A TARTALOMBÓL:

- Mátyus Péter-interjú
- Hazai kutatóműhelyek bemutatkozása
- Metszetek a felsőoktatás közelmúltjából
- EuCHeMS Newsletter, 2014. szeptember, 2014. november

MAGYAR KÉMIKUSOK LAPJA

A MAGYAR KÉMIKUSOK EGYESÜLETE HAVONTA MEGJELENŐ FOLYÓIRATA • LXX. ÉVFOLYAM • 2015. MÁRCIUS • ÁRA: 850 FT



A lap megjelenését
a Nemzeti Kulturális Alap támogatja

Nemzeti Kulturális Alap

Tavaszváró AKCIÓ

Kezdje Ön is megtakarítással az évet !

- pH-papírok és tesztcsíkok 100 eFt nettó rendelési érték felett: -10%
- Szűrőpapírok 100 eFt nettó rendelési érték felett: -10%
- Macherey-Nagel NANOCOLOR fotométerek fantasztikus áron!
  - UV/VIS (zavarosság méréssel és ellenőrzéssel): 1 300 000,- Ft,
  - VIS (zavarosság méréssel és ellenőrzéssel): 800 000 Ft,
  - 500D: 550 000,- Ft, PF-3 fotométerek: 95 000,- Ft,
  - PF-12plus (zavarosság méréssel és ellenőrzéssel): 220 000,- Ft,
  - PF-3 fotométer reagens rendelés esetén akár ingyen! (kérje külön ajánlatunkat!)
- Valamennyi VisoColor gyorstesztkészlet: -10%
- Valamennyi NanoColor gyorstesztkészlet: -10%
- Valamennyi WTW-termék: -10%, de egyes termékek még nagyobb kedvezménnyel:
  - Valamennyi pH-mérő elektróda: -12%
  - Valamennyi pufferoldat: -12%
  - Valamennyi IDS digitális műszer és SET: -12%
- Valamennyi Behrotest berendezés: -8% (roncsolók, desztillálók, titrálók, KOI, Kjeldahl, AOX, fenol, cián, stb.)
- Valamennyi Behrotest alkatrész és üvegáru pótlás: -5%
- Valamennyi automata vízmintavevő: -10 %
- Valamennyi TOC- és elemanalizátor: -10%
- Valamennyi Elementar fogyóanyag és alkatrész: -10%
- Valamennyi gáztérfogatmérő és gázballon: -5%
- Valamennyi biogáz elemző: -6%
- Valamennyi mérleg: -15%

A fenti engedményes nettó árak, melyekhez a törvényes 27% ÁFA összege hozzáadandó. Az itt szereplő engedmények más kedvezményekkel és egyedi árakkal nem vonhatók össze!

A kedvezményes akciós árak a 2015. március 30.-ig leadott rendelésekre érvényesíthetők.

AKTIVIT Kft.

Műszerek, mérőeszközök, automata analizátorok
1145 Budapest, Pétervárad u. 14. Tel: (1)-470-0125, 221-7865.
Fax: 252-9940, Mail: info@aktivit.hu, web:www.aktivit.hu

MAGYAR KÉMIKUSOK LAPJA
HUNGARIAN CHEMICAL JOURNAL
LXX. évf., 3. szám, 2015. március

A Magyar Kémikusok Egyesületének – a MTESZ 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 ATTILA, KÖRTVÉLYESI ZSOLT, KÖRTVÉLYESSY GYULA, LIPTAY GYÖRGY, MIZSEY PÉTER, MÜLLER TIBOR, NEMES ANDRÁS, RÁCZ LÁSZLÓ, SZABÓ ILONA, 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
Email: 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 Batthyany 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)

KEDVES OLVASÓK!



Engedjék meg, hogy a márciusi számunkból néhány írásra felhívjam a figyelmüket. Az első cikk fényképéről Mátyus Péter professzor tekint ránk abból az alkalomból, hogy egy évvel ezelőtt Gábor Dénes-díjat kapott. Felelős szerkesztőnk az innovációs képességek fejlesztéséről, azok átadásáról kérdezte. Nagy a felelőssége az egyetemi oktatóknak, hogy ezt miként tudják átadni a legtehetségesebb diákoknak. Mátyus professzor életútja is példaértékű, a BME Vegyészmérnöki Karáról indulva a Gyógyszerkutatón át és néhány külföldi egyetemet megjárva jutott el a Semmelweis Egyetem Szerves Vegytani Intézetének vezetői székéig. Érdekes Mátyus Péter véleménye a hazai gyógyszeripar jelenlegi helyzetéről.

A gyógyhatású vegyületek különböző növényekből való kinyerése egyrészt nagyszerű új lehetőségeket rejt magában, másrészt igen környezetbarát megközelítés. Ennek egy speciális területéről, az endofitonokból (a növény belsejében élő gombákból) kivonható bioaktív vegyületekről (például a taxolról), illetve a gombák enzimeinek hasznosításáról szól Gonda Sándor cikke.

Ezután következik az újrainduló „Hazai kutatóműhelyek bemutatkozása” című sorozat, amelyet Dormán Györggyel együtt szerkeszt e sorok írója. Nagyon szeretnénk, ha integráltabb formában valamennyi nemzetközi hírű hazai kutatócsoport bemutatásra kerülne az elkövetkező években. Várjuk a vezető kutatók jelentkezését. Jó példaként szolgálhat a Petró József–Máthé Tibor–Tungler Antal iskolából indult, mára önálló csoporttal rendelkező Hegedűs László (BME) katalitikus hidrogénezési kutatásainak bemutatása.

A következő, „Könyvismertetés” rovatban megjelent írás Kiss Tamás recenziója Bazsa György professzor, a neves felsőoktatási közéleti személyiség „Metszetek felsőoktatásunk közelmúltjából” című könyvéről. A szabadon letölthető könyv tartalmába bepillantást enged a recenzió utáni részlet Bazsa professzor előadásából, ami a Magyar Rektori Konferencia jubileumi ülésén hangzott el. Ezt követi Kádár Béla írása Solymosi Frigyes könyvéről, amely tavaly jelent meg „Egy kutató küzdelmei a szocializmusban és a demokráciában” címmel.

Az „Oktatás” rovat a 11. Nemzetközi Junior Természettudományi Diákolimpiáról és az Irinyi János Református Szakközépiskola új típusú gyakorlati képzéséről ad hírt.

A „Kitekintés” rovatban Braun Tibor megint meglepte olvasóközönségét egy „csípős” írással, ugyanis „gasztromazochizmus” alcímmel a csilipaprika-kémiáról közöl igen érdekes cikket. Megtudhatjuk azt is, hogy csípősség tekintetében hol állnak a magyar fajták.

A „Vegyipar- és Kémiatörténet” rovatban két, a biotechnológiához kapcsolódó írást olvashatunk. Az elsőben Makádi Béla „70–75 °C-nál az élesztő megöletik” címmel a fermentáció kialakulásáról és ipari folyamattá válásáról ad rövid összefoglalást, míg a másodikban Ménes András és Krascsenits Zoltán cikkét olvashatjuk a 60 éve eltávozott Alexander Fleming életéről és tudományos munkásságáról. A „Vegyészkalendárium” aktuális fejezetében Adolf Friedrich Johann Butenandt (1903–1995) hormonkutató biokémikusról olvashatunk portrét.

A lap tartalmát színesíti az „Ismeretterjesztés” rovat „A fényképezés története” című cikke és a „Vegyészleletek” sok aktuális érdekessége.

Szomorú aktualitás a búcsú kedves barátunktól, Kalaus György professzortól.

Keglevich György
a szerkesztőbizottság tagja

TARTALOM

VEGYIPAR ÉS KÉMIATUDOMÁNY
Nagy a felelősségünk az innovációra való képességek fejlesztésében.
Mátyus Péter Gábor Dénes-díjas professzorral **Kiss Tamás** beszélget 70
Gonda Sándor: Bioaktív vegyületek endofitonokból: bioszintézis és metabolizáció 72

HAZAI KUTATÓMŰHELYEK BEMUTATKOZÁSA
Keglevich György: Bevezető gondolatok 75
Hegedűs László: Folyadékfázisú, heterogén katalitikus hidrogénezések *(MTA–BME Szerves Kémiai Technológia Kutatócsoport, BME Szerves Kémia és Technológia Tanszék)* 75

KÖNYVISMERTETÉS
Kiss Tamás: „Koncentráljunk az egyetemekre!” *(Bazsa György könyvéről)* 79
Bazsa György: Metszetek a felsőoktatás közelmúltjából *(részletek)* 80
Kádár Béla: Egy kutató küzdelmei a szocializmusban és a demokráciában *(Solymosi Frigyes: Egy kutató küzdelmei a szocializmusban és a demokráciában)* 82



Címlap:
Az Irinyi János Református Szakközépiskola és Diákotthon Műveleti laboratóriuma

OKTATÁS
Villányi Attila: 11. Nemzetközi Junior Természettudományi Diákolimpia 83
Pál-Kutas Dénesné: Az Irinyi János Református Szakközépiskola és Diákotthon Műveleti laboratóriuma 84

KITEKINTÉS
Braun Tibor: Gasztromazochizmus. Csilipaprika-kémia, a Scoville-skála és az ízcsípősségi világrangsor 84

VEGYIPAR- ÉS KÉMIATÖRTÉNET
Makádi Béla: „70–75 °C-nál az élesztő megöletik” 89
Ménes András, Krascsenits Zoltán: Hatvan éve hunyt el Alexander Fleming 90
Vegyészkalendárium (**Pap József Sándor** rovata) 92
EuCheMS Hírlevél, 2014. szeptember, november 93

ISMERETTERJESZTÉS
Boros László: Filatéliai kalandozások. A fényképezés története 101

VEGYÉSZLELETEK
Lente Gábor rovata 102

MEGEMLÉKEZÉS
Keglevich György, Greiner István: Elhunyt Kalaus György professzor emeritusz 104

EGYESÜLETI ÉLET 105
A HÓNAP HÍREI 108

Nagy a felelősségünk az innovációra való képességek fejlesztésében

Beszélgetés Mátyus Péter Gábor Dénes-díjas professzorral

Mátyus Pétert, a Semmelweis Egyetem Szerves Vegytani Intézetének tanszékvezetőjét 2013 decemberében Gábor Dénes-díjjal tüntették ki. Mátyus professzor 2007 és 2011 között a Magyar Kémikusok Egyesülete elnöki tisztét is betöltötte. Kitüntetése alkalmából beszélgetett vele a lap felelős szerkesztője.



– Az innováció mennyire jelenhet meg közvetlenül egy egyetemi professzor munkájában?

– Gondolom, ez területfüggő és értelmezés kérdése is. Ha az ötlettől a megvalósulásig tartó folyamat teljességét értjük alatta, akkor azt mondom, hogy bizonyos elemei szükségszerűen részét képezik munkájának. Sőt, bizonyos termékek esetében – erre utaltam a területfüggő jelzővel – az ötlettől a produktumig tartó folyamat teljessége is elérhető, gondolva például egy új eljárás kidolgozására. A területemen és így a magam esetében elvárhatónak érzem a kreativitást, az innovatív szemléletet és az innovációra irányuló, azt támogató kutató-fejlesztő munkát, de – megkockáztatom – akár piacképes módszer kidolgozását is. Utóbbira példa lehet egy olyan új komplex módszer, amely adatból hatékonyan, új úton generál információt és tudást.

– Csak a kutatásban folytathatunk innovatív tevékenységet? Másik fő munkaterületünk, az oktatás mennyire igényli az innovatív megoldásokat?

– Az innovációra irányuló kutató-fejlesztő munkába beleérthető az innovatív oktatás-fejlesztés is, azaz elvárható tőlünk olyan oktatási formák kidolgozása és alkalmazása, melyek a hallgatók problémamegoldó képességét a korábbi módszerekhez képest lényegesen jobban fejlesztik. Mit értek ez alatt? Például a mai informatikai eszközök és lehetőségek (internet stb.) sokoldalú, sőt kreatív kiaknázásának támogatása fontos feladatunk (meggyőződésem, ez a jövő szakembereinek nélkülözhetetlen képessége lesz). Ezt fejlesztendő, az informatika összes lehetőségére támaszkodó és azok aktív alkalmazását, ugyanakkor kreativitást is igénylő feladatokat kell kidolgozni. Az ezeket megoldani képes hallgatók lesznek a versenyképes tudás birtokosai. Ez pedig reális igény – gondoljunk csak a gyógyszerkutatásra, amely eredményességének javításához kulcskérdés a ma is már rendelkezésre álló elképesztő számú, ráadásul sokféle adat kezelése és kreatív felhasználása.

– Van-e egyáltalán értelme súlypontozni az újszerűségre való törekvés területeit, vagy inkább azt mondhatjuk, hogy ez egyfajta életvitel, amely jellemzi az egyén teljes aktivitását a munkavégzésétől a szabadidő eltöltésén át az önkifejezés számtalan elemén át?

– Az innovatív képességbeli különbség biztosan sok mindentől függ, így a kérdésed, megjegyzésed is jogos, mert a különbség abból is adódik, hogy az adott egyén aktivitásának összessége, amibe beleérthetjük az életvitelt is, mennyire igényel innovációt, mennyire inspiráló az új megoldásokra. Pontosan ebben az értelemben lehet nekünk, egyetemi oktatóknak is nagy felelősségünk és szerepünk az innovációra érzékeny képességek fejlesztésében – gondoljunk az előző kérdés kapcsán említett példámra.

– Mennyire volt egyenes az életutad a Semmelweis Egyetem Szerves Vegytani Intézetének vezetői székéig, melyet 1997 óta töltesz be. Hallhatnánk röviden a pályafutásodról?

– Nem sok kanyarral: egy nagyszerű iskolából, a Műegyetem Vegyészmérnöki Karáról (jól felvértezve) kikerülve, egy inspirá-

ló, stílszerűen innovatív és kiváló szakemberekkel bíró munkahelyen, a Gyógyszerkutató Intézetben töltöttem el több mint két évtizedet, s közben a területem legjobbjai közé tartozó külföldi egyetemeken, két évet Bonnban, egy évet Kiotóban és rövidebb időt Canberrában kutathattam és oktathattam. A Szerves Vegytani Intézetben is sok kedves élmény és – talán mondhatom – értékes eredményünk született, és élvezhetem a tanítás kihívásait, de örömét is. E munkám mellett az utóbbi néhány évben sok szállal kötődöm egy másik izgalmas területhez, a bionikához is, köszönhetően egy nagyszerű személyiséggel, Roska Tamással való találkozásomnak.

– Kutatásaid a gyógyszerkémiához fűződnek. A potenciális gyógyászati jelentőségű heterociklusos szerves molekulák kémiája és biokémiája a fő kutatási területed. A heterociklusos vegyületek gazdag tárházát jelentik a gyógyhatású molekuláknak. Mely területekre koncentrálnak a kutatásaitok?

– Talán azzal kezdeném, hogy abban a szerencsés helyzetben voltam, hogy a Gyógyszerkutató Intézetben akkoriban a legjobb gyógyszerkémikusok közé kerültem, és tőlük tanulhattam. A célunk azonban nem potenciálisan biológiailag aktív vegyületek előállítása volt, amivel mintegy validálni akartuk volna a szintetikus kémiát, hanem a biológiai aktivitást akartuk elérni, amihez eszköznek tekintettük a kémiát és annak minden aspektusát. Azt hiszem, akkor szinte úttörő volt az a szemlélet, hogy értelmezni próbáltuk a molekuláris szerkezet szerepét, és azt tudatosan módosítottuk a hatás javítása érdekében. Ugyanakkor sosem mentünk el izgalmas kémiai problémák mellett, és ennek is köszönhető – meg a külföldön töltött éveimnek –, hogy figyelemre méltó eredményeket érhettünk el.

Akkori gyógyszerkémiai munkáink a szív- és érrendszerre ható vegyületek kutatására fókuszáltak, melyekből eljutottunk azonban más területekre is. Több molekulánk került humán klinikai vizsgálatra. Talán túlzás nélkül mondhatjuk: nem sokon múlt, hogy különösen a humán II. fázist is sikeresen vevő molekulánk nem került patikába. Sajnos, ez a fejlesztés időben egybeesett a Gyógyszerkutató Intézet tulajdonosváltásaival, ami a molekula sorsát (és sajnos az Intézetét is…) végül megpecsételte.

– Kutatási területed igényli a hazai gyógyszergyárakkal való intenzív kapcsolatokat, kutatási együttműködéseket, közös pályázati erőfeszítéseket, például a nemzetközi kutatásfinanszírozási pályázatokon való sikeres szereplés érdekében. Mennyire vannak pozitív tapasztalataid a partnerek együttműködési (fogadó)készségét illetően?

– Az utóbbi időben csökkennek az eredeti gyógyszerkutatási együttműködési igények, részben azért, mert a hazai gyógyszeripari kutatóhelyek számban is fogynak. Másrészt ez összefügg azzal, hogy az eredeti gyógyszerkutatásban paradigmaváltás szükséges, sőt van, ahol ez el is indult. Az eléggé egyértelmű, hogy az utóbbi másfél-két évtized nem hozta azt az eredményességet, amit sok ipari szereplő kézenfekvőnek vélt a 90-es években kialakult technológiai eszközpark elterjedése révén. Véleményem szerint merőben új szemléletre, megoldásokra, kreativitásra van szükség a megújuláshoz, mindez – azt gondolhatnánk – egyenesen vezeti az ipart az egyetemekhez az egyetemi szellemi potenciál kiaknázásának szándékával.

Hogy ez itthon miért nincs így? Talán az egymás iránti érdeklődés és a kooperációs szándék mindkét oldalon növekvő érdektelensége magyarázza. Az is ok lehet, hogy a gyógyszeripar mellett, itthon is, több sikeres és/vagy sikerrel kecsegtető innovatív ipar/iparág is kezd kibontakozni, ami jobban magára vonja a tehetséges és motivált fiatalok érdeklődését. Szerintem még mindig nem (lenne) felesleges megkísérelni a gyógyszeripar és az egyetem partnerségét új módon értelmezni, új tartalommal megtölteni és aktivizálni. Ennek első lépése lehetne, hogy az ipar ne szolgáltatót keressen, hanem adjon esélyt a szoros együttműködésre, inspiráló közös gondolkodásra, közös projektek keretében, megkötések és szoros számonkérések nélkül, türelemmel. Egyrészt ez persze kockázatos, másrészt ezzel élni és nem visszaélni akaró egyetemi partnereket igényel – az ipar hezitálása érthető. Az érem másik oldala, hogy az egyetemi szféra örökké pénzzavarban van: nem válogathat, örül, ha szolgáltathat, és abból – sokszor oktatást, gyógyítást stb. is finanszírozó – bevételt nyer.

– Nem tudom megállni, hogy meg ne jegyezzem a hazai kutatásfinanszírozás legújabb gyöngyszemét: az alapkutatási OTKA rendszer egyetlen miniszterelnöki tollvonással való megszüntetését és betagolását az újonnan létrehozott Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Hivatal alá. Nem akarom értékelni a lépést, de hogy bizonytalanságot szül a kutatók körében, az biztos. Akarod kommentálni?

– Nem azért nem, mert nem merem, hanem mert még nem ismerem a részleteit és a pontos szándékait. A bizonytalanság eloszlatása iránti igény azonban nem is vitatható.

– Egyetemi oktató is vagy. Mennyire érzed, hogy a kutatás frissen tartja az agyadat és fenntartja az igényt, hogy állandóan frissítsd a hallgatóknak átadandó ismeretanyagot? A legjobb hallgatókkal való közös munka pedig a kutatásokra hat termékenyítőleg. Az egyetemi kutatás és oktatás egymásmellettisége az egyetemi oktatói státus olyan pozitívuma, ami minden más negatívumot elfed. Ezért is vonzó a mai napig is az egyetemi oktatói hivatás.

– Ezt kommentálni sem kell, annyira bölcs és igaz.

– Ha a társadalmi kötelezettségvállalásaidat nézem, szép hosszú lista adódik. Évekig voltál és vagy ma is a gyógyszerkémia hazai és nemzetközi testületeiben tisztségviselő. 2007 és 2011 között a Magyar Kémikusok Egyesülete elnöki tisztét is betöltötted. Úgy vélem, az a munkád kicsit torzó maradt.

– Igaz is, meg nem is; attól függ, milyen szempontból vizsgálom. Ha arra gondolok, hogy mi mindenhez nyúltunk hozzá, amihez már rég hozzá kellett volna nyúlni, és hogy új szemlélet is bekerült az MKE falai közé, akkor azért vannak pozitív érzéseim, a néhány vezetőtárssal való együttgondolkodás örömérről nem is beszélve. Az MKE-nek – most is azt mondom – vezetésem alatt is még jobban törekednie kellett volna az új utak keresésére, és ezeket mielőbb megtalálnia a hosszú távú biztonságos működéshez; ezért igazad is van, a „torzó” hasonlattal. Az útkeresésre ma is szükség van; elnök asszony és a jelenlegi vezetőség szerintem képes is arra, hogy jó úton terelje az Egyesületet.

– Ha az MKE Intézőbizottságában nem is, de a különböző testületek tagjaként sokat teszel ma is a hazai kémia nemzetközi hírének javításáért, több konferencia hazai megrendezésében játszottál aktív szerepet az elmúlt években, melyek a hazai tudomány jó hírét vitték a világ minden tájára.

Az új évben, túl az előző év végi pihenőn, milyen gondolatok foglalkoztatnak, mi az, amiben szeretnéd, ha a 2015. év emlékezetes maradna neked, közvetlen környezetednek, otthon és munkahelyeden?

– Minden szerettem, mikro- és makrokörnyezetem egyaránt legyen boldog, egészséges. Ennél többet mit is kívánhatnék.

2015. január

Kiss Tamás

Gonda Sándor
Debreceni Egyetem, Növénytani Tanszék, Farmakognózia Részleg | gondasandor@gmail.com, gonda.sandor@science.unideb.hu

Bioaktív vegyületek endofitonokból: bioszintézis és metabolizáció

Az élő szervezetekből nyerhető természetes vegyületek (natural products, NP) mintázatának és bioaktivitásának karakterizálása az utóbbi időben nagyfokú expanzión ment keresztül. Nemcsak a vizsgálatok mélysége ért el soha nem látott értéket az elérhető egyre érzékenyebb műszerek hatására, de a vizsgált élőlények között sem olyan egyértelmű már az edényes növények dominanciája. Nagyszámú állat, gomba, tengeri élőlény és más taxon kémiai jellemzése folyik nagy intenzitással. A munka alapját az az összességében megalapozott feltételezés adja, hogy a természetben előforduló természetes vegyületek valamilyen, más fajok biológiáját befolyásoló funkcióval (azaz bioaktivitással) rendelkeznek. Bár az *in vitro* metabolit-termeltetés rengeteg nehézségbe ütközik, a kutatás intenzitása e területen egyre fokozódik, az endofitonokból leírt bioaktív vegyületek száma több százra tehető. Az utóbbi időben gyógyszerként törzskönyvezett antiinfektív vagy rákellenes vegyületek közül nagyszámú köthető valamilyen módon természetes vegyületekhez: vagy természetes vegyület, vagy annak félszintetikus származéka, vagy a vezérmolekula, ami alapján kifejlesztették, természetes molekula volt és annak farmakofór csoportját jelenleg is hordozza.

Ebben a munkában egy természetes vegyületforrásként az utóbbi időben egyre nagyobb jelentőségű élőlénycsoporttal, az ún. endofiton gombákkal kapcsolatban mutatunk be néhány eredményt.

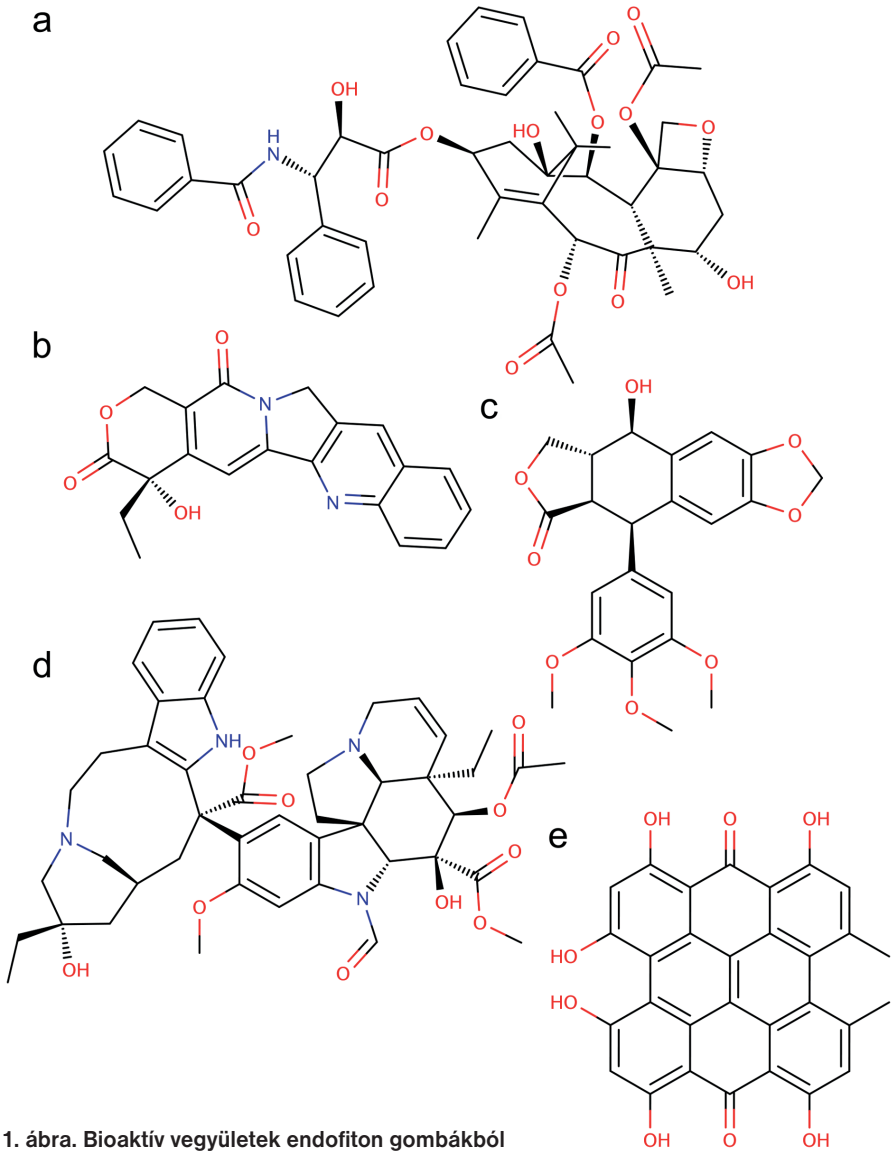
Endofitonok és felhasználási lehetőségeik

Az „endofiton” gomba szó szerint a növény belsejében élő gombát jelent. Bár a sokfajta definíció áttekintésének itt nincs relevanciája, azt mindenképpen érdemes kiemelni, hogy a növényből való izolációjuk pillanatában betegséget nem okozó (egészséges növényi szervekből izolált) fajokról van szó, amelyekből mára több ezret leírtak, és minden növényben jelen vannak jelenlegi ismereteink szerint. A sokféle növényi fenoloid molekula állandó jelenlétéhez való adaptáció és a növénnyel való extrém szoros viszony az, ami ezeket a fajokat kiemeli a gombák sokaságából.

Az endofiton-kutatást a fenti tényből fakadó számos elméleti és azóta gyakorlatba is átültetett alkalmazási lehetőség mozgatja. A törzseket felszíni fertőtlenített növényi szervekből izolálják, különféle technológiákkal; az izolált vonalat azután számos felhasználásra nevelhetik tovább. A legfontosabb felhasználási lehetőség – és talán az endofiton-kutatás legfontosabb hajtóereje – a bioaktív természetes vegyületek szkríningje, a gombák alkalmazása a gyógyszerészetben vagy más iparágban használható vegyületek nagy léptékű bioszintézisére. Az alábbiakban néhány olyan vegyületet mutatunk be, amelyeket különböző endofitonokból izoláltak, de eredetileg növényből írták le őket. Az máig nyitott kérdés, hogy ezek az endofitonok hogyan sajátították el a növény által bioszintetizált vegyületek gyártását. Egyesek a bizonyos értelemben kézenfekvő horizontális géntranszfert tartják a legjobb magyarázatnak, a több tíz enzimből álló útvonalak maradéktalan transzferje azonban többek szerint igen valószínűtlen.

Növényi bioaktív vegyületek endofiton gombákból

Taxol. A taxánvázas diterpének közül eddig több százat írtak le. A gyógyászat számára az egyik legfontosabb származék, a taxol (= paklitaxel, **1.a ábra**) nagy terápiás jelentőségű citosztatikus vegyület – emlődaganatok, ovariumdaganatok, valamint Kaposi-sarcoma kezelésére használják többek között. Eredetileg *Taxus brevifolia* kérgéből mutatták ki, bioszintézise csak az evolúciósan és taxonómiailag egyedi *Taxus* genuszban, valamint néhány egyéb toboztermőben (*Cephalotaxus*, *Podocarpus gracilor*) megy végbe. Az endofitonok jelenléte a növényben hatással van a taxánok bioszintézisére: megjelenésük befolyásolja a hatóanyag-mintázatot, és a taxánok termelését növeli. Kimutatták azt is, hogy *Taxus* fajokban is korrelál az endofiton-fajszámmal a taxoltartalom, illetve azt, hogy *Taxus* sejtkultúrákhoz endofitonkivonatok kivonatát (ill. azok oligoszaharidjait) adva elicitorhatás, a hatóanyag-bioszintézis fokozódása figyelhető meg. A vegyület bonyolultsága miatt gazdaságos termelése egyik alkalmazott eljárással sem olcsó. A totálszintézis költséges, a *Taxus* levelek hatóanyag-tartalma ingadozó, és a növényi szövettenyészet önmagában sem igazán váltotta be a hozzá fűzött reményeket. A vegyületet jelenleg egy növényi fermentációs eljárással termeltetik, endofiton *(Penicillium raistrickii)* segítségével. 1993-ban jelent meg egy tanulmány, amely hatalmas lökést adott az endofitonkutatásnak. A *T. brevifolia* növényből izolált *Taxomyces andreanae* endofiton gombáról kimutatták, hogy *in vitro* képes taxol termelésére. Azóta mintegy 40 genusba tartozó 200 fajról (*Ascomycota, Deuteromycota,* néhány *Basidiomycota* és *Zygomycota*) derült ki, hogy képes a vegyületet *in vitro* gyártani. Érdekes módon, számos, nem rokon fonalas gombából írták le a taxol bioszintézisének képességét, vagy valamely, a vegyület bioszintéziséhez szükséges gén meglétét. E fajok többek között a *Penicil-*



1. ábra. Bioaktív vegyületek endofiton gombákból

lium raistrickii (*Taxus* kéregből származó izolátum), *Pestalotiopsis microspora* izolátumok (*Taxus wallichiana*ból és *Taxodium distichum*ból). Nem *Taxus*ban élő izolátumokból is leírták ugyanakkor a vegyületet, így egy *P. pausictea* izolátumból (a *Cardiospermum helicacabum*ból), a *P. terminaliae* és a *Chaetomella raphigera* a *Terminalia arjuna* növényből, vagy a *Periconia sp.* a *Torreya grandifolia* növényből. A nagy várakozás ellenére még egyik törzs sem jutott el az ipari alkalmazásig, az *in vitro* taxolhozam variábilis, instabil. A növénytől függetlenítve ugyanis alig megy végbe a bioszintézis. Ennek magyarázata a sorozatos átoltásokkal idővel megváltozó genetikai állomány, valamint génexpressziós változások lehetnek, de nem zárható ki eddig ismeretlen háttérmechanizmus sem. Ennek áthidalására gazdanövény-kivonatokkal való kezeléssel, valamint más endofitonokkal való együtt neveléssel próbálkoznak. A távoli cél viszont az, hogy karakterizálják a taxol-bioszintézisért felelős géneket, majd azokat egy ismert szervezetbe klónozva gyártsák irányított módon a vegyületet.

Kamptotecin. A kamptotecin **(1.b ábra)** egy pentaciklikus kinolin alkaloid, a topoizomeráz I szelektív inhibotra, a DNS-replikációt gátló daganatellenes szer. Eredetileg a *Camptotecha acuminata* és a *Nothapodytes foetida* távol-keleti fajokból írták le. Később kiderült, hogy az ezekben a növényekben élő endofitonok is képesek a bioszintézisére, így az *N. foetida* belső kérgéből izolált egyik *Entrophosphora infrequens* vonal, valamint a *C. acuminata* magjából azonosított egyik *Neurospora crassa* izolátum. Még potensebb inhibitorok a kamptotechin egyes származékai, például a 9-metoxi-kamptotechin és a 10-hidroxi-kamptotechin. Ezeket a *C. acuminata*ból izolált *Fusarium oxysporum* izolátumokból írták le. A kamptotecin-analógok közül az irinotekán és a topotekán elfogadott gyógyszerek, ezek különféle daganatos betegségek kezelésére alkalmazott vegyületek.

Podofillotoxin és analógjai. Az etopozid, tenipozid és az etpozid foszfát-prekurzorának, az eredetileg *Podophyllum* fajokból leírt podofillotoxin lignánnak **(1.c ábra)** bioszintézisére képes endofiton fajok is léteznek. Ilyen törzseket a *Podophyllum* fajokban élő gombák közül mutattak ki. Ezek többek között a *Trametes hirsuta P. hexandrum* rizómából vagy a *Phialocephala fortinii P. peltatum*ból.

Vinkrisztin. A vinkrisztin **(1.d ábra),** amelyet szintén eredetileg egy virágos növényből, a *Catharanthus roseus*ból írtak le, ugyancsak kimutatható egyes endofitonokban. A dimer indol alkaloid a sejtosztódás S fázisában a mikrotubulusok szerveződését gátolja meg. Akárcsak az előző esetben, e vegyület is kimutatható volt az anyanövényből izolált endofitonokból, például a *C. roseus* endofitonjából, egy *Fusarium oxysporum* vonalból.

Hipericin. A hipericin **(1.e ábra)** naftodiantron nagy terápiás jelentőségűnek tartott vegyület, az egyik legnagyobb forgalmú gyógynövény, a *Hypericum perforatum* (orbáncfű) egyik hatóanyaga. A vegyület monoaminooxidáz- (MAO) inhibitor, így a növény antidepresszáns hatásában fontos szerepet játszik, de a vegyületnek igen sok egyéb bioaktivitását is leírták. Egy *Hypericum* fajokat vizsgáló szkrínning során sikerült olyan endofitont izolálni, amely képes axenikus kultúrában a vegyület termelésére. A fajt *Thielavia subthermophila*ként azonosították.

