

Természettudományi Konferencia

Móra Ferenc Szakkollégium
2015. március 27.



TÁMOP-4.2.2.B-15/1/KONV-2015-0006



„A tehetség értékének kibontakoztatása a Szegedi Tudományegyetem kiválósága érdekében”

PROGRAM

Magasföldszinti nagyterem

9.00 Megnyitó

Dr Gingl Zoltán (igazgató, SZTE Doktori Intézet, tanszékvezető, SZTE Műszaki Informatika Tanszék)

Kovács Attila (igazgató, SZTE Móra Ferenc Szakkollégium)

MATEMATIKA, FIZIKA, INFORMATIKA, MŰSZAKI INFORMATIKA

Szekcióvezető: Dr. Martyn Zita

9.30 Nemes Dániel: Ultrarövid lézerimpulzusok időbeli és térbeli karakterizálása

9.45 Molnár Attila: SZTE Fotoakusztikus kutatócsoport

10.00 Andrásik Attila: Lézer erősítő rendszerek tervezése, és leképezésének javítása

10.15 Filep Tamás: Fizikai modellezéssel segített érzegmentáció

10.30 Vita

10.45 Kávészünet

FÖLDRAJZ, FÖLDTUDOMÁNY, KÖRNYEZETTUDOMÁNY

Szekcióvezető: Martyn Zita

11.00 Kolcsár Ronald András: Zalaegerszeg város zöldterületeinek funkcionális vizsgálata

11.15 Horváth Zsolt: Profizmus az olajiparban

11.30 Csintalan Zsófia: Az M43 elkerülő autópálya-szakasz kivitelezésének műszaki földtani vizsgálata

11.45 Vita

12.00 Ebéd

KÉMIA, VEGYÉSZET

Szekcióvezető: Dr. Tóth Ildikó

- 13.00 Bartal Attila: Grafit-oxidon immobilizált Wilkinson-komplex tanulmányozása folyadékfázisú hidrogénezési reakciókban.
- 13.15 Zsolnai Dániel: Paramágneses policiklusos vegyületek szintézise
- 13.30 Gubó Richárd: Au és TiO₂ ultravékony rétegek kölcsönhatásának pásztázó alagútmikroszkópiai vizsgálata
- 13.45 Kiss Gabriella: Antitumor RhCp*-komplexek oldatkémiaja és kölcsönhatásuk albuminnal
- 14.00 Rauscher Evelin: A tioszulfát-perjodát reakció összetett kinetikája

14.15 Vita

14.30 Kávészünet

BIOLÓGIA

Szekcióvezető: Dr. Tóth Ildikó

- 14.45 Fazekas Emese: A mitochondriális leukoencephalopathiák új egérmódeljének motoros karakterizálása
- 15.00 Magony Zoltán: Energia növények és felhasználásuk
- 15.15 Bodor Petra: A *Pseudomonas aeruginosa* rajzási mintázatainak vizsgálata

15.30 Kávészünet

- 15.45 Horváth Zsolt: A calicivírus biológiája
- 16.00 Almási Éva: A *Schizophyllum commune* morfológiai és molekuláris jellemzése
- 16.15 Tóth Liliána: A *Neosartorya* fonalagomba nemzetség által termelt új, β -defenzinszerű antifungális proteinek
- 16.30 Vita
- 17.00 A konferencia zárása

REZÜMÉK

Nemes Dániel

Ultrarövid lézerpulzusok időbeli és térbeli karakterizálása

Fény-anyag kölcsönhatások, biológiai és kémia folyamatok vizsgálatában fontos szerepet játszanak az ultrarövid lézerpulzusok, amelyeket rendszerint a mintára fókuszálják egy lencse vagy lencserendszer segítségével. Az elméleti számítások szerint a lencsén áthaladt, eredetileg sík impulzusfront meggömbül, és kromatikus hiba esetén a fókuszpontban befűződik, ami az impulzus jelentős időbeli megnyúlását eredményezheti [1]. Ezen kívül felléphetnek más leképezési hibák is, amik szintén az impulzus idő-és térbeli alakjának megváltozását okozhatják, amely befolyásolhatja a kísérlet eredményét. Ezért fontos, hogy kísérletileg is ellenőrizni tudjuk az impulzusfront alakját a fókuszpont környezetében.

Az impulzusfront idő- és térbeli alakjának meghatározásához egy spektrálisan bontott Mach-Zehnder interferométert építettünk, amelyet egy Ti:zafír lézer 20 fs-os impulzusaival világítottunk meg. Az interferométer tárgykarjában behelyeztük a vizsgálandó 50 mm fókusztávolságú, közeli infravörös tartományra akromát lencsét. Azért, hogy az esetlegesen fellépő leképezési hibák hatása minél jelentősebb legyen, a lencsére eső lézernyalábot egy 30 mm fókusztávolságú akromát lencsével divergenssé tettük oly módon, hogy a vizsgált fókuszló lencse teljes felületét kivilágította. Egy nyalábosztó lemezt használtunk a tárgy és a referencia impulzusok egyesítéséhez oly módon, hogy a tárgyimpulzus a lemezen reflektálódott. A spektrométerrel az optikai tengely mentén több pontban, arra merőleges irányban végeztünk szkenneléseket. A felvett spektrálisan bontott interferogramokból a Fourier-transzformációs kiértékelési módszerrel [2] határoztuk meg az impulzus időbeli alakját az adott mérési pontban. Több pontban elvégezve a mérést, megkaptuk az impulzusfront idő- és térbeli alakját.

