Szabadon szolgál a szellem

V. De rerum natura – de Naturae rebus

műhelykonferencia

Absztrakt- és Programkötet





Szerkesztette: Cziráki Boglárka, Kele-Jókuthy János
Látványterv: Szilágyi Sarolta

Köszöntő

„A küldetésem egy olyan világ megteremtése, ahol harmóniában élhetünk a természettel.”

Dr. Jane Goodall, akitől ez az idézet származik, egy egész életet szentelt ennek a küldetésnek. Munkája során nemcsak az etológia tudományterületét reformálta meg, hanem milliókhoz hozta közelebb a természettudományok szeretetét, mindig hangsúlyozta a fiatalokban és a közösségben rejlő erőt és egy olyan lelkes önkéntesek és szakemberek összefogásán alapuló hálózatot hozott létre, ami máig napról-napra jobbá teszi a világot.

A természettel harmóniában élni csak úgy lehet, ha megismerjük, megértjük és megszeretjük folyamatait, sokszínűségét, titkait. A minket körülvevő világ tele van csodákkal. Ha egy pillanatra letesszük a megszokás mindent szürkésre fakító szemüvegét, még a legapróbb porszem vagy fűszál is kaleidoszkóppá válik, a régen megszokott virágillat millió árnyalatból álló molekulaszivárvánnyá bomlik, és minden választ nyerő kérdés száz meg száz másiknak adja át a kíváncsiság lángját. És hirtelen megértjük, milyen csodálatos tudni, hogy mennyi mindent nem tudunk még. „Minden egyes ember számít. Minden egyes embernek szerepe van. Minden egyes ember hatással van a világra.”

Én ezért lettem kutató. Jane Goodall mindig példaképként járt előttem, megtanultam tőle, hogy ha az ember igazán szívvel-lélekkel fordul a kutatás felé, ha igazán mindent megtesz a tudás és a természet szolgálatában, akkor nincs előtte lehetetlen. Megtisztelő érzés az Eötvös József Collegium Biológia-Kémia Műhelyének tagjaként egy olyan közösséghez tartozni, aminek alapkövei között ugyanezt a tudásvágyat és elhivatottságot találtam. De ezek az alapok mit sem érnének a közösség nélkül, aminek tagjai vezetik az úton azt, aki eltévedt, erőt adnak annak, aki belefáradt a munkába és nyitott szívvel fordulnak társaik felé. Hiszen mind tudják, amit Jane egy életen át kutatott és hirdetett: „Úgy gondolom, hogy az empátia rendkívül fontos, és csak akkor érhetjük el a teljes potenciálunkat, ha az okos agyunk és az emberi szívünk harmóniában működik együtt.” Szükségünk van tehát a közösségre, és szükségünk van olyan alkalmakra, ahol társaink elé tárhatjuk munkánkat. Így érhetjük el, hogy ne csak mi, de minden ember jobban megismerhesse a világot. „Csak ha megértünk, tudunk törődni. Csak ha törődünk, segítünk. Csak ha segítünk, menekülhetünk meg.”

Egészen különleges belegondolni, hogy évről-évre új témák és emberek lépnek színre ezen a konferencián. Időn és téren keresztül összeköt minket előadókat a közösség, a tudásvágy, a természettudományok iránt érzett szenvedély. Még utoljára Jane szavait idézve invitálok most mindenkit egy kis utazásra a lelkes műhelytagok által kiszínezett világunkba: „Hatalmas erő szabadul fel, amikor fiatalok elhatározzák, hogy változást hoznak.”

Herzog Fruzsina Eszter

Program

9:00 – 9:30	Megnyitó, Plenáris előadás *Zsignár-Nagy Barnabás* Egy korai számítógép-alkalmazás bemutatása: a vasúti biztosítóberendezések
9:30 – 9:45	*Balázs Sámuel* Amikor a kakas visszanéz - a tükör-önfelismerési teszt újragondolása
9:45 – 10:00	*Börzsönyi Emma* A klíma hatása a levelek morfológiájára
10:00 – 10:15	*Czakó Boróka* Gyors és bioortogonális izocianát-felszabadítás élő sejtekben iminoszidnon- és cikloalkinszármazékokból
10:15 – 10:30	*Cziráki Boglárka* Különböző genetikai elváltozásokat hordozó adenokarcinómás tüdőszövetek proteomikai vizsgálata
10:30 – 10:45	Szünet
10:45 – 11:00	*Cserna Péter Barnabás* Spinosaurus nem volt vízi élőlény
11:00 – 11:15	*Endreffy Janka* A személyre szabott gyógyszeres terápia lehetőségei
11:15 – 11:30	*Fülei Zsombor Nimród* Egyes DNS-vírusok felmérése és genetikai jellemzése Budapest környéki kétéltű populációkban
11:30 – 11:45	*Gazdag Ferenc* Evolúciós megoldáscsere in silico modellezése RNS-en
11:45 – 12:45	Szünet, ebéd
12:45 – 13:00	*Hajduk Kornél* Molekuláris motorfehérjék szerepe az asztrociták által működtetett vér-agy gát fenntartásában
13:00 – 13:15	*Herzog Fruzsina Eszter* „Érzem, amit érzel, látom, amit látsz, Mégis másképp mondom, mint amit te vársz” — Érzelmi vokalizációk feldolgozásának fajok közötti összehasonlító fMRI vizsgálata az emlősagyban
13:15 – 13:30	*Jenei Krisztina* Mit árul el a növény hangja a stresszállapotáról?
13:30 – 13:45	Szünet

	Jeney Petra Panna
13:45 – 14:00	Különböző warheadek ciszteinnel való reaktivitásának vizsgálata elméleti kémiai módszerekkel
	Kele-Jókuthy János
14:00 – 14:15	Nortriciklének katalitikus átalakításai
	Kis-Bogdán Ágota
14:15 – 14:30	Anódos vízbontás forgó korongelektródon
	Madaras Ráhel
14:30 – 14:45	Az ördöglyuki fogasponty és a konzerváció
14:45 – 15:00	Szünet
	Pallér Anna Mária
15:00 – 15:15	Az Escherichia coli egyszálú DNS-kötő (SSB) fehérje fázisszeparációját kiváltó kölcsönhatások feltérképezése
	Pál Bence
15:15 – 15:30	Kapcsoláskor aszimmetrikussá váló szimmetrikus fotokapcsoló fejlesztése
	Petrus Júlia
15:30 – 15:45	FLX-LIKE fehérjék kölcsönhatásának vizsgálata a TOC1 órafehérjével Arabidopsis thaliana modellszervezetben
	Sajósi Benedek
15:45 – 16:00	Izopropanolból származtatható C_3H_7O gyökök mátrixizolációs spektroszkópiai vizsgálata
16:00 – 16:15	Szünet
	Szafián Réka
16:15 – 16:30	Globális felmelegedés és korallok ismétlődő tömeges kifehéredése
	Szilágyi Sarolta
16:30 – 16:45	Örökerdő és vágásos üzemmód aljnövényzeti szintre gyakorolt hatásainak összehasonlítása hegyvidéki őshonos fafajú erdőkben
	Takács Attila
16:45 – 17:00	Ha a fény nem elég: DNS-interakció hatása a tiazol-kumarin fotokémiai aktivitására
17:00	Zárszó