Gyógyszermolekulák módosítása endofiton gombák enzimjei segítségével

A gyógyszermolekulák endofitonok általi metabolizációja is több tanulmányban megjelent alkalmazási lehetőség. Az endofitonok különlegességét az a tény adja, hogy alkalmazkodniuk kellett a növény által ellenük konstitutíve termelt apoláros, aromás, fenolos vegyületekhez. Érdekes az a tény, hogy a gyógyszermolekulák transzformációja több esetben az emlős xenobiotikum metabolizáció I. fázisával nagyban analóg módon történik. Erre jó példák a tipikusan endofitikus *Epicoccum nigrum*, amely a diklofenák metabolizációjakor főleg 4'-hidroxi-diklofenák-származékokká alakítja az alapvegyületet. Ez a fő metabolizációs útvonal humánban is. A reakció igen enyhe körülmények között megy végbe, és preparatív mennyiségek előállítására

is alkalmas: 30 liter fermentléből 2 g diklofenák hozzáadása után 0,3 g származék volt megtisztítható. Genetikailag módosított élesztőkkel egyébként még nagyobb hozam érhető el. Ezenkívül megfigyelték a norfloxacin (fluorokinolon antibiotikum) humánnal analóg metabolizációját is, *Pestalotiopsis guepini* endofitonban, valamint a tioridazin (neurolepticum) igen regioszelektív és sztereoszelektív módon való transzformációját *Phomopsis*, *Glomerella*, *Diaporthe* és *Aspergillius* vonalak segítségével. Egy kutatás során azt mutatták ki, hogy néhány endofiton gomba *(Alternaria alternata*, *Gibberella fujikuroi)* képes volt a podofillotoxinból teljesen új származékok létrehozására. Összességében elmondható, hogy az endofiton gombák ígéretes eszközei lehetnek humán gyógyszermetabolitok vagy új, farmakológiailag aktív származékok egyszerű előállításának is.

Növényi metabolom transzformációja növényekhez adaptálódott gombákkal

Az enzimatikus aktivitás természetesen az élőhelyükön állandóan jelen lévő metabolitok transzformációjára is kiterjed. Az adaptáció igen nagyfokú, egyes endofitonok képesek például csersavon (galluszsav-glükóz polimereken) mint kizárólagos szénforráson növekedni annak ellenére, hogy e polifenolos vegyületcsaládot igen gyakran széles spektrumú antifungális komponensként írták le. *Plantago lanceolata* modellen korábbi munkánkban azt találtuk, hogy a gombák a növényi fenolos vegyületeket kis, aromás savakká (vanillinsav, protokatechusav, gentizinsav, kávésav) metabolizálják, a növényi metabolomot alapvetően megváltoztatja aktivitásuk. Ezek a vegyületek annyira megnövelték a fermentlé antioxidáns-kapacitását, hogy az képes volt egyes növényi feniletanoid-glikozidok (akteozid) spontán oxidatív bomlását meggátolni. Vagyis a növényi metabolitokhoz adaptálódott gombák (*Aspergillus* sp., *Eurotium* sp., *Penicillium* sp.) aktivitása képes volt a növényi metabolitok stabilitását megnövelni.

IRODALOM

A. H. Aly, A. Debbab, and P. Proksch, Appl. Microbiol. Biotechnol. (2011) 90, 1829–1845.

S. Chandra, Appl. Microbiol. Biotechnol. (2012), 95, 47–59.

S. Gonda, A. Kiss, T. Emri, G. Batta, and G. Vasas, Phytochemistry (2013) 86, 127–136.

S. Kusari, M. Lamshöft, S. Zühlke, and M. Spiteller, J. Nat. Prod. (2008) 71, 159–162.

S. Kusari, S. Singh, and C. Jayabaskaran, Trends Biotechnol. (2014) 32, 304–311.

S. Kusari & M. Spiteller, Nat. Prod. Rep. (2011) 28, 1203–1207.

S. Kusari, S. Zühlke, and M. Spiteller, J. Nat. Prod. (2009) 72, 2–7.

I. Parshikov, T. Heinze, J. Moody, J. Freeman, A. Williams, and J. Sutherland, Appl. Microbiol. Biotechnol. (2001) 56, 474–477.

B. Schulz and C. Boyle, Mycol. Res. (2005) 109, 661–686.

T. S. Suryanarayanan, N. Thirunavukkarasu, M. B. Govindarajulu, F. Sasse, R. Jansen, and T. S. Murali, Fungal Biol. Rev. (2009) 23, 9–19.

T. S. Suryanarayanan, N. Thirunavukkarasu, M. B. Govindarajulu, and V. Gopalan, Fungal Divers. (2012) 54, 19–30.

R. Webster, M. Pacey, T. Winchester, P. Johnson, and S. Jezequel, Appl. Microbiol. Biotechnol. (1998) 49, 371–376.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A tanulmány a TÁMOP 4.2.4.A/2-11-1-2012-0001 azonosító számú Nemzeti Kiválóság Program projekt keretében, az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

ÖSSZEFOGLALÁS

Gonda Sándor: **Bioaktív vegyületek endofitonokból: bioszintézis és metabolizáció**

Az endofitonok egészséges növények belsejében élő szervezetek, főleg baktériumok és fonalas gombák. Számos esetben kiderült, hogy kiváló forrásai bioaktív vegyületeknek, sőt, igen sok, korábban növényekből leírt, nagy terápiás jelentőségű vegyületek bioszintézisére alkalmas vonalat is leírtak. A legjelentősebbek a taxol, a kamptotecin, a vinkrisztin, a hipericin és a podofillotoxin bioszintézisére alkalmas fajok. Ezenkívül hasznosak lehetnek gyógyszermolekulák emlősben leírtakkal azonos metabolitjainak akár preparatív előállításában, valamint gyógyszer jellegű vegyületek regio-, és sztereoszelektív módosításában is.

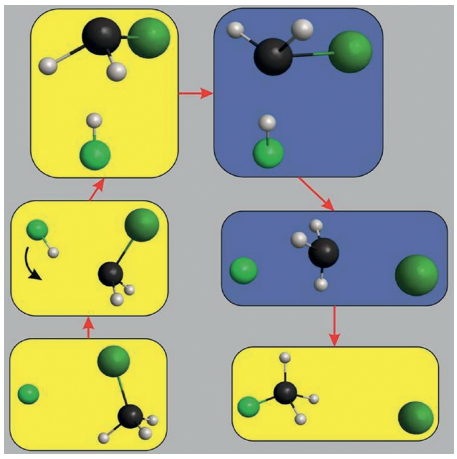
Nagyot szólhat a magyar kémikusok felfedezése

Nagy visszhangja lehet az ELTE kémikusai által tett friss felfedezésnek: a kutatók a szerves kémia egyik legalapvetőbb reakciójának új mechanizmusára bukkantak. A Bolyai János Kutatási Ösztöndíjas Czakó Gábor és Szabó István tanulmánya az egyik legnevesebb nemzetközi folyóiratban, a Nature Communicationsben jelent meg.

A bimolekuláris nukleofil szubsztitúció az egyik legáltalánosabb reakciótípus a szerves kémiában. Czakó Gábor és Szabó István most azt mutatta meg, hogy a már száz éve ismerthez képest egy eddig nem ismert másik reakcióút is lehetséges. Ez pedig egyáltalán nem mindegy, ugyanis a reakciómechanizmus részletes ismerete elengedhetetlen az alapvető kémiai folyamatok értelmezésében. Az S_N2 bonyolultabb biológiai folyamatok fontos lépése, és tele van vele a vegyipar, gyógyszeripar is.

Az elmúlt időszakban forradalmasított számítástechnika segítségével most már mozifilmszerűen meg lehet nézni az egyes reakciókat. A részletes matematikai elemzés mellett a kutatók ezeket az animációkat nézegetik, hogy rábukkanjanak valamire. Czakó Gábor és PhD-védés előtt álló doktorandusza az eddig ismeretlen mechanizmust is így, maguk számára is váratlanul fedezték fel. Szabó István szerint a hasonló új ismeretek az energiahatékonyság eléréséhez is hozzájárulhatnak, egyszer az ő felfedezésük is segíthet a vegyiparban úgy irányítani a folyamatokat, hogy ne keletkezzen annyi felesleges melléktermék.

A kutatók a megfigyelt új reakcióutat egyelőre a fluoridion és a metil-klorid reakciójánál mutatták ki, de már más kémiai rendszerek esetén is vizsgálják, hogy mennyire általánosítható a felfedezésük. Már ebben is vannak kezdeti sikereik, Czakó Gábor pedig azt várja, hogy a Nature Communicationsben publikált eredményeik nemzetközi figyelmet keltenek majd: a felfedezésnek nagy visszhangja lehet és útmutatást adhat másoknak is. *(Az MTA alapján)* **BE**



A $F^- + CH_3Cl$ S_N2 reakció dupla inverziós mechanizmusa



Bevezető gondolatok „A hazai kutatóműhelyek bemutatkozása” című sorozat újraindulásához

1999 és 2003 között 36 részes sorozatban mutattuk be a hazai kutatóműhelyeket a Magyar Kémikusok Lapjában Körtvélyessy Gyula és e sorok írója szerkesztésében. Hat rész „történelmi” összefoglaló volt korábbi nagy jelentőségű iskolákról (Bruckner-iskola, Náray-Szabó István-iskola, Zemplén-iskola, Csűrös-iskola, Erdey-Grúz-iskola és „A debreceni mákalkaloid-kutatás 5 évtizede”). Az elmúlt 15 évben nagy változások történtek a hazai kutatásokban. A maradék 30 témából csupán 14 folytatódik napjainkban is, a többi nyugdíjazások, halálesetek vagy az aktualitás elvesztése miatt szűnt meg. Ugyanakkor tehetséges fiatalok felbukkanásával, illetve a kutatási profilok átszervezésével új területek jelentek meg – és a 15 évvel ezelőtti sorozatból számos, már akkor is fontos kutatási terület kimaradt. A szerkesztőbizottsági üléseken az elmúlt években többször megfogalmazódott a sorozat újraindításának szükségessége, amit magam is szorgalmaztam. Erre most adott zöld jelet a felelős szerkesztő, aki Dormán Györgyöt és jelen bevezetés íróját kérte fel a sorozat szerkesztésére. Szeretnénk, ha minél több kutatóműhelyt mutathatnánk be az előttünk álló néhány évben. A szerkesztők már felkértek jó néhány kutatócsoport-vezetőt, és nagy többségük elvállalta a bemutatkozás megírását. Azt is szívesen vesszük, ha a szerkesztőket keresik meg olyan tudósok, akik szívesen mutatnák be kutatási területeiket, műhelyüket. Az összefoglalókat négy-öt lap terjedelemben várjuk dupla sorközzel szerkesztve. Fontos a közérthetőség és az illusztrálás, amelyhez színes ábrákat kérünk. Több szerző is lehet, a senior csoporttagok mindenképpen bevonhatók. Kérjük továbbá a fontosabb – lehetőleg átfogó – referenciák feltüntetését. A javaslatokat a felelős szerkesztőnek vagy a sorozatszerkesztőknek, a kéziratokat a szerkesztőségnek küldjék.

Budapest, 2015. március

Keglevich György

Hazai kutatóműhelyek 1.

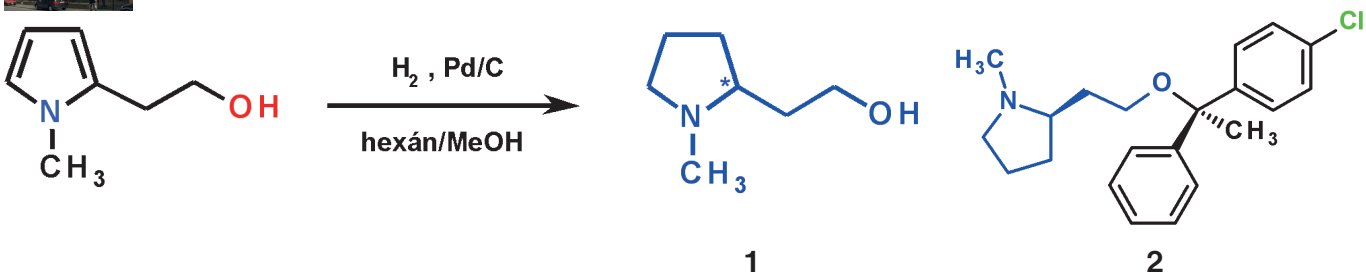
Hegedűs László

MTA–BME Szerves Kémiai Technológia Kutatócsoport, BME Szerves Kémia és Technológia Tanszék | lhegedus@mail.bme.hu

Folyadékfázisú, heterogén katalitikus hidrogénezések

A BME Vegyészmérnöki és Biomérnöki Karának Szerves Kémia és Technológia Tanszékén, valamint az ott működő MTA–BME Szerves Kémiai Technológia Kutatócsoportban több évtizede folynak heterogén katalízissel fogalkozó kutatások, amelyeket *Csűrös Zoltán* és *Petró József* indítottak el [1], majd később munkatársaik, *Dusza Zsigmond*, *Heiszmann József*, *Polyánszky Éva*, *Mallát Tamás*, *Tungler Antal*, *Békássy Sándor*, *Hell Zoltán*, *Máthé Tibor* és *Hegedűs László* (a szerző) folytattak, illetve folytatnak. A változatos témák közül a folyadékfázisú, heterogén katalitikus hidrogénezési reakciók terén – az elmúlt mintegy tíz évben – elért jelentősebb eredményeket mutatom be.

Gyógyszeripari intermedierek előállításakor gyakori reakciólépés a fentebb említett redukciós módszer. Mivel a biológiailag aktív anyagok között nagyon sok olyan található, amelyek nitrogént, kenet vagy foszfort tartalmaznak (katalizátormérgek jellegű vegyületek), számos fontos és értékes intermedier, illetve hatóanyag előállításánál felléphetnek a hidrogénezési eljárásokat megnehezítő mérgezési jelenségek. Általában olyan jelentősen lecsökken a katalizátor aktivitása, hogy csak nagyon hosszú idő alatt lehet elérni a teljes átalakulást. Ennek kiküszöbölésére a hidrogénezendő vegyületre számítva a szokásosnál sokkal több katalizátort kell használni vagy olyan segédanyagokat (pl. savak), amelyek „védett formába” viszik át az átalakítandó szubsztrátumot. Ezek a módszerek azonban nem mindig alkalmazhatók (pl. nagyon költséges a katalizátor, vagy savra érzékeny a vegyület), ezért más megoldásokat kell keresnünk [2].

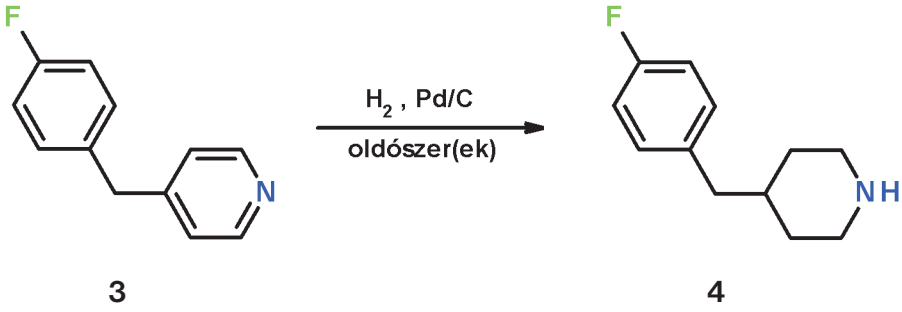


1. ábra. A 2-(*N*-metilpirrolidin-2-il)etanol (1) előállítása, és a clemastine (2) szerkezete

Kutatómunkánk során számos nitrogéntartalmú anyag, például pirrolok, piridinek, nitrilek heterogén katalitikus hidrogénezését vizsgáltuk.

A pirrolgyűrű, például a 2-(*N*-metilpirrol-2-il)etanol, telítése során azt találtuk, hogy ezt a redukciót nem lehet a szokásos módon, sav hozzáadásával végrehajtani, mert ez a molekula nagyon érzékeny már híg savak jelenlétére is, ugyanis hatásukra gyorsan polimerizálódik. A kifejlesztett új, savmentes közegű hidrogénezési módszerrel (egymással nem elegyedő oldószerpár – pl. hexán/metanol –, Pd/C katalizátor, 6 bar, 80 °C), teljes konverzió mellett, a termék [a 2-(*N*-metilpirrolidin-2-il)etanol (**1**), a clemastine (**2**) allergiaellenes szer intermediere] 80%-os hozammal kapható meg (**1. ábra**), tisztasága pedig min. 99,9% [3]. Megállapítottuk továbbá, hogy csak a könnyű platinafémek (Ru, Rh, Pd) bizonyultak hatékonynak, míg a nehéz platinafémek (Pt, Ir) nem alkalmasak erre a hidrogénezési reakcióra [4]. Azonban a palládium, a ródium és a ruténium között is eltérés mutatkozott abban, hogy mekkora a méregtűrő képességük, ami alapján felállítottuk ezen nemesfémek nitrogénre vonatkoztatott méregérzékenységi sorát. Ez csökkenő sorrendben a következő: Pd > Ru >> Rh, ami elektronszerkezeti okokkal magyarázható [5,6].

A szubsztituált 4-benzilpiperidinek jelentős NMDA (*N*-metil-D-aszpartát) antagonista hatással rendelkeznek, ezért a 4-(4'-fluorbenzil)piridin (**3**) katalitikus hidrogénezésével előállítható 4-(4'-fluorbenzil)piperidin (**4**) fontos köztitermék az ilyen típusú vegyületek szintézisében (**2. ábra**).



2. ábra. A 4-(4'-fluorbenzil)piridin (3) palládiumkatalizált hidrogénezése 4-(4'-fluorbenzil)piperidinné (4)

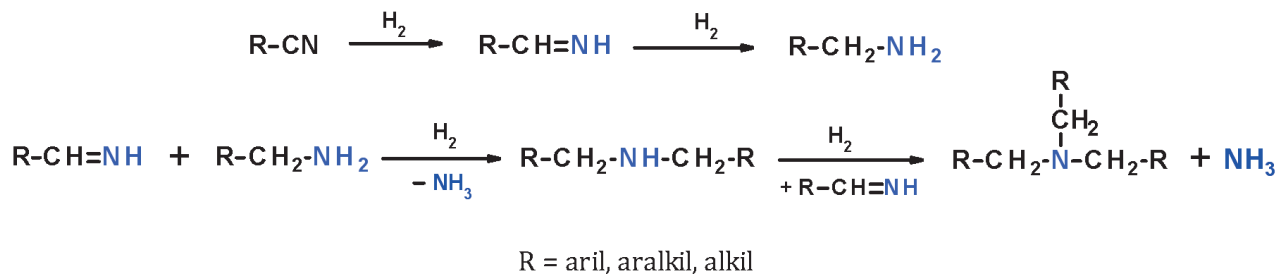
Hatékony – ipari körülmények között is megvalósítható – eljárást (Pd/C, 1 bar, 30–60 °C) dolgoztunk ki ennek a piridinszármazéknak a palládiumkatalizált gyűrűtelítésére [7].

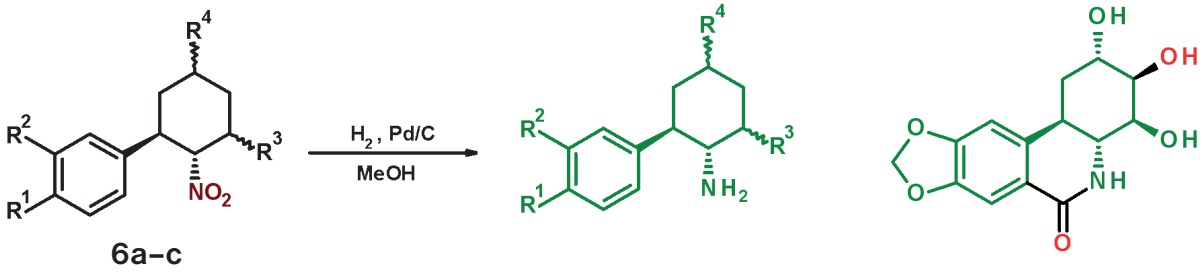
A nitrilek átalakításakor keletkező primer aminok szintén fontos gyógyszer- és műanyagipari intermedierek. A nitrilcsoport átalakítása primer aminná viszonylag könnyen megoldható, azonban platinafém katalizátorokat alkalmazva ezekben a reakciókban, a jelenleg használatos módszerekkel, főleg szekunder és/vagy tercier aminok képződnek (**3. ábra**). A magasabb rendű aminok mennyiségét minimalizálhatjuk, ha a redukciót ammónia jelenlétében végezzük, és katalizátorként Raney®-nikkelt használunk. Az általunk kifejlesztett új eljárás lényege, hogy Pd/C katalizátoron, egymással nem elegyedő oldószerpárt (pl. víz/diklórmetán) alkalmazva, savas karakterű adalék (pl. NaH_2PO_4) jelenlétében, 6 baron és 30–80 °C-on a nitrilcsoport hidrogénezése teljes mértékben lejátszódik. A szintén újonnan kidolgozott feldolgozási módszernek köszönhetően a primer amin (pl. benzil-amin) min. 99%-os tisztaságban kapható meg. Benzonitril átalakításakor a hozam 90%, a primer aminra vonatkoztatott szelektivitás 95% [8]. A módszer kiterjeszthetőségének vizsgálata során benzil-cianid hidrogénezését is tanulmányoztuk, azonban a fenti módszerrel csak kisebb szelektivitással (45%) és termeléssel (40%) kapható meg a termék (2-feniletil-amin). Kvantumkémiai számításokkal valószínűsítettük a szelektivitáscsökkenés okait [9].

A tanszék többi – *Petró József, Faigl Ferenc*, *Keglevich György*, *Fogassy Elemér*, *Kádas István*, *Bakó Péter*, valamint *Jászay Zsuzsa* vezette – kutatócsoportjaival, illetve a *Richter Gedeon Nyrt.* kutatóival együttműködve a következőkben részletezett eredmények születtek.

Új, NiAl intermetallikus ötvözet alapú vázkatalizátor kifejlesztésével sikerült olyan katalizátort előállítani, amelyben a katalitikusan aktív komponens nem a fémnikkel, hanem a NiAl 1÷1 atomarányú vegyü-

3. ábra. A nitrilek katalitikus hidrogénezésének általános sémája





a R^1 = H, R^2 = H, R^3 = OH, R^4 = OH; **b** R^1 and R^2 = OCH_2O, R^3 = OH, R^4 = OCH_2CH_2O; **c** R^1 = OCH_3, R^2 = H, R^3 = OH, R^4 = OCH_2CH_2O

4. ábra. A *transz*-4-nitro-5-fenilciklohexán-1,3-diol és származékainak (6a–c) hidrogénezése, és a 7-dezoxi-*transz*-dihidronarciklazin (5) szerkezete

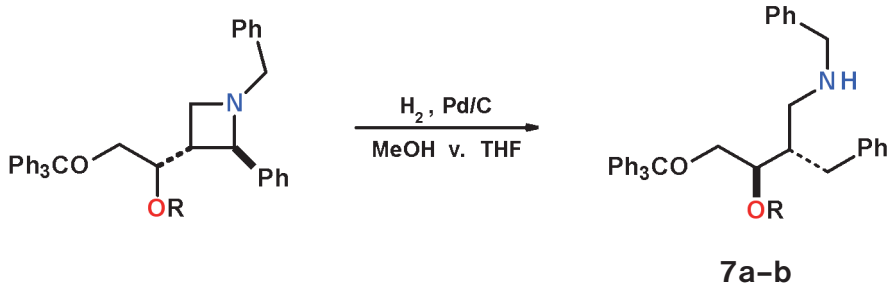
letfázis, ami gibbsit hordozón helyezkedik el. Nem piroforos, folyadék alatt tárolva hidrogénező aktivitása – pl. nitrobenzol, acetofenon, eugenol esetében – hasonló a Raney®-nikkeléhez [10].

A 2-amino-2-oxazolinok a szelektív α_2-adrenoreceptor agonisták altípusába tartoznak, ezért az egyik fontos képviselőjük – az *N*-[*transz*-2-(3'-fenilpropil)ciklohexil]-2-amino-2-oxazolin – optikai izomerjeinek előállítására új eljárást dolgoztunk ki racém *cisz*- és *transz*-oktahidrokumarin keverékéből kiindulva. A szintézis egyik kulcsintermediere a *transz*-2-(3'-fenilpropil)ciklohexil-amin, amit a megfelelő azidszármazék hidrogénezésével állítottunk elő, enyhe reakciókörülmények (Pd/C, 5 bar, 25 °C) között, teljes konverziót elérve [11].

A 7-dezoxi-*transz*-dihidronarciklazin (**5**) – egy jelentős citosztatikus hatással rendelkező fenantridon alkaloid – sztereoszelektív szintézise során ciklusos, alifás nitrovegyületek hidrogénezését is megvalósítottuk a megfelelő ciklohexil-aminokká. A *transz*-4-nitro-5-fenilciklohexán-1,3-diol és származékainak (**6a–c**) palládiumkatalizált redukciójakor megállapítottuk **(4. ábra)**, hogy a reakció csak 12 baron és 60 °C-on játszódik le teljesen, alacsonyabb hőmérsékleten és kisebb nyomáson leáll a hidrogénfelvétel [12–14].

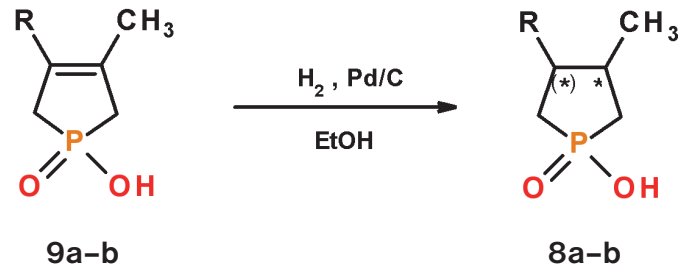
Új, királis négy- és öttagú heterociklusok enantioszelektív szintézise során védett amino- és hidroxioxetánok, valamint azetidinek gyűrűnyitását, illetve azok *N*-debenzilezését és *O*-detritilezését oldottuk meg (Pd/C, 30 °C, 10 bar), majd az így kapott aminoalkoholokból és 1,4-diolokból gyűrűzárás után optikailag aktív pirrolidineket, illetve tetrahidrofuránokat állítottunk elő [15–17]. A *transz-N*-benzilazetidinek hidrogénezése során sikerült a megfelelő *anti-N*-benzilamino-származékokat (**7a–b**) az azetidingyűrű szelektív nyitásával előállítani **(5. ábra)**, enyhe reakciókörülmények (25 °C, légköri nyomás) között.

Foszfortartalmú anyagok hidrogénezésekor szintén sikerült új és hatékony hidrogénezési eljárásokat kidolgoznunk. Gyűrűs foszfinsavak mikrohullámú körülmények között, alkoholokkal végzett direkt észteresítéséhez szükséges kiindulási anyagok [pl. 1-hidroxi-3-metilfoszfolán-1-oxid (**8a**), 1-hidroxi-3,4-dimetilfoszfolán-1-oxid (**8b**)] előállítását új, egylépéses hidrogénezési módszerrel (Pd/C, 20 bar, 80 °C) sikerült megoldani a megfelelő 3-foszfolén-1-oxidokból (**9a–b**), 90%-os termeléssel **(6. ábra)**. Így a korábbi, többlépéses szintézisútnál sokkal környezetbarátabb módon érhetők el ezek a foszfinsavszármazékok [18]. α-Nitrofoszfonátok aril-akrilátokra való, enantioszelektív Michael-addíciója során (96% ee) olyan adduktokat kaptunk, amelyekből az alifás nitrocsoport hidrogénezésével (Pd/C, 30 °C, 10–30 bar) optikailag aktív, ciklusos, kvaterner α-aminofoszfonátokat [pl. (*S*)-(2-metil-5-oxopirrolidin-2-il)foszfonsav-dietilészter] állítottunk elő [19].



a R = H; **b** R = benzoil

5. ábra. *transz-N*-Benzilazetidinek szelektív gyűrűnyitása Pd-katalizátorral

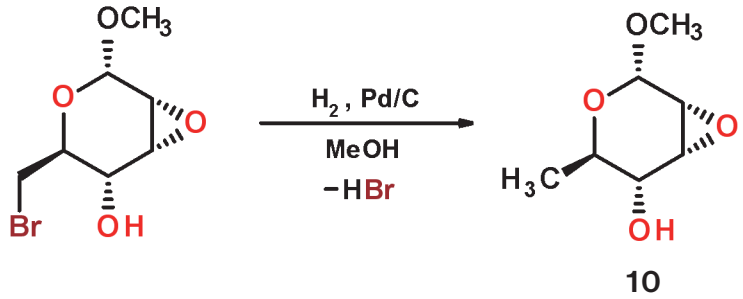


a R = H; **b** R = CH_3

6. ábra. 1-Hidroxi-3-foszfolén-1-oxidok (9a-b) palládiumkatalizált hidrogénezése

Ribo-Hexopiranozid-, valamint altróz-alapú koronaéterek mint fázistranszfer katalizátorok alkalmazásakor jó enantioszelektivitást (80% ee) figyeltünk meg dietil-acetamido-malonát *transz*-β-nitrosztirolra való Michael-addíciója során [20]. A egyik fontos, katalizátorok előállításához szükséges, oxirángyűrűt tartalmazó intermediert – a metil-6-dezoxi-2,3-anhidro-α-D-allopiranozidot (**10**) – kemoszelektív hidrodebrómozással (Pd/C, 60 °C, 10 bar) kaptuk meg **(7. ábra)**.

A *transz*-4-aminociklohexilecetsav-etilészter·HCl (**11**) a cariprazine·HCl (**12**) – a Richter Gedeon Nyrt. új, originális, skizof-



7. ábra. Szelektív hidrodebrómozás a metil-6-dezoxi-2,3-anhidro-α-D-allopiranozid (10) előállításában

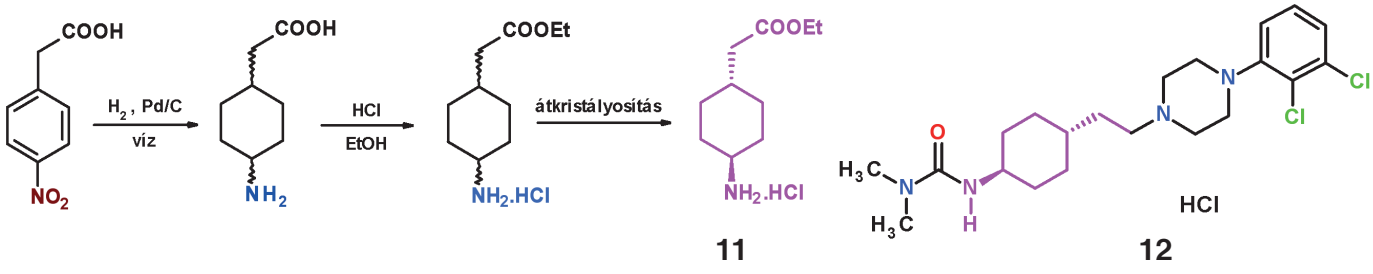
réniaellenes hatású gyógyszerének [21] – egyik kulcsintermediere (**8. ábra**). A **11**-es jelű vegyület szintézisében az első lépés a 4-nitrofenilecetsav hidrogénezése 4-aminociklohexilecetsavvá Pd/C katalizátorral, vízben. Ezután sósav jelenlétében, etanollal észteresítve képződik a 4-aminociklohexilecetsav-etilészter-hidroklorid. A *cisz*- és a *transz*-ciklohexán-származékok acetonitriles átkristályosítással választhatók szét egymástól. A szakirodalmi adatokkal összevetve az általunk kifejlesztett hidrogénezési módszert megállapítható, hogy míg korábban csak erélyes reakciókörülmények között (150 bar, 150 °C), Raney®-nikkel használatával értek el jó eredményeket, addig az új eljárásban alkalmazott aktívszén-hordozós palládiumkatalizátor, alacsony hőmérséklet (50 °C) és kis nyomás (0,5–4,0 bar) számos technológiai előnyt jelent [22]. A cariprazine jelenleg törzskönyvezés alatt áll az Amerikai Egyesült Államokban.

Összegzésként elmondható, hogy kutató-fejlesztő munkánk eredményeként számos olyan folyadékfázisú, heterogén katalitikus hidrogénezési eljárást sikerült kidolgozni, amelyek mind tudományos, mind ipari/gazdasági szempontból igen hatékonynak bizonyultak fontos és értékes gyógyszeripari intermedierek szintéziseiben.

IRODALOM

[1] Petró J., Magy. Kém. Lapja (2000) 55, 392.
[2] Hegedűs L., Magy. Kém. Folyóirat (2007) 113, 140.
[3] L. Hegedűs, T. Máthé, A. Tungler, Appl. Catal. A: Gen. (1996) 143, 309.
[4] L. Hegedűs, T. Máthé, A. Tungler, Appl. Catal. A: Gen. (1996) 147, 407.
[5] L. Hegedűs, T. Máthé, Appl. Catal. A: Gen. (2002) 226, 319.
[6] L. Hegedűs, T. Máthé, Gy. Keglevich, in: R.A. Sheldon, I.W.C.E. Arends, F. van Rantwijk, Th. Maschmeyer (Eds.), Proceedings of the 6th CAFC Symposium, Sieca ReproDelft, 2003, 79.
[7] Á. Proszenyák, B. Ágai, L. Hegedűs, F. Faigl, Appl. Catal. A: Gen. (2004) 269, 249.
[8] L. Hegedűs, T. Máthé, Appl. Catal. A: Gen. (2005) 296, 209.
[9] L. Hegedűs, T. Máthé, T. Kárpáti, Appl. Catal. A: Gen. (2008) 349, 40.
[10] J. Petró, L. Hegedűs, I.E. Sajó, Appl. Catal. A: Gen. (2006) 308, 50.
[11] J. Schindler, F. Faigl, L. Hegedűs, E. Pálovics, E. Fogassy, Tetrahedron: Asymmetry (2008) 19, 773.
[12] G. Szántó, L. Hegedűs, L. Mattyasovszky, A. Simon, Á. Simon, I. Kádas, Tetrahedron Lett. (2009) 50, 2857.
[13] G. Szántó, L. Hegedűs, L. Mattyasovszky, A. Simon, Á. Simon, I. Bitter, G. Tóth, L. Tőke, I. Kádas, Tetrahedron (2009) 65, 8412.
[14] G. Szántó, I. Kádas, T. Kárpáti, L. Hegedűs, Reac. Kinet. Mech. Cat. (2010) 99, 85.
[15] F. Farkas, A. Thurner, E. Kovács, F. Faigl, L. Hegedűs, Catal. Commun. (2009) 10, 635.
[16] E. Kovács, A. Thurner, F. Farkas, F. Faigl, L. Hegedűs, J. Mol. Catal. A: Chem. (2011) 339, 32.
[17] E. Kovács, F. Faigl, Z. Mucsi, M. Nyerges, L. Hegedűs, J. Mol. Catal. A: Chem. (2014) 395, 217.
[18] Gy. Keglevich, E. Bálint, N.Zs. Kiss, E. Jablonkai, L. Hegedűs, A. Grün, I. Greiner, Curr. Org. Chem. (2011) 15, 1802.
[19] T.S. Pham, K. Gönczi, Gy. Kardos, K. Süle, L. Hegedűs, M. Kállay, M. Kubinyi, P. Szabó, I. Petneházy, L. Tőke, Zs. Jászay, Tetrahedron: Asymmetry (2013) 24, 1605.
[20] Zs. Rapi, P. Bakó, Gy. Keglevich, Á. Szöllősy, L. Drahos, L. Hegedűs, Carbohydr. Res. (2013) 365, 61.
[21] É. Ágai-Csongor, Gy. Domány, K. Nógrádi, J. Galambos, I. Vágó, Gy. M. Keserű, I. Greiner, I. Laszlovszky, A. Gere, É. Schmidt, B. Kiss, M. Vastag, K. Tihanyi, K. Sághy, J. Laszy, I. Gyertyán, M. Zájer-Balázs, L. Gémesi, M. Kapás, Zs. Szombathelyi, Bioorg. Med. Chem. Lett. (2012) 22, 3437.
[22] T. Máthé, L. Hegedűs, L. Czibula, B. Juhász, J. Bagdy Nagyné, D. Márkos, Magyar szab. HU 229858 (2014), NZ Patent 592753 (2013), AU Patent 2009329293 (2014), EU Patent 2358661 (2014), US Patent 8802888 (2014), EA Patent 020350, UA Patent 107073 (2014), Gedeon RichterPlc.