A fókuszpont előtt az impulzusfront meggömbül, ahogy az az elméleti modellből is következik. A fókuszpontban nem látható jelentős időbeli kiszélesedés, mivel akromát lencsét használtunk. Érdekes, hogy sík impulzusfront nem a fókuszpontban alakult ki, hanem 5mm-rel utána. Ez arra utal, hogy egy minimális kromatikus hiba mégis jelen van. Megvizsgálva az impulzusfrontok görbületét, azt kellett volna kapnunk az elmélet szerint, hogy az megegyezik a fázisfront görbületével. Azonban ettől egy kissé eltérő eredmény született.

Ezután egy bikonvex és egy a látható hullámhossz-tartományra akromát lencsét is behelyeztünk az interferométerbe. Az újabb méréseket elvégezve az impulzusfront és a fázisfront görbülete között ismét eltéréseket tapasztaltunk. Az elmélet szerint kromatikus hiba esetén a két görbület valóban nem egyezik meg [3], azonban esetünkben a különbség ismét kissé eltért az elméletből adódó értéktől, és függött az optikai tengelyen lévő pozíciótól is.

Mivel az elméleti értéktől való eltérés oka lehet az, ha a vizsgált lencsére beeső impulzus frontja nem sík, ezért megmértük az optikai szálból a szárla csatolt akromatikus kollimátoron kilépő impulzus spektrális komponenseinek nyalábparamétereit. Azt kaptuk, hogy a kollimátoron feltüntetett hullámhossz-tartományhoz tartozó

komponensek valóban közel kollimáltan haladnak. A rövidebb hullámhosszú komponensek azonban kismértékben konvergensek, a tartomány hosszabb hullámhosszú oldalán lévők pedig kissé divergensek. Így érthető, hogy az elmélettel nem teljesen egyező eredményeket kaptunk. E probléma elkerülhető, ha egy szélessávú akromátot használunk a szálból kilépő impulzusok kollimálására. Mivel az interferogramok kiértékelése azt mutatta, hogy a módszer igen nagy időbeli pontossággal teszi lehetővé az impulzusfront időbeli alakjának meghatározását, így érdemes a kísérleteket az említett akromátot használva megismételni.

Molnár Attila

SZTE Fotoakusztikus kutatócsoport

A Szegedi Tudományegyetem Fotoakusztikus Kutatócsoportja 2003 óta foglalkozik fotoakusztikus aeroszolmérő műszerek fejlesztésével és laboratóriumi és terepi körülmények közötti tesztelésével. Az aeroszol abszorpciós spektrum valós idejű meghatározására leginkább alkalmazott mérőmódszereket érzékenységük, illetve mérési adataik megbízhatósága csak nagy koncentrációjú, erősen abszorbeáló korom aeroszolak laboratóriumi, vagy a kibocsátás forrásához közeli terepi, illetve döntően szervesetlen koromösszetevőket tartalmazó aeroszol-elegyek vizsgálatára korlátozza. Jelenleg az általunk kifejlesztett 4 hullámhosszú fotoakusztikus rendszer az egyetlen alkalmas eszköz a légköri aeroszolak abszorpciós spektrumának valós idejű meghatározására. Mobil mérőplatform alkalmazásával terepi körülmények között is képesek vagyunk mérni az optikai és fizikai sajátságokat in-situ módon egyéb kiegészítő műszerek alkalmazásával. Műszerfejlesztésre épülő kutatási területek:

Mesterségesen (lézeres abláció) úton generált, valamint természetes légköri aeroszolak inherens, hullámhosszfüggő optikai tulajdonságainak meghatározása többhullámhosszú fotoakusztikus rendszerrel.

Légköri viszonyok szimulációjára alkalmas mérőkamra segítségével végzett fotokémiai reakciók és termodinamikai folyamatok vizsgálata laboratóriumi körülmények között.

Terepi mérések során az egyes aeroszol paraméterek közötti korrelációk feltárása, forrásazonosító eljárások kidolgozása. A méreteloszlás napi ingadozásának vizsgálata, párhuzam felállítás a napi méreteloszlás ingadozás, valamint a kibocsátás intenzitásának változása között téli terepi körülmények között.

Az aeroszol komplexek vizsgálata (fotoakusztikus termogravimetria).

Andrásik Attila

Lézer erősítő rendszerek tervezése, és leképezésének javítása

Feltalálása óta a lézert egyre szélesebb körben alkalmazzák a korszerű technológiák megvalósításába, úgymint GPS, CD-lejátszó, lézeres vonalkód leolvasó, lézeres sebességmérő stb. Az úgynevezett ultragyors, femtoszekundumos (megjegyzés: a femtoszekundum a másodperc egymilliárdod részének az egymilliomod része) impulzusokat előállító lézerek a természetben lezajló ultragyors folyamatok vizsgálatához nyújtanak nélkülözhetetlen eszközt, pl. a femtokémiában. A tudományos,

és ipari alkalmazásokhoz napjainkban elengedhetetlenül szükséges az impulzus üzemű lézerek építése, ugyanis a legkorszerűbb, úgynevezett lézer oszcillátorokból előállítható, ebbe a tartományba eső impulzusok átlagteljesítménye gyakran nem elég nagy ezen alkalmazásokhoz. A Szegei Tudományegyetem Optikai és Kvantumelektronikai Tanszék TeWaTi Femtoszekundumos Lézer Laboratóriumában másfél évtizede foglalkoznak lézerek építésével, mely fejlesztések a Szegeen épülő ELI (Electric Light Infrastructure) lézeres kutatóközpont miatt különösen fontosak.

A célunk, hogy az oszcillátorból kapott kb. 1 W körüli átlagteljesítményű tartományba eső impulzusokat felerősítsük a 10 W feletti tartományba. Ehhez egy pikoszekundumos, 532 nm-es hullámhosszon működő, 35 W-os átlagteljesítménnyel rendelkező pumpalézert használunk. Az erősítéshez használt titán-zafír kristályt kriogenikus elven működő hűtővel hűteni kell a nagy teljesítmények miatt, ami miatt a kristályt körül kell venni egy vákuumkamrával. Ez, a geometriai limitek miatt, teszi szükségessé a hagyományostól eltérő, új erősítő geometria tervezését.