Absztraktok

Egy korai számítógép-alkalmazás bemutatása: a vasúti biztosítóberendezések

Zsignár-Nagy Barnabás, III. évf. kémia PhD

Bizony ennek is elérkezett az ideje. A sok szép szakmai és tematikus előadás mellett igen impozánsan, plenáris előadásként megtartok egy régóta fenyegetett beszédet a kémia melletti nagy szerelmemről, a vasútról. Természetesen a vasútközlekedés is számos irányból megközelíthető tárgykör végeláthatatlan mélységekkel, ezért leszűkítettem a problémakört a biztosítóberendezések tárgyalására. Így a konferencia témájához közel relevánssá is tettem ezt a kicsit látszólag légbőlkapott tárgykört, hiszen Műhelyünk efélévi műhelyórai témája a különböző tudományt segítő szoftverek bemutatása. A logikai kapcsolat kifejtést igényel. A címben picit ferdítem a valóságot, a vasúti biztosítóberendezéseknek napjainkban már valóban léteznek olyan típusai, amelyek valódi számítógépekre vannak tervezve, azonban a történetünk messzebb kezdődik, és a jelenünket sem tükrözi tökéletesen. Ugyanis a nagy kapacitású vasútüzem a 19. század óta bizony létezik, és ennek a forgalomnak a biztonságossá tételére is hamar megjelent az igény. Ekkor a biztosítóberendezések, melyek ezt a biztonságot végül megadták, nem számítógépeken üzemelő szoftverek voltak, hanem igen elegáns és rendkívül ötletes, robosztus (elektro)mechanikus berendezések, melyek – habár számítógépnek nem tekinthetőek – mégis komoly logikai műveleteket végeztek, és biztosították (biztosítják) a vasútközlekedést több mint 150 éven át. A kidolgozásuk során felismert elvek pedig a mai napig kihatnak a szoftverfejlesztésre. Előadásomban ezeknek a berendezéseknek az alapvető működési elveit és műszaki megoldásait fogom röviden bemutatni.

Amikor a kakas visszanéz - a tükör-önfelismerési teszt újragondolása

Balázs Sámuel, IV. évf. biológia-történelem OT

Az a viselkedés, amikor egy állat megérint egy a testén található jelet, miután a tükörképében észreveszi azt, széles körben elfogadott indikátora az öntudat meglétének. Ezt a viselkedést vizsgálja a tükör-önfelismerési teszt (mirror self-recognition test), amelyen eddig elsősorban emberszabású majmok, valamint néhány további állatfaj ért el pozitív eredményt. Valóban csak ilyen kevés élőlény rendelkezne öntudattal?

Kutatásunk során azt a feltételezést igyekeztük igazolni, hogy ez a képesség sokkal elterjedtebb az állatvilágban, mint ahogyan azt a korábbi eredmények mutatják. Ennek érdekében dolgoztunk ki egy új módszert, melynek alanyául a házi tyúkot (Gallus gallus domesticus) választottuk. E faj kakasai riasztó hangjelzést adnak le, amikor légi ragadozót észlelnek, azonban kizárólag akkor, ha jelen van egy másik fajtárs is. Ezt a természetes viselkedést kihasználva vizsgáltuk kakasok reakcióit egy héja sziluettjének megjelenésére különböző helyzetekben: egyedül, egy másik kakas társaságában, illetve tükör jelenlétében. Eredményeink azt mutatták, hogy a kakasok csak akkor adtak ki riasztó hangokat, amikor egy másik egyed is jelen volt, abban az esetben nem, amikor egyedül voltak vagy csak a tükörképüket látták. Ez arra enged következtetni, hogy a kísérletben résztvevő házi tyúkok képesek voltak megkülönböztetni saját tükörképüket más egyedek látványától. Ugyanakkor ugyanezen egyedek elbuktak a klasszikus tükör-önfelismerési teszten. Ez az ellentmondás kiemeli az ökológiai kontextus jelentőségét a kognitív képességek vizsgálatában.

A klíma hatása a levelek morfológiájára

Börzsönyi Emma, II. évf. biológia BSc

A tölgyfajok lazább, de még mindig azonosítható levélmorfológiai szindrómákat alkotnak, annak ellenére, hogy ugyanazon az éghajlati viszonyok között nőnek. Ezeket a szindrómákat olyan morfológiai jellemzők alkotják, amelyeknek ökológiai szerepe van a saját makroklímájukban.

Kimutatták, hogy a környezeti korlátok befolyásolják a levélmorfológiát. A levélfelület csökkenése mérsékli a túlmelegedést. A lobált formák elősegítik a hidraulikus vezetőképességet, a gyorsabb hőleadást. A hosszúkás levelek gyorsabban levezetik a vizet nagy csapadék esetén. A szőrös fedő (trichómák) segíthetnek csökkenteni a túlzott napfény káros hatásait forró és száraz környezetben.

Az általam bemutatott kutatás célja megvizsgálni azt, hogy a globális éghajlat és a leszármazási vonal hogyan hat a tölgylevelek azon szindrómáira, amelyeket ökológiai szerepű morfológiai jellemzők alkotnak.

A kutatás során 141 kertészetben termesztett tölgyfaj hét morfológiai jellemzőjét elemezték, amelyeket öt makroklímába soroltak, és feltárták a leszármazási vonal és az éghajlat részhatásait.

A kutatók szignifikáns összefüggéseket találtak a makroklíma és minden mért morfológiai jellemző között. A mérsékelt övi fajok általában nagy, fordított tojásdad, lobált, puha levelűek (malakofil). A száraz élőhelyeken előforduló fajok rendszerint kisméretű, kerekded, szőrös, kemény levelűek (szklerofil). A meleg és nedves éghajlat karcsú, lándzsás, kopasz (glabér), kihegyezett csúcsú levelek kialakulását ösztönzi.

A különböző morfológiai jellemzők funkcionális szerepe részben megerősítést nyert, mint válasz a különböző makroklímákra, ahol különböző levélszindrómák különböztethetőek meg.

Gyors és bioortogonális izocianát-felszabadítás élő sejtekben iminoszidnon- és cikloalkinszármazékokból

Czakó Boróka, II. évf. kémia BSc

A bioortogonális reakciók a kémiai biológia egyre többet kutatott eszközei, főként a bioortogonális kötéshasítások (click-and-release reactions). Ennek oka, hogy ezeket célzott, térben és időben jól kontrollálható hatóanyag-felszabadításra lehet használni. Közülük a legismertebb a tetrazin és transz-ciklooktén Diels-Alder reakciója, azonban számos más hasonló folyamatot is vizsgálnak. Ilyen az ún. SPICC-reakció (gyűrűfeszültség által kiváltott iminoszidnon-ciklooktin cikloaddíció) is, mely során iminoszidnon-származékokból cikloalkinek segítségével pirazol, mint „click-termék" keletkezik, illetve izocianát szabadul fel.