8. ábra. A *transz*-4-aminociklohexilecetsav-etilészter·HCl (11) előállítása, és a cariprazine·HCl (12) szerkezete



Rendszeres egyeztetés lesz a felsőoktatásért felelős államtitkár és az MTA között

Az MTA elnökének meghívására az MTA Vezetői Kollégiumának tagjai eszmecserét folytattak Palkovics László felsőoktatásért felelős államtitkárral a felsőoktatás fejlesztésének irányvonalairól, és az ezt megalapozó „Fokozatváltás a felsőoktatásban” című felsőoktatási stratégiáról.

Az Akadémia vezetői üdvözölték, hogy a stratégia kormány által elfogadott változatába beépítették az MTA és a Magyar Rektori Konferencia számos javaslatát, és egyetértenek a felsőoktatás fejlesztésének fő célkitűzéseivel, támogatják azok megvalósítását. A megbeszélésen a felsőoktatásért felelős államtitkár és az Akadémia vezetői megállapodtak abban, hogy rendszeresen egyeztetnek a stratégiai dokumentumban foglaltak megvalósításáról, a felsőoktatási intézmények és az akadémiai intézményhálózat együttműködési lehetőségeiről. *(MTA)*

„Koncentráljunk az egyetemekre!”





Bazsa György: Metszetek a felsőoktatás közelmúltjából Debreceni Egyetemi Kiadó, 2014

A szerző különböző egyetemi és országos tisztségekben a debreceni Kossuth Lajos Tudományegyetem (KLTE) Természettudományi Karának dékánjaként, majd az egyetem rektoraként, illetve a Magyar Rektori Konferencia (MRK), a Felsőoktatási és Tudományos Tanács (FTT), az Országos Doktori és Habilitációs Tanács (ODHT), a Magyar Felsőoktatási Akkreditációs Bizottság (MAB) élén aktív résztvevője és alakítója volt a hazai felsőoktatás rendszerváltozást előkészítő és az utáni jelentős eseményeinek. Emellett a KLTE oktatójaként több mint fél évszázadnyi tapasztalatával határozott véleménye alakulhatott ki a terület állapotával, legfontosabb hiányosságaival, a tennivalók szükségességével és halaszthatatlanságával kapcsolatban. Ezekért tett a különböző szervezetekben, s talán nem is eredménytelenül. Az így szerzett tapasztalatait, összefoglaló értékeléseit adja közre e könyvecskében (többet évfordulós események kapcsán, felkérésre írt visszatekintések formájában).

A felsőoktatásban régebben dolgozók számára élvezetes olvasmány, a fiatalabbak számára pedig tanulságos megismerkedni az elmúlt közel 50 év szervezeti és tartalmi átalakulásaival. Azokkal a gondokkal, sikerekkel, bajokkal, jelentős előrelépésekkel, olykor bukdácsolásokkal, amelyek a 21. század elejére egy, az európai felsőoktatáshoz strukturálisan és kapcsolatrendszerében is oly sok szállal erősen kötődő felsőoktatáshoz vezetett, ami méltán vívta ki az ország haladó közvéleménye és a világ elismerését.

Megismerkedhetünk a fejlesztés talán nem minden részletében teljesen átgondolt és megalapozott mértékével a 80-as évek közepétől, majd annak visszafordulásával a 2010-es évektől. Aktuális hír ehhez, hogy Lovász László, az MTA elnöke nemrégiben nyilatkozta, hogy véleménye szerint kevés a diplomás ma hazánkban. Érdekes szubjektív értékelés a szerzőtől az elmúlt 25 év teljesítményéről: 10 siker, 10 kisebb-nagyobb gonddal.

Az olvasók figyelmébe ajánlom a felsőoktatási törvények egyetemi autonómiára vonatkozó részeinek változását az évek folyamán: hogyan veszítette el a felsőoktatás tételesen rögzített önkormányzati jogait, és vált gyakorlatilag közvetlen állami irányításúvá, ami miatt az Európai Egyetemi Szövetség kezd ferde szemmel nézni a magyar egyetemekre.

A minőség jelentőségének növelését szolgálta a szervezett doktori képzés rendszerének kialakítása, az egyetemi habilitáció bevezetése. A felsőoktatás minőségbiztosításának meggyőződésem szerint alfája és omegája a benne részt vevők minőségének biztosítása. Ebben az ODHT az oktatók oldaláról maradandót alkotott, és jelentősen hozzájárult a feltételek kialakításához. A hallgatók szempontjából a jó közoktatás volna biztosíték. Ezen a téren a közelmúlt változásai nem megnyugtatóak. Az intézményrendszer minőségének fenntartását a MAB tevékenysége biztosíthatja.

1968 és 1996 között a KLTE polgára voltam, és egyetemi hallgatótól egyetemi tanári beosztásig ismerhettem meg a szerző egyetemi oktatói és egyetemi vezetői munkásságát. Jóleső érzés volt olvasni a KLTE volt dékánjaként és utolsó rektoraként írt összegzését alma materemről és kérését a megalakult Debreceni Egyetem polgáraihoz: „Azt kérem Önöktől, a mai Kossuth Egyetem oktatóitól, alkalmazottaitól és hallgatóitól, hogy az új intézményben, együtt annak minden egyetemi polgárával, tisztességgel folytassák munkájukat, terjesszék demokratikus szellemiségüket, tartsák meg nemzeti elkötelezettségüket, alkotó szemléletüket, együttműködési készségünket, az egyetemi tevékenység hallgatócentrikus felfogását, s ezzel segítsük az universitas egyszerre klasszikus és modern szemléletű megvalósítását a Debreceni Egyetemen.”

Ezt mutatja Bazsa György egész egyetemi és felsőoktatási vezetői pályája és ezt a tanítást próbáltam elhozni magammal a Szegedi Tudományegyetemre, ahol akkor már dolgoztam.

A könyv végére, talán hogy az összképet egy kicsit derítse, két személyes hangvételű levelét adja közre a szerző, melyek egykori iskoláiban, a Hosszúpályi Általános Iskolában és a Debreceni Állami Fazekas Mihály Gyakorló Gimnáziumban átélt évek emlékeit idézik fel, és mond köszönetet tanárainak, akiknek áldozatos munkája és példamutatása is hozzájárult ahhoz az életúthoz, melynek ez a könyvecske egy bizonyos keresztmetszetét adja.

Az értékelések és összegzések bepillantást engednek a felsőoktatási önkormányzati és tanácsadó testületek munkájába is. A vitákba, melyek nem mindig vezettek gyors eredményre, de a demokratikus működés eredményeként a döntések többé-kevésbé elnyerték a közreműködők támogatását.

A recenzió írója szükségesnek tartja megjegyezni, hogy némi nosztalgiát érez a korábbi évek vontatottabb felsőoktatási döntéshozatali időszakát illetően a maival szemben, amikor a fenti testületek gyakorlatilag elvesztették önállóságukat, kormányirá-

nyítás alá kerültek. Az egyetemi autonómia lépten-nyomon csorbát szenved; a magyar felsőoktatásra kezdenek páriaként tekinteni Európában annak nyílt kormányirányítása miatt.

Ajánlom a könyvet mindazoknak, akik résztvevőként, de még inkább az ország jövőjéért aggodalmat érző állampolgárként felelősséget éreznek jövőnkért, mivel „a felsőoktatás és a diplomaszerzés egyéni és össztársadalmi értéke, fontossága és nemzetstratégiai jelentősége kétségbevonhatatlan" (Felsőoktatás-átalakítás: stratégiai irányok (2013.V.31.).

A könyv szabadon letölthető a http://www.dupress.hu/?q=szabadon_letoltheto oldalról.

Kiss Tamás

Bepillantást engedve a könyv tartalmába, idéznénk Bazsa György előadásából, amely a 25 éves Magyar Rektori Konferencia jubileumi ülésén hangzott el:

1988–2013: Negyedszázad a kiművelt emberfők sokaságáért

… Egy negyedszázadot már indokolt valamelyest tagolni, sőt egy kicsit tágabb időbeli, ezzel bővebb tartalmi kontextusba helyezni. Ez a tagolás a következő, rövid kiemeléssel megjelölt hat elemből áll:

- 1988. május 31. előtt: gondos előkészületek;
- 1988. május 31. napján: tizenkilenc elszánt rektor aláír;
- 1988. május 31. után: erősödő, hatékony MRK, FFK, egyetemi fórumok – az új út keresése;
- 1988–2013 között: mozgalmas negyedszázad a kiművelt emberfők sokaságáért, rendszerváltással, gyors expanzióval, három törvénnyel, ki-kilengő finanszírozási ingával, oda- és visszafordításokkal – sokban együtt Európával;
- 2013. május 31. körül: sokpólusú kölcsönös elégedetlenség kora – a kiút keresése;
- 2013. június 26. után: Most mi jön? Csak túlélés? Vagy újabb sikerek?

A hat elemből önkényesen egyet választottunk ki, mert talán ez mutatja azt a nem könnyű munkát, amit az MRK az erősödő ellenszélben folytatott.

2013. május 31. körül: sokpólusú *kölcsönös elégedetlenség* kora – a *kiút* keresése

Napjainkban, de inkább éveinkben sokféle formájú, tartalmú, forrású elégedetlenségövezi a magyar felsőoktatást. A bonyolult helyzet elemzése nehéz, de szükséges feladat. Itt és most csak az elégedetlenségek dokumentált elemeit idézzük:

Elégedetlenség az egyik oldalon:

Széll Kálmán Plan (Ministry of National Economy, March 2011):

„4. Higher education

The Hungarian education system is far from meeting the actual demands set by the economy and the labour market. We have been financing an education system with significant public resources that does not serve the interests of the economy, does not create value and, as a whole, increases public debt."[1] (!!!)

Ez a dokumentum vitte felsőoktatásunk hivatalos értékelését Brüsszelbe, azaz Európába – írván: *felsőoktatásunk értéket nem termel, összességében csak növeli az államadósságot!!!*

Orbán Viktor miniszterelnök (MRK, 2012. október 16.)

„A felsőoktatást át kell alakítani, mert most, illetve eddig sem saját eszméjének, sem pedig a fenntarthatóság követelményének nem felelt meg. Voltak már átalakítási kísérletek. Ilyen volt az integráció ügye, ilyen volt a bolognai folyamathoz való csatlakozás vagy a hallgatói létszámok jelentős növelése. Egyik sem hozta meg a kívánt eredményeket, sőt számos nem kívánt következménynek is tanúi lehettünk. A magyar felsőoktatási rendszer nem állt készen még a bolognai folyamatra. Az átgondolatlan reformok során sajnos leértékelődött a felsőoktatás presztízse. […] A gondokat ismerjük: túlburjánzó szakkínálat, fenntarthatatlan párhuzamosságok, több helyen minőségében megkérdőjelezhető teljesítmény. […] Ennek ellenére a magyar felsőoktatás a nemzetközi mezőnyben gyakran meglepően jól teljesít."

Magyar Kereskedelmi és Iparkamara (MKIK) – 2013. március 13.

A felsőoktatás jelenlegi rendszere számos anomáliát tartalmaz, amely lassítja a gazdaság növekedését. A vállalati vezetők számtalanszor megfogalmazták elvárásaikat, hiányérzetüket a fiatal diplomások felkészültségét illetően. [...] A javaslatok között van:

- A MAB összetételének megváltoztatása (legyenek az MKIK által delegált vállalati résztvevők – kérik most, miközben 2010-ben a MKIK a MAB-ba nem munkáltatókat, hanem helyettük egyetemi oktatókat delegált].
- Minőségbiztosítás bevezetése a felsőoktatásban, ellenőrzés MKIK gazdasági szakértők által.
- A felsőoktatási szakképzés bevezetése nem kellően előkészített. A BSc-képzésbe beszámítandó kreditek aránya túl magas, amit a két képzés különbsége nem indokol. A túlzott központosítás sem az intézmények, sem a szakterületek számára nem ad lehetőséget a differenciálásra.

Elégedetlenség a másik oldalon is:

MRK-közlemény – 2012. december 6.

„Az MRK tájékoztatja a közvéleményt, hogy a ma bejelentett, a magyar felsőoktatást alapjaiban érintő kormányhatározatokkal nem ért egyet. Az előzetes egyeztetés nélkül hozott intézkedéseket elutasítja." Az okok röviden:

1. Ezek az intézkedések már a közeljövőt is kiszámíthatatlanná teszik.
2. Az elsősorban fiskális szempontoknak alárendelt elképzelések az elfogadott alapelvekkel is ellentétesek.

[1] Hivatalos magyar szöveg: „Akár a magyar szakképzést, akár a felsőoktatást tekintjük, jól látszik, hogy az oktatási rendszer egésze milyen távol esik a gazdaság és a munkaerőpiac tényleges igényeitől. Jelenős közpénzáldozattal olyan intézményeket is fenntartunk, amelyek nem szolgálják a gazdaság érdekeit, nem az értékteremtéshez, hanem összességében az államadósság növekedéséhez járulnak hozzá."

3. A családok anyagi teherbíró képességét figyelmen kívül hagyják, szociális igazságtalanságot eredményeznek.
4. A legtehetségesebb fiatalokat késztetik az ország elhagyására.
5. A forráskivonás a nemzetközi trendekkel ellentétes.
6. Mindez veszélyezteti a magyar értelmiség újratermelődését.

MRK-közlemény (részletek) – 2012. december 18.

„A nemzeti felsőoktatás visszafejlesztését eredményező lépések, a működéshez szükséges anyagi források kivonása, egyetemeink és főiskoláink pénzügyi kivéreztetése helyett, a jövőnk érdekében éppen ellenkező irányú közpolitikára van szükség: be kell fektetni a tudásba, az egyetembe, a jövőbe. Növelni és nem csökkenteni kell a felsőoktatási ráfordításokat. Az elmúlt időszakban éppen az ellenkezője történt. Öt év alatt 40%-kal csökkent egyetemeink és főiskoláink állami támogatása, miközben a GDP mértéke nagyjából változatlan maradt." […]

„A magyar felsőoktatás a közösség javát, a társadalom fejlődését, az emberek tehetségének, tudásának fejlesztését, a családok jövőjét, a tudás értékének növelését szolgálja. Az MRK ehhez kéri a társadalom támogatását."

MRK-közlemény – 2013. május 13.

„Az egyetemi autonómia az európai felsőoktatás több évszázados értéke, melybe nemcsak az oktatási, kutatási autonómia tartozik, hanem az intézmény felelős vezetőinek kiválasztása is. Az MRK nem tartja elfogadhatónak a rektorválasztás eljárásának jelenlegi törvényi szabályozását, azt, hogy a rektorjelölt személyéről nem a szenátus dönt. Az MRK egyhangúlag kéri a szabad rektorválasztás biztosítását, ezzel egyidejűleg támogatja a Fenntartói Testület létrehozását."

Látni kell: a nemzeti felsőoktatásról szóló törvény (Nftv.) ma érvényes szabályozása lehetővé teszi, hogy az MRK – a szenátusok által szabadon választott, intézményüknek felelős rektorok független testülete helyett a miniszter által javasolt intézményvezetők – neki lekötelezett – testülete legyen. (Ez nem az egyes rektorok személyére, hanem a rendszerre vonatkozó megállapítás!)

MRK elnöki levél (részlet) – 2013. május 14.

„Éppen a Felsőoktatási Kerekasztal keretében a felsőoktatás jövőjéről megkezdett érdemi egyeztetések tükrében tartjuk méltánytalannak és elfogadhatatlannak azt, hogy a felsőoktatás szabályozására vonatkozó egyes törvények módosításáról nagy terjedelmű – a felsőoktatást is érintő – törvényjavaslat kerül benyújtásra az Országgyűlés részére anélkül, hogy arról az MRK érdemben kifejthette volna álláspontját."

MRK-közlemény (részletek) – 2013. május 15.

„A Magyar Rektori Konferencia már többször jelezte, a nominálértéken több mint 80 milliárd forintos csökkenésből az idei évre érvényesített 32 milliárd forint összegű állami támogatás elvonás miatt a rendelkezésre bocsátott előirányzatok az intézmények alapfeladatainak ellátásához szükséges működtetés, üzemeltetés költségeit már nem biztosítják, a forráskivonást már nem tudják az állami egyetemek, főiskolák kigazdálkodni." […]

„A Magyar Rektori Konferencia azt várja, hogy a jogszabályi rendelkezések alapján járó tavalyi támogatások kifizetésével, valamint a fenntartó által ígért 58 Mrd forint támogatás folyósításával a felsőoktatás-politikai kormányzat biztosítsa a magyar felsőoktatás további működőképességét."

A HÖOK-közgyűlés nyilatkozata (részlet) – 2013. február 16.

„Mély válságban van a magyar felsőoktatás. Egyetemeinket és főiskoláinkat súlyos problémák terhelik, amelyeket a Kormány elkapkodott és átgondolatlan intézkedései csak tovább erősítettek. Az elmúlt hetek zűrzavaros időszakát követően a Felsőoktatási Kerekasztal életre hívása azonban végre a megnyugtató megoldás reményével kecsegtetett. Elfogadhatatlannak tartjuk azonban, hogy a napirenden szereplő kérdések kapcsán az egyeztetési folyamat közben jogszabályi változások történjenek. Egy ilyen lépés – kiváltképp, ha az magát az Alaptörvényt érinti – nem csak inkorrekt, de megkérdőjelezi a Felsőoktatási Kerekasztal mandátumát és kompetenciáját is."

Az FDSZ (Felsőoktatási Dolgozók Szakszervezete) állásfoglalása – 2013. május 17.

„A magyar állami felsőoktatási intézmények költségvetési támogatása jelentősen csökkent az elmúlt években. Az elvonások, csökkentések változatos formában valósultak meg. A tendencia egyértelmű: a fokozatosan gyorsuló ütem támogatáscsökkentések következtében ebben az évben reálértéken már kevesebb, mint a felét szánja a magyar állam a felsőoktatásra, mint 2008-ban! Intézményeink a működőképességük határához érkeztek, egyesek már túl is vannak azon. Az FDSZ elnöksége felhívja a Kormány figyelmét erre a veszélyre, és nyomatékosan arra kéri a Kormányt, hogy a napokban bejelentett költségvetési zárolás semmilyen mértékben ne érintse a magyar felsőoktatási intézményeket."

Bazsa György előadása végén Gulyás Balázst (Karolinska Intézet, Stockholm), a Debreceni Egyetem tiszteletbeli doktorát idézte:

„Megdöbbentő, de tény, a világ száz olyan intézménye közül, amelyek legrégebb óta, alapításuktól kezdve struktúrájukban, funkciójukban, célkitűzéseikben nem tértek el és több száz vagy egyes esetekben több mint ezer éve ugyanazt folytatják, amit elkezdtek,

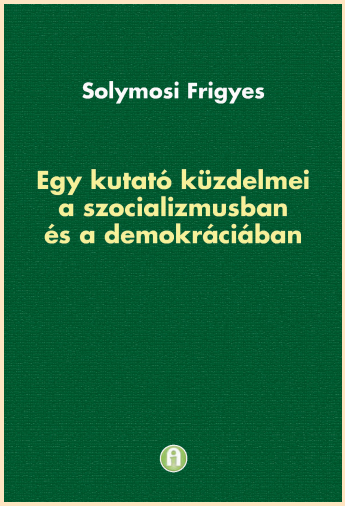


A Debreceni Egyetem Tudományegyetemi Karok főépületének aulája

FOTÓ: DE TEK

nyolcvanöt egyetem van. Az első helyen szerepel, nem véletlenül, a katolikus egyház kétezer éves történelmével; az egyházak, aztán ezerkétszáz éves történetével az izlandi parlament, az alþingi, majd jönnek a svájci kantonok, de közvetlenül ezek után Bologna, Oxford, Párizs, Cambridge egyetemei. Tehát a világ legstabilabb intézményei az universitasok, ezt senki nem vonhatja kétségbe. És ez nincs másképp a 21. században sem! Erről a pódiumról kérném, ha vannak itt döntéshozók, ha nincsenek, akkor is hallják meg ezt a hangot, hogy koncentráljunk az egyetemekre! *[Kiemelés B. Gy.] Arra az intézményre, amely a tudásnak nem csak a hordozója, hanem művelője, létrehozója, továbbadója. És a 21. században, meggyőződésem, hogy az egyetemek funkciója a klasszikus funkciók mellett kiegészül mindennel, ami a tudással, annak megalkotásával, továbbadásával, felhasználásával kapcsolatos."*

Egy kutató küzdelmei a szocializmusban és a demokráciában



Solymosi Frigyes: Egy kutató küzdelmei a szocializmusban és a demokráciában, Agroinform Kiadó és Nyomda Kft., 2014.

Különleges tartalmú és műfajú írásművel ajándékozta meg olvasóit Solymosi Frigyes professzor. A szakmai pályatársak számára Solymosi élete és az utóbbi évtizedek kémiai tudománytörténetének bemutatása önmagában is olvasói csemege.

A kötetben felrajzolódó portré azonban korántsem csak egy tudóssorsról szól, hanem a pártállami időszakban megalapozott tudóssorsról szól. Választ ad arra a korántsem érdektelen kérdésre, hogy miként élte túl a magyar középosztály a „létezett szocializmus" évtizedeit, miként indulhatott el és teljesedhetett ki egy olyan sikeres kutató, akinek lobogóját nem fújták a fényes szelek. Vélelmezhetően szerzői szándék nélkül ugyan, de tanulságos társadalmi-politikai korrajzzal is megismerkedhetünk. A Solymosi-életút nyomon követői érzékelhetik, hogy a sikeres tudományos pálya milyen értékes alapozást kaphat a családi neveléstől, a jó iskoláktól, az önismereten alapuló helyes felismerésektől. A fordulat éve utáni, kedvezőtlen „káderhátterű" pályaválasztó fiatalság számára világossá vált, hogy képességeinek kibontakoztatását három fő területen, a sport, a művészetek és a tudomány területén remélheti. Bár Solymosi Frigyes ifjúságában jeles futballteljesítményeket ért el, szenvedélyéről lemondva a tudományt választotta. Nem tudhatjuk, hogy döntése játszott-e szerepet a magyar labdarúgás történetének az elmúlt hat évtizedben megismert alakulásában. A tudomány s az ország azonban egy nemzetközi hírnevet, elismerést szerző tudóssal gyarapodott.

A kötet szemlélteti, hogy az elmúlt évszázad második felében a szakmai túlélés és előmenetel politikai hátszél nélkül a „támogatottaknál" jóval nagyobb áldozatokat, teljesítményeket követelt. A tudománypolitikát és az MTA gyakorlatát jellemezte, hogy nagyszámú értékes publikáció szerzőit, tudományos fokozatok megszerzőit nem lehetett levegőnek nézni. Némi késéssel a magyar tudománypolitika felismerte, hogy a politikai kiválasztottak nemzetközi szerepeltetése aligha alkalmas az ország és a magyar tudomány, szellemi élet nemzetközi rangjának elismertetéséhez. Sajátos oázist jelentett, hogy az MTA nem volt olyan érzékeny a kutatók származása, politikai aktivitása iránt, mint az egyetemek vagy más, szellemi életben tevékenykedő intézmények. A párttagság, persze, pályagyorsító hatású volt, de Solymosi jól érzékelte, hogy a párttagság beárnyékolta volna a tényleges tudományos teljesítményeket is.

Solymosi Frigyes, a népszerű előadó, a nemzetközi hírnevet szerző tudós, ha némi késéssel is, az MTA tudományos hierarchiájában, majd egyetemén is eljutott a csúcsokra. Sokoldalú személyiségéből és képességeiből fakadt a vágy, hogy ismereteit és tapasztalatait a közélet rendelkezésére bocsássa. A kötet a politikatörténet szempontjából sem érdektelen. Az írásaiban kifejtett véleményekkel lehet vitázni, de egészükben rávilágítanak az értelmiség és a mindenkori hatalom viszonyára. A tömegtársadalomban a politikai hatalom előszeretettel támaszkodik valóságos vagy álságos, de mindenképpen leegyszerűsített igazságokra. A hatalom viszont viszolyog a bonyolultabb igazságoktól, különvéleményektől, a kvalitásos értelmiség egyéni hangjaitól.

A szerző szembeszáll a korszellemmel. Közírói tevékenységében, a Nemzeti Körben, a Professzorok Batthyány Körében huszonéveseket megszégyenítő hevülettel küzd a mindenkori kormányok különféle gyarlóságai, megtévelyedései ellen, bírálja a táborokra szakadt országban kialakult gyűlöletet a másként gondolkodókkal szemben, a politikai józanság, a racionalitás és a konszenzus-kultúra eltűnését. Flamand-vallon jellegű, ellentétektől felszabdalt, részérdekektől s részigazságoktól átitatott világunkban csodálkozhatunk-e, hogy a tudományos élettől eltérően Solymosi Frigyes közéleti elismertsége, elfogadottsága még várat magára.

Ha elgondolkodunk a kötet mondanivalóján, láthatjuk, hogy a szerző értünk haragszik, s sorsának, harcának bemutatása rólunk is, különösen a tudományos élet nagyobb számú évet megélt képviselőiről is szól. Szellemileg, értékrendileg kiürülő világunkban ajándék e mű. Elolvasásával, átélésével gazdagabbak leszünk.

Kádár Béla
akadémikus

Közelebb kell vinnünk a tudományt a társadalomhoz

„A hazai tudományosság egészét képviselő Akadémiának oda kell figyelni a felsőoktatásra, arra, hogy minél harmonikusabb legyen az egyetemek és az MTA együttműködése" – nyilatkozta *Lovász László*, az MTA elnöke. Tájékoztatása szerint az MTA költségvetési fejezetéből 2014-ben 7,6 milliárd forint került a felsőoktatási intézményekhez közvetlen kutatási célokra.

2015-ben folytatódik a kutatóintézeti infrastruktúra fejlesztése, a Lendület kiválósági program keretében pedig 800 millió forint jut új kutatócsoportok alapítására. „Gondolkodom a Lendület program kiterjesztésén az alkalmazott kutatásokra is, amelyek támogatásába be lehetne vonni a gazdaság szereplőit, például autógyártó és gyógyszeripari cégeket, olyan vállalatokat, amelyek Magyarországon jelentős kapacitást képviselnek, és emiatt érdekeltek lehetnek, hogy a számukra érdekes alkalmazások kifejlesztésére kutatócsoportokat hozzanak létre" – vázolta elképzeléseit az MTA elnöke.

Lovász László fontos feladatnak tartja a tudomány népszerűsítését. „A társadalomnak látnia kell, hogy milyen eredmények születnek, értenie kell, hogy mi a tudomány lényege, ereje."*(MTA)* **BE**

11. Nemzetközi Junior Természettudományi Diákolimpia

Mendoza, Argentína, 2014. december 2–11.

A Nemzetközi Junior Természettudományi Diákolimpiát (International Junior Science Olympiad, röviden IJSO) 2004-ben Indonézia alapította. A versenyen való részvétel egyik leglényegesebb kritériuma, hogy csak 16. évüket be nem töltött diákok indulhatnak a versenyen.

A versenyen elvileg egyenlő arányban szerepel a három természettudományos tantárgy (fizika, kémia, biológia).

Ezt az olimpiát az oktatási kormányzat 2007 óta anyagi segítséggel is támogatja. Ebben az évben az utazási költségek az átlagoshoz képest is jóval magasabbak voltak, mivel Dél-Amerikába nagyon drágák a repülőjegyek. A Richter Gedeon Nyrt. a verseny elejétől fogva jelentős anyagi támogatást nyújt a csapatnak. Ebben az évben is pályáztunk a MOL Új Európa Alapítványához, és tőlük is jelentős összeget kaptunk. További segítséget kaptunk a Servier Kutatóintézet Kft.-től és a BorsodChem Zrt.-től, a Webra Kft.-től és a Tiszaújváros Mecénás Alapítványtól. Idén a szülők közbenjárására több önkormányzat is a csapat szponzora lett: köszönetet mondunk Gyöngyös, Üllő és Gödöllő városok önkormányzatainak. Az utazás anyagi oldalának lebonyolítását az MKE végzi, ami óriási segítséget jelent a csapat számára.

A versenyre való felkészítést ebben az évben is júniusban kezdtük meg. A kiválasztott diákokat szeptemberben és októberben minden hétvégén a korábbi versenyek tapasztalatai és a követelmények alapján az ELTE Apáczai Csere János Gimnáziumban készítettük fel (Gyertyán Attila fizikából, Ács Zoltán biológiából, Villányi Attila kémiából). A második válogatóra október 31-én került sor. A kialakult hatfős csapat az utolsó hónapban a további elméleti felkészítő mellett kipróbálhatta a gyakorlati forduló team-munkáját is. A gyakorlati felkészítésben részt vett Vörös Tamás kémia szakos PhD-hallgató is, aki a csapat harmadik kísérőtanára volt.

Az idei magyar csapat tagjai: *Bajczi Levente,* a gödöllői Török Ignác Gimnázium 10. osztályos tanulója, *Botlik Bence Béla,* a budapesti ELTE Apáczai Cs. J. Gyakorló Gimnázium és Kollégium 9. osztályos tanulója, *Kós Tamás*, a budapesti Eötvös József Gimnázium 9. osztályos tanulója, *Novák Márk,* a miskolci Földes Ferenc Gimnázium 10. osztályos tanulója, *Sajgó Mátyás*, a miskolci Földes Ferenc Gimnázium 9. osztályos tanulója, *Veres Tamás*, a gyöngyösi Berze Nagy János Gimnázium 8. osztályos tanulója.

A csapat december 1-jén indult Argentínába. A légitársaság sztrájkja miatt 10 órával hosszabbra sikeredett az utunk, és kissé kalandos úton, három átszállással, közel 40 óra alatt jutottunk el a verseny helyszínére, Mendoza városába.

Az argentin szervezők megfelelő állami támogatás mellett kiváló körülményeket biztosítottak a verseny lebonyolításához. Ebben az évben a szervezők megkíséreltek igazi integrált feladatokat készíteni, ahol nem válik el élesen a három tantárgy az egymást követő kérdésekben. A dicséretes törekvéssel ellentétben a megvalósítás meglehetősen gyengére sikeredett.

Az a régi vágy, hogy a feladatok a valósághoz kapcsolódó, igazi problémák legyenek, már régi törekvése a természettudományi versenyeknek. Ez is sokszor kudarcba fulladt ebben az évben is. Egy konkrét példa erre a kémiatesztekből:

„Az ózon a sztratoszférában a napsugárzás hatására keletkezik oxigénmolekulákból. A légkörben lévő teljes ózontérfogat egyenlő egy olyan rétegével, amely 25 °C hőmérsékleten és a föld felszínén



3 mm vastag. Jelenléte a sztratoszférában létfontosságú a földi élet fenntartásában.

Az ózon:

a) oxigénizotóp *b) oxigénion*

c) oxigénallotróp *d) oxigénizomer?”*

Az elmúlt évekkel ellentétben a kérdéseknek csak kisebb hányada haladta meg a józan ésszel ilyen korosztálytól elvárható szintet, de a feladatok szerencsétlen megfogalmazása és a gyakorlat ismételten kevéssé reprodukálható volta miatt az eredményekben sok volt a véletlen faktor.

A versenyzők a versenyek közti napokban, a tanárok a diákok versenynapjain vettek részt kirándulásokon, kulturális programokon. Ezek közül szakmai szempontból is érdekes volt a Mendoza környékén található olajfinomító meglátogatása. Érdekes, hogy az olajfinomító területén egy vadaspark és az olajjal szennyezett talaj regenerálásával foglalkozó kutatóközpont is működik. Egy másik kirándulás borászatba és olívaolaj-, illetve balzsamecetgyártó üzemekbe vezetett. Legemlékezetesebb túránkon az Andokban jártunk.

A pontegyeztetés estéjére kialakult a végleges sorrend, és ez alapján a nemzetközi zsűri egyetértésével történt meg a ponthúzás. Azt pontosan még mindig nem tudni, hogy a 31 ország közel 180 diákja közül hány versenyző kapott arany-, ezüst- és bronzérmet, mert hivatalos listát mindeddig nem tettek közzé a szervezők.

Ebben az évben is valamennyi diákunk éremmel tért haza. Ilyen ország ezen a versenyen, saját adminisztrációnk alapján, összesen tíz volt. Továbbra is Ázsia vezet az aranyérmet szerző csapatoknál: India 6, Tájföld 5, Hongkong 3, Indonézia és Vietnam 2–2 aranyérmén kívül csak Oroszország szerzett 5 aranyérmet.

Eredményünk: Sajgó Mátyás és Bajczi Levente ezüst-, Novák Márk, Botlik Bence Béla, Kós Tamás és Veres Tamás bronzérmes lett. A magyar csapat december 12-én érkezett haza a versenyről.

Az IJSO idei feladatsorait – csakúgy, mint a korábbiakat – az érdeklődők hamarosan letölthetik a magyar csapat hivatalos honlapjáról (http://ijso.kemavill.hu).