Kutatásom során egy titán-zafír kristály alapú impulzusüzemű lézer erősítő terveztem optikai rendszer tervező programot használva, mely nagy frekvencián (80MHz) fog erősíteni femtoszekundumos, közeli infravörös (800nm központi hullámhosszúságú) impulzusokat. A rendszer megtervezéséhez egy Oslo nevű programot használtam.

Filep Tamás

Fizikai és matematikai módszerek az érszegmentálásban

Az angiográfia, az ér szegmentálás az orvosi diagnosztikában használt, dinamikus fejlődő képfeldolgozási terület, melynek számtalan alkalmazási területe van a modern orvostudományban. Az angiográfiára különböző diagnosztikai eszközök állnak rendelkezésre (CT, Röntgen-sugárzás, MR), jelen munkámban a zajosság miatt legnagyobb kihívást jelentő az MR-angiográfiával foglalkozom, melynek a feldolgozásának lényegi részét képezi az erek szövetektől való elválasztása, szegmentálása. A szegmentálási módszer során felhasználom a multiskálázott Hesse-féle mátrix sajátértékek egy speciális függvénybe illesztett alakját a különböző szövetek elkülönítésére. Az érszegmentációt pedig az optikai módszeren alapuló úgynevezett fast marching eljárás kiegészített változatával végzem.

Kolcsár Ronald András

Zalaegerszeg város zöldterületeinek funkcionális vizsgálata

Kutatásom témája Zalaegerszeg zöldterületeinek funkcionális vizsgálata, melyben a földrajztudomány eszközeivel megkísérlem felmérni a város öt zöldterületének városökológiai-környezetvédelmi, társadalmi-rekreációs, városszerkezeti-várostervezési és gazdasági funkcióit (ökoszisztéma szolgáltatásait). Különböző kutatási módszerek felhasználásával megpróbálok képet kapni arról, hogy fenti funkciók közül melyek valósulnak meg a gyakorlatban is. Ezen információk a későbbiekben a várostervezés számára is hasznosak lehetnek.

A funkciók feltérképezésének elsődleges vizsgálati eszköze egy 428 fős online kérdőív kutatás volt, melyet zalaegerszegi lakosokkal, illetve a várost jól ismerő

személyekkel töltöttem ki. A feldolgozás során többek között vizsgáltam a zöldterületek látogatottságát és hogy milyen célokra használják azokat Zalaegerszeg lakosai. A megkérdezett lakosok minősítették a városi zöldterületek természetességét, illetve saját benyomásaik alapján becsülték a levegő minőségét is a vizsgált közparkokban. A városi zöldterületek használatát a futoterkep.hu adatbázisa segítségével is vizsgáltam. Kikerestem a felhasználók által feltöltött zalaegerszegi útvonalakat (187 db) és összeszámoltam, hogy ezek hány százaléka érintette, vagy keresztezte a vizsgált zöldterületeket. Az eredményekből kiderült, hogy a parkok aktív rekreációs funkciói csak korlátozottan érvényesülnek.

Várostervezési szempontból fontos kérdés a zöldterületek elérhetőségének vizsgálata is, hisz ily módon lehatárolhatók az adott település zöldterület-hiányos városrészei. E célból elkészítettem az egyes zöldterületek elérhetőségi térképeit. Minden parkterület geometriai középpontján kijelöltem egy pontot, majd a Google Maps útvonaltervezőjében további 1024 darab, a város úthálózatán egyenletesen elszórt pont alapján gyalogos menetidő izokron térképet szerkesztettem. A vizsgált öt zöldterület izokron térképének összemetszésével le tudtam határolni a város zöldterület-elérhetőség szempontjából előnyös és hátrányos területeit.

Úgy gondolom, eredményeim adaptálhatók lesznek Zalaegerszeg zöldfelület-rendszerének tervezéséhez.

Horváth Zsolt

Profizmus az olajiparban

Egy idén előadott és az SZTE Földtani és Őslénytani tanszékének keretein belül elismeréssel abszolvált szemináriumi dolgozatomat választottam előadásom témájául. A dolgozattal átfogó képet próbálok adni a világ egyik, hanem a legnagyobb ipari ágazatáról. Az értekezés első, bevezető részében egy általános képet próbálok adni a változó és az aktuális energiaforrásokról. Az egyre növekvő globális energiahasználattal lépést kell tartania az előállított energiának és a média által sokszor negatívan beállított szénhidrogéneknek ebben még mindig vezető szerep jut a 21. században az alternatív energiaforrások felhasználásának növekedése ellenére is. Ennek érzékeltetése után a második részben a szénhidrogén menedzsmentnek jut a főszerep. Ezen belül az olajipar részeinek a bemutatása és a vállalatok kapcsolatrendszerének felvázolása a célom. Végül teszünk egy kis kitérőt a vállalatok kulcsstratégiáinak megértése érdekében.

Csintalan Zsófia

Az M43 elkerülő autópálya-szakasz kivitelezésének műszaki földtani vizsgálata

Előadásom első részében általánosságban beszélek arról, hogy miért is fontos az autópálya-hálózat építése. Mi történt azóta mióta csatlakoztunk a páneurópai közlekedési hálózathoz. Milyen forgalmi és gazdasági előnyökkel jár a gyorforgali sztrádák létrehozatala. Midezek után bővebben kitérek az M43-as sztráda építésére, melynek első munkálatai a 2008-as évben kezdődött el, és sikeres átadása 2011. április 20-án valósult meg. Ebben a részben szót ejtek az M43-as környezetre gyakorolt hatásairól, mivel az autópálya tervezése és építése során a szakemberek különös figyelmet fordítottak és

fordítanak a környezet védelmére. Kivitelezésének fontosságáról, ugyanis meglétével sikerült tehermentesíteni a 43-as főutat, amely Szegeden és a Szeged környéki településeken, városokon halad keresztül. Részletezem a négy konzorcium által elnyert szakaszokat, majd részletesebben ismertetem a második szakaszhoz tartozó Móra Ferenc Tisza-híd építési mozzanatait, sajátosságait.