Előadásom célja olyan, korábban még nem szintetizált iminoszidnonok bemutatása, melyek képesek gyorsítani a SPICC-reakciót. Az új, exociklikus N-atomon alkil-vagy arilcsoportot tartalmazó származékok szerkezete mellett, azoknak a SPICC felé mutatott reaktivitása is tárgyalásra kerül, ugyanis mind kísérleti módszerekkel, mind elméleti számításokkal sikerült alátámasztani a feltételezést, miszerint ezek az elektronban gazgad csoportok igen jelentősen növelik a reaktivitást. Emellett a pH reakciósebességet befolyásoló hatását is megemlítem.

Az új iminoszidnonok szintézisének célja lehetővé tenni elektrofil alkil-és arilizocianátok felszabadítását, melyek élő sejtekben alkalmasak lehetnek bionukleofilek csapdázására. Emiatt a reaktivitás megvizsgálása után néhány származék élő sejtekben is tesztelésre került. Az eredmények, a gyors és hatékony in vivo izocianát-felszabadítás új érdekes perspektívákat nyithat meg a továbbiakban a kémiai biológiában.

Különböző genetikai elváltozásokat hordozó adenokarcinómás tüdőszövetek proteomikai vizsgálata

Cziráki Boglárka, III. évf. kémia BSc

A tüdőrák a második leggyakrabban diagnosztizált daganattípus és a rákos halálozások vezető oka világszerte. A tüdő adenokarcinóma a nem kissejtes tüdőrák leggyakoribb formája, melyet jelentős heterogenitás és számos genetikai elváltozás jellemez. Ezen tulajdonságok megnehezítik a korai diagnózist és a célzott kezelések megválasztását. Kutatásunk célja a különböző genetikai mutációkat hordozó tüdő adenokarcinóma típusok átfogó proteomikai jellemzése volt.

Összesen 69 beteg formalin-fixált, paraffinba ágyazott tüdőszövetmintáját elemeztük, amelyek négy altípusba tartoztak: epidermális növekedési faktor receptor (EGFR) mutáns, Kirsten patkány szarkóma virális onkogén homológ (KRAS) mutáns, anaplasztikus limfóma kináz (ALK) génátrendeződést hordozó, valamint mutációt nem tartalmazó („tripla-vad") minták. A fehérjéket nanoUHPLC–MS/MS mérésekkel azonosítottuk és kvantifikáltuk, majd statisztikai elemzést végeztünk.

A 1711 azonosított fehérje közül 492 mennyisége mutatott szignifikáns különbséget a csoportok között. A számottevően eltérő fehérjéken alapuló hierarchikus klaszterezés alapján az egyes altípusok sajátos proteomikai profillal rendelkeznek, bár elkülönülésük nem teljes. A típusok páronkénti összehasonlítása alapján a tripla-vad típusú minták nagyobb eltérést mutattak a genetikai elváltozást hordozó csoportokhoz képest, mint azok egymáshoz viszonyítva. A legnagyobb különbség az EGFR-mutáns és a tripla-vad típusú tumorok között volt megfigyelhető, míg az ALK- és KRAS-mutáns minták bizonyultak a leghasonlóbbnak. Az altípusok között eltérő expressziót mutató fehérjék közül több az RNS-kötésben, valamint a sejtszerveződés és -biogenezis folyamataiban játszik szerepet.

Spinosaurus nem volt vízi élőlény

Cserna Péter Barnabás, II. évf. biológia BSc

Észak-Afrika közép-krétai társulásaiban a megszokottnál jóval nagyobb arányban fordulnak elő nagytestű ragadozók. Ez az ősi környezet a megszokottól eltérő táplálékhálózatot feltételez. A hatalmas, vitorlás hátú Spinosaurus aegyptiacust már több mint száz éve ismerik. Felfedezése óta halevőnek tartották, amit kúpszerű fogai és megnyúlt koponyája is alátámasztanak. Ezt a feltételezést később kalciumizotópos vizsgálatok is megerősítették.

A farokcsontok előkerülése után a kutatók úgy vélték, hogy Spinosaurus teljesen vízi életmódot folytatott. Ezt a hipotézist támogatta, hogy megmérték egy kétdimenziós papír farokmodell hajtóerejét vízben, és összehasonlították más őslények és ma élő vízi állatok eredményeivel. A hipotézis szerint S. aegyptiacus a vízben gyorsan manőverező, üldöző stratégiát folytató ragadozó volt, a szárazföldön pedig négy végtagon lassan mozgó lény lehetett.

A hipotézist csont- és izomszerkezetet is tartalmazó modellel teszteltük. A fosszíliák CT-szkenneléséből rekonstruált csontvázat belső levegővel és izmokkal egészítettük ki, majd szimulációs programban teszteltük.

Az eredmények azt mutatják, hogy S. aegyptiacus két lábon járó, mély vízben instabil, lassú felszíni úszó volt, merülésre képtelen a felhajtóerő miatt. A mai hüllőknél a háti és farokvitorlák inkább vizuális jelzésre szolgálnak, nem pedig az úszást segítik. Újabb fosszíliák azt is bizonyítják, hogy Spinosaurus nem csak a tengerpartok közelében élt. Összességében az eredmények arra utalnak, hogy Spinosaurus aegyptiacus egy bipedális, félig vízi, lesből támadó piscivor theropoda volt, amely a folyók és tengerpartok mentén vadászott.

A személyre szabott gyógyszeres terápia lehetőségei

Endreffy Janka, II. évf. biológia BSc

Kutatásom célja a tofacitinib nevű gyógyszer terápiás hatékonysága és a betegek megfelelő citokróm P450 (CYP) enzimeinek genotípusa közötti összefüggés feltárása. A hatóanyag lebontását elsősorban a CYP2C19 és a CYP3A4 enzimek végzik, amelyek mindkettőjére jellemző a kifejezett genetikai polimorfizmus. Ennek következtében az enzimek genotípusa alapvetően meghatározhatja az egyes betegek metabolizáló-képességét, ami befolyásolhatja a gyógyszer hatásosságát és a mellékhatások kialakulását.

Vizsgálatom során 64 beteg vérmintáját elemeztem. A genomi DNS kinyerése után real-time PCR-rel határoztam meg a CYP2C19 és CYP3A4 gének genotípusait. Az általam detektált ritkább allélok előfordulási gyakorisága nagyjából megfelelt az irodalmi adatok alapján vártnak. A gyógyszerlebontás hatékonyságát a vizsgált enzimek expressziója is jól közelítheti, ezért a teljes vérből izolált fehérvérsejtek mRNS-tartalmát reverz transzkripciót és real-time PCR-t követően kvantifikáltam. Az így kapott expressziós értékek alapján a betegeket három kategóriába soroltam: extenzív, intermedier és gyenge metabolizálók.

A genotipizálási és expressziós adatok összevetésével értékelhető, hogy a genotípus mennyire jó előrejelzője a várható gyógyszerlebontó képességnek. A továbbiakban ezeket az eredményeket a klinikai válaszadással kívánom összevetni, hogy feltárjam az esetleges összefüggést a CYP genotípus, a fenotípus és a tofacitinib-terápia hatékonysága között. Amennyiben ilyen kapcsolat igazolható, az eredmények hozzájárulhatnak a személyre szabott dózisbeállítás kialakításához, és ezáltal a kezelés sikerességének növeléséhez.