Villányi Attila

Emberi Erőforrások Minisztériuma
Új Európa Alapítvány
Richter Gedeon

Az Irinyi János Református Szakközépiskola és Diákotthon Műveleti laboratóriuma

A vegyipari technikumok megszűnése után a vegyipari technikusokat a szakközépiskolákban képezték két év időtartam alatt. Ebbe a képzésbe érettségizett fiatalok jelentkezhettek, függetlenül attól, hogy milyen iskolában érettségiztek.

A vegyi üzemek több mint 15 éve jelezték, hogy nem kapnak megfelelő felkészültségű fiatalokat, közben a képzéssel foglalkozó szakemberek is keresték a megfelelő képzési módokat. Többen megállapították, hogy a képzésben mutatkozó hibák a gyakorlati képzés elhanyagolására vezethetők vissza. A mi iskolánk idejében felismerte a gyakorlati képzés megerősítésének szükségességét,



és 2002-ben megkezdte egy új típusú Műveleti labor felépítésének előkészítését, 2004-től magának a laboratóriumnak a kivitelezését is. A megvalósítás alulról jövő kezdeményezéssel indult, az iskolának az volt a szándéka, hogy a korábbi kisüzemét (ez a vegyipari technikumi létesítmény megnevezése) újjáépíti. Ehhez ipari támogatókat keresett. A BorsodChem kutatási Műveleti Laboratóriumának megismerése után arra a következtetésre jutottunk, hogy nem a régi kisüzemet kell újjáépíteni, hanem annak helyén egy univerzális, építőkocka rendszerű, oktatási célú műveleti labort kell létrehozni.

2002-ben még nem voltak hazai példák ilyen műveleti labor szerkezeti rendszerére, ezért a BorsodChemnél megépített labort tekintettük alapmodellnek azzal a lényeges különbséggel, hogy ne a kutatás, hanem az oktatás legyen a középpontban. 2002-ben készült egy megvalósíthatósági tanulmány, amelynek alapján azt vizsgáltuk, hogy az iskola régi kisüzeme helyén

- milyen típusú műveleti labort kell megépíteni,
- hogy lehet egy kettős szerkezetű (oktatási és iparorientált) labort létrehozni egy középiskolában, illetve
- milyen megvalósíthatósági utat válasszunk (szakképzési hozzájárulás, lépcsős megvalósítás, szakaszos átadásokkal).

A megvalósítás ütemét 2013. szeptember 1-től a Tiszáninneni Református Egyházkerület, mint fenntartó, a szakmai oktatás céljaihoz igazodva határozta meg.

A laboratórium hazai tervezésű és hazai kivitelezésű létesítés, a korábbi gépészmérnöki szemléletmódban létrehozott laboroktól eltérően vegyészmérnöki szemléletmódban jött létre. Ennek lényege, hogy

- a laboratórium mérőköreinek elemi része nem a készülék, hanem a műveleti egység;
- a vegyipari műveletek megvalósításánál, komoly szerepet kap az eljárástan (de nem elhanyagolva a hardver oldalt sem – készülékek és műszerezés);
- domináns szerepet kap a kémiai reaktor, amely nélkül nincs vegyipari üzem (sok műveleti tankönyv nem is foglalkozik a kémiai folyamatokkal);
- nem állunk meg a kémiai reakciónál, hanem bemutatjuk a tanulónak, hogyan lehet a műveleti egységből technológiai folyamatot csinálni, rászervezve a kémiai reakcióra mint domináns vegyipari műveletre.

Pál-Kutas Dénesné igazgató



1. ábra. A magyar paprikabüszkeség (Szent-Györgyi, C-vitamin) és brand [5–7]

Előszó

Hangsúlyoznunk kell, hogy bár hazánkban a különböző paprikafajták termesztése, feldolgozása és fogyasztása különös jelentőséggel bír, sőt *Szent-Györgyi* Nobel-díjas felfedezése révén járulékos tudományos hangsúlyt is kapott, e dolgozat kimondottan a csilipaprikák csípősségére, illetve csípős változataira összpontosít, így a paprikakémia számos, ettől eltérő vonatkozásával nem, vagy alig foglalkozik.

Hasznosnak ígérkezik néha, mint itt is, a múltba visszanyúlni, így például fellapozni *Csapó József* 1775-ben megjelent *Új füves és virágos magyar kert* című könyvét: „Török-bors, paprika, kerti bors. Ezt kertekben termesztik, és eledeleiket avval borsozzák. Hasznára nézve egyebet nem írhatok felőle, hanem hogy igen erős eszköz ez, és ember vérét igen meg-hevítti. Egyébként ha etzetbe vetik a paprikát, az tőle erősebb.” [1]

Ugorjunk innen a huszadik századig, megemlítve, hogy a fáma szerint *Zubin Mehta*, a világhírű karmester mindig tartott magánál csípős (csili-) paprikát egy kis szelencében, és használta még a legelőkelőbb éttermekben, sőt, egy alkalommal II. Erzsébet angol királynő díszvacsoráján is. „Ha nem teszek csípős paprikát az ételbe, magyarázta, úgy érzem, mintha kórházi kosztot ennék.” [2]

Állítják, hogy valószínűleg a csípőst mindenütt íznek tartják, így is nevezik, valójában mégsem az. Mint egyik előző dolgozatunkban említésre került, az elismert ízekhez soroljuk az édes, savanyú, sós, keserű ízeket és ezekhez csatoljuk újabban az umamit, a zsírost és a kalciumot. [3]

A paprika csípősségét okozó vegyület, a kapszaicin a háromosztatú ideg *(nervus trigeminus)* ingerlésével vált ki égető érzést, fájdalomérzetet. A csípős tehát nem íz, hanem fájdalomérzet, így megkockáztathatjuk a fájdalomélvezet (mazochizmus) fogalmának felvetését is. Ennek a fájdalomérzetnek számos előnyös élvezeti és élettani hatása is akad, amitől a csípős vagy az extrém csípős csilipaprika világszerte kedvelt fűszer. Ettől függetlenül mindenképpen érdekesnek tartjuk, és furcsálljuk, hogy jelen szerző által ismert eddig legalaposabb ízpárosítási tanulmányban [8] a csilipaprikát külön nem említik, ellenben a fekete- és a cayenne-i borsot igen. A csípős fűszerezés megítélése kultúránként, koronként és a hozzáférhető növények elterjedtségétől függően földrajzi területenként is erősen eltérő, azonban az Egyenlítő irányába haladva, a fűszerek növekvő gazdagsága miatt is, a fűszerezés összetettsége és csípőssége is jelentősen nő.

Hazánk konyhaművészetében a csilipaprikák különösen jelen-

Braun Tibor
ELTE Kémiai Tanszék, MTA Könyvtár és Információs Központ

Gasztromazochizmus

Csilipaprika-kémia, a Scoville-skála és az ízcsípősségi világrangsor

tősekké váltak. Már olyan szemszögből nézve is, hogy a szegedi paprikát mindenhol hungarikumként ismerik el **(1. ábra)** [4]. Világszerte a csilipaprikák több ezer fajtáját termesztik különböző méretben, formában, színben, ízben és csípősségben. Például a sárga, narancsszínű és piros színek a növényben az érés közben képződött karotinoid pigmenteknek tulajdoníthatók. Ezek közül több mint huszonötöt azonosítottak a csilipaprikákban. Ilyenek a klorofill-A és a klorofill-B, a sárga-narancsszínű lutein, a zeakantin, a violakantin, az anteraxantin, a β-kriptoxantin és a β-karotének; a pirosakban jellemzők a kapszaktin, a kapszorubin és a kriptokapszin [9].

Történelem és etimológia

A csilipaprikák már legalább Kr. e. 3500 óta képezik az emberi táplálkozás részét. A legújabb kutatások kimutatták, hogy a csilipaprikákat több mint 6000 éve honosították meg a mexikói Dél-Pueblától és Észak-Oaxától a délkeleti Veracruzig terjedő régióban, ahol az egyik első ott termesztett önbeporzó terményt terjesztették el Mexikóban, Közép- és Dél-Amerika egyes részeiben. Kolumbusz Kristóf volt az európaiak egyike, aki a karibi térségben találkozott velük. Borsnak (pepper) nevezte őket, mert az Európában Piper genusként ismert fekete- és fehérborshoz hasonlóan, de eltérően más élelmiszerektől, csípős ízt mutattak.

Európába való bevezetésük után a csiliket dísznövényként termesztették a spanyol és portugál kolostorok kertjeiben. Ott a szerzetesek kísérletezni kezdtek a csilik gasztronómiai lehetőségeivel és felfedezték, hogy azok csípőssége lehetőséget nyújt az akkoriban nagyon drága és ezért egyes országokban törvényes valutaként használt feketebors helyettesítésére.

Kolumbusz után a csiliket az egész világon termeszteni kezdték. Diaz Alvarez Chauca, Kolumbusz 1493-beli második nyugat-indiai utazásának orvosa hozta a csiliborsot (csilipaprikát) Spanyolországba, és 1494-ben orvosi hatásairól is publikált. A csilipaprikák ázsiai elterjedése valószínűleg portugál kereskedőknek volt tulajdonítható, akik ismerve kereskedelmi értéküket, terjeszteni kívánták azokat az akkoriban portugál és arab kereskedők által uralt ázsiai kereskedelmi utakon. Fővárosuk, Lisszabon ugyanis gyakran használt kikötője volt az Amerikába és Amerikából vitorlázó hajóknak. Manapság a csilipaprikák az indiai konyha gyakori elemei. Ezenfelül ellenőrizhető korreláció áll fenn a csilipaprika földrajzi elterjedése és ázsiai fogyasztása, valamint a portugál kereskedők indiai és délkelet-ázsiai jelenléte között. A csilipaprikák súlypontosan szerepelnek a valaha portugál gyarmat indiai Goa tartomány gasztronómiájában. Később a csilipaprikák Indiából, Törökországból Közép-Ázsián keresztül érkeztek Magyarországra, ahol ott paprika [10] néven váltak nemzeti fűszerré.

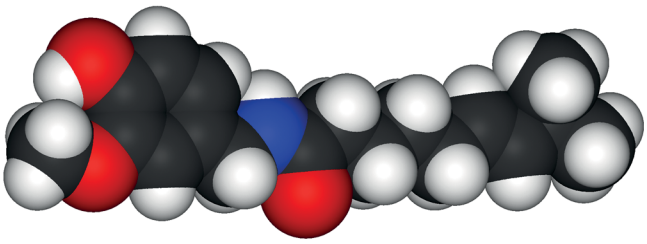
A csilipaprika a trópusi és szubtrópusi égövön termesztett csípős termésű paprikafajták összefoglaló neve, a több ezer változat közül egyesek a cserjés paprika (*Capsicum frutescens*), mások a közönséges paprika (*Capsicum annuum*), a bogyós paprika (*Capsicum baccatum*) vagy a kínai paprika (*Capsicum chinense*) fajok változatai. [9] A csilipaprikák érésük során először zöldek, de amikor megérnek, legtöbbjük karotenoid pigment vagy pigmentek révén piros színt kap, viszont vannak narancssárga, lila és barna színűek is.

A magyar nyelvben a paprika gyűjtőfogalomként a következő nevek alatt szerepel vagy szerepelhet: cayenne-i paprika, csilipaprika, amerikai paprika, angol paprika, aranybors, guineai bors, magyar bors, macskapöcspaprika, ördögbors. A magyarral és számos más nyelvvel ellentétben az angol nyelvben a *chili pepper* elnevezés többnyire valamennyi ismert paprikafajta termését jelenti, így az édes csemegepaprikákét is. [9]

A paprikát a spanyolok *pimientá*nak hívták. A magyar *paprika* elnevezés a 18. században (valószínűleg 1724-ben) bukkant fel először írásos emlékeinkben, a bors görög neve alapján lett belőle *peperi*, *piperi*, majd felfedezhető a bors délszláv neve, a *papar* is. [10]

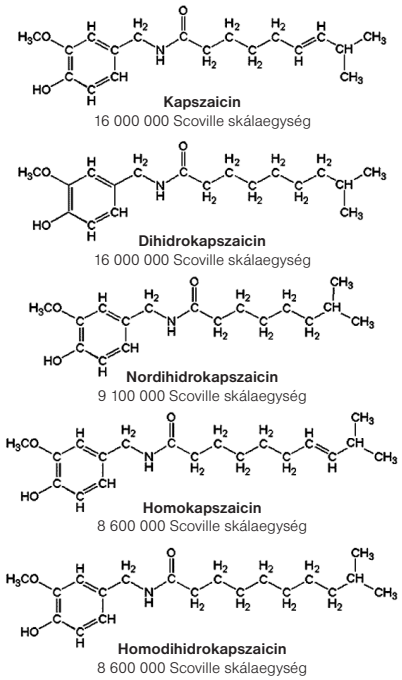
Kapszaicin, a csilipaprika hatóanyagának kémiája és hatásmechanizmusa

A csilipaprika hatóanyagát meglehetősen tisztítatlan formában először *Christian Friedrich Bucholz* [15] különítette el 1816-ban, és nevezte kapszaicinnek az izoláláshoz igénybe vett *Capsaicum* növényfajta alapján. Később *John Clough Tresh* [16] szintén kapszaicinnek nevezve már sokkal tisztább állapotban választotta el 1876-ban, de a kémiailag valóban tiszta vegyület szeparálását *Karl Micko* [17] valósította meg 1898-ban, aki tisztázta kémiai összetételét is. Kémiai szerkezetét *E. K. Nelson* határozta meg 1919-ben. A vegyület teljes szintézisére 1930-ig kellett várni (*E. Spath* és *S. F. Darling* [18]). 1961-ben a japán *S. Kosuge* és *Y. Inagaki* [19] csilipaprikákból a teljes, átaluk kapszaicinoideknek elnevezett vegyületcsaládot izolálta **(2. ábra)**.



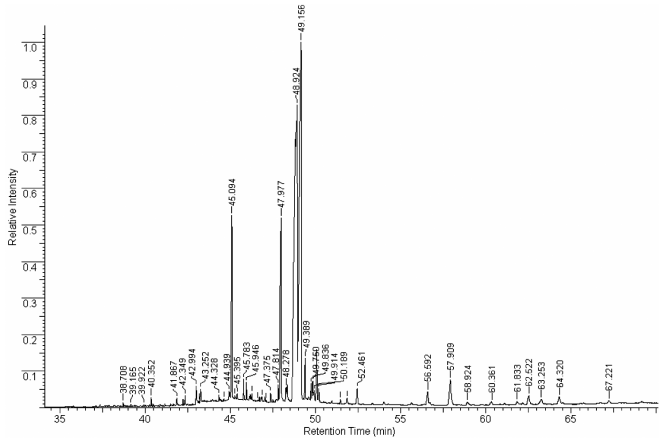
2. ábra. A kapszaicin és kémiai elnevezései: *transz*-8-metil-N-vanillil-6-nonénamid; *(E)*-N-(4-hidroxi-3-metoxibenzil)-8-metilnon-6-énamid; *transz*-8-metil-N-vanillinon-6-énamid [11]

1873-ban *Rudolf Buchhelm* farmakológus, majd 1878-ban a magyar *Hőgyes Endre* [20] írták le, hogy a részben tisztított kapszaicin, az általuk kapszikolnak nevezett vegyület égési érzetet okozott a nyálkahártyákon. A kapszaicinoidok **(3. ábra)** mellett a paprikák (*capsicum annuum*) oldószeres kivonatai kisebb



3. ábra. Kapszaicinoid-példák [13]

mennyiségben még számos csípős és nem csípős vegyületet tartalmaznak **(4. ábra)**. Mint a *3. ábrán* látható, a kapszaicin fenolból származó alkaloid, hidrofób szénhidrogén végű vanillilcsoportot tartalmaz. Ez a vanillilcsoport a vanília ízkomponens alapanyagából, a vanillinből származik, de a vanília kóstolása természetesen nem okoz a szájban a paprikacsípősséghez hasonló égésszerű érzést. A kapszaicinben jelen lévő hidrofób végződés viszont szükséges a vanillililcsoportnak a sejthártyába való juttatásához, ahol ez kölcsönhatásba kerülhet a *David Julius* által felfedezett [22–24] TRPV1 (Transient Receptor Potential Vallinoid) ioncsatornákkal. A nyelven és a szájban a paprikafogyasztás által érzett égő fájdalomérzetet bonyolult molekuláris mechanizmus hozza létre. A TRPV1, mint a potenciális TRP receptorcsalád tagja, aktiváláskor lehetővé teszi a kationok (különösen a Ca^{2+}) átmeneti beáramlását a nyálkahártyába. A TRPV különböző ösztönzőkkel aktiválható, például hővel (> 40°C), savakkal, vanillinoidokkal (például kapszaicin), gingerollal és endokannabinoidokkal. A perifériális neuronokon lévő TRPV1 aktiválása, mint említettük, a szájban égő érzést okoz. A TRPV1 a központi idegrendszerben is jelen van, és hozzájárul a testhőmérséklet szabá-



4. ábra. *Capsicum annuum* acetonos kivonatának gázkromatogramja [21]

lyozásához, valamint a memóriához. Végül a TRPV1 a nem idegi sejtekben is megtalálható, ahol a fájdalomjelzésben és -érzékelésben is szerepet játszik gyulladásos betegségeknél.

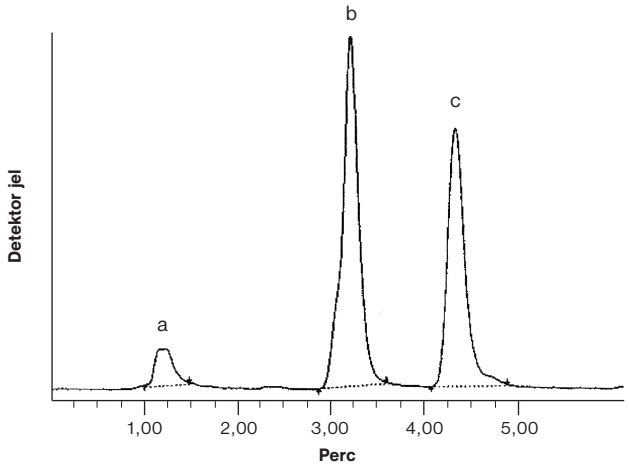
A TRPV1-ben hat transzmembrán ankyrin tekercs szolgálja az ingerek érzékelését az 5 és 6 részek között képződő kationpórussal, ahol a glükozilálás végbemegy. A hő, protonok (sav) és ligandok érzékelésére való kritikus régiók különböznek egymástól. A transzmembrán komplex N-végződéséhez csatolt hat ankyrin tekercs közvetíti a fehérjekötődést. A TRPV1-ről kimutatták, hogy kalmodulinnal, tubulinnal, AKAP156-nél fehérje-kináz D-vel (PEKCM), PKCy-vel, C-Src kinázzal (CSK), neutrofin tirozin-kinázreceptor 1-gyel (NTRK1), egy foszforinoritid-megkötő fehérjével (Pirt) és esetleg TRPV3-mal is kölcsönhatásba kerülhet. A TRPV1 899 aminosavja közül ez a 117, 145, 371, 502, 705, 775, 801 és 821 (emberi TRPV1-re vonatkozó számok) maradványain foszforilálható Ser/Thr kinázokkal.

Funkcionálisan a TRPV1 aktiválhatósága a foszforilálási és defoszforilálási jelzések bonyolult egyensúlyából függ. Általában a foszforilálás a receptor aktiválására való érzékenyítését szolgálja, miközben a defoszforilálás a receptort érzéketlenné teszik.

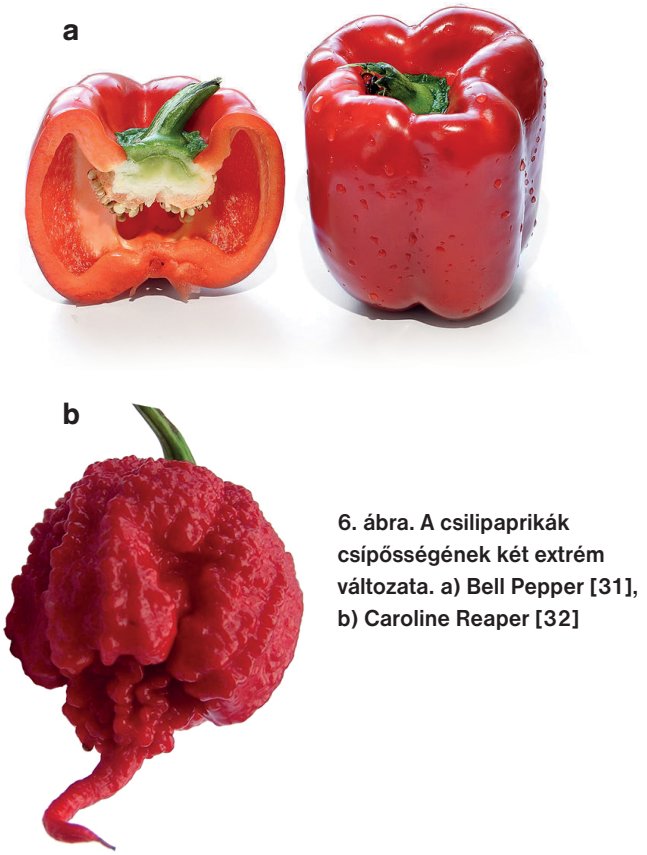
A tiszta kapszaicin szájba kerülésekor az ott lévő idegek ugyanazokat a jeleket közvetítik a nyálkahártyán keresztül az agyba, mint amikor 43 °C fölötti étel kerül a szájba. A test erre endorfin-kibocsátással reagál. Az endorfint boldogsághormonnak is nevezik, jelenléte kellemes érzéssel jár és enyhíti a fájdalmat. Így alakul ki a gasztronómiai mazochista fájdalomélvezet, amiről a címben és az előszóban már említést tettünk.

A csilipaprika-csípősség mérése, mértéke és a Scoville-skála

A csilipaprikák ízcsípősségének mérésére legelőször *Wilbur Lincoln Scoville,* az egyesült államokbeli *Park-Davis* gyógyszergyár vegyész-gyógyszerésze által 1912-ben kidolgozott organoleptikus módszert vették igénybe, és a *Scoville-módszer*, illetve *-skála* néven mindmáig használatban van. [26] A *Scoville-módszer* lényege, hogy a vizsgált paprikából oldatot készítenek, amit addig hígítanak cukros vízzel, amíg a csípős érzést általában öt, elkülönítetten kóstoló bíráló még észleli. A csípősséget tehát a hígítás mértéke határozza meg, vagyis például egy Scoville-skála szerinti 500 000 értékű paprikából készült kivonatot 500 000-szeresére kell hígítani ahhoz, hogy ne lehessen már érezni a csípős ízt. Az angol nyelvű szakirodalomban a Scoville csípősségi skálát *Sco-*



5. ábra. *Capsicum annuum* acetonitriles kivonatának nagy teljesítményű folyadékkromatogramja; a) pigment, b) kapszaicin, c) dihidrokapszaicin [27]



6. ábra. A csilipaprikák csípősségének két extrém változata. a) Bell Pepper [31], b) Caroline Reaper [32]

ville scale-ként, vagy akronimként *Scoville Heat Unit*-ként *(SHU)* jelölik. Jelenlegi használata és elterjedtsége ellenére a kóstolási bírálók érzékszervi észlelésére építő Scoville-rendszer hátrányaként pontatlanságát szokták felvetni, az érzékelők időbeni kifáradását és az értékelések szórását említve. És persze azt is, hogy a módszer nem igazán a paprikákban lévő kapszaicinoidok mennyiségét méri.

Valamivel pontosabb kolorimetriás módszert dolgoztak ki *Gillette* és munkatársai 1984-ben [27]. A manapság használatos legpontosabb és legmegbízhatóbb eljárást a nagy teljesítményű folyadékkromatográfia (HPLC) szolgáltatja. Ennek számos változatát dolgozták ki, itt azonban csak egyet említünk [28], amiben például a pigmentet, a kapszaicint és a dihidrokapszaicint határozták meg a *Capsaicum annuum „Punjab Lal"* fajtában, amint az **5. ábrán** bemutatott folyadékkromatogramon látható. A folyadékkromatográfiás módszert az Amerikai Fűszerkereskedelmi Egyesület (American Spice Trade Association, ASTA) a kapszaicinoidok kvantitatív meghatározására szolgáló hivatalos módszerének tekinti. [29]

A hivatalos ASTA-eljárás együtt méri a különféle csípős vegyületeket, és koncentrációjukat csípősségük intenzitásával súlyozza. Ennek eredményét nem Scoville-, hanem ASTA-csípősségegységben fejezik ki. Nagyjából 1 ppm (egymilliomod rész) kapszaicinoid 15 Scoville-egységnek felel meg. Az összehasonlítások azt mutatják, hogy a HPLC-értékek nagyjából 20–40%-kal alacsonyabbak, mint a Scoville-skála értékei.

A Scoville-skála szerinti paprikacsípősségi világrangsort számos, néha meglehetősen különböző változatban publikálták, az egyik legrészletesebb közel száz fajta értékeit adja meg. [30]

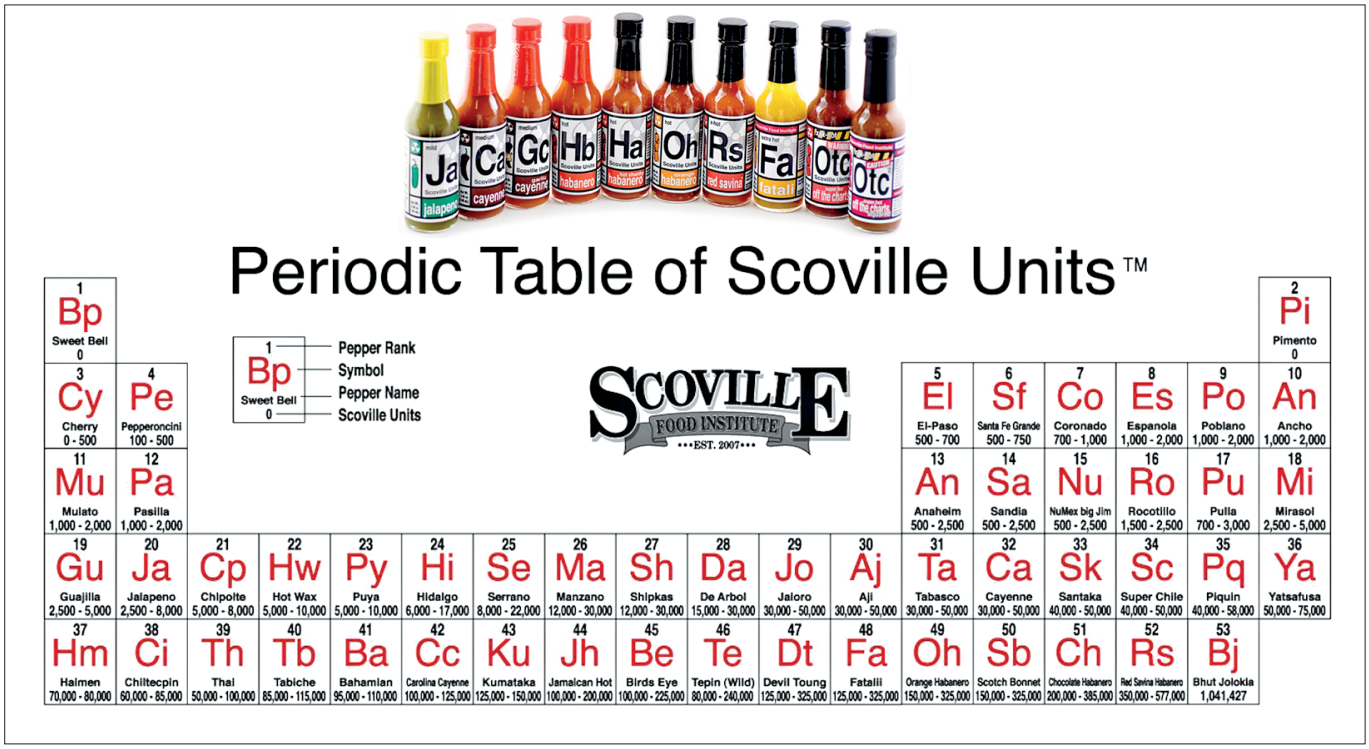
Az **1. táblázatban** a Scoville-skála szerinti csípősséget nulla és tíz közötti világrangsoron mutatjuk be. Ezt kiegészítendő a **6. ábrán** a csípősségi világrangsor két extrém végét jelentő *Bell Pepper* (Scoville-skála: 0) és a nemrég kitermesztett *Caroline Reaper* (Scoville-skála: 2 200 000) változata látható. Érdekességként említjük, hogy az egyesült államokbeli Scoville Food Institute publikálta a Scoville-egységek alapján összeállított, és a **2. táblázatban** bemutatott periódusos rendszert. [34] Mint az ábrán is látható, ezt nyilvánvalóan cégreklámként hozták létre az ábra felső részén bemutatott csípős csilipaprikaszószok népszerűsítésére.

Végszó

Bár itthon az a vélekedés, hogy csilipaprikáink csípősségüket tekintve az élen járnak, ez, mint *az 1. táblázatban* látható, távol áll a valóságtól. A legcsípősebb csilipaprikánk úgy 8000 Scoville-egység értékű, az enyhén csípősek pedig körülbelül 500–1000 Scoville-egységnyiek. [25] Ez persze nem jelenti azt, hogy Magyarországnak nem lenne jelentős helye a paprikafajták édestől a csípősig terjedő skálájának termelésében és fogyasztásában.

1. táblázat. Paprikacsípősségi világrangsor

FAJTA	Helyezés	ERŐSSÉG
Sweet Bells; Sweet Banana; Pimento	0	
Mexi-Bells; New Mexika; New Mexiko; Anaheim;Big Jim; Peperonicini; Santa Fe Grande; El Paso;Cherry	1	100–1000 Scoville-egység
Coronado; Mumex Big Jim; Sangria; Anaheim	2	1000–1500 Scoville-egység
Pasilla; Mulato; Ancho; Poblano; Espanola; Pulla	3	1500–2500 Scoville-egység
Rocotillo	4	2500–5000 Scoville-egység
Yellow Wax; Serrano; Jalapeno; Guajillo; Mirasol	5	5000–15 000 Scoville-egység
Hidalgo; Puya; Hot Wax; Chipotle	6	15 000–30 000 Scoville-egység
Chile De Arbol; Manzano	7	30 000–50 000 Scoville-egység
Santaka; Pequin;Super Chile; Santaka; Cayenne; Tobasco; Aji; Jaloro	8	50 000–100 000 Scoville-egység
Bohemian; Tabiche; Tepin; Haimen; Chiltepin; Thai; Yatsufusa	9	100 000–350 000 Scoville-egység
Red Savina Habanero; Chocolate Habanero; Indian Tezpur; Scotch Bonnet; Orange Habanero; Fatali; Devil Toung; Kumataka; Datil; Birds Eye; Jamaican Hot	10	350 000–855 000 Scoville-egység
Ghost Pepper (Bhut Jolokia aka Naga Jolikia); Trinidad Moruga Scorpion	10	855 000–2 100 000 Scoville-egység



2. táblázat. A Scoville-egységek periódusos rendszere

IRODALOM
[1] Csapó József, Új füves és virágos magyar kert, 1775.
[2] http://www.rd.hu/Paprika_a_cs%C3%ADp%C5%91s_szenved%C3%A9ly
[3] Braun Tibor, Gasztronómiai íz-, illet- és zamatpárosítások molekuláris háttere és új lehetőségei, Magy.Kém.Lapja (2014) 11, 347.
[4] http://www.alap.hu/index.php/83-oldsite/326-hungarikum-szegedi-paprika
[5] http://www.agroinform.com/aktualis/Indul-a-paprikat-nepszerusito-kampany-a-fogyasztas-novelese-a-cel/20130816-22199/
[6] http://www.sinol.hu/images/paprika1.jpg
[7] http://www.napi.hu/fototar/201111/240/image1321966836.jpg/
[8] Y.-Y. Ahn, S. E. Ahnert, J. P. Bagrow, A.-L. Barabási, Flavor network and the principles of food pairing, Sci.Rep. (2011), 1, 196.
[9] Z. Matus, J. Deli, J. Szabolcs: Carotenoid composition of yellow pepper during ripening: isolation of beta-cryptoxanthin 5,6-epoxide, J. Agric. Food Chem. (1991) 39, 1907.
[10] http://en.wikipedia.org/wiki/Chilli_pepper
[11] http://en.wikipedia.org/wiki/Capsaicin
[12] http://www.compoundchem.com/2014/01/15/why-chilli-peppers-are-spicy-the-chemistry-of-a-chilli
[13] http://www.g6csy.net/chile/scoville.html
[14] https://www.caymanchem.com/app/template/Article.vm/article/2116
[15] P.A.Bucholz, Almanach Taschenbuch Schneidenkünstler Apotheker, Weimar (1816), 37, 1.
[16] J. C. Tresh, Pharm. J. (1846), 6, 941.
[17] K. Micko, Unters. Nahr. Genussm. Gebrauchsgegenstände (1898) 1, 818.
[18] E. Spath, S. Darling, Chem. Abstr. (1930), 24, 3504.
[19] S. Kosuge, Y. Inagaki, Nippon Nagei Kagakui Kaishi (1959) 33, 470.
[20] Hőgyes Endre, Adatok a paprika (Capsicum annuum) élettani hatásához. Orvos-természettudományi Társulat Értesítője, 1877, újra kiadva, Orvosi Hetilap, 1878.
[21] A.Wesolowska, D. Jadczak, M. Greszczuk, Chemical composition of the pepper fruit extracts of hot cultivars Capsicum annuum L., Acta Sci.Pol., Hortorum Cultus (2011), 10, 171.
[22] M. Constandi, Catching fire, New Scientist (2014) March, 44.
[23] H. J. Caterina, M. A. Schumacher, M. Tominaga, T. A. Rosen, J. D. Levine, D. Julius, The capsaicin receptor: a heat activated ion channel in the pain pathway, Nature (1997), 389, 816.
[24] D. Julius, TRP channels and pain, Ann.Rev.Cell.Dem.Biol. (2013) 29, 955.
[25] http://people.inf.elte.hu/nedtaai/capsiacin.html
[26] http://hu.wikipedia.org/wiki/Scoville-sk%C3%A1la
[27] M. H. Gillette, C. E. Appel, M. C. Lego, A new method for sensory evaluation of red pepper heat, J. Food Sci. (1984) 49, 1028.
[28] M. D. Collins, L. M. Wasmund, P. W. Bosland, Improved Method for Quantifying Capsaicinoids in Capsicum Using High-performance Liquid Chromatography, Hortscience (1995) 30, 137.
[29] American Spice Trade Association (ASTA), Official analytical methods of the ASTA, Englewood Cliffs, N.Y., 1985.
[30] http://www.pepperseeds.eu/scoville
[31] http://www.chilipepper.com/ScovilleScale/tabid/59/Default.aspx
[32] http://www.crazyhotseeds.com/wp-content/uploads/carolinareaper-seeds.jpg
[33] http://homecooking.about.com/library/weekly/blhotchiles.htm
[34] http://www.geocaching.com/geocache/GC4KE6T_guts-glory-pain

Elismerés az Európai Peptid Társaság magyar alapítójának



Medzihradszky Kálmán akadémikus, az ELTE Szerves Kémiai Tanszék professzor emeritusza, az Európai Peptid Társaság (EPS) alapító tagja elnyerte a „Pro European Peptide Society” kitüntetést.

