

A TARTALOMBÓL:

Beszélgetés Keserű György

Miklóssal, az MTA

TTK főigazgatójával

Biztonsági adatlapok

Bizarr testközeli
biotechnológia

EuCheMS Newsletter



MAGYAR KÉMIKUSOK LAPJA

A MAGYAR KÉMIKUSOK EGYESÜLETE HAVONTA MEGJELENŐ FOLYÓIRATA • LXIX. ÉVFOLYAM • 2014. JÚNIUS • ÁRA: 850 FT



A lap megjelenését
a Nemzeti Kulturális Alap támogatja

nka
Nemzeti Kulturális Alap

Egy drámaian más ICP-MS

A **Thermo Scientific iCAP Q ICP-MS** analitikai teljesítményben és az egyszerű kezelhetőségben drámaian különbözik a korábbi készülékektől. Az új Q Cell flatapol technológia a jelenleg elérhető legjobb kimutatási határokat biztosítja a teljes analízis idő akár 50%-os csökkenése mellett. A néhány kattintással elérhető automatizált beállítások segítségével gyorsan fejleszthet megbízható mérési módszereket, anélkül hogy az ICP-MS technika szakértője lenne. Az egyszerű karbantartás és a rendkívül kompakt méretek költséghatékony üzemeltetést biztosítanak.

nyomelem analízisre

• thermoscientific.com/dramatic



iCE 3000 AA család
Innovatív dizájn, automatikus váltás a láng és grafitkemence üzemmódok között



iCAP 7000 ICP-OES család
Az elérhető legnagyobb teljesítményű ICP-OES megbízható rutin multielemes analízisre



iCAP Q ICP-MS
Kiemelkedő teljesítményre, termelékenységre és egyszerű használatra tervezve

Kizárólagos képviselő:

UNICAM Magyarország Kft., 1144 Budapest, Kőszeg utca 27.

Telefon: +36 1 221 5536 • Fax: +36 1 221 5543

E-mail: unicam@unicam.hu • Web: www.unicam.hu

20 éves

UNICAM

Magyarország Kft.



A Magyar Kémikusok Egyesületének
– a MTE SZ tagjának –
tudományos ismeretterjesztő
folyóirata és hivatalos lapja

Szerkesztőség:

Felelős szerkesztő: KISS TAMÁS
Olvasószerkesztő: SILBERER VERA
Tervezőszerkesztő: HORVÁTH IMRE

Szerkesztők:

ANDROSITS BEÁTA, BANAI ENDRE,
JANÁKY CSABA, LENTE GÁBOR,
NAGY GÁBOR, PAP JÓZSEF SÁNDOR,
ZÉKÁNY ANDRÁS

Szerkesztőségi titkár: SÜLI ERIKA

Szerkesztőbizottság:

SZÉPVÖLGYI JÁNOS,
a szerkesztőbizottság elnöke,
SZEKERES GÁBOR örökös főszerkesztő,
ANTUS SÁNDOR, BECK MIHÁLY,
BIACS PÉTER, BUZÁS ILONA,
HANCSÓK JENŐ, JANÁKY CSABA,
JUHÁSZ JENŐNÉ, KALÁSZ HUBA,
KEGLEVICH GYÖRGY, KOVÁCS AITILA,
KÖRTVÉLYESI ZSOLT,
KÖRTVÉLYESSY GYULA,
LIPTAY GYÖRGY, MIZSEY PÉTER,
MÜLLER TIBOR, NEMES ANDRÁS,
RÁCZ LÁSZLÓ, SZABÓ ILONA,
SZEBÉNYI IMRE, TÖMPE PÉTER,
ZÉKÁNY ANDRÁS

Kapják az Egyesület tagjai és a megrendelők

A szerkesztésért felel: KISS TAMÁS

Szerkesztőség: 1015 Budapest, Hattyú u. 16.

Tel.: 36-1-225-8777, 36-1-201-6883,

fax: 36-1-201-8056

E-mail: mkl@mke.org.hu

Kiadja a Magyar Kémikusok Egyesülete

Felelős kiadó: ANDROSITS BEÁTA

Nyomdai előkészítés: Planta-2000 Bt.

Nyomás és kötés: Mester Nyomda

Felelős vezető: ANDERLE LAMBERT

Tel./fax: 36-1-455-5050

Terjeszti a Magyar Kémikusok Egyesülete

Az előfizetési díjak befizethetők a CIB Bank

10700024-24764207-51100005 sz.

számlájára „MKL” megjelöléssel

Előfizetési díj egy évre 10 200 Ft

Egy szám ára: 850 Ft. Külföldön terjeszti

a Batthyány Kultur-Press Kft.,

H-1014 Budapest, Szentháromság tér 6.

1251 Budapest, Postafiók 30.

Tel./fax: 36-1-201-8891, tel.: 36-1-212-5303

Hirdetések-Anzeigen-Advertisements:

SÜLI ERIKA

Magyar Kémikusok Egyesülete,

1015 Budapest, Hattyú u. 16.

Tel.: 36-1-201-6883, fax: 36-1-201-8056,

e-mail: mkl@mke.org.hu

Aktuális számaink tartalma,

az összefoglalók és egyesületi híreink,

illetve archivált számaink honlapunkon

(www.mkl.mke.org.hu) olvashatók

Index: 25 541

HU ISSN 0025-0163 (nyomtatott)

HU ISSN 1588-1199 (online)



Az MTA-kutatóhálózat 2012-ben elkezdődött megújításának egyik igen fontos eseménye volt az MTA Természettudományi Kutatóközpont új épületének átadása a lágymányosi egyetemi kampuszon, 2013 novemberében. Ez a legkorszerűbb elvek szerint kialakított, 30 000 m² összterületű kutatóház elsősorban a szerves kémiai, a gyógyszerkémiai, a környezetkémiai, az anyagtudományi, az enzimológiai és a kognitív idegtudományi kutatásokhoz biztosít a 21. századi igényeknek megfelelő környezetet. Az MTA TTK a maga 700 fő feletti létszámával – amelyből több mint 600-an a központ öt intézetében alap- és alkalmazott kutatással, valamint fejlesztéssel foglalkoznak –, az MTA kutatóhálózatának legnagyobb, számottevő szellemi és infrastrukturális potenciált jelentő kutatóhelye.

Az MKL júniusi száma interjújt közöl Keserű György Miklóssal, az MTA TTK főigazgatójával. Az interjúból – többek között – a központ jelenlegi helyzetéről és terveiről, az intézménnyel szembeni belső és külső elvárásokról tájékozódhatnak lapunk olvasói. És ha már az MTA TTK-nál tartunk: a korábbi évek sikertörténetét folytatva, a központ két intézete ez évben is a szokásos időpontban, június második felében rendezi meg fizikai, illetve kémiai diáktáborát középiskolás diákok részére. Várjuk a fizika és anyagtudomány, valamint a kémia különböző területei iránt érdeklődő ifjú urak és hölgyek jelentkezését.

A lap mostani számából néhány további érdekességre szeretném felhívni a figyelmet. A Bruckner-termi előadások sorozatban a nagy aktivitású és enantioszelektív katalizátorok kifejlesztésére irányuló kutatásokról, egy pentaszacharid-szulfonsav moduláris szintéziséről, valamint optikailag aktív fluoros vegyületek előállításáról és felhasználásáról olvashatunk. Folytatódik Körtvélyessy Gyula lassan hagyományra váló sorozata, a Biztonsági adatlapok. Nemcsak a kémikusok, hanem minden bizonnyal a kávéivás szerelmesei számára is élvezetes olvasmányoknak ígérkezik Braun Tibor írása a világ legdrágább kávéjának speciális előállítási módjáról és tulajdonságairól. Igazi szakmai és stílusbárárnak tekinthető Gábor Miklós képzelt párbeszéde Rusznyák Istvánnal a szegedi flavonkutatószobáról, amelynek apropóját az adja, hogy 50 évvel ezelőtt alakult meg az MTA Flavonoidkémiai Munkabizottsága. Meleg hangú, ugyanakkor számos tudományos érdekességet is felvonultató nekrológot olvashatunk Ürögdi László tollából korunk egyik legnagyobb vegyészéről, a 86 éves korában elhunyt Alain Roy Katritzkyről. Végezetül, természetesen nem hiányozhat a júniusi számból a szokásos Vegyészkalendárium és a Vegyészletek sem.

Kívánom, hogy a remélhetően megérkező korai nyárban is élvezzék mindazokat a szakmai és intellektuális örömeiket, amelyekben az MKL júniusi számának szerzői és összeállítói szeretnék Önöket részesíteni.

Szépvölgyi János
a szerkesztőbizottság elnöke

TARTALOM

VEGYIPAR ÉS KÉMIATUDOMÁNY

A kutatómunkában a legfőbb értékteremtő maga az ember

Beszélgés **Keserű György Miklóssal**, az MTA TTK főigazgatójával

178

Bruckner-termi előadások

Farkas Gergely, Császár Zsófia, Balogh Szabolcs, Madarász József,

Bakos József: A ligandum szerkezetének finomhangolása:

út a nagy aktivitású és enantioszelektív katalizátorokhoz

182

Mező Erika, Herczeg Mihály, Eszenyi Dániel, Antus Sándor,

Borbás Anikó: Antikoaguláns hatású pentaszacharid-szulfonsav sorozat moduláris szintézise. Problémák és megoldások

184

Nemes Anikó: Optikailag aktív fluoros vegyületek előállítása

187

és felhasználása

Körtvélyessy Gyula: Biztonsági adatlapok. Tizenötödik rész.

Az expozíciós forgatókönyvek

189

KITEKINTÉS

Braun Tibor: Bizarr testközeli biotechnológia. A Kopi Luwak indonéz luxuskávé

190

MEGEMLEKEZÉS

Gábor Miklós: Képzelt párbeszéd Rusznyák István professzor flavonkutatószobájáról

196

Ürögdi László: Alan Roy Katritzky (1928–2014)

199

VEGYIPAR- ÉS KÉMIATÖRTÉNET

Vegyészkalendárium (**Pap József Sándor** rovata)

201

VEGYÉSZLETEK

Lente Gábor rovata

202

EGYESÜLETI ÉLET

204

A HÓNAP HÍREI

206



Címlap:

Az MTA Természettudományi Kutatóközpont új kutatóépülete; körülötte a lágymányosi kampusz és az Infopark (fotó: Civertan Grafikai Stúdió)



A kutatómunkában a legfőbb értékteremtő maga az ember

Beszélgetés Keserű György Miklóssal, az MTA TTK főigazgatójával

Keserű György Miklóst, a Richter Gedeon Vegyészeti Gyár vezető munkatársát 2012. november 28-án nevezték ki az MTA új Természettudományi Kutatóközpontjának főigazgatójává. Azóta már túl van egy szervezeti átalakuláson, és beköltöztek a lágymányosi új központi épületbe is. Közös megegyezéssel csak most került sor bemutatkozó beszélgetésre Kiss Tamás felelős szerkesztővel.

– Lezajlottak az intézeti értékelések és az ezzel kapcsolatos szervezeti átalakulások az újonnan létrejött Természettudományi Kutatóközpontban. Kaphatnánk egy rövid összefoglalást ennek eredményéről?

– Az MTA TTK az Akadémia legnagyobb kutatóközpontja. Az intézetekben több mint hatszáz munkatárs dolgozik. Olyan komplex rendszereket vizsgálunk, mint az ember, az anyag és a környezet. Ezeknek az összetett szerveződéseknek a tanulmányozása multidiszciplináris megközelítéseket igényel: ezért a TTK intézeteiben egyaránt dolgoznak vegyészek, biológusok, fizikusok, orvosok, pszichológusok és mérnökök. Egy ilyen szervezet hatékony működtetéséhez nélkülözhetetlenek a modern szervezetfejlesztési és vezetési módszerek. Az elmúlt év elején, a szervezeti integráció részeként, döntöttünk a TTK kutatócsoportjainak értékeléséről: ennek során felmértük a kutatóegységek elmúlt hároméves tudományos teljesítményét, valamint értékeltük kutatási stratégiájukat és a következő három évre megfogalmazott kutatási terveiket.

A felmérés eredményeképpen a kutatócsoportokat az értékelő bizottságok három kategóriába sorolták. A kiválósági kutatócsoportok olyan kutatóegységek, amelyek nemzetközi szinten jelentős kutatási eredményeket értek el és saját jogon képesek nemzetközi (EU, USA, egyéb) forrásokat elérni. A törzs kutatócsoportok tudományos eredményeik alapján nemzetközi szinten ismertek, és saját jogon vagy más csoportokkal együttműködve rendszeresen sikeresen szerepelnek hazai alapkutatási pályázatokon és/vagy rendszeresen végeznek gazdaságilag is sikeres alkalmazott kutatásokat. Végül a fejlesztendőik közé soroltuk azokat a csoportokat, amelyek tudományos eredményeik alapján a szakterület nemzetközi szintjétől elmaradnak, illetve az intézet profiljába nem illeszkedő tevékenységet végeznek, és jelenleg nem kellően finanszírozottak vagy a jövőben nem finanszírozhatóak. A TTK kutatócsoportjai közül 31 kiválósági, 16 törzs, 5 fejlesztendő kutatóegységet azonosítottunk. Büszkék vagyunk arra is, hogy a TTK intézeteiben 11 Lendület-kutatócsoport működik.

– Szűntek is meg kutatóegységek, vagy a 74 kutatóegység 52 csoportra csökkenése mind az összevonások eredménye?

– Valójában nem szűnt meg kutatóegység, összevonások történtek, és egy jelentős átszervezéssel létrehoztuk nagyműszereinkből a Műszerközpontot, hogy a kutatócsoportok tematikus



kutatásokra szerveződjenek és ne egy-egy nagy műszer köré, annak eltartására/fenntartására, munkával való kiszolgálására. A Kutatóközpont nagy vonalakban gondoskodik a Műszerközpont fenntartásáról, a műszerek használatához a kutatócsoportok persze hozzájárulnak. Az átszervezés mondhatni fájdalommentesen történt, aktív kutatót nem kellett elküldeni, ami nagy eredmény. Ma a TTK létszáma 740 fő, ebből tudományos kutató 480 fő.

Az értékelés eredményét három területen hasznosítottuk. Egyrészt ennek alapján alakítottuk ki a további működés szervezeti kereteit. Másrészt az eredmények fontos támpontul szolgálnak a kutatóegységek teljesítményelvű finanszírozási rendszerének kialakításához. Végül a kutatócsoport-vezetőket is az értékelés alapján neveztük ki.

– Hogyan értékeltétek az egyes egységeket?

– A kutatóegységek értékelése során az MTA támogatott kutatócsoportjainak pályázati feltételeit használtuk fel. Abból indultunk ki, hogy egy egyetemen működő MTA-kutatócsoport létrehozásához szükséges feltételeknek nyilvánvalóan a kutatóintézet-hálózatban működő kutatóegységekre is érvényesnek kell lenniük. A TTK kutatóegységei először elkészítették az értékelés alapját képező beszámolóikat, amelyekben kitértek a kutatócsoport 2010 és 2012 között végzett kutatásaira és ezek eredményére, a kutatócsoport tagjainak tudánymetriai mutatóira, a pá-



lyázati és ipari megbízási aktivitásra, valamint a jövőben tervezett kutatások koncepciójára és az elkövetkező három év részletes kutatási tervére.

A kutatócsoportok értékelésére intézetenként héttagú bizottságot hoztunk létre. A kutatóegységektől a bizottsághoz beérkezett minden egyes értékelési anyagot két referens véleményezett. A bizottsági munka a referensek véleményének ismertetésével kezdődött, ezt egy három lépésből álló értékelési folyamat követte. A bizottság tagjai az elmúlt három év eredményei, a tudományometriai, pályázati és megbízási adatok, valamint a tervezett kutatások koncepciója és munkaterve alapján előbb rangsorolták az adott intézet kutatóegységeit (kvalitatív értékelés). Ezt követően a kutatóegységeket a fenti szempontok alapján pontozták (kvantitatív értékelés). Végül az átfogó értékelés során a referensek véleménye, a rangsor és az egyes kutatóegységek értékelési pontszáma alapján átfogó véleményt alkottak és a kutatócsoportokat a kiválósági, törzs és fejlesztendő kategóriák valamelyikébe sorolták.

– Milyen mértékű mozgást váltott ki az intézet életében a szakmai értékelés indította szerkezeti átalakulás?

– Az értékelés eredményei alapján több esetben vontunk össze kutatóegységeket. A bizottsági ajánlásoknak megfelelően egyes csoportoknál tematikai váltásra vagy a kutatóegység által művelt témák átrendezésére is szükség volt. Szervezeti szinten a TTK több mint 70 kutatóegységből 52 kutatócsoportot hoztunk létre. Az értékelés óta eltelt fél év tapasztalatai alapján a TTK kutatóegységeinek racionalizálásában további lehetőségek vannak, amelyeket közösen végiggondolva az idei év első negyedében kialakulhat a kutatóközpont új kutatási szervezete.

– Szóltak-e más szempontok is a szerkezeti átalakulás mellett? Körülbelül milyen arányban iniciálták az átalakulásokat a szakmai teljesítmények és az egyéb szempontok?

– Az MTA kutatóintézet-hálózatában 2013-ban a legfontosabb feladat a kutatócsoporti szerkezetre történő áttérés volt. Az MTA TTK esetében az átalakulás mellett további szempontok is szóltak, amelyek a koncepcionális értelemben megújult felső vezetéssel és az új infrastruktúrába való átköltözéssel hozhatók kapcsolatba. A szervezeti átalakulás, a vezetés átalakulása, valamint az infrastruktúraváltás egyedülálló lehetőséget teremtett számunkra ahhoz, hogy újragondoljuk küldetésünket, stratégiánkat és kutatási portfóliónkat.

Az átalakulás elsődleges szempontja a szakmai, tematikai megújítás volt. Emellett a TTK-ban célul tűztük ki a kutatási tevékenységhez leginkább illeszkedő, a lehető legkevesebb szervezeti szinten működő, lapos szervezet kialakítását. Ennek keretében a kutatócsoporti szervezetre való áttéréssel egy időben az intézetek korábbi, hierarchiára alapuló szervezetét is átalakítottuk. A létrejött szervezetben három – kutatócsoporti, intézeti és kutatóközponti – működési szintet hoztunk létre. 2014 januárjától a TTK kutatócsoportjai munkájukat szakmai önállósággal és ehhez kapcsolódó gazdasági függetlenséggel végzik. A kutatócsoportok szakmai koordinációja és a költségvetési források elosztása intézeti szinten valósul meg. A kutatóközponti szervezet pedig a kutatócsoportok gazdasági, jogi, pályázati, humánpolitikai, valamint kommunikációs támogatásáért felelős.

– Mennyire fogadta egyetértés az átszervezési döntést?

– A szervezetfejlesztési folyamat kezdetén helyzetértékelést végeztünk, amelynek során fókuszcsoportos interjúk és online kérdőív segítségével felmértük a szervezet értékeit. Szervezeti és vezetési dimenziókban vizsgáltuk a szervezet állapotát, valamint a változásokhoz való viszonyt. A felmérés eredményei alapján a

munkatársak közel 60%-a a változásokat szükségesnek ítélte és bízott azok sikerességében. A változások megítélésében természetesen más nézetek is megjelentek, ám bízom abban, hogy a szervezeti szintek számának csökkentése és a kutatócsoporti szinten megvalósuló nagyobb autonómia a munkatársak legtöbbje számára az önálló és felelős működés lehetőségét fogja jelenteni.

– Változott-e az intézet irányítási struktúrája?

– Az MTA TTK-t a főigazgatóból, helyetteséből, valamint a gazdasági igazgatóból álló management irányítja. Legfőbb döntéshozó szervünk az igazgatótanács, amely a felső vezetés mellett az intézetek igazgatóiból áll. Az igazgatótanács munkáját az intézetek képviselőiből létrehozott stratégiai munkacsoport segíti. A gazdasági területen a hatékony működés érdekében önálló gazdasági kabinetet működtetünk. A szakmai stratégiai döntések intézeti szinten, a szakmai operatív működéssel kapcsolatos döntések pedig kutatócsoporti szinten születnek.

– Hogyan tervezitek a munka eredményességének folyamatos nyomon követését, értékelését?

– Az elmúlt évben a szakmai működést kutatócsoporti szinten vizsgáltuk. Ezt várhatóan három év múlva ismételjük meg. Az egyéni kutatói értékelés módszertanára a kutatóközpont tudományos tanácsa (KUTTA) most dolgozza ki javaslatát, amelyek alapján rövidesen megszületik a TTK minősítési szabályzata. Az éves szintű egyéni teljesítményértékelés rendszerét idén januártól vezettük be. Ennek során a kutatócsoportok vezetői a csoport tagjaival közösen meghatározzák az adott év legfontosabb egyéni feladatait, azonosítják az ehhez szükséges kompetenciákat és ezek szintjét, szükség esetén gondoskodnak azok fejlesztéséről és az év elteltével közösen értékelik a feladatok teljesülését.

– Az intézetnek hagyományosan jó volt a kapcsolata az egyetemekkel; mennyiben tekinted ezt a továbbiakban is folytatandó és erősítendő tényezőnek? Különösen a doktorandusz-képzésre gondolok.

– Az MTA TTK új kutatóháza a lehető legjobb helyszínen, a lágymányosi egyetemi kampuszon helyezkedik el. A beköltözéssel a kutatóközpont egyetemi kapcsolataiban is egészen új lehetőségek adódnak: ezt felismerve kötöttünk új együttműködési megállapodásokat szomszédainkkal, az ELTE-vel és a BME-vel. Az új épület ünnepélyes átadásának napján aláírt keretszerződésekben kölcsönösen elköteleztük magunkat az oktatásban és képzésben való együttműködésben mind graduális, mind pedig posztgraduális szinten. A jelenleg is működő közös laboratóriumaink mellett megteremtettük a lehetőséget újabb, közös üzemeltetésű laboratóriumok létrehozására is. A pályázati együttműködés területén olyan új modellt dolgoztunk ki, amely abban az esetben is lehetővé teszi a közös pályázást, ha konzorciális szerződés megkötésére nincs lehetőség. Megállapodtunk továbbá abban, hogy nagy értékű műszerparkunkat összehangoltan, közösen fejlesztjük és az ebből adódó lehetőségeket a hatékony működtetés érdekében közösen használjuk ki.

Hasonló megállapodást írtunk alá korábban a Pannon Egyetemmel, és tárgyalásokat kezdtünk a Semmelweis Egyetemmel, valamint a Szegedi Egyetemmel. Magyarország erőforrásai végesek, ezért mindannyiunknak élnünk kell a kölcsönös bizalmon és megbecsülésen alapuló együttműködések erejével. Biztos vagyok abban, hogy a földrajzi közelség és egyetemi kapcsolataink magasabb szintre emelése kölcsönös előnyöket jelent mindannyiunk számára.

– Az iparból kerültél az intézet élére. Ez jelenthet gyakorlatiasabb szemléletet. Van-e olyan gondolatod, hogy a TTK-nak gyakorlat orientáltabb kutatásokkal kellene foglalkoznia? Megfogalma-



zódott-e ilyen elvárás a kormányzat vagy az MTA legfelső vezetése részéről? Te hogy látod ezt a kérdést?

– Az MTA TTK intézeteiben alap kutatások, alkalmazott kutatások és fejlesztések folynak. Vannak intézeteink, amelyek döntően alap kutatással és vannak olyanok is, amelyek főleg alkalmazott kutatásokkal foglalkoznak. Véleményem szerint a két területet nem érdemes szétválasztani, mivel az alap kutatások és a gyakorlat orientált fejlesztések kölcsönösen megerősítik egymást. Pályafutásom során szerencsés voltam, mert a gyógyszeripari kutató-fejlesztő munka mellett mindvégig lehetőségem volt alap kutatási tevékenységet is végezni. Ezek a tapasztalatok megerősítik abban, hogy a két terület nemcsak megfér egymás mellett, hanem jelentősen hozzájárulhatnak egymás eredményeihez.

A TTK esetében a legfontosabb az alap- és alkalmazott kutatások kiegyensúlyozott arányának biztosítása. Ez lehetőségeket teremt a kutatóközpont multidiszciplináris megközelítéseiből adódó specifikus előnyök kihasználására, valamint a sokszínű kutatói attitűd hatékony támogatására. Az új kutatóépület földrajzi elhelyezkedése ebből a szempontból is új lehetőségeket tartogat. Hagyományosan erős gyógyszeripari, anyagtudományi és környezetvédelmi kapcsolataink mellett már most tárgyalásokat folytatunk az Infopark nagy nemzetközi vállalataival az együttműködésben rejlő lehetőségek eredményes kihasználása érdekében. Az év elején indult Horizon 2020 programok az akadémiai- ipari kapcsolatoknak különösen alkalmas kereteket biztosítanak.

– Mi a helyzet a mérési szolgáltatásokkal? Különösen, hogy rá vagyok szorulva a bevételek fokozására, hiszen a költségvetési támogatás növekedésére nemigen számíthatok.

– A Műszerközpont jelentős szabad mérési kapacitással rendelkezik, amit hasznosít kifelé is.

– A társadalom, a média aktív közreműködésével, elég negatív képet alakított ki magában a természettudományokról. Mint az egyik nagy érintett MTA-kutatóintézet, hol tudtok ti segíteni ennek a képnek a megváltoztatásában? Mit próbáltok tenni a természettudományok imázsának javítása érdekében?

– Az MTA TTK küldetésében kiemelt szerep jut a természettudományok népszerűsítésének. Közpénzből finanszírozott szervezet lévén működésünk már középtávon sem képzelhető el társadalmi támogatottság nélkül. Az MTA évek óta sikeres programjaihoz csatlakozva a TTK is igyekszik ezeket a kapcsolatokot erősíteni. Sok jó példa van erre: a Tudomány Napjához kapcsolódó rendezvények, a Kutatóintézetek Nyitott Kapukkal program, valamint nagy öröm számunkra, hogy idén márciusban az MTA KOKI partnereként részt vettünk az Agykutatás Hete rendezvénysorozat programjaiban.

A társadalmi kapcsolatok további javítása érdekében jelenleg alakítjuk ki a TTK új kommunikációs stratégiáját, amellyel az MTA Kommunikációs főosztályával, az ELTE és a BME kommu-



Az MTA TTK Szerves Kémiai Intézetének laboratóriumában: Moórné Hunyadi Beatrix és Dobi Zoltán

nikációs szervezeteivel közösen kívánjuk a természettudományok és ezen belül a kutatóközpont legújabb eredményeit bemutatni a nagyközönségnek. Terveink alapján ebben az MTA TTK új látogatóközpontja mellett újszerű, elsősorban a fiatal célcsoportok irányában hatékony kommunikációs eszközök is a segítségünkre lesznek.

– Milyen kapcsolatot próbáltok meg építeni a középfokú oktatással, ahol a fiatalok még „romlatlanok”, fogékonnyak az újra, kevésbé vannak előítéleteik, vonzódnak az izgalmas felfedezésekhez.

– Ebből a szempontból a középiskolások a társadalom legfogékonnyabb rétege, szá-

mukra a kutatóközpont két intézete is évek óta szervez sikeres kutatótáborokat. Érdemes megemlékeznünk a Szépvölgyi János főigazgató-helyettes által kezdeményezett AKI Kíváncsi Kémikus táborról, valamint a Bársony István igazgató által indított MFA-kutatótáborról. A korábbi években a Kémiai Kutatóközpont főigazgatója, Pálincás Gábor akadémikus indított a középiskolások között nagy népszerűségnek örvendő lapot, a Kémiai Panorámát. Reményeink szerint ez évtől az újság online verzióban szolgálhatja tovább a középiskolások tájékoztatását és elkötelezését.

– Milyen mértékű a fiatal kutatók tartós külföldi elvándorlása az intézetből? Milyen életpályamoddellel sikerül nekik perspektívát nyújtani itthon?

– Nagyon büszkék vagyunk rá, hogy a TTK tudományos munkakörben foglalkoztatott munkavállalóinak több mint 60%-a 40 év alatti kutató. A kutatóközpont tehát fiatal és dinamikus közösség: ez az elmúlt években sokak számára jelentett vonzerőt. Az összesen 11 Lendület-kutatócsoportvezető nagy része külföldről tért haza, és a most induló Nemzeti Agykutatási Program konzorciális partnereként a TTK újabb, külföldről hazatérő kutató számára biztosít kutatási lehetőséget. Természetesen a kutatói életpályának része kell, hogy legyen a külföldi tapasztalatok megszerzése, azonban a TTK minden sikeres kutatót visszavár. Sőt, saját forrásainkat is felhasználva igyekszünk ehhez a visszatéréshez megfelelő körülményeket teremteni.

Az MTA kutatóintézet-hálózatában működő és a juttatásokhoz kapcsolt minősítési rendszer megfelelő alapot teremt a kutatói életpályamoddellel működtetéséhez. Ugyanakkor meggyőződésem, hogy intézményi szinten is sokat tehetünk a tehetséges kutatók megbecsüléséért és megtartásáért. Ebben is előrelépést jelenthetnek a kutatócsoporti szervezetre történt szervezeti áttérés, az önálló és gazdaságilag felelős működés lehetősége, valamint az új épület által nyújtott egyedülálló infrastrukturális adottságok.

– Fontos volna ugyanakkor egészséges mobilitás az itthon és külföld, a kutatóintézet és ipar, a kutatóintézet és egyetem, a főváros és vidék között, ami nem nagyon jellemző Magyarországon. Hogyan lehetne ezt elősegíteni?

– A hazánkban jellemző szociokulturális tényezők, valamint a gazdasági lehetőségek jelentős mértékben meghatározzák a magyar munkavállalók hagyományosan alacsony mobilitását. Mind-



ennek ellenére úgy gondolom, a kutatási területen korábban is nagyobb mozgékonyság volt jellemző, és az MTA kutatóintézet-hálózata az átszervezést követően vonzó célponttá vált a kutatómunka iránt elkötelezett fiatalok számára. A TTK-ban a saját tudományos műhelyekben nevelkedett kutatók mellett sokan vannak, akik egyetemokról, sőt többen az iparból érkeztek. A TTK közössége befogadó közösség, amely mindig nyitva áll a kutatóközpont tematikájába illeszkedő, kiemelkedő eredményeket elért kutatók számára.

Ugyanakkor meg kell jegyezni, hogy természetesen a mi lehetőségeink is korlátozottak. Ezért a nagyobb mobilitást nemcsak a kutatási lehetőségek és a szakmai közösség magas színvonalával, hanem megfelelő foglalkoztatáspolitikával is szükséges segíteni. Ennek érdekében alakítottuk ki a TTK foglalkoztatási stratégiáját, amely a korábbi határozatlan idejű, sokszor részállású alkalmazások helyett a határozott idejű szerződéses munkavállalást, a pályázati forrásokon történő foglalkoztatást és a teljes munkaidős alkalmazást részesíti előnyben. A Kutatóközpontban 740-ből 240 főt, ami a létszám harmada, pályázati forrásokon alkalmazunk.

– Milyen mértékű a TTK részvétele a kutatási pályázatokban? Legfontosabbnak az európai uniós pályázatokban való részvételt gondolnám, amelyekben a hazai részvétel a kezdeti sikerek után látványosan romlott az utóbbi 10–15 évben.

– A TTK költségvetésének közel 40%-át pályázati forrásokból teremti elő, ami éves szinten több milliárd forintos bevételt jelent számunkra. Kutatócsoportjaink jó eredménnyel szerepeltek az Európai Unió FP6 és FP7 keretprogramjaiban, támogatásokat tudtak elnyerni az amerikai pályázati rendszerekben is és van ERC által támogatott kutatócsoportunk is. A pályázati eredményesség növelése és az új Horizon 2020 programokra történő hatékony felkészülés érdekében az elmúlt évben létrehoztuk és megerősítettük a TTK pályázati irodáját. Stratégiai partnereinkkel, az MTA-kutatóintézet hálózat tagjaival, az egyetemekkel és ipari szereplőkkel számos sikeres konzorciális pályázatot adtunk be. Ezek közül volumenük alapján az elmúlt évben említést érdemelnek az innovációs alap terhére elnyert pályázataink, a Versenyképességi és Kiválósági Szerződés keretei között kiírt és a Richter Gedeon Nyrt.-vel elnyert biotechnológiai pályázatunk, valamint a Nemzeti Agykutatási Program keretei között elnyert támogatások.

A hazai és nemzetközi pályázati lehetőségekről készült elemzéseink egyértelműen mutatják, hogy hazánkban és a legtöbb európai országban a nemzeti források csökkennek, miközben egyre jelentősebb közösségi szintű pályázati lehetőségek nyílnak meg. Ezért a TTK pályázati stratégiájának fókuszában az európai és hazai kezelésszerű európai uniós forrásokra kiírt pályázatok



állnak. Ezek a pályázatok legtöbbször konzorciális megállapodást igényelnek, amihez jó alapot teremtenek a TTK hagyományosan erős akadémiai, egyetemi és ipari kapcsolatai.

– Megnyugtató, hogy az előd intézmények nem nagyon szenvedték meg a nemzetközi forrásokból való csökkenő részesedést, és a TTK felkészült a külső források megszerzésének jövőbeni fokozott kényszerére.

– Az év elejétől új helyen kezdték a munkát. Most kezdték belakni az új épületet. Sok előnnyel jár az új központi elhelyezés Lágymányoson a korábbi széttagoltsággal szemben. Hogy érzitek magukat?

– Az MTA TTK-nak korábban öt telephelye volt, és ez jelentős mértékben befolyásolta a kutatóközponti működést. A gazdasági és támogatási funkciók tekintetében sokszor okozott késedelmet, ami nehezítette kutatócsoportjaink hatékony működését. A költözéssel a Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Intézet (MFA) kivételével a TTK intézetei egy telephelyre kerülnek, ami a gazdasági és támogatási folyamatok átszervezésével a kutatócsoportok számára is jobb munkafeltételeket jelent. Az MFA továbbra is a csillebércei telephelyen folytatja munkáját, ezért az MFA esetében a napi működéshez szükséges jogkörök átruházásával, valamint az elektronikus ügyvitel idei bevezetésével teremtünk az eddigieknél jobb feltételeket. Jelenleg folyik a kutatócsoporti működés szempontjából kulcsfontosságú gazdasági folyamatok hatékonysági elemzése, amelyben fontos szerep jut a kutatócsoportvezetők visszajelzéseinek és külső tanácsadóink szakértő tevékenységének.