Egyes DNS-vírusok felmérése és genetikai jellemzése Budapest környéki kétéltű populációkban

Fülei Zsombor Nimród, I. évf. biológus MSc

A közismert környezeti okok mellett, a fertőző betegségek, köztük vírusok is, jelentős szerepet játszanak abban, hogy a kétéltűek populációi világszerte drasztikusan zsugorodnak vagy eltűnnek. A ranavírusok (RV) súlyos lokális elhullásokat okozhatnak, s Magyarországon előforduló kétéltűekben is kimutatták már ezeket, bár csupán az érzékeny qPCR módszerrel, így genetikai jellemzésük nem történt meg. Az elmúlt évtizedben két új béka herpeszvírust (RaHV3, BfHV) írtak le Nyugat-Európa több országából, s e fertőzésekre utaló tüneteket már itthon is jelentettek, ám a kórokozó(k) genetikai karakterizálása nélkül. Világszerte kétéltűekből mindössze néhány fajban írtak le eddig részleges cirkovírus (CV) szekvenciát, két esetben bizonyítottan a gazda genomjába beépült maradványokat, ún. endogén vírusokat, de ez idáig még nem publikáltak belőlük teljes genommal rendelkező, fertőző (exogén) cirkovírust. Vizsgálatunk célja volt, hogy frissen gyűjtött tamponmintákból a fenti 3 víruscsoport képviselőit mutassuk ki polimeráz láncreakció (PCR) segítségével és genetikailag jellemezzük ezeket. Mintáinkat 14 Budapest közeli élőhelyről gyűjtöttük, összesen 56 barna varangy (Bufo bufo) és 48 erdei béka (Rana dalmatina) egyedből. A ranavírus esetében a fő kapszid fehérje génjét, a herpeszvírusok esetében a DNS-polimeráz gént, a cirkovírus esetében a rep gént célozta a szűréshez használt PCR. További primereket terveztünk, hogy a ranid herpeszvírus egy variábilisabbnak vélt génjét (ORF97) teljes hosszában feltárjuk, valamint, hogy a cirkovírus teljes genomját megismerjük (vagy endogén voltát igazoljuk). Ranavírust egyetlen erdei béka egyedből sikerült kimutatni, s meglepő módon egy eddig csak halakból kimutatott törzset. Ranid herpeszvírus-3 jelenlétét négy különböző élőhelyről származó 12 erdei békában igazoltuk. A két génből nyert (1200 és 3750 bp) szekvenciák alapján e hazai törzs 3%-ban tér el a nyugat-európai prototípustól. Bufonid herpeszvírust két élőhelyről, 1-1 varangyból detektáltunk, ezek rövid szekvenciája azonos volt a svájci prototípuséval. Varangy mintákat vizsgálva 10 állatból mutattuk ki részleges cirkovírus rep gén jelenlétét és jellemeztük szekvencia variánsait. Saját primerekkel igazoltuk e cirkovírus endogén voltát, és azonosítottuk az integráció helyét a gazda kromoszómán. Erdei béka mintáknál egy eddig ismeretlen ciklovírus kimutatását is eredményezte a vizsgálat.

Evolúciós megoldáscsere in silico modellezése RNS-en

Gazdag Ferenc, II. évf. biológia BSc

Minden evolúciós megoldás esetében rendkívül fontosak az alternatívák, ezeknek dús halmazás nevezzük diverzitásnak, és rendkívül kellemessé válik az áttérés az egyikről a másikra, ha több gén lehet jelen egyszerre. Esetleg egy diploid genommal van dolgunk, ahol a dominanciaviszonyok megengedőek és így egy változásra az allélfrekvenciák változásával tud alkalmazkodni a populáció; vagy egymás mellett van több gén egy haploid genomban, ez esetben sokkal függetlenebbül is fejlődhetnek egymástól a megoldások és talán a kifejeződés regulációjával tud a populáció alkalmazkodni. De mi van, ha nagyon rossz a helyzet? Feltételezzük, hogy az élet korai fázisaiban nemhogy a szexuális szaporodás, nemhogy a kromoszóma, de még a DNS se könnyítette meg a genetikai alkalmazkodást, és minden "gén" magáért küzdött, és kis csoportjaik próbáltak szerencsésen együttmaradni.

Az RNS szerencsére rendelkezik mind a fehérjék enzimalkotó képességeivel, mind a DNS örökítő tulajdonságaival, ezért egyszerű-nagyszerű modellje lehet az evolúciónak. Ráadásul híján a diploid genomszerkezetnek és híján a kromoszómának, rendkívül tiszta képet kaphatunk a versenyalapú evolúciós folyamatok fundamentális alkalmazkodóképességéről.

A kutatásomban azt vizsgálom, hogy hogyan viselkedik in silico szimulációban egy RNS-populáció, ha két különböző szerkezetet adok meg neki, ami fitséggel van felruházva, de az egyik gyakoribb, a másik pedig nagyobb fitségértéket kap.

Molekuláris motorfehérjék szerepe az asztrociták által működtetett vér-agy gát fenntartásában

Hajduk Kornél, I. évf. biológia BSc

Előadásomban bemutatom a vér-agy gátat és a releváns sejtvázat alkotó sejteket és molekulákat, ezek szerkezetét, szerepét. Kifejtem a vér-agy gát szerepét, és kitérek részletesen az asztrociták és motorfehérjék kapcsolatának kulcsfontosságú szerepére, mely által szabályozott a központi idegrendszer homeosztázisa.

Részletesen bemutatom, hogy az asztrociták hogyan tartják fenn a központi idegrendszer homeosztázisát a molekuláris transzport befolyásolásával az erekből, ezzel megteremtve egyrészt a kapcsolatot, másrészt a védelmet az agy erei és belső környezet között. Bemutatom milyen molekuláris hatóanyagokkal hajtja ezt végre, név szerint a VEGF és a TGF-ß szerepét.

Előadásom második felében bemutatom az itt releváns motorfehérjéket, és részletesen szót ejtek a szerepükről az asztrociták funkcióinak modulálásában. Mint például különböző molekulák szállításával segítenek fenntartani a vér-agy gát megfelelő működését, mitokondriumokat mozgatnak, hogy biztosítva legyen a megfelelő energiaszint az adott folyamatokhoz, segítenek megteremteni az egészséges vízháztartást (AQP)-4 csatornák elosztásával, és segítenek az idegi gyulladásválasz levezénylésében. Ezen kívül modulálják az akto-miozin dinamikáját, hogy szabályozzák az asztrociták folyamatainak növekedését, adhézióját, migrációját és morfológiáját, elősegítve funkcionális szerepüket. Így az asztrociták motorfehérjéinek szabályozási zavara összefüggésbe hozható a vér-agy gát funkciójának és integritásának veszélyeztetésével, növelve a neurodegeneratív betegségek kockázatát.

Ez a terület sok izgalmat rejt magában, mivel még a terület sok kutatást igényel, viszont rejtelmeinek feltárása által segíthet a neurodegeneratív betegségek okainak jobb megértésében.