Bartal Attila

Grafít-oxidon immobilizált Wilkinson-komplex tanulmányozása folyadékfázisú hidrogénezési reakciókban

A vizsgálataink során felhasznált mintákat a Wilkinson-komplex (ródiium(I)-trisz(trifenilfoszfán)-klorid, $(\text{RhCl}(\text{PPh}_3)_3)$) heterogenizálásával állítottuk elő. Hordozóként a rétegszerkezetű grafít-oxid kationos tenziddel módosított, hidrofób változatát alkalmaztuk. A különböző fémtartalmú immobilizált fémkomplexek szerkezetvizsgálatát röntgendiffrakcióval és infravörös spektroszkópiával végeztük. Megállapítottuk, hogy a Wilkinson-komplex megkötődött a hordozó felületén, és az előállítás körülményei között a grafít-oxid hordozó szerkezete jelentősen átalakult, amely turbosztritikus szénfázis képződéséhez vezetett. Az előállított minták katalitikus tulajdonságait ciklohexén és 1-pentin folyadékfázisú hidrogénezési reakciójában, automatizált hidrogénező berendezésben, standard körülmények között (298 K, 101325 Pa) tanulmányoztuk. Meggyőződünk arról, hogy a heterogenizált Wilkinson-komplexek katalitikus viselkedése a hagyományos hordozós fémkatalizátorokétól jelentősen különbözött. A minták katalitikus aktivitása alacsony volt, a hidrogénezési reakció sebessége pedig a reakcióidő függvényében jelentős csökkenést mutatott, amelyet a hordozó rétegeközi fémtartalmával hoztunk összefüggésbe. Megállapítottuk, hogy a katalitikus aktivitás a minták fémtartalmával jelentősen nem változott, és nem függött a reaktáns szerkezetétől. Az előkezelés módosítása azonban kedvező hatásúnak bizonyult a katalitikus aktivitás szempontjából. A heterogenizált Wilkinson-katalizátor tulajdonságait hasonló fémtartalmú, hordozós Rh-katalizátorok viselkedésével hasonlítottuk össze. Az anyagokat organofil grafít-oxid hordozó és RhCl_3 prekursor felhasználásával, impregnálással állítottuk elő. A prekursor redukcióját különböző körülmények között elvégezve megállapítottuk, hogy a legkedvezőbb hatásúnak az áramló hidrogénben, magas hőmérsékleten végzett redukció bizonyult. A hordozós Rh-katalizátorok az 1-pentint magasabb konverzióval alakították át, mint a heterogenizált Wilkinson-katalizátor. A legmagasabb konverziót az alacsony fémtartalmú, hidrogénáramban redukált, impregnált Rh-katalizátor (GO2R) esetében határoztuk meg. Vizsgálataink alapján látható, hogy alkinek hidrogénezési reakcióiban a Rh sokkal kevésbé volt hatékony, mint a Pd katalizátor. A heterogenizált Wilkinson-komplex katalitikus teljesítményének növelése pedig erélyesebb kísérleti körülmények alkalmazását teszi szükségessé.

Zsolnai Dániel

Paramágneses policiklusos vegyületek szintézise

A Pécsi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Karának Szerves és Gyógyszerkémiai Intézetében már az 1970-es évek óta foglalkoznak stabilis szabad gyököt

tartalmazó vegyületek szintézisével és vizsgálatával. A stabilis nitroxid szabad gyököket először a biofizikai kutatásokban (EPR spektroszkópia), mint spinjelölő molekulákat alkalmazták. Manapság már széles körben használják egyéb területeken, mint például új antioxidáns vegyületek szintézisére, polimerizációs inhibitorokként, ferromágneses anyagok építőköveiként, illetve a szerves kémiai szintézisekben. A nitroxidok ko-oxidánsként, valamint az analitikai kémiában spincsapdaként, illetve redox indikátorként történő alkalmazása is elterjedőben van. Az elmúlt évtizedekben egyre nagyobb érdeklődés mutatkozott a heterociklusokhoz kapcsolt, illetve kondenzált stabilis nitroxid szabadgyökös vegyületek szintézise és alkalmazása iránt. Az ÁOK Szerves és Gyógyszerkémiai Intézetében is számos közlemény, szakdolgozat, PhD értekezés látott napvilágot e témában.

Munkám célja olyan új szintézismódszerek keresése volt, amellyel a nitroxidokkal kondenzált heterociklusok és karbociklusok körét tovább bővíthetjük. Ennek célja részben a nitroxid funkció csoport jelenlétében abszolválható további reakciók, eljárások keresése, részben pedig új spinjelölő és antioxidáns vegyületek szintéziséhez használható építőkövek előállítására volt. Tudományos diákköri hallgatóként, az öt- és hattagú tetrahidropirano[3,4-c]pirrol, pirrolo[3,4-d][1,2]szelenazol és a már ismert izoindolin vázat tartalmazó stabilis szabadgyökös vegyületek szintézise volt a feladatomban. Ezen feladatok megvalósításához ebben az esetben a 17 karbonsav, és a 27 dialdehid voltak az elsődleges kiindulási anyagaim.