Az új kutatóház valamennyiünk számára eddig nem ismert lehetőségeket kínál. Az új infrastruktúra kifejezetten a TTK munkacsoportjai számára tervezett laboratóriumokkal ténylegesen 21. századi feltételeket biztosít. Az idén megvalósított szervezetfejlesztéssel elértük, hogy az új épületbe hatékony és koncentrált kutatási stratégiával bíró szervezet költözött be. A birtokbavétel öröme és az első lépések kihívása után a világszínvonalú épület a TTK igazi otthonává lesz.

– Köszönhetően vendéglátóimnak, az épület rövid bejárása során magam is meggyőződhettem róla: öröm itt dolgozni. Reméljük, az építők kiváló munkájának köszönhetően néhány év múlva is ugyanezt mondhatják el a bentlakók.

– Az MTA TTK, a BME, az ELTE és az Infopark több mint 1000 kutatójával és fejlesztőjével itt esélyünk van arra, hogy Közép-Európa egyik legjelentősebb tudáscentrumát hozzuk létre. Biztos vagyok benne, hogy a versenyképes környezet, a korszerű infrastruktúra és a megújult szervezet együtt tesz képessé bennünket arra, hogy betölthessük tudományos, oktatási és társadalmi küldetésünket.

Cicero azt mondta, hogy a ház becsületét a házigazda adja meg, és nem a ház a házigazdának. Fokozottan igaz ez a kutatómunkában, ahol a legfőbb értékteremtő maga az ember. Mostantól tehát rajtunk, kutatókon a sor. Kutatócsoportjaink eredményességére és szakmai partnereink támogatására építve biztos vagyok abban, hogy az MTA Természettudományi Kutatóközpontja sikert, elismertséget és megbecsülést hoz a magyar tudományos közösség és egész Magyarország számára.

– Olvasóink nevében is kívánjuk ezen célok maradéktalan teljesülését! Az intézmény méltó örököse legyen elődeinek. Világra szóló tudományos sikereket kívánunk, melyekről lapunk hasábjain is hírt fogunk adni. Köszönöm a beszélgetést.

2014. tél-tavaszi

Kiss Tamás

Bruckner-termi előadások

Farkas Gergely¹–Császár Zsófia¹–Balogh Szabolcs²–Madarász József³–Bakos József¹

¹ PE MK Szerves Kémia Intézeti Tanszék

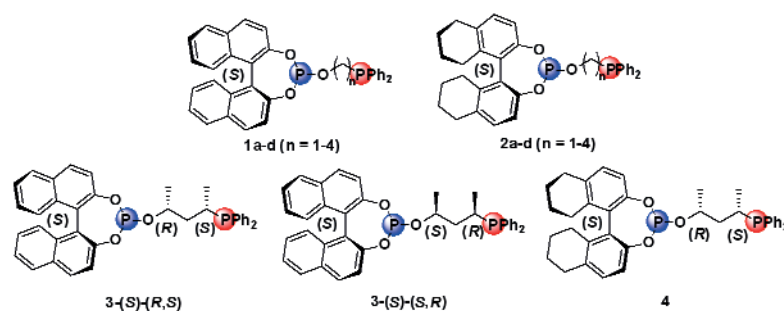
² PE MK NMR Laboratórium

³ Egis Gyógyszergyár Zrt.

A ligandum szerkezetének finomhangolása: út a nagy aktivitású és enantioszelektivitású katalizátorokhoz

A molekuláris kiralitás pontos szabályozása egyre fontosabb szerepet játszik a kémiában, az élet- és anyagtudományban. Az aszimmetrikus katalízis az optikailag tiszta enantiomerek előállításának leghatékonyabb módszere [1]. Az akirális fémkomplex kis mennyisége – optikailag aktív vegyülettel módosítva – királis információt hordoz és visz át a katalitikus folyamatban keletkező termék nagy mennyiségére. Az ideális katalizátorra a nagy aktivitás, szelektivitás, stabilitás, könnyen elérhető ligandum és enzimszerű sztereoselektivitás jellemző [2–4]. A szerkezet és a katalitikus hatás közötti összefüggés vizsgálhatóságát a ligandumok új generációi (foszfin-foszfitok [5–7], foszfin-fosforamiditek [8,9]) biztosítják, mert szintézisük egyszerű, lehetővé teszik a szerkezet széles körű változtatását, s ezzel a szterikus és elektronikus hatások szisztematikus vizsgálatát.

Hidroxialkil-foszfinokat ciklikus szulfát-észterek gyűrűnyitásával, ω -halogénalkoholok nukleofil szubsztitúciójával, vagy ciklikus éterek gyűrűnyitásával állítottunk elő. A ligandumokat (**1. ábra**) a megfelelő hidroxialkil-foszfin és klór-foszfit reakciójában nyertük [6,7].



1. ábra. Foszfin-foszfit ligandumok

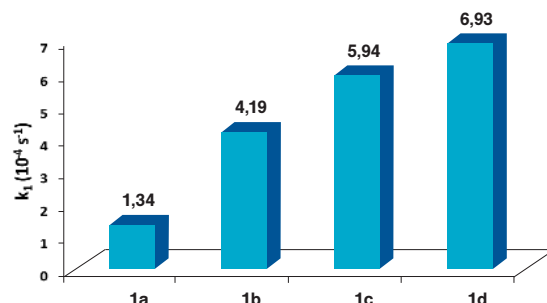
A kidolgozott szintetikus módszerekkel a szerkezet finomhangolása könnyen megvalósítható. A ligandumok diszeleno-szármaizékainak $^3\text{P}\{^1\text{H}\}$ NMR-spektrumában a $J(^3\text{P},^{77}\text{Se})$ csatolási állandó nagysága kitűnő indikátora a foszforatomok σ -donor és π -akceptor tulajdonságának. Az (*E*)-1,3-difenil-2-propenil-acetát dimetil-malonáttal történő palládiumkatalizált aszimmetrikus allil-helyzetű szubsztitúciós reakciójában lineáris összefüggést találtunk a ligandum „foszfinos” foszforatomjának elektronikus jellemzője ($J(^3\text{P},^{77}\text{Se})$) és a szubsztitúció sebességi állandója között. A ligandum hídhosszának és így elektronküldő karakterének növelése – a *transz*-befolyás

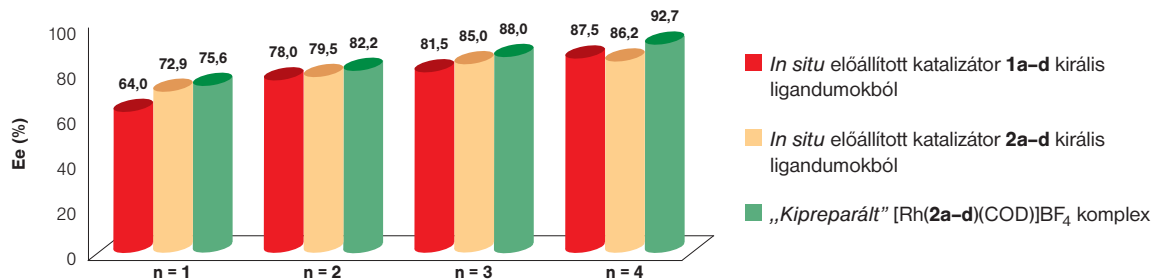
révén – növeli a katalitikus reakció aktivitását (**2. ábra**). A katalitikus aktivitás a zöld oldószernek tekinthető etilén- és propilén-karbonátban nagyobb, mint metilén-kloridban [5].

A (*Z*)- α -acetamido-fahéjsav-metil-észter aszimmetrikus hidrogénezési reakciójában elsőként sikerült egyértelmű összefüggést megállapítani a ligandum hídhossza és a katalitikus reakció aktivitása és szelektivitása között [6]. A részlegesen telített biarilcsoportot tartalmazó ligandumok (**2a–d**) nagyobb enantioszelektivitással szolgáltatják a katalitikus hidrogénezés termékét, mint H_0 -analógiáik (**1a–d**, **3. ábra**).

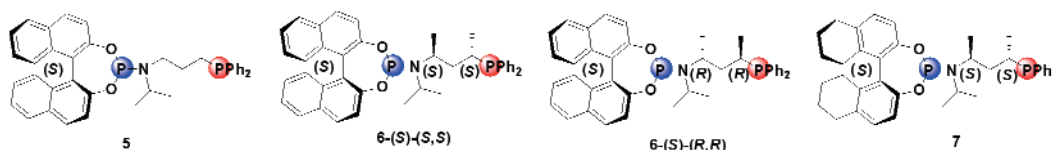


2. ábra. Aszimmetrikus allil-helyzetű szubsztitúciós reakció sebességének vizsgálata

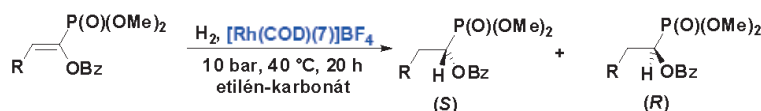




3. ábra. A kelátgyűrű méretének hatása aszimmetrikus hidrogénezési reakció szelektivitására



4. ábra. Foszfín-foszforamidit ligandumok



R = H (99,1% ee), Et (91,9% ee), *i*Pr (99,3% ee), *n*Bu (95,2% ee), Ph (89,1% ee), 4-MeO-C₆H₄ (89,5% ee)

5. ábra. α,β -Telítetlen enol-észter-foszfónátok aszimmetrikus hidrogénezése

Aszimmetrikus hidrogénezési reakciókban a ligandum sztereoelemének kooperációja kiemelkedő hatással van a reakció enantioszelektivitására. Dimetil-itakonát hidrogénezésében a 3-(S)-(S,R) ligandummal 87,6%-os, a 3-(S)-(R,S)-sel pedig 99,2% enantioszelektivitást értünk el. A 4 vegyület ródiumkomplexe dimetil-itakonát hidrogénezése során 2 óra alatt, S/Rh = 10 000 szubsztrátum/katalizátor mólárány mellett, 100%-os konverzióval és 99,1%-os enantioszelektivitással szolgálta a reakció termékét [7].

Alifás vázú aminoalkil-foszfínokat állítottunk elő oly módon, hogy először izo-propilaminnal, majd LiPPh₂-dal reagáltattuk a megfelelő királis ciklikus szulfátot. A reakció mindkét lépése sztereoselektíven játszódik le. Az aminoalkil-foszfín és a klór-foszfít reakciójának hozamát 4-dimetilamino-piridin katalizátor hozzáadásával növeltük (hozam: 44-83%) [9]. A módszerrel négy új vegyületet állítottunk elő (5–7, 4. ábra).

A röntgendiffrakciós szerkezetmeghatározás bizonyította, hogy az nN \rightarrow σ^* OPO hiperkonjugáció folytán nő a foszforatom elektronsűrűsége, a nitrogén nemkötő elektronpárjának delokalizációja megközelítőleg P,N-kettős kötést eredményez. A foszforatom „elektrofil” oldalának támasztását – a kialakuló térszerkezetnek köszönhetően – a nitrogén alkil-subsztitu-

ense gátolja, így nehezíti a hidrolízis és az alkoholízis lejárásodását.

A kifejlesztett ligandumokkal képzett ródiumkomplexe nagy szelektivitású és nagy aktivitású katalizátorok C=C kötetst tartalmazó prokirális szubsztrátumok aszimmetrikus hidrogénezési reakciójában. A ligandumok és komplexeik hidrolízissel és oxidációval szemben nem érzékenyek, ezért a katalitikus reakció a környezetre kevésbé ártalmas, protikus oldószerekben (pl. alkoholokban) is végrehajtható. Az új katalizátorok a környezetbarát ciklikus karbonátokban is kimagasló enantioszelektivitással használhatók.

A biológiai hatásuk miatt fontos α -hidroxi-foszfónátok előállításához vizsgálatainkat kiterjesztettük az aromás vagy alifás csoportokkal β -helyzetben szubsztituált α -benzoiloxi-foszfónát származékok aszimmetrikus hidrogénezésére (5. ábra). A korábbi tapasztalatok alapján a reakcióhoz ligandumként a részlegesen telített binaftolszármazékot (7) és oldószerként etilén-karbonátot választottunk. A környezetbarát oldószerben végrehajtott reakció teljes átalakulás mellett nagy optikai tisztaságú terméket eredményezett.

A zöld kémiai alapelveknek megfelelő eljárást dolgoztunk ki a Parkinson-kór kezelésére használt L-DOPA elővegyület szintézisére. A szabad savat is 99,6%-os enantioszelektivitással hidrogénezettük a 6-(S)-

(S,S) ligandum ródiumkomplexével propilén-karbonátban, és a reakció végén a terméket egyszerű szűréssel választottuk el az oldószerrel. A katalizátor ilyenkor az oldószerben marad. A dimetil-itakonát oldószer nélküli hidrogénezésében 2500-as szubsztrátum/katalizátor arány és 99,5%-os enantioszelektivitás mellett teljes konverziót értünk el [8].

Összegzésképpen elmondható, hogy a ligandum szerkezetének finomhangolása, azaz az elektronikus és szterikus tényezők szisztematikus tervezése nagy aktivitású és szelektivitású katalizátorokat eredményez.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS. A kutatás a TÁMOP-4.2.2.A-11/1/KONV-2012-0071 projekt keretében készült. A projektek a Magyar Állam és az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósulnak meg. A kutatás az Európai Unió és Magyarország támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával a TÁMOP 4.2.4.A/2-11-1-2012-0001 azonosító számú „Nemzeti Kiválóság Program – Hazai hallgatói, illetve kutatói személyi támogatást biztosító rendszer kidolgozása és működtetése konvergencia program” című kiemelt projekt keretei között valósult meg.

IRODALOM

- [1] R. Noyori, *Asymmetric Catalysis in Organic Synthesis*, Wiley, New York, 1994.
- [2] I. Ojima Ed. *Catalytic Asymmetric Synthesis*, VCH, New York, 1999.
- [3] E. N. Jacobsen, A. Pfalz, H. Imamoto Eds. *Comprehensive Asymmetric Catalysis*, Springer, Berlin, 1999.
- [4] H. Brunner, W. Zettlmeier Eds. *Handbook of Enantioselective Catalysis*, VCH, New York, 1993.
- [5] G. Farkas, Zs. Császár, Sz. Balogh, Á. Szöllősy, M. Gouygou, J. Bakos, *Catal. Commun.* (2013) 36, 94–97.
- [6] G. Farkas, Sz. Balogh, J. Madarász, Á. Szöllősy, F. Darvas, L. Úrge, M. Gouygou, J. Bakos, *Dalton Trans.* (2012) 41, 9493–9502.
- [7] G. Farkas, Sz. Balogh, Á. Szöllősy, L. Úrge, F. Darvas, J. Bakos, *Tetrahedron: Asymmetry* (2011) 22, 2104–2109.
- [8] Sz. Balogh, G. Farkas, J. Madarász, Á. Szöllősy, J. Kovács, F. Darvas, L. Úrge, J. Bakos, *Green. Chem.* (2012) 14, 1146–1151.
- [9] Sz. Balogh, G. Farkas, Á. Szöllősy, F. Darvas, L. Úrge, J. Bakos, *Tetrahedron: Asymmetry* (2013) 24, 66–74.

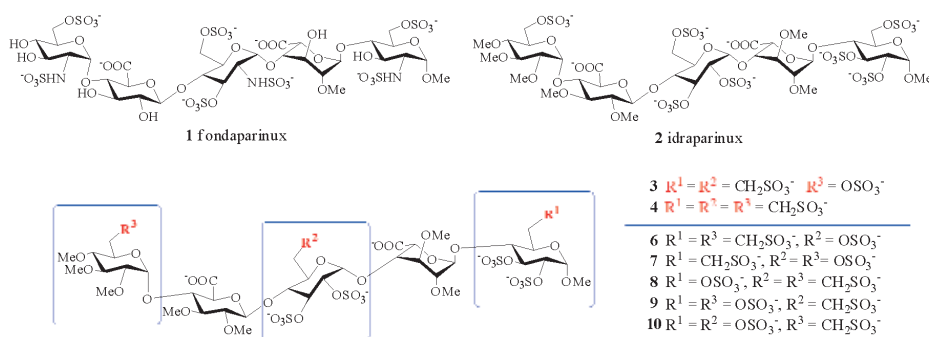


Antikoaguláns hatású pentaszacharid-szulfonsav sorozat moduláris szintézise. Problémák és megoldások

A heparin D-glükózamin és hexuron-sav monomerekből felépülő, lineáris, heterogén szerkezetű poliszacharid, amely fontos szerepet tölt be a vér homeosztázisának fenntartásában. Az antitrombinhoz (AT) kötődve gátolja két szerin proteáz, a trombin és a Xa faktor működését a véralvadási kaskádban. Véralvadásgátló hatásának köszönhetően 1937 óta alkalmazzák trombózis megelőzésére és kezelésére a gyógyászatban. Hátránya, hogy terápiás alkalmazása intravénás adagolásra korlátozódik, és az esetek egy részében mellékhatások (gyulladás, vérzés, májkárosodás, heparin indukálta trombocitopénia) kísérik használatát [1].

Az 1980-as évek óta tudjuk, hogy a 100–300 monomer egységből felépülő poliszacharidnak egy kicsiny, öt monoszacharidból álló egysége is elegendő az antikoaguláns hatás kifejtéséhez; ezt az aktív pentaszacharidot az azonosításnál alkalmazott jelölés miatt **DEFGH** egységnek nevezik a szakirodalomban. A heparinnál kedvezőbb terápiás tulajdonságú, biztonságos antikoaguláns gyógyszer kifejlesztése céljából az aktív pentaszacharid számos szintetikus mimetikumát előállították, többek között az Arixtra[®] néven forgalomban lévő véralvadásgátló szert, a fondaparinuxot (**1**) [2]. Az idraparinux (**2**) a második generációs, glükózamin egységet nem tartalmazó szintetikus heparinoidok vezérmolekulájának tekinthető [3,4]. A vegyület antikoaguláns hatása kimagasló, mégsem vált terapeutikumává, mivel hosszú kiürülési ideje miatt nem biztonságos az alkalmazása. Ennek ellenére, mint a legjobb antikoaguláns hatású heparinoid, jó kiindulópontja a további gyógyszerfejlesztésnek.

Kutatócsoportunkban új típusú antikoagulánsok kifejlesztése céljából az idraparinux szulfonsav-analagonjainak szintézisével foglalkozunk (**1. ábra**). Ennek során a farmakofór szulfátészter-csoportokat bioizoszter metánszulfonsav-csoporttal helyettesítjük, hogy biológiai környezetben stabilabb és erősebb kölcsönhatások kiala-



1. ábra. Véralvadásgátló pentaszacharidok (**1**, **2**) és kutatócsoportunknál előállított és tervezett szintetikus analogonjaik (**3–9**)

kítására képes szerkezeteket nyerünk [5–9]. A kutatók keretében a primer szulfátészterek helyettesítésével sikeresen előállítottunk egy di- (**3**) és egy triszulfonsav- (**4**) származékot, amelyek *in vitro* antikoaguláns vizsgálata rendkívül meglepő eredményekkel szolgált (**1. táblázat**) [9]. A pentaszacharid-diszulfonsav (**3**) nagyobb anti-Xa aktivitást mutatott, mint a referenciavegyületek (**1**, **2**), a triszulfonsavszár-

1. táblázat. A pentaszacharidok anti-Xa aktivitása

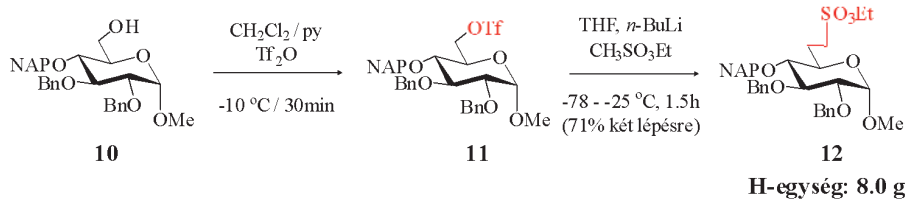
	Anti-Xa aktivitás (U/mg)
fondaparinux (1)	1195±189
idraparinux (2)	1911±193
pentaszacharid-diszulfonsav (3)	2153±153
pentaszacharid-triszulfonsav(4)	384±139

mazék (**4**) viszont sokkal gyengébbet. Ez a vizsgálat bebizonyította, hogy a szulfonsav-metilcsoportra történő cserével a jelenlegi gyógyszereknél jobb véralvadásgátlók is elérhetőek, ugyanakkor felhívta a figyelmünket arra, hogy a lecserélt szulfát-csoportok száma és helyzete is meghatározó. Azért, hogy megértsük a két izoszter (**3**, **4**) biológiai hatásában mutatkozó óriá-

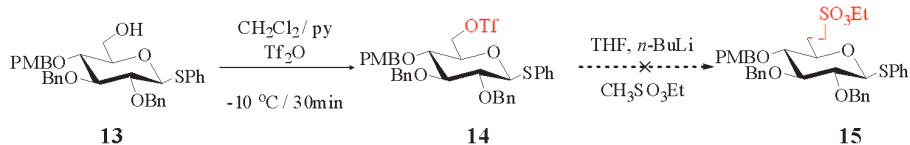
si különbség okát, megismerjük a szulfonsavcsoportok pontos szerepét az antikoagulációs folyamatban, és esetleg még jobb antikoaguláns hatású szerkezetet nyerünk, elhatároztuk a további, primer helyzetű mono- és diszulfonsavtartalmú regioizomerek (**3–9**) szintézisét (**1. ábra**), biológiai vizsgálatát, és antitrombinnal való kölcsönhatásuk részletes műszeres tanulmányozását.

Az öt új pentaszacharid-szulfonsavat közös építőelemekből moduláris szintézissel, [2+3] glikozilezési reakciókban kívántuk előállítani. Ehhez kis számú di- és triszacharid építőelem (modul) előállítása szükséges, amelyek megfelelő kombinálásával valamennyi célvegyület előállítható – feltéve, hogy a modulok elegendő mennyiségben állnak rendelkezésre. A sikeres szintézishez tehát először a szulfonsavtartalmú monomerek, majd a di- és triszacharid építőelemek megfelelő léptékű szintézisére kellett kidolgoznunk. Az előadás ennek a munkának néhány érdekes részletét mutatja be.

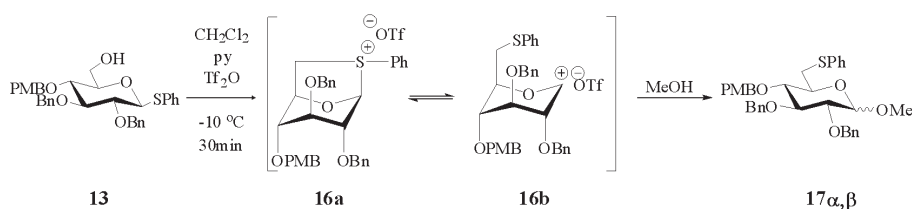
Első feladatunk a szulfonátometil-csoportot tartalmazó **D**, **F** és **H** egységek 10–12 g mennyiségben történő előállítása volt. A korábbiakban 3–5 lépésben, exometilén-csoporton végrehajtott hidrogénszulfid-adícióval [5] vagy karbonilszármazékon végzett Horner–Wadsworth–Emmons-reakcióval [9] alakítottuk ki a szénhidrátokon



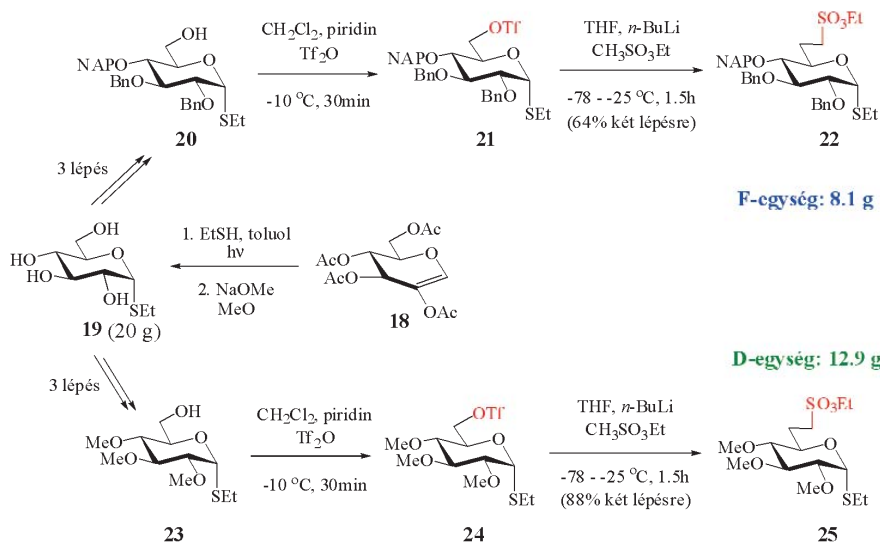
2. ábra. A H-egység szintézise



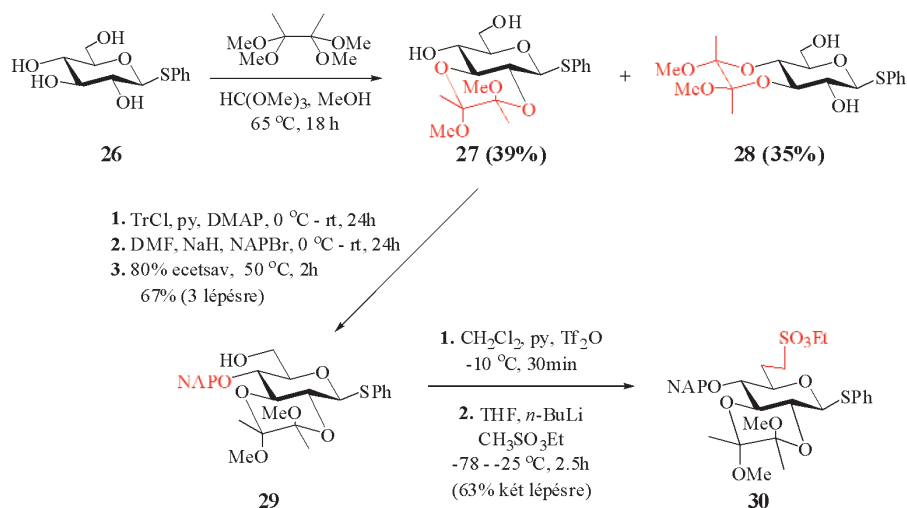
3. ábra. Sikertelen szintézis β -tioglikozidból



4. ábra. A nem kívánt melléreakció mechanizmusa



5. ábra. Az F és D egység előállítása nagy mennyiségben



a szulfonsavmetil-csoportot, ám egyik eljárás sem volt alkalmas nagy mennyiségű szintézisre. Primer helyzetű metánszulfonsav-bevitelre a legjobb választásnak a nukleofil csere tűnt, amely a megfelelő 6-hidroxiszármazékból triflát intermedieren keresztül két lépésben végrehajtható. Ezzel a módszerrel a H egységet (12) sikerült 8 g mennyiségben, kiváló hozammal előállítani [10] (2. ábra).

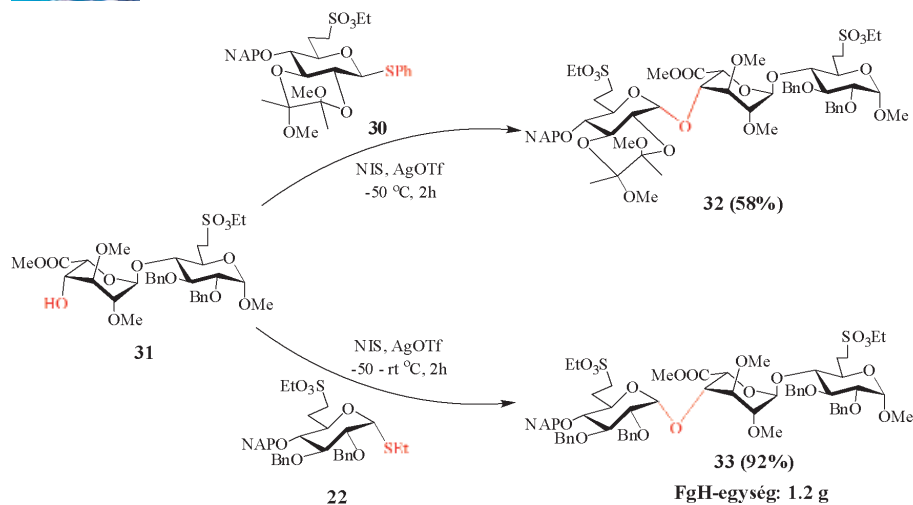
A továbbiakban a másik két építőelem szintézisét is ezzel a módszerrel kívántuk megvalósítani, azonban a 13 β -feniltio-glikozidból kiindulva nem képződött a kívánt 15 termék (3. ábra).

A problémát egy intramolekuláris reakció okozta. Az első lépésben képződő 6-O-triflát-származék (14) a β -helyzetű feniltio-csoport nukleofil támadása révén azonnal átalakul szulfóniumionná (16a), amelyből a megfelelő 6-dezoxi-6-feniltio-származék képződik. Ezt a mechanizmust metanol hozzáadásával igazoltuk, melynek hatására a 16b intermedierből a 17 metil-O-glikozid képződött α,β -anomer-keverék formájában (4. ábra) [10].

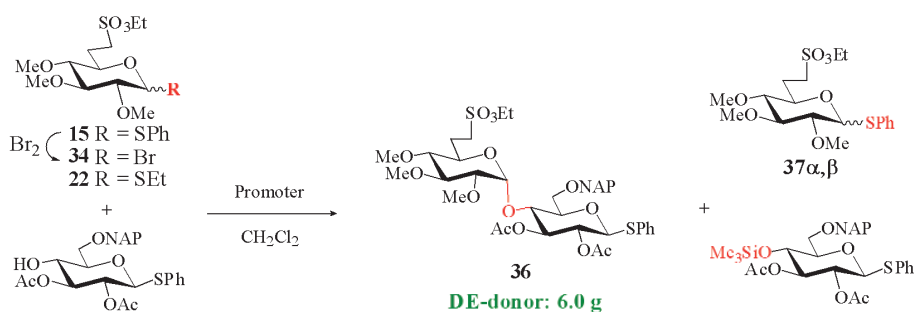
A nem kívánt melléreakciónak két feltétele van: egyrészt az anomer tiocsoportnak β -helyzetűnek kell lennie, másrészt a piranózgyűrűnek 4C_1 konformációból át kell billennie 1C_4 konformációba, hogy az 1 \rightarrow 6 tiováncórási reakció lejártszódhasson. Úgy gondoltuk, ha a megfelelő α -tioglikozidból indulunk ki, vagy ha a cukorgyűrűt 4C_1 konformációban rögzítjük, akkor elkerülhető az intramolekuláris nukleofil támadás. Így módszert fejlesztettünk ki α -tioglikozid nagy mennyiségű szintézisére [11]. A 2-acetoxi-glikálból (18) fotokatalizált gyökös tioladdícióval sztereoselektív módon α -etil-tio-glükózidot állítottunk elő (19). Ez a származék alkalmas volt mind a két szulfonsavtartalmú donor (22, 25) szintézisére (5. ábra).

Mivel a nem kívánt intramolekuláris reakció másik feltétele a cukorgyűrű flexibilitása, úgy gondoltuk, hogy ha megakadályozzuk a gyűrűt az átfordulásban, akkor akár β -tioglikozidból is kiindulhatunk. Ezért a gyűrűkonformációt egy 2,3-helyzetű ciklikus acetál kialakításával rögzítettük. Az így kapott 27-es származékból valóban sikerült előállítani a megfelelő 6-dezoxi-6-szulfonsav-származékot (30, 6. ábra) [10]. A 30 vegyület különlegessége, hogy az új, észter- és étercsoportokkal or-

6. ábra. A 6-szulfonátometil-csoport kialakítása rögzített konformációjú származékon



7. ábra. Az FGH diszacharid akceptor előállításának két módja



8. ábra. A DE egység nagy mennyiségű szintézise kemo- és sztereoselektív glikozilezéssel

Sorszám	R	Promoter	T (°C)	Reakció-idő	Hozam	Melléktermék
1	β-SPh (15)	NIS (1,5) – AgOTf (0,3)	–15	1,5 h	11	37α,β
2	α-Br (34)	AgOTf (1,5)	–30	1,5 h	21	37α,β
3	α-SEt (22)	NIS (1,1) – TMSOTf (0,14)	–55	45 min	44	37α,β; 38
4	α-SEt (22)	NIS (1,1) – AgOTf (0,24)	–65	45 min	89	

2. táblázat. A DE diszacharid előállításának körülményei

to gonális acetál-védőcsoportja miatt alkalmas kisebb metilezettségi fokkal rendelkező pentaszacharidok szintézisére. A kisebb metilezettség kedvezőbb farmakodinámias profilt (pl. gyorsabb kiürülést) eredményezhet, így lehetővé teszi az idraparinuxnál biztonságosabb antikoagulánsok kifejlesztését.

A 22 és a 30 tioglikozid donor egyaránt megfelelőnek bizonyult az FGH modul sztereoselektív előállítására (7. ábra). A jobb hozamok miatt az FGH egység nagy mennyiségű szintézisére a 22 származékkal valósítottuk meg.

A pentaszacharidok tervezett [2+3] blokk szintéziséhez következő feladatunk a

DE donor nagy mennyiségű szintézise volt. A 36 vegyület előállításánál a nehézségét az jelentette, hogy az E egység (35) nemcsak akceptorként vehet részt a glikozilezési reakcióban, hanem donorként is (8. ábra). Mivel az éter típusú aktiváló csoportokat viselő D egység (15, 34, 22) reaktívabb, mint a dezaktiváló észterekkel szubsztituált 35 tioglikozid, arra számítottunk, hogy sikerül a reaktívabb D egység szelektív aktiválása, és így kemoszelektív glikozilezéssel előállítható a kívánt diszacharid építőelem.

