatoknak kedvez. A reakciók során sikeresen izoláltuk az *N*-metoxialkyl származékot (**2a**) is, amely előanyaga a rendkívül reaktív *N*-szulfoniliminium kationnak, így lehetőséget kínál további szintetikus alkalmazásokra.



A reakciók léptéknövelésével három fő termék — a metoxilált származék, a mono- és a dideetilezett benzolszulfonamid — előállítását valósítottuk meg hatékonyan, egyszerű munkafolyamatokkal és jó hozamokkal. Eredményeink új utat nyitnak az *N*-alkilált benzolszulfonamidok szelektív módosítása, valamint a zöld elektrokémiai szintézisek fejlesztése, továbbá gyógyszermetabolizmus-vizsgálatok terén.



ABSTRACTS OF STUDENT POSTERS

DEVELOPMENT OF ALGINATE-BASED FLAME RETARDANT SYSTEMS FOR POLY(LACTIC ACID)

Bettina Ötvös¹, Kata Enikő Decsov¹, Katalin Bocz¹

¹Department of Organic Chemistry and Technology, Budapest University of Technology and Economics, Budapest 1111 Műgyetem rkp. 3.

Poly(lactic acid) (PLA) is a biopolymer, which can replace non-biodegradable synthetic plastics and thus reduce the environmental pollution. However, due to PLA's flammability, safety regulations often require it to undergo flame-retardant treatment.

Many researches focus on using bio-based additives in polymers at an increasing ratio. Alginate (Alg), is a bio-sourced compound extracted from brown seaweed. Alginic acid-metal complexes have been used as carbonizing agents in intumescent flame-retardant systems [1].

During our work, we used phytic-acid – a phosphorus containing, bio-based compound – to chemically modify sodium alginate and develop a bio-based flame-retardant system, which can be used to reduce or replace the amount of less environmentally friendly flame retardants in PLA. The pH value, the ratio of the reagents and the method of the precipitation of the alginate hydrogel with calcium-ions were optimized. Then, the precipitation reaction was scaled up for a more economic production process.

The newly synthesized additive – containing Alg and Ca-phytate in a 1:2 weight ratio – was analyzed using thermal analysis and spectroscopic methods, while the morphology and structure of the additive were evaluated using scanning electron microscopy coupled with energy dispersive X-ray spectroscopy. The flame-retardant effect of the selected additive embedded in a PLA matrix was evaluated using standard testing methods such as UL 94 flammability test, Limiting Oxygen Index (LOI), and Cone Calorimetry (CC).

The PLA composite containing 7.5 wt% ammonium-polyphosphate (APP) and 7.5 wt% of the new additive reached V-2 classification according to the UL 94 test. By using 7.5 wt% of the modified alginate instead of sodium alginate beside 7.5 wt% APP in PLA matrix, the LOI value has increased by 4.5%. During the CC tests of the PLA composites, 15 wt% of the newly produced additive in the PLA reduced the total smoke emission during the combustion by about 60% compared to the composite that contained 15 wt% of APP.

References:

- [1] K.E. Decsov; V. Csemi; B. Szolnoki; O. Krafcsik; K. Bocz; *Macromolecular Materials and Engineering*, (2024)



JEGYZETEK



JEGYZETEK



JEGYZETEK



Szerkesztő: Pócsik Bálint

Kiadó: Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem,
BME Szent-Györgyi Albert Szakkollégium

XVIII. Szent-Györgyi Albert Konferencia

ISBN

978-963-421-993-4