Az Európai Peptid Társaság létrejöttének 25. évfordulója alkalmából a társaság közgyűlése – az EPS elnöke, Hudecz Ferenc javaslatára – közfelkiáltással úgy döntött, hogy az öt alapítót kitünteti a 2004-ben létrehozott „Pro European Peptide Society” emlékéremmel.

A 30 országból mintegy 1200 tagot számláló társaság Oxfordban jött létre. Az alapítók egyike volt Medzihradszky Kálmán.

A kitüntetést az ELTE Szerves Kémiai Tanszékén rendezett ünnepségen Hudecz Ferenc adta át a professzornak.

Az érem Szabó Gábor szobrászművész alkotása. *(MTA)*



Makádi Béla
■ BIOGAL/Teva nyugdíjas

„70–75 °C-nál az élesztő megöletik”

Mióta ismeretes a fermentálás? Ki és mikor használhatta először ezt a szót, és mit is jelenthetett akkor? Választ egy régi lexikon lapjain kerestem. Íme, ezeket találtam:

A Pallas Nagy Lexikona 1894-ben kiadott II. kötetének *Fermentáriusok* címszava alatt nem a fermentálással foglalkozókat gyűjtötték egybe, hanem az oltári szentségnél kovászos kenyeret használó görögöket, akiket mint a kovászos kenyér védőit nevezték *Fermentarii*-nak. Tudni kell azt, hogy a kovász a kenyérdagasztás után megmaradó lágy tészta, melyet kis lágy cipó alakban meghagynak, és a következő sütésnél mint erjesztőanyagot használnak.

A *Fermentum* címszó már közelebb visz a kérdéshez, mivel alatta *„erjesztő: fermentatio”* található.

Az *Erjedés* fogalmát így adták meg több mint 100 évvel ezelőtt: „Az oldott állapotban lévő szerves anyagoknak bizonyos mikroorganizmusok által okozott felbomlása, átalakulása.” Itt találtam rá arra az ismeretre is, hogy „70–75 °C-nál az élesztő megöletik”. Az évszázadokkal, vagy akár évezredekkel ezelőtti fermentációs ipar ecetet, élesztőt, sört, szeszt gyártott. Az 1800-as évek végén már ismerték az alkohol szintetikus úton történő előállítását, de a szeszes italokat még mindig erjesztéses úton készítették.

Ha Alexander Fleming (1881–1955) angol mikrobiológus 1928-ban nagyobb rendet tart a laboratóriumában, soha nem fedezte volna fel a penicillint, és még ma is az ecetgyártásnál tartanánk. Azt tapasztalta, hogy egy bizonyos penészgomba, amely a baktériumtenyészet nyitva felejtett Petri-csészéjébe jutott, elpusztította a baktériumokat. A penészgombát *Penicillium notatum*ként azonosította. A penicillinmolekula megismerése csak később történt meg. Howard Florey és Ernst Chain határozta meg a szerkezetét. Ők hárman 1945-ben megosztott Nobel-díjat kaptak a penicillinnel kapcsolatos munkásságukért.

A penicillint 1941-ben használták először fertőzéscsökkentőként. Az idők folyamán kifejlesztett penicillinféleségek a baktériumok széles skálája ellen hatásosan működnek úgy, hogy a baktériumok sejtfalszintézisét gátolják.



FOTÓ: CRULINA 98, WIKIPÉDIA

Penicillium notatum

A penicillin felfedezése indította el a fermentációs ipar fejlődését. A kezdeti felületi kultúrán – lapos tálcákon és szilárd táptalajon – folyó tenyésztést rövidesen felváltotta a süllyesztett kultúra – fermentorok és folyékony táptalaj – alkalmazása. Ez azt jelentette, hogy a tenyésztésre használt szén- és nitrogénforrásokat a kiegészítő nyomelemekkel, habzásgátló és pH-szabályzó pufferanyagokkal együtt sterilezték, majd megoldották a tenyészet megfelelő hőmérsékletét, keverését és levegővel való ellátását. Nagy lépést jelentett a penicillin-fermentálásban a kukoricalekvár stimuláló hatásának felismerése, illetve a penicillinmolekulába beépülő és a másodlagos anyagcserét szabályzó prekurzorok alkalmazása.

Magyarországon a megelőző laboratóriumi és kisüzemi kísérletek lefolytatása után *1952-ben a Hajdúsági Gyógyszergyárban, a BIOGAL Gyógyszergyár jogelődjében indult el az iparszerű penicillingyártás.* Az akkori fermentálóüzem a kornak megfelelő színvonalon épült, 3 m³-es szénacél inokulumokat és 30 m³-es fermentorokat használtak. A gyártás színvonala mintegy 150-ed része volt az 1992. évinek (ekkor fejezte be a BIOGAL a penicillin fermentálását).

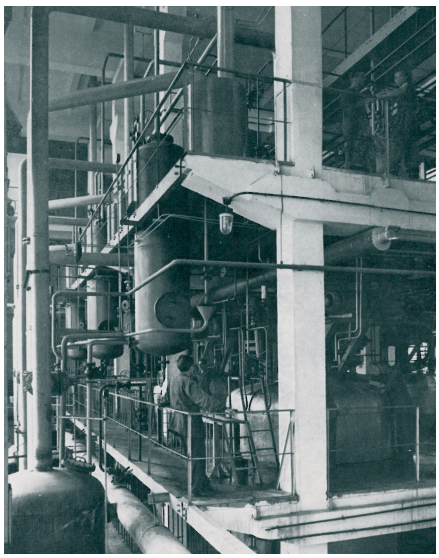
A fermentálás általában egy célterméket kíván előállítani azzal a megkötéssel, hogy a fermentálás során csak az a gomba vagy baktérium lehet jelen, amely a célterméket előállítja. Egyszerűen fogalmazva ezt nevezzük relatív sterilitásnak.

Ehhez biztosítani kell a gomba- vagy baktériumtörzset (ez az oltóanyag), a sterilre szűrt levegőt, steril táptalajt, a megfelelő hőmérsékletet és kevertetést. Hogyan készültek ezek – kivéve az oltóanyaggal kapcsolatos fejlesztési és fenntartási munkákat – valamikor és most?

Valamikor a komprimált levegő előállításához használt kompresszorok olajjal és vízzel szennyezték a levegőt (az olaj- és a vízcseppek baktériumokat és gombákat hordoznak). Ezeket a baktériumokat, gombákat és más szennyezéseket egy a mai szemmel nézve végtelen bonyolult és megbízhatatlan szűrőrendszeren kísérelték meg kiszűrni. A rendszer elején egy kokksztöltetű szűrőtorony volt, amelyhez a megfelelő méretű kokszot a dolgozók rostálták és töltötték a toronyba. Ezt a töltetet a nem kellően lehűtött komprimált levegő igen sokszor izzásba hozta, s ilyenkor az összes fermentációval le kellett állni. Az inokulumok és fermentorok egyedi üveggyapot töltetű szűrőtornyokkal rendelkeztek, ezek térfogata a fermentorok esetében akár az 1 m³-t is elérhette. Természetesen a szűrőtornyok töltését is – igaz, védőfelszerelésben – a dolgozók végezték. A szűrőtöltetek sterilezése eleinte formaldehid gázzal, később gőzzel történt. A fermentációk fertőzése szinte teljesen a nem megfelelő levegő előkészítésből eredt.

A jelenleg alkalmazott kompresszorok olajmentes levegőt állítanak elő, a vizet kondenzáltatják, majd a levegő hőmérsékletét beállítva elő- és setril szűrőgyertyákon juttatják a levegőt az inokulumba vagy a fermentorba. A szűrőházak és gyertyák sterilezése gőzzel történik. Az előkészítési folyamat megbízható, levegő eredetű fertőzés gyakorlatilag nincs.

Biztos, hogy a sterilezés lényege nem változott. Minden mikroorganizmust és spórát egy adott hőmérsékleten és nyomáson el kell pusztítani. Viszont jelentősen megváltoztak a technikai körülmények. Ma már nem okoz gondot sterilitás szempontjából a fermentort a környezettel összekötő csatlakozóvezetékek szerelvényezése. A fermentálás őskorában fel kellett ismerni, hogy a rendelkezésre álló csőszerelvények közül csak a szelepek alkalmasak steril munkavégzésre, de csak akkor, ha áramlási iránnyal szemben használják őket, mivel a nyitás és zárás során a levegővel érintkező szelepszárat csak így sterilezték biztonsá-



Egykori fermentálóüzem, 1952

gosan. A dolog végtelen bonyolultan hangzik, pedig egyszerű. A fermentort a környezettől ma is egy előkamrának nevezett csőszakasz választja el, amely használaton kívül gőznyomás alatt van. Ha a szelepet fordított állásban helyezték be, a szelepszár állandóan 143 °C körüli hőmérsékleten volt, így steril marad. Ma már nem használnak szelepeket, helyükbe jól megválasztott membránszelepek vagy gömbcsapok kerültek.

Az idők folyamán *a sterilezés technológiája* annyiban változott, hogy felismerték, hogy sterilezés közben a táptalaj ráéghet a hőcserélőre, így csökken a hőátadás és nő a fertőzés veszélye – nem is beszélve arról, hogy a táptalaj nem egyezik meg az eredetivel. Kezdetben minden táptalajt a készülékekben sterileztek, majd különböző megoldású folyamatos táptalaj-sterilezőket használtak, melyeknél indirekt, később direkt hőátadást alkalmaztak. A legegyszerűbb megoldást mintegy 25 éve használják. A levegőztető berendezésen és egyéb vezetékeken keresztül direkt gőzbevezetéssel fűtik fel az előmelegített táptalajt.

A megfelelő hőmérsékletet *hőcserélőkkel* biztosították. Ezek egyszerűbb esetekben hőcserélő köpenyes berendezések voltak Ha ez nem volt elég, akkor belső hőcserélőként csőspirálokat, csőkötegeket alkalmaztak. Utóbbiak nagyon sok sterilitási problémát okoztak. Nehéz volt megtalálni egy-egy hajszálrepedést. A múlt század végén a fermentorokban a BIOGAL által kifejlesztett táskás hőcserélő párokat használták, melyek úgy vannak kialakítva, hogy a táskapárok között a fermentlé felgyorsul, így a hőcsere tökéletesebb.

A fermentációk *kevertetéséről és levegőztetéséről* oldalakat lehetne írni. A kettő együttesen határozza meg a fermentor technikai színvonalát és ezzel együtt a fermentációs eredményt. A szétszerelhetetlen és tisztíthatatlan levegőztető lírától jutottak el a jelenlegi típushoz. S jelentősen változott a kevertetés technikája is. Kezdetben csak egy meghatározott fordulatszámon tudták járatni a keverőtengelyt, majd a kétfokozatú hajtást alkalmazták. Jelenleg a tenyészetnek legjobban megfelelő, fokozatmentesen változtatható tengelyfordulattal segítik elő az anyagcsere-folyamatokat.

A fermentálás hőskorában a legbonyolultabb műszer a manométer mellett a levegő mennyiségét mérő rotaméter volt. Az 50-es évek végén kezdték alkalmazni a pneumatikus nyomásszabályzó szelepeket. Ma a nyit-zár, illetve szabályzószelepeket a számítógép vezérli, s végzi el a legmodernebb áramlásmérő eszközökön keresztül az esetleg szükséges steril oldatok adagolását.

Valamit még a fermentációkkal foglalkozó emberekről is. Valamikor egy fermentálós műszakban 20–25 ember dolgozott. Ma ez a létszám, köszönhetően a magas fokú automatizáltságnak és műszerezettségnek, nem több hat főnél. Természetesen ez igen magas szakmai színvonalat igényel.

Néhány szó a technológiáról. Valamikor az elkészített steril fermentációs táptalajt beoltották, biztosították az előírt hőmérsékletet, levegőmennyiséget, kevertetést, és esetleg a prekurzort adagolták. Ma általában az előző paraméterek mellett adagolásos-leengedéses (repeated fed batch) fermentációs technológiákat alkalmaznak, ahol hat-hétféle táptalaj-komponens folyamatos és pontosan meghatározott mennyiségű adagolásával jól definiált fiziológiai állapotban tartják a tenyészetet.

A legegyszerűbb fermentáció életét, anyagcseréjét is mintegy 40–50 enzim irányítja. Joseph Heller „A 22-es csapdája” című regénye főhősének májbetegségét egy egész orvoscsoport vizsgálta, és a következő megállapítást tette: nagyon jó betegséget választott magának, mert ma már a májról biztosan állíthatjuk, hogy létezik. Valahogy így vannak az anyagcserével is. Tudják, hogy létezik, ismerik a különböző anyagcsereutakat, de ezekből az ismeretekből nem mindig, vagy csak nagyon lassan érthető meg egy-egy fermentáció viselkedése.

Annak idején azt tanították, hogy a technológia nem más, mint alkalmazott kémia. Ez a fermentálásra a fentiek miatt nem teljesen igaz, mivel *a fermentálás élő szervezetekkel dolgozik, s az enzimek által szabályozott biokémiai reakciók nem sztöchimetrikusan játszódnak le.* Két vagy több anyag reakciójából nem mindig egy vagy több előre elhatározott anyag vagy anyagok keletkeznek.

Murphy törvényei közül igen erősen érvényesül az alábbi: „A legszigorúbban ellenőrzött nyomási, hőmérsékleti, térfogati, párássági stb. feltételek mellett a megfigyelt élő szervezet úgy viselkedik, ahogy éppen kedve tartja.”

Ménes András*– Krascsenits Zoltán**

*Szent István Egyetem, **Magyar Tannyelvű Alapiskola és Gimnázium, Bratislava

Hatvan éve hunyt el Alexander Fleming

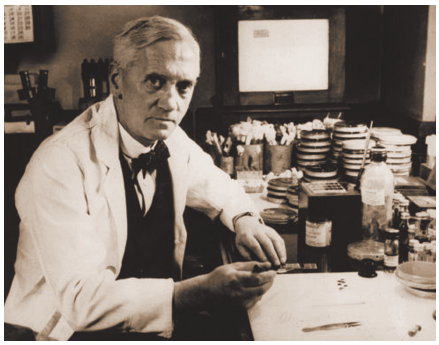
Alexander Fleming a skóciai Ayrshire megyei Lochfieldben született 1881. augusztus 6-án. Anyja, Grace Morton és apja, Hugh Fleming keményen dolgozó gazdálkodók voltak. Alexander mindössze hétéves volt, amikor édesapja meghalt.

Az alapiskola befejezése után, 1895-ben Londonba ment; a testvéreinél lakott. Két éven át a Royal Polytechnic Institutionban tanult, és itt már kitűnt osztálytársai közül. Egy ideig hivatalnokként dolgozott. 1900-ban bevonult a Londoni Skót Lövész önkéntesekhez, hogy részt vegyen a búr háborúban. Bár nem vezényelték a tengerentúlra, az ezred állományában maradt. Húszéves korában, 1901-ben kisebb örökséghez jutott: rögtön jelentkezett a paddingtoni St. Mary kórház orvosi karára, ahol kitűnő tanuló volt, és 1906-ban végzett. *Akut bakteriális fertőzések diagnosztizálása* című értekezéséért aranyérmet



kapott. 1909-ben sebészorvosi szakvizsgát tett.

A St. Mary kórház híres patológusprofesszorának, Almroth Wrightnak a segédje lett. Ekkor határozta el, hogy a kutatóorvoslásnak szenteli az életét. Rövid időn belül nagy megbecsülést vívott ki magának ügyességével és jó diagnosztikai érzékével. Kitűnő eredményeket ért el a szőrtüszőgyulladás és a szifilisz gyógyításában. Voltak a kórháznak olyan orvosságai, amelyeket hivatalosan még nem vizsgáltak be, Fleming néha önmagán tesztelte ezeket. Ha egyik-másik közeli rokona betegeskedett, Fleming oltásokat készített nekik, még az olyan egyszerű betegségekre is, mint a torokfájás vagy a meghűlés.



Alexander Fleming

Az első világháború idején Fleming a fertőtlenítőanyagokat vizsgálta. Franciaországi állomáshelyén kimutatta, hogy a gangrénát és a tetanuszt – amelyeket a sebesülések következményeinek tekintettek – a parasztok földjein található baktériumok okozzák, amikor a terület mezőből csatatérré válik. Wrighttal együtt kimutatta, hogy az akkoriban alkalmazott fertőtlenítők nem tudnak egészen bejutni a fertőzött szövetek közé – sőt gátolják a baktériumölő reakciókat a vérben. A harcok alatt felfedezései kevesebb figyelmet kaptak, mint amennyit megérdemeltek volna. Fleminget nagyon elszomorította a háború pusztítása és az a rengeteg kín, amit a fertőzések okoztak. Szerinte mindez kezelhető, sőt elkerülhető lett volna a megfelelő fertőtlenítéssel.

Az 1920-as években tette legnagyobb felfedezéseit. 1921-ben, amikor saját náthás orrnyálkahártyáján kísérletezett, felfedezte a baktériumirtó lizozim enzimet, először az orr nyálkahártyáján, utána pedig sok testváladékban és egyéb anyagokban. Bár azokban az években ez volt a legnagyobb felfedezése, a lizozimot nem sikerült izolálnia, és más kutatók, sajnos, nem kívántak ezzel a témával foglalkozni. A lizozim óriási előnye, hogy nem károsítja az élő szövetet, bár ez még évekig nem derült ki. Fleming publikálta a kutatásait.

1928 szeptemberében történt a nyugati orvoslás egyik legjelentősebb felfedezése. Fleming a staphylococcusszal dolgozott – ez például a tályogokban, kelésekben van jelen –, és azt tapasztalta, hogy egyfajta penész kiirtotta a baktériumtenyészetét a Petri-csészéjében. Ezután kísérletezett a penésszel, ami ismeretlen eredetű volt. Rájött, hogy a penésznek különleges tulajdonságai vannak. Felismerte, hogy nem árt a vérsejteknek, de rendkívül intenzíven irtja a baktériumokat, sokkal jobban, mint a karbolsav. Fleming nem jött rá rögtön az orvosi jelentőségére, pedig 1929-ben publikálta a „penicillinhatást". A publikáció évekig alig váltott ki visszhangot, bár el kell ismerni, hogy a penészek baktériumölő hatásának ismertetéséről már az 1870-es évektől jelentek meg írások az orvosi szakirodalomban.

A penicillinnel mint gyógyszerrel kapcsolatos legfontosabb munkát a második világháború árnyékában kezdte el Howard Walter Florey és Ernst Boris Chain. 1938-tól Florey és Chain egy nagyobb, a természetes baktériumölő anyagokat kutató munka keretében vizsgálni kezdte a penicillint. 1939-re világossá vált, hogy kiváló gyógyászati lehetőségei vannak. A következő két esztendőben tesztelték, és 1941 közepére befejezték az első klinikai vizsgálatokat. „Semmi kétség – írja Trevor I. Williams –, Florey és Chain, akik együtt indították el a kutatási programot, tették elérhetővé a világ számára a penicillint mint olyan kemoterápiai anyagot, amelynek nem volt vetélytársa." A második világháború több mint elegendő esetet biztosított a gyógyszer értékének kipróbálására, így Angliában és az Egyesült Államokban megindult a szer nagybani gyártása.

Mivel a fertőzések katasztrofális következményekkel jártak a korábbi háborúskodásokban, érthető a penicillin általános csodálata. Fleminget körülrajongták. Már a háború alatt bálványozták. 1943-ban beválasztották a Royal Societyba, 1944-ben lovaggá ütötték. Aztán 1945-ben Chainnel és Floreyval megosztott Nobel-díjat kapott, ami alkalmat adott neki, hogy elmondhassa: „Az én egyetlen érdemem, hogy nem hanyagoltam el a megfigyelést, és bakteriológusként továbbkutattam a problémát." Később már kevésbé volt ennyire szerény.

Élete végéig rendkívüli hírnévnek örvendett. 1951-ben három évre a University of Edinburgh rektorává választották. Tisztában volt azzal, mekkora szakadék van a teljesítménye és az őt övező istenítés között. Volt egy albuma, aminek az volt a címe: „A Fleming-mítosz", ebben őrizte a vele kapcsolatos újságcikkeket. A kedves, jóindulatú, szerény Fleming egyik kollégája szerint egyszer azt mondta, hogy „nem érdemelte meg a Nobel-díjat. Az ajkamba haraptam, nehogy helyeseljek neki." Mindazonáltal örült az ünneplésnek, ami egész életében elkísérte.

1915-ben vette feleségül Sarah Marion Mcelroyt, egy fiuk született (Robert, 1924). Sarah halála után, 1949-ben Amalia Voureka Coutsouris bakteriológust vette feleségül. Orvostól szokatlan módon halt meg. 1955. március 11-én a híres színésszel, az ifjú Douglas Fairbanksszel és Eleanor Roosevelttel kellett volna vacsoráznia. Aznap reggel nem érezte jól magát, de nem volt hajlandó orvoshoz fordulni. Felesége az ágyban találta, Fleming megkérte az asszonyt, fésülje meg. Kiverte a hideg verejték, fájdalmat érzett a mellében, de azt hitte, semmi baja a szívének. Lehajtotta a fejét, és meghalt. Az egész világ gyászolta. A londoni Szent Pál székesegyházban temették el.

IRODALOM
[1] Maurois, André: The Life of Sir Alexander Fleming. Jonathan Cape, 1959.
[2] Nobel Lectures, the Physiology or Medicine 1942–1962. Elsevier, Amsterdam, 1964.
[3] Rhodes, Philip: An Outline History of Medicine. Butterworths, London, 1985.
[4] Porter, Roy, ed.: The Cambridge Illustrated History of Medicine. Cambridge, 1966.
[5] Colebrook, L.: „Alexander Fleming 1881–1955". Biographical Memoirs of Fellows of the Royal Society. 2, 1956. 117–126.
[6] McIntyre, N.: „Sir Alexander Fleming", Journal of Medical Biography (2007) 15(4) 234.
[7] Mazumdar, P. M.: „Fleming as Bacteriologist: Alexander Fleming". Science (1984) 225 (4667), 1140–1141.
[8] Brown, K.: Penicillin Man: Alexander Fleming and the Antibiotic Revolution. Sutton Publishing, 2004.
[9] Cruiskhank, R.: „Sir Alexander Fleming, FRS", Nature (1955)175 (4459), 663.
[10] Geaber Hedvig: Alexander Fleming, Orvosi Hetilap (1981) 2231–2233.
[11] Hankiss János: A tudományos teljesítmény értékelése Fleming felfedezése tükrében. Orvosi Hetilap (1980) 95–98.
[12] Maurois, André: Fleming és a penicillin regénye. Gondolat, Bp.,1962.
[13] Sándor Róbert: Ha Fleming nem tud célba lőni. Világosság (1966) 450–455.
[14] Jurányi Róbert: Mikrobiológia, Immunitástan. ETI, Bp., 2001.
[15] Jakab Zsuzsanna: Oktatási segédlet az Aszepszis – Antiszepszis, munkavédelem, környezetvédelem I. modulhoz. ETI, Bp., 2009.
[16] Biológiai kislexikon. Typotex, 2007.
[17] HÍR 24: Megszületik a modern orvostudomány (1928). Hírműsor, 2011. június 4.
[18] Petra Neumayer: Természetes antibiotikumok. M-érték, 2006.
[19] Magyar Nagylexikon, Magyar Nagylexikon Kiadó, 2003.
[20] http://en.wikipedia.org/wiki/Alexander_Fleming

2015 Vegyészkalendárium

Pap József Sándor rovata

ADOLF FRIEDRICH JOHANN BUTENANDT (1903. MÁRCIUS 24.) – HORMONOK ÉS FEROMONOK. Ősei hamburgi rézművesek, apja árvaházban nő fel, de jó képességei révén kitanultan áll saját lábra. Bolti eladóként nősül, egy lánya (Anne Matilde) és egy fia (Adolf) születik. A testvérek Bremerhavenhez kötődő idilli gyermekéveinek a nővér korai halála vet véget: skarlát viszi el 16 évesen. Adolf beteges, csenevész fiúcska, de jóeszű, a kémia és a biológia iránt pedig különös vonzalmat táplál, utóbbinak főként a gyűjteményébe avanzsált rovarok és lepkék a tanúi. Kémiatanára, Dr. Sauer csak „kis Liebig”-ként emlegeti. A kis zseni néha túllő a célon, amikor például 1 g KCN-t rendel a közeli patikában a helyi rendőrség is látogatást tesz a Butenandt-házban.



Az I. világháború után szűkös idők járnak, ennek ellenére elkezdi a Marburgi Egyetemet, ahol aktív részese a hallgatói életnek. Kedvelt időtöltése a vívás, ennek emlékét egy életen át az arcán viseli. Sokan lebeszélnék, mégis a kémiát is, a biológiát is megtartja főtárgyként, és mint azt a későbbiek igazolják, megbirkózik a feladattal.

1921-ben diplomázik, Göttingen várja, ahol az épp Nobel-díjjal elismert Adolf Windaushoz szegődik. Doktoriját 1927-ben a tubagyökérből *(Derris elliptica)* kivont rotenon szerkezeti jellemzéséből írja, amely mai napig használatos természetes peszticid. Abban az időben még csak három hormon ismert, az adrenalin, a tiroxin és az inzulin, de gyanítják, hogy számos egyéb élettani hatás írható hasonló vegyületek számlájára. Épp ezért a biológia felé kacsingató fiatal doktornak Windaus és a Schering–Kahlbaum gyógyszeripari cég képviseletében Waller Schöller azt javasolja, hogy derítse fel a nemi hormonokat. Az első célpont az ösztrogén, amelyről tudják, hogy állapotos nők vizelete tartalmazza. Az első néhány milligrammot vizelet-koncentrátumból sikerül kinyerni, s ezt rögtön publikálják is. A kezdeti „progynon” és „folliculine” nevek helyett a 30-as évektől az ösztron terjed el. A szerkezet meghatározásához majdnem 2000 liter vizeletmintát dolgoznak fel (ez természetesen csak az együttműködő cégnél lehetséges), végül kb. 25 mg-ot sikerül izolálni. Több metabolitot is azonosítanak, az ösztradiolt, az ösztront és az ösztriolt. Butenandt, helyesen, négygyűrűs ciklopentanofenantrén-vázként írja le az alapvázat. Jellemző magabiztosságára, hogy a röntgendiffrakcióval megállapított háromgyűrűs szerkezetet elveti, inkább saját, klasszikus kísérleti eredményeit fogadja el. 1931-re megszületik habilitációja.

A következő nagy falat az androgének családja. Ezt a munkát immár mint a Göttingeni Egyetem Biokémia Tanszékének vezetője irányítja. Ismét a Schering–Kahlbaum segítségével, 15 000 liter vizeletet dolgoznak fel, hogy 15 mg tiszta anyaghoz jussanak, amelyet androszteronnak nevez el. A szerkezetet megint csak helyesen azonosítja, igaz, később egy francia csoport kideríti, hogy a biológiailag aktív forma a tesztoszteron. Mindössze 6 éven belül a nemi hormonok harmadik típusát, a progeszteront is azonosítja. Ezúttal 50 000 sertés petefészkét dolgozzák fel a szükséges mennyiségért, a szerkezet meghatározásában azonban Slotta megelőzi (1934). Ilyen bravúros munkákkal a tarsolyban számos állásajánlattal környékezik meg. Harmincéves, amikor a Danzigi Műszaki Főiskola (ma Gdańsk) intézetigazgatói állását elfogadja.

A nemi hormonok kutatásával párhuzamosan a muslicák szemszínét szabályozó pigment, a xantommatin köti le figyelmét. Ez a pigment bizonyos muslicaegyedekből hiányzik. Butenandt gyanítja, valami blokkolja a képződését, hogy helyette más színanyagok keletkezzenek. Feltevésével nincs egyedül, az amerikai Beadle is ebből kiindulva próbálja azonosítani a xantommatin helyett megjelenő vegyületeket. Butenandt nyeri meg a versenyt azzal, hogy a kiindulási anyag a triptofán lehet: az egyes populációknak triptofánt adagolva kiderítik, mely ponton akad el a szintézis. Ebből levonja a következtetést, hogy az átalakításért felelős enzimek termelését egy gén szabályozza. Elismertségét mutatja, hogy danzigi munkáit szinte egyedülálló módon, még a militarizálódó német politikai környezetben is a Rockefeller Alapítvány támogatja, sőt 1935-ös amerikai körútja során meleg fogadtatásban részesül. 32 éves, amikor német mond a Harvard ajánlatára, végül a biokémiai Kaiser Wilhelm Intézet vezetését veszi át Berlin-Dahlemben. Mivel azonban nem párttag, csak nehezen, mintegy utolsó lehetséges jelöltként gondolnak rá, a lehető legkisebb fizetést biztosítva.

Göttingenben ismerkedett meg feleségével, amiben nem kis szerepet játszott az ösztrogén. Történt ugyanis, hogy Dr. Holtz, szokásától eltérve, aszszisztensére, Erika von Ziegnére bízta a friss ösztrogén-teszteredmények eljuttatását Butenandtnak. Erika gyakorlatias volt, megkérdezte, hogy néz ki és hol található a főnök. „Egy párbajból származó vágás van az arcán, menjen csak be a nagylaborba, a jobb oldalon dolgozik, nem fogja eltéveszteni.” Nos, olyannyira nem tévesztette el, hogy néhány hónap múlva megtartották az eljegyzést. Összesen hét gyermekük született.

1939-ben végre megérkezik a várva várt telegram: a Svéd Királyi Tudományos Akadémia Ruzicka mellett Butenandtnak ítéli a kémiai Nobel-díjat. A díj átvételére azonban szokatlanul hosszú időt, 8 évet kell várni, akkor is hosszas magyarázatot kell fűznie az igény mellé. Ennek oka, hogy több német tudóshoz hasonlóan, őt is a politika kényszeríti a kitüntetés visszautasítására. A szabályoknak megfelelően 1947-ben végül „csak” az érmét kapja meg, pénzjutalom ekkor már nem jár vele.

Még a háború előtti Berlinben kezd bele abba a több évtizeden átívelő munkába, amelyet azután Tübingenben (1945–56), majd Münchenben (1956–71) is folytat. Ennek során a selyemlepke vedlését szabályozó hormont, a szintén szteránvázas ekdizont azonosítják (a szerkezetet csak Butenandt 60. születésnapjára sikerül megfejteni), illetve a párkeresésben szexferomonként működő bombikolt. Ezek lesznek utolsó kutatási témái; oroszlánrészt vállal a háború által szétzilált német tudomány helyreállításában, többek között mint a Max Planck Társaság elnöke (1960–72). Tudománypolitikai szerepe ugyan kivonja az aktív kutatásból, de csoportjával, kollégáival még 90 évesen is találkozót szervez, előmenetelüket figyelemmel kíséri. 1995-ben, rövid betegség után távozik. (Forrás: M. Akhtar, M.E. Akhtar, *Biogr. Mems Fell. R. Soc. 44 (1998) 79–92.*)

EuCheMS
NEWSLETTER
September 2014

Employment survey 2013 successfully completed

Close to 4500 chemists and chemical engineers responded to the first issue of the European employment survey. The participating EuCheMS member societies covered more than 90 percent of the EuCheMS membership. The questionnaire was offered in 24 European languages. Four of them have not been used: interestingly, a number of colleagues preferred to respond in English instead of their native language. 86 percent of all responders work in their native country. 60 percent of all responders were female.

All stored responses cover a data matrix of the size of ca. 4500 x 230. Even though not all responders completed all questions, the detailed evaluation of the submitted information is a great challenge and will require some time. However, several sections of the questionnaire could be analyzed in depth in initial work. Here we publish the first preliminary results of the European employment survey.

The median age of the responders is around 30 years. The youngest responders are aged 20. The most experienced responder is a lady from Slovenia aged 87 years. Pensioners submitted two percent of all responses, students five percent. Only three percent of all responders were not employed or seeking employment. The overwhelming contribution (90 percent of all responses) came from employed colleagues who are either full-time or part-time employed.

Let's now take a closer look at the responses from employed colleagues and investigate their employment status: 85 percent have a permanent contract, only 15 percent a temporary contract. Of those with a permanent contract, 96 percent work full-time and 4 percent part-time. Of those with a temporary contract, 80 percent work full-time and 20 percent part-time.



First results of the employment survey: 85 percent of the responders have a permanent contract, 67 percent of the employees who work part-time are female. (photo: BASF SE)

The gender distribution of those with a permanent contract is in accord with conventional expectations: 65 percent of the employees working full-time are males, 67 percent of the employees working part-time are female. In case of temporary contracts, females and males participate equally both for full-time and for part-time contracts.

The survey was commissioned by the Joint Research Centre of the European Commission and executed by the European Chemistry Thematic Network Association (ECTN). It was supported by EuCheMS, the European Chemical Industry Council (Cefic) and the European Chemistry and Chemical Engineering Education Network (EC2E2N).

Reiner Salzer, reiner.salzer@tu-dresden.de

EuCheMS and the JRC discussed joint activities

David Cole-Hamilton, EuCheMS Vice-President and President-Elect, Nineta Majcen, EuCheMS Secretary General, and Tomaso Munari, EuCheMS expert for chemicals, visited the Joint Research Centre (JRC) of the European Commission at its premises in Ispra, Italy, on 26 May 2014. The meeting was organised to present the respective work programmes and activities, exchange views, identify areas of common interest and pave the way for cooperation with respect to the EU 2020 targets on competitiveness, innovation, health, safety and environment. The meeting was opened by Krzysztof Maruszewski, Director of the Institute for Health and Consumer Protection, followed by a presentation of his institute. Likewise, Maria Betti, Director of the Institute for Environment and Sustainability, presented activities of her institute.

The afternoon discussion gave further insight into possible areas of cooperation, covering a wide range of topics, from energy related to environmental issues, from chemicals to skills, employability, mobility and education. Both parties agreed to continue discussion on selected topics. The next joint activity is planned for the autumn of this year. One of the topics will be a roundtable on the employability survey commissioned by the JRC (see left) and involving the European Chemistry Thematic Network Association as coordinator as well as EuCheMS.

The meeting in Ispra was a follow-up action triggered at a previous meeting in Brussels at the JRC Headquarters in March, where the participants were Vladimir Šucha, Director General JRC, Elke Anklam, Director of the Institute for Reference Materials and Measurements, Ulrich Schubert, EuCheMS President, Francesco De Angelis, EuCheMS Treasurer and ECTN President, and Nineta Majcen. Šucha had emphasized the importance of collaboration between the JRC and the European chemical science community in order to intensify the science-policy interface.