A kezdetben rendelkezésünkre álló 15 β-feniltio-glikozidból [9] és az ebből képzett glikozil-bromidból (34) csak nagyon rossz

hozammal tudtuk a kemoszelektív glikozilezést végrehajtani (2. táblázat, 1–2 kísérlet). Ezek a donorok alacsony hőmérsékleten nem bizonyultak elég reaktívnak, magasabb hőmérsékleten viszont nem kívánt mellékreakciók játszódtak le. Mindkét kísérletben tapasztaltuk például aglikon-transzfer [12] reakcióban a 37α,β melléktermék képződését. A megoldást a 22 etiltio-glikozid donorról való glikozilezés jelentette, annak köszönhetően, hogy az alkiltio-aglikonok az ariltioloknál sokkal jobb távozó csoportok. A 22 donor már alacsony hőmérsékleten reakcióképesnek bizonyult, így a mellékreakciókat sikerült visszaszorítani. Ahogyan a 2. táblázat is jól mutatja, az α-etiltio-glikoziddal –65 °C-on, AgOTf–NIS promoterrel kiváló hozamot tudtunk elérni, és így a szulfonsavtartalmú DE diszacharidot 6 grammos mennyiségben sikerült szintetizálnunk.

Ezt követően a di- és triszacharid modulokból felépítettük a tervezett szulfonsavtartalmú pentaszacharidvázakat [13]. Ezek a védett pentaszacharidok azonban még csak prekursorai az 1. ábrán bemutatott célvegyületeknek (5–9), hiszen még hátra van a védőcsoportok eltávolítása és a funkcionális (glükuronsavvá oxidálás, metiléterek és szulfátészterek kialakítása), ami további nyolc lépést igényel származékonként. Ezek az átalakítások folyamatban vannak.

Végeredményben elmondható, hogy egyszerű és kiváló hozamú módszert fejlesztettünk ki primer helyzetbe történő szulónátometil-csoport bevitelre. Ennek segítségével előállítottunk négyféle monoszacharid építőelemet közel 10 grammos mennyiségben. Sikeresen megvalósítottuk a D és E egységek kemo- és sztereoselektív kapcsolását 6 g-os tételben, és előállítottunk több FGH triszacharid akceptort 1–2 g mennyiségben. Az építőelemekből moduláris szintézissel öt szulfonsavtartalmú védett pentaszacharidot állítottunk elő. A továbbiakban tervezzük új, változatos metilezettségi pentaszacharidok szintézisére is, mivel a 30, acetál-védőcsoportot tartalmazó építőelem lehetővé teszi a metilezési fok csökkentését. Így reményeink szerint előállíthatók olyan pentaszacharidok, amelyek nemcsak antikoaguláns aktivitásukban, hanem farmakodinámias tulajdonságaikban is felülmúlják az idraparinux vezérmolekulát.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS. A kutatás a TÁMOP 4.2.4 A/2-11-1-2012-0001 azonosító számú Nemzeti Kiválóság Program – Hazai hallgatói, illetve kutatói személyi tá-



mogatást biztosító rendszer kidolgozása és működtetése országos program című kiemelt projekt keretében zajlott. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

IRODALOM

- [1] Kim, Y. S., Lee, K. B., Linhardt, R. J., *Thromb. Res.* (1988) 51, 97–104.
 [2] van Boeckel, C. A. A., Petitou, M., *Angew. Chem. Int. Ed.* (2004) 43, 3118–3133.
 [3] Westerduin, P., van Boeckel, C. A. A., Basten, J. E. M., Broekhoven, M. A., Lucas, H., Rood, A., van der Heiden, H., van Amsterdam, R. G. M., van Dinther, T. G., Meuleman, D. G., Visser, A., Vogel, G. M. T., Damm, J.

- B. L., Overkluft, G. T., *Bioorg. Med. Chem.* (1994) 2, 1267–1280.
 [4] Herczeg, M., Mező, E., Lázár, L., Fekete, A., Kövér, K. E., Antus, S., Borbás, A., *Tetrahedron* (2013) 69, 3149–3158.
 [5] Herczeg, M., Lázár, L., Borbás, A., Lipták, A., Antus, S., *Org. Lett.* (2009) 11, 2619–2622.
 [6] Lázár, L., Herczeg, M., Fekete, A., Borbás, A., Lipták, A., Antus, S., *Tetrahedron Lett.* (2010) 51, 6711–6714.
 [7] Herczeg, M., Lázár, L., Mándi, A., Borbás, A., Komáromi, I., Lipták, A., Antus, S., *Carbohydr. Res.* (2011) 346, 1827–1836.
 [8] Lázár, L., Mező, E., Herczeg, M., Lipták, A., Antus, S., Borbás, A., *Tetrahedron* (2012) 68, 7386–7399.

- [9] Herczeg, M., Lázár, L., Bereczky, Zs., Kövér, K. E., Timári, I., Kappelmayer, J., Lipták, A., Antus, S., Borbás, A., *Chem.–Eur. J.* (2012) 18, 10643–10652.
 [10] Herczeg, M., Mező, E., Eszenyi, D., Lázár, L., Csávás, M., Bereczki, I., Antus, S., Borbás, A., *Eur. J. Org. Chem.* (2013) 5570–5573.
 [11] L. Lázár, M. Csávás M. Herczeg, P. Herczegh, A. Borbás, *Org. Lett.* (2012) 14, 4650–4653.
 [12] (a) Yu, F., Nguyen, H. M. J., *Org. Chem.* (2012) 77, 7330–7343, (b) Manabe, S., Ishii, K., Ito, Y., *J. Org. Chem.* (2007) 72, 6107–6115.
 [13] Herczeg M., Mező E., Eszenyi, D., Pataki R., Borbás A., Antus S., *Magyar Kémikusok Lapja* (2013) LXVI-II. évfolyam, szeptember, 264–266.

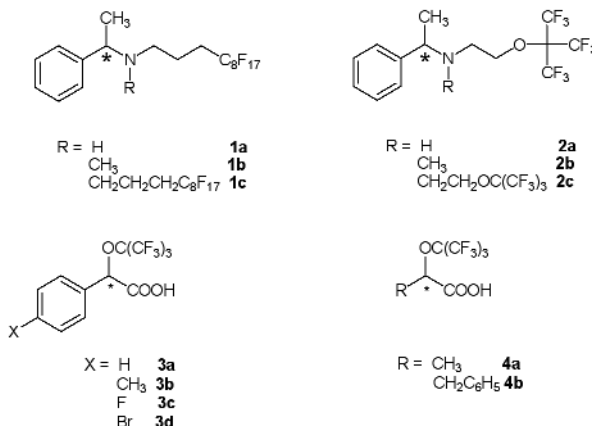
Nemes Anikó

■ ELTE Kémiai Intézet

Optikailag aktív fluoros vegyületek előállítása és felhasználása

A fluoros kémia 1994-ben indult újjá, a fluoros kétfázisú katalízis bevezetésével, [1] melyet több, a fluoros vegyületek különleges fizikai kémiai tulajdonságain alapuló eljárás kidolgozása követett. [2] Az alkalmazott vegyületek közös jellemzője, hogy 6–10 szénatomszámú normál perfluoralkil-láncot tartalmaznak. Azonban a későbbi kutatások során fény derült arra, hogy ezek a molekulák a természetben nehezen bomlanak le és bioakkumulálódnak. [3] Így az újabb vizsgálatok a rövidebb, elágazó fluoros láncokat tartalmazó vegyületek előállítása felé tolódtak el. Jelenleg az általunk ismert, fluorofilitást növelő szerkezeti részletek közül a legígéretesebb a perfluor-*tercier*-butil-csoport, melyet elsőként Rábai és munkatársai alkalmaztak és vizsgáltak. [4] A perfluor-*tercier*-butil-csoport legkönnyebben éterkötésen keresztül építhető be a molekulába nukleofil szubsztitúciós reakcióval vagy Mitsunobu-reakcióval. Ennek a fluoros csoportnak előnye, hogy csökkenti a vegyületek vízdoldhatóságát és növeli illékonyágukat. Poláris funkciókat is tartalmazó vegyületek esetén apoláris oldószerekben növeli a molekulák asszociációs hajlamát. Ugyancsak előnyös lehet, hogy ez a szerkezeti részlet ^{19}F NMR-spektroszkópia segítségével könnyen vizsgálható, hiszen a fluoratomok azonos kémiai környezetben vannak jelen, így egy intenzív jelet adnak.

Az általunk tervezett optikailag aktív fluoros vegyületeket rezolválási kísérletekben kívántuk felhasználni. A leggyakrab-

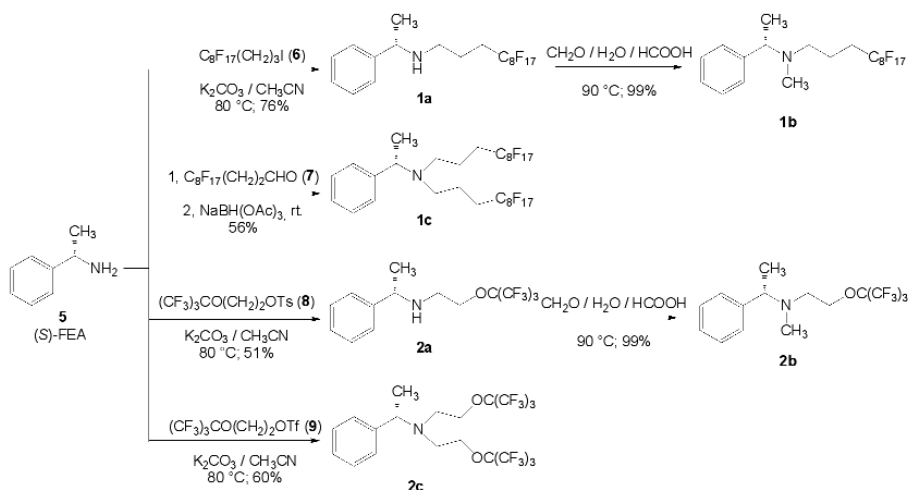


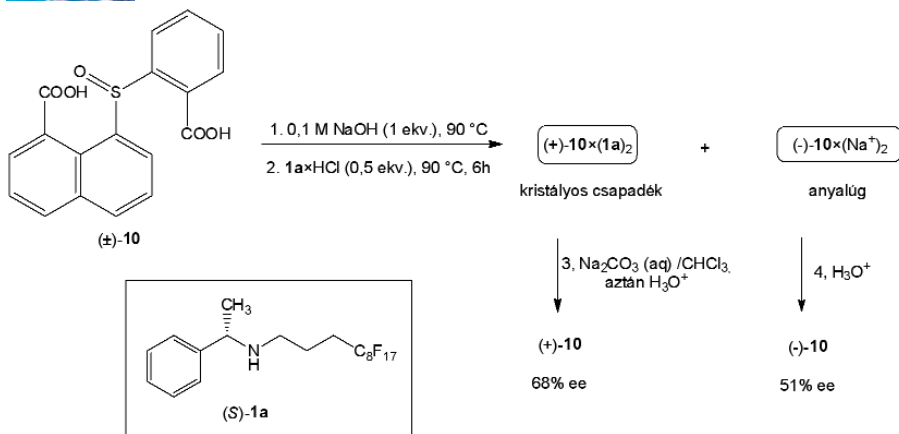
1. ábra. Új, perfluor-*tercier*-butil-csoportot tartalmazó rezolválószerkezetek

ban használt rezolválószerkezetek közös szerkezeti tulajdonsága, hogy a kiralitáscentrumhoz kapcsolódik egy funkció csoport, egy nagy térigényű csoport és egy aromás

csoport. Mindezeket figyelembe véve az 1. ábrán látható optikailag aktív 1-fenil-etil-amin- és α -hidroxikarbonsav-származékok szintézisét terveztük.

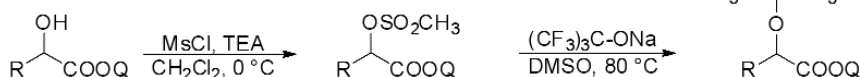
2. ábra. Fluoros (*S*)-1-fenil-etil-amin-származékok előállítása



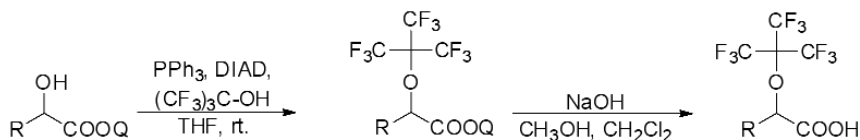


3. ábra. Részleges rezolválás (S)-1a felhasználásával

Williamson-szintézis:



Mitsunobu-reakció:

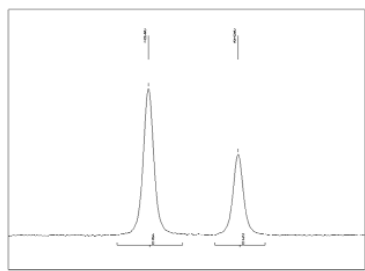


4. ábra. α -(Perfluor-tercier-butoxi)-karbonsavak előállítása

Az 1-fenil-etil-amin-származékokat a kereskedelmi forgalomban kapható (S)-, illetve (R)-1-fenil-etil-amin alkilezésével állítottuk elő (2. ábra). [5]

Az 1a amin segítségével kristályosításon alapuló módszerrel félekvivalens rezolválószerrel valósítottuk meg a (±)-2-(8-karboxi-1-naftilsulfinil)benzoész (6) részleges rezolválását (3. ábra).

A tervezett α -(perfluor-tercier-butoxi)-karbonsavakat először Williamson-szintézissel kíséreltük meg előállítani (4. ábra).



5. ábra. Részlegesen rezolvált 3a (S)-1-fenil-etil-ammal felvett ¹H NMR-spektrumának részlete

Ezzel a módszerrel csak az etil-laktátból kiinduló szintézis eredményezett optikailag aktív terméket, a metil-mandelát reakciójával racém terméket kaptunk, a metil-fenilacetát reakciója pedig eliminációs terméket adott.

A célvegyületeket más módszerrel, Mitsunobu-reakcióval is megkíséreltük előállítani (4. ábra), így a 4a–b vegyületeket optikailag aktív formában kaptuk meg, ám a 3a–c vegyületeket racém elegyként izoláltuk. A mandulasavszármazékok racemizációjának oka, hogy mindkét reakcióban lehetőség van benzil típusú kation kialakulására, melyet egy karboximetil-csoport is stabilizál. [6]

A racém 3a rezolválását (S)-1-fenil-etil-ammal kíséreltük meg, kristályosításon alapuló módszerrel, félekvivalens bázis alkalmazásával. A kristályosodott diasztereomer só a + forgatási irányú enantiomert tartalmazta, melynek enantiomer-feleslegét ¹H NMR-spektroszkópiával, királis szolvatálószerként (S)-1-fenil-etil-ammal alkalmazva határoztuk meg (5. ábra).

Mivel az NMR-mérések során a diasztereomer sók egyes protonjainak jelei nagy kémiai eltolódáskülönbséggel jelentek meg, a későbbiekben fluoros vegyületeinket megkíséreljük felhasználni királis NMR shift-reagensként.

IRODALOM

[1] I. T. Horváth, J. Rábai, Science (1994) 266, 72–75.
 [2] a) D. P. Curran, Z. Luo, J. Am. Chem. Soc. (1999) 121, 9069–9072. b) W. Zhang, D. P. Curran, Tetrahedron (2006) 62, 11837–11865. c) K.-S. Ko, F. A. Jaipuri, N. L. Pohl, J. Am. Chem. Soc. (2005) 127, 13162–13163.
 [3] C. Lau, K. Anitole, C. Hodes, D. Lai, A. Pfahles-Hutchens, J. Seed, Toxic. Sci. (2007) 99, 366–394.
 [4] (a) D. Szabó, J. Mohl, A.-M. Bálint, A. Bodor, J. Rábai, J. Fluorine Chem. (2006) 127, 1496–1504. (b) A. Nemes, L. Tölgyesi, A. Bodor, J. Rábai, D. Szabó, J. Fluorine Chem. (2010) 131, 1368–1376.
 [5] D. Szabó, A. Nemes, I. Kövesdi, V. Farkas, M. Hollósi, J. Rábai, J. Fluorine Chem. (2006) 127, 1405–1414.
 [6] T. Csóka, A. Nemes, D. Szabó, Tetrahedron Lett. (2013) 54, 1730–1733.

V. Országos Vegyész Teremlabdarúgó Torna



A 2014. március 8–9-én megrendezett tornának idén a Debreceni Egyetem adott otthont.

A rendezvény öt évvel ezelőtt, a Magyar Kémikusok Egyesülete támogatásával indult újtára. A torna célja, hogy a vegyész szakokon tanuló fiatalokat és a szakma képviselőit a laborokon, tantermeken és üzemeken kívül összehozza egy jó hangulatú hétvégére.

Az idei tornán nyolc csapat indult: öt a nagyobb hazai egyetemek vegyészhallgatóiból és oktatóiból (PTE, SZTE, ELTE, BME, DE), három pedig a vegyipari cégek képviselőiből (MOL TKD FC, TVK, Egis Nyrt.) állt. Az izgalmas és a látványos meccsek idén sem maradtak el. A verseny fénypontja a döntő volt: a TVK nagy fölényrel nyerte a mérkőzést az Egis Nyrt. ellen, megőrizve ezzel négy éve tartó bajnoki pozícióját.



Körtvélyessy Gyula

■ Email: gyula@kortvelyessy.hu

Biztonsági adatlapok. Tizenötödik rész

Az expozíciós forgatókönyvek

Jogi követelmények, átadás-átvétel

Expozíciós forgatókönyveket (exposure scenarios) kell készíteni a REACH rendelet alapján a 10 t/évnél nagyobb mennyiségben gyártott és importált veszélyes anyagokra a regisztrációkor. Ez a regisztrációban benyújtandó kémiai biztonsági jelentés egy része és a biztonsági adatlap mellékleteként kell átadni a terméket fogadó félnek. Ebből és más jogi helyekből következőleg:

– Egy 1–100 t/év mennyiségben gyártott/importált veszélyes anyagra most még nem követelmény az expozíciós forgatókönyv, csak majd 2018. június 1. után. Igen sok anyagnak – melyeket soha nem regisztrálnak – nem is lesz expozíciós forgatókönyve.

– A forgatókönyv is kötődik a gyártó/importáló személyéhez. Bár az anyaginformációs csereforumban közösihetőnek ezeket, de ez nem kötelező, ahogy a kémiai biztonsági értékelés egyeztetett elkészítése sem. Igen gyakran a hozzáférési felhatalmazás nem is tartalmazza azt, hogy a vevő kézhez kapja akár az értékelést, akár annak részeként az expozíciós forgatókönyvet.

– Ebből következőleg, ha egy gyártó/importőr egy tonnánál kisebb mennyiséget kezel évente, akkor az ő felhasználói láncán akkor sem kapnak az átvevők forgatókönyvet, ha más felhasználói láncokon, nagyobb volumenű gyártás/import esetén, ez a regisztrációt követően kötelező.

– De ha évente csak néhány liter metanolt vesz egy felhasználó pl. a laboratóriumba, azért meg kell(ene) kapnia a nyilván több száz ezer tonnányi metanolt gyártó/importáló cégtől, akitől a metanolja származik – sok-sok közbenső lépésen keresztül – a forgatókönyvet. Nem ez ma a helyzet!

– Intermediér-felhasználásokra nem kell forgatókönyv (bár igen gyakran találkozom ilyenekkel), de csak akkor, ha a szigorúan zárt felhasználási követelmények teljesülnek, tehát valóban „intermediér” a felhasználás. Hiszen ez pont az expozíció kizárását jelenti.

– Nem kell forgatókönyv a veszélyes keverékek mellé sem. Azonban egy keverő vállalkozás köteles a keverék veszélyes anyagkomponenseire hozzá beérkező forgatókönyvek információit beépíteni a keverék biztonsági adatlapjába, ha a keverék veszélyes, tehát ha egyáltalán kell hozzá adatlap.

– Nem előírás a forgatókönyv visszanyert veszélyes anyagok egyébként kötelező biztonsági adatlapja mellé akkor sem, ha a visszanyertes 10 t/év feletti éves mennyiségű, amennyiben a visszanyert anyaggal azonos anyagot már bárki regisztrált.

– A forgatókönyvre mindaz a követelmény vonatkozik, amit az adatlapra elmondtam az előző közleményekben. Tehát pl. az átvevő ország nyelvén kell átadni (ezért is nem kapnak a laborfelhasználók, hiszen nem éri meg a kis mennyiséghez az eredetileg általában angol nyelvű adatlapot magyarra fordítani, pedig kötelező lenne), meg kell újítani, ha új intézkedések kellenek bele, vagy megváltozott az anyag veszélyessége stb.

Az általános alapelv, amit az adatlapoknál hangsúlyoztam, a forgatókönyvekre is érvényes: ha nem kell, ne adjunk át ilyet, mert mind magunk, mind a vevőnk számára csak indokolatlan követelményeket hozunk létre.

A forgatókönyv információi

A REACH egyik legbővebb irányítási dokumentuma [1] foglalkozik a kémiai biztonsági értékeléssel és ezen belül a forgatókönyvvel. Sajnos, a forgatókönyv formátumát az első regisztrációs határidő, 2010 decembe-re előtt gyakorta módosították. Ezért nincs kialakult formátum, nem

készült el az az xml-alapú internetes rendszer sem, mely lehetővé tenné a vállalkozásoknak, hogy kötött formátumban az Interneten továbbítsák a forgatókönyv információit a veszélyes anyagukat átvevők felé a felhasználói láncban. Ráadásul az expozíciós forgatókönyvekre vonatkozó D fejezetet a fenti dokumentumcsoportból az aktualizálások miatt törölték, és egyrészt a biztonsági adatlapokról [2], másrészt a további felhasználókról [3] szóló útmutató függelékébe helyezték. Fontos itt tudni, hogy a 2013. évben végrehajtott aktualizálások még csak az idézett angol verziókban találhatóak meg! A most érvényes formátum a [4] irodalomban érhető el.

Tudni kell, hogy az Ügynökség már az első regisztrációs határidő, 2010 előtt kifejlesztette a CHESAR nevű programot. Ez a IUCLID-hoz kapcsolódva, az abba bevitt, az anyagra vonatkozó adatok alapján elkészíti a végpontokra a kockázatbecslést és megadja a kockázatkezelési arányt. Ennek van expozíciós forgatókönyv kimenete. 2010-ben még kevés cég használta ezt a programot, 2013-ban már inkább, és hosszú távra általános lesz a használata. Ez azt jelenti, hogy a [4]-ben leírt forgatókönyv-formátum fog elterjedni.

Jogi követelmények, a saját felhasználás megfelelő a forgatókönyvben megadottal

A jogi megfeleléshez fontos, hogy a saját felhasználásom megegyezzek a kézhez vett forgatókönyvben megadott felhasználási kategóriákkal.

A következő területekre vannak ilyen kategóriák:

- A felhasználás helye → Gazdasági szektor
- A termékfajta → Vegyi anyag kategória
- Felhasználási folyamat → Eljárás kategória
- A környezeti terhelés → Környezeti kategória
- Árucikkbe beépülés → Árucikk kategória

Amennyiben ez nem áll fenn, vagy a forgatókönyvben megadott kockázatkezelési arány a saját körülményeimre aktualizálva meghaladja az egyet, akkor a REACH XII. melléklete szerinti saját kémiai kockázatelemzést kell készítenem, és ezzel igazolni, hogy a saját felhasználási körülmények elfogadható kockázatúak, vagy le kell állnom az adott anyag használatával.

Ezekről a kérdésekről igen sokat lehetne írni, a részletek azonban még kialakulatlanok. Ez talán egy másik cikksorozat témája lehet majd. ●●●

IRODALOM

- [1] <http://echa.europa.eu/hu/web/guest/guidance-documents/guidance-on-information-requirements-and-chemical-safety-assessment>
- [2] http://echa.europa.eu/documents/10162/13643/sds_en.pdf
- [3] http://echa.europa.eu/documents/10162/13634/du_en.pdf
- [4] http://echa.europa.eu/documents/10162/13564/chemical_safety_report_format_en.doc

ÖSSZEFOGLALÁS

Körtvélyessy Gyula: Biztonsági adatlapok. Tizenötödik rész. Az expozíciós forgatókönyvek

A biztonsági adatlapok és az expozíciós forgatókönyvek alapvetően módosultak a REACH következtében. Az abban megadottak betartása kötelező a veszélyes vegyi anyagok elfogadható kockázatú felhasználásában. Amennyiben ez nem áll fenn, az adott vegyi anyag nem használható fel tovább, vagy saját kockázatbecsléssel kell igazolni, hogy a kockázat mégis elfogadható.

Braun Tibor

■ ELTE Kémiai Intézet

■ MTA Könyvtár és Informatikai Központ



Bizarr testközeli biotechnológia

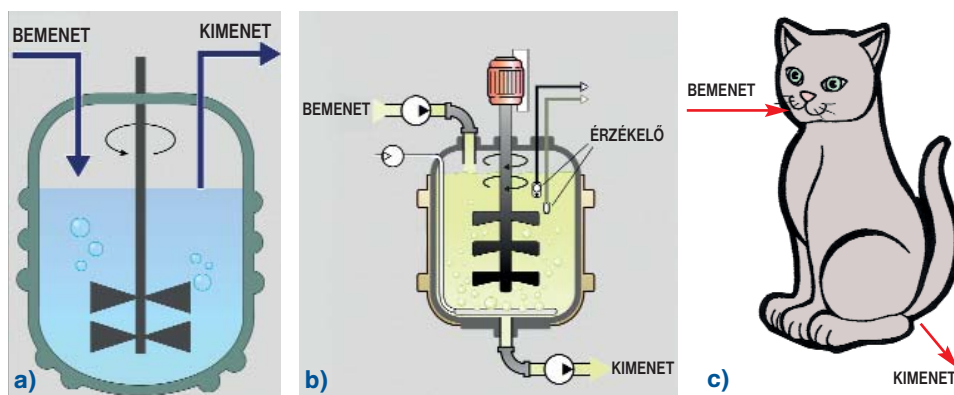
A Kopi Luwak indonéz luxuskávé

Előszó

Nem valószínű, hogy hazánkban az indonéz nyelv ismerete igazán elterjedt lenne, de a címben említett indonéz szavak megismerését lehetővé tette elterjedtségük. Előzetes magyarázatként a *kopi* indonézül kávét jelent, *luwak*nak egy macskaszzerű, a ragadozó emlősök, a *Viverridae* családjába tartozó cibetmacskát, illetve pálmásodróként is ismert állatot neveznek. *Kopi Luwak* [1] márkanéven egy főleg indonéziai eredetű, mérgezdrgáa kávét forgalmaznak, amelyet gasztronómiai ínycsengésként és luxustermékként kínálnak. Ezt az említett állatka szerintünk testközeli biotechnológiai folyamatként dolgozza fel és bocsátja (pottyantja) ki a táplálkozásaként fogyasztott kávécserjéken termelt kávébogyókból.

Bevezetés

A továbbiakban célszerű a biotechnológia tudományának definíciójával kezdenünk. „A biotechnológia élőlények segítségével végzett technológia. A tudomány és technológia alkalmazása élő szervezeteken, azok részein, termékein, vagy modelljén azzal a céllal, hogy megváltoztassunk élő vagy élettelen anyagokat tudás, termékek vagy szolgáltatások létrehozásáért. A szűkebb értelmezés szerint a biotechnológia fogalmán a kifejezetten profitorientált ipari és mezőgazdasági tevékenységet értik” [2]. Bár a biotechnológia több más definíciója is rendelkezésre áll, egy kitűnő hazai tankönyv szerint „mi sem jellemzi jobban a definíciók sokféleségét, mint az, hogy az USA kongresszusa is szükségét érezte a fogalom definiálásának 1984-ben: „Biotechnologies are commercial techniques, that use living organisms or substances from these organisms, to make or modify a product, including techniques used for the improvement of the characteristics of economically important plants and animals and



1. ábra. Biotechnológiai „berendezések”: a) chemosztát [5], b) bioreaktor [4], c) biosztát

for the development of microorganisms to act on environment” [3].

A fogalmat egyébként egy magyar mérnök, *Ereký Károly* vezette be 1919-ben mindazon munkafolyamatokra, amelyek során a nyersanyagokból terméket állítanak elő organizmusok segítségével” [3]. *Ereký* definíciójával messzemenően egyetértve ezenel visszatérhetünk az előszóban említett luwakra (cibetmacskára), ugyanis a főleg Szumátra, Jáva, Bali és Sulawezi indonéz szigeteken őshonos cibetmacska, mint már említettük, az ott termesztett kávécserjék érett, piros kávébogyóival táplálkozik. Miután a kávébogyók héja az állatka gyomrában, illetve gasztrointesztinális terében feldolgozásra kerül, az emésztetlen kávébabok a széklettel ürülnek. A babszemeket onnan kiválogatják, mossák, tisztítják, majd hasonló feldolgozáson mennek keresztül, mint a nem gyomorból származó kávébabszemek (például pörkölés). Ezt a kávét jelenleg a világ legexkluzívabb és legdrágább kávéfajtájaként forgalmazzák.

Bioreaktor, chemosztát, biosztát

Ami az érett kávébogyókkal történik a cibetmacska belsejében, azt biotechnológiai

folyamatnak tekinthetjük, és ha ezt teszszük, akkor analógiaként a biotechnológiában használatos berendezésekhez, a *chemosztátokhoz*, illetve bioreaktorhoz hasonlóan a kávébogyók feldolgozása során a cibetmacska szervezetét a feldolgozás során igénybe vett kémiai, illetve biokémiai folyamatokra való tekintettel úgymond „testközeli” bioreaktornak; azaz az eddig nem használt, de itt bevezetett *biosztát* névvel illelhetjük (**1.c ábra**).

Hozzátehetjük, hogy bioreaktornak neveznek bármilyen gyártott, illetve épített edényt, vagy műszaki berendezést, vagy rendszert, ami fenntart egy biológiailag aktív környezetet (**1.b ábra**). Mint az ábrán látható, a bioreaktorba egy felső nyíláson keresztül táplálják bele a feldolgozandó komponenseket, amelyekkel az edényben bizonyos biokémiai folyamatok történnek, majd a termékeket egy alsó nyíláson (kimeneten) kiengedik [4].

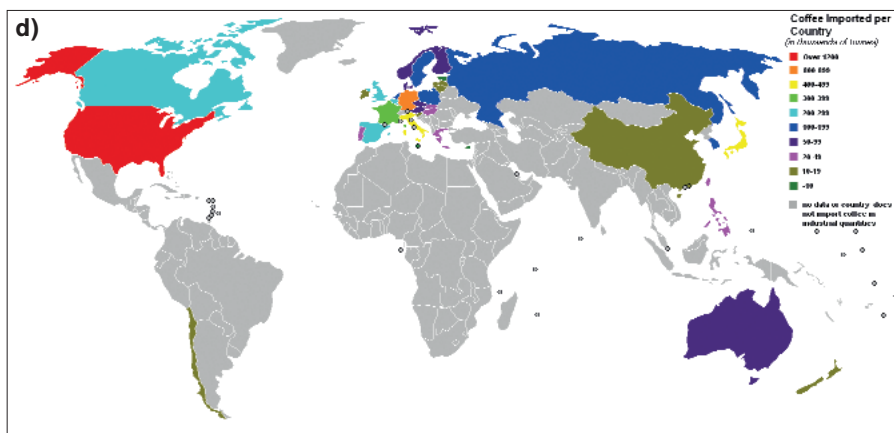
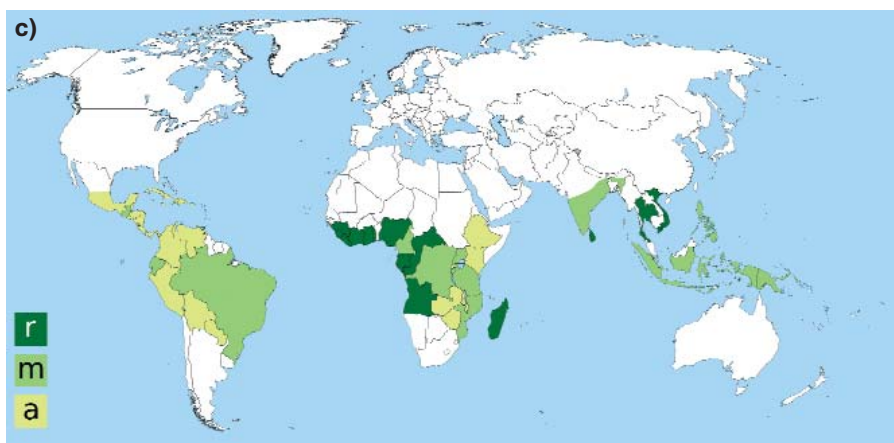
A folyamatosan működő bioreaktorokat *chemosztátként* jellemzik, miután egy ilyen berendezésben a kémiai környezet állandónak, azaz statikusnak tekinthető [5] (**1.a ábra**). Mint látható, ez az edény ugyancsak egy bemenő, és egy kimenő, azaz ürítő nyílással rendelkezik. Mindkét berende-



Brazília	2,70
Vietnam	1,28
Kolumbia	0,47
Indonézia	0,63
Etiópia	0,37
Peru	0,33
India	0,30
Honduras	0,28
Mexikó	0,25
Guatemala	0,24
A világ összesen	8,46

1. táblázat. A nyerskávész tíz legnagyobb termelője – 2011 [7] (millió tonna)

2. ábra. a) Kávécserje, b) gyümölcse, c) a világ kávétermesztői, r: canephora, m: canephora és arabica, a.: arabica [7], d) a világ kávéimportőrei [8]



zés működtetését villamos, illetve mechanikai energia biztosítja.

A fentiekkel összehasonlítva, illetve analogizálva miért ne tekinthetnénk egy nyersanyag (jelen esetben a kávébogyók) biotechnológiai feldolgozása során egy élő szervezetet (jelen esetben a cibetmacskát) biosztátnak, azaz olyan bioberendezésnek, amelybe felül (jelen esetben az élő állatba) betöltődik (úgy, hogy a cibetmacska megessi) a nyersanyag (a kávébogyók), és a szervezet bioenergia igénybevételével azt feldolgozza, majd a produktum (jelen esetben az ürülék és a kávébabok) az alsó nyíláson távozik (1.c ábra).