Gubó Richárd

Au és TiO₂ ultravékony rétegek kölcsönhatásának pásztázó alagútmikroszkópiai vizsgálata

Az oxid – fém határfelületek alapvető és kulcsfontosságú szerepet töltenek be számos katalitikus és nanoelektronikai alkalmazásoknál. Jelen munkában bemutatásra kerül egy olyan nanorendszer ahol kétdimenziós (2D) 1 – 2 atomi rétegből álló arany (Au) nanolapocskák vannak körülzárva egy ultravékony TiO₂ oxidréteggel (w – TiO₂ – UTO). A kialakított határfelületek és környezetük könnyen vizsgálható atomi felbontásban pásztázó alagútmikroszkópiával. Az említett rendszer létrehozása a következő képen történt: (i) közel 20 atomi rétegből álló, 30 x 150 nm² síkfelületű Rh (111) hálózat növesztése TiO₂ (110) hordozón, fizikai fémgőz leválasztással (PVD), szobahőmérsékleten és ezt követően fűtés 1050 K-ig; (ii) a Rh (111) teljes mértékben és uniform módon dekorálódott a kocsikerék típusú enkapszulációs réteggel (iii) az így létrehozott rendszerre lett leválasztva különböző mennyiségű Au 500 K – en és lépcsőzetesen felfűtve 1050 K – ig.

Megállapítható, hogy monodiszperz háromdimenziós (2 – 3 monoréteg) 2 – 3 nm átmérőjű, Au nanorészecskék keletkeznek 500 K – en, amelyek az 500 – 800 K hőmérsékleti tartományban a termikusan aktivált Ostwald – érési folyamatban szinterelődnek. A 800 – 900 K intervallumban kétréteggé válnak, míg 900 K felett egy atomi vastagságú arany lapocskák borítják a felületet. Ebben a hőmérsékleti tartományban megkezdődik az arany rétegek kicserélődése az ultravékony TiO₂ oxidréteggel, melyek 1000 K felett teljesen eltűnnek. Korábban STM – el és LEIS – el bizonyítottuk, hogy az arany rétegek és a w – TiO₂ – UTO film is közvetlenül kötődik az alatta lévő Rh (111)

szubsztráthoz mi több az egy atomi arany rétegek homomorf módon növekednek a Rh (111) felülettel. Az Au nanorészecskék két különböző atomi elrendeződést mutattak: Au(111) – (1 × 1) vagy (1 × 2). Az Au és TiO_{-1,2} rétegek közötti versengést jelentősen befolyásolja a kezdeti arany borítottóság.

Kiss Gabriella

Antitumor RhCp^{*}-komplexek oldatkémiaja és kölcsönhatásuk albuminnal

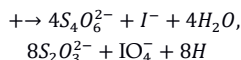
Az elmúlt években a rákos megbetegedések elleni küzdelemben egyre nagyobb hangsúlyt kapnak az átmenetifémek komplexei, köszönhetően a ciszplatín sikeres alkalmazásának. Ez irányban elindulva napjainkban számos kutatás irányul olyan fémkomplexek kifejlesztésére, melyek citotoxikus hatása a rákos sejtekre specifikus. Ígéretes kutatások folynak többek között Rh(III)-vegyületekkel is. Munkánk során a [RhCp^{*}(H₂O)₃]²⁺ fémorganikus vegyület hidroxipiron (maltol), illetve hidroxipiridinon (dhp) típusú ligandumokkal való komplexképződését oldategyensúlyi módszerekkel (pH-potenciometria, UV-látható spektrofotometria, ¹H NMR spektroszkópia) vizsgáltuk klordiontól mentes, vizes közegben. Meghatároztuk a képződő komplexek összetételét és stabilitási szorzatait. Az általunk vizsgált RhCp^{*} vegyület hidrolízisének tanulmányozására eddig csak klordionok jelenléte mellett került sor, így azt klordimentes közegben is jellemeztük.

Egy potenciálisan bioaktív vegyület farmakokinetikai jellemzése során a vérben található szállításfehérjékkel való kölcsönhatás leírása is fontos, így a [RhCp^{*}Z₃] (Z = H₂O / Cl⁻) vegyületnek, valamint a dhp-val és egy piridinkarbonsav (pikolinsav, pic) típusú ligandummal képzett komplexeinek humán szérum albuminnal való kölcsönhatását vizsgáltuk elsősorban spektrofotometrián, a kötődés helyének megismerése érdekében kötőhely markerek és védett aminosav modellek bevonásával.

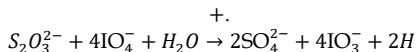
Rauscher Evelin

A tioszulfát-perjodát reakció összetett kinetikája

A tioszulfát-perjodát reakciót spektrofotometrián vizsgáltuk a 250–600 nm hullámhossz-tartományban, 25,0 ± 0,1 °C hőmérsékleten, gyengén savas közegben (acetát-acetsav puffer jelenlétében), állandó ionerősségen. Egy korábbi tanulmány eredményeit megerősítve azt találtuk, hogy a reakció jellemezhető egyetlen sztöchiometriai egyenlettel, a tetratiónt- és a szulfátionok párhuzamosan keletkeznek a reakció során. Savasabb közegben a tetratióntion képződése preferált miközben a perjodátion jodidionig redukálódik



míg nagyobb pH-kon a sztöchiometria a szulfátion keletkezésének irányába tolódik el miközben jodátion keletkezik.