Nineta Majcen, nineta.majcen@euchems.eu

New President of the Finnish Chemical Society



Kimmo Himberg has been elected as President of the Finnish Chemical Society for the term 2014 to 2016. Himberg holds a PhD in analytical chemistry from the University of Helsinki. In the 1980s he worked for the VTT Technical Research Centre of Finland. Over the next two decades he was the Director of the National Bureau of Investigation Forensic Laboratory. He is currently an adjunct professor in laboratory quality management at the University of Helsinki and has served in various expert roles for the Council of Europe, Interpol, the United Nations Office on Drugs and Crime and the European Police College. He was a founding member of the European Network of Forensic Science Institutes and served as its Chairman in 1999 to 2000 and 2003 to 2005. He has been the Rector of the Police University College of Finland since 2011.

EuCheMS at Expo 2015

EuCheMS and Consiglio Nazionale dei Chimici (CNC) join forces for the Expo 2015 in Milan, Italy, and have signed a Memorandum of Understanding to that effect. The main theme of the Expo will be "Feeding the Planet, Energy for Life". EuCheMS and CNC believe that the Expo 2015 will provide a big opportunity for the promotion of chemical sciences and their impact on society. It will also provide a forum of exchange between scientists and general public. Topics will be: providing the world with food and energy, energy storage, renewable energy, new materials, status of European soils, remediation of contaminated ecosystems, food quality and chemical contaminants, biobased feedstock and availability of clean water at world level.

Nineta Majcen, www.expo2015.org/en



Ulrich Schubert, EuCheMS President, and Sergio Facchetti, CNC, have signed a Memorandum.

The EuCheMS Executive Board

The EuCheMS Newsletter introduces the EuCheMS Executive Board members. This issue goes on with Ivanka Popovic (Serbia) and Eckart Rühl (Germany).



Ivanka Popovic is currently Vice-Rector for Research at the University of Belgrade. She is a professor at the Faculty of Technology and Metallurgy involved in polymer science and engineering. She was the first female dean of the faculty (2006 to 2012). She was also the first female president of the Serbian Chemical Society (2009 to 2013). She co-chaired Euroanalysis 16 with Slavica Ražic in Belgrade in 2011. Popovic initiated and promoted the monograph "First Female Chemists in Serbia", authored by Ljiljana Ristic, in the International Year of Chemistry 2011. She is committed to sustainable development and was one of the founders of the Serbian Center for Cleaner Production in 2007 supported by the United Nations Industrial Development Organization. She is devoted to the promotion of chemistry among school children, especially in the field of recycling. Ivanka Popovic is honored to have been elected the first Executive Board member from Serbia and is looking forward to contributing to the better understanding of the needs of smaller societies within EuCheMS.



Eckart Rühl studied chemistry and received his doctoral degree (1987) in physical chemistry from the Freie Universität (FU) Berlin, Germany. After several post-doctoral positions in France, United Kingdom, Canada and USA he received his habilitation in physical chemistry from FU Berlin in 1993. He became a professor of physics in 1995 at the University of Mainz and moved in 1996 to the University of Osnabrück for a chair for experimental physics with emphasis on environmental physics. From 2002 to 2006 he held a chair for physical chemistry at the University of Würzburg and then moved in 2006 to his present position as a professor of physical chemistry at the FU Berlin. His current research interests cover: size effects of matter; uptake of drugs, drug carriers and nanoparticles into skin; ultrafast dynamic processes; development and use of novel methods for spectroscopy and spectromicroscopy. He headed the EuCheMS Physical Chemistry Working Party from 2009 to 2011 and since 2011 is the head of the EuCheMS Physical Chemistry Division.

Policy News

EuCheMS responded to public consultations

Recently, EuCheMS participated in the European Union decision-making process by responding to several public consultations.

EuCheMS and the European Chemistry Thematic Network (ECTN) jointly responded to the public consultation on a "European area of skills and qualifications". The European Commission launched this consultation to collect the views of stakeholders and individuals. In EuCheMS' response, a special focus was put on the Chemistry Eurolabel as a quality standard, the register of European Chemist, the adoption of the franchising model for accreditation and the evolution of the communication system. Moreover, the response focused on the role of small and medium enterprises (SME), especially concerning entrepreneurial skills and quality assurance.

In its response to a public consultation on "progress towards the 2020 energy efficiency objective and a 2030 energy efficiency policy framework" EuCheMS highlighted the most promising technology solutions that help deliver energy savings, such as cheaper and better insulating materials, high performance catalysis and next generation fuels, recycling technologies and the use of nanotechnology.

European schools compete for Top of the Bench title

The Top of the Bench competition is one of the Royal Society of Chemistry's longest-standing activities to enthuse and excite children with chemistry. Together with its members the RSC has been running it for more than 20 years. This year, for the first time, the competition became a truly European event.

In addition to the 28 regional competition heats organised by RSC Local Sections across the UK, the Belgium Local Section held the first ever European qualifier. Two teams of four 13- to 16-year-old students from the St George's International School Luxembourg competed against ten teams from seven schools in Belgium for a place in the Top of the Bench Final in Loughborough, United Kingdom, on 29 March 2014.

After a short written exam that tested the students' individual chemical knowledge and data-interpretation skills and a practical chemistry team-exercise based on preparing a detergent from saponin (a component of horse chestnuts) one of the teams from the British School Brussels emerged as European heat winners.

Although the team from Brussels lost to the winning team from Ardingly College in the final, their teacher Jane Downing describes how taking part in the Top of the Bench competition was a success: "Throughout the journey the students chattered non-stop about their chemistry, each trying to help the other revise the hardest topics."

The next round of the competition will start in the autumn. If you know a school that might be interested in attending the local heat in Belgium or would like to find out more about the competition, visit the website http://rsc.li/totb.

Annika Grandison, grandisona@rsc.org



The Top of the Bench competition of the RSC excites children with chemistry.

EuCheMS based its contribution on its Roadmap "Chemistry: developing solutions in a changing world". The aim of this public consultation was to seek the opinions of all stakeholders on the issues related to energy efficiency policies and measures for 2020 and 2030.

Furthermore, EuCheMS responded to the public consultation on introducing the European Professional Card (EPC) for nurses, doctors, pharmacists, physiotherapists, engineers, mountain guides and real estate agents, and demanded the introduction of the EPC for chemists. The consultation was aimed at collecting the views of the concerned professions in order to see if the EPC is an appropriate tool and what impact it has on EU countries. Nevertheless, it was open also for non-regulated professions and EuCheMS used this possibility.

www.euchems.eu/publications/policy-positions

Report on energy storage

The Scientific and Technologic Option Assessment (STOA) of the European Parliament published the final report of the EuCheMS-STOA workshop on "The energy storage challenge: which contribution from chemical sciences?".

www.euchems.eu/publications/reports

New EuCheMS Constitution

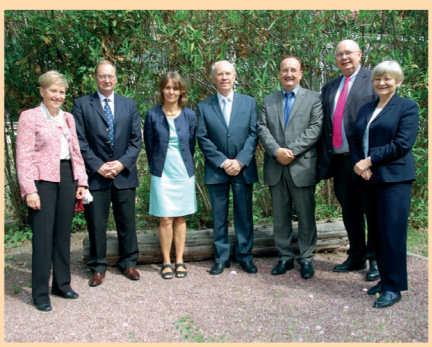
In October 2013, the EuCheMS General Assembly approved a new Constitution, for which the approval procedure at the Belgium authorities is currently in progress. On 28 March 2014, an Extraordinary General Assembly took place at the notary office in Brussels and the new Constitution was accepted. The new Constitution will come into force once it is published in the Official Belgian Gazette.

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

SCF awards also honour British and Italian colleagues

The awards ceremony of the Société Chimique de France (SCF) is firmly rooted in the culture of the French chemists' network. Its fifth edition took place at Montpellier on 4 June 2014. Steven V. Ley (French-British Award) fascinated us with the prowess of microreactors in complex molecular synthesis; Anny Jutand (Joseph-Achille Le Bel Prize) convinced us that a rigorous approach to reaction mechanisms favours the design of new reactions, and Joël Moreau (Joseph-Achille Le Bel Prize) demonstrated that transdisciplinary crossings in molecular chemistry open many potential applications. Roberta Sessoli (French-Italian Award) brought us to discover magnetic chirality after molecular magnets. Pierre Braunstein (Pierre Süe Prize) showed that a fortuitous result opened innovative research paths.

Marie-Claude Vitorge
marie-claude.vitorge@
societechimiquedefrance.fr



Gilberte Chambaud (SCF Vice-President and coordinator of SCF awards), Steven V. Ley, Roberta Sessoli, Pierre Braunstein, Joël Moreau, Olivier Homolle (SCF President) and Anny Jutand. (photo: SCF/S. Bléneau-Serdel)

General Assembly 2014

The next EuCheMS General Assembly will be held on 23 and 24 October 2014 in Torun, Poland. Online registration, detailed programme and other information is now available at www.euchems.eu/about/general-assembly.

Annual Report 2013



The first edition of the EuCheMS yearbook was launched recently. "In addition to reporting what EuCheMS did in the past year and what projects are ongoing, it is also supposed to be an up-to-date reference on contact persons both in the EuCheMS bodies and the member societies," says Ulrich Schubert, EuCheMS President, in his editorial. EuCheMS would appreciate getting much feedback, including criticism, on whether the yearbook is a useful source of information. *kjs*

www.euchems.eu/publications/reports

Executive Board meeting

Members of the EuCheMS Executive Board met on 20 June 2014 in the GDCh headquarters in Frankfurt, Germany. Main topics discussed were the creation of a Regulatory Committee, the EuCheMS Chemistry Congress in Istanbul and the following one in Sevilla, Spain, as well as an update on financial matters. In addition, the winners of the EuCheMS Award for Service and the EuCheMS Lecture Award were determined.



How to stay in contact with EuCheMS

Twitter: https://twitter.com/EuCheMS
Facebook: http://goo.gl/7skZ8W
Website: www.euchems.eu

Events 2014

31 August – 4 September 2014 Istanbul, Turkey
5th EuCheMS Chemistry Congress
www.euchems-istanbul2014.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
11 – 12 September 2014, Vukovar, Croatia
15th Ruzicka Days
www.ptfos.unios.hr/ruzicka/2014/en
21 – 25 September 2014, Ischia, Italy
Ischia Advanced School of Organic Chemistry
www.iasoc.it/home

Events 2015

5 – 09 July 2015, Bratislava, Slovakia
21st European Conference on Organometallic Chemistry, www.eucomcxxi.eu
23 – 26 August 2015, Vienna, Austria
15th European Conference on Solid State Chemistry
22 – 25 September 2015, Leipzig, Germany
15th EuCheMS International Conference on Chemistry and the Environment
www.icce2015.org
20 – 24 September 2015, Kalamata, Greece
9th International Conference on Instrumental Methods of Analysis-Modern Trends and Applications
www.ima2015.teikal.gr

Ten years SusChem

SusChem, the European Technology Platform for Sustainable Chemistry, celebrates its 10th anniversary this year. The 12th SusChem Stakeholder Event held on 11 and 12 June in Brussels set an appropriate frame for this event. About 250 registered participants discussed topics such as innovation in the European Union, the new SusChem Strategic Innovation and Research Agenda and innovation opportunities through combined funding.
In his address, Klaus Sommer, Chairman of the SusChem board, stressed that SusChem has played a major role in setting up the contractual public-private partnership "Sustainable Process Industry through Resource and Energy Efficiency" (Spire). Today, however, SusChem needs to be even more proactive about communicating the benefits of sustainable chemistry and its impact for society. "The chemical industry represents some eleven percent of all the economy in Europe – essentially nothing works without chemistry," Sommer said. The Stakeholder Event was directly followed by a Brokerage Session where the participants presented current project ideas



From left: Hans-Georg Weinig, Nelo Emerenza and Alexis Bazzanella in Brussels. (photo: T. Reynolds)

Hans-Georg Weinig, h.weinig@gdch.de
www.suschem.org

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

EuCheMS NEWSLETTER
November 2014

"Wow" congress at the WOW Convention Center in Istanbul

The Turkish Chemical Society led by Mehmet Mahramanlıoglu and supported by the conference organisers headed by Cem Tunçel showed splendid hospitality to the 1200 delegates from 35 countries in five continents at the 5th EuCheMS Chemistry Congress (ECC5) held at the WOW Convention Center in Istanbul from 31st August to 4th September. The congress was exceptionally well organised and we were made to feel extremely welcome in the city where Europe meets Asia and many cultures mix.

We were treated to a positive feast of chemistry put together by the scientific committee under Helena Grennberg (see right). It started with the remarkable revelation that structures of proteins in their natural state can now be measured at the atomic level by electron microscopy. We heard about exquisite control of nanostructure, how CO_2 can be used as a sustainable feedstock to make a range of important chemicals, how spinal cord injuries can potentially be repaired using carbon nanotubes and about the enormous importance of water to every aspect of life, especially food production. We learnt about highly efficient new synthetic methods for a wide variety of important and complicated molecules, the photoinitiation of a number of polymers and how to make designer enzymes by directed evolution. The conference finished with a talk on light emission from molecular assemblies, which included a material where the colour of light emitted changes from yellow to blue on simple grinding – and this was just in the outstanding plenary lectures. There were a series of symposia on all aspects of chemistry and a very well attended programme put on by the European Young Chemists Network (see page 2). Lectures in the Young Chemists' symposium covered also things such as how to prepare a presentation, how to avoid pitfalls in written English – and chocolate. There was also an awards symposium for younger chemists with prizes offered by both Italian Chemical Societies.



Networking in Istanbul.

In two vibrant poster sessions nearly 800 posters were discussed; about 40 were also presented in flash poster presentations during the themed symposia. Several prizes were awarded as a result of these sessions.

An innovation in this meeting, capitalising on the presence of the Federation of Asian Chemical Societies (FACS) Executive Board were the Bosphorus Sessions where the opportunity was taken for symposia involving members of the Turkish Chemical Society, FACS and EuCheMS to discuss not only science but also education and organisation. The European Research Council, which funds fundamental research in Europe, gave important information to the participants as did the Joint Research Centres of the European Commission, with whom EuCheMS is developing close ties.

We were also entertained with a social programme which started with a welcoming reception and a performance by "3 Basses" and finished with a sumptuous social dinner in the Flower Passage near Taksim Square. All in all, the 5th EuCheMS Chemistry Congress was a great success and we extend our warmest thanks to our Turkish hosts for their wonderful hospitality.

David Cole-Hamilton, djc@st-andrews.ac.uk

photos: Eucherms

"Very pleased with Istanbul"

The day after the closing ceremony, we find Helena Grennberg, chair of the scientific committee of the 5th EuCheMS Chemistry Congress, back at Uppsala University in Sweden.

Helena, how are you today?

I am relaxing and very pleased with the five days. Istanbul was the result of hard work by all involved in setting the stage for the meeting – I appreciated finally meeting all face to face – and generosity from all participants in sharing their science.

Can you give a personal highlight?

Only one? We enjoyed about 800 posters, more than 300 contributed and 80 invited orals in ten parallel tracks. We had ten excellent plenary speakers and a very good presence of participants; my general observation was of nicely filled parallel sessions. And then the awards for top posters given by the divisions and working parties, the coffee breaks, the Turkish Chemical Society welcome with concert and reception, the Career Networking Reception by GDCh career services and the Flower Passage social dinner – impossible to choose!

Task completed, what will you do now?

I have started clearing the Istanbul corner, sorting out what to discard, what might be of interest to Peter Edwards, scientific chair of ECC6, and what I will keep. Excavating the printouts pile will be interesting: mid-August early proofs of the programme booklet, July notes on planning of the sessions, a thick June layer and the wide base of early suggestions. Reporting done, I need to catch up with Uppsala work and, with the luck amulet I got when visiting Istanbul in 2011 still intact, I may start on a new challenge, now in sports. *hg/kjs*



Mehmet Mahramanlıoglu and Helena Grennberg.



Barry Trost (right) received the GDCh August-Wilhelm-von-Hofmann-Denkmünze from GDCh President Thomas Geelhaar.

ECC5: Opening ceremony with many renowned scientists

"Istanbul is the literal and geographic symbol for Europe and Asia," stated EuCheMS President Ulrich Schubert in his welcome address at the opening ceremony of the 5th EuCheMS Chemistry Congress (ECC5). "With participants from Europe, Asia, the Middle East and North Africa the congress also adopts an important bridging function between the respective chemical communities," he added.

Directly after the opening ceremony and the first plenary lecture of the congress given by Nobel laureate Sir Venki Ramakrishnan five eminent scientists were awarded: Luis Oro who served EuCheMS for six years as President Elect, President and Past President received the EuCheMS Award for Service. Walter Leitner and Jürgen Klankermayer from the Institute of Technical and Macromolecular Chemistry at the RWTH Aachen, Germany, received the European Sustainable Chemistry Award. Francesco Sannicolò, Department of Organic and Industrial Chemistry at the University of Milan, was awarded the Raffaele Piria Gold Medal from the Italian Chemical Society, and Barry Trost from Stanford University received the GDCh August-Wilhelm-von-Hofmann-Denkmünze for his lifetime achievement in organic and organometallic chemistry. The laudatio was given by Paul Knochel from Ludwig-Maximilians-University Munich as video message.

The opening ceremony ended with a humorous concert by the "3 Basses" and was then followed by a welcome reception for all participants on invitation of the Turkish Chemical Society.

Hans-Georg Weinig, h.weinig@gdch.de

Young chemists in Istanbul

This past September, the European Young Chemists Network (EYCN) delivered a full programme of transferable skills specifically designed by and for young chemists during the 5th EuCheMS Chemistry Congress in Istanbul.

The programme "Creating a successful career" contained lectures about scientific oral and writing skills, personal branding and career development. In addition, workshops on CV design, leadership and research funding in Germany were held. These were extremely well received by the conference participants and by the members of the scientific committee.

Following on from the success story of the 4th EuCheMS Chemistry Congress in Prague, a social programme including a career networking reception, organised with the career services of the Gesellschaft Deutscher Chemiker (German Chemical Society), created the ideal opportunity for young chemists to connect with Human Resources managers from different chemical companies such as BASF, Bayer and TCI Europe and publishing houses such as the Royal Society of Chemistry, Wiley and the American Chemical Society. This was a great opportunity for young chemists to find information on the different options available to chemists. It was particularly enjoyed by the four American young chemists who attended the conference as part of the Young Chemists Crossing Borders exchange programme.

The EYCN programme finished on a high with Luisa De Cola, University of Strasbourg, introducing the fascinating chemistry of chocolate to a full room with, of course, complementary samples of different kinds of chocolates from all over Europe.

Thanks to the continued successes of the EYCN Career Days, the first steps for another edition during the 6th EuCheMS Chemistry Conference in Seville in 2016 have already been taken. For more updates on EYCN projects and pictures of our events in Istanbul, please visit our website (www.eycn.eu) and facebook page (www.facebook.com/eycn.eu).

Frederique Backaert
frederique.backaert@eycn.eu



Workshop for young chemists in Istanbul: the EYCN programme was again a great success.

Soccer builds bonds between Hungarian chemists

In March 2014, the Hungarian Chemical Society organised the 5th National Indoor Six-a-Side Football Tournament for chemists at the University of Debrecen. Eight teams, five from universities and three from chemical companies, participated in the tournament. Exciting and spectacular games led to the team of the Tisza Chemical Group winning the first prize for the fifth successive time. At the medal ceremony the participants all agreed to meeting again next year at the same date.

Agota Toth, atoth@chem.u-szeged.hu

New President of the Royal Society of Chemistry

Dominic Tildesley took over as President of the Royal Society of Chemistry (RSC) from Lesley Yellowlees this summer. He is a world-leading expert in large-scale computational modelling and simulation, with a wealth of experience across both academia and industry.

Tildesley is currently Director of the European Center for Atomic and Molecular Computation (CECAM) at the École Polytechnique Fédérale de Lausanne in Switzerland and co-chair of the UK's e-Infrastructure Leadership Group with the Science Minister.

Tildesley's wide-ranging career has taken him from academic research in the US to lectureships in the UK, to senior positions in research and development at consumer goods giant Unilever, and back to academia at CECAM, where his role is to promote research into applying powerful computational methods.



Dominic Tildesley.

During his time in office, Tildesley intends to apply his academic and industrial experience to expand the Royal Society of Chemistry's support for the chemical sciences industry and to forge stronger collaborations between academia and industry. He also intends to follow firmly in his predecessor's footsteps by continuing to champion diversity in the chemical sciences.

Annika Grandison, RSC, grandisona@rsc.org

The EuCheMS Executive Board

The EuCheMS Newsletter introduces the EuCheMS Executive Board members. This issue goes on with Sergio Facchetti (Italy).

Sergio Facchetti received his chemistry degree at Pavia University, Italy, and specialized in radiochemistry. He served as a European Official at the Joint Research Center in Ispra and was coordinator of many research programmes, including the Isotopic Lead Experiment to determine the automotive lead contribution to lead in human blood and the Seveso incident including dioxin impact on environment and humans. He was also responsible for the Joint Research Center's activities for the Environmental European Agency of Copenhagen. Facchetti has organised diverse congresses, post-master schools on civil protection and Eurocourses. He also founded two divisions of the Italian Chemical Society, of which he acted as vice-president. Since 1968 he has taught at Sassari, Pavia and Milan universities.

Facchetti has been awarded five gold medals and two certificates of appreciation for scientific services from Ghent University and the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO). Facchetti's aim as member of the EuCheMS Executive Board is to improve EuCheMS cooperation with member societies and to facilitate the collaboration between chemists from different countries through strengthening the award of the European Chemist (EurChem) designation and the adoption of the professional electronic card.

kjs/SF

How to stay in contact with EuCheMS

Twitter: https://twitter.com/EuCheMS
Facebook: http://goo.gl/7skZ8W
Website: www.euchems.eu
Brussels Update (monthly):
www.euchems.eu/news/euchems-brussels-news-update.html
EuCheMS Newsletter (four times a year)
www.euchems.eu/news/euchems-newsletter.html

kjs

New KNCV chairman

Kees de Gooijer was appointed chairman of the Royal Dutch Chemical Society (KNCV) in May 2014. After an MSc degree in Food Science, de Gooijer started to work in the IT sector. From 1988 he worked at Wageningen University (WU). Besides research in the field of animal cell technology, he was responsible for the curriculum of bioprocess engineering. From 1999 he was director of the Educational Institute of Technology and Nutrition of WU. From 2000 until 2003 he was director of the State Institute of Food Safety. After this, he was appointed general director of the Agrotechnology and Food Sciences Group of WU Research. Since October 2006 de Gooijer has been Managing Director of Food & Nutrition Delta. Besides all this, he had several positions in boards and advisory committees (B-Basic, Institute for Sustainable Process Technology, Yes Bank in India, AFMnet in Canada, BF3 Ltd, Syntens Noord-Oost, Schuttelaar & Partners Ltd, editorial boards in life sciences). He has been a board member of the Royal Dutch Chemical Society since May 2012. *KNCV*

Chemists on stamps

On the occasion of the XVI Congress of Italian Chemists, held in Reggio Calabria in May, a philatelic exhibition was published. It includes stamps commemorating renowned chemists such as Giulio Natta, Amedeo Avogadro, Justus von Liebig and Antoine Laurent Lavoiser. A special postcard is dedicated to Raffaele Piria born in Scilla in 1814. He is known not only for synthesizing salicylic acid as the raw material for aspirin, but also as the father of Italian chemistry. He was professor at Pisa university. Many renowned chemists came from his laboratory including Stanislao Cannizzaro whose intuitions prompted Dmitri Mendeleev to draw up the periodic table of elements. *SF*



6th Young Investigator's Workshop in Cyprus



Participants from 21 nations.

The 6th Young Investigator's Workshop took place on August 28 to 30 at Larnaca, Cyprus. 24 young investigators from three continents, representing 21 different nations, 22 academic institutions and two chemical companies participated in this international meeting. The event covered a wide spectrum of topics spanning the frontiers of organic chemistry: total synthesis of natural products, organocatalysis, transition metal catalysis, materials, new reactive intermediates, bioorganic and medicinal chemistry, new chemical space and computations.

The caliber of the science and the warm tenor of the interactions made this workshop a unique and exceptional opportunity for emerging leaders of organic chemistry from around the world to create friendships, collaborate, share scientific discoveries, experiences and achievements. The dynamic discussions and the combined achievements of the participants exuded the vibrancy of organic chemistry and revealed emerging new frontiers, creative approaches to challenges and future international scientific leaders.

We deeply thank Nikos Chronakis (University of Cyprus), Savvas Georgiades (University of Cyprus) and Ilan Marek (Technion) for organising the event and hosting the participants. We gratefully acknowledge financial support provided by the Organic Division of EuCheMS, Thieme, Wiley, Boehringer Ingelheim, Janssen, Bruker, eHeterocycles, University of Cyprus and the city of Larnaca.

Paul Ha-Yeon Cheong
paulc@science.oregonstate.edu

Events 2015

14 – 16 May 2015, Bochum, Germany
114th General Assembly of the German Bunsen Society for Physical Chemistry
www.bunsen.de/en/bunsentagung2015

20 – 22 May 2015, Karlsruhe, Germany
Energy Science Technology Conference 2015
www.est-conference.com/en/home/homepage.jsp

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

14 – 17 July 2015, Mezzocorona, Italy
In Vino Analytica Scientia 2015
http://eventi.fmach.it/IVAS2015

23 – 26 August 2015, Vienna, Austria
15th European Conference on Solid State Chemistry

6 – 10 September 2015, Bordeaux, France
EuroAnalysis 2015, www.euroanalysis2015.com

20 – 24 September 2015, Kalamata, Greece
9th International Conference on Instrumental Methods of Analysis: Modern Trends and Applications, www.ima2015.teikal.gr

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

14 – 16 October 2015, Madrid, Spain
Euro Food Chem XVIII
www.ictan.csic.es/eurofoodchem2015

Euro Food Chem 2015 in Madrid

Food chemists are invited to attend the Euro Food Chem XVIII, to be held in Madrid, Spain, on 14 to 16 October 2015. The congress is hosted by the EuCheMS Division of Food Chemistry and the Institute of Food Science, Technology and Nutrition in Madrid.

The Euro Food Chem XVIII congress will bring together experts from academia, administration and industries to debate the latest scientific advances in the field of food chemistry. The focus of the conference will be on

- bioactive food constituents and functions,
- functional foods,
- chemical changes induced by processing and storage,
- risks/benefits evaluation of food components,
- novel and rapid detection techniques for food quality assessment,
- chemistry behind sensorial, flavour and textural properties, as well as
- exploitation of agri-food co-products.

kjs
www.ictan.csic.es/eurofoodchem2015



EuCheMS Newsletter

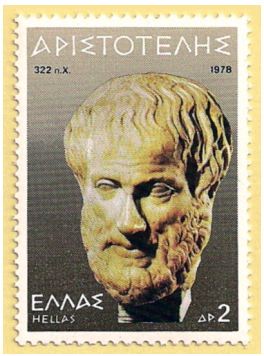
Newsletter coordinator: Karin J. Schmitz
Please send all correspondence and manuscripts to k.schmitz@gdch.de
Editors: Wolfram Koch (responsible), Karin J. Schmitz, Uta Neubauer, Frankfurt am Main
Advisory board: Wolfram Koch (Chair, Germany), Luis Oro (Spain), Giovanni Natile (Italy), Nineta Majcen (EuCheMS 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

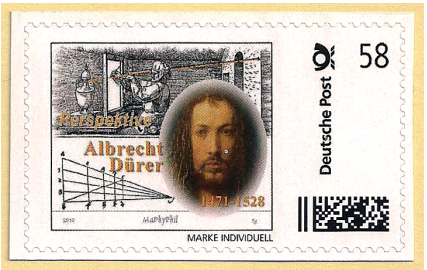


A fényképezés története

Az optikai leképezésen és a fotokémiai hatáson alapuló fényképezés gyökerei több mint 2000 évre nyúlnak vissza. A lyukkamera (lyukkamera, camera obscura) elvét *Mo Tsu* kínai tudós (470–391) már ekkor leírta. *Arisztotelész* (384–322) szintén ismerte ezt az elvet.



Leonardo da Vinci (1452–1519) ma is érvényes formában írta le a camera obscurát, a fényképezőgép ősét. A lyukkamera egy fekete doboz; egyik oldalán egy kis lyuk, a másikon egy ernyő található, amelyen a tárgyak kicsinyített, fordított



állású képe jelenik meg. Több festő, köztük *Albrecht Dürer* (1471–1528) is a perspektivikus ábrázolások szerkesztésére alkalmazta.



Áttörést hozott a 16. század közepétől a lyuk helyett egy lencse alkalmazása, amellyel világosabb és élesebb képeket lehetett előállítani. Szükségessé vált a képek rögzítése is.



Az ezüstsók fényérzékenységét elsőként *Albertus Magnus* (1198–1280) figyelte meg. Azt találta, hogy az ezüst-nitrát erős napfénynek kitéve megfeketedik.



Carl Wilheim Scheele (1742–1786) svéd kémikus felfedezte, hogy az ammónia képes rögzíteni a vetített képeket.

A teljes fotokémiai folyamat felfedezése és alkalmazása az 1830-as években a matematikus és fizikus *William Henry Fox Talbot* (1800–1877) nevéhez fűződik.



Talbot ezüst-klorid-oldattal átitatott papírt helyezett a camera obscurába, amelyet erős napfénnyel 10 percig exponált, majd a megsötétült réteget tömény konyhasóoldattal fixálta. Később az érzékenységet ezüst-jodid-oldattal növelte. Talbot fedezte fel a negatív-pozitív eljárást is.

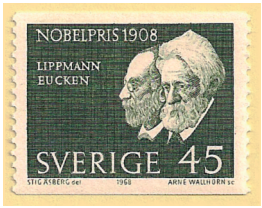
A fényképezés születésnapjaként 1839. augusztus 19-ét szokás tekinteni. Ekkor jelentette be *Dominique Francois Arago* (1786–1853) Párizsban a Francia Tudományos Akadémia ülésén *Joseph Nicéphore Niépce* (1765–1833) és *Louis Jacques Mandé Daguerre* (1787–1851)



találmányát. Arago ismertette a kémiai és technikai eljárás minden részletét, és képeket is bemutatott. Ezzel nemcsak az akadémikusok, hanem a széles nyilvánosság körében is nagy feltűnést keltett.

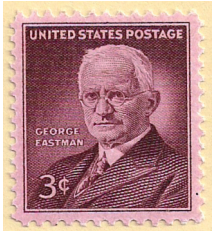
Niépce készítette az első maradandó fényképfelvételt 1827-ben. A bélyegen látható fénykép, amely 8 órás expozíciós idővel készült, a párizsi dolgozószobájából feltáruló kilátást mutatja. A camera obscura képeit vékony fényérzékeny aszfaltréteggel bevont rézlemezre vetítette, majd megvilágítás után az árnyékos részleteket leoldotta és a fémlemezt erős savval megmaratta.

Bár Daguerre felvételeinek minősége részben a mások által kifejlesztett módszereknek volt köszönhető, az ő érdeme, hogy továbbfejlesztette a lencsés camera obscurát és bevezette az ezüsthalogid bevonatú lemezeken létrejövő pozitív képek tartós fixálását. Nem hiába vésték síremlékére a következő feliratot: „Daguerre arra kényszerítette a fényt, hogy tartós műveket alkosson, amelyek éppoly tökéletesek, mint maga a természet.”



Gabriel Franz Lippmann (1845–1921) francia fizikus interferencián alapuló színes fényképezési technikát dolgozott ki, amelyért 1908-ban elnyerte a Nobel-díjat.

George Eastman (1854–1932) találta fel a 35 milliméteres perforált celluloid filmszalagot, amellyel lehetővé tette a filmgyártás megindulását. Az általa alapított Kodak cég még mindig vezető helyet foglal el a filmtechnikában.



Komoly fejlődés volt a fényképezőgépek fejlesztése területén is. *Petzval* József (1807–1891) 1840–41-ben 149 mm gyújtótávolságú, nagy fényerejű akromatikus kettős objektívet szerkesztett, amellyel az addigi 5–20 perces expozíciós időket a másodperc törtrészeire tudta csökkenteni.



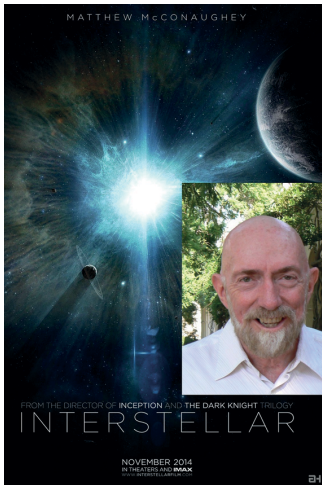
A fényképezőgépek egyik fontos eleme a blende. Ezzel a film megvilágítását lehet szabályozni, amely az expozíciós időt és a mélységélességet is befolyásolja. Gyenge fényviszonyok mellett már korán alkalmazták a vakus megvilágítást.

A fototechnika másfél évszázad alatt eljutott a nagy formátumú kamerától a kisfilmes fényképezőgépig. Nagy lépés volt a Leica fényképezőgép megalkotása [Oscar Barnack (1879–1936)].

Napjaink digitális fényképezési technikája már a szilárdtestfizika és a mikroelektronika körébe tartozik. **Boros László**

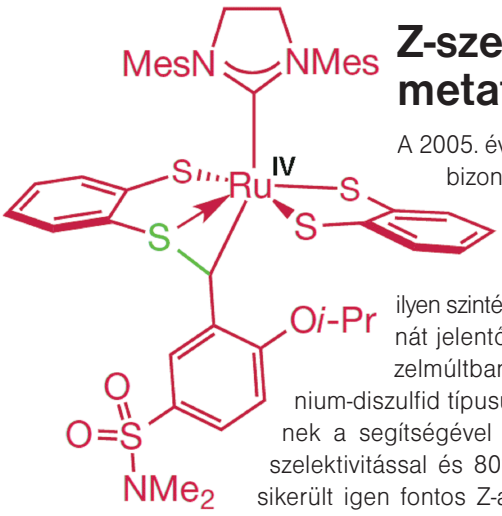
TÚL A KÉMIÁN

Elméleti fizika a mozikban



A Magyarországon *Csillagok között* címmel játszott film november eleje, a bemutató óta közel 700 millió dollár bevételt hozott a világon, ezzel bekerült az első százba a minden idők anyagilag legsikeresebb filmjeinek listáján. Az eredeti tervek szerint Steven Spielberg rendezte volna, de végül mégis Christopher Nolanre maradt a feladat. Egy ilyen sikerű film esetén egyeseknek talán meglepő, hogy az alapötlet gazdája Kip Thorne, a California Institute of Technology 74 éves, széles körben ismert asztrofizikusa – akitől egyébként már a Carl Sagan regénye nyomán készült *Kapcsolat* című filmben szereplő féreglyuk gondolata is származik. Az új filmbemutatóval egy időben jelent meg Thorne könyve *The Science of Interstellar* címmel. Habár a tudós eredeti ötleteihez képest a film története gyökeresen átalakult, egy dologban az alkotók hűek maradtak a kezdeti elképzelésekhez: a jelenetekben tudományos szempontból minden pontos. Mi több, a forgatás miatt Kip Thorne új számításokat is végzett arról, hogy egy gyorsan forgó fekete lyuk hogyan módosítja lencseként a „mögötte" lévő, egyébként távoli csillagok képét, s ennek tudományos eredményei rövidesen a *Classical and Quantum Gravity* című folyóiratban jelennek meg.