„Érzem, amit érzel, látom, amit látsz, Mégis másképp mondom, mint amit te várs” — Érzelmi vokalizációk feldolgozásának fajok közötti összehasonlító fMRI vizsgálata az emlősagyban

Herzog Fruzsina Eszter, I. évf. biológus MSc

Az érzelmi vokalizációk különböző információkat hordozhatnak, például érzelmi töltet, az üzenet sürgőssége vagy hogy a hangjelzés megközelítő vagy elkerülő viselkedést hivatott-e kiváltani. Ezen üzenetek megfelelő kódolása nemcsak fajon belül, hanem fajok között is előnyös lehet például egymással szociális kapcsolatokat kialakító fajok esetén. Azonban az eddigi eredmények ellentmondásosak a más fajoktól származó hangjelzések szociális üzeneteinek helyes dekódolásával kapcsolatban. Nem ismert továbbá, hogy adott faj agyában azonos idegi folyamatok felelnek-e ugyanazon információ feldolgozásáért fajtárs és nemfajtárs vokalizációk esetén, illetve, hogy léteznek-e fajok között evolúciósan konzervált neurális mechanizmusok, melyek az érzelmi vokalizációk adekvát feldolgozását teszik lehetővé. Kísérletünkben emberek, kutyák és rézuszmajmok bevonásával szeretnénk az érzelmi vokalizációk feldolgozásának univerzalitását vizsgálni fMRI segítségével . A kutatásban mindhárom fajtól 3 különböző, az üzenet sürgőssége, illetve megközelítést-elkerülést kiváltó tartalma alapján elkülönülő érzelmi hangadást mutatunk be az alanyoknak. Kérdéseink, hogy melyek az érzelmi vokalizációkban rejlő, fajok között is dekódolható szociális üzenetek, illetve, különböző emlősfajok esetén hasonló neurális folyamatok támogatják-e ezen hangadások feldolgozását. Mivel egy emberhez evolúciósan közel, de szociálisan távol (rézuszmajom), illetve egy evolúciósan távol, de szociálisan közel álló (kutya) fajt is bevonunk, megérthetjük, hogy inkább a genetikai közelség, vagy a szociális relevancia hajtja a feldolgozási folyamatokban rejlő esetleges hasonlóságokat, vagy emlősfajok között univerzálisan zajlik az érzelmi hangok feldolgozása.

Mit árul el a növény hangja a stresszállapotáról?

Jenei Krisztina, I. évf. biológia BSc

A növények által kibocsátott hangok információt hordozhatnak stresszállapotukról. Korábbi kutatások kimutatták, hogy a növények különféle kémiai és vizuális jelekkel reagálnak a környezeti stresszre, például megváltozik a színük, az illatuk vagy a formájuk, ugyanakkor a hangalapú kommunikációjukat eddig alig vizsgálták. A kutatás célja annak feltárása volt, hogy a növények képesek-e hangkibocsátással jelezni a stresszállapotukat, és hogy ezek a hangok megkülönböztethetők-e a stressz típusától függően.

A kísérletek során paradicsom- és dohánynövényeket vizsgáltak, melyeket vízhiánynak vagy fizikai sérülésnek tettek ki. A növények által kibocsátott ultrahangokat 20–150 kHz közötti frekvenciatartományban rögzítették érzékeny mikrofonokkal egy akusztikus kamrában, valamint üvegházi környezetben is. A rögzített ultrahangfelvételek elemzéséhez a kutatók gépi tanulási algoritmusokat, köztük Support Vector Machine modellt alkalmaztak, amely lehetővé tette a hangminták automatikus osztályozását a különböző stresszállapotok szerint.

Az eredmények arra utalnak, hogy a növények stressz hatására akusztikus válaszokat adnak, ami egy új kommunikációs csatornát jelenthet a növényvilágban. Az adatelemzés megerősítette, hogy a kiszáradt vagy mechanikailag sérült növények több és erősebb hangot bocsátanak ki, mint a kontrollnövények. A felfedezés hosszú távon hozzájárulhat a növények stresszállapotának korai felismeréséhez, ami jelentős gyakorlati haszonnal járhat a mezőgazdaságban és a fenntartható növénytermesztésben.

Különböző warheadek ciszteinnel való reaktivitásának vizsgálata elméleti kémiai módszerekkel

Jeney Petra Panna, III. évf. kémia BSc

A „warhead” kifejezés a kovalens inhibitorok azon funkciós csoportjára utal, amely képes kötést kialakítani a célmolekulával. Az ilyen gyógyszerek sokáig nem töltöttek be jelentős szerepet a gyógyszerkutatásban potenciális toxicitásuk miatt, így a felfedezésük jellemzően véletlenszerűen történt. Azonban fehérjék és nukleobázisok kovalens módosítása kulcsszerepet tölt be biológiai rendszerek szabályozásában, így a célzott kovalens inhibitorok (CKI) tervezése és fejlesztése egyre népszerűbbé vált az elmúlt évtizedben. Kutatásunk célja potenciális warheadek különböző funkcióscsoportok miatt fellépő reaktivitásbeli változásainak vizsgálata, különös tekintettel az amid-, a dioxocsoport kiváltotta hatásokra.

Összesen 12 enon típusú molekulának a fehérje ciszteinjén lejátszódó Michael-addíció energiaviszonyait szeretnénk vizsgálni elméleti kémiai módszerekkel. A molekulasorozatot a metil-vinil-ketonból (MVK) származtattuk. Az egyszerűség kedvéért számításaink során az egyes warheadeket cisztein helyett metántiollal reagáltattuk. A kiindulási-, köztes-, és végtermékek szerkezeteinek optimálási és a kedvezőbb konformer keresési kalkulációkat a gaussian16 szoftvercsomag használatával vittük végbe. Az egyes warheadek reaktivitását a relatív szabadentalpiák kiszámításával hasonlítottuk össze.

Az eredmények értékelése során a MVK-hoz hasonlítjuk az abból származtatott vegyületeket. Az eddigi számítások alapján azt tapasztaltuk, hogy amíg az amidcsoport a teljes reakció szabadentalpiáján nem változtat, addig a köztestermék keletkezését kedvezőtlenebbé teszi. A dioxocsoport esetében a köztestermék keletkezése jóval kedvezőbbé válik, a reakció szabadentalpiája itt sem változik érdemben.

Nortriciklének katalitikus átalakításai

Kele-Jókuthy János, III. évf. kémia BSc

A bioizoszterek olyan vegyületek, amik jó alternatívát biztosítanak kerülendő részekhez gyógyszerekben. A leggyakrabban kiváltandó csoport a fenil, erre az áthidalt gyűrűs vegyületek (például a biciklopentánok) jó megoldást nyújtanak. Bizonyított, hogy az ilyen vegyületek biológiai aktivitása nő fluoratomok jelenlétének következtében. Munkám során egy ilyen, háromszorosan áthidalt molekula (nortriciklén) fluorozott származékának átalakításait vizsgáltam. A kutatott reakciók különféle keresztkapcsolások, illetve egyéb katalitikus folyamatok voltak. Ez szorosan összefügg a váz, illetve a kapcsolásokhoz alkalmas származékok szintézisével, ami szintén csoportunk munkája.