A vártnak megfelelően a reagensek bizonyos kezdeti koncentrációinál a reakció úgy viselkedik, mint egy klasszikus óra-reakció, ám a jód jellegzetes színe a megjelenés után a lassú tetratiónt-jód reakció miatt fokozatosan eltűnik, nem állandósul. Kinetikai

méréseink során igazoltuk, hogy a reakció kezdeti sebessége teljes mértékben független a pH-tól, ám a további szakaszokban jelentős pH tapasztalható. Az a megfigyelés,—hogy a reakció kezdeti szakasza, ahol a legjelentősebb folyamat maga az indítóreakció a két reakciós között,—egy korábbi tanulmánynak ellentmond, amely a H⁺-ion „szuperkatalitikus” viselkedését feltételezi az indító reakcióna (a hidrogénionra, mint autokatalizátorra vonatkozó részrend legalább 2). Megmutattuk azt is, hogy a mért abszorbancia-idő görbéknek 3 jól elkülöníthető szakasza van, amit egy bonyolult 28 lépéses modellel értelmeztünk.

Az előadás során bemutatott munka az első olyan átfogó tanulmánynak tekinthető, amely megpróbálkozik ezen rendkívül bonyolult kinetikai rendszer kvantitatív leírására. Az általunk felállított kinetikai modellel további finomításokra szorul, hiszen nem képes például értelmezni a reakció második kinetikai szakaszától tapasztalt jelentős puffertást. Ezért az effektusért az ezt a szakaszt irányító általános savkatalizált folyamatok (hipójódossav reakciói) a felelősek. A kutatás végső célja, hogy olyan valóság-hű, relatíven egyszerű kinetikai modellel adjunk, amely a tioszulfát-perjodát reakció CSTR-beli (folyamatosan kevert tankreaktor) oszcillációs viselkedését kvantitatíven értelmezni képes. Véleményünk szerint ehhez nyújt jó támpontot a fenti munka.

Fazekas Emese

A mitochondriális leukoencephalopathiák új egérmolelljének motoros karakterizálása

Bevezetés: A jellegzetes mitochondriális dysfunctio és a peroxisome proliferator-activated receptor gamma coactivator 1-alpha (PGC-1 α) mitochondriális mesterregulátor gén hibás működése között több neurodegeneratív betegség esetében is összefüggést találtak, valamint a PGC-1 α -deficiens egértörzseket neuropathológiai vizsgálatok alapján a mitochondriális betegségek új modellejeinek tartják. Bár a PGC-1 α -deficiens egértörzsekről korábban már közöltek magatartásvizsgálati eredményeket, a gyakran ellentmondó adatok és a hosszmetzeti követés hiánya további vizsgálatokat tett szükségessé.

Módszerek: Vizsgálatainkat életkor szerint egyeztetett, széles korszpektrumon átívelő, hím PGC-1 α -deficiens és C57Bl/6 (vad típus, WT) egércsoportokon végeztük. Az állatok spontán lokomotoros aktivitását 30 perces open-field motimetriával vizsgáltuk. Az izomerőt inverted-screen tesztel (wire hang) mértük. A motokoordinációs teljesítmény vizsgálata rotarod tesztel történt. A járásképelemzést video-asszociált regisztráló berendezés segítségével végeztük.

Eredmények: A motimetria vizsgálatban a PGC-1 α -deficiens egerek mérsékeltlen csökkent motoros aktivitást mutattak, inverted-screen és rotarod vizsgálatokban nyújtott teljesítményük pedig nagymértékben csökkent a WT-hoz képest. A járásvizsgálatban a PGC-1 α -deficiens állatok a viszonylag megtartott lépéshossz mellett szélesebb alapon jártak a WT-hoz képest. A tünetek már az egerek korai életkorában megjelentek, ám az életkorral tovább nem romlottak.

Megbeszélés: A PGC-1 α fehérje hiánya egerekben mérsékelt hypomotilitáshoz és ataxiához, továbbá jelentősen csökkent izomerőhöz vezetett, melyet a rotarodon nyújtott teljesítmény kifejezett romlása kísért. A járásmintázatban és lokomócióban megfigyelt diszkrét eltérésekkel szemben álló markánsan megváltozott izomerő és rotarod-teljesítmény alapján arra következtetünk, hogy a megfigyelt eltérések dominálón a mitochondriális

betegségekre jellegzetes myopathiából adódhatnak, sem mint egy tisztán központi idegrendszeri eredetű mozgászavarból. A már kialakult tünettan további progressziójának hiánya meglepő novum, mely számos újabb kérdést vet fel. Az alkalmazott módszerek és az értőörzs a mitochondriális myopathiák terápiás vizsgálatainak értékes eszközei lehetnek.

Magony Zoltán

Energia növények és felhasználásuk

Előadásom a manapság egyre nagyobb teret nyerő biotechnológiai eljárásoknak, a biomassa felhasználásnak fontosságáról szól. Rávilágít alapvető problémákra, választ keres a biomassa-feldolgozás fontosságára. A batch fermentációt bemutatva helyezi előtérbe két nem igazán ismert, de annál hasznosabb energianövény, a dohány és a szilfium, biotechnológiai alkalmazását. Ismerteti az energianövények legfontosabb tulajdonságait, és általános természeti feltételeit.

Tematika és részletezés:

- 1.) *Energiaültetvény* és *biomassa* fogalmának tisztázása, ipari méretekbe helyezése. A biomassa energiafelhasználása manapság egyre nagyobb teret hódít. Megújuló energiaforrásként az a legfőbb feladata, hogy mint biológiai hulladékot felhasználva energiát szolgáltatson. Szénvegyületeinek kémiai kötéseit bontva állítják elő a szükséges energiát.
 - 2.) Miért is van erre szükség? Az emberiség energiaforrása napjainkban egyre nagyobb méreteket ölt. Az egyre csak *fejlődő technológiák* energiaigényét a nem megújuló vagy fosszilis energiaforrások nem tudják maradéktalanul kielégíteni. Ezen kívül az eddigi biomassa-felhasználás kismértékű hódítása nem adott lehetőséget a szerves anyag lebomlásából származó energiahasznosításra. Maximum a komposztálásban merült ki ez a lehetőség
 - 3.) Egy hasznos, energiáját maradéktalanul kihasználható energianövény ismérvei: általánosságban vett energianövények biológiai jellemzése, energiatermelésük javításának szempontjából szükséges lépések a növénytermesztésben.
 - 4.) A *szilfium* és *dohány* azon jellemzőinek részletezése, amely fontos a biotechnológia szempontjából.
 - 5.) A biotechnológiai eljárások, a *batch fermentáció* ismertetése, népszerűségének és töretlen sikerének okai.
- Végezetül természetesen *gazdasági szempontokra* is igyekszem rávilágítani.