Mіндеbben csak az a szokatlan, de nevezhetjük a közízlés és az ürülék említésével a prűdséget is tekintetbe véve bizarrnak, hogy a biotechnológiai folyamat végterméke ürülékként távozik a luwak-biosztátból és kerül további feldolgozásra (például pörkölésre), illetve gasztronómiai felhasználásra (kávéital készítésére) és fogyasztásra.

Kávé a világban

A kávé, illetve a kávécsereje (2.a ábra) gyümölcseiből (2.b ábra) főzött kávéital jelenleg a világ egyik legnépszerűbb, leggyakrabban fogyasztott itala. Úgy tudják, hogy naponta több mint 2,5 milliárd csésze kávé fogyasztanak világszerte [12].

A világ kávétermelésének több mint

90%-a fejlődő országokban folyik (1. táblázat, 2.c ábra). Ez 2011-ben 8,46 millió tonnát jelentett. A fogyasztás szempontjából a hangsúly erősen áttolódik a világ fejlett régióira (2.d ábra). A termelés megoszlik a különböző fajták között, amelyek leggyakoribbait a 2. táblázat mutatja be. A kávé eredete az etiópiai hegyvidékre vezethető vissza, de az arabok már a 17. században termesztették. Az új világba és a szubtrópusokra a 17. században került. A kávécsereje botanikailag a *Rubiaceae* családnak tartozik. A kávé minősége számos szemponttól függ, például a növény kiválasztásától, a növekedési körülményeitől, a későbbi pörköléstől, illetve erjesztéstől. A

feldolgozás egyik legfontosabb lépése, mint említettük, a pörkölés. Ennek folyamán számos fizikai változás történik a kávébabban párhuzamosan végbemenő kémiai reakciók során (Maillard- és Strecker-reakciók aminosavak és cukrok között), amelyek

2. táblázat. Kávék [6]

Család	Génusz	Fajta	Változat
Rubiaceae	Coffea	Arabica	Typica
		Canephoria	Robusta
		Liberica	



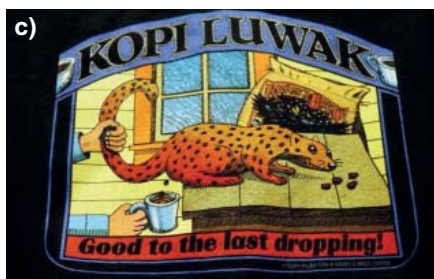
KITEKINTÉS

különböző mechanizmusokkal több ezer vegyületet hozhatnak létre. Ezek a változások kritikus befolyást gyakorolnak a kávé ízére, aromájára, színére és végső jellemzőire. Például körülbelül 800 illékony vegyületet azonosítottak a pörkölt kávé aromájában [13].

Az említett világtermelési és forgalmazási méretek mellett teljesen érthetővé válik, hogy a kávé ára számos gazdasági és kereskedelmi tényezőtől függ, de itt talán elegendő megemlíteni, hogy a kurrens ár különként körülbelül 2,5–3,0 dollár körül mozog [14].

A Kopi Luwak

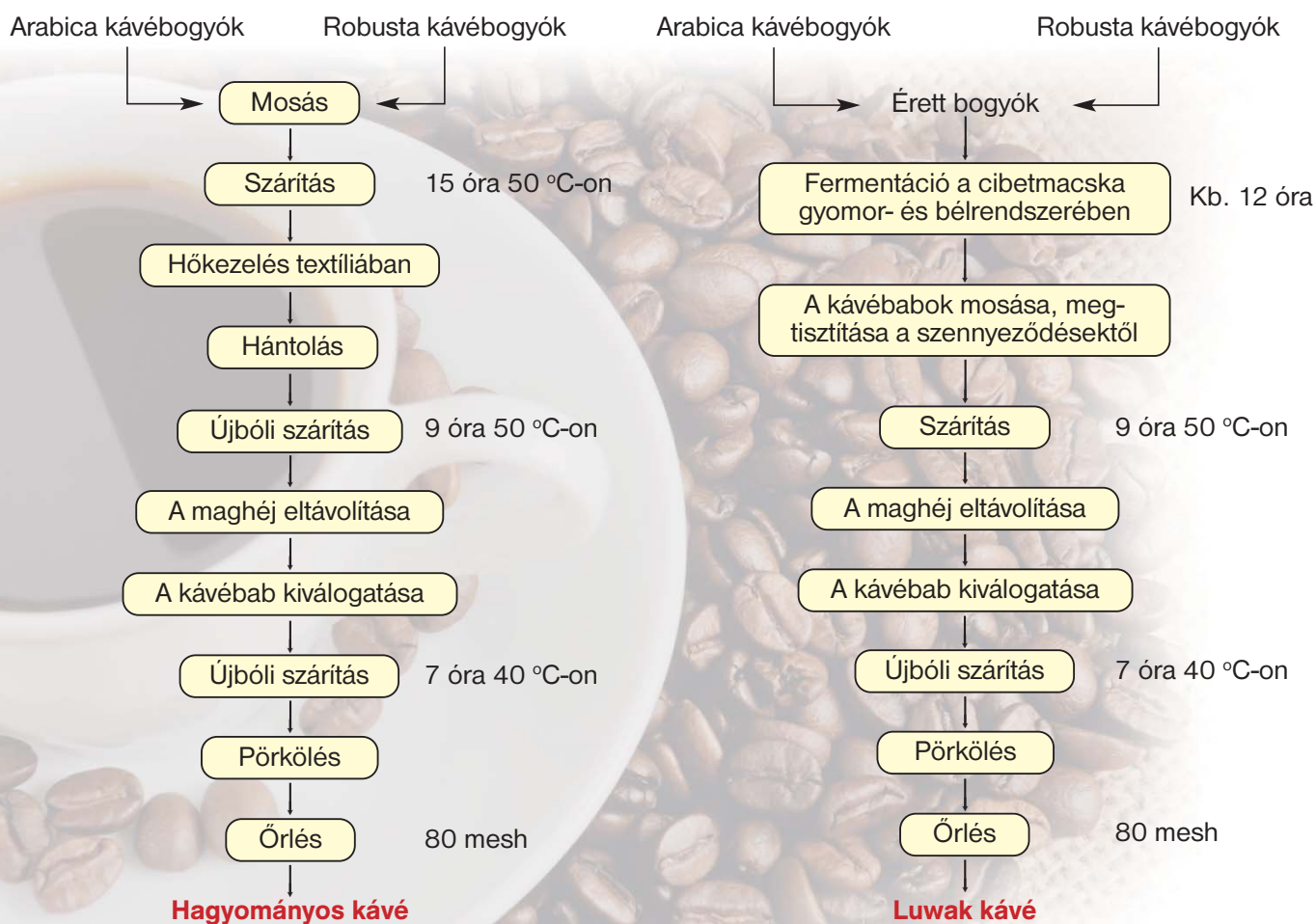
A Kopi Luwak kávé története körülbelül 200 évre nyúlik vissza, amikor holland telepek kávéültetvényeket kezdtek telepíteni az akkori gyarmatokon, azaz a mai Indonéziához tartozó Jáva, Szumátra és Szulavézi szigeteken, de megtiltották a bennszülött farmereknek és az ültetvényeken dolgozóknak a kávébogyótermés használatát. A szigeteken honos, részben rova-

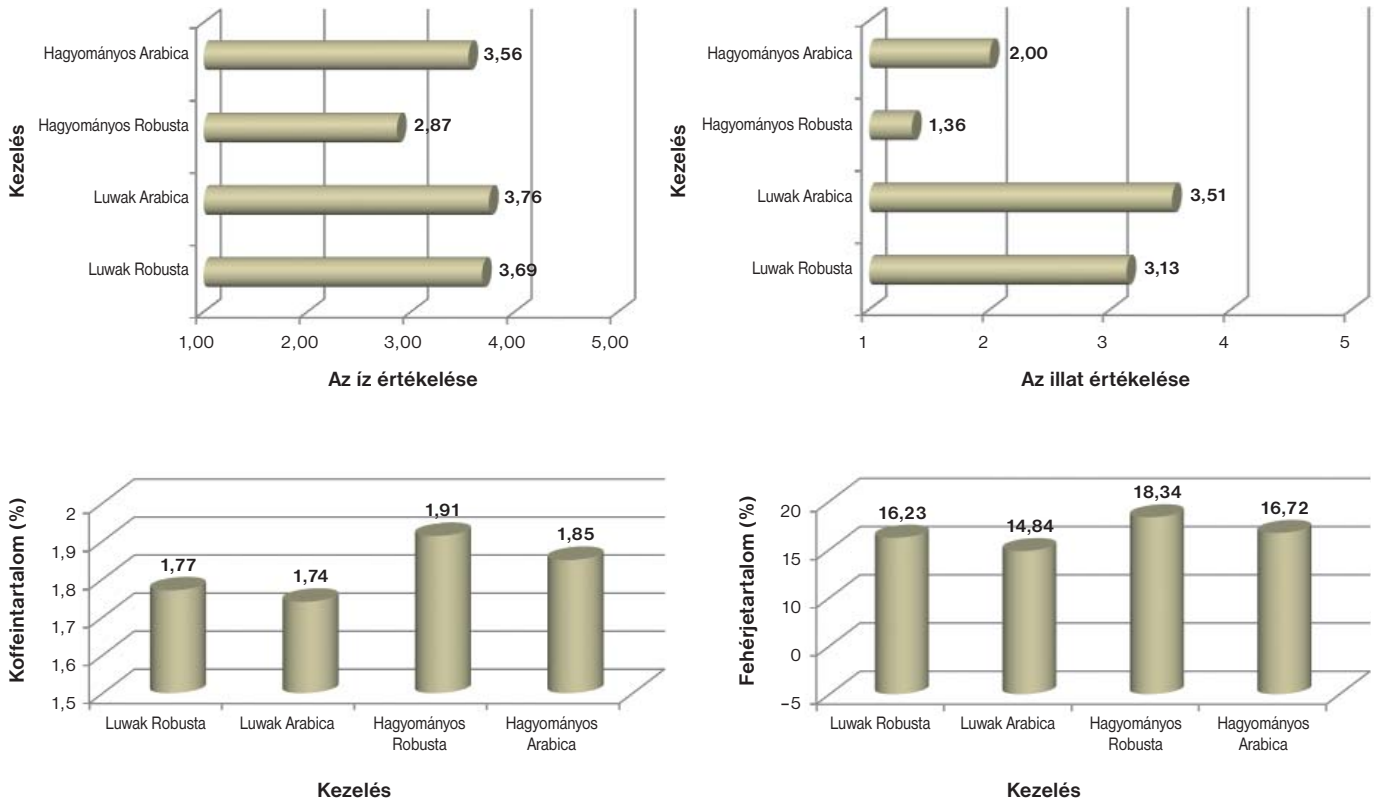


3. ábra. A luwak (biosztát) és bemeneti nyersanyaga (a) [9], kimeneti végterméke (b) [10], és a Kopi Luwak méregdrága indonéz luxuskávé reklámcsoomagolása (c) [11]

okkal, kisebb állatokkal és gyümölcsökkel táplálkozó ragadozók, a cibetmacskák (luwakok, **3.a ábra**), az új lehetőségekből eredően rákaptak a kávécsérjék érett, piros bogyóinak a fogyasztására. A tiltásból eredően az ültetvények dolgozói elkezdtek gyűjteni és mosni, tisztítani a cibetmacskák potyadékát. Nem világos, hogyan jöttek rá, vagy kinek jutott eszébe a potyadékból (**3.b ábra**) tisztított, majd pörkölt babokból kávé főzni, amiről megállapították, hogy egészen különleges íze, illata, aromája és zamata van. Innen indult a Kopi Luwak kávé termelése és forgalmazása (**3.c ábra**). A kávéból csak körülbelül 150–230 kilogrammot termelnek világszerte, és jelenlegi kilónkénti ára körülbelül 1000–3500 dollár között mozog [15–16].

4. ábra. Kávéitalok feldolgozása [17]: a) hagyományos kávé, b) luwak kávé





5. ábra. Kávéitalok érzékszervi és analitikai kémiai elemzése [17]

A kávébab feldolgozása, a kávéital érzékszervi (kóstolási) értékelése, fizikai és kémiai analízise

Érdekes talán végigfutni azon a feldolgozási folyamaton, amelyen általában a különböző változatú kávébabok a kávéital elkészítése (főzése) előtt végigmennek. A lépésről lépésre megvalósított folyamatot a 4. ábra mutatja be a Kopi Luwak és a hagyományos változatú kávéfajták feldolgozásánál. Mint látható, a két folyamat teljesen megegyezik, kivéve a kávébab luwak-féle (biosztátos) fermentációját [17].

Egy indonéziai folyóiratban 2012-ben megjelent cikk [17] a következő kérdésekkel foglalkozott:

- a luwak eredetű kávébab kémiai összetétele és annak összehasonlítása a hagyományos (arabica-robusta) összetételével,
- említett kávébabokból főzött kávéitalok íz-összehasonlítása nemzetközileg elfogadott eljárás szerint [15–16].

Az úgynevezett hedonikus (érzékszervi) eljáráshoz [15] kávéitalt kedvelő, gondosan kiválasztott értékelők (kóstolók) külön fülkékben, elválasztva végezték a vizsgált kávéitalok íz- és illatrangsorolását. Az érzékelt íz-összehasonlítást számszerűen jelezték a következőképpen: 5 (nagyon jó), 4

(jó), 3 (normális), 2 (nem jó), 1 (nagyon nem jó). Az eredmények statisztikai feldolgozása szignifikáns különbségeket mutatott a kávéfajták között ($p > 0,01$), amint az 5. ábrán is látható és érdekes módon úgy az íz, mint az illat szempontjából a Kopi Luwak kapta a kedvezőbb értékelést [17].

A kémiai elemzések is mutattak ki szignifikánsnak nevezhető különbségeket, ezek közül az alacsonyabb koffeintartalom volt a jelentősebb, ami ennek megfelelően a kevésbé keserű ízben is megnyilvánult. Ezzel szemben a luwak-kávéban kisebbnek mutatkozott a fehérjertartalom is (5. ábra). De ez a csökkentett koffeinnel együtt okozhatta a kevésbé keserű ízt.

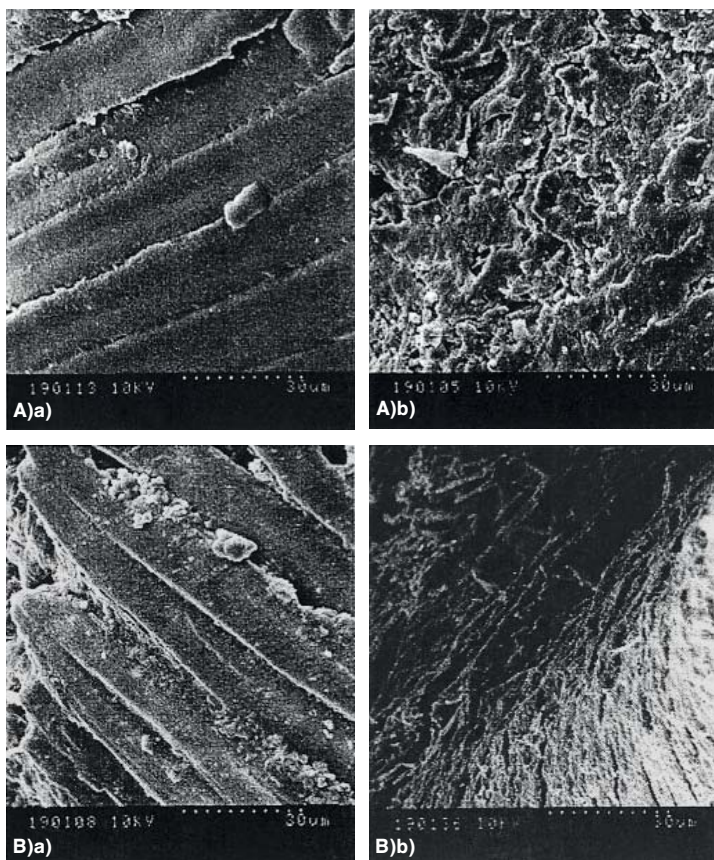
A leírt vizsgálatokat végző indonéz szerzők az észlelt különbségeket nagyjából kedvezőnek tekintették, és a megnövekedett minőséget főleg – a luwak (biosztát) gasztrointesztinális terében – a kávébabban végbemenő savasítási, enzimikus és bakteriális folyamatoknak tulajdonították. Egy nagyon alapos és részletes kanadai vizsgálat [19], amelynek szerzője valószínűleg nem ismerte a fentebb leírt indonéz eredményeket, több szempontból is hasonló adatokhoz jutott, de azokat kiegészítette és gyarapította. A kiegészítés azzal is jellemezhető, hogy a vizsgálat kiterjedt az indonéz luwak (cibetmacska) Etiópiában honos rokonára is (etiópiai cibetmacska),

és számos műszeres fizikai és kémiai mérésre támaszkodott, például kolorimetriára, SDS-PAGE elektroforézisre, mechanikai, reológiai, elektronikusorr-vizsgálatra, valamint mikrobiológiára és érzékszervi vizsgálatokra is.

A fentieket kiegészítendő a különböző eredetű kávébabokat pásztázó elektronmikroszkópos vizsgálatoknak (1000, 5000 és 10 000-szeres nagyítással) is alávették. A felvételek 10 000-szeres nagyításai a 6. ábrán láthatók.

Bár a különböző kávébabok színárnyalata más volt a babok eredetétől függően, a színváltozás nem volt alkalmas a biosztátált kávék eredetének az eldöntésére, de azt igazolni látszott, hogy az emésztési biokemikáliák (gyomorsav és proteázok) az állat gyomrában áthatoltak a kávébogyó külső héjburkán és elértek a kávébab felületére, ahol a színváltozás történhetett.

Amint a 6. ábrán látható, a gyomorkezelte kávébabok felülete jelentősen különbözött a kezeletlenektől, erős gödrösödést, rücskösödést mutatva a gyomornedvek hatására. Ez a szerző szerint indikációként használható a gyomorkezeletlen kávébaboktól való megkülönböztetésre. A fentiek eredményeképpen állítható, hogy a rücskösített kávébabfelületen keresztül a gyomornedvek könnyebben behatolhattak a babokba és ott a fehérjéket proteolitikus



6. ábra. 10 000-szeres nagyítású pásztázó elektronmikroszkópos felvételek [19].
A) a) Kopi Luwak kontroll kávébab (nem ment át az állaton), b) Kopi Luwak kávébab.
B) a) Etiópiai kontroll kávébab, b) etiópiai cibetmacskán átment kávébab

bontásnak tehető ki. Ezt a babokon végzett SDS–PAGE elektroforetikus mérések-nél tapasztaltak is igazolták. Mivel a fehérjék bomlása a keletkező aminosavak mennyiségének a növekedéséhez vezet, ezek a pörkölés közben végbemenő Maillard-barnulás révén észlelhető, illetve mérhető hatást gyakorolhatnak az állati eredetű kávék íz- és aromajellegére a kontrollbabokkal szemben.

Azt is érdekes újra megjegyezni, hogy a fehérjék mennyiségének a csökkenése hozzájárulhat a luwak-kávék keserű ízének a csökkenéséhez is, mivel a fehérjéket tartják bizonyos pörkölés közben keletkező keserű komponensek prekursorainak.

A [19] hivatkozásban részletezett vizsgálat szerint a kávébabok ásványi komponensei terén nincs jelentős különbség a babok között. Ennél viszont sokkal érdekesebb, hogy bakteriális szempontból sincs, sőt a luwak-babok kisebb bakteriális szennyezettséget mutattak. Feltételezik, hogy ez abból ered, hogy a potyadékból származó babok mosása és tisztítása alaposabban történt. Bár az elektronikus orral végzett vizsgálatok a pörkölt és őrölt kávékkal jól megkülönböztethető aromajelleget mutat-

tak a luwak-kávéknál, ezeket nem találták eléggé jellegzetesnek. Ezt nem annyira a cibetmacska biosztátos gyomorhatásának, mint inkább a pörkölés során bekövetkezett illat- és aromaváltozásoknak tulajdonították. Az ízlelési, illetve kóstolási kísérletek is nagyjából hasonló következtetésekre jutottak [19].

Mindenképpen szintén említésre érdemes egy japán kutatás [20], amit a szerzők analitikai kémiai és metabolomikai alapon végeztek a közelmúltban. Valószínűleg nem felesleges itt előbb a metabolomikát definiálni. A metabolomika a metabolitokkal foglalkozó kémiai folyamatok tudományterülete [21], azaz azoknak az egyedi kémiai ujjlenyomatoknak rendszeres vizsgálata, amiket specifikus sejteket érintő folyamatok okoznak. A szerzők ezt a tanulmányt szerintük a világon elsőként annak érdekében készítették, hogy eredményeivel olyan diszkriminatív markereket határozzanak meg, amivel a Kopi Luwak kávébabokat eredményesen azonosíthatják és jellemezhetik a hamisítványokkal szemben.

A különböző metabolitok és markerek mérésére a szerzők főleg tömegspektrometriás gázkromatográfiát használtak, és

az értékelést kemometriás, illetve főkomponens-analízissel (PCA), diszkriminancia-analízissel (OPLS–DA) [22] és mikrosorozat metabolitszignifikancia-analízissel (SAM) [23] kombinálva végezték. Három kávétermelési régióból származó 21 (*Coffea arabica* és *Coffea canephora* fajokhoz tartozó) kávéfajtát elemeztek és kemometrián értékelték. Ennek alapján a citromsavat, az almasavat és az inozitol/piroglutaminsav arányt választották további igazolásra, illetve bizonyították azok alkalmaságát különböző kávéfajták differenciálására. Ezek a markerek megfelelőnek bizonyultak az eredeti, a hamisított Kopi Luwak, a köznap kereskedelmi és 50%-os Kopi Luwak keverékkávé-minták differenciális azonosítására. Sőt, a citromsav jelenlétét a Kopi Luwak kávé különleges ízének a magyarázataként is említették.



Kopi Luwak-szerű kávé előállítás a cibetmacska (biosztát) nélkül

Miután a fentiekben leírt ismeretek bőséges anyagot szolgáltatottak a Luwak által gasztrointesztinális (biosztátos) feldolgozású kávé összetételéről és tulajdonságairól, felmerült annak a gondolata, hogy ezt a speciális kávéváltozatot az állat igénybevétele nélkül, *in vitro* eljárással is elő lehetne állítani, illetve olyan technológiát is ki lehetne dolgozni, ami a kávébabok savas és proteolitikus enzimekkel való kezelése során jelentősen fokozza, illetve megnöveli a kezelt kávék illatát, ízét, aromáját és zamátát. Ennek érdekében egyesült államokbeli szerzők nagyon részletes, alapos és szerintük eredményes vizsgálatokat végeztek [24], amiknek ismertetésére itt sem hely, sem lehetőség nincs, de hozzá kell tenni, hogy a fenti kutatásokat és szabadalmaztatást egy floridai egyetemen folyó kutatási program keretében valósították meg.



Kopi Luwak-hasonmások

Mint a közismert mondás állítja, a jó példa ragadós. Ennek jegyében a világ más tájain is elkezdtek előállítani és forgalmazni a luwak-kávéhoz hasonló, méregdrága termékeket [27]. Brazíliában, a változatosság kedvéért, nem cibetmacska, hanem egy ott honos *jacu* nevű madárfajta szintén érett kávébogyókkal is táplálkozik, és potyadékat összeszedve és tisztítva *jacu madár kávéként* forgalmazzák. A Fülöp-Szigeteken honos kávébogyókat faló *alamid* (*Paradoxurus Hermafraditus Philippensis*) cibetmacskafaj megtisztított ürülékéből a Kopi Luwakhoz hasonló *Kape Alamid* luxuskávé állítják elő és forgalmazzák. Ugyancsak forgalmazznak egy Malajziában termelt hasonló kávé *Kopi Muncak* (Kopi Muntjac) néven. Talán a legismertebb és legelterjedtebb hasonmást egy Vietnámban honos, kávébogyókat kedvelő menyétfajta (weasel) végtérmekekből állítják elő és *Weasel Coffee* néven forgalmazzák.

Ez utóbbihoz legenda is párosul, már csak azért is, mert az ily módon készült kávé *Legend Gold* néven forgalmazza egy *Trung Nguyen* nevű vietnami vállalkozó és kávétulajdonos. Valószínűleg szintén a legendához tartozik az a hír is, hogy a vállalkozó 1996-ban megbízott egy német kutatókból álló csapatot, hogy tanulmányozzák az állatkában végbemenő biosztatikus jelenségeket és folyamatokat, és ennek alapján kísérleljék meg enzimhatással a különleges kávé *in vitro* reprodukálását. E cikk szerzőjének azonban 17 évvel az említett dátum után sem sikerült semmilyen rögzített leírását felfedeznie a német kutatócsoport eredményeinek. Az azonban valószínűnek tűnik, hogy a vietnami vállalkozó kitűnő üzletember, mert a *Legend Gold* kávé világforgalma túlszárnyalta az indonéz Kopi Luwakét annak ellenére, hogy előbbi kereskedelmi ára elérte a 3000 dollárt.

Utószó

Mítosz vagy gasztronómiai ínycséség a Kopi Luwak? A válasz mind a két oldalról megközelíthető. Kezdjük talán a mítosz változattal és alkalmazzuk a szó szótári magyarázatát, miszerint „a valóságban meg nem történt nagyszerű események, kitálat történet” [28]. *A Kopi Luwak kávéital eredete az indonéziai ködös homályba vész.*

Az említett alapos kémiai elemzések adatait szolgáltatottak a biosztatizált (azaz a luwak cibetmacska emésztőrendszerén át-

ment) kávébabok összetételéről, és ezeket összehasonlították a hagyományosan feldolgozott kávébabok összetételével. Mindezek azonban nem, vagy nagyon részrehajlóan magyarázzák, illetve értelmezik a Kopi Luwak gasztronómiai különlegességét. Maradnának a szintén már megemlített, és megfelelő tudományos háttérrel elvégzett érzékszervi (kóstolási) vizsgálatok eredményei. Tényként kell azonban leszögezzük, hogy bármelyik, érzékszervre (hallás, tapintás, szaglás, ízlelés) alapozott tudományos vizsgálatot tekintjük, azok eredményeit messzemenően befolyásolhatják az egyéni emberi megítélések és az azokat befolyásoló mítoszok. Ezt két dolgozatunkban az ízlelés, illetve a hallás oldaláról már bemutattuk [29–30]. A második esetben [30] (hallás) azt is leszögeztük, hogy bár a vonatkozó mítoszrombolás létezhet, ennek ellenére a mítoszok fennmaradnak, de általában elfogadtatni nem lehet őket. Sajnos, ez jelen esetben is fennáll. Amerikai [15] és kanadai [19] kutatók kidolgozták az állat nélküli, Luwak-szerű, sokkal olcsóbb kávé előállítását, de azt magas áron forgalmazni nem lehet, mert a sznob fogyasztók ragaszkodnak a méregdrága és bizarr állati eredetű termékhez. Ez utóbbinak magyarázatát valószínűleg három újabb fogalom háttérében kell keresnünk. Ezek az exkluzivitás, a luxus és a reklám. Bizonyos, anyagilag jól szituált fogyasztói rétegek főleg Európában, az Egyesült Államokban és Japánban továbbra is vevőként szerepelnek a méregdrága Kopi Luwak luxuskávé piacán. Ehhez még a terméket előállítók rendkívül agresszív reklámhadjáratát is hozzájárul. Manapság a fejlett média és az Internet varázserejének akkora a hatása az exkluzivitás, a luxusigények vonzerejére és a sznobizmusra, hogy eldöntheti a Kopi Luwak-szerű termék kereskedelmi és felhasználói sorsát.

Befejezésül jelen szerző már csak a közismert mondásra tud hivatkozni: „honni soít qui mal y pense” (rossz az, aki rosszra gondol).



IRODALOM

- [1] http://en.wikipedia.org/wiki/Kopi_Luwak (utolsó hozzáférés: 2013. október 9.)
- [2] <http://hu.wikipedia.org/wiki/Biotechnol%C3%B3gia> (utolsó hozzáférés: 2013 október 11.)
- [3] Sevela Béla, *Biomérnöki műveletek és folyamatok*, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2011.
- [4] http://en.wikipedia.org/wiki/File:Bioreactor_principle.png (utolsó hozzáférés: 2013. október 11.)
- [5] <http://en.wikipedia.org/wiki/chemostat> (utolsó hozzáférés: 2013. október 11.)
- [6] <http://www.ico.org/botanical.asp> (utolsó hozzáférés: 2013. október 28.)
- [7] http://en.wikipedia.org/wiki/Economics_of_coffee (utolsó hozzáférés: 2013. október 28.)

- [8] [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Coffee_Imported_per_Country_in_2005\(USDA\)v2.png](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Coffee_Imported_per_Country_in_2005(USDA)v2.png) (utolsó hozzáférés: 2013. október 28.)
- [9] <http://www.erdekesvilag.hu/a-vilag-legdragabb-kaveja-kopi-luwak/> (utolsó hozzáférés: 2013. október 8.)
- [10] <http://www.economist.com/blogs/prospero/2012/01/coffee-vietnam> (utolsó hozzáférés: 2013. október 8.)
- [11] K. Kleiner, *New Scientist*, 2004, October 16, 44.
- [12] S. Ponte, The 'LatteRevolution'? Regulation, Markets and Consumption in the Global Coffee Chain http://my.ewb.ca/site_media/static/attachments/threaded-comments_threadedcomment/42867/The%20Latte%20Revolution%20-%20Regulation%20markets%20and%20consumption%20in%20the%20global%20coffee%20chain.pdf (utolsó hozzáférés: 2013. november 8.)
- [13] http://www.imreblank.ch/SIC_1991_14_117.pdf (utolsó hozzáférés: 2013. október 25.)
- [14] http://en.wikipedia.org/wiki/Economics_of_coffee (utolsó hozzáférés: 2013. október 25.)
- [15] <http://www.nacsonline.com/Research/FactSheets/InStore/Merchandise/Pages/Coffee.aspx> (utolsó hozzáférés: 2013. november 8.)
- [16] http://www.fairtrade.net/fileadmin/user_upload/content/290310_EN_Price_and_Premium_table.pdf (utolsó hozzáférés: 2013. november 8.)
- [17] M. Mahendradatta, Zainal, Israyanti, A. B. Tawali, Comparison of chemical characteristics and sensory value between Luwak Coffee and original coffee from Arabica (*Coffea arabica*, L.) and Robusta (*Coffea canephora*, L.) varieties, The Pharmaceutical Affairs and Food Sanitation Council, 2012, 11, 14. <http://repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/123456789/2550/Meta%20Makendradatta.pdf?sequence=1> (utolsó hozzáférés: 2013 október 29.)
- [18] E. Lamond, Laboratory Methods for Sensory Evaluation of Food, Research Institute, Canada Department of Agriculture, Ottawa
- [19] M. F. Marcone, Composition and properties of Indonesian palm civet coffee (Kopi Luwak) and Ethiopian civet coffee, *Food Research Internat.* (2004) 37, 901.
- [20] U. Jumhawan, S. P. Putri, Yusianto, E. Marvani, T. Bamba, E. Fukusaki, Selection of discriminant markers for authentication of Asian palm civet coffee (Kopi Luwak): a metabolomics approach, *J. Agric. Food Chem.* (2013) 61, 7994.
- [21] <http://en.wikipedia.org/wiki/Metabolomics> (utolsó hozzáférés: 2013. november 5.)
- [22] S. Wilund, E. Johansson, L. Sjöström, E. J. Mellero-wicz, U. Edlund, J. P. Shokor, J. Gottfries, T. Moritz, J. Trygg, Visualisation of GC/TOF-MS-based metabolomics data for identification of biochemically interesting compounds using OPLS class models, *Anal. Chem.* (2008) 80, 115.
- [23] V. G. Tusher, R. Tibshirani, G. Chu, Significance analysis of microarrays applied to the ionizing radiation response, *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* (2001) 98, 5116.
- [24] L. F. Marcone, Quality enhancement of coffee with acid and enzyme treatment. A thesis presented to the Graduate School of the University of Florida in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master Science, University of Florida, 2007.
- [25] Patent application title: Quality enhancement of coffee beans by acid and enzyme treatment. Inventors: L. F. Marcone, M. O. Balaban, (PC8 Class, AA23F502F1) USPC Class: 426 45, Publication date: 2009-09-03, Patent application number: 20090220645
- [26] <http://www.reeis-usda.gov/web/crisprojectpages/0202321-quality-enhancement-of-coffeebeans-byacid-and-enzyme-treatment.html> (utolsó hozzáférés: 2013. november 5.)
- [27] <http://www.realkopuluwak.com/urban-myth/>
- [28] Bakos Ferenc, *Idegen szavak és kifejezések szótára*, Akadémiai Kiadó, Budapest, 2002.
- [29] Braun Tibor, Gasztronómiai íz-, illet-, és zamat-párosítások molekuláris háttere és lehetőségei, *Magy. Kém. Lapja*, megjelenés alatt.
- [30] Braun Tibor, Mítoszrombolás hegedűvel. A Stradivari hangszerek akusztikái, kémiai és biotechnológiai jellemzése, *Magy. Kém. Lapja* (2013) 68, 230.