Nature 515, 196. (2014)
Science 346, 800. (2014)



Z-szelektív metatézis

A 2005. évi kémiai Nobel-díj is bizonyítja, hogy az olefin-metatézis igen fontos reakció a szerves kémiában. Az ilyen szintézisek gyakorlati hasznát jelentősen növeli az a közelmúltban kifejlesztett, ruténium-diszulfid típusú katalizátor, amelynek a segítségével 98%-os diasztereoszelektivitással és 80% körüli hozammal sikerült igen fontos Z-allil-alkoholokat előállítani, így például a neopeltolid nevű, természetben előforduló rákellenes szer és ismert gombaellenes szer egyszerű szintézise is lehetővé vált.

Nature 517, 181. (2015)

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

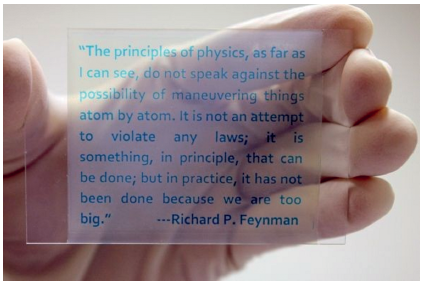


CENTENÁRIUM

C. G. Barkla: X-Ray Fluorescence and the Quantum Theory
Nature, Volume 95, p. 7.
(1915. március 4.)

Charles Glover Barkla (1877–1944) brit fizikus volt, Cambridge-ben, a londoni King's College-ban és Edinburgh-ben dolgozott. Legjelentősebb munkái a röntgendiffrakció és a röntgenspektroszkópia alapösszefüggéseinek megértéséhez kapcsolódnak. Az elemek karakterisztikus röntgensugárzásának felfedezéséért 1917-ben fizikai Nobel-díjat kapott.

Újraírható papír



Elektronikus korunk még mindig rengeteg papírt használ, ráadásul elég rossz hatékonysággal: felmérések szerint a legtöbb iratot csupán egyszer olvassák. Habár a papírt újra lehet hasznosítani, a folyamat idő- és költségigényes. Ezért is lehet fontos kaliforniai tudósok egy új találmánya: a metilénkék festékből, titán-dioxid-nanokristályokból és hidroxietil-cellulózból álló átlátszó film, amely könnyen törölhető és újraírható. A papírpótlóra UV-fény segítségével lehet írni, a szöveg a szokásos körülmények között három napig olvasható, de hőkezeléssel hamarabb is eltüntethető. A kezdeti kísérletek szerint egy film húsz törlési-újraírási ciklus alatt sem veszít a felbontásából.

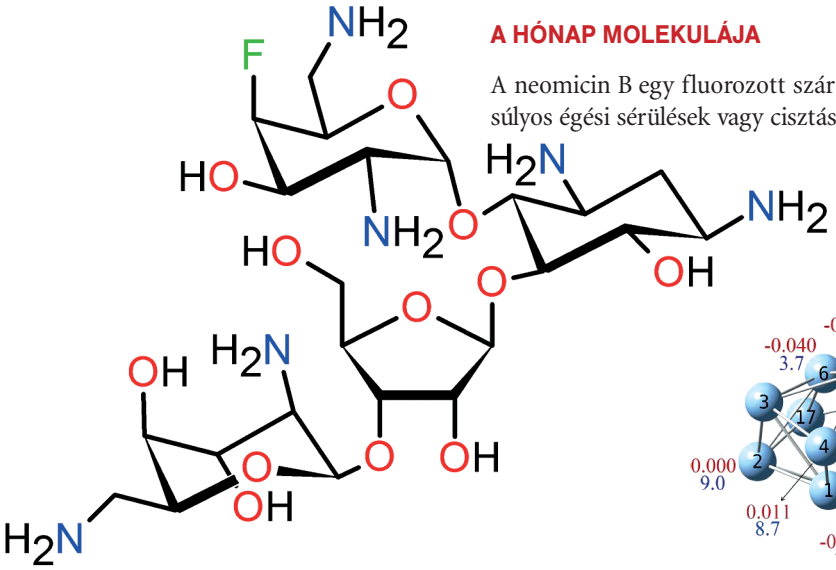
Nature Commun. 5, Art. No. 5459. (2014)



IDÉZET

„Early in his career, Holtzman had realized that it was not always the best scientists who received the accolades or funding. Instead, it was the best *showmen*, the most effective politicians." (Holtzman már karrierje elején rájött, hogy nem feltétlenül a legnagyszerűbb tudósoknak jutott az elismerés és a megfelelő pénzügyi háttér a kutatásokhoz. Sokkal többet lehetett elérni *látványos előadásokkal* és hatékony politizálással.)

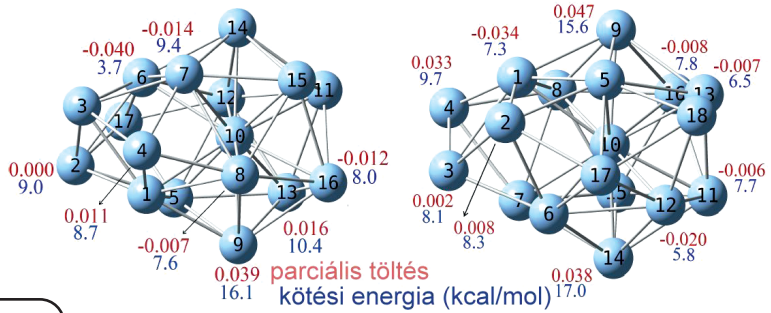
Brian Herbert, Kevin J. Anderson: Dune. The Butlerian Jihad
(A Dűne. A Butleri Dzsihad. Ford. Galamb Zoltán)



A HÓNAP MOLEKULÁJA

A neomicin B egy fluorozott származéka ($C_{23}H_{45}FN_6O_{12}$) az aminoglikozid típusú, általában súlyos égési sérülések vagy cisztás fibrózis kezelésénél használt antibiotikum-család egyik legújabb tagja. Igen ígéretes tulajdonsága, hogy olyan baktériumtörzsek ellen is hatásosnak bizonyult, amelyek egyébként rezisztensek más aminoglikozidokra.

Chem. Sci. 5, 4621. (2014)



Infravörös látás



Már az 1940-es évek óta ismert, hogy néhány ember szeme a közeli infravörös sugárzást is érzékeli. A furcsa tulajdonság molekuláris hátterére viszont csak a közelmúltban sikerült fényt deríteni. Az alapmegfigyelés az volt, hogy a 950 nm-nél nagyobb hullámhosszú IR-sugárzás az erre érzékenyekben éppen olyan színhatást kelt, mint a hullámhossz felének megfelelő fény. Az eredmények szerint a látás folyamatában alapvető jelentőségű rodopszin-komplex fényelnyelő részének *cisz-transz* izomerizációját két, egymás után elnyelt IR-foton is okozhatja. A fotokémiában ilyen kétfotonos folyamatok már korábban is ismeretesek voltak, de azt tartották róluk, hogy csak nagy energiájú lézersugárzással lehet kiváltani őket.

Proc. Natl. Acad. Sci. USA 111, E5445. (2014)

Poláris nanorészecskék

Bevezető kémiakurzusokon mindenhol azt tanítják, hogy poláris részecskék nem jöhetnek létre azonos atomok összekapcsolódásával. A közelmúltban viszont egyetlen elemből álló fém-nanorészecskék esetében bizonyítékot találtak az aszimmetrikus töltéseloszlás kialakulására. A jelenséget szén-monoxid oxidációjában vizsgálták, amelyet 2–18 ezüstatomból álló klaszterek katalizáltak. A részecskéknek esetenként meglepően nagy dipólusmomentuma alakult ki, ami a folyamatban igen fontos, hiszen a pozitívabb részek sokkal hatékonyabb katalizátorok. A nagy polarizáltság kialakulását általában elősegítette az élek és a csúcsok jelenléte.

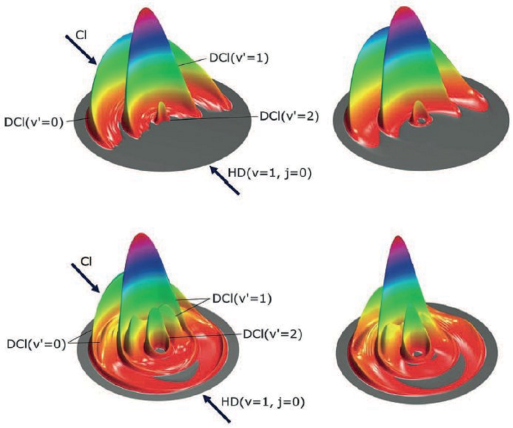
J. Phys. Chem. C 118, 28069. (2014)



Poloskaellenes vegyi fegyver

Az ágyi poloska *(Cimex lectularius)* elleni küzdelem a világ sok részén (és nem csak a fejlődő országokban) a közegészségügy fontos kihívása. Ehhez nyújt nagy segítséget az, hogy kanadai tudósok a poloskaürülék vizsgálatának az eredményeként olyan feromonkoktélt készítettek, amely ellenállhatatlanul vonzza és csapdába ejti ezeket a rovarokat. NMR-spektroszkópia segítségével hat hatóanyagot is azonosítottak, amelyek közül az egyébként nem is illékony hisztamin a kulcsfontosságú: csak ennek a jelenlétében maradtak a poloskák egy helyben hosszabb ideig. Az egy csapdához szükséges vegyszerek teljes költsége mintegy 10 dollárcent, így a felfedezésnek várhatóan nagy hatása lesz a gyakorlatban is.

Angew. Chem. Int. Ed. 54, 1135. (2015)



Sósavas reakciórezonancia

A klóratom és a hidrogénmolekula közötti reakció a kvantumkémiai számolások állatorvosi lova. Ezért is meglepő, hogy molekulanyaláb-kísérletekben a Cl + HD reakcióról új felfedezések születtek a közelmúltban: visszaszórási irányban a termék energiaspektrumában két elkülönülő csúcsot is észleltek. Nagy pontosságú kvantumkémiai számolások szerint a jelenség oka két, nagyon rövid időtartamú reakciórezonancia, vagyis olyan, az átmeneti állapothoz közel előforduló kvantumállapot, amelyben a rendszer egy ideig beragadhat. Az ilyen típusú jelenségek létezését már az 1970-es években megjósolták elméletileg, de kísérleti kimutatásuk mind a mai napig nagyon nehéz feladatnak számít.

Science 347, 60. (2014)

Elhunyt Kalaus György professzor emeritusz

Nagy veszteség érte a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Szerves Kémia és Technológia Tanszékét. November 3-án – súlyos betegség következtében – 75. életévében eltávozott közülünk Kalaus György professzor emeritusz.



Kalaus György 1962-ben – még hallgatóként – kezdte meg alkaloidkémiai kutatásait. Pályafutása során végig a Szántay-csoport oszlopos tagja volt. Több mint fél évszázados munkássága alatt számos műszaki doktori, kandidátusi, PhD-fokozat született „iskolájában", főleg az aszpidospermán-vázas alkaloidok kutatási témájában. Az MTA Alkaloid- és Flavanoidkémiai Munkabizottság elnökeként gazdag és jó hangulatú programot szervezett az idei májusi ülésre is, Balatonalmádiban. Nem sejtettük, hogy az ő elnöksége alatt ez lesz az utolsó. 101 tudományos cikk és 107 szabadalom társszerzője. Munkájával jelentősen hozzájárult a magyar gyógyszeripar legnagyobb sikere, a vinpocetin (Cavinton) ipari totálszintézisének kidolgozásához. Eredményeiért megkapta a szerves kémikusok nagy elismerését, a Zemplén Géza-díjat.

Néhány évtizede Kalaus György az esti tagozaton oktatta a szerves kémiát. Később a heterociklusos vegyületek kémiáját adta elő a nappali tagozaton gyógyszeripari szakirányosoknak és a Szerves labor II. vezetője volt. Mindig sok hallgató volt körülötte, pedig nála egy szakdolgozat vagy diplomamunka elkészítése – nem egyszer – hosszabb időt vett igénybe, mint amit a mintatanterv erre szánt. Jó néhány olyan hallgatója volt, aki később nemcsak fokozatot szerzett, hanem ma már magas vezetői pozícióban van. Különösen a Richter NyRt.-ben töltenek be komoly beosztást korábbi tehetséges doktoránsai.

A Tudományos Diákköri Konferencia „mozgalom" számára „a minden" volt. 65 éves koráig ő volt a kari Tudományos Diákköri Tanács elnöke. Országos szinten is évtizedeken át részt vett a tudományos diákkör munkájában, ahol nagy megbecsültséget vívott ki magának. A kari TDK-ban kiemelkedő teljesítményt nyújtó tanárokat sorra terjesztette fel különféle kitüntetésekre – többen fel sem tudnánk sorolni, mennyi kitüntetést/elismerést köszönhetünk neki. Saját hallgatói is igen sikeresek voltak – az elmúlt időszakban is – a TDK-konferenciákon. Nem egy Richter-, TDK-, diplomamunka-díj került a hallgatóihoz. A Tanszéken társdoktoránsfelelős volt, és szervezte a félévenkénti beszámolókat és a házivédéseket.

Július elején nagyon megijedtünk, amikor láttuk, hogy beteg, aztán pár héten belül, sajnos, bebizonyosodott, hogy nagy a baj. Még így is ragaszkodott hét hallgatójához, sőt szeptembertől négy újat is felvett. Az ősz folyamán doktoránsaival telefonon tartotta a kapcsolatot.

De milyen ember is volt Kalaus tanár úr? Már az eddigiekből is kiderül elfogadottsága és népszerűsége, ami megfért szigorúságával és igényességével. A professzor urat egyfajta jó értelemben vett tekintély vette körül, aminek tiszteletet parancsoló, mindig elegáns megjelenése/habitusa lehet az oka. Valójában azonban azért szerette mindenki, mert – kortól és rangtól függetlenül – mindenkivel végtelenül figyelmes, tapintatos és udvarias volt. Ezek a jelzők az „emberséges" szóban foglalhatók össze. Munkabírása, szorgalma és oktatási terhelése sokak számára szolgálhatott példaként. Szombatonként is 100%-os valószínűséggel megtalálható volt a szobájában. E sorok írói büszkék arra, hogy Kalaus Györgyöt legjobb barátaik között tarthatták számon. Mindent meg lehetett vele beszélni, és sok bölcs tanácsot adott a hozzá fordulóknak. Bizalmas beszélgetéseiben nemegyszer „tanult barátom"-nak szólította beszélgetőtársát.

Az elmúlt négy hónapban már fizikailag nem tudott közöttünk lenni Kalaus professzor, hiszen hetenként gyógykezelésekre járt, azonban nagyrészt otthon volt, ahol felesége gondoskodott róla. Nagyon várta a keddi kezeléseket, és hitt a felgyógyulásában. Az utolsó percig mindent követett, és minden érdekelte, ami az egyetemmel, a karral, a tanszékével és az oktatással kapcsolatos. Kifejezetten örült a telefonhívásoknak. Mi, közvetlen barátai hetente többször is kerestük, ilyenkor mindig beszámolt állapotáról. Nagy akaraterő volt benne, de a betegség, sajnos, erősebbnek bizonyult. Halála előtt három nappal betegágyánál, a Szent László Kórházban sorra búcsúztunk tőle, akik közel álltunk hozzá. Tanszékvezetője – többek között – elmondta neki, hogy doktoránsai folytathatják a kutatómunkát Hazai professzor segítségével. Érezhetően megnyugvással töltötte el a tájékoztatás. Nehéz volt tőle elbúcsúzni. Biztos átérezte, hogy – családtagjain kívül – a barátai is vele voltak az utolsó napokban.

A ravatalnál a következő mondatokkal búcsúztunk tőle:

Kedves, szeretett Professzor Úr! Ha nem ilyen szűkre szabott az időd, még egy komoly kitüntetésben lehetett volna részed a Magyar Kémikusok Egyesülete jóvoltából, és december közepén 75. születésnapodon köszönthettünk volna, amire tavasz óta készültünk. De ezt már odafönt ünnepled. Nyugodj békében!

Keglevich György–Greiner István

TUDOMÁNYOS ÉLET

Kémiai Előadói Napok a 21. században

A Magyar Kémikusok Egyesülete Csongrád Megyei Csoportja 2014. november 3. és 5. között immár 37. alkalommal rendezte meg hagyományos, országos részvételű nagyrendezvényét, a *Kémiai Előadói Napok*at. A konferenciának szokás szerint a Szegedi Akadémiai Bizottság Székháza adott otthont. A háromnapos rendezvényen 81 előadó vett részt, akik különböző szekciókban mutatták be tudományos munkájukat.

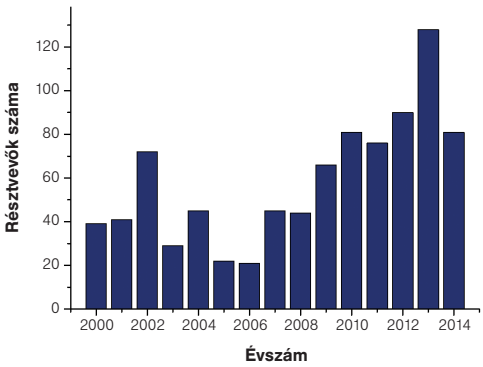
A sokéves hagyomány szerint a *Kémiai Előadói Napok* a kémia különböző területein született új kutatási eredmények, fejlesztések, illetve gyakorlati alkalmazások bemutatására teremt fórumot a fiatal szakemberek, PhD-hallgatók számára. Köszönhetően a folyamatosan megújuló, fiatal oktatók és doktoranduszhallgatók alkotta szervezőbizottságnak, a konferencia 1976-os alapítása óta folyamatosan lépést tud tartani az adott kor igényével.

A kezdetben Fiatal Kémikusok Köre néven induló rendezvény megalapítását követően országos hírűvé vált. Ezt észlelve és elismerve a Magyar Kémikusok Egyesülete 1980 óta a Kémiai Előadói Napok keretein belül adja át az egyesületi Nívódíjat a ki-

Szervező	Szervezési feladatok		
	Kezdete		Vége
Raskó János	1976	–	1977
Hackler László†	1978	–	1988
Sipos Pál	1989	–	1990
Wölfling János	1991	–	1991
Buzás Norbert	1992	–	1993
Galbács Gábor	1994	–	1997
Jancsó Attila	1998	–	2002
Rác Bulcsú	2003	–	2004
Tóth Diána	2005	–	2006
Janáky Csaba	2007	–	2010
Endrődi Balázs	2011	–	2014
Bohner Bíborka	2014	–	

Az eddigi Kémiai Előadói Napok szervezői

emelkedő színvonalú diplomamunkát készítő végzős hallgatók számára. A díjazottaknak a rendezvény első szekciójában elhangzó előadásai azóta is minden évben üde színfoltjai a konferenciának, kiváló alapot teremtve az építő jellegű szakmai diskurzusra.



A résztvétel alakulása

A korábban évenkénti tematikus bontásban tartott rendezvény a 2000-es évekre nyerte el mai formáját. A két-három nap alatt a kémia különböző területén dolgozó fiatal kutatók mutatják be egymásnak tudományos munkájukat, elősegítve az egyes szakágak közti együttműködések kialakulását.

A konferencia története során bemutatott közel 2000 munka előadói között a hazai (és külföldi) tudományos élet számos kiemelkedő alakjával találkozhatunk: kutatói pályája korai szakaszában többek között Kiricsi Imre, Keszei Ernő, Iván Béla, Dékány Imre, Fülöp Ferenc vagy éppen az MKE Csongrád Megyei Csoportjának jelenlegi elnöke, így a konferencia védnöke, Hannus István is tartott előadást a Kémiai Előadói Napokon.

XXXVII. Kémiai Előadói Napok

Szeged, 2014. november 3–5.

A szimpózium *Hannus István* egyetemi tanár, az MKE Csongrád Megyei Csoport elnökének ünnepélyes megnyitójával indult. Ezt követően *Androsits Beáta,* az MKE ügyvezető igazgatója és *Kiss Tamás* egyetemi tanár, az MKE Intézőbizottság alelnöke adta át a Nívódíjakat a 2014. évben kiemelkedő diplomamunkájukért jutalmazott fiatal kutatóknak. Ez alkalommal a következő diplomadolgozatok készítői részesültek az MKE által odaítélt kitüntetésben:

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (BME): *Démuth Balázs:* L-Treitol-alapú koronaéterek szintézise és enantioszelektív reakciók vizsgálata, *Patocskainé Kunsági Éva (Kunsági-Máté Éva):* Mezopórusos TiO_2 vékonyrétegek előállítása és vizsgálata, *Németh Tamás:* Enantiomertiszta akridino-18-korona-6-éter szelektort tartalmazó királis állófázisok előállítása és vizsgálata, *Varró Gábor:* A transz-dihidro-narciklazin sztereoszelektív totálszintézise

Debreceni Egyetem (DE): *Fehér Péter Pál:* A szulfonált alizarin és palládiumkomplexének elméleti vizsgálata: funkcionált tesztelések és spektrumszimulációk

Eötvös Loránd Tudományegyetem (ELTE): *Tóth Zsuzsanna*: Alsó becslés molekulák energiaszintjeihez, *Vörös Tamás:* [H, C, N, Se]-izomerek vizsgálata mátrixizolációs spektroszkópiával

Pannon Egyetem (PE): *Kiss Melitta Patrícia:* Szamárium(III)-porfirinek képződésének reakciókinetikai vizsgálata, *Palotai Balázs:* Alacsony hőmérsékletű technológiai áramok hasznosítása

Pécsi Tudományegyetem (PTE): *Horváth Barbara*: Optikai nanoszenzor fejlesztése intracelluláris pH-méréshez és képalkotáshoz, *Mikle Gábor*: Szteránvázas jódalkén palládium katalizált diasztereoszelektív aminokarbonilezése

Szegedi Tudományegyetem (SZTE): *Mesterházy Edit Éva:* Interaction of copper(I) with 12-mer peptides mimicking the metal binding domain of CueR, a copper-efflux regulator, *Remete Attila Márió:* Új, fluortartalmú funkcionalizált ciklusos β-aminosav-származékok szintézise

A díjátadás után *Darvas Ferenc,* többek között a ComGenex, a ThalesNano és a Comergen alapítója „Áramlásos kémia, szakértői rendszerek, nanotechnológia és műszerek: integrációs tapasztalatok" címmel tartott érdekes előadást. Bemutatta, hogy a magyar kutatók és az őket kiegészítő fejlesztők a hetvenes évektől kezdve milyen nemzetközi sikereknek tekintett kutatási eredményeket értek el a gyógyszerkémia, a mesterséges intelligencia/szakértői rendszerek, a kombinatorikus kémia, az áramlásos kémia/mikrofluidika, illetve az áramlásos nanotechnológia területén. Közös jellemzőjük, hogy ezeket a kutatók szokatlan területek összekapcsolásával, nem triviális megoldások alkalmazásával érték el.

A konferencia első napjának délutánján először a nívódíjas fiatal szakemberek kaptak lehetőséget díjnyertes munkáik rövid bemutatására. A díjazottak nagy többsége (11 előadó) élni is kívánt ezzel a lehetőséggel, így a munkák bemutatása két, igen színvonalas szekció keretein belül zajlott. A szekciók elnöke *Kiss Tamás* (SZTE) és *Wölfling János* (SZTE) volt. Ezen szekciókat követően megkezdtük a tematikus szekciókat a Szerves Kémia I. nyolc előadásával.

Az aktív munka levezetése érdekében és az informális beszélgetések segítése végett a szimpózium első napjának estéjén a szervezők kellemes hangulatú fogadást adtak a konferencia résztvevőinek, amelynek hangulatát a kémikushallgatókból és doktoranduszokból verbuválódott alkalmi szimfonikus zenekar játéka és éneke alapozta meg, például a „Főzőpohár dal" előadásával.

A konferencia második és harmadik napján további 10 szekció keretein belül hangzottak el az előadások. A konferencia ideje alatt az elmúlt évekhez hasonlóan igen változatos témájú munkák eredményeivel ismerkedhettek meg az érdeklődők. A legnagyobb érdeklődést ez alkalommal is a szerves kémia váltotta ki, amiből négy szekciót kellett szerveznünk. Egy-egy szekciót kapott az analitika, az anyagtudomány, az elméleti kémia, a fizikai kémia, a kolloidkémia, a környezeti kémia és a katalízis. A szekciók levezetését az SZTE vezető oktatói vállalták.

A korábbi évek tapasztalata az volt, hogy maximum 100 előadó szereplése az optimális. A 2013-as KEN 128 előadását már

csak párhuzamos szekciók beiktatásával tudtuk lebonyolítani, és az előadás-összefoglalókat tartalmazó kiadvány költsége is nagyon megnőtt. A két változtatás, a részvételi díj és nem papíralapú, hanem ugyancsak ISBN számmal rendelkező elektronikus előadás-összefoglaló mindkét problémát megoldotta. A konferencia általános részvétel díja 13 000 Ft volt, a Magyar Kémikusok Egyesülete tagjainak 8000 Ft. Ezzel a kedvezménnyel kívántuk növelni az MKE ifjúsági tagjainak számát, a felhívásban megadva a belépés lehetőségét. A részvételi díj a konferencián való részvétel mellett a konferenciakiadványokat (programfüzet, elektronikus előadás-összefoglaló ISBN számmal), a szekciók közötti kávészünetek szolgáltatásait, valamint a konferencia nyitónapján tartott bankett díját is tartalmazta.

A konferencia internetes kiadványa tartalmazza az elhangzott 81 előadás részletes, az esetek többségében többoldalas összefoglalóját, amely a konferenciával kapcsolatos egyéb információkkal együtt továbbra is hozzáférhető az MKE Csongrád Megyei Csoportja honlapján (http://www.staff.u-szeged.hu/~mkecsmcs/home.htm).

A konferencia előadói elsősorban a legjelentősebb hazai felsőoktatási intézményekből érkeztek (BME, SZTE, ELTE, DE, PE, PTE, ME, SE), de nagyobb vegyipari vállalatok (EGIS Zrt., BorsodChem Zrt., Capriovus Kft.), valamint az MTA EK, MTA TTK és MTA SZBK révén a hazai kutatóintézetek is képviseltették magukat.

Mindenképpen szót kell ejtenünk a konferencia támogatóiról, akik segítségükkel a korábbi évekhez hasonlóan 2014-ben is jelentős mértékben hozzájárultak a rendezvény színvonalas lebonyolításához. Ezúton is szeretnénk megköszönni *Kónya Zoltán*nak és *Kukovecz Ákos*nak, a Szegedi Tudományegyetem Alkalmazott és Környezeti Kémiai Tanszék munkatársainak a SusFoFlex pályázat keretein belül nyújtott anyagi támogatást. Szeretnénk megköszönni továbbá a Szegedi Akadémiai Bizottság, valamint a Magyar Kémikusok Egyesülete központi szervezetének támogatását. Támogatásukra a következő években is számítunk.

Bohner Bíborka, Endrődi Balázs, Hannus István

5th EuCheMS Chemistry Congress

Isztambul, Törökország, 2014. augusztus 3. – szeptember 4.

A 5th EuCheMS Chemistry Congress egy kétévente megrendezésre kerülő konferenciasorozat ötödik konferenciája, melyet 2014-ben Isztambulban tartottak. Az eseményt a EuCheMS és a Turkish Chemical Society szervezte. A EuCheMS (European Association for Chemical and Molecular Sciences) 1970-ben alapított nonprofit szervezet, melynek célja az Európán belüli kémikus egyesületek kooperációjának promotálása. Összesen 46 egyesület a tagja.

Az esemény 2014. augusztus 31. és szeptember 4. között zajlott, helyszínül pedig az isztambuli WOW Convention Centre szolgált, amely a város európai oldalán fekvő Atatürk Nemzetközi Repülőtér mellett található. A rendezvény vasárnap kezdődött, megnyitóval, fogadással, illetve meghívott előadóként Sir Venki Ramakrishnan Nobel-díjas kémikus előadásával. A tudományos program az ezt követő négy nap során került lebonyolításra, 6 fő témakörben (melyeket további 23 altémára osztottak fel), szekciókra bontva. A témakörök a kémia tudományát szinte teljes mértékben lefedték, kezdve a szerves és szervetlen kémiától az anyagtudományon keresztül egészen az orvosi és környezeti kémiáig. A szekciók során négy nap alatt több mint 400 prezentációt tartottak, melyek közül 9 kiemelt plenáris, illetve 46 előadás poszterhez tartozó miniprezentáció volt. Mindezeken felül 970 poszter kiállítására került sor. A tudományos programot párhuzamos szekciókra bontva bonyolították le, az egyes napok elején és végén plenáris előadásokkal.

Előadásomra a nagyhatékonyságú oxidációs eljárásokkal foglalkozó szekcióban került sor, címe a következő volt: Application of advanced oxidation processes in the transformation of endocrine disrupting phenylurea herbicides – toxicological aspects. A tudományos program mellett választható programok (városnézés, gálavacsora) álltak rendelkezésre. A konferencia szervezői a résztvevők elszállásolásáról is gondoskodtak, ez a város több pontján történt: a konferenciaközpont hoteljében, a Taksim tér környékén, amely a város turisztikai központja, vagy az óvárosban található szállodák egyikében. Én az óvárosi Bayezit negyedben szálltam meg, ahonnan a város főbb nevezetességei gyalogosan megközelíthetőek voltak, így lehetőségem nyílt a tudományos program mellett a Topkapı szerájt, a Haghia Sophiát, a Galata-tornyot és az Aranyszarv-öblöt, illetve egy hajóúton a város ázsiai oldalán fekvő Fenerbahçe negyedet is meglátogatni.

Összességében elmondhatom, hogy a konferencia igen hasznos volt a számomra, hiszen lehetőséget teremtett bemutatnom a saját és kutatócsoportom eredményeit, illetve betekintést nyerhettem más kutatócsoportok munkájába, amelyek hasonló kutatási területen dolgoznak. Ugyanakkor új ismertségek kiépítésére, angol nyelvtudásom fejlesztésére is mód volt, illetve új tapasztalatokat és ismereteket nyertem szakmai szempontból, és számos személyes élménnyel is gazdagodtam.

Simon Gergő

19th International Symposium on Industrial Crystallization (ISIC19)

Toulouse, Franciaország, 2014. szeptember 16–19.

Az Európai Vegyészmérnök Szövetség (EFCE) Kristályosítási Munkabizottságának szervezésében immáron 19. alkalommal került megrendezésre az Ipari Kristályosítási Konferencia. A konferencia helyszíne ezúttal Toulouse volt, Dél-Franciaország egyik pezsgő életű egyetemi nagyvárosa. A konferencia célja ezúttal is az egyetemi és az ipari témák nagyobb mértékű összehangolása, a kutatók és az ipari szakemberek kapcsolatának építése, megerősítése.

A tudományos program fókuszában a kristályosítás kinetikai és termodinamikai alapösszefüggéseivel kapcsolatos legújabb kutatási eredmények bemutatása, valamint az ipari kristályosítási kihívások megoldása állt. A konferencia bevezető napján külön oktatási szekciót indítottak a modern Process Analytical Technology (PAT) kristályosításban történő alkalmazásairól, a fejlett valós idejű analitikai szenzoros technikákról, illetve a modell- és nem modellalapú szabályozási stratégiákról. A konferencián – a teljesség igénye nélkül – hangsúlyt kaptak a szemcseméret meghatározására, illetve az aggregátumok szétválasztására szolgáló egyedi képanalizáló módszerek; a populáció-egyensúly modellel (PBE) történő kristálynövekedési sebesség számítása, így a kristályhabitus előrejelzése akár idegen anyagok jelenlétében; továbbá főként a szervetlen anyagok előállítása terén a folyamatos kristályosítások ipari szintű fejlesztése. A konferencia keretein belül harmadik alkalommal adták át a fiatal kutatók PhD-munkájának díjazására alapított EFCEAwardot, melyet idén a nemzetközileg elismert Marco Mazzotti professzor kutatócsoportjából Thomas Vettel nyert el.

A konferencián számos ország résztvevői képviseltették magukat Japántól kezdve egészen az Egyesült Államokig. Hazánkból főként ipari szakemberekkel együtt vettünk részt az eseményen. A négynapos konferencián a 18 plenáris előadás mellett három párhuzamos szekcióban mintegy 66 szóbeli előadás hangzott el, ezenkívül további 136 poszteren keresztül ismerhettük meg a legfrissebb tudományos és iparilag jelentős kutatási eredményeket. A saját munkámat poszter formájában mutattam be.

A tudományos programok szüneteiben lehetőség nyílt a külföldi kollégákkal történő kötetlenebb beszélgetésekre, melyek kiváló alkalmat nyújtottak a jövőbeli szakmai kapcsolatok kiépítésére. Személy szerint nagy élményként könyveltem el, hogy a kristályosítás területén több nemzetközileg elismert kutatóval személyesen is találkozhattam.

A konferencia magas tudományos színvonala nagymértékben hozzájárul a további kutatási munkám fejlődéséhez, melynek anyagi támogatásáért ezúton szeretnék köszönetet mondani a Magyar Kémikusok Egyesületének. **Pataki Hajnalka**

Tisztelettel köszöntjük Rusznák István emeritusz professzort 95. születésnapján

A Kossuth-díjas, ma is aktív műegyetemi emeritusz professzor, a kémiai tudományok doktora neve egybecseng a nemzetközileg is kiemelkedő textil- és papíripari cellulózkémiai kutatásokkal, a könnyűipari vegyészmérnökképzéssel.