Bodor Petra

A *Pseudomonas aeruginosa* rajzási mintázatainak vizsgálata

Pseudomonas aeruginosa egy opportunistá, humán patogén mikroorganizmus, mely bizonyos esetekben akár halálos kimenetelű fertőzéseket is okozhat. A kórfolyamatot a tüdő kolonizációjával indítja el, melyhez különböző felületaktív anyagok termelésére van szüksége. Ezen faktorokat a mikroba azonban csak akkor kezdi el termelni, ha elegendő létszámban van jelen a sikeres fertőzési folyamathoz. A mechanizmust, mely az előadás központi témája és mely a baktériumsejtek számára lehetővé teszi a körülöttük lévő

populáció nagyságának érzékelését, quorum érzékelésnek nevezzük. A quorum érzékelés szerepet játszik a mikrobiális biofilm létrejöttében, mely fontos lépés új élőhelyek meghódítása és tápanyaghoz való hozzájutás szempontjából.

Az előadásban bemutatom, hogy milyen hatással van a *P. aeruginosa* két, hierarchikusan szervezett quorum érzékelő rendszerében szerepet játszó jelmolekula különböző koncentrációja a rajzásra.

Kísérleteim során megfigyeltem, hogy a jelmolekula koncentrációja jelentősen befolyásolja a rajzásnak induló kolóniák számát, a rajzás indulásának időpontját és sebességét, valamint a rajzó kolónia területének nagyságát és a rajzás során kialakult telep komplexitását.

A quorum érzékelés sejtsűrűség függő génexpresszió szabályozást jelent. Ez a folyamat kis molekulatömegű jelmolekulák termelésén és azok extracelluláris koncentrációjának érzékelésének képességén alapszik. A kémiai szignálok koncentrációja összefügg az azt termelő mikroorganizmus sűrűségével, azaz a sejtsűrűség függvényében növekszik. A jelmolekula a sejtek számára érzékelhető és lehetővé teszi, hogy az egész populáció egyszerre, összehangoltan változtassa meg fenotípusát a környezeti viszonyoknak megfelelően. Ha a jelmolekula szintje az extracelluláris térben eléri a küszöbértéket, ez változást idéz elő a génexpresszióban. Ez tehát egy szabályozó mechanizmus, mely a sejtpopuláció sűrűségének fluktuációjára reagálva szabályozza bizonyos gének expresszióját vagy represszióját. A *Pseudomonas aeruginosa* esetében azért különösen fontos annak a küszöbkoncentrációnak a meghatározására, melynek hatására a mikrobaközösség megváltoztatja a génexpresszióját, mert egy nagyon invazív és komoly megbetegedést okozó mikroorganizmusról van szó.

Ha sikerül meghatározni ezt a koncentrációt, fertőzések esetén a *Pseudomonas aeruginosa* jelmolekulájával analóg vegyületet adagolva a betegeknek, a kompetitív gátlás jelenségét kihasználva megakadályozható a betegség kialakulása fertőzött egyedekben, így ez egy új gyógymód is lehet a *Pseudomonas aeruginosa* fertőzések gyógyításában.

Horoáth Zsolt

A calicivírus biológiája

A vírusokat Dimitri Ivanowsky fedezte fel 1892-ben. Azóta a mikrobiológia fejlődése során több definíciót is megalkottak. A vírusokat csoportosíthatjuk szimmetriájuk szerint. Így beszélhetünk a helikális, binális, kubikális és komplex vírusok csoportjáról. A Caliciviridae a kubikális csoportba tartozik.

A Caliciviridae családra egyszálú, nem szegmentált, positive-sensed RNS jellemző. Maga a család igen nagyméretű, sok tagja csak állatokat fertőz, de van néhány humán patogén képviselője is, mint például a Norwalk-vírus.

A humán patogéneket az 1970-es években fedezték fel. Ezekre a vírusokra jellemző, hogy kisméretűek, változatosak, ellenállóak és rendkívül fertőzőképesek. A fertőzés menetére négy epidemiológiai és klinikai lépés jellemző. A vírus legveszélyesebb tulajdonsága –hajlamos a mutációkra, melynek következtében az antigén szerkezete megváltozik –miatt a járványok többségéért felelősek, fertőzés esetén rövid idő alatt lezajlik a betegség. A gasztróenterális megbetegedések során tüneti kezelés nem ajánlott. Ezek a kórokozók ellen nincs védőoltás, ezért csak megelőzni lehet a betegséget

kialakulását. Vannak olyan esetek, amikor a kórokozó mégis bejut a szervezetbe, ekkor a járvány elkerülése miatt azonnal szólni kell a háziorvosnak és az alapvető klinikai protokollt be kell tartani.