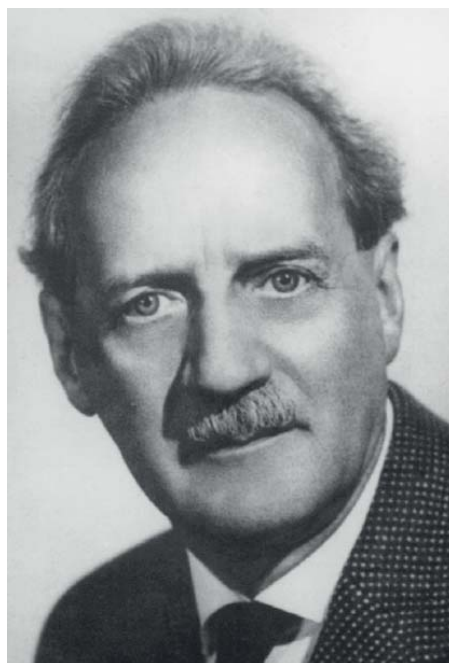


Gábor Miklós

■ SZTE Gyógyszerésztudományi Kar, Gyógyszerhatástani és Biofarmáciai Intézet | gabor@pharm.u-szeged.hu

Képzelt párbeszéd Rusznay István professzor flavonkutatairól

Emlékezés Rusznay István és Szent-Györgyi Albert vizsgálataira az MTA Flavonoidkémiai Munkabizottság megalakulásának 50. évfordulóján



A szegedi flavonkutatókban részt vevő professzorok: Rusznay István, Bruckner Győző és Szent-Györgyi Albert

Bevezetés

A Szegedi Tudományegyetem a 2012. év folyamán, a Nobel-díj elnyerésének 75. évfordulóján, Szent-Györgyi Albert professzorra emlékezett, nagy sikerű konferenciával, hónaponként szervezett szabadegyetemi előadásokkal, számos kulturális rendezvénnyel és szoboravatással (2013).

Az előadások során kevés szó esett Szent-Györgyi és munkatársainak a flavonokkal folytatott s 1936-ban, majd később közölt publikációiról, ezen belül az egyetem Belgyógyászati Klinikáján Rusznay István professzornak (1889–1974) a témában végzett munkásságáról.

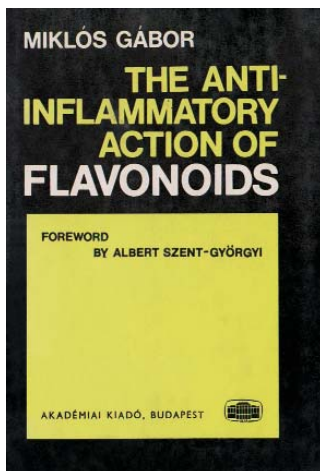
Jelen közlemény célja a klinikán folytatott vizsgálatok (1936 és 1941), illetve a később végzett kísérletek (1962) analízise, az eredmények hatásának rövid ismertetése.

Előzmények

Az előzményeket Szent-Györgyi Albert szavaival, mondataival írom le. „Amikor az aszkorbinsavat izoláltam, barátomnak és kollégámnak, Rusznay Istvánnak, egy szubkután kapilláris vérzésekben szenvedő betege volt. Úgy gondoltuk, hogy ez a C-vitamin hiánya lehet, így Rusznay professzor javasolta, hogy a beteg az én, még tisztátlan C-vitamin készítményem kezelésében részesüljön. Kérésének engedtem és a beteg meggyógyult. Később, amikor már tiszta C-vitamin készítményem volt, egy szintén hemorrhagiás betegségben szenvedő betegnek adtuk, még feltűnőbb hatást várva. Ez azonban nem következett be. Nyilvánvalóan, a tisztátlan készítményben volt valami, ami felelős a hatásért, de nem a C-vitamin. Úgy sejtettem, hogy az a „valami” egy flavon vegyület lehet” [1].



Párbeszéd



Gábor Miklós: A flavonoidok gyulladásgátló hatása, Szent-Györgyi Albert előszavával

A következőkben a szokástól eltérően, formabontóan, Rusznyák professzorral képzelt párbeszédet folytatok, először a „flavoncsoportba tartozó anyagok befolyása a kapillárisok permeabilitására” című közleményük alapján [2].

Gábor Miklós (G. M.): Tisztelettel köszöntöm Professzor urat abból az alkalomból, hogy átnéztem 1936-ban közölt, flavoncsoportba tartozó anyagok hatásával foglalkozó munkájukat.

Rusznyák István (R. I.): Végre valaki elolvasta publikációm! Remélem nemcsak átlapoztad, hanem végigolvastad!

G. M.: Igen, alaposan áttanulmányoztam a Szent-Györgyi Alberttel közösen, az Orvosi Hetilapban és a Nature-ben megjelent közleményeket [2,3].

R. I.: Kíváncsi vagyok a véleményedre. Mai szemmel mit látnak érdekesnek, hogyan értelmezték akkori munkánkat?

G. M.: Professzor úr, engedelmével néhány megjegyzést szeretnék tenni az Orvosi Hetilapban megjelent közleményre.

1) „Először a kapilláris rezisztencia (CR) mérésére alkalmazott Borbély módszert emlitem. Ez utóbbi abban áll, hogy a szupra-klavikuláris árok bőrét, mérhető szívó hatásnak tesszük ki mindaddig, amíg az első pontszerű bőrvérzés (petechia) nem jelentkezik.”

A módszer részletes taglalása nélkül itt említésre méltó az üvegből készült szívóharang átmérője. Ez akkoriban általában 20 mm volt. A szívóhatást (negatív nyomás) egy higannyal töltött üvegkörte emelésével érték el, mely egy üvegcső alkalmazásával a szívóharanggal volt összekötve.

A centrálisan észlelt petechia megjelenésekor a szívóhatás nagysága egy skálán leolvasható (Hgcm). A Borbély-féle készülék évtizedek óta nem nyer már alkalmazást, számos más modern készülék született a CR mérésére [4].

R. I.: Örülök a módszerrel kapcsolatos megjegyzésednek. Természetes, hogy az új készülékekkel a higany alkalmazását kiűszöbölték. Várom további észrevételeidet.

G. M.: Közleményünkben a továbbiakban Szent-Györgyi Albertnek a citromléből izolált Citrinjével (flavonok) kapcsolatban a következőket írják: „Az említett mennyiségi vizsgálati módszerek lehetővé tették részünkre azt, hogy a flavonoknak az emberi kapillárisokra gyakorolt hatását pontosan tanulmányozzuk. E célból meghatározzuk a betegeken a CR-t és a kapillárisok fehérje átjárhatóságát. Ha ezek kórosan megváltoztak, akkor a betegeknak naponta 20–40 mg száraz anyagnak megfelelő flavon oldatot adtunk i. v. és néhány nap múlva, legtöbbször a 8–12. napon ellenőriztük, hogy a kapillárisokra gyakorolt hatás kimutatható-e. Összesen 17 beteget kezeltünk ilyen módon, akik közül 3 vasculáris, 4 thrombopeniás purpura, 7 különböző infekciós megbetegedés, 1 myxoedema, 2 pedig alacsony CR-el bíró cukorbeteg volt. A legszebb eredményeket a vasculáris purpura esetében érték el és a Citrin hatása a legszebben ezen 3 beteg kórtörténetével demonstrálható” [2].

A vasculáris purpurában szenvedő betegek esetében a Citrin-injekciók hatására a vérzések 12–16 nap alatt eltűnnek, a CR normálissá válik és a kapillárisok fehérje-permeabilitása is megszűnik. Fontos megemlíteni, hogy a kezelés kihagyása után a tünetek bizonyos idő múlva ismét jelentkeznek.

Érdekes megfigyelés, hogy a thrombopeniás purpurák esetében a betegeken bevezetett Citrin-kezelés a klinikai tünetek szempontjából hatástalannak bizonyult, s csupán két esetben tudták a fokozott permeabilitást visszafejleszteni és a CR-t kissé emelni.

R. I.: Valóban elgondoltató a Citrin hatástalansága a thrombopeniás purpurában szenvedő betegeknél.

G. M.: Professzor úr, az Orvosi Hetilapban, 1936-ban megjelent közleményük utolsó szakaszában számolnak be i. v. alkalmazott más flavonvegyületek (kvercitrin és rhamnetin) kapilláris hatásáról. E vizsgálatokat megelőzően csupán minimális állatkísérletekről (békaszív) tudnak. Kissé merésznek tűnik e vállalkozásuk.

R. I.: Jól tapintottál akkori nehézségeinkre. Mint írtuk, „ismereteink birtokában természetesen a problémák egész sora merül fel. Így többek között az, hogy Citrinnek leírt capillariss hatása csak a Citrinre vonatkozik-e, vagy pedig a flavon csoport többi tagjai is hasonló tulajdonsággal bírnak. Egyes tájékoztató kísérletek quercitrinnel és rhamnetinnel nem vezettek végleges eredményre. Meglepő volt azonban az, hogy míg a Citrin-injekciókat mindegyik beteg minden kellemetlen melléktünet nélkül viselte el, addig a quercitrin és rhamnetin injekciók néhány esetben magas lázat, sőt collapsust idéztek elő, úgy hogy ezeknél a kezelést időnek előtte be kellett fejezünk” [2].

Bizonyára tudod, hogy még ebben az évben (1936) érdekes és fontos közlemények jelentek meg a Szegeden folytatott Citrinnel kapcsolatos munkákról.

G. M.: Természetesen ismerem a Citrin kémiai összetételéről, valamint vitamintermészetéről megjelent közleményeket [5,6]. A 20. század kiemelkedő kémikusának, Bruckner Győző professzornak ezzel kapcsolatban hozzám írt levelét korábban ismerttettem [7,8].

Beszélgésünkben fontosnak tartom most megemlíteni, hogy Professzor úr Benkő Sándorral együtt „Vitamin-e a Citrin?” címmel előadást tartott a Magyar Belorvosok Egyesületének 1941 májusában tartott XI. Nagygyűlésén (Budapest). Az előadást – meglepetésemre – különnyomat formában is kiadták, a mai napig is birtokomban van [9]. Az előadás közlemény formában is megjelent [10, 11].

R. I.: Kíváncsi vagyok, mit tartasz 70 év eltelte után is említésre méltónak az előadásból.

G. M.: 1) A közlemény részletesen tartalmazza a módszer részleteit. Ilyen módon a kísérlet reprodukálható.

2) Az alkalmazott Sherman–La Mer–Campbell-féle scorbutogén étrenden tartott tengerimalacok, illetve patkányok kapilláris rezisztenciája jelentősen csökken. A patkánykísérletek egyikét bemutató ábra szerint a vizsgálat kezdetén magas kapilláris rezisztencia érték volt: több mint 5 perc volt szükséges, hogy konstans szívás (25 Hgcm) mellett vérzéseket (petechiák) idézzenek elő. A skorbutogén diéta hatására ez az érték – 4 hét alatt – 15 mp lett.

3) A naponta s. c. adagolt Citrin (Richter) a kapilláris rezisztenciát (CR) 3 hét leforgása alatt ismét a kiindulási értékre emelte.

4) A közlemény az egyetlen forrás, melyből megtudhatjuk, hogy 1940-ben különböző gyógyszergyárak (Richter, Budapest, Bayer–Leverkusen, Hoffmann–La Roche–Basel) már rendelkeztek Citrin-preparátumokkal.



R. I.: Látom, alaposan átnézték közleményünket. Az általad elmondottakhoz annyit kívánok hozzáfűzni, hogy „vizsgálataink tehát a flavonok vitamintermészetét állatkísérletekben is bizonyítják” [9].

G. M.: Nagy érdeklődéssel olvastam Professzor úr 1962-ben publikált közleményét, a rutin és az aszkorbinsav kapilláris rezisztenciára kifejtett hatásáról [12]. Kérem, ismertesse néhány mondatban vizsgálatauk eredményeit.

R. I.: Szívesen teszek eleget kérdésednek, mivel e közleményünket nem nagyon ismerik. Vizsgálatainkban elsősorban is megállapítottuk:

1) Az általunk már korábban is alkalmazott Sherman–La Mer–Campbell-féle skorbutogén diéta bioflavonoid-mentes.

2) A diétán tartott patkányok kapilláris rezisztenciája jelentékenyen csökken.

3) Az irodalomban fellelhető ellentmondások arra készítettek bennünket, hogy újra megvizsgáljuk a rutin és a C-vitamin kapilláris rezisztenciára kifejtett hatását. A skorbutogén étrenden tartott patkányok csökkent kapilláris rezisztenciája i. p. adagolt rutinkezelés hatására jelentősen emelkedik, s ismét leesik, ha rutin helyett fiziológiás konyhasó-oldatot adagolnak.

4) A skorbutogén diétán tartott kísérleti állatok kapilláris rezisztenciáját a C-vitamin-kezelés nem befolyásolja. Ugyanezen patkányok kapilláris rezisztenciája viszont fokozódik, ha a C-vitamin mellett rutin adagolására térünk rá. Megállapítottuk továbbá, hogy a C-vitamin nem fokozta a rutin hatását.

5) A kísérleti állatok kapilláris rezisztenciája, melyek C-vitamint és rutint kaptak, nem tértek el azon patkányok kapilláris rezisztenciájától, melyek csupán rutint kaptak.

„A bioflavonoidokkal foglalkozó irodalomban számos szerző foglalkozott azzal a kérdéssel, hogy helyes-e a P-vitamin kifejezés, vitaminnal van-e valóban szó. Kísérleteinkben minden kétséget kizáróan kimutattuk, hogy patkányban egy, a szervezet kálóriaszükséglete szempontjából számításba nem jövő anyagnak a táplálékból való hiánya kóros tünet megjelenésére vezet; úgy gondoljuk, nem lehet kétséges, hogy a kapilláris fragilitás fokozódása patológiás tünetként értékelendő. Ilyen értelemben helyesnek tartjuk a bioflavonoidok vitamin elnevezését, ha a P-vitamin elnevezés nem is szerencsés” [12].

G. M.: Köszönöm, hogy Professzor úr kísérleti eredményeiket részletesen ismertette. Örülök, hogy közleményünkben mindvégig bioflavonoid kifejezést használnak s „a P-vitamin elnevezést nem tartják szerencsésnek” [12].

R. I.: Mindezeket s korábbi, Szent-Györgyi Alberttel közös publikációinkat figyelembe véve, kíváncsi vagyok, ma hogyan látjátok munkánk jelentőségét.

G. M.: Minden elfogultság nélkül mondhatom, a magyar tudományos élet büszke lehet az elért eredményekre: a világon először magyar kutatók hívták fel a figyelmet a flavonok (Citrin) terápiás alkalmazására. Kétségtől megállapítható, hogy a flavonokkal folytatott vizsgálatok a kutatás előterébe kerültek. Ez bizonyítható, ha a számítógépbe a flavonoid szót beírjuk, ma már több mint 67 000 közleménycím található.

R. I.: Remélem, tudod, hogy Albinak szívügye volt a flavonok kutatása.

G. M.: Ezt nemcsak tudom, hanem bizonyítom is: Első munkájuk, a flavoncsoportba tartozó anyagok hatása a kapilláris permeabilitásra és rezisztenciára (Vitamin P), magyarul, németül és angol nyelven jelent meg [1936]. Szent-Györgyi a következő évben (1937) további két közleményt publikált [13,14], s az Egyesült Államokban szabadalmi eljárást nyújtott be a flavoncsoportokhoz tar-

tozó anyagok előállítására. (Eljárása 1939-ben szabadalmi engedélyt nyert [15].) A Nobel-díj átvételekor tartott előadásában a flavonokkal folytatott kutatási eredményeiről is beszámolt (1937). Szent-Györgyi a Citrin előállítására önálló módszert dolgozott ki [16].

Ki kell emelni azt a tényt is, hogy a New York-i Tudományos Akadémia Biológiai Szekciója „Bioflavonoidok és a kapilláris” címen rendezett konferenciáján Szent-Györgyi Albert „A bioflavonoidok perspektívái” címen tartott előadást [17].

Az előzőekben elmondottakat kiegészítem azzal is, hogy Szent-Györgyi angol nyelven megjelent monográfiámhoz írt előszavában többek között megemlíti, hogy a magyar kutatók eredményei kétségtől bizonyítják a flavonok biológiai aktivitását [1].

R. I.: Említetted a „Bioflavonoidok és kapilláris” címen rendezett konferenciát [17].

Sem a címben, sem az előadásokban már nem használták a „P-vitamin” kifejezést. Ismered ennek előzményét?

G. M.: Örülök, hogy Professzor úr erre rákérdezett. Szerencsére emlékeztem, hogy a „P-vitamin” kifejezéssel kapcsolatban állásfoglalást hoztak nyilvánosságra az Egyesült Államokban, az 1950-es évek elején. Be kell vallanom, a pontos adatok megtalálása nem volt egyszerű feladat. Végül is sikerült: a Kísérleti Biológia Amerikai Társasága Föderációjának Nomenklatura Bizottsága állást foglalt a „Vitamin P” kifejezés abbahagyására (Term „Vitamin P” Recommended to be Discontinued) [18]. Az indoklásban többek között megemlíti, hogy a Citrin-kezelésben részesült, skorbutogén diétán tartott tengerimalacok élettartamának megnyúlását, valamint a Citrin vitamin természetét más kutatók nem tudták igazolni.

R. I.: Érdekelne a flavonkutatók újabb eredményei, irányai. Örülnék, ha erről néhány mondatban beszámolnál.

G. M.: Beszélgetésünk limitált tartama miatt csupán néhány kutatási irányt, eredményt említhetek meg.

Általános terület a gyógynövények flavonoidtartalmának meghatározása, esetleg alkalmazása a gyógyászatban. Az eredmények között megemlíteném az SK Ato Formula® néven Dél-Koreában szabadalmazott készítményt, mely a *Scutellaria baicalensis* Georgi gyökerének flavonoidkeverékét (baicalein, baicalin), továbbá a *Gentiana scabra* Bunge gyökerének és a *Ginkgo biloba* L. levelének extractumát tartalmazza [19]. Utóbbiban – többek között – gyulladásgátló biflavont, ginkgetint találtak. Az Ato Formula® krém az atopiás dermatitis kezelésére javasolják.

Az Egyesült Államokban nemrég szabadalmazott flavocoxid (Limbrel®) a *Scutellaria baicalensis* G. és az *Acacia catechu* extractumának kombinált keveréke (4:1), a térd osteoarthritis terépiájában nyer alkalmazást [20].

R. I.: Tudsz még újabb kutatási irányt, eredményt említeni?

G. M.: Az utóbbi években számos közlemény született a flavonoidok (citrus-, étkezési flavonoidok) neuroprotektív hatásáról [21, 22].

Mint ismeretes, a flavonoidok kémiaiailag fenilkromon-származékok. Számomra is meglepő volt egy új szintetikus kromandervivátum előállítása, mely szelektív ösztrogénreceptor-modulátor és kontraceptívumként nyer alkalmazást (centkromán, ormeloxifen). Indiában születésszabályozó szerként 2009 óta legálisan beszerezhető.

Beszélgetésünk végén Professzor úr elnézését kérem, hogy megzavartam. Köszönöm, hogy megtisztelt, rendelkezésre állt, köszönöm érdeklődését.

* * *

Magamra maradtam, de továbbra is egyetemünkre gondolok. Arra az egyetemre, melyen olyan professzorok gyógyítottak, kutat-



tak, oktattak, mint Rusznyák István és Szent-Györgyi Albert, kik arany betűkkel írták be nevüket a flavonkutatás történetébe. A magyar felfedezés új távlatot nyitott a kutatók számára. Ebben az időben tevékenykedett egyetemünkön Bruckner Győző akadémikus, továbbá id. Issekutz Béla professor, kinek „Gyógyszerrendelés” című kis könyve („kisokos”), minden praktizáló orvos zsebében ott volt (receptírás!). Talán érdemes e helyen Issekutz professor egy fővárosi lapban tett nyilatkozatából is egy mondatot idézni: „Nem voltam nagy kutató. Legnagyobb érdemem, hogy hagytam Jancsó Miklóst dolgozni.” Azt a zseniális Jancsó Miklóst, ki már ebben az időben, a kemoterápia területén, maradandót alkotott.

Boldog és büszke lehet egyetemünk, mert az első kimagasló periódust egy második fényes korszak követte, olyan egyéniségekkel, mint Hetényi Géza (belgyógyász), Ivánovics György (mikrobiológus), Jancsó Miklós (farmakológus), Petri Gábor (sebész) és sokan mások.

Boldog a hon, hol ilyen egyéniségek a példaképek. ●●●

IRODALOM

- [1] Szent-Györgyi, A.: Foreword. In: Gábor, M.: The Anti-Inflammatory Action of Flavonoids. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1972.
- [2] Armentano, L., Bentsáth, A., Béres, T. és mtsai: A flavoncsoporthoz tartozó anyagok befolyása a capillarások permeabilitására. Orv. Hetilap (1936) 80, 935–938.
- [3] Rusznyák, St., Szent-Györgyi, A.: Vitamin P: Flavones as Vitamins. Nature (London) (1936) 138, 27–27.
- [4] Gábor, M.: Pathophysiology and Pharmacology of Capillary Resistance. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1974.
- [5] Bruckner, V., Szent-Györgyi, A.: Chemical Nature of Citrin. Nature (London) (1936) 138, 1957–1957.

- [6] Bentsáth, A., Rusznyák, St., Szent-Györgyi, A.: Vitamin Nature of Flavones. Nature (London) (1936) 138, 798–798.
- [7] Gábor, M.: Egy előszó története – levelezés Szent-Györgyi Alberttel. Orv. Hetilap (2008) 149, 1335–1337.
- [8] Gábor, M.: Gondolatok Szent-Györgyi Albert flavonokkal folytatott kutatásairól. Megemlékezés a felfedezés 75. évfordulóján. Gyógyszerészet (2011) IX, 643–657.
- [9] Rusznyák, I., Benkő, S.: Vitamin-e a Citrin? A Magyar Belorvosok Egyesületének XI. Nagygyűlésén elhangzott előadás különlenyomata. 1941. május 28–29.
- [10] Rusznyák, St., Benkő A.: Die Vitaminnatur der Flavone. Klin. Wochenschrift (1941) 20, 1–5.
- [11] Rusznyák, St., Benkő, A.: Experimental Vitamin P Deficiency. Science (1941) 94, 25.
- [12] Rusznyák, I., Stark, E., Földi, M., és mtsa.: Vizsgálatok a rutin és az ascorbinsav kapilláris resistenciára kifejtett hatására vonatkozóan patkányban. MTA V. Oszt. Közl. (1962) 13, 1–10.
- [13] Bentsáth, A., Szent-Györgyi, A.: Vitamin Nature of Flavones. Nature (London) (1937) 140, 426–426.
- [14] Bentsáth, A., Szent-Györgyi, A.: Vitamin Nature of Flavones. Nature (London) (1937) 140, 326–327.
- [15] Szent-Györgyi, A.: Process of preparing substances belonging to the flavone group. United States Patent Offices. Patent No.: 2,152,827; Patented Apr. 4, 1939.
- [16] Szent-Györgyi, A.: Methoden Zur Herstellung von Citrin. Hoppe-Seiler's Z. physiol. Chem. (1938) 255, 126–131.
- [17] Szent-Györgyi, A.: Perspectives for the Bioflavonoids. In: Conference on „Bioflavonoids and the Capillary”. Ann.N.Y. Acad. Sci. (1955) 61, 732–735.
- [18] Vickery, H.B., Nelson, E.M., Almquist, H.J., és mtsa.: Term”Vitamin P” recommended to be discontinued. Science (1950) 112, 628–628.
- [19] Lim, H., Son, H.S., Chang, H.W., és mtsa.: Inhibition of chronic skin inflammation by topical antiinflammatory flavonoid preparation, Ato Formula®. Arch. Pharmacol Res. (2006) 29, 503–507.
- [20] Burnett, B.P., Jia Q., et al.: A medicinal extract of *Scutellaria baicalensis* and *Acacia catechu* acts as a dual inhibitor of cyclooxygenase and 5-lipoxygenase to reduce inflammation. J. Med. Food (2007) 10, 442–451.
- [21] Hwang, S.L., Shih, P.H., Yen, G.C.: Neuroprotective effects of citrus flavonoids. J. Agric. Food Chem. (2012) 60, 877–885.
- [22] Vauzour, D., Rattray, M., Williams, R.J., és mtsa.: Potential Neuroprotective Actions of Dietary Flavonoids pp. 2618–26. In: Ramawat, K.G., Mérillon, J.M. (eds.): Natural Products, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, 2013.

Alan Roy Katritzky (1928–2014)

Szinte órákkal a tragikus hír felröppenése után már megjelentek az első nekrológok, megemlékezések, méltatások a neten. Sokan, egykori munkatársak vagy azok tanítványai érezték úgy, hogy meg kell szólalniuk, mert olyan mélyen és személyesen érintette őket a hír: meghalt Katritzky. Így érzek magam is.

Olvasom a méltatások szuperlatívuszait, a fantasztikus számokat: „60 years of research, over 2170 papers, more than 200 books, 33 honorary doctorates or professorships, more than 300 graduate students and 500 visiting faculty and postdoctoral fellows...”; vitathatatlanul vegyészgenerációnk egyik legnagyobbja távozott közülünk.

Alan Roy Katritzky 1928-ban született Londonban. Kémiai tanulmányait a St. Catherine College-ban kezdte 1948-ban, ahol 1952-ben kiegészítő BA-fokozattal végzett. Ezt követően PhD-tanulmányait Oxfordban folytatta az akkori idők egyik legkiválóbb kémikusa, Sir Robert Robinson mellett; 1954-ben PhD-fokozatot szerzett. 1954 és 1958 között Oxfordban poszt-dokként dolgozott, előbb a Pembroke, majd a Magdalen College-ban. Az oxfordi évek után pályáját Cambridge-ben folytatta mint előadó; 1963-ban nyerte el a DSc-fokozatot. Ugyanebben az évben kinevezték az újonnan megnyílt University of East Anglia Kémiai Tanszékének élére, ahol kémiai professzori és dékáni címet kapott. Az itt töltött évek alatt jelentős kutatócsoportot épített ki; 1963 és 1970, valamint 1976 és 1980 között az intézet dékánja is volt.

1980-ban – miután előzőleg hat hetet töltött ott mint meghívott professzor – csoportjának egy részével együtt áttelepült a



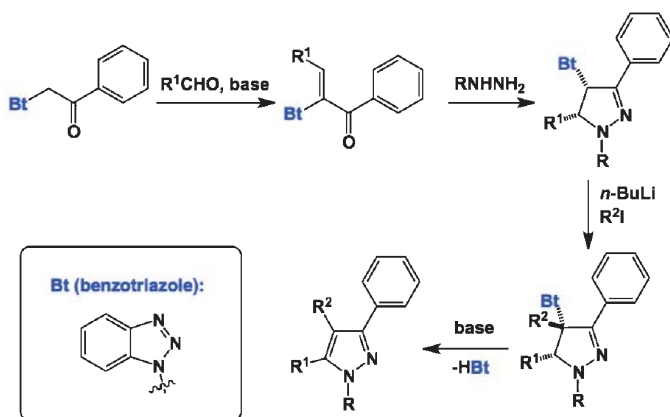
floridai Gainesville-be, a University of Florida egyetemre, ahol Kenan Professor of Chemistry-ként, valamint a Center for Heterocyclic Chemistry igazgatójaként csoportját újraépítette, fokozatosan fejlesztette, növelte, és életpályájának kivételesen sikeres évtizedeit töltötte – haláláig.



„ARK” 60 éves életpályájának eredményei, elismerései lenyűgözőek. Több mint 2170 cikke jelent meg első vonalbeli folyóiratokban, és több mint 200 könyvnek volt szerzője vagy szerkesztője. Munkáját a tudományos világ 33 tiszteletbeli doktori vagy professzori címmel és kitüntetéssel ismerte el [köztük az RSC Tilden Medal (1975) és Robert Robinson Lectureship (2009), valamint az ACS Cope Award]. Az RSC 1980-ban, az ACS 2000-ben választotta rendes tagjainak sorába. Kiemelendő, hogy – különösen amerikai korszakában – jelentős ipari kapcsolatokat is kiépített: 80 ipari céggel volt szerződéses kapcsolata, amely a University of Florida egyetemnek több mint 30 millió dollár bevételt eredményezett. Legendások voltak az évenkénti előadó-körútjai; az évek során 32 kiemelkedő európai és észak-amerikai cégnek konzultánsa is volt.

Heterociklus-kémia – a szakterület, aminek lényegében alapítója volt, amivel neve elválaszthatatlanul összeforrt. Monográfiái, az Advances in Heterocyclic Chemistry sorozat, a Comprehensive Heterocyclic Chemistry minden e szakterületen dolgozó vegyész alapművei közé tartoznak. És ha heterociklus, akkor gyógyszerkémia; köztudott, hogy mai gyógyszerkincsünk túlnyomó része tartalmaz legalább egy heterociklusos szerkezeti elemet. Így túlzás nélkül állíthatjuk, hogy Katritzky heterociklusos életműve nélkül mai világunk gyógyszeres gyógyítási lehetőségei ismerényebbek lennének.

Benzotriazol – ami nélkül nem lehet Katritzky professzorral megemlékezni. Az ezen a területen végzett több évtizedes kutatási tevékenysége számtalan kiváló új megoldást és metodikát adott szerves szintetikus eszköztárunkhoz. Mivel is lehetne Alan Katritzkyról méltóbban megemlékezni, mint ezek egyikével? Választásom az alábbi regioszelektív pirazolszintézisre esett. A szintézis első lépésében a Bt-reagens egy aldehiddel kondenzál, amit egy második, szubsztituált hidrazinnal való kondenzáció követ. Az ezt követő alkilezés és a benzotriazol-segédcsoport eltávolítá-



sa útján regioszelektíven alakul ki a pirazolgyűrű. A poliszubsztituált pirazolok előállításának ez a hatékony szekvenciája a gyógyszerkémiaiában számtalan alkalmazásra talált.

Mindezen, hatalmas munkát és energiát igénylő tevékenysége mellett talált időt arra is, hogy humanitárius elkötelezettségétől vezérelve 2000-ben megalapítsa az Arkivoc ingyenes kémiai folyóiratot. Az Arkivoc nemes célja, hogy lehetőséget biztosítson hátrányos helyzetű, mindenekelőtt fejlődő országbeli kutatóknak a szakmai publikációkhoz való hozzáféréshez és a publikáláshoz. A projektet a Katritzky család nagylelkű adománya alapozta meg; működését a későbbiekben az ugyancsak általa indított évenkénti FloHet (Florida Heterocyclic and Synthetic Conference) bevételéből biztosították és biztosítják mind a mai napig.

Kiemelkedő fontosságot tulajdonított a következő nemzedékek tanításának, nevelésének. Első iskolájában, a St. Catherine College-ban 3 undergraduate díjat alapított, és 2009-ben ugyanitt elindította a Katritzky Lectures előadás-sorozatot is. Két évvel ezelőtt jelentős adománnyal megalapította a University of Florida egyetemen a Katritzky Chair of Heterocyclic Chemistryt. Kutatócsoportjában az évtizedek alatt több mint 300 egyetemi hallgató, több mint 500 vendégkutató és posztdok dolgozott a világ minden tájáról. A csoporttagok szakmai karrierjének indulását, további pályáját segítette, figyelemmel kísérte; ma már a világ számos országában töltenek be jelentős szakmai pozíciókat az ARK Research Group volt tagjai és azok tanítványai.

Magyarországon többször is járt, szakmai kapcsolatokat tartott fenn számos kiemelkedő magyar kémikussal, többek között Beke Dénessel, Bernáth Gáborral, Szántay Csabával, Hajós Györggyel, Fülöp Ferencsel, Mészáros Zoltánnal. Legendás évenkénti előadó-körútjai alkalmával 1960-ban, 1970-ben, 1976-ban és 2003-ban (alig pár héttel bypass szívműtétje után!) tartott nálunk előadásokat; 1996 és 1999 között szerkesztőbizottsági tagja volt a Models in Chemistry folyóiratnak. A Chinoi gyárral többéves kutatási együttműködése volt. A magyar gyógyszeriparból Frank Judit és Horváth Károly a Chinoi-ból, magam a Richterből (1980-ban, majd 1987 és 1990 között), valamint Kovács Judit töltöttünk mellette hosszabb időt, és hoztunk haza valamit tudásából, szemléletéből, szelleméből.

Katritzky halálával a világ vegyésztársadalmát pótolhatatlan veszteség érte. De szelleme még sokáig jelen lesz közöttünk, mert hátrahagyta nemcsak hatalmas szellemi örökségét, cikkeit, könyveit, de tanítványait, munkatársait is, akik megtanulhattuk, elleshettük, és megpróbáljuk továbbvinni és továbbadni felejthetetlen mentorunk szemléletét, módszereit, munkastílusát, szervezőkészségét, emberi nagyságát.

Ürögdi László

a kém. tud. kandidátusa

Tisztelt Szerkesztőség!

Meghatottan olvastam Lenkey Béla megemlékezését a lapban. 1961-ben végeztem a Kossuth Lajos Tudományegyetem kémia–fizika szakán. Egyik legkedvesebb professzorom volt Nánási Pál. Tudós tanár és kedves ember volt. Közel vitt bennünket a szerves kémia szépségeihez. A vizsgákon segítőkész, megnyugtató volt.

Minden évben visszajártam, és járok még most is az öregdiák-találkozóakra, ahol Pali bácsival mindig örültünk egymásnak. Megismert, és kedvesen elbeszélgetett velem. A testvérem, Csongor Attila is tanítványa volt, és mikor a vizsgáján izgultam érte, Pali bácsi kijött a folyosóra, és megnyugtató, hogy nem kell félni, tud az a gyerek!

Még most is őrzöm egy kedves levelét, amit számomra írt. Soha nem fogom elfelejteni!

Kecskemét, 2014. április 14.

Üdvözlettel:

Csernus Lászlóné Csongor Lilla



Vegyészkalendárium

Pap József-Sándor rovata

CYRIL NORMAN HINSHELWOOD (1897. JÚNIUS 19.) – NULLIUS IN VERBA.

Filozófus, nyelvész, a klasszikus tudományok művelője, festő és persze kémikus. Hinshelwood személyiségében mindez együtt van jelen, páratlan intellektusa a nagy polihisztorok sorába emeli. Londoni születésű, de gyerekkora részben Kanadához kötődik, skót származású apját



ugyanis könyvvizsgálói munkája ide szólítja. Cyril egészsége ingatag, így anyjával hazaköltöznek Chelsea-be. Apja 1904-ben meghal, Ethel és éppen iskolába készülő fia magukra maradnak.

A tudást a wesminsteri városi iskolában ízeleteti először. Két tanárával, H. F. Brandle és E. B. Fisherrel halálukig barátok maradnak. Ösztöndíjat nyer a Balliol College-be, de sajnos a háború közbeszól. 1916 és 1918 között egy robbanóanyag-gyárban dolgozik, ahol lehetősége nyílik a szilárd robbanószerkezetek lassú bom-

lását vizsgálni. Tehetsége révén rövidesen osztályvezető lesz, de szerencsére a háború véget ér, és Hinshelwood elkezdheti ösztöndíjas tanulmányait Oxfordban.