Heck-, Sonogashira- és Negishi-keresztkapcsolásokat, valamint rézkatalizált jódozást és epoxidálást teszteltem a nortriciklén ezekhez alkalmas származékain. A reakciók gyakran nem várt kimenetelre vezettek, feltételezhetően az alapváz nagy térkitöltése miatt. Kondicionálásként a felhasznált bázisok, a hőmérséklet, a ligandumok és a mennyiségek egyensúlyát próbáltam megteremteni. A Negishi-reakció, a rézkatalizált jódozás és az epoxidálás egyéb nehézségek nélkül tiszta termékeket eredményeztek. A Sonogashira-kapcsolás esetében a megfelelő bázis, a mikrohullámú reaktor és egy nem megszokott tisztítási mód megválasztása vezetett jó eredményre. A reakció jobban ment elektronszívó csoportokkal rendelkező reaktánsokkal. Heck-reakciók vizsgálatakor a hőmérsékleten volt a hangsúly, továbbá kiderült, hogy ligandumok alkalmazásakor a reakció nem játszódik le. Ezt a sztérikus okoknak tudtam be.

Összefoglalva, sikeresen szintetizáltam több fluorozott nortriciklén-származékot, amelyek potenciális bioizoszterek lehetnek. A szintézisekhez eredményesen kondicionáltam olyan klasszikusnak mondható reakciókat, amelyek nem a megszokott módon működnek a nagy térigényű, fluorozott váz jelenlétében.

Anódos vízbontás forgó korongelektródon

Kis-Bogdán Ágota, II. évf. kémia BSc

Napjaink elektrokémiai folyamatainak fókuszában ugyan általában a katódfolyamatok, mint nitrátok vagy szén-dioxid redukciója, fémleválasztások vagy hidrogénfejlesztés áll, azonban ezekhez rendszerint oxigénfejlődés tartozik, mint anódfolyamat. Mivel az elektrolízis hatékonysága függ mint az anód, mint a katód hatékonyságától, így a technológiai újítások mellett fontos az oxigén fejlesztéshez használt katalizátoroknak kutatása is. Ezek összehasonlításához hasznos, ha hatékonyságukat számokkal is tudjuk jellemezni. Erre manapság az úgynevezett benchmarking technika használatos, melynek lényege, hogy néhány paraméter alapján rangsorolják a különböző katalizátorokat. Nagy hibája azonban a manapság legnépszerűbb módszernek, hogy erősen lúgos közegben végzi a méréseket. Ez azért problémás, mivel semleges és közel semleges közegben más a lejátszódó reakciók kinetikája, és az iparban gyakran közel semleges oldatok állnak rendelkezésre. További problémája a módszernek, hogy egyéb, nem elhanyagolható hatások, mint a felület közeli koncentráció vagy pH változást és transzportfolyamatokat figyelmen kívül hagyja.

Előadásomban egy másik lehetséges értékelési módszert prezentálok, melynek lényege, hogy mért adatok alapján modellt állítanak fel, majd ezen modell alapján becslik a benchmarkinghoz szükséges paramétereket. A méréseket erős bázisok híg vizes oldatában végzik forgó korongelektródokon. Itt arany illetve platina elektródokkal dolgoztak és a diffúziós együtthatót, reakciósebességi együtthatót és töltésátlépési tényezőt határozták meg. Ezen felül egy rövid összefoglalót mutatok be az oxigénfejlődés kinetikájáról, hogy könnyebben lehessen az adatokat értelmezni.

Az ördöglyuki fogasponty és a konzerváció

Madaras Ráhel, I. évf. biológus MSc

Az ördöglyuki fogasponty (Cyprinodon diabolis) a fajkonzerváció egyik legikonikusabb alakja. Már az első növényeket és állatokat védetté nyilvánító listán is szerepelt és a természetben csak egy helyen megtalálható populációjáról részletes és pontos adataink vannak egészen az 1960-as évekig visszamenőleg.

Maga a faj is közkedvelt alanya különböző kutatásoknak, hiszen egyesek szerint ez a világ legbelterjesebb faja, minden egyede mintha 4-5 generációnyi testvérek közötti szaporodás eredménye lenne. Továbbá, csak az elmúlt évtizedekben végzett populációszámlálások alapján a faj többször is kritikus létszám alá csökkent, ahonnan újra és újra visszajött, lokális és globális csúcsokat is megdöntve. Ezek alapján tehát, az ördöglyuki fogasponty egy ideális alany arra, hogy az őt érintő intézkedésekkel szemléletesen végig kövessük a fajkonzerváció folyamatosan változó paradigmáit és módszereit.

Az előadásom célja, hogy bemutassam miért érdekes és egyedülálló ez a faj és milyen mostani és történelmi tényezők befolyásolták a populációját. Illetve, ismertessem milyen konzervációs törekvésekkel igyekeztek és igyekeznek fenttartani, ezt a maroknyi halközösséget a sivatag közepén.

Az Escherichia coli egyszálú DNS-kötő (SSB) fehérje fázisszeparációját kiváltó kölcsönhatások feltérképezése

Pallér Anna Mária, II. évf. biológia BSc

Az egyszálú DNS-kötő (SSB) fehérjék univerzálisan előforduló molekulák, központi szerepük van a genomjavításban, a rekombinációban, és a replikációban, hogy megvédjék a sérülékeny egyszálú DNS-t (ssDNS-t) a nukleolitikus degradációtól. Kutatócsoportunk, együtt másokkal, mutatta ki először, hogy az E. coliban előforduló prototipikus SSB (EcSSB) képes folyadék-folyadék fázisszeparációt (LLPS-t) létrehozni. Ezen jelenség már régóta ismert, de biológiai jelentőségét, minthogy a membrán nélküli organellumok egyik fő szervező mechanizmusa, csak az elmúlt évtizedben fedeztük fel. Korábbi eredményeink azt mutatják, hogy az EcSSB különböző doménjeinek összjátéka alakítja ki az LLPS képességét, de a pontos kölcsönhatások még nem ismertek. Továbbá a baktériumokat érő stressz hatására az EcSSB kondenzátumok feloldódnak, ami jól mutatja, hogy az LLPS képesség a bakteriális stresszválasz eleme lehet, de ismereteink itt is hiányosak még.

Ehhez kapcsolódóan kutatásunkban az LLPS kialakulását okozó kölcsönhatások pontos szerkezeti feltérképezését szeretnénk végrehajtani amellett, hogy az EcSSB kölcsönhatási hálózatát az LLPS kontextusában is vizsgálnánk. Az itt szerzett eredmények segíthetik a jövőben a bakteriális SSB-k kölcsönhatási hálózatát célzó antimikrobiális hatóanyagok fejlesztését az SSB nagymértékben konzervált funkciója és szekvenciája miatt.