Almásiné Éva

A *Schizophyllum commune* morfológiai és molekuláris jellemzése

A *Schizophyllum commune*, vagy magyar nevén hasadtlemező gomba, egy szaprofita bazídiumos gomba. Korhadékevő, fák törzsén él, ember számára ritkán patogén, egyes kultúrákban gasztronómiailag is hasznosítják. Sok mikrobiológiai kutatás modellélőlénye, biotechnológiai jelentőségét a lignocellulóz hatékony bontását megvalósító enzimejei adják. Szakdolgozatomban először is igyekszünk optimalizálni a *S. commune* tenyésztési körülményeit további transzkriptomikai vizsgálatokra. Termőtestképzést követően elkülönítjük a tönköt a kalaptól illetve a lemezeiktől, majd megvizsgáljuk a különböző szervekben éppen jelenlévő RNS-profilt a vegetatív micéliumhoz képest. Ebből a termőtest-képzésben szerepet játszó enzimekről és molekuláris mechanizmusokról igyekszünk a lehető legtöbbet megtudni különböző bioinformatikai módszerekkel.

A tenyésztést megkönnyíti, hogy a gomba Petri-csészéken is növeszthető viszonylag egyszerű táptalajokon. Optimalizálást követően a CYM táptalaj bizonyult a legmegfelelőbbnek. Első lépésként két kompatibilis törzs haploid vegetatív fonalaikat (monokarion) egy csészére egymástól pár centire leoltjuk, majd pár napon belül plazmogámia során a sejtmagok fúzionálnak, és diploid dikarion fonalak jönnek létre. A dikariont CYM táptalajra oltjuk és 5 napig, 30 fokon inkubáljuk őket sötétben, a levegőtől parafilmrel elzárva. Miután a vegetatív fonalak kellően benőtték a csészét, 25-28 fokra helyezük át őket 12-12 órás sötét-fény ciklusra, 7-9 nappal később megjelennek a termőtest primordiumai.

A primordiumokat és termőtesteket különböző fejlettségi állapotokban szüreteljük és fixáljuk, vagy folyékony nitrogénnel azonnal fagyaszttjuk későbbi molekuláris vizsgálatokra. Sztereo mikroszkóppal a termőtesteket vagy egészben vizsgáljuk, vagy megfelelő fixálást, beágyazást követően Vibratómmal 30-50-100 mikrométeres szeleteket vágunk, és ezeket vizsgáljuk.

A molekuláris vizsgálatoknál nem szükséges genomi DNS kivonása, mivel a *S. commune* teljes genomja szekvenálásra került korábban, ezeket az adatokat felhasználhatjuk. Így leginkább RNS-t vonunk ki a sejtekből, ami rendkívüli precizitást igénylő, körülményes feladat. Hosszas optimalizálást követően sikerült megtalálni a megfelelő homogenizálási eljárásokat, kísérleti körülményeket, mintamennyiséget. A kapott mintát 1%-os agaróz gélen futtatjuk elektroforézissel, az eredményt UV-fénnyel világítjuk meg, ha megfelelő, koncentrációját NanoDrop készülékkel lemérjük, és szekvenálásra küldjük.

A jövőben igyekszünk kipróbálni lézer disszekciós technikákat, melynek során 30 mikrométer vastag 3%-os agaróz gélbe vagy paraffinba ágyazott mintáinkból lézernyalábokkal lövünk ki sejtpopulációkat Eppendorf-csővekbe, majd ebből közvetlenül egy speciális kittel RNS-t vonunk ki, majd a mintákat szekvenálásra küldjük. Ezzel a

technikával precízebben tudjuk nyomon követni a gomba különböző szerveiben, szöveteiben végbemenő molekuláris folyamatokat.

Tóth Liliána

A *Neosartorya* fonalagomba nemzetség által termelt új, β -defenzinszerű antifungális proteinek

Az utóbbi években jelentősen emelkedett az olyan opportunista gombafertőzések száma, amelyet legyengült szervezetű betegekben, egyébként egészséges emberrel szemben nem patogén gombák okoztak. Az ilyen, és más gombás fertőzések kezelése sokszor nehézkes, mivel a rendelkezésre álló terápiás szerek száma alacsony, gyakran szűk spektrumúak és számos mellékhatással rendelkeznek. Mindezekből következően új, hatékony antifungális szerek kifejlesztése vált szükségessé.

Az 1990-es évek második felétől számos, a β -defenzinekhez nagymértékben hasonló antifungális proteint izoláltak Ascomycota fonalagombákból. Ezek számos tulajdonsága megfelel az újonnan kifejlesztődő gombaellenes szerekkel szemben támasztott legfontosabb követelményeknek, ezáltal ígéretes jelöltek lehetnek új, fehérjén alapuló gombaellenes stratégiák kifejlesztésére. Az Ascomycota fonalagombák által termelt β -defenzinszerű proteinek aminosav sorrendje eltérő, de konzervált homológ régiók minden esetben megtalálhatók bennük. Ezek alapján két csoportot különíthetünk el: proteinek, amelyek a *Penicillium chrysogenum* antifungális proteinre (PAF) jellemző klasztert tartalmazzák, illetve azok, amelyek a *Penicillium brevicompactum* "bubble protein"-re (BP) jellemző klaszterrel rendelkeznek. A BP klasztert hordozó peptidek elsősorban az élesztőgombák növekedését gátolják, míg a PAF klaszterrel rendelkezők a fonalagombák ellen hatékonyak. A *Neosartorya fischeri* NRRL 181 izolátum fermentlevéből mind a két csoportba tartozó protein izolálható: a PAF klaszterrel rendelkező *N. fischeri* antifungális protein (NFAP) és a BP klaszterrel rendelkező protein *N. fischeri* bubble protein (NFBP). Munkánk során jellemeztük az NFAP-t, továbbá számos *nfap* és *nfbp* ortológ gént izoláltunk *Neosartorya* nemzetségbe tartozó más fajokból.

Az előadás célja a *Neosartorya* nemzetség által termelt és lehetségesen termelt antifungális proteinek tulajdonságainak összefoglalása és az azokkal kapcsolatos kísérleti eredmények ismertetése.