Egy év alatt (1920-ban) kitüntetéses diplomát szerez, és 1921-től, amikor Nagel halálával a poszt megürül, már a Trinity College kémia tanára. A pincében rendezhet be magának „labor”-t, a következő tíz esztendő kinetikai vizsgálatait itt végzi munkatársaival. Szerencsére jellemző rá, hogy egyszerű kísérletekkel próbál bonyolult kérdéseket tisztázni, így a spártai körülmények kevésbé hátráltatják. A szilárd anyagok bomlási sebessége mellett homogén gázreakciókat, a sebesség és a rendűség összefüggéseit, a koncentráció, a hőmérséklet és az elegyekben jelen lévő hozzáadott anyagok hatását tanulmányozza. Hogyan aktiválódnak a molekulák? – ez a kérdésfelvetés áll minden munkája háttérében. Hamar rájön, hogy az akkoriban népszerű elméletek (energiaabszorpció, ütközés) nem minden esetben írják le megfelelően a tapasztalt reakciósebességet. 1927-ben O_2 és H_2 elegyében megfigyeli, hogy különböző nyomáshatáron túl robbanásos, míg más körülmények között lassú reakció játszódik le. Tőle függetlenül Nyikolaj Szemjonov foszfor és O_2 reakciója esetén hasonló megfigyelést tesz (1926). Mindketten felismerik, hogy a jelenség csak elágazó láncreakcióval magyarázható. Szemjonovval ezért a munkáért 1956-ban megosztott kémiai Nobel-díjat kapnak. (Korábban Christiansen feltételezte ezek létezését, de nem volt rá kísérleti bizonyítéka.)

Hinshelwood 1926-ban publikálja első könyvét *Kinetics of chemical change in gaseous systems* címmel, ennek rövid és átdolgozott változata az 1940-es *Kinetics of chemical change*. További művei az 1926-os *Thermodynamics for students of chemistry* és az 1951-es *The structure of physical chemistry*. E könyvek nyelvezete és tartalma Hinshelwood finoman csiszolt stílusjegyeit hordozzák.

1937-ban az Exeter College professzora lesz. Továbbra is szoros kapcsolatot ápol a Trinityvel, sőt, néhány évig még a régi alagsori laborok is megmaradnak számára. A boldog idők azonban az új feladatot övező

adminisztrációs terhekkel véget érnek. A Trinityben még kiélheti művészi és irodalmi ambícióit, az Exeter-beli időszakára azonban jellemzőbbé válik a gyanakvó visszahúzódság és a magány. Ugyanakkor jelentősen bővülnek szakmai perspektívái, 1941-ben elkészül új, korszerű laborja, amely külföldi és hazai kutatók népszerűsítő központjává válik. Új barátra is szert tesz egy kevésbé gondozott macska személyében, akit „Cheesby”-nek nevez el. Házi kedvence több szempontból is termékeny: utódok mellett számos ellenséget is teremt gazdájának. Hinshelwoodot ez azonban cseppet sem zavarja, amúgy is szereti élceivel bosszantani az arra érdemeseket (főleg a bürokratákat). Természetének másik oldala ugyanakkor a nagylelkűség és segítőkészség. Takarítójának fiát például a doktori megszerzéséig segíti. Nyári szabadságai alatt nyelveket tanul, többek között elsajátítja a franciát, az orosz, a németet és a kínai egy dialektusát.

A II. világháborúban fontos szerepet tölt be a „Chemical Defence Board”-ban. Egyik fejlesztése az ezüst és réz alkalmazása aktív szénes gázmaszkokban. Részt vesz továbbá gyújtó- és hajtóanyagok, valamint puskapor fejlesztésében is. 1947-ben az Egyesült Államok kormányától a Medal of Honour kitüntetést kapja.

A háború alatt a bakteriális növekedés és a sejtek önreprodukciók képessége kezdi érdekelni. Új elméletet épít fel a sejtnövekedés molekuláris kinetikájáról. Felfogása szerint (amely hangsúlyozott, de a korabeli szaktekintélyek által gyakran félreértett módon nem zárja ki a mutációt és a genetikai kód szerepét) a sejtek reakciósmájája bizonyos határok között egymással teljes mértékben összefüggő módon, de viszonylag rugalmasan változhat. Ez a képesség a genetikai kód mellett segíti az élőlények alkalmazkodását a külső feltételekhez. E területen több mint 130 cikket és két könyvet publikál, de folytatja „klasszikus” kinetikai tanulmányait is.

Hinshelwood nevével elválaszthatatlan tudományszervezési szerepvállalása. Többek között a Királyi Természettudományos Társaság tagja (1929–), majd 1955 és 1960 között elnöke. Ő szervezi a társaság 300 éves évfordulójának ünnepi eseményeit, amelyet élete egyik legnagyobb megtiszteltetésének tart. Betölti a Kémiai Társaság (1946–48) és a Faraday Társaság (1961–63) elnöki tisztét. Mi sem természetesebb, hogy 1939-ben a Modern Language Association oxfordi szervezetének, majd 1959-ben a Classical Association elnöki megbízatását is vállalja. Mindeközben pedig a kormány tudományos tanácsadója, nagy cégek, például a Northwich és a Gas Council tanácsadója. Számos meghatározó jelentőségű beszéde remekmű. Ezekben folyamatosan hangsúlyozza, hogy a modern természettudományban is éppolyan fontos a tudás önmagáért való keresése, mint az volt régen.

„Hinsh” 1964-ben vonul nyugdíjba, édesanyja halála után chelsea-i lakásába költözik. Sosem nősül meg, tudományos karrierje és egész élete Oxfordhoz kötődik. Számos kitüntetését (a Nobel-díj mellett a Copley- és a Davy-érem birtokosa is, akadémiai tagja, egyetemek díszdoktora) nagy becsben tartja, de amikor több kitüntetését eltulajdonítják a betörők, szinte sztoikus nyugalommal veszi tudomásul. 1967. október 9-én még elrendezi egy közös publikáció dolgait, megbeszéli egyik hallgatójával annak teendőit, majd az esti órákban, otthonában meghal. Javait egy szegény diákokat támogató szervezetre hagyja. 1968-ban kiállítás rendeznek 115 festményéből a Goldsmiths Hallban. (Forrás: H. Thompson, *Biogr. Mem. Fell. R. Soc.* 1973, **19**, 374–431.)

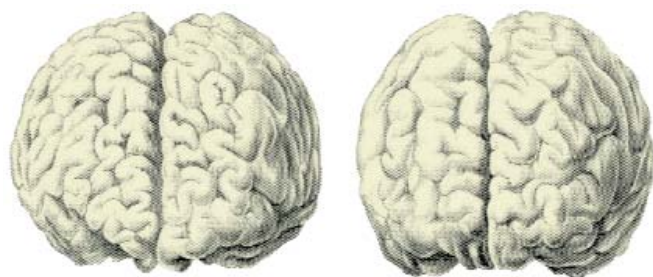


TÚL A KÉMIAÁN

Gauss összekevert agya

A kivételes képességű emberek agyának szerkezetét sokan sokféleképpen próbálták már vizsgálni. A 19. században Rudolf Wagner (1805–1864) német anatómus például számos professzor és elmebeteg fejébe tekintett be – boncolás után. Gyűjteményt is készített a preparált szervekből, ezt ma Göttingenben őrzik, s a leghíresebb darabja Johann Carl Friedrich Gauss (1777–1855) német „matematikusfejedelem” agya. A közelmúltban Renate Schweizer göttingeni kutatónak feltűnt, hogy a C. F. Gaussként feliratozott szerv egy nagyon ritka anatómiai elváltozást mutat. Ezt az elváltozást éppen Rudolf Wagner írta le először Conrad Heinrich Fuchs (1803–1855) orvos agyának vizsgálata során. A mai gyűjteményben Fuchs nevével feliratozott darab viszont nem mutatta ezt az elváltozást. Egy kis nyomozással sikerült kideríteni, hogy a két mintát minden bizonnyal összekeverték. A valószínű tettes Rudolf Wagner fia, Thomas Wagner lehetett, aki 1864-ben írt doktori értekezésében össze is hasonlította ezt a két agyat.

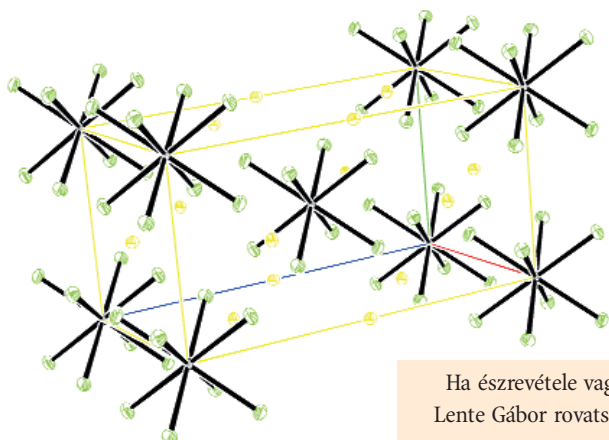
Brain 137, e269. (2014)



Protaktíniumvegyületek

A protaktínium, ellentétben két szomszédjával, a tóriummal és az uránnal, nagyon ritka elem a Földön. Vegyületeinek tanulmányozása iránt az 1960-as évektől igen kevés volt az érdeklődés, de az új nukleárisenergia-források előállítását célzó kutatásokban ismét fontossá váltak a 91-es rendszámú elem tulajdonságai. Amerikai tudósok hét Pa(V)-vegyületet állítottak elő és jellemeztek kristallográfiai és Raman-spektroszkópiai módszerekkel, ezek összetétele $((\text{CH}_3)_4\text{N})\text{PaF}_6$, $(\text{NH}_4)_2\text{PaF}_7$, K_2PaF_7 , Rb_2PaF_7 , Cs_2PaF_7 , Na_3PaF_8 és $((\text{CH}_3)_4\text{N})_2(\text{H}_3\text{O})\text{PaF}_8$. Az eredmények tanúsága szerint a Pa-ban az 5f és 6d elektronok energiája igen közel van egymáshoz, ezért vegyületeinek kémiai sajátosságai sem a Th, sem az U analóg vegyületeihez nem hasonlók.

Inorg. Chem. 53, 1750. (2014)



Ha észrevétele vagy ötlete van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt Lente Gábor rovatszerkesztőnek: lenteg.mkl@science.unideb.hu.

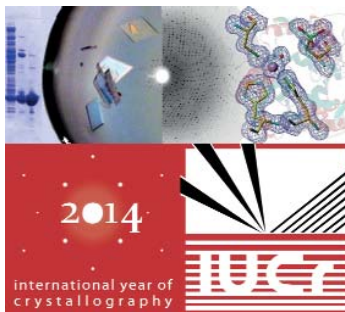
CENTENÁRIUM



Hans Fischer:
Über Mesobilirubin *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, Volume 47, pp. 2330–2333. (1914. május–június)

Hans Fischer (1881–1945) német szerves kémikus volt. 1908-ban szerzett orvosi diplomát Marburgban, majd Berlinben dolgozott az 1902-es kémiai Nobel-díjas Emil Fischer kutatócsoportjában, aki egyébként nem volt rokona. Később Münchenben, Innsbruckban, majd Bécsben dolgozott, 1921-től haláláig a müncheni Technische Hochschule szerves kémiai professzora volt. 1930-ban a klorofillal és heminnel kapcsolatos munkájáért kémiai Nobel-díjjal tüntették ki. Róla és Emil Fischerről neveztek el a Hold Földről nem látható felén, a Mengyelejev-síkságon lévő Fischer-krátert.

Mélyhűtött fehérje-kristallográfia



A fehérjék részletes kristallográfiai szerkezet-meghatározásához a megfelelő egykristályok előállítása kulcskérdés. Ennek egyik új, viszonylag keveset tanulmányozott módszere a kriovédelem, amely során megfelelő adalékanyagok segítségével a nagyon gyors lehűlés során keletkező jégkristályok által okozott károkat igyekeznek csökkenteni, illetve az intenzív szinkrotronsugárzás roncsoló hatásának jobban ellenálló mintát állítanak elő. A közelmúltban új evolúciós eljárást dolgoztak ki megfelelő összetételű kriovédő adalékok előállítására. Az ideális adalék leggyakoribb komponensei a glicerinnel, az etilén-glikollal, a dietilén-glikollal, az 1,2-propándiollal, a 2-metil-2,4-pentándiollal, a 3-(1-piridinio)-1-propánszulfonsavval és a dimetil-szulfoxiddal, de a legjobb összetétel fehérjétől függően változik.

Cryst. Growth Des. 14, 427. (2014)

APRÓSÁG

Az izraeli parlament 2014. június 14-én választ új köztársasági elnököt hétéves időszakra; a jelöltek egyike a 2011-ben kémiai Nobel-díjjal kitüntetett Dan Shechtman.

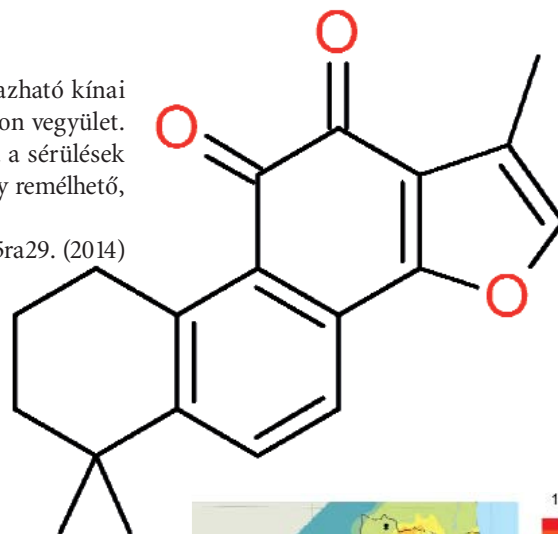




A HÓNAP MOLEKULÁJA

A tansinon IIA (C₁₉H₁₈O₃) az étrend-kiegészítőkben korlátozásokkal alkalmazható kínai gyógynövény, a vörösgyökérű zsálya (*Salvia miltiorrhiza*) hatóanyagával rokon vegyület. Zebrahalakon elvégzett klinikai kísérletek tanúsága szerint a vegyület gátolja a sérülések közelében összegyűlő neutrofilek túl hosszú ideig történő felhalmozódását, így remélhető, hogy gyulladáscsökkentő szerek új családjának kifejlesztéséhez vezet.

Sci. Transl. Med. 6, 225ra29. (2014)



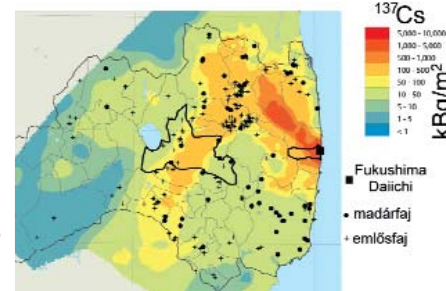
Yellowstone-i ősi hélium

A Yellowstone Nemzeti Park már eddig is sok mindentről híres volt, de most újabb érdekességet fedeztek fel benne: a vulkanikus gázokkal nagy mennyiségű, évente 60 tonnát is elérő hélium is a levegőbe kerül erről a területről. Ez a sebesség több százszorosa annak, amellyel itt a hélium-4 keletkezhet radioaktív forrásokból. Így minden bizonnyal több milliárd év alatt keletkezett készletek kezdtek el kiürülni a levegőbe. Persze, a folyamat nem tegnap kezdődött: becslések szerint a héliumkibocsátás akár már kétmillió éve is folyamatos lehet. A jelenlegi árak mellett 60 tonna hélium kb. 3 millió dollárt ér, de ennek ellenére nem valószínű, hogy a Yellowstone Nemzeti Park készleteit gazdaságosan lehetne hasznosítani.

Nature 506, 355. (2014)



Fukushima sugárterhelése újragondolva



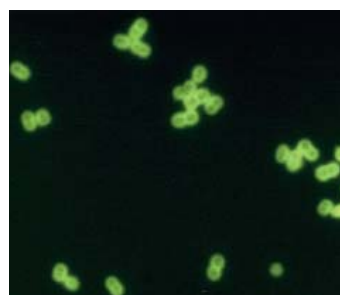
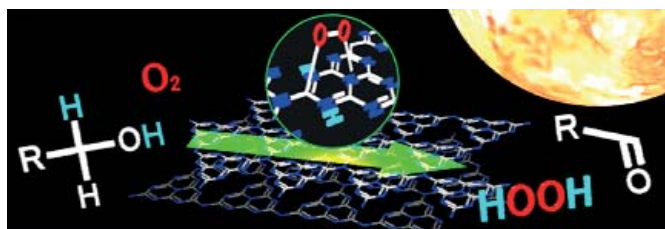
Néhány korábban publikált cikk következtetéseivel ellentétben a japán Fukushima Daiichi nukleáris erőmű 2011-es balesete még a telephely 100 kilométeres körzetén belül is csak csekély kárt okozott az állat- és növényvilágban. A kutatásokat vezető tudósok a Norvég Sugárvédelmi Hatóság munkatársai, akik munkájukhoz az élő szervezetek által elnyelt sugárzás dózisének változatos fajokon (pl. algák, fűfélék és szarvasok) végzett mérések ezreire támaszkodó, igen részletes modelljét használták. Az eredmények szerint a baleset révén a szervezetekben keletkező sugárterhelés néhány hónapig meghaladta ugyan a károsnak tekinthető határértékeket, de a balesetet követő egy év átlagában már nem; ez alól talán csak az algák csoportja kivétel.

Environ. Sci. Technol. Lett. 3, 198. (2014)

Hidrogén-peroxid másképp

A hidrogén-peroxid nagyon fontos vegyület; jelenleg az iparban antrakinon segítségével állítják elő. Japán kutatók a közelmúltban olyan új módszer alapjait dolgozták ki, amely jóval gazdaságosabb lehet a jelenleginél. Az eljárás kulcsa a grafityszerű szén-nitrid katalizátor, amely ciánamid polimerből könnyen előállítható. Az anyag egy olyan, nagyon szelektív fotoreakciót katalizál, amelyben etanol és oxigén reaktánsokból acetaldehid és hidrogén-peroxid keletkezik. Valószínűsíthető, hogy további fejlesztésekkel az is elérhető majd, hogy az elemi oxigén redukciójához szükséges hidrogének végső soron ne valamilyen szerves anyagból, hanem vízből származzanak.

ACS Catal. 4, 774. (2014)



Fehérjementes vakcina kevés cukorral

A tüdőgyulladást okozó *Streptococcus pneumoniae* baktérium ellen készített védőoltások általában két lényeges molekuláris komponenst tartalmaznak összekapcsolva: az első a baktériumra jellemző szénhidrát-rész, a másik az immunválaszt kiváltó fehérje. Amerikai kutatók munkája révén mindkét egységet sikerült lényegesen egyszerűsíteni: a szénhidrát-rész helyett elegendő egy rövid részletét használni oligoszacharidként, az immunválaszt kiváltó antigénként pedig a baktériumok elpusztítását végző T-sejtekre nagyon specifikus lipid alkalmazható. Az így készített vakcina egérvizsgálatokban sokkal hatékonyabbnak bizonyult a jelenleg elterjedten használatnál: a szükséges dózis jóval kisebb volt, és egyetlen injekció is elég volt a védettség kialakulásához.

Chem. Sci. 5, 1437. (2014)



TUDOMÁNYOS ÉLET

Isztambulban talákoztak a világ kémikusai

2013. augusztus 11. és 16. között Isztambulban rendezték meg a 44th World Chemistry Congress-t. A rendezvényen a Magyar Kémikusok Egyesülete fiatal kémikusoknak kiírt pályázatának köszönhetően én is részt vehettem és poszteremet bemutathattam. Az egyhetes konferencián több mint 500 előadás hangzott el és mintegy 1300 posztert mutattak be, a résztvevők a világ 92 országából érkeztek. Szűkebb szakterületemen, a környezatkémiaán kívül elsősorban az analitikai kémiai, valamint az anyagtudományi szekciók előadásait látogattam. Lehetőségem volt több világhírű kutató – köztük Nobel-díjas kémikusok – plenáris előadását meghallgatni. Különösen emlékezetes volt a konferencia nyitóelőadása, melyet a Nobel-díjas Aaron Ciechanover tartott az ubikvitinnel kapcsolatos kutatásairól. Plenáris előadást tartott a híres török kémikus, Engin Umut Akkaya, a Nobel-díjas izraeli kutató, Ada Yonath, valamint Barry Halliwell nemzetközi híró biokémikus is.

Poszteremet a konferencia „Green, Sustainable and Environmental Chemistry” szekciójában mutattam be, melyen az élőgépesszennvíztisztítás hatékonyságának növelésével kapcsolatos doktori kutatásaim egyik résztémáját foglaltam össze. Kísérleteink során műszáralapú biofilmhordozók kolonizációs sajátosságait tanulmányoztuk egy kommunális szennyvíz tisztítására létesített, nyolc egységből álló, félüzemi szennyvíztisztító kaszkádszerben. Vizsgálatokat végeztünk továbbá annak megállapítására, hogy a szennyezőanyag-terhelés hirtelen növelése, valamint az oxigénellátás mértékének változtatása hogyan befolyásolja a rendszer működését. Eredményeink azt mutatták, hogy normál üzemmenet esetén a vizsgált hordozók közül a polipropilén anyagú, műszaki célra gyártott hordozó felületén képződött a nagyobb mennyiségű és aktivitású biofilm. Az üzemzavarok idején a kaszkádszer reaktorai közül az utolsó, 8. számú reaktorban már nem érvényesült számottevően az üzemeltetési paraméterek változtatásának kedvezőtlen hatása.

PhD-hallgatóként első alkalommal nyílt lehetőségem egy ilyen nagy volumenű, a kémia minden nagyobb szakterületét lefedő nemzetközi konferencián való részvételre. A rendezvény kiváló lehetőséget nyújtott a világ minden tájáról érkezett fiatal szakemberekkel való találkozására, szakmai kapcsolatépítésre és tapasztalatcserére is.

Jurecska Laura

OKTATÁS

Tudományos Diákkörök
XIV. Országos Konferenciája

Bányai Júlia Gimnázium, Kecskemét, 2014. március 28–29.

Előzmények

1996-ban olyan rendhagyó kezdeményezés indult el az országban, amely kiemelkedően tehetséges középiskolás diákok számára biztosít kutatási lehetőséget, közel 300–800 kutatóhelyen. Munkájukat ma már több mint 100–120 mentor segíti, köztük a Nobel-díjas Oláh György, az MTA 112 tagja, és számos elismert professzor.

A mentorok listáját, valamint a kutatóhelyeket tartalmazó könyvet minden év elején az összes hazai és környező országbeli magyar középiskola igazgatója megkapja – csaknem hatezer tehetséges tanulóhoz jut el.

1999. július 24-én alakult meg a Kutató Diákok Országos Szövetsége (KutDiák), ez a szervezet koordinálja, fogja össze a diákok kutatómunkáját, az elődöntők és döntők megszervezését.

2013-ban a Felvidék, Vajdaság, Erdély, Szekszárd, Debrecen és Gödöllő volt az elődöntők helyszíne. Az itt döntőbe jutott diákok vettek részt az Országos Konferencián, amely megrendezésére az idén a Kecskeméti Bányai Júlia Gimnáziumot kérték fel.

A döntő

2014. március 28–29-én két napig „tudományos lázban éget” az iskola tanára, diákja egyaránt, dr. Lukács Lajos igazgató úr vezetésével.

Már hónapokkal megelőzően elkezdődött a szervezőmunka, hiszen 132 diáknak, 69 kísérőnek, 12 tudományos szekciónak kellett helyet biztosítani, valamint olyan szakembereket megnyerni a zsűrizésben való részvételre, akik a különböző témákban magas színvonalú szakismerettel rendelkeznek.

A 12 szekció a tudomány szinte valamennyi területét érintette: Fizika, matematika, műszaki tudományok; Kémia; Genetika, orvostudomány; Növényélettan és mikrobiológia; Ökológia, etológia, környezettudomány; Helytörténet; Informatika és robotika; Irodalom és művészettörténet; Néprajz és közgazdaságtan; Pszichológia, szociológia, történelem.

Ne tűnjön szerénytelenségnek, ha engem mint vegyész-t a kémia, s mint orvos-biológust a genetika, orvostudomány érdekelt leginkább, de sikerült belehallgatnom az Ökológia és Növényélettan szekció előadásába is. Büszke vagyok, hogy egyetlen természettudományos terület sem nélkülözhetette a kémiát.

A Kémia szekcióban 7 előadás hangzott el. Előadói 11–12-ikes diákok voltak. Témájukat, előadásmódjukat igen magas színvo-

A kémia szekció résztvevői

Előadás címe	Előadói	Iskola	Kutatóhely
Az antocianinok adszorpciója és deszorpciója hidroxipatittra	Petrut Henrietta Lengyel Anna	Kolozsvár, Báthory István Elm. Líceum	
Wacker-Hoechst-eljárás heterogén kontakt katalízis segítségével	Petrás Ármin	Zenta, Bolyai Tehetségfond. Gimnázium	MTA KKI, Bp.
Hogyan épül fel a sejtmembrán? Egyszerű modellek előállítása és vizsgálata	Gajda Gergely	Zenta, Bolyai Tehetségfond. Gimnázium	MTA KKI, Bp.
Farostlemez és komponensei termikus tulajdonságainak vizsgálata, újrahasznosítása	Lengyel Anna Hesz Anna	Bp., Ward Mária Gimn.	MTA TTK, Bp.
Enantiomerek vizsgálata NMR-rel	Tóth Fanni	Sárospatak, Református Kollégium Gimnáziuma	Richter Gedeon Vegyészeti Gyár
Többfalú szénnanocsó kompozitok fotokémiai tulajdonságainak vizsgálata	Szabolcs Rozsnyik Karácsonyi Ágnes	Zenta, Bolyai Tehetségfond. Gimnázium	SZTE TTIK
„Menj az orrod után” – vanília és vanilin a mindennapjainkban	Oláh Barbara, Szemet Rebeka	Pozsony, Dunamelléki Gimnázium	Saját gimnázium



nalú szakmai tudás jelezte, a témák demonstrálása szemléletes, jól érthető, szépen kidolgozott volt. 10 perc volt minden előadó részére, mely nem kis feladatot jelentett számukra, hiszen ebben a rövid időben kellett többéves munka eredményét bemutatni.

Minden elhangzott előadást a zsűri elnöke értékelt, a zsűri tagjai, illetve a hallgatóság kérdést tettek fel az előadókhöz, akik felkészültségüket, a kémia iránti elkötelezettségüket és a témaválasztásban való tájékozottságukat frappáns válaszadással igazolták.

Nagy megtiszteltetés érte a Kémia szekciót, mivel a zsűri elnöki tisztségét Egyesületünk elnöke, Simonné Sarkadi Livia professzor asszony töltötte be. További zsűritag: a KutDiák részéről delegált Érsek Gábor, a Kocsis Pál Szakközépiskolából Kisné Bene Ágnes kémiatanár, a MKE Bács-Kiskun Megyei Szervezetéből Csorbáné Dr. Makári Anna vegyész volt. A hét elhangzott előadás után a zsűri zárt körben értékelt, majd ismertette döntését.

A konferencia zárására és az ünnepélyes eredményhirdetésre 29-én, szombaton került sor. A Nagydíjat és I. díjat elért tanulók a felvételijükhöz kapcsolható pontokban részesültek, míg a különdíjakat a konferenciát támogató intézmények, szervezetek ajánlották fel. A Kémia szekcióban Tóth Fanni kapott Nagydíjat, Gajda Gergely I. díjat, Hesz Anna, Lengyel Anna és Petrás Ármin különdíjat.

A „Tudomány” mellett sok kedves, érdekes programot szerveztek a vendéglátók. A konferencia résztvevői meghívást kaptak a Kecskeméti Tavasz Fesztivál koncertjeire, emlékfát ültettek, és választhattak a KutDiák által szervezett programokból. Búcsúzásul közös fényképezéssel örökítették meg a tartalmas két napot.



Még a kivülről hallgatónak is óriási élményt nyújtott a sok színvonalas – több évtizedes kutatómunkában dolgozó szakembert is meghazudtoló – okos, jól felkészült, talpraesett diák előadása.

Bízom benne, hogy valamennyi vendég jól érezte magát, hiszen a KutDiák szervezete, a Bányai Júlia Gimnázium összes tanára, lelkes szervező diákja, dr. Lukács Lajos igazgatóval az élen, mindent megtett, hogy a közel 200 résztvevő felejthetetlen élményekkel gazdagodva emlékezzen Kecskemétre, a Bányai Júlia Gimnáziumra és 2014. március 28–29-re.

Berényi Éva

tiszteletbeli titkár, MKE Bács-Kiskun Megyei Szervezet

Diákok az Agykutatás Hete szegedi rendezvényén

Az 1992 óta világszerte megrendezett Agykutatás Hetén 58 ország programjaiba március közepén hazánk kutatói is bekapcsolódtak. Számos tanácskozás, konferencia előadói hívták föl a figyelmet arra, hogy az életkor meghosszabbodása miatt egyre

több embert fenyeget az Alzheimer-kór, a szinte földolgozhatatlan információ áradattal egyre nehezebben birkózik meg agyunk, egyre gyakoribbak a szorongásos, depresszív kórképek, s mindezzel számolniuk kell az egészségügyért felelős politikusoknak is. Szegeden, az SZBK-ban a *Feltárulnak agyunk titkai* címmel középiskolás diákok részére rendezett minikonferencián Szűcs Mária (SZBK, SZTE) ismertette az *Agykutatás Hetének* programjait, jelentőségét és célkitűzéseit. Fekete Éva egyetemi tanár (SZTE) *Főrendezőnk, az agy* címmel, Janka Zoltán professzor (SZTE) pedig *A lelki zavarok biológiai gyökerei* címmel tartott előadást. A diákoknak alkalmuk kínálkozott arra is, hogy a biokémiai, a biofizikai és a genetikai intézet laboratóriumaiiban betekintést nyerjenek az agykutatással kapcsolatos kísérleti munka rejtelmeibe.

Ch.Á.

Kutatói karrierrek indultak az EURAXESS roadshow-n!

Csaknem 100 fiatal kutató vett részt a Budapesti Corvinus Egyetemen a március 24-én megrendezett eseményen, ahol az érdeklődők szakmai információk mellett karrierépítési tanácsokat, támogatásokkal kapcsolatos tippet is kaptak. Az egyetemi előadások szüneteiben rövid tájékoztatók várták az érdeklődőket, valamint sikeres kutatók történeteivel, ösztöndíjakkal kapcsolatos témákkal és a HR világával ismerkedhettek.

Kutatói blogból könyv – a Posztdok Napló nyomtatásban



Megjelent könyv formájában a *Kutatók a Neten* kutatói blogger-találkozó szervezőjének, Paszternák Andrásnak külföldi posztdoktori kutatásai során írt személyes hangvételű blogja, a *Posztdok Napló*. A *Kék-fehér hétköznapi* címet viselő kiadvány a 300 blogbejegyzés legérdekesebb írásait tartalmazza szerkesztett formában. Az író a következő sorokkal ajánlja a könyvet: „Egyetemistaként, kezdő vegyészként gyakran álmodoztam arról, egyszer majd a Szentföldön kutatok. Az ábrándozás valósággá vált. Reggel arra ébredtem, a budai labort felváltotta egy tel-avivi. Átéltém és megírtam mindazt, ami velem történt odakint huszonhét hónap alatt. Bár az élmények többsége Ramat Gan, Ashkelon, Tel-Aviv és Jeruzsálem utcáihoz kapcsolódik, sűrűn átszövi ezeket számos komáromi, szarvasi és budapesti gondolat.

Ajánlom hát a Posztdok Napló című blogom könyvvé szerkesztett változatát, a Kék-fehér hétköznapiakat mindazoknak, akik fejében néha felmerül, milyen is lehet a Közel-Kelet e szegletében élni; azoknak, akik még nem és azoknak is, akik már jártak Izraelben; zsidóknak és nem zsidóknak; hívőknek és nem hívőknek.”

Ajánlom hát a Posztdok Napló című blogom könyvvé szerkesztett változatát, a Kék-fehér hétköznapiakat mindazoknak, akik fejében néha felmerül, milyen is lehet a Közel-Kelet e szegletében élni; azoknak, akik még nem és azoknak is, akik már jártak Izraelben; zsidóknak és nem zsidóknak; hívőknek és nem hívőknek.”



KITÜNTETÉS, KÖSZÖNTÉS

Állami kitüntetések

Áder János, Magyarország köztársasági elnöke március 15. alkalmából

Pálinkás Gábor Széchenyi-díjas fizikusnak, az MTA rendes tagjának, az MTA Természettudományi Kutatóközpont nyugalmazott főigazgatójának, projektbiztosnak a kutatási, felsőoktatási és innovációs célokat szolgáló, világszínvonalú MTA Természettudományi Kutatóközpont beruházás kapcsán folytatott hatékony irányítói és szervezői tevékenysége elismeréseként a Magyar Érdemrend középkereszt a csillaggal (polgári tagozat) kitüntetést adományozta;

Széchenyi-díjat adományozott *Dékány Imrének*, az MTA rendes tagjának, az MTA Szegedi Tudományegyetem Szupramolekuláris és Nanoszerkezetű Anyagok Kutatócsoportja vezetőjének, egyetemi tanárnak kiemelkedő oktatói és tudományos szervezői tevékenysége, valamint az anyagtudomány és a nanoszerkezetű anyagok kutatása és gyakorlati alkalmazása terén elért eredményei elismeréseként.