Kapcsoláskor aszimmetrikussá váló szimmetrikus fotokapcsoló fejlesztése

Pál Bence, II. évf. kémia BSc

A munkám során diaril-etén (DAE) típusú fotokapcsolók szintézisével foglalkoztam. A DAE-k elektronikai tulajdonságainak további kiterjesztésének egy lehetősége, ha az eténhidat egy nagyobb konjugált rendszerbe ágyazzuk. Azonban a benzolhidas kapcsolók zárt formája az aromásság megszűnése miatt energetikailag kedvezőtlen ezért termálisan gyorsan visszaizomerizál. Ezen fotokapcsolók finomhangolásának érdekében bifenilént építettem a molekulába, ugyanis a gyengén aromás gyűrűknek köszönhetően olyan fotokapcsolókat kaphatunk, amelynek zárt formája termálisan stabilabb. Továbbá fontos tulajdonsága a bifenilénhidat tartalmazó DAE fotokapcsolóknak, hogy a zárt formában a szerkezet másik gyengén aromás gyűrűje benzolhoz hasonló aromásságra tesz szert.

A bifenilén szimmetriájából adódóan létrehozható egy olyan molekula, amelyben a molekula mindkét oldalán találhatunk egy kapcsoló részletet, így egy szimmetrikus szerkezethez jutunk. Fénybesugárzás hatására azonban a molekula zárt formába alakul, ezzel nemcsak térben, hanem elektronikusan is aszimmetrikussá válik, mivel a fotokapcsoló egyik oldalán a kapcsolás eredményeként benzolhíd jön létre. A benzolhidat tartalmazó oldal gyorsan visszaizomerizál, ezért csak folyamatos besugárzás mellett érhető el mind a két kapcsolórészlet zárt formája.

A szintézisében kulcsfontosságú egy tetraszubsztituált bifenilén létrehozása, amely az én esetemben két brómot és két trimetil-szilil csoportot tartalmazott. A molekulát, egy kobalt katalizált [2+2+2] cikloaddíciós reakcióban hoztam létre. Ezt követte egy Suzuki-kapcsolás metil-bifenilénboronsavészterrel, majd a TMS csoportok jódozása és egy újabb Suzuki-kapcsolás, amellyel megkapható a célmolekula

FLX-LIKE fehérjék kölcsönhatásának vizsgálata a TOC1 órafehérjével Arabidopsis thaliana modellszervezetben

Petrus Júlia, I. évf. biológus MSc

A Föld 24 órás tengely körüli forgása miatt számos környezeti tényező mutat napi ingadozást. Ehhez alkalmazkodva sok folyamat ciklikusan zajlik a legtöbb eukariótában. Növényekben a cirkadián óra befolyással van a növekedésre és a virágzásra, így pontos megértése mezőgazdasági szempontból is fontos.

Az Arabidopsis thaliana egyik fontos órafehérjéje a TOC1 (TIMING OF CAB EXPRESSION 1), amely elengedhetetlen a cirkadián óra működéséhez. Kifejeződését és működését sok másik fehérje befolyásolja, amelyek egy része ismeretlen. Egy korábbi fehérje-fehérje kölcsönhatás analízisből kiderült, hogy a TOC1 kölcsönhat egy FLL2 (FLX-LIKE 2) nevű fehérjével, ami szerepet játszik olyan membrán nélküli testek kialakulásában a sejtmagban, amelyekben virágzást szabályozó mRNS-ek érése történik. Az FLL2 misszensz mutációja esetén csökken ezen sejtmagi testek száma, míg nullmutációja nem okozott fenotípust. Ennek oka valószínűleg az, hogy az FLX-LIKE családba tartozó egyéb fehérjék (FLL1, FLL3 és FLL4) valamelyike pótolni tudta az FLL2 funkcióját. Ismert továbbá, hogy a TOC1 membrán nélküli testekben található a sejtmagban.

Lehetséges, hogy az FLL fehérjék szerepet játszanak a TOC1 sejtmagi testeknek a létrehozásában, és ezáltal a cirkadián óra szabályozásában is. A vizsgálandó fehérjéket kódoló géneket élesztő expressziós vektorokba építettük. Ezután luciferáz riportergént tartalmazó élesztő kettős hibrid rendszer segítségével vizsgáltuk az FLL1, FLL2, FLL3 fehérjék kölcsönhatását a TOC1 órafehérjével. Eredményeinkkel igazoltuk az FLL2 - TOC1 fehérjék interakcióját; ehhez viszonyítva az FLL1 - TOC1 kölcsönhatása, habár szignifikáns eredmény, gyengébb. Ellenben az FLL3 - TOC1 fehérjéket kifejező élesztőben a kölcsönhatás erősségét jelző lumineszcencia intenzitása mintegy tízszer nagyobb volt az FLL2-TOC1 mintájáénál. A kölcsönhatásokra kapott pozitív eredmények alapján érdemes többszörös fll mutánsokat létrehozni, és segítségükkel tovább vizsgálni az FLX-LIKE fehérjék és a TOC1 órafehérje kapcsolatát, és ennek a cirkadián órára való hatását.

Izopropanolból származtatható C_3H_7O gyökök mátrixizolációs spektroszkópiai vizsgálata

Sajósi Benedek, I. évf. vegyész MSc

A csillagközi térben 2025 szeptemberéig nagyjából 340 molekulát azonosítottak, rendkívül változatos kémiai szerkezetekkel. Ilyen körülmények között a molekula méretének növekedését gyök–gyök rekombináción keresztül történhet meg. Emiatt kiemelt jelentősége van a csillagközi térben előforduló gyökök vizsgálatának.

A gyökök laboratóriumi vizsgálatának elterjedt módszere a para-H_2 mátrixizolációs módszer. Ennek lényege, hogy a minta híg para-H_2-es keverékét alacsony hőmérsékelten kifagyasztjuk. Az így kialakuló mátrixot, illetve az abban végbemenő kémiai reakciókat IR-spektroszkópiával vizsgálhatjuk. A technika előnye, hogy a reaktív gyököket csapdázva azokat vizsgálni tudjuk. Továbbá, mivel a molekulák között gyengék a kölcsönhatások, így a róla rögzített spektrumon a spektrális jelek élesek. Emellett a para H_2 fontos előnye, hogy az úgynevezett üregeffektus is elkerülhető vele.

Munkám során az izopropanolból formális H-atom absztrakcióval származtatható gyökök előállítását és vizsgálatát végeztem. Ezek közül az 1-hidroxi-1-metil-etil gyök vizsgálata már előzetesen megtörtént, így csak 2 gyök vizsgálata volt célom. Ezeket fotolízis segítségével terveztem előállítani.

Az 1-metil-etoxigyök előállításához izopropil-nitrit fotolízisét terveztem használni, mert ez egy ismert módszer ilyen típusú gyökök kialakítására. Azonban az eredmények alapján ez para H_2 mátrixban nem stabil, nem tapasztaltam keletkezését, viszont belőle aceton és izopropanol alakult ki. A 2-hidroxi-propilgyök előállítására 1-klór-propan-2-ol fotolízisét tűztük ki célul, azonban ezt számos sikertelen próbálkozás után lecseréltük 1-jód-propan-2-olra. A kísérlet egyik esetben sem volt sikeres.

Globális felmelegedés és korallok ismétlődő tömeges kifehéredése

Szafián Réka, I. évf. biológia BSc

Előadásomban egy 2017-ben a Nature magazinban megjelent cikket dolgozok fel. A kutatás ismétlődő korallfehéredési eseményeket vizsgál az extrém hőmérsékleti viszonyoknak való kitettség, a korábbi fehéredési mintázatok, a vízminőség és a helyi védelem függvényében.

2015-2016 során a rekord magas hőmérsékletek a trópusi övezet egészét érintő korallfehéredést idéztek elő. Ez a tömeges fehéredés első, 1980-as évek beli feljegyzése óta a harmadik globális léptékű fehéredési esemény volt. A kutatás ausztrál zátonyokon végzett légi és vízalatti felmérések, valamint műholdas tengeri felszíni hőmérsékleti adatok alapján különböző skálákon vizsgálja miként és miért változott az visszatérő események súlyossága. A Nagy-korallzátonyon tapasztalt 1998-as, 2002-es és 2016-os ismétlődő fehéredési események földrajzi sajátosságait minden évben a tengervíz-hőmérséklet térbeli mintázatai határozták meg. A vízminőség és a halászati nyomás csekély hatást gyakorolt a 2016-os, példátlan mértékű fehéredésre, ami arra utal, hogy a helyi védelem nem, vagy csak nagyon kis mértékben biztosít ellenállást a szélsőséges hőterheléssel szemben. Hasonlóképpen a korábbi, 1998-as és 2002-es eseményeknek való kitettség sem enyhítette a 2016-os fehéredési esemény súlyosságát. Ebből következik, hogy a jövőbeni felmelegedés elleni azonnali, globális szintű fellépés elengedhetetlen a korallzátonyok fennmaradásához.

Örökerdő és vágásos üzemmód aljnövényzeti szintre gyakorolt hatásainak összehasonlítása hegyvidéki őshonos fafajú erdőkben

Szilágyi Sarolta, I. évf. biológus MSc

Magyarországon az elmúlt 200 évben vágásos üzemmód (VÜ) dominálta az erdőgazdálkodást, amely homogén, egykorú erdőállományokat hoz létre nagy intenzitású zavarást jelentve az erdei életközösségekre, aránya az erdőterületek 90%-át, míg az örökerdő üzemmód (ÖÜ) fenntartja a folyamatos erdőborítást és többkorú, heterogén szerkezetű erdőket eredményez, alig 5%-át teszi ki, de összhangban a nemzetközi törekvésekkel az ÖÜ arányának növekedése várható a közeljövőben. Így különösen fontos feltárni a két üzemmód közötti ökológiai különbségeket. A kutatás célja a VÜ és az ÖÜ aljnövényzeti diverzitásának és fajösszetételének összehasonlítása a több hegyvidéki őshonos fafajú erdőben. Nyolc VÜ-ú és nyolc ÖÜ-ú mintaterületen összesen 320 ponton vizsgáltuk az aljnövényzet összetételét és diverzitását. Az összes lágyszárú és az 50 cm magasság alatti fásszárú egyedeket vettük figyelembe. Az adatelemzéshez lineáris modelleket, ordinációs módszereket és PERMANOVA tesztet alkalmaztunk. Több szempont szerint is eltér az ÖÜ és a VÜ aljnövényzeti szintje. A VÜ-ban magasabb a fajszám és a borítás, valamint nagyobb a lombkorona záródáshiány mértéke. Erdei, nem bolygatástűrő fajok nagyobb relatív gyakorisággal fordultak elő az ÖÜ-ban, míg a VÜ-ban a nem erdei, bolygatástűrő fajok jelentek meg magasabb arányban. Az ÖÜ-ban nagyobb relatív frekvenciával fordultak elő fásszárú fajok. Az ordináció alapján a két gazdálkodási mód aljnövényzeti összetétele részben átfed, viszont a PERMANOVA elemzés szignifikáns eltérést ($p<0,0001$) mutat közöttük. Az eredmények fényében elmondhatjuk, hogy az ÖÜ hatékonyabban tartja fent a természetes erdők szerkezeti jellemzőit, mint a VÜ. Az ÖÜ-ban nagyobb arányban fordulnak elő erdei fajok, míg a VÜ-ban a bolygatástűrő és generalista fajok gyakoribbak. Az ÖÜ jobban megőrzi a vegetáció faji- és funkcionális összetételének erdei jellegét, ezáltal hatékonyabb lehet a biodiverzitás megőrzésében.

A kutatás a Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Hivatal (K143270), a Bakonyerdő Zrt., Fráter Imre szakirányító, az Ipoly Erdő Zrt., a Mecsekerdő Zrt. és a Pilisi Parkerdő támogatásával készült.

Ha a fény nem elég: DNS-interakció hatása a tiazol-kumarin fotokémiai aktivitására

Takács Attila, III. évf. kémia BSc

A hagyományos kemoterápiás szerek hatékony tumorellenes, de nem szelektív sejtmérgek, így súlyos mellékhatásokat okoznak az egészséges szövetekben is. A szelektivitás növelésére ígéretes megközelítést kínál a fotoaktivált kemoterápia (PACT), amelyben a hatóanyag fényérzékeny védőcsoporttal inaktivált formában jut a szervezetbe, és csak célzott megvilágítás hatására szabadul fel lokálisan az aktív komponens.

Kutatásunk célja két tulajdonság ötvözése volt: a tiazol-kumarin, amely korábban gyenge teljesítményt mutatott fényérzékeny védőcsoportként, ismerten képes DNS-sel kölcsönhatásba lépni. Feltételezésünk szerint, ha a gyenge fotofelszabadulás annak tulajdonítható, hogy a gerjesztett állapot relaxációja rotációs energia leadásával történik, akkor a DNS-kölcsönhatások — különösen az interkaláció — ezt az energiautat gátolva elősegíthetik, hogy a relaxáció kötésfelhasadás útján menjen végbe.

Munkámnak három célja volt: a tiazol-kumarin előállítása viszonyítási alapként egy már meglévő, tiazol-kumarint fényérzékeny védőcsoportként tartalmazó photocage vegyülethez; a két vegyület fotokémiai viselkedésének, továbbá a photocage felszabadulási tulajdonságainak vizsgálata egyaránt DNS jelenlétében és anélkül.

A szintézis sikeresnek bizonyult. A fluoreszcenciás mérések hasonló spektrális viselkedést mutattak, ami DNS-interakcióra utalt. Az LC-MS-alapú, uncaging hatásfok vizsgálatra szolgáló módszert egy extrakciós lépéssel DNS-kompatibilissé alakítottam, így lehetővé vált a mérések elvégzése DNS jelenlétében is. Az eredmények szerint azonban ebben a közegben az fotofelszabadulási hatásfok csökkent. Feltehetően a DNS-interakció következtében létrejövő apoláris környezet csökkenti a fotoindukált kötésfelhasadás hatásfokát, mivel a folyamat víz jelenlétét igényli. Az apoláris közegben a víz korlátozott hozzáférhetősége gátolhatja a reakció lejátszódását, de ennek igazolásához további vizsgálatok szükségesek.