Balog Zoltán, az emberi erőforrások minisztere Áder János, Magyarország köztársasági elnökének megbízásából Magyar Érdemrend Tisztikeresztet adott át

Deák András György, a BME Vegyész-mérnöki és Biomérnöki Kar, Kémiai és Környezeti Folyamatmérnöki Kar egyetemi docense, dékányhelyettes részére,

Gelencsér András, az MTA doktora, a Pannon Egyetem Mérnöki Kar dékányhelyettese, egyetemi tanár részére, *Major Ferenc*, a Béres Gyógyszergyár Zrt. vezérigazgatója részére;

Magyar Érdemrend Lovagkeresztet adott át *Erdőhelyi András*, az MTA doktora, az SZTE TTIK Fizikai Kémiai és Anyagtudományi Tanszék egyetemi tanára részére;

Magyar Ezüst Érdemkeresztet adott át *Kovács Kornél*, a Szegedi Tudományegyetem egyetemi tanára, az UNESCO Environmental Biology Chair vezetője, a Magyar Biogáz Egyesület elnöke, a Magyar Biokémiai Egyesület Biotechnológiai Szakosztály vezetője részére.

Millenniumi Díj

Az ENSZ genfi székhelyű Szellemi Tulajdon Világszervezete 2000. évi közgyűlésén döntött arról, hogy április 26-át a világ társadalmi fejlődéséhez és haladásához meghatározó módon hozzájáruló műszaki alkotók és művészek munkásságának és eredményei védelmének szentelt világnappá nyilvánítja, amely tisztelgés az emberi tudás és képzelőerő, a kreativitás előtt.

Az azóta eltelt években a világ iparjogvédelmi és szerzői jogi hatóságai – csakúgy, mint a Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala – változatos programokkal, rendezvényekkel, akciókkal és kezdeményezésekkel valósították meg a közösen vállalt célkitűzést: az alkotóerő reflektorfénybe állítását, a szellemi tulajdon oltalma népszerűsítését és fáradságos művelésének társadalmi figyelemmel való elismerését, kezdetektől célul tűzve az *ars* és a *techné* összekapcsolását a magyar művészeti és technológiai kultúra örökségének ápolásában, közvetítésében és védelmében jeleskedő intézmények előtti tisztelgéssel – az ugyancsak 2000-ben alapított Millenniumi Díjjal.

A szellemi tulajdon világnapjának budapesti ünnepségén, 2014.

április 25-én, a Robert Capa Kortárs Fotográfiai Központban került sor a 2014. évi Millenniumi Díjak átadására. A díjat a Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatalának elnöke alapította a magyar millennium évében a szellemi tulajdon védelmében fontos szerepet játszó intézmények elismerésére.

A Millenniumi Díj kitüntetettjei 2014-ben a Delta Alapítvány, a Magyar Fordítóház Alapítvány, a Magyar Nemzeti Múzeum Történeti Fényképtára és a Pannon Egyetem Műszaki Informatikai Kar Bio-Nanorendszerek Kutatólaboratóriuma, amelynek vezetője *Vonderviszt Ferenc* egyetemi tanár. A laboratórium tevékenységében alapvető szerepet játszik a fehérjékből felépülő önszerveződő szupramolekuláris rendszerek szerveződési és működési elveinek kutatása, a felismert törvényszerűségek bio- és nanotechnológiái alkalmazása.

Garay Tóth János

Magyar Innovációs Nagydíj



A 2013. évi Magyar Innovációs Nagydíjat az a Magyarországon bejegyzett vállalat kapta, amelyik a 2013. évben a legnagyobb jelentőségű, nagy hasznot hozó innovációt valósította meg. Ez a KKV Kóolajvezetéképítő Zrt. A nagy szilárdságú csőtávvezetékek hegesztés-fejlesztéséért járó díjat Kövér László, az Országgyűlés elnöke nyújtotta át *Simon Miklós* vezérigazgatónak.

A Nemzetgazdasági Minisztérium 2013. évi Ipari Innovációs Díjában a MEDISO Orvosi Berendezés Fejlesztő és Szerviz Kft. részesült, nanoScan PET/MRI integrált preklinikai in vivo képalkotó rendszer kifejlesztéséért

A Vidékfejlesztési Minisztérium 2013. évi Agrár Innovációs Díjában a TeGaVill Kft. részesült, szántóföldi lágyszárú növénytermesztés melléktermékeit felhasználó, környezetterhelést csökkentő agroenergetikai technológiák és azokat biztosító géprendszerek kifejlesztéséért

A Vidékfejlesztési Minisztérium 2013. évi Környezetvédelmi Innovációs Díjában és az Iparfejlesztési Közalapítvány 2013. évi Szervezeti Innovációs Díjában az EPCOS Elektronikai Alkatrész Kft. részesült, új generációs alumínium elektrolitkondenzátor és EPCOS teljesítményinduktivitások kifejlesztéséért.

A Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala 2013. évi Innovációs Díjában az Egis Gyógyszergyár Nyrt. részesült, az Egiramlon® (ramipril-amlodipin fix kombináció) készítményének kifejlesztéséért, gyártásáért és forgalmazásáért, a hipertónia kezelésére.

A Magyar Kereskedelmi és Iparkamara 2013. évi Innovációs Díjában a Nemzeti Útdíjfinanszírozó Szolgáltató Zrt., az I-Cell Mobilsoft Zrt. és az ARH Zrt. részesült, a HU-GO Elektronikus Útdíj-szedési Rendszer kifejlesztéséért.

A Magyar Innovációs Szövetség 2013. évi start-up innovációs díjában a Tresorit Kft. részesült, a Tresorit, fájlmegosztási és szinkronizálási szoftver kifejlesztéséért.

A bírálóbizottság által kiemelt elismerésben részesített innovációs teljesítmények: felületkezelt szigetetlen távvezetékek fejlesztése és gyártása (FUX Zrt.), sebességváltó-ház nyomásos öntészeti gyártástechnológiájának fejlesztése elektromos személygépkocsikhoz a CsabaMetál Zrt.-nél.

Magyar Innovációs Szövetség

Workshop on energy storage in Brussels



EuCheMS representatives on the podium: President Ulrich Schubert and President Elect David Cole-Hamilton (third and second from right).

Securing the energy supply is intimately linked to the need to generate and store energy in an environmentally appropriate and sustainable manner. Chemistry is a crucial factor for designing a future energy scenario built on innovative technologies and new materials that will both save energy and protect the environment.

In view of this, on 11 February 2014, EuCheMS co-organised together with the Scientific and Technologic Option Assessment (STOA) of the European Parliament a workshop entitled "The energy storage challenge: which contribution from chemical sciences?". The workshop presented the main possibilities to store energy via the chemical sciences: physical devices, such as batteries or super-capacitors, and the storage of energy in chemical bonds to be released at another time and place.

The workshop was attended by more than hundred participants and was also webcasted. It was opened by António Correia de Campos, Member of the European Parliament and STOA Chairman, and Ulrich Schubert, EuCheMS President, stating that sustainable energy production, transport and storage of energy are creating enormous scientific and technological challenges and that the chemical sciences can play a critical role in solving these issues. A substantial breakthrough is needed for efficient energy storage technologies on both small and large scales in order to balance the intermittent supply, e.g. wind and

solar energy, with the variable consumer demand.

The keynote speech was given by Serdar Sariciftci (Johannes Kepler University Linz, Austria). He stressed that to overcome the large scale energy storage problem it is crucial to develop chemical conversion of renewable energies into artificial, transportable fuels. In this respect, CO₂-recycling and methanol can play an important role for a clean energy future.

The panel speakers Gabriele Centi (University of Messina, Italy), Neil Champness (University of Nottingham, UK), Ferdi Schüth (Max Planck Institut für Kohlenforschung, Germany) and Kristina Edström (Uppsala University, Sweden) presented different aspects of current research, such as artificial photosynthesis, the chemical aspects of hydrogen technology and the different options and materials for energy storage. Fabrice Stassin (Umicore, Belgium) joined in the panel discussion to contribute from an industrial viewpoint.

The workshop was closed by David Cole-Hamilton, EuCheMS President Elect. He highlighted the importance of conversion and storage of solar energy in order to maintain the current standards of living while reducing the consumption of fossil fuels. Chemical sciences have an important role to play either in batteries or in high energy compounds.

*Sofia Minero, Nineta Majcen
nineta.majcen@euchems.eu*

Coming soon: ECC5 in Istanbul

The 5th EuCheMS Chemistry Congress (ECC5) will be opening in Istanbul in a few months (31 August). Helena Grennberg, chair of the scientific committee, answers questions from the Newsletter team.

What are the most recent developments concerning the scientific programme of ECC5?

The registration opened in December and approximately two third of the keynote speakers have recently been published. The scientific committee and the topic conveners have been active in defining sub-areas for individual sessions and successful in finding excellent keynote speakers: at present we have about 80 confirmed speakers from twenty countries, in addition to eight plenary speakers.

The maximum number of keynotes is 120. We are still in the nomination-selection process and envisage regular updates with additional keynotes and lecture titles, as well as information on the awards that will be given during the congress. At present, I know that Barry Trost of Stanford University, USA will receive the prestigious GDCh August-Wilhelm-von-Hofmann-Denkünze award on the opening day, and he will also give a lecture on atom economy challenges.

The confirmed keynote speakers are active in various sub-areas of the topics, as detailed at the congress website. Are regular contributions restricted to these sub-areas?

Not at all, we welcome all contributions.

The registration and abstract submission opened in December, is there already activity?

Yes. A few weeks after opening, more than 50 abstracts were already in the system. That compares well with previous ECC meetings, and the number of participants is significantly higher. From experience, most registrations and abstract submissions take place close to the deadlines; for abstract submission this is 15 May and for early bird rates it is 4 June. We intend to finalise the selection for oral contributions during June and to publish the final programme in July. I recommend those intending to participate to submit and register circa two weeks before the deadline.

www.euchems2014.org

General Assembly adopted a new EuCheMS Constitution

The EuCheMS General Assembly 2013 adopted a new Constitution, for which the approval procedure at the Belgium authorities is currently in progress. Major overhaul of the Constitution was necessitated by the relocation of the EuCheMS office from London to Brussels and the associated necessity to conform governance to Belgium law. Furthermore, ten years of experience with the old Constitution had shown that some sections were impractical.

The most obvious change was the splitting of the old Constitution into two parts: the new Constitution, which was reduced to basic essentials, and the bylaws, which detail the general rules. The advantage of doing so is that only the Constitution and any future changes thereof must be authorised by the Belgium authorities (which is a time-consuming and costly process), while the bylaws can easily be modified or amended by the General Assembly. The most important changes to content are:

- clearer definition of the tasks and obligations of the EuCheMS bodies General Assembly, Executive Board and Presidential Council (president, vice-president and treasurer),
- strengthening the rights and position of the General Assembly,
- opening EuCheMS to new types of members (such as research institutes, governmental bodies, companies, etc.)
- clear and practical voting rules for the General Assembly.

*Ulrich Schubert, EuCheMS President
secretariat@euchems.eu*

Important! Venue change ECC5

The venue of the 5th EuCheMS Chemistry Congress (ECC5, see page 1) will be WOW Istanbul Convention Centre. This is a change from what has been previously announced. The reason is that the UN together with a Turkish Ministry will have a conference in the Congress Center originally booked for ECC5. Since the Ministry has preferential terms, our contract was repealed. WOW Istanbul Convention Centre fulfills the requirements for ECC5, has plentiful hotel accommodation on site and is easily accessible by metro.

New presidents of chemical societies in Germany, Belgium and Italy

Thomas Geelhaar (Merck, Darmstadt) has been elected President of the Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh) and took office on 1 January 2014, following Barbara Albert (Technische Universität Darmstadt). He has been on the Board of the GDCh since 2008 and was treasurer from 2010 to 2013. Geelhaar studied chemistry at the University of Mainz from 1975 to 1981 and received his PhD in physical chemistry at the University of Mainz in 1983. In 1984, he started working in liquid crystal research at Merck in Darmstadt and held since then several leading positions in research, marketing and business development. In 2007 he was appointed as Chief Technology Officer Chemicals and Senior Vice President. In 2012, he became a member of the Editorial Board of *Angewandte Chemie*.



Claudine Buess-Herman has been elected President of the Société Royale de Chimie (SRC) Belgium. She is full professor of analytical chemistry at the Université Libre de Bruxelles (ULB). She received her PhD from ULB in 1978 and has directed the Laboratory of Analytical and Interfacial Chemistry of ULB since 1989. Her research interests are in electrochemistry and interfacial chemistry. She has served as division



officer of the International Society of Electrochemistry (ISE) and is presently the Belgian National Secretary of ISE. She has been active as an expert for the EU, NATO, International Science Foundation, European Space Agency and several national science foundations in Europe. She chaired the Division of Electrochemistry of FECS from 2001 till 2008, and was a member of the Executive Committee of FECS (2006 till 2008) and co-founder in 2006 of EuCheMS.

Raffaele Riccio has been elected President of the Italian Chemical Society (SCI). Since 1994 he has been full professor of organic chemistry at the Faculty of Pharmacy, University of Salerno. He started his scientific career at the National Council of Research of Italy after graduation in chemistry in 1973. In 1987 he became associated professor at University of Napoli. At the University of Salerno he has been coordinator of the PhD School of Pharmaceutical Sciences, Director of the Department of Pharmaceutical Sciences and Dean of the Faculty of Pharmacy. He was President of the Division of Organic Chemistry (2008 till 2010) and Vice-President of SCI (2011 till 2013). His main research interests are the chemical and pharmacological investigation of bioactive natural products and the stereochemical analysis of flexible organic molecules by NMR and computational methods.



Policy News

Public consultation on sustainable use of phosphorus

"The public at large is unaware of the seriousness of the phosphorus problem and so are our politicians", says EuCheMS in its response to the public consultation on sustainable use of phosphorus. Phosphorus is widely used as phosphate in agriculture and is an essential component in fertiliser and feed, but it is a non-renewable resource. The

consultation launched by the European Commission in 2013 asked how to ensure future supply and about ways to minimise the side effects phosphorus use can have on the environment. EuCheMS response to the public consultation is available at www.euchems.eu/publications/policy-positions.

Nineta Majcen, nineta.majcen@euchems.eu

The EuCheMS Executive Board

The EuCheMS Newsletter introduces the EuCheMS Executive Board members. This issue goes on with Livia Simon Sarkadi (Hungary), Pilar Goya (Spain) and Boguslaw Buszewski (Poland).

Livia Simon Sarkadi is professor and head of the Department of Food Chemistry and Nutrition at the Faculty of Food Science, Corvinus University of Budapest, Hungary. Sarkadi became the first female President of the Hungarian Chemical Society in 2011 and she has almost two decades experience of working within FECS and EuCheMS. In 1996 she became the Representative of the Hungarian Chemical Society in the Food Chemistry Division of FECS/EuCheMS and served as secretary and co-chair of this division. She became chair of the EuCheMS Food Chemistry Division in 2009 and was an appointed member of the Executive Board of EuCheMS (2010 till 2013). As a member of the scientific and local organising committees she helped organise the inaugural EuCheMS Chemistry Congress in Budapest (2006). Sarkadi is one of the two editors of the EuCheMS book "European Women in Chemistry", published in the International Year of Chemistry 2011. Her experience and contacts, her concern for younger chemists and service as a role model for other women in science will enable her to make a significant contribution to EuCheMS activities.



Pilar Goya is research professor at the Institute of Medicinal Chemistry (IQM), which belongs to the Spanish Research Council (CSIC). Her research focuses on drug design in medicinal chemistry. She is also the Vice President of the Spanish Medicinal Chemistry Society (SEQT). In addition to her research activities she has been involved in science management and policy issues, having been the Head of International Affairs of CSIC and director of



the IQM. Goya strongly believes in the role of EuCheMS as a single, authoritative voice in Europe, and is willing to contribute with her international experience: she has served as a member of the European Science Foundation and as the President of the Chemistry Committee for Marie Curie Fellowships. Goya has attended several general assemblies of EuCheMS as Vice President of the Royal Spanish Society of Chemistry and considers it both an honour and a challenge to be a member of the Executive Board. Among the issues that EuCheMS deals with, she is particularly interested in research integrity and good scientific practice, and in fostering public awareness of chemical discoveries and chemistry in general.

Boguslaw Buszewski is full professor and chair of the department Environmental Chemistry & Bioanalytics at the Faculty of Chemistry, University of Torun, Poland. Among his main goals concerning the work within the EuCheMS Executive Board are the promotion of the cooperation between non-profit-making scientific and technical societies in the field of chemistry and molecular sciences in Europe, the popularisation of interdisciplinary chemistry and its importance for the development of civilization, science, culture and art. Buszewski also plans to intensify the support of regional cooperation as well as European programmes (such as ChemLab II) and joint projects. He wants to foster researcher exchange through scholarships or internships and track careers of students and young scientists through the creation and support of the pan-European model. Another topic Buszewski wants to promote is the popularisation of chemistry through Children's Universities, Nights of Science, festivals of research and other events. Cultivating tradition and history of chemistry will be another focus during his work as a member of the EuCheMS Executive Board.



Special issue on mining and the environment

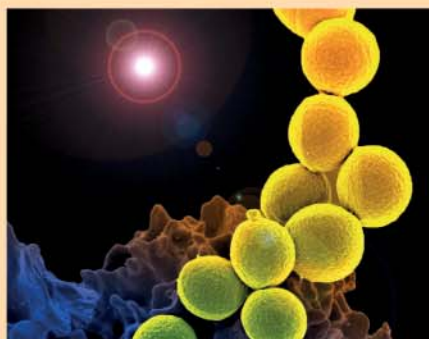
A special issue on "Mining and the Environment – Understanding Processes, Assessing Impacts and Developing Remediation" was published by the scientific journal *Environmental Science and Pollution Research (ESPR)* in November 2013.

Jürg Zobrist and Walter Giger from Switzerland served as guest editors. Giger is chair of the EuCheMS Division of Chemistry and the Environment. For this special *ESPR* issue contributions were solicited from those who had made presentations at the symposium on "Mining and the Environment", held at the 4th EuCheMS Chemistry Congress in Prague on 28 August 2012. In addition, scientists investigating environmental impacts of mining, mainly in Europe, were invited to report on their most recent results. The special *ESPR* issue contains 35 publications from research institutions in 22 countries. The authors discuss problems, basic approaches and new concepts in remediation. This topical compilation of knowledge is addressed to a broader scientific community interested in environmental issues.

Environmental Science and Pollution Research is the publication organ of the EuCheMS Division of Chemistry and the Environment (DCE). The French DCE delegate Philippe Garrigues has served since 2011 as Editor-in-Chief of *ESPR*. Among the Editors are five DCE delegates from different EuCheMS member societies. The journal has experienced an extraordinary growth from 96 published articles in 2009 to 827 papers in 2013, despite a quite high rejection rate of more than 60 percents.

Walter Giger, giger@giger-research.ch





Interaction of a white blood cell (background) with antibiotic resistant bacteria. (Image: NIH, NIAID)

Antibiotic Awareness Day: public panel on superbugs

In terms of impact on society, there are few public health issues of greater importance than antibiotic resistance. The European Centre for Disease Prevention and Control estimates that antibiotic resistance results in 25 000 deaths a year across Europe. While new microbes continue to emerge and existing pathogens develop resistance, the flow of new antibiotics is diminishing.

On 18 November 2013, coinciding with European Antibiotic Awareness Day, the Royal Society of Chemistry (RSC) held a public panel discussion entitled "Beating the Superbugs: avoiding an antibiotic apocalypse", chaired by TV presenter and journalist Michael Mosley. The debate featured expert views from clinical, research and policy perspectives and was introduced by the Chief Medical Officer for England, Dame Sally Davies. In addition, the RSC has recently become a partner organisation for Antibiotic Action, a global initiative to highlight the threat of antibiotic resistance to the general public.

Throughout 2014, the RSC will continue to work with a number of learned societies to develop community initiatives to support collaboration amongst researchers on the one hand, but also to highlight the issue amongst funders and policymakers on the other. Governments and funders will need to work together. Public-private partnerships such as the Innovative Medicines Initiative may be one approach worth replicating on both a national and global scale.

Anne Horan, RSC, horana@rsc.org
Video from the discussion at
<http://rsc.li/superbugs>

Events 2014

18 – 23 May 2014, Riva del Garda, Italy
38th International Symposium on Capillary Chromatography & 11th GCxGC Symposium
http://mytus.unime.it/4daction/web_home/

29 – 31 May 2014, Hamburg, Germany
113th Annual German Conference on Physical Chemistry, www.bunsen.de/bunsentagung2014

11 – 15 June 2014, Malmö, Sweden
15th International Conference on Electroanalysis
<http://eseac2014.com>

15 – 19 June 2014, Gargnano, Italy
International Summer School on Organic Synthesis
A. Corbella, www.corbellasummerschool.unimi.it

23 – 28 June 2014, Uppsala, Sweden
18th International Symposium on Bio- and Chemiluminescence, www.conference.slu.se/isbc2014

29 June – 4 July 2014, Prague, Czech Republic
EUChem Conference on Organic Free Radicals
www.uochb.cz/web/structure/1259.html

6 – 10 July 2014, Tallinn, Estonia
EUChem 2014 Conference on Molten Salts and Ionic Liquids, <http://euchem2014.ttu.ee>

31 August – 4 September 2014 Istanbul, Turkey
5th EuCheMS Chemistry Congress
www.euchems2014.org

7 – 10 September 2014, Prague, Czech Republic
22nd Conference on Isoprenoids
www.vscht.cz/lam/isoprenoids/Isoprenoids.htm

7 – 11 September 2014, Lisbon, Portugal
EFMC-ISMC 2014 – 23rd International Symposium on Medicinal Chemistry

21 – 25 September 2014, Ischia, Italy
Ischia Advanced School of Organic Chemistry
www.iasoc.it/home

Events 2015

5 – 9 July 2015, Bratislava, Slovakia
21st European Conference on Organometallic Chemistry, www.eucomcxii.eu

22 – 25 September 2015, Leipzig, Germany
15th EuCheMS International Conference on Chemistry and the Environment, www.icce2015.org

Calls for EuCheMS Lecture and Award for Service 2014

EuCheMS member organisations, Divisions and Working Parties are invited to make proposals for the EuCheMS Lecture 2014. The EuCheMS Lecture serves to strengthen the image of EuCheMS and of European chemistry in general, promoting scientific cooperation among chemists in Europe. The Lecturer should be a prominent chemist from a European country. The EuCheMS Award for Service acknowledges outstanding commitment with regard to fostering chemistry and molecular sciences in Eu-

rope and the goals of EuCheMS. In addition to recognized service to EuCheMS, this may include activities in governmental, non-governmental or funding organizations, publicity-related activities, etc. Nominations must demonstrate achievements for improved competitiveness, visibility, coherence or structure of chemistry in Europe. Detailed information and nomination forms are available for download on the website www.euchems.eu/awards.

Nineta Majcen, nineta.majcen@euchems.eu

EuCheMS Newsletter



Newsletter coordinator: Karin J. Schmitz

Please send all correspondence and manuscripts to k.schmitz@gdch.de

Editors: Wolfram Koch (responsible), Karin J. Schmitz, Uta Neubauer, Frankfurt am Main

Advisory board: Wolfram Koch (Chair, Germany), Luis Oro (Spain), Giovanni Natile (Italy), Nineta Majcen (EuCheMS Secretariat), Ulrich Schubert (Austria), Marie-Claude Vitorge (France), Paola Turano (Italy), Viktor Milata (Slovakia).

Layout: Jürgen Bugler, Frankfurt am Main

Production: Nachrichten aus der Chemie

Publisher: Gesellschaft Deutscher Chemiker on behalf of EuCheMS

Postfach 900440
D-60444 Frankfurt am Main

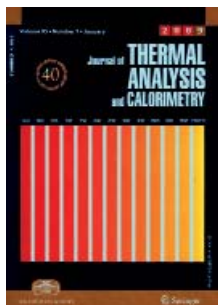
EuCheMS General Secretary:
Nineta Majcen, Rue du Trône, 62
1050 Brussels, Belgium
secretariat@euchems.eu

www.euchems.eu
EuCheMS is registered as "Association internationale sans but lucratif" (AISBL, international non-profit association), AISBL-Registered office: Rue du Trône, 62, 1050 Brussels, Belgium



Tudományos köszöntés

Az MTA Analitikai és Környezetkémiai Tudományos Bizottsága és az MKE Analitikai Szakosztálya együtt rendezett ülést „Termikus analízis” címmel. Az április végi összejövetelen, az MKE Hattyú utcai szép szecessziós irodájában, a kutatási eredmények nyomtatott bemutatásának jutott a főszerep. A résztvevők *Simon Judit*, a *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry* alapító



főszerkesztőjét köszöntötték, aki 45 év után átadta a stafétabotot fiatal kollégáinak. Simon Judit személyes emlékeibe ágyazva vázolta fel a folyóirat útját a Kis Rabló étterembeli „fogantatástól” a 2-es impakt faktorú, rangos tudományos lapig. A történet hosszabb, talán kevésbé személyes változata az MKL áprilisi számában olvasható. Az áprilisi cikkből kimaradt, hogy 2012-ben Simon Judit elnyerte az

ICTAC, a nemzetközi termoanalitikai társaság Distinguished Service Award díját (2008-ban ugyanezzel a díjjal tüntették ki a termikus analízis neves magyar képviselőjét, Liptay Györgyöt is), és távolról sem hagyja abba munkát, hanem kiadója, a Lexica élén folytatja; műhelyéből most már könyvek kerülnek ki.

Az alapító főszerkesztőt személyesen köszöntötte Pokol György, Lőrincz Dénes, Várhegyi Gábor, Kristóf János, Réffy Balázs, Müller Tibor, a két „utód”: Kállay-Menyhárd Alfréd és Szilágyi Imre Miklós, levélben pedig számos külföldi és hazai kolléga, akik közül külön megemlíjtük a TA Instruments igazgatóját, Michael Uptmort és Mészáros Szécsényi Katalint, az Újvidéki Egyetem professzorát. A köszöntőkből most csak két mondatot idézünk. Réffy Balázs az Akadémiai Kiadó jelmondatául is szolgáló Eöt-vös Loránd-i gondolatot elevenítette fel, amelynek érvényre juttatásához Simon Judit évtizedek óta hozzájárul: „Csak az az igazi tudomány, amely világra szól; s azért ha igazi tudósok – és amint kell – jó magyarok akarunk lenni, úgy a tudomány zászlóját olyan magasra kell emelnünk, hogy azt hazánk határain túl is meglásák, és megadhassák neki az illő tiszteletet.” A familiáris ünnepeket Pokol György saját „családi archívumának” egyik mondatával zárta: a balerinák minden mozdulata kínlódással teli munkával születik meg, de tánc közben mindannyian mosolyognak.

Az összejövetel második részében tudományos előadások hangzottak el. Ifj. Regdon Géza etil-cellulóz-tartalmú szabad filmek termoanalitikai vizsgálatáról, Szilágyi Imre Miklós a C60-fullerén funkcionálisításának termoanalitikai követéséről, Czifra Tímea biodízel- és kőolaj-minták fejlődőgáz-analitikai vizsgálatáról beszélt.

Az előadásokat követő állófogadáson Müller Tibor, Simon Judit korábbi kollégája, a Laborexport Kft. és a TA Instruments képviseletében vendégelte meg a résztvevőket.

HÍREK AZ IPARBÓL

Alzheimer-kór elleni szerek fejlesztése

A TargetEx Kft. és az Országos Korányi TBC és Pulmonológiai Intézet „EUREKA_HU_12 Programban való magyar részvétel támogatása” című pályázat keretében elnyert támogatással új közös kutatási projektet indított izraeli partnerek közreműködésével

„BACE-1 és acetilkolin észteráz közös támadáspontú szelektív Alzheimer-kór ellenes szerek fejlesztése” címmel. A projekt magyar oldali összköltsége várhatóan 90 millió forint lesz, melyhez 67 millió forint támogatást fognak kapni a résztvevők.

A kutatás célja, hogy olyan gyógyszerjelölt (peptid, peptidomimetikus vagy peptid kapcsolt) vezérmolekulákat tervezzen és fejlesszen ki, amelyek egyidejűleg kötődnek több, az Alzheimer-kórért felelős fehérje célponthoz, illetve kedvező farmakokinetikai és szelektivitás profillal rendelkeznek.

A projekt egy 100%-ban magyar tulajdonú kisvállalkozás (TargetEx Kft.), egy magyar állami kutatóhely (Korányi Intézet), illetve egy izraeli mikroállalkozás (Pepticom Ltd.) és egy egyetem (Hebrew University of Jerusalem) együttműködésével valósul meg. Az izraeli partnerek *in silico* technológiával fejlesztik a peptid alapú gyógyszerjelölteket, illetve azokra hatásos kismolekulájú inhibitorok modellezésével foglalkoznak a projekt keretében, míg a magyar oldalon folyik a „wet lab” munka: a peptidok és a kismolekulák vegyületkönyvtárainak *in vitro* kiválogatása a kifejlesztett esszékben, illetve a hatásosnak bizonyult inhibitorok állatokban történő hatásvizsgálata. A projekt a preklinikai gyógyszer-felfedezési folyamat jelentős részét magában foglalja a fehérjeexpressziótól az *in vivo* állatkísérletekig.

A projekt magyar oldali költségeinek kb. 75%-át finanszírozza a Kutatási és Technológiai Innovációs Alap.

Bágyi István

A cariprazine fázis IIb vizsgálatának pozitív előzetes eredményei

A Richter Gedeon Nyrt. és a Forest Laboratories Inc. közzétette fázis IIb vizsgálatának pozitív előzetes eredményét, amely fejlesztés alatt álló antipszichotikus vegyülete, a cariprazine hatásosságát és biztonságosságát értékelte, major depresszióban szenvedő, az antidepresszáns-kezelésre nem kielégítő választ adó felnőtt betegeknek kiegészítő kezelésként alkalmazva.

A vizsgálat három kezelési csoportot foglalt magában, 1,0–2,0 mg/nap cariprazine + antidepresszáns kezelés; 2,0–4,5 mg/nap cariprazine + antidepresszáns kezelés; placebo + antidepresszáns kezelés. Az elsődleges végponton, a Montgomery-Åsberg-féle Depresszióértékelő Skála összpontszámában a 8. héten a 2,0–4,5 mg/nap cariprazine + antidepresszáns kezelésben részesülő csoport a placebohoz viszonyítva statisztikailag szignifikáns javulást mutatott.

NG

Nem lesz egyetlen rákgyógyszer

Dollár-százmilliárdokat emésztettek és emésztene fel jelenleg is azok a kutatások, amelyek során tudósok a rák ellenszerét keresik. Az eddigi felfedezések nyomán az egykori halálos kór mindinkább krónikus betegséggé szelődül, sőt több daganattípus, időben felismerve, teljesen elpusztítható. Ám minél többet tud az orvostudomány a daganatokról, annál bizonyosabb: nem lesz, mert nem lehet általános rákgyógyszer, amellyel minden daganat meggyógyítható.

Csaknem 20 milliárd dollárra becsülte a rákkutatással kapcsolo-



latos éves globális kiadásokat egy átfogó nemzetközi tanulmány néhány évvel ezelőtt. Az elemzés szerint a legtöbb pénzt az Egyesült Államokban fordítják a rák okának felderítésére és a gyógymód megtalálására; az amerikai Nemzeti Egészségügyi Intézet legfrissebb becslései szerint az USA ráfordításai tavaly már meghaladták a nyolcmilliárd dollárt. A második helyen a 24 legnagyobb gyógyszercég fejlesztési költségei állnak, míg Európa és a világ többi része nagyjából azonos összegből harcol az emberiséget jelenleg első helyen tizedelő kórral szemben.

A dollár-százmilliárdokat felemészítő kutatások ellenére a mai napig nem sikerült megtalálni a rákbetegség ellenszerét. Mi több, egészen biztosak lehetünk abban, hogy nem lesz általános rákgyógyszer, olyannyira komplex betegséggel állunk szemben – mondja a Magyar Klinikai Onkológiai Társaság tiszteletbeli elnöke. Bodoky György professzor mindazonáltal hangsúlyozza: ha átütő eredményt egy-egy területen sikerült is csak elérni, a rák gyógyítása óriási fejlődésen ment keresztül az elmúlt húsz évben, a betegek életkilátásai szinte össze sem hasonlíthatók akár csak a tíz évvel ezelőttivel, és a gyógyszerfejlesztéseknek köszönhetően az egykori halálos kór mindinkább krónikus betegséggé szelődül.

A fő cél persze továbbra is a rettegett kór gyógyíthatóvá tétele, amelyen kutatók ezrei dolgoznak világszerte az akadémiai és egyetemi kutatóhelyektől a biotechnológiai vállalatokon át a vezető gyógyszeripari világcégekig, kormányzati, alapítványi, közösségi, céges forrásokot és kockázati tőkét egyaránt bevonva. A gyógyszerfejlesztés ugyanis az óriási kockázatok miatt rendkívül költséges: tízezer molekulából átlagosan mindössze 250 jut el preklinikai fázisba – amikor azokat még csak laboratóriumban vizsgálják –, és a klinikai vizsgálatokat követően ezekből születik meg – jó esetben – az az egyetlen regisztrált gyógyszer, amelyet azután forgalomba lehet hozni. Mindez legalább tíz évet vesz igénybe, és a befektetésigénye ma már 1 és 12 milliárd dollár, vagyis 200 és 2.500 milliárd forint között mozog.

A gyógyszerfejlesztésen belül ráadásul az onkológia területén a legkisebb a sikerarány. Ennek ellenére hatalmas erőfeszítéseket tesznek a kutatók a rák ellenszerének megtalálása érdekében: 2007 és 2010 között csaknem 41 ezer klinikai vizsgálat zajlott világszerte, ezek mintegy 22 százaléka, 9000 onkológiai szerrel. Az Amerikai Gyógyszerügyi Hatóság (FDA) 2004 óta évente átlagosan 26 új készítményt törzskönyvezett. A hatóság 2013-ban 27 gyógyszernek adott zöld jelzést, ezek között kilenc daganatos megbetegedések kezelését szolgálja.

A gyógyítás sikerességéhez azonban nem elég az ellenszer, kiemelt jelentősége van a korai felismerésnek is. Például mellrákban ma már senkinek sem lenne szabad meghalnia. De hasonló a helyzet a prosztatatarakkal, számos vérképzőszervi daganattal és bizonyos tüdődaganatokkal is, amelyekre már létezik végleges gyógyulást biztosító, vagy az életet jelentősen meghosszabbító terápia.

Bodoky professzor mindemellett azt hangsúlyozza, hogy az onkológiában továbbra is a daganat végleges eltávolítása az elsődleges kezelési módszer, az onkológiai szerek csak a sebészeti beavatkozás kiegészítői. A jövőben azonban a genetikai alapú gyógyítás révén elképzelhető, hogy kizárólag gyógyszerrel is megfékezhetőek a daganatos betegségek, illetve visszafordíthatóak a rákos folyamatok. *(A Világ gazdaság Online.hu nyomán)*

Zékány András

A tavalyinál alacsonyabb osztalékot javasol a Richter igazgatósága

Részvényenként 57 forint osztalék kifizetésére tett javaslatot a Richter Gedeon gyógyszergyár igazgatósága. A részvények 100 forintos névértékére vetített 57 százalékos osztalék alacsonyabb a tavalyinál. Tavaly 66 százalék, azaz 660 forint volt az osztalék az akkor még 1000 forintos névértékű részvényekre. A Richter részvények névértéke 2013 júliusában változott 100 forintra a társaság tavalyi éves közgyűlésének határozata alapján

A közgyűlésen a részvényesek jóváhagyják a társaság 2013. évi egyedi és konszolidált beszámolóját, valamint a felelős társaság-irányítási jelentést. A napirend szerint alapszabály-módosításról is döntenek, továbbá igazgatósági tagokat és könyvvizsgálót választanak.

A Richter a februárban közzétett, nemzetközi pénzügyi szabványok (IFRS) alapján készült, konszolidált tőzsdéi gyorsjelentése szerint 2013-ban 351,4 milliárd forint árbevétel és 44,65 milliárd forint adózott eredményt ért el. Forgalma 7,6 százalékkal nőtt, míg nyeresége 9,4 százalékkal csökkent az előző évhez képest. *(A hvg.hu nyomán)*

Zékány András

Új pirolízis-reaktorok

A ComInnex Zrt. 2012 novemberében 72,3 millió forint támogatást nyert a „Piacorientált kutatás-fejlesztési tevékenység támogatása a közép-magyarországi régióban” programban az Új Széchenyi Terv keretében. A sikeresen véget ért 175,3 millió forintos összköltségvetésű beruházásban pirolízis-reaktorok és azokkal támogatott kémiai platform kifejlesztése valósult meg. A ComInnex Zrt. a projekt keretén belül olyan kémiai technológiát fejlesztett ki, amely korábban nem vagy nehezen szintetizálható, illetve új molekulavázak szintézisét teszi lehetővé a gyógyszer-, az agrokémiai és a gyógykozmetikai piac számára.

A ComInnex részben a meglévő áramlások technológia bázisán, részben új, a jelenlegi gyakorlatban alkalmazottnál magasabb hőmérsékleten lejátszódó kémiai folyamatokat könnyebben lehetővé tévő technológián alapuló platformot fejlesztett ki. Magas energiagátakat legyőző pirolízistechnológia alkalmazásával vákuumos, porlasztásos és nyomás alatti készülékeket tervezett és épített meg. Ezzel párhuzamosan a kifejlesztett technológiát szintén a projekt keretében megtervezett molekulavázak szintézisével validálta és azok gyártására használta fel. Így egy olyan új, 30 darabból álló, iparilag fontos, ismert, de nehezen szintetizálható molekulaváz-rendszert és egyidejűleg az előállításához szükséges optimalizált kémiai háttér kifejlesztését valósította meg a társaság, amely alapján nagyszámú, korábban nem szintetizált és nem vizsgált új vegyület előállítását és tulajdonságainak tanulmányozását teszi lehetővé számos iparág számára. A társaság az ipari továbbhasznosítást lehetővé tevő mennyiségekben előállított molekulák oldhatósági és stabilitásvizsgálatát is elvégezte. A vizsgálati eredményeket felhasználva az arra alkalmas vegyületekre nanoemulziós vívírendszert kialakított ki.

A projekt megvalósításához, jellegéből fakadóan, elsősorban magasan kvalifikált fejlesztőmérnöki és kutatóvegyész erőforrásra volt szükség. A projektben összesen 28 szakember vett



részt. A jelentős szellemi hozzáadott értékeket tartalmazó új technológia segítségével kifejlesztett termékek, szolgáltatások révén a ComInnex Zrt. világpiaci vezető pozíciót érhet el egy új területen. Az így nyert bevételekből az új termékek és szolgáltatások továbbfejlesztését tervezi a cég, ami lehetőséget teremt a kutatók létszámának további bővítésre.

Bágyi István

2014 és 2020 között 110 milliárd forintot szán a kormány K+F infrastruktúrára

A Nemzeti Kutatási Infrastruktúra Felmérés és Útiterve (NEKIFUT) projekt 2008-ban indult a magyarországi kutatás-fejlesztési infrastruktúra adatbázis kialakítására. Cséfalvay Zoltán, a Nemzetgazdasági Minisztérium államtitkára, a NEKIFUT projekt bővítéséről tartott sajtótájékoztatón hangsúlyozta, hogy Magyarország 2012-ben a GDP 1,29 százalékát fordította kutatás-fejlesztés-innovációra, ami az elmúlt húsz év legmagasabb arány-száma.

Az államtitkár emlékeztetett arra, hogy Magyarország 2014 és 2020 között az Európai Unió strukturális és kohéziós alapjaiból a hazai társfinanszírozással együtt 7480 milliárd forintot fordíthat fejlesztésre, ennek több mint 10 százalékát, 767 milliárdot kutatás-fejlesztés-innováció célokra terveznek. A Gazdaságfejlesztési és Innovációs Operatív Program (GINOP) lesz a finanszírozás központi eleme, amelyben 678 milliárd forint áll majd rendelkezésre kutatás-fejlesztés-innovációra, nagyobb részt vissza nem térítendő, kisebb részben visszatérítendő támogatás formájában.

A magyarországi kutatás-fejlesztés és innováció területén a másik fontos forrás lesz a Brüsszselből európai versenyben közvetlenül elérhető Horizon 2020 program 70 milliárd eurós kerete, ebből számítások szerint 350 millió eurót szerezhetnek meg magyar pályázók. A GINOP-ban kutatás-fejlesztés-innovációra szánt 678 milliárd forintból 145 milliárdot fordítanak a kutató-fejlesztői kiválóságra, nemzetközi együttműködésekre, ezen belül 110 milliárd forintot szánunk a kutatás-fejlesztési infrastruktúrára.

A 110 milliárd forinton belüli jelentősebb tételeket ismertette az államtitkár kiemelte: 29 milliárd forintot tesz ki az ELI-program áthúzódó része, a nagy európai projektekhez történő kapcsolódás támogatására 15 milliárdot, újabb 15 milliárdot a stratégiai jellegű kutatások infrastruktúrájára terveznek, 48 milliárd forintra lehet majd pályázni a kutatási infrastruktúra szélesebb fejlesztésére. Erre a célra további 10 milliárd forint a Versenyképes Közép-Magyarország Operatív Programban áll majd rendelkezésre. (A ProfitLine.hu nyomán)

Zékány András

Vegyipari mozaik

Vegyipari Innováció 2014. 2013-ban a vegyipari termelés, a vegyi anyagok és termékek gyártásának bővülése jóval az ipari átlag felett volt a maga 6,4 százalékával. Az ágazat további növekedése azonban elképzelhetetlen innováció nélkül, ami kulcskérdés a versenyképesség megőrzése érdekében is – jelentette ki Blazsek István, a Magyar Vegyipari Szövetség elnöke a *Vegyipari Innováció 2014* szakmai konferencia összefoglalásaként.

A konferencián elhangzott, hogy a vegyiparban azért is kiemelt jelentőségű az aktív és sikeres kutatás-fejlesztési tevékenység, mert az ágazat innovatív képességeinek köszönhetően egyre új alapanyagok és fogyasztási javak jönnek létre, másrészt pedig olyan technológiák, amelyek az energia, a nyersanyagok vagy a víz hatékonyabb felhasználásával környezetkímélővé teszik a termelési folyamatokat. Magyarországon a versenyszféra kutatás-fejlesztési ráfordításainak mintegy 15 százaléka a vegyiparban realizálódik, a legutóbbi, 2012-es adatok szerint ez az összeg mintegy 28 milliárd forintot tett ki. A vegyipar gazdasági jelentősége mindenekelőtt abban nyilvánul meg, hogy a nemzetgazdaság valamennyi ága számára állít elő kiváló minőségű termékeket. Az innováció által is segített versenyképesség megőrzése és fejlesztése azon körülmények között talán még inkább felértékelődik, amikor a versenytársak – különösen az Európán kívül működő vállalkozások – egyfelől kevésbé szigorú és bürokratikus szabályozási környezetben, másfelől nagyobb arányú kutatás-fejlesztési ráfordításokkal és alacsonyabb nyersanyag- és energiaárakkal működhetnek. A Magyar Vegyipari Szövetség szakmai konferenciáján az elmúlt időszak iparági ajánlása után ismét elhangzott, hogy a hazai vegyipari innováció támogatását a most induló uniós költségvetési időszakban elengedhetetlen az iparági súlyának és potenciáljának megfelelően kezelni. Csúpan egy lehetőséget említve: a vegyiparban hatalmas és részben kihasználatlan infrastrukturális adottságok vannak, ezekre alapozva a hazai vállalkozások k+f+i tevékenysége számos versenytársnál könnyebben és olcsóbban bővíthetők.

Az innováció és a kutatás-fejlesztés jelentőségét természetesen több meghatározó magyarországi vállalkozás is felismerte, ennek megfelelően már több programot indítottak a hatékonyabb és alacsonyabb költségű termelés, valamint az energiafelhasználás csökkentése érdekében. *Szimics Dragan*, a *Mol Downstream Magyarország* polimer marketing- és értékesítési vezetője a társaságnál megvalósuló vegyipari diverzifikációról számolt be, amely során arra jutottak, hogy a szintetikus műgumi szerepének felértékelődése várható a gépjárműiparban. Válaszul a TVK-nál butadiénüzem, valamint műgumigyár létrehozásáról döntöttek, amely a termelését várhatóan 2017-ben kezdi meg egy japán vállalkozással közösen. A *BorsodChem* képviselőjében *Klement Tibor* biztonságtechnikai és környezetvédelmi igazgató a társaság „Zöld Innováció” programját mutatta be, amely kiter többek között a technológiai szennyvizek kérdésére, a felesleges iszap mennyiségének csökkentésére, valamint a szennyezett talajvizek kármentesítésére is. *Blazsek István*, a *MAVESZ* elnöke és a *Nitrogénművek Zrt.* vezérigazgatója a műtrágyák iránti növekvő igények kiszolgálása érdekében tett hatékonyságnövelő és kapacitásbővítő innovatív fejlesztésekről számolt be. A társaság fejlesztési stratégiájának fókuszában a tömegtermékek versenyképes költségű előállítás, a korszerű és megbízható technológiák alkalmazása, valamint a környezetbarát termelés áll. Mindezek érdekében a Nitrogénművek a kapacitásbővítést és az energiafelhasználás szem előtt tartva fejleszti az ammónia- és a salétrom-savgyártó üzemet, de folyamatban van a műtrágyagyár kapacitásának bővítése, valamint a műtrágyaraktár korszerűsítése is. A *BASF Hungaria Zrt.* közép-európai regionális értékesítési vezetője, *Nick Márton* a társaság globális innovációs tevékenységét emelte ki, amely során 2013-ban világszerte 1,84 milliárd eurót fordítottak 3000 kutatás-fejlesztési projektre. Ezek hasznából természetesen a magyarországi vegyipari társaságok is részesültek, hiszen a BASF beszállítóként több hazai gyártót is ellát korszerű alapanyagokkal. A társaság szerint manapság már nem a fej-



lesztett alkalmazások, hanem a funkcionális megoldások korát éljük, így például a víztisztításnál alkalmazott membránok, a könnyűszerkezetes autókarosszériák vagy éppen a minél hosszabb élettartamú akkumulátorok kifejlesztése áll a jövő kutatásainak középpontjában – tette hozzá a szakember. (MAVESZ)



Ötmilliárdos hiánypótló beruházás Debrecenben. Hiánypótló gyógyszerészeti kutatóközpont épül Debrecenben, amely a hazai innovációt szolgálja majd – jelentette ki Németh Lászlóné nemzeti fejlesztési miniszter a Pharma-Flight Nemzetközi Tudományos és Szolgáltató Központ ünnepélyes alapkövetésén, Debrecenben. A magyar fejlesztéspolitikát a hazai tudásra kell alapozni, ennek jegyben a mintegy 5 milliárd forintba kerülő, Európában is egyedülálló zöldmezős beruházás 3,4 milliárd forint támogatást kapott a gazdaságfejlesztési operatív program keretében. A Pharma-Flight központban gyógyszert fejlesztenek és a repüléssel kapcsolatos orvosi, klinikai kutatásokat végeznek majd. A magyar szakemberek tudásbázisaként működő központban hiánypótló feladatokat látnak majd el, azt vizsgálják, hogy milyen gyógyszerek, táplálékkiegészítők szükségesek a pilóták egészségi állapotának megőrzéséhez. A debreceni beruházás három olyan különleges területet kapcsol össze, amire nem-hogy hazánkban, de máshol sem volt példa. Debrecen gazdaságpolitikája továbbra is támogatja a magas hozzáadott értéket képviselő iparágak és szolgáltatások betelepülését, fejlesztését.

Szilvássy Zoltán, a Debreceni Egyetem rektora az összefogást jelölte meg a siker feltételének. A rektor szerint a pilótaoktatásnak a speciális egészségügyi kutatásokkal és gyógyszerfejlesztéssel való ilyen összekapcsolása, mint ami Debrecenben megvalósul, még nem volt a világon. Czirják György, a Pharma-Flight Nemzetközi Tudományos és Szolgáltató Központ Kft. ügyvezető igazgatója a projekt céljának egy olyan intézmény létrehozását nevezte, amely a hazai hozzáadott érték nyomán képes lesz el látni a légiközlekedés biztonságának növelése érdekében szükséges képzéseket, illetve – akár saját fejlesztéseken alapuló gyógyszerkészítményekkel – szélesíteni a repülőorvosi kutatásokat. A debreceni repülőtér közelében egy éven belül elkészülő, 5200 négyzetméteres ötven szakképzett dolgozó talál munkát, a kutatásban pedig akkreditált klasztercégek is részt vesznek – tette hozzá az igazgató kiemelve, hogy a jelenleg elérhető legmodernebb repülőgép-szimulátorokkal biztosítják a versenyképes, magas színvonalú képzést és kutatási lehetőségeket a pilótaképzés területén, de kialakítanak repülőorvosi terhelési laborokat és vizsgálókat is. Czirják György szerint egyik legismertebb partnerük az amerikai Sikorsky A.C., amellyel európai képzési központjának a Pharma-Flight projektben való kialakításáról tárgyalnak, de több légitársaság is nyilatkozatban jelezte részvételi szándékát. Ezenkívül a repülő-egészségügyi kutatásokkal összefüggő klinikai kutatóközpontot, valamint innovatív és generikus gyógyszerek, élelmiszerek étrend-kiegészítők kisszériás gyártására alkalmas központot is kialakítanak a projekt keretében. (Az MTI nyomán)



A MOL-csoport honlapot indított az INA-konfliktusról. Mivel a MOL elkötelezett az iránt, hogy működése átlátható legyen, új forrásként egy részletes információkkal szolgáló, rendszeresen frissülő weboldalt indított. Az oldal tényszerűen leírja, hogyan mentette meg a MOL az INA-t a csődtől, változtatta nyereséges vállalattá, illetve hogy miről is szól valójában a jelenlegi konfliktus.

Az olyan témák, mint például a MOL irányítási jogai, az INA vállalatvezetési struktúrája ugyanúgy előkerülnek, mint a múltbéli és jelenlegi tárgyalások a horvát kormánnyal. Az oldal angol nyelvű (www.molincroatia.com).

2008 októberében a MOL lett az INA legnagyobb részvényese, és később tényleges irányítási jogokat szerzett a vállalatban. Ezt az IMF által szorgalmazott INA Privatizációs Törvény tette lehetővé, amelyet Ivica Racan miniszterelnök kormánya alatt fogadtak el 2002-ben. A MOL 2009 óta folyamatosan növekvő kihívásokkal szemben működteti az INA-t. Ennek oka egyrészt a régió gazdasági visszaesése, másrészt pedig a horvátországi barátság-talan befektetői környezet és a kiszámíthatatlan szabályozási rendszer volt.

„A MOL Horvátország egyik legnagyobb befektetője. Ez a honlap lehetőséget ad nekünk arra, hogy jobban kommunikáljunk horvátországi tevékenységünk és széles körű elkötelezettségünk hosszú történetét, egyúttal bemutassuk azokat a kihívásokat, amelyekkel jelenleg szembenézünk” – mondta Marcus Lippold, a MOL-csoport szabályozás és közkapcsolati igazgatója. – Reméljük, hogy ez a kezdeményezés azt is bizonyítja, hogy mi mindig is elkötelezett és konstruktív partnerei voltunk és leszünk Horvátország kormánynak. Továbbra is bízunk abban, hogy mindkét fél számára megfelelő megoldás születik, melynek célja egy hosszú távon nyereséges, hatékonyan működő és a részvényesei, illetve Horvátország számára értéket teremtő INA megmentése.”

A „MOL's Investments in INA” című oldal rendszeresen frissül, hogy minden érintett értesüljön a MOL-lal és INA-val kapcsolatos fejleményekről. (A MOL nyomán)



Fiatalodó kutatóhálózat – elnöki döntés 94 új, fiatal kutatói álláshelyről. Pálinkás József, a Magyar Tudományos Akadémia elnöke, az Akadémiai Kutatóhelyek Tanácsának (AKT) javaslatával megegyezően 94 új, 2014. szeptember 15-től betölthető fiatal kutatói álláshely odaítéléséről döntött a kutatóhelyek részére.

A hároméves időszakra fiatal kutatói álláshelyeket biztosító, évente meghirdetett pályázati rendszer 1992 óta működik a Magyar Tudományos Akadémián azzal a céllal, hogy elősegítse az akadémiai kutatóhálózat fiatalítását és támogassa a tudósképzést. Az elmúlt 22 év alatt összesen mintegy 2200, évente átlagosan 100 fiatal kutatói álláshely létesült. A fiatal kutatók felvételének szempontjai között a szakterületi prioritások, valamint a nemzetközi szinten versenyképes alap kutatások követelményei szerepelnek az első helyen, szem előtt tartva a társadalmi, gazdasági hasznosulás fontosságát is. Az MTA Természettudományi Kutatóközpont 14, az MTA Szegedi Biológiai Kutatóközpont 11, az MTA Agrártudományi Kutatóközpont 11, az MTA Bölcsészettudományi Kutatóközpont 9, az MTA Wigner Fizikai Kutatóközpont 9 fiatal kutatói álláshelyet nyert el.

A hároméves időszakban a fiatal kutatók jelentős része kutatási munkáján túlmenően továbbképzésen vesz részt, oktatási tevékenységet végez, külföldi ösztöndíjat vesz igénybe, nyelvvizsgát tesz, publikál, előadásokat tart, konferenciákon szerepel, pályázatokon indul; többen ekkor szerzik meg PhD-fokozatukat. A fiatal kutatók munkáját az MTA két alkalommal értékeli. Először a hároméves időszak közepén a fiatal kutatók meghallgatásával, amelyet az Akadémiai Kutatóintézetek Tanácsának tudományterületi szakbizottságai szerveznek, másodszor pedig a három év leteltével, amikor a Magyar Tudományos Akadémia elnöke által



Az MTA Természettudományi Kutatóközpontban kutatható témák

Intelligens hibrid anyagok szol-gél reakciókra alkalmas multifunkciós polimerek szintézisével

Szénalapú mikro- és nanoméretű anyagi rendszerek plazmás és ionsugaras felületmódosítása és a módosított felület kvalitatív és kvantitatív kémiai jellemzése

Nemesfémmentes katód elektrokatalizátorok PEM tüzelőanyag-cellákhoz

Lineáris fehérjekötő motívumok jelátviteli hálózatokban

A máj gyógyszer-metabolizáló képességének változása patológias körülmények között

Mikrofluidikai és BIOMEMS rendszerek felületének célzott módosítása, funkcionálizálása

Hidrogél rétegek fejlesztése bioszenzorikai alkalmazásokhoz

Hordozóra helyezett grafén szimulációja molekuladinamikával és elektronszerkezeti módszerekkel

Terpenoidok és terpenoid-analógok organokatalitikus szintézise

Fluorogén vegyületek tervezése és szintézise szuperfelbontású mikroszkópos alkalmazásokhoz

A rákban szerepet játszó ALK-fúziós fehérjék szerkezetbiológiai elemzése

Tumorokban és gyulladásoz folyamatokban meghatározó szerepet játszó kinázok allosztérikus fehérje-fehérje kölcsönhatásainak feltérképezése

Neurodegeneratív betegségek molekuláris szintű vizsgálata

Tehetség és versengés

meghatározott szempontok alapján a kutatóhelyek adnak értékelést a fiatal kutatók hároméves tudományos teljesítményéről.

A fiatal kutatók alkalmazásához a Magyar Tudományos Akadémia biztosítja a mindenkori segédmunkatársi illetményt, valamint a foglalkoztatásukhoz kapcsolódó járulékok fedezetét. (Az MTA nyomán)

Banai Andre összeállítása

MKE-HÍREK

Konferenciák, rendezvények

Biztonságtechnika Továbbképző Szeminárium

2014. június 11–13.

Hotel Ramada, Balatonalmádi, Bajcsy-Zsilinszky u. 14.

ONLINE REGISZTRÁCIÓ: www.biztonsagtechnika.mke.org.hu

Kiállítók jelentkezését szeretettel várjuk!

TOVÁBBI INFORMÁCIÓK: Körtvélyessy Eszter, eszter.kortvelyessy@mke.org.hu

ESCAPE 24 – European Symposium on Computer Aided Process Engineering

2014. június 15–18.

Magyar Tudományos Akadémia, Budapest, Széchenyi István tér 9.

ONLINE REGISZTRÁCIÓ: <https://www.mke.org.hu/conferences/escape24/registration/>

Kiállítók jelentkezését szeretettel várjuk!

TOVÁBBI INFORMÁCIÓK: Bondár Mónika, escape24@mke.org.hu

ICOS–20 – 20th International Conference on Organic Synthesis

2014. június 29. – július 4.

Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest, Pázmány Péter stny. 1/a

ONLINE REGISZTRÁCIÓ: <http://www.icos20.hu/>

Kiállítók jelentkezését szeretettel várjuk!

TOVÁBBI INFORMÁCIÓK: Schenker Beatrix, icos20@mke.org.hu

Kozmetikai Szimpózium 2014 – „A kozmetikai tudomány elvei és gyakorlata”

2014. november 13.

Hotel Bara, Budapest, Hegyalja út 34.

TOVÁBBI INFORMÁCIÓK: Schenker Beatrix,

beatrix.schenker@mke.org.hu

MEGHÍVÓ

A Magyar Kémikusok Egyesülete Kémia- és Vegyipar-történeti Szakosztálya soron következő előadói ülését **2014. június 10-én tartja 15.00 órakor.**

Helyszín: A Magyar Kémikusok Egyesülete tanácsterme (1015 Budapest, Hattyú u. 16. II. em. 8.)

Elnök: *Prof. Dr. Beck Mihály* akadémikus

Program:

Próder István: A Magyar Műszaki és Közlekedési Múzeum Vegyészeti Múzeuma új állandó kiállítása (vetített képes bemutatón)

Tömpe Péter: Egy feldolgozatlan Than Károly-kézirat a Magyar Műszaki és Közlekedési Múzeum Vegyészeti Múzeuma anyagából

Minden érdeklődőt szeretettel várunk!

Vámos Éva dr. habil.
szakosztályi elnök

Kedvezményes üdülés MKE-tagoknak



Hotel Magistern

8600 Siófok, Beszédes sétány 72.

Tel.: 84/519 600 Fax: 84/519 601

Email: hotelm@enternet.hu

www.hotelmagistern.hu/



Hotel Sopron

9400 Sopron, Fővényverem u. 7.

Tel.: 99/512 261 Fax: 99/311 090

Email: info@hotelsopron.hu

www.hotelsopron.hu/



Hunguest Hotel Béke

4200 Hajdúszoboszló, Mátyás király sétány 10.
Tel.: 52/361 411
Email: hotelbeke@hunguesthotels.com
http://www.hunguesthotels.hu/hu/hotel/hajduszoboszló/hunguest_hotel_beke/



Hunguest Hotel Aqua-Sol

4200 Hajdúszoboszló, Gábor Áron utca 7–9.
Tel.: 52/273 310
Email: hotelaquasol@hunguesthotels.com
http://www.hunguesthotels.hu/hu/hotel/hajduszoboszló/hunguest_hotel_aquasol/

A Magyar Kémikusok Egyesülete tagjai 10% kedvezménnyel vehetik igénybe a fenti szállodák szolgáltatásait az év bármely napján, beleértve az akciós programokat is. Az egyesületi tagságot a Titkárság igazolja. A kedvezmény az MKE-taggal egy szobában lakó társára is vonatkozik, de egy MKE-tag csak egy szobára veheti igénybe. MKE-tagság igazolása: Süli Erika mkl@mke.org.hu

gyűlés elé terjeszhetőnek minősítette a 2014. évi gazdálkodási tervet.

4. Az IB elfogadta, hogy 8000 Ft/fő/év 2015-ös tagdíjajavaslata legyen előterjesztve a Küldöttközgyűlés elé, amely változatlan tagdíj-mérték a megelőző évi tagdíjhoz viszonyítva. A kedvezmények mértéke és a kedvezményezett köre szintén a 2014. évi-nek megfelelő.

5. Simonné Dr. Sarkadi Livia beszámolt az IB-nek arról, hogy sikeres volt a 2014. március 21-én megtartott MKE vezetői értekezlet. Az egyesületi szervezetek (szakosztályok, területi szervezetek, munkahelyi csoportok) írásos beszámolója a 2013. évi tevékenységről tárgyyszerűek és informatívak voltak.

6. Fabinyi Rudolf Emlékérem díjátadó esemény színhelye volt az MKE-székhely március 27-én. A díjazott, *Hajdú János* professzor (Uppsalai Egyetem, Svédország) nagy sikerű előadást tartott a nagyszámú diákhallgatóság és más megjelent érdeklődők számára.

Az ülés emlékeztetője a www.mke.org.hu honlap „Az Egyesületről > Egyesületi élet > Jegyzőkönyvek” menüpontja alatt olvasható.

Kovács Attila

Az MKE Intézőbizottság ülése

2014. február

1. Az Intézőbizottság (IB) meghallgatta és elfogadta a Nemzetközi Kapcsolatok Bizottsága (NKB) elnökének a tájékoztatóját a bizottság 2013. évi tevékenységéről.

2. Az NKB előterjesztése alapján az Intézőbizottság jelöléseket fogadott el EuChemS Divíziókhoz és EFCE Working Party szervezetekhez delegált MKE-képviselőkről.

3. Az IB megvitatta és elfogadta a megújított, egyben kibővített MKE sajtószolgálati szakértői lista dokumentumot, amely az MKE honlap „sajtószolgálat” menüben elérhető.

3. Az egyesületi szervezetek vezetői értekezletére (korábban: szakosztály-értekezlet) 2014. március 21-én (péntek) 10 órai kezdettel kerül sor.

Az ülés emlékeztetője a www.mke.org.hu honlap „Az Egyesületről > Egyesületi élet > Jegyzőkönyvek” menüpontja alatt olvasható.

Kovács Attila

Az MKE Intézőbizottság ülése

2014. április

1. Az Intézőbizottság (IB) meghallgatta a Díjbizottságnak, valamint Szalay Péter MTB-elnöknek és Androsits Beáta ügyvezető igazgatónak a 2014. évi egyesületi elismerésekre történő előterjesztéseit, majd a 3/2014. IB-határozat szerint döntött a díjazotokról. Az elismerések átadására az MKE 2014. május 16-i éves rendes Küldöttközgyűlésen kerül sor.

2. Az IB elfogadta és a 2014. május 16-i Küldöttközgyűlés elé terjeszhetőnek minősítette az Egyesület 2013. évi Mérleg és eredménykimutatás, valamint a Közhasznúsági jelentés dokumentumait.

3. Az IB megvitatta, elfogadta és a 2014. május 16-i Küldöttköz-

HUNGARIAN CHEMICAL JOURNAL

LXIX. No. 6. June 2014

CONTENTS

<i>The worth of research work is mainly created by man himself An interview with György Miklós Keserű, Director-General of the Research Centre for Natural Sciences of the Hungarian Academy of Sciences</i>	178
TAMÁS KISS	
Bruckner Room Lectures	
<i>Fine tuning the ligand structure: towards catalysts with high activity and enantioselectivity</i>	182
GERGELY FARKAS, ZSÓFIA CSÁSZÁR, SZABOLCS BALOGH, JÓZSEF MADARÁSZ, JÓZSEF BAKOS	
<i>Modular synthesis of anticoagulant pentasaccharide-sulfonic acid series. Problems and solutions</i>	184
ERIKA MEZŐ, MIHÁLY HERCZEG, DÁNIEL ESZENYI, SÁNDOR ANTUS, ANIKÓ BORBÁS	
<i>Synthesis and use of optically active fluorinated compounds</i>	187
ANIKÓ NEMES	
<i>Safety data sheets. Part XV. Exposure scenarios</i>	189
GYULA KÖRTVÉLYESSY	
<i>Bizarre body biotechnology. Kopi Luwak – an Indonesian luxury coffee</i>	190
TIBOR BRAUN	
<i>An imaginary conversation on the flavon research of Professor István Rusznyák</i>	196
MIKLÓS GÁBOR	
<i>Alan Roy Katritzky (1928–2014)</i>	199
LÁSZLÓ ÜRÖGDI	
<i>Chemistry calendar (Edited by JÓZSEF SÁNDOR PAP)</i>	201
<i>Chembits (Edited by GÁBOR LENTE)</i>	202
<i>The Society's Life</i>	204
<i>News of the Month</i>	206

The fine & speciality chemicals connection

The 29th Chemspec Europe exhibition and series of conferences will be held in Budapest this June, providing you with a gateway to the international custom, fine and speciality chemicals industry.

Connect with manufacturers, suppliers and end-users from a wealth of sectors in one place over two days.

DON'T MISS OUT Register now free-of-charge to benefit from a huge range of features and educational content www.chemspeceurope.com

7 TOP REASONS TO ATTEND:

1. 400+ international companies represented within the exhibition with experts on stands who will be able to offer you new and bespoke solutions for your business
2. 50+ global experts in their field offering a wide range of free-of-charge conference content
3. Chemspec Events Careers Clinic offering private consultations on career development in association with Chemical Search International
4. Product sourcing support with the Chemspec Source Finder team organised by Chemical Information Services
5. Exhibitor showcase presentations offering a guide to the latest innovations in the industry
6. Networking opportunities and informal meeting areas throughout the exhibition
7. With Budapest ideally located to join Eastern and Western Europe this is an opportunity to meet new contacts from both sides of the continent and further afield



CONNECT AT CHEMSPEC
LEARN | MEET | SHARE

PLAN YOUR TRIP

WHEN?

Wednesday 18 June 2014 - 09.30-17.00

Thursday 19 June 2014 - 09.30-16.00

WHERE?

HUNGEXPO, H-1101 Budapest, Albertirsai ut 10, Hungary

WHERE TO STAY?

See our website for full details and assistance on where to stay and what to do when you are there. Accommodation can be booked with preferential rates through our partners Dynamic Tours.

FIND OUT MORE:

Full details and the latest conference programmes can be found on our website at www.ChemspecEurope.com

EFCG Crop Protection & Fine Chemicals Forum

Now in its fifth year this popular half day forum on 17th June (the afternoon prior to the exhibition opening) focuses on the key issues facing the crop protection and fine chemicals industry – organised by the European & Fine Chemicals Group (EFCG).

RSC Speciality Chemicals Symposium

This two day international RSC Symposium organised in association with Chemistry Innovation and the Green Chemistry Network will be held on the Exhibition Floor at the 2014 Chemspec Europe and Chemsources Exhibitions organised by Quartz Business Media. It will address the challenges facing small scale businesses in minimising waste and operating at a profit using sustainable chemistry. Innovative developments in this field will be highlighted.

Pharma Outsourcing Panel Discussion

The session will discuss approaches to developing global outsourcing strategies, identifying outsourcing partners, identifying approaches to mitigate risks, and addressing challenges associated with outsourcing and how to effectively manage partnerships. Chaired by Dr. Magid Abou-Gharbia, Associate Dean for Research, Professor of Medicinal Chemistry and Director of

the Moulder Center for Drug Discovery Research (MCDDR) at the School of Pharmacy, Temple University, Philadelphia this debate features a world-class panel of speakers.

Agrochemical intermediates conference - in association with Agrow magazine

Regulatory Services Zone in association with REACHReady

Returning for its 7th consecutive year the Regulatory Services Zone offers free-to-attend conference sessions to keep you up-to-date on requirements concerning REACH and other regulatory legislation affecting Europe's fine, custom and speciality chemicals industry. The exhibition zone will also give you access to the services they need for compliance. Organised in association with REACHReady.

Pharma Workshops in association with Scientific Update

Scientific Update will be organising an associated workshop programme running across the duration of the event.

REGISTER NOW ONLINE AT www.chemspeceurope.com

Organised by



In association with



Incorporating



Official Media Partner



vario **TOC** cube

110 év tapasztalat ereje a gyakorlatban!

automata mintaváltás folyadék és szilárd mintákhoz

0,003 – 60 000 mg/l TOC

0,020 – 50 000 mg/l TN

égetés 900 - 2 000 °C

zajmentes digitális detektálás

szelektív só és hamu leválasztó

lépcsőzetes kiépíthetőség

internetes távfelügyelet

automata kalibráció

10 év kemence-garancia

**KIMAGASLÓ
TELJESÍTMÉNY**

AKTIVIT Kft.

Környezetvédelmi műszerek, analitikai eszközök

1145 Budapest, Pétervárad u. 14.

Tel: (1)-470-0125, (1)-221-7865.

Fax: 252-9940 info@aktivit.hu www.aktivit.hu