1920. január 28-án született Budapesten. Szülei a Goldberger-gyárban dolgoztak, így a textilkémia iránti érdeklődésnek megfelelően tanult tovább az érettségi után. A Pázmány Péter Tudományegyetemen 1942-ben okleveles vegyészként végzett, ő is az óbudai textilüzem dolgozója lett. Munka mellett a Műegyetemen továbbképezte magát. A cellulózkémiai kutatások elkötelezettjeként 1944-ben védte meg – Csűrös Zoltán professzor irányításával készített – doktori értekezését a Pázmány Péter Tudományegyetemen. Közben az óbudai Goldbergerben a vegyi laboratóriumot vezette (amelyet 1941-től Csűrös Zoltán műegyetemi tanár irányított és hamar kutatólaboratóriummá fejlődött), majd a filmnyomó üzemvezető-helyettese volt. Ezután a Goldberger-gyár kelenföldi részlegének előkészítő-fehérítő üzemébe vezetett útja, ahol üzemvezető lett. Ezzel a szakterülettel kapcsolatos egyik kiemelkedő fejlesztőtevékenysége, a folyamatos pamutfehérítés, amelyet Kossuth-díjjal honoráltak.

A kezdeti évektől a tanszékvezető egyetemi tanárságig

1950-től az akkor alakult Textilipari Kutató Intézet kémiai osztályvezetője lett, egyúttal az Állami Műszaki Főiskola Kémiai Tanszékének tanszékvezető tanáraként is tevékenykedett. 1951-től e főiskolai tanszék is a Budapesti Műszaki Egyetembe integrálódott és a Vegyészmérnöki Kar Gyakorlati Kémia Tanszékeként működött tovább. Közben Rusznák István – a 60-as évek közepén – a kairói egyetemen is oktatott, és részt vett az egyiptomi textilipari kutatóintézet létrehozásában. A külföldi kiküldetésből visszatérve, egyetemi oktatói tevékenysége mellett a Textilipari Kutató Intézet főosztályvezetője volt 1969-ig.



Rusznák Istvánt a BME Vegyészérnöki és Biomérnöki Karának Szerves Kémia és Technológia Tanszéke 2015. február 5-én köszöntötte a BME Oktatói Klubjában. Balról jobbra: Faigl Ferenc, a Kar dékánja; Keglevich György, a Tanszék vezetője; Rusznák István professzor emeritusz; Víg András egyetemi magántanár

Cellulózkémiai kutatásait folytatta, és ezekben a témakörökben 1959-ben a kandidátusi, 1975-ben az akadémiai doktori cím eredményes megvédése következett. A Csűrös professzor által vezetett műegyetemi Szerves Kémiai Technológia Tanszéken 1965-ben docens, majd egyetemi tanár lett. 15 éven át volt dékánhelyettes a Vegyészmérnöki Karon, és Csűrös professzor nyugállományba vonulása után, 1971 és 1990 között, a Budapesti Műszaki Egyetem Szerves Kémiai Technológia Tanszékének tanszékvezető professzora volt. Tanított a Magyar Iparművészeti Főiskolán is. Nyugdíjba vonulása után emeritusz professzorként folytatta oktató- és kutatótevékenységét.

Kossuth-díj a folyamatos fehérítőgépsorért

1954-ben Kossuth-díjban részesült a Goldberger kelenföldi fehérítőüzemében a – néhai Bonkáló Tamással közösen megvalósított – folyamatos fehérítőgépsor kifejlesztéséért. Addig csak a kisebb termelékenységű, szakaszos lúgos főzést, fehérítést magában foglaló előkészítő-fehérítő technológiát tudták alkalmazni a nyers pamutszövetek feldolgozásakor. A napi 70 ezer fm-es fehérítőkapacitás kevésnek bizonyult, sokkal több nyomóalapanyagra volt szüksége az óbudai gyárnak (a háború utáni áruhiány miatt egyre több kikészített méterárura volt igény). Amerikában foglalkoztak folyamatos pamutszövet-fehérítéssel, amelyben a telítők mellett a pihentetőtornyok (az alakjáról ún. „J” torony) tették lehetővé a folyamatos termelést. Hazánkban, de a kontinensen sem volt ismert ilyen eljárás, amellyel a napi 200 ezer fm-es fehérítési teljesítmény elérhetővé vált. Az elhatározást tett követte: Rusznák professzor szolgáltatta a technológiai ötleteket, Bonkáló Tamás (a Textilipari Kutató Intézet munkatársa) hozta össze a korántsem egyszerű technikát. 1951-ben – a világháború utáni anyaghiány miatt – például a textilgépekhez szükséges rozsdamentes acéllemezeket a megrongálódott vasúti hűtőkocsik vagy éppen a pusztulást szenvedett vendéglők pultjainak bontásából nyerték. 1952 év vége volt a határidő, ekkor kellett zavartalanul működni az új, nagy kapacitású fehérítőgépsornak. A helyszűke miatt a gépsor részei nem egy vonalban helyezkedtek el, a textilkötegpálya többször jelentősen irányt váltva haladt. A Goldberger selyemfehérítőjében, illetve nyomóüzemének laufer-mosójában korábban a Bonkáló doktor által kialakított „J” tornyok szolgáltak a modellkísérletek hátteréül. A klapókból (laza fűzésű, facsaró hengerpáros kötegmosógép) és fém, illetve fa pihentetőtornyokból összeállított

gépsor a lúgos lefőzés, a hipokloritos fehérítés és a befejező műveletek folyamatos végrehajtását tette lehetővé, nagy termelékenységgel. Egy hónappal ugyan késtek a gépsor átadásával – amit az 1950-es években szigorúan vettek –, azonban a Kossuth-díj átadási ünnepségére érkezett meghívó szerint a sikeres kelenföldi „Rusznák–Bonkáló-féle" folyamatos fehérítőgépsorból továbbiakat a Szombathelyi Pamutiparban és a Budakalászi Textilművekben is üzembe állítottak.

Fáradhatatlan kutatótevékenység, elnöki és bizottsági funkciók

Rusznák professzor számos kutatása kiemelkedő eredményekhez vezetett. Hatvan szabadalom fűződik nevéhez. Az MTA műegyetemi tanszéki kutatócsoportját is hosszú ideig irányította. Találmányai közül a nemzetközileg elismert termotex-elv kidolgozása, illetve bel- és külföldi üzemi hasznosítása a legjelentősebb. Ennek lényege arra vezethető vissza, hogy a szálas anyagok szubmikroszkópos üregeiben mindig előforduló víztartalom melletti levegő jelenléte akadályozza a textília nedvesedését a fehérítés, a színezés és további vegyszeres kikészítőműveletek során. Főként a forró fürdőkbe merülő textilanyag esetén a pórusokban levő levegő expandálódik, a kiáramló mikrobuborékok pedig egyenesen útját állják a színezékeknek, kemikáliáknak (behatolásuknak gátat szabnak). Rusznák doktor felismerte, hogy az elvileg száraz textília nedves telítések előtti, 100 °C feletti felmelegítésével kedvezően megváltoztatható a szálas anyag parányi részeinek víz-, illetve légtartalma. Amennyiben a kívánt mértékű felhevítés után késedelem nélkül kerül a meleg, illetve a közel forró vizes fürdőkbe a kelme, úgy a minimális nedvesség vízgőz formájában kondenzálódik, a levegő pedig a kontrakció miatt térfogatcsökkenést szenved el. E kettős hatás eredőjeként a szál pórusaiban vákuum alakul ki, ami a színező-, illetve vegyszeres fürdőkkel történő nedvesedést nagyban elősegíti. Azonban az előidézett szívóhatás csak velejárója a termotex technológiának. A főszerep a szálas anyag termikusan aktivált csoportjaira hárul, amelyek a kémiai reakciók optimális sebességét és egyenletességét biztosítják. A pamut- és lenszövetek hatékony nedves kikészítését (preparálások, színezés stb.) megtestesítő szabadalom az országhatáron túl is nagy érdeklődést váltott ki, még német kikészítőüzemek is hasznosították.

Ötszáznyi publikáció, nagyszámú könyv és jegyzet fűződik Rusznák professzor nevéhez. Saját és szerzőtársaival készített munkáinak nagy részét külföldön is kiadták. Előadásai – amelyeket hazai és külföldi egyetemeken, nemzetközi kongresszuson tartott – megszámlálhatatlanok, fáradhatatlanul vett részt a szakmai életben.

A Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület (TMTE) alapító tagja.1974-től 1985-ig volt a TMTE elnöke, 1990-ig pedig tiszteletbeli társelnöke. A Kolorista Egyesületek Nemzetközi Szövetségének elnöke, majd alelnöke is volt hosszú évekig. Az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság, a Tudományos Minősítő Bizottság munkájában is kivette részét, sőt a Kossuth-díj, majd az Állami Díj kitüntetések javaslattevő bizottságában is részt vett. Arany-, gyémánt- és vasdiplomás, a Budapesti Műszaki Egyetem és a Soproni Egyetem díszdoktora. A brit Kolorista Egyesület 1990-ban aranyéremmel tüntette ki.

*

Tisztelettel és szeretettel köszöntjük Professzor Urat 95. születésnapján, jó egészséget kívánva. A keze alatt diplomázott mérnökök és a többi hazai textilszakember, a TMTE vezetősége és tagsága nevében megköszönjük fáradságot nem kímélő oktató- és kutatómunkáját, a tanszéki és akadémiai kutatócsoport munkájában ma is folytatott tevékenységét.

Ötszáznyi publikáció, nagyszámú könyv és jegyzet fűződik Rusznák professzor nevéhez, aki arany-, gyémánt- és vasdiplomás a Budapesti Műszaki Egyetem, és a Soproni Egyetem díszdoktora.

Isten éltesse sokáig, Professzor Úr!

Kutasi Csaba

HÍREK AZ IPARBÓL

„Nagy hibát nem követtünk el, több kicsit biztosan"



A Richternek csak független cégként van jövője, ezt gondolta az 1990-es években végrehajtott privatizáció idején, és ezt gondolja ma is a cég vezetése. Magyarországi központú globális vállalatot építettek, amely a jövőben akvizíciókon keresztül is növekedhet; cél, hogy a piaci réseket jól használja ki a társaság. A Richter 20 évvel ezelőtt vezette be részvényeit a Budapesti Értéktőzsdére, ennek apropóján beszélgetett a Portfolio a vállalat vezérigazgatójával, Bogsch Erikkel.

Portfolio: *Az 1990-es években a hazai gyógyszercégek privatizációjában az volt a közös, hogy többségi külföldi szakmai befektetők irányítása alá kerültek, a Richter viszont nem került nagy gyógyszercég irányítása alá. Ez utólag helyes döntésnek bizonyult?*

Bogsch Erik: Ez volt a jó döntés, hiszen ahhoz, hogy Magyarországon megmaradjon a gyógyszergyártás, szükséges, hogy a központ hazánkban maradjon. A szakmai befektető többségi tulajdont akar, beolvasztja a megvásárolt céget az egyre nagyobbá váló konglomerátumba, így egyre inkább perifériára szorulhat a magyarországi leányvállalat.

P.: *A Richter a kezdetektől fogva a szovjet utódköztársaságokra építette stratégiáját. 20 év távlatából sikeres volt a keleti nyitás?*

B.E.: Az akkor úttörő, bátor dolog volt, hogy visszatértünk a tradicionális piacainkra, de már akkor sem csupán a volt szovjet tagköztársaságokra fókuszáltunk, hanem nyitottunk Lengyelország és a Baltikum országai felé is.

P.: *A cég több nagy válságot is túlélt, az 1998-as orosz válság mekkora sebeket ejtett? Hogyan változtatták meg a stratégiát?*

B.E.: A Richternél az igazán nagy válság 1992-ben volt, akkor a vállalat nagyon el volt adósodva, gyakorlatilag a csőd szélén állt. Az orosz válság idején a Richter már jóval erősebb volt, nemcsak gondolkodásban, de műszaki értelemben is megújult. A pénzügyi helyzet erős volt, ezért nem kellett változtatnunk a stratégiánkon.

P.: *A 2007-es globális vagy az 1998-as orosz válság volt a súlyosabb a Richter működése szempontjából?*

B.E.: A 98-as válság azért volt más, mert annak kitörése a régió országainak problémáit ismerve nem volt igazán meglepő, hiszen a politikai környezet igencsak instabil volt, ebből a szempontból jelentősen különbözött a 2007-es globális válságtól.

P.: *És hogy ítéli meg a mostani orosz krízist? Gyengül a rubel, recesszióba sodródik az ország, hogyan reagál erre a helyzetre a Richter?*



B.E.: Nem szabad, hogy néhány hónap történései megváltoztassák a stratégiánkat. A 98-as válság után is sikerült visszakapaszkodni a válság előtti értékesítési szintre, most pedig visszaeséssel nem is számolunk. Nemcsak megtartani, de növelni is szeretnénk az oroszországi piaci részesedésünket.

P.: *Hogy nézhet ki a Richter 20 év múlva? Mekkora lehet? El tudja képzelni, hogy a Richter inkább biotech cég legyen? Vagy, hogy egyszer az új piacok, Kína, Dél-Amerika lesznek a cég legfontosabb piacai?*

B.E.: A következő években még inkább globálisan tevékenykedő vállalattá válik a Richter. Célunk, hogy a nőgyógyászati terápiás készítmények piacán a világ 3–5 legjobb vállalata között legyünk. Emellett igenis szükséges, hogy a biológiai készítmények esetében is felkészüljünk arra, hogy néhány országban saját magunk, vagy partnerekkel közösen forgalmazzunk termékeket. Azt azonban nem tudom elképzelni, hogy a Richter kizárólag biotech cég legyen, a vállalat a jövőben olyan gyógyszercég lesz, amelynek lesz egy erős biotech vonala.

P.: *Sok a készpénz a cégben. Jöhetnek a cégfelvásárlások?*

B.E.: Mi elsősorban terméket szeretnénk vásárolni, abban az esetben veszünk vállalatot, ha annak a készítményeit szeretnénk megvenni. Célunk elsősorban az organikus növekedés megerősítése.

P.: *Konszolidálódik a nemzetközi gyógyszeripar, továbbra is független cégként, vagy egy nagy cégcsoporton belül nyílik nagyobb perspektíva a Richter előtt?*

B.E.: Független cégnek van csak jövője. Ebben a kérdésben nemcsak cégen belül van egyetértés, de a befektetők is elfogadják. Egy gyógyszeripari középcégnek igenis van jövője, de a piaci réseket jól ki kell használni.

P.: *Mi az, amit az elmúlt 20 év stratégiai döntései közül másként csinálna? Mik a legfőbb tanulságok?*

B.E.: Elképzelhető, hogy a nemzetközi terjeszkedést korábban kellett volna megkezdeni, de az is lehet, hogy azok abban az időben még sikertelenek lettek volna. Nagy hibát nem követtünk el, több kis hibát viszont biztosan. *(A Portfolio.hu nyomán)*

Zékány András

A Richter Gedeon Nyrt. közleménye a cariprazine fázis IIIb vizsgálatának pozitív előzetes eredményeiről

Az elsődleges vizsgálati végpont, a Positive and Negative Syndromes Scale Factor Score for Negative Symptoms (PANSS-NFS) tekintetében az adatok azt mutatják, hogy a cariprazine-nal kezelt betegek esetében a tünetek szignifikáns javulást mutattak a risperidone-nal szemben. A másodlagos vizsgálati végpont, a Personal and Social Performance Scale (PSP), vonatkozásában a cariprazine-nal kezelt betegek tünetei szintén szignifikáns javulást mutattak a risperidone-nal szemben. A betegek a kezelést jól tolerálták. Az adatok további elemzése a következő hetekben folytatódik. „Rendkívüli örömmel fogadtuk a fázis III vizsgálat pozitív eredményeit. Az előzetes adatok egyértelműen alátámasztják, hogy a cariprazine skizofréniában, illetve I. típusú bipoláris betegségben szenvedő, akut mániás betegek esetében már korábban igazolt hatásosságán túl a vegyület új, ígéretes terápiás lehetőség a predomináns negatív szimptómás skizofrén betegek kezelésére is, amely ma még egy kielégítetlen orvosi igény” – mondta Greiner István, a Richter Gedeon Nyrt. kutatási igazgatója. „Ez az első olyan klinikai vizsgálat, amely egy eddig nem megfelelően kezelhető betegcsoport számára klinikailag releváns hatékonyságot tudott kimutatni. A cariprazine, a vizsgálat előzetes adatai alapján, olyan egyedülálló terápiás lehetőség, amely a betegségben szenvedők és a hozzátartozóik életminőségét is javíthatja” – tette hozzá Németh György, a Richter Gedeon Nyrt. orvostudományi igazgatója. **NG**

A Richter és a Bayer HealthCare megállapodása

A Richter Gedeon Nyrt. a Bayer HealthCare-rel licenc- és forgalmazási megállapodást kötött a Bayer gesztodént és etinil-ösztradiolt tartalmazó transzdermális fogamzásgátló tapaszának értékesítéséről. A Richter a készítményt Lisvy® márkanév alatt forgalmazza az Európai Unióban, más európai országokban, valamint a latin-amerikai térség néhány országában. A készítmény az Európai Unióban történt engedélyeztetést követően, 2014 első negyedévétől kezdve az európai országok többségében fokozatosan megkapta a nemzeti forgalomba hozatali engedélyeket is. **NG**

Vegyipari mozaik

1800 középiskolás vett részt a MOL-csoport Junior Freshhh 2014 vetélkedőjén. A MOL-csoport immár ötödik alkalommal rendezte meg a középiskolásoknak szóló online vetélkedőjét, a Junior Freshhht, azzal a céllal, hogy a diákok érdeklődését már a középiskola időszakában a természettudományos tantárgyak felé fordítsa. A versenyen ennek fényében a tanulóknak matematikai, fizikai, kémiai, biológiai és földrajzi feladatokat kell megoldaniuk.

Az első versenyt 2010-ben rendezték Százhalombattán, majd az évről évre sikeres programot később a MOL-csoport több tagországában is elindították. A versenyt 2013-ban Szlovákiában is megrendezték, és 2014-től már a horvátországi középiskolások is bátran jelentkezhettek a megmérettetésre. 2010-től, a program indulásától számítva eddig több mint 10 000 diák, 3366 csapat vett részt a versenyen, összesen 726 középiskolából.

A vetélkedő két fordulóból állt: A diákoknak először a két héten át tartó online fordulóban kellett különböző, természettudományokkal kapcsolatos feladatokat megoldaniuk egy virtuális világban. A második forduló az élő döntő volt. Az egész napos eseményen egy kecskeméti, egy fonyódi, egy debreceni, egy budapesti és egy hajdúszoboszlói csapat mérhette össze komplex, mind az öt természettudományos tárgyat felölelő tudását. A feladatokat – a MOL vezetőiből és a társaság stratégiai partner egyetemeinek természettudományos szakembereiből, egyetemi professzoraiból álló zsűri döntése alapján – a budapesti Alternatív Közgazdasági Gimnázium „Repülő Uborkák” nevű csapata oldotta meg a legjobban. A nyertes csapat minden tagja egy Apple iPad Air 2-t nyert, de egyetlen csapat sem távozott üres kézzel. *(A MOL nyomán)*



Pálinkás József: kiszámítható kutatás-fejlesztési szakpolitikára van szükség. A kiszámítható és kiegyensúlyozott kutatás-fejlesztési és innovációs szakpolitika szükségességéről, a ren-

delkezésre álló források célszerű, hatékony és átlátható felhasználásának elveiről beszélt az MTI-nek Pálinkás József akadémikus, a 2015. január 1-jével létrejött Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal (NKFI Hivatal) elnöke.



„Az új szervezet egységesíti a korábban széttagolt támogatási rendszert, integrálja a kutatásokkal, fejlesztésekkel és az innovációval kapcsolatos tevékenységet" – emelte ki az elnök.

Ismertetése szerint a NKFI Hivatal átvette az Országos Tudományos Kutatási Alapprogramok (OTKA) és a Nemzeti Innovációs Hivatal (NIH) feladatait, továbbá kezeli a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapot (NKFI Alap). „Ez egy elkülönített állami pénzalap, amelynek teljes kiadási főösszege 74,1 milliárd forint. Vállalati befizetések mellett költségvetési hozzájárulásból is gazdálkodik. Az NKFI Hivatal idei költségvetése 6,9 milliárd forint, amelynek nagy részét a nemzetközi tudományos szervezetekben való részvétel kötelezettségei, egyebek közt a tagdíjak és az NKFI Alap kezelésével kapcsolatos költségek teszik ki" – mondta az MTI-nek adott interjúban.

Az új szervezet fő feladata olyan tudományos kutatási, fejlesztési és innovációs szakpolitika kidolgozása, amely megalapozza a hatékony kutatásfinanszírozást és lendületet ad a Magyarországon lévő kutatói kiválóságoknak, a tudományos kutatás-fejlesztési és innovációs műhelyeknek. Az NKFI Hivatal munkájában nagymértékben támaszkodik a Magyar Tudományos Akadémiára, az egyetemek, a Magyarországon jelentős innovációs tevékenységet folytató vállalatok és vállalkozások szellemi kapacitására, a nagy presztízsű pályázati rendszerek eljárási garanciáira. Feladata emellett a hazai kutatás-fejlesztés és innováció (KFI) finanszírozása.

„Ilyen értelemben az NKFI Hivatal finanszírozó intézmény, és mint kormányszerv feladata a hazai KFI képviselete a nemzetközi KFI szervezetekben. A nemzetközi tevékenység gyakorlatilag folyamatos munkát jelent, hiszen nagyon sok európai uniós szervezet, bizottság tevékenységében kell részt vennünk" – mondta Pálinkás József.

A NKFI Hivatal lesz az uniós strukturális alapokból elnyerhető kutatási, fejlesztési és innovációs források elosztásának szakmai felelőse is, ez az összeg hét év alatt 750 milliárd forintot tesz ki.

Pálinkás József prioritásnak nevezte a kiszámítható támogatási szakpolitikát. „Egyrészt kiegyensúlyozottan kell támogatni a felfedező (alap)kutatásokat, a célzott, vagyis alkalmazott kutatásokat és az innovációs tevékenységet. A rendszer nem működhet jól, ha bármelyik irányban nagy az eltolódás, hiszen világszínvonalú alapkutatások nélkül aligha képzelhető el eredményes innováció. Kiemelkedően fontos szakpolitikai kérdés, hogy kiegyensúlyozott legyen az egyetemi és akadémiai alkotói műhelyek, a kis- és közepes vállalatoknál végzett kutatás-fejlesztés és innováció támogatási rendszere és a nagyvállalatok olyan KFI tevékenységének a támogatása, amelynek haszna Magyarországon jelentkezik. Akkor célszerű támogatni a nemzetközi nagyvállalatokat, ha Magyarországon hoznak létre kutató-fejlesztő munkahelyeket, ha idehozzák azokat a tevékenységeket, amelyek a legnagyobb hozzáadott értéket tartalmazzák" – magyarázta az elveket az elnök.

Pálinkás József kitért arra, hogy az első pályázatokat márciusban írják ki. Az elképzelések szerint alapkutatásokra legkevesebb 8 milliárd forintot fordítanak abban a rendszerben, ahogyan az korábban az OTKA keretében valósult meg. „A kutatói témapályázatoknak nevezett pályázati rendszerben a régészettől a zenetudományig, a mikrobiológiától a részecskefizikáig minden olyan projektet finanszírozunk, amelyeket a szakemberek, a zsűrik támogatandónak ítélnek. Óriási szükség van a kutatói kezdeményezésű pályázatokra, ezt a pályázati rendszert nemcsak megtartani, hanem erősíteni is szükséges" – fogalmazott a NKFI Hivatal elnöke.

Emellett célzottabb, az alapkutatásokat, az alkalmazott kutatásokat és az innovációt ötvöző pályázatokat is indítanak, amelyek valamilyen termék vagy szolgáltatás létrehozásához járulnak hozzá. „Tematikus programokról van szó, amelyek sikerességéhez nélkülözhetetlen az egyetemek és az akadémiai kutatóhelyek szellemi hozzájárulása. Az eredményesség záloga továbbá, hogy a gazdaságnak legyenek olyan szektorai, amelyek képesek hasznosítani a kutatás-fejlesztési eredményeket, hiszen csak olyan innovációnak van értelme, amelynek alapján eladható terméket vagy szolgáltatást lehet előállítani" – jelentette ki az elnök. Hozzátette: mindebből következik, hogy jelentősen különböznek az alapkutatások és az innováció támogatásának kritériumai. „Míg egy felfedező kutatást azért érdemes közpénzből finanszírozni, hogy folyamatosan valami újat tudjunk meg a világról, gyarapítsuk az emberiség tudását, innovációs programot kizárólag akkor támogatunk, ha annak van gazdasági eredménye" – vázolta az elképzeléseket Pálinkás József, aki munkájában nemzetközi tudományos tanácsadó testületre is szeretne támaszkodni.

„A legkülönbözőbb tudományterületeken elismert kutatókkal, fejlesztési és innovációs szakemberekkel is szeretném közvetlenül megtárgyalni ezeket a kérdéseket, hogy eredményesen érvényesítsük munkánkban a legjobb nemzetközi gyakorlatot. A célkitűzés a lehető legjobb gyakorlat kialakítása, s ebben számítok a hazai és külföldi elismert szakemberekre" – összegezte a terveket Pálinkás József. *(MTA)*



Az MTA kutatójának angol nyelvű könyve a fehérjékről. A folyton változó környezeti körülményekhez alkalmazkodó fehérjék tanulmányozásának legmodernebb számítógépes módszereit mutatja be az év elején megjelent, általa szerkesztett kötetben *Fuxreiter Mónika*, az MTA–DE Lendület Fehérjedinamikai Kutatócsoport vezetője. A CRC Press gondozásában napvilágot látott mű jelentőségét mutatja, hogy a 2013-ban kémiai Nobel-díjjal kitüntetett Arieh Warshel írt hozzá előszót.

Az utóbbi évtizedben a fehérjék szerkezet-funkció összefüggéseinek elemzése szerint a flexibilitás és a szerkezeti sokszínűség lényeges részét képezi a biológiai működésnek. A stabil szerkezettel nem jellemezhető, szerkezeti sokaságként aktív rendezetlen fehérjék (intrinsically disordered proteins, IDPs) felfedezése különösen kiemeli a dinamikus tulajdonságok jelentőségét.

A CRC Press gondozásában megjelent *Computational approaches to protein dynamics: from quantum to coarse-grained methods* című könyv azokat a modern számítógépes módszereket mutatja be, amelyekkel a fehérjedinamika különböző vetületei tanulmányozhatók, a kvantumkémiai módszerektől kezdve az alacsony felbontású (coarse-grained) szimulációkig, valamint az ezek kombinálásával létrehozott többskálájú módszerekig. Minden fejezet egy biológiai probléma köré épül. Egy eljárás elvi vagy technikai ismertetésén túl azt a kérdéskört is részletesen bemutatja, amelyre az adott módszer alkalmazható. A könyv a klaszszikus eljárások rövid irodalmi áttekintésével kezdődik, majd a biológiai szimulációk fejlesztésének fő irányait és problémáit vázolja fel. *(Az MTA nyomán)*

Banai Endre összeállítása



MKE-HÍREK

Konferenciák, rendezvények

17. Labortechnika kiállítás

2015. április 14–16.
SYMA Rendezvényközpont, C épület
(Budapest, XIV. Dózsa György út 1.)

9. Kémikus Diákszimpózium

2015. április 10–12.
Petőfi Sándor Evangélikus Gimnázium és Kollégium,
Bonyhád, Kossuth L u. 4.
További információk: http://pseg.hu/html/kemia/index.htm

14. Magnézium Szimpózium

2015. április 16.
Magyar Kémikusok Egyesülete, Budapest, Hattyú u. 16. II. emelet 8.
Online jelentkezés: www.mke.org.hu
További információk: Körispataky Panna, korispataky@mke.org.hu

Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny

2015. április 24.– április 26.
Szeged
Versenykiírás: www.irinyiverseny.mke.org.hu

16th Blue Danube Symposium on Heterocyclic Chemistry – 16BDSHC

2015. június 14–17.
Hotel Ramada, Balatonalmádi, Bajcsy Zsilinszky u 14.
Kiállítók jelentkezését szeretettel várjuk.
Online jelentkezés:
https://www.mke.org.hu/conferences/16bdshc/registration/
További információk: Schenker Beatrix, info@16bdshc.hu

MKE 2. Nemzeti Konferencia

2015. augusztus 31. – szeptember 2.
Hotel Béke, Hajdúszoboszló
Kiállítók jelentkezését szeretettel várjuk.
Online jelentkezés: http://www.mkenk2015.mke.org.hu/
További információk: Kőrispataky Panna, mkenk2015@mke.org.hu

5th European Drying Conference

2015. október 21–23.
Hotel Flamenco, Budapest, Tas vezér u. 1–3.
Kiállítók jelentkezését szeretettel várjuk.
Online jelentkezés: http://www.eurodrying2015.mke.org.hu
További információk: Kőrispataky Panna,
eurodrying2015@mke.org.hu

MKE vezetői értekezlet

Időpont: 2015. március 20.
Helyszín: Magyar Kémikusok Egyesülete, 1015 Budapest,
Hattyú u. 16. II. emelet 8.
Szeretettel várjuk a szakosztályok, társaságok, szakcsoportok, területi szervezetek és munkahelyi csoportok elnökeit, titkárait.
Megjelenésükre feltétlenül számítunk!

Sarkadi Livia
elnök

Rendezvénynaptár

2015. április 10–12.	9. Kémikus Diákszimpózium	Bonyhád
2015. április 16.	Magnézium Szimpózium	Budapest
2015. április 24–26.	XLVII. Irinyi János Kémiaverseny	Szeged
2015. május	Biztonságtechnika Szeminárium	Balatonalmádi
2015. június 14–17.	16th Blue Danube Symposium on Heterocyclic Chemistry	Balatonalmádi
2015. augusztus 31. – szeptember 2.	MKE 2. Nemzeti Konferencia	Hajdúszoboszló
2015. október 7–9.	XII. Környezetvédelmi Analitikai és Technológiai Napok	
2015. október	Őszi Radiokémiai Napok	
2015. október 21–23.	5th European Drying Conference	Budapest
2015. november	Kozmetikai Szimpózium	Budapest

Jelölések egyesületi díjakra

Hagyományosan az MKE éves rendes Küldöttközgyűlésén, 2015 májusában kerül sor az egyesületi elismerések kiosztására. Az MKE Alapszabálya IV. 7.§ (2) bekezdése szerint: *„Egyesületi elismerésre vonatkozó javaslatot tehet a szakosztály (ezen belül szakcsoport), a területi szervezet, vagy a munkahelyi csoport vezetője a szervezet vezetőségének javaslata alapján, valamint az Egyesületnek* (Az Alapszabály) *20.§ (1) bekezdésében felsorolt bármely vezető tisztségviselője.*" Utóbbiak az elnök, az alelnökök, a főtitkár, a főtitkárhelyettesek, az Intézőbizottság tagjai, a Felügyelő Bizottság elnöke és tagjai, az Etikai Bizottság elnöke és tagjai, valamint az ügyvezető igazgató.

Jelölés az MKE Díjszabályzat 2. melléklete szerinti JAVASLATI LAP kitöltésével tehető, amely letölthető az MKE-honlap (www.mke.org.hu) **„Díjak, díjazottak→Díjszabályzat→MKE Díjszabályzat 2. melléklet**" menüből.

Javaslatok a következő elismerésekre tehetők:

Than Károly Emlékéremre olyan MKE-tagra vonatkozóan, aki az egyesületi élet fejlesztésében több éven át kiemelkedő tevékenységet fejtett ki.

Pfeifer Ignác Emlékéremre olyan MKE-tagra vonatkozóan, aki a vegyiparban (beleértve a gyógyszeripart) hosszú ideig (minimum 20 év) példamutató és eredményekben gazdag munkájával valamely iparág, vállalat vagy vezetése alatt álló részleg fejlődését számottevően elősegítette.

Preisich Miklós-díjra olyan MKE-tagra vonatkozóan, aki az egyesületi életben és a vegyiparban (beleértve a gyógyszeripart) hosszú évekig kiemelkedő tevékenységet folytatott.

Kiváló Egyesületi Munkáért oklevélre olyan MKE-tagra vonatkozóan, aki kiemelkedő társadalmi munkát végez az Egyesületben, és minimum 5 éve (megszakításmentesen) tag.

Wartha Vince Emlékéremre olyan MKE-tagra vonatkozóan, aki ***írásos pályázattal*** bizonyítja, hogy a vegyészmérnöki alkotás terén kiemelkedő tevékenységet fejtett ki. A pályázatot több MKE-tagból álló csoport is benyújthatja. A pályázati feltételek a www.mke.org.hu honlapon olvashatók.

A jelölések beküldési határideje 2015. március 31.

A kitöltött JAVASLATI Lap, illetve a Wartha Vince Emlékéremre történő jelölés pályázata beküldhető:

elektronikusan, email: **androsits@mke.org.hu,**
faxon: **06 1 201 8056,**
levélben: **Magyar Kémikusok Egyesülete** (1015 Budapest, Hattyú u. 16.), ahol személyesen is leadható(k) a jelölés/jelölések.

Az MKE-tagsággal kapcsolatban felvilágosítással tud szolgálni Süli Erika (MKE Titkárság), telefon: 06 1 201-6883, email: mkl@mke.org.hu.

Tisztújítási útmutató

1. A négyévenként esedékes következő tisztújításokra 2015-ben kerül sor. A tisztújítások során megválasztásra kerülnek az Egyesület tisztségviselői és vezető tisztségviselői (kivéve ügyvezető igazgató).
2. A tisztújításban érintett vezető tisztségviselők: *az elnök; a két alelnök; a főtitkár; a két főtitkárhelyettes (egyik egyben a Műszaki–Tudományos Bizottság elnöke, a másik egyben a Gazdasági Bizottság elnöke); az Intézőbizottság 7 tagja; a Felügyelő Bizottság elnöke, 2 tagja és 2 póttagja; az Etikai Bizottság elnöke, 2 tagja és 2 póttagja*. Őket a tisztújító Küldöttközgyűlés választja meg 4 évi időtartamra.
3. A tisztújításban érintett egyesületi tisztségviselők: *az állandó bizottságok elnökei; a szakosztályok (szakcsoportok), területi szervezetek elnökei és titkárai; a munkahelyi csoportok elnökei és/vagy titkárai*. Az állandó bizottságok elnökeit a tisztújító Küldöttközgyűlés, a többi egyesületi tisztségviselőt az adott egyesületi szervezet tisztújító taggyűlése választja meg 4 évi időtartamra.
4. Meghatározott tisztségre egy személy legfeljebb háromszor 4 évi időtartamra választható. A lelépő tisztségviselő más funkcióba teljes jogú hatáskörrel választható.
5. ***Egyesületi tisztségre csak MKE-tag választható meg! Egyesületi tagnak tekinthető, aki a tárgyévi tagdíjat (új belépő), de legalább a tárgyévet megelőző évi tagdíjat már befizette. Az egyesületi tisztségre megválasztandó személytől elvárt, hogy a választás előtt a tárgyévi MKE-tagdíjat befizesse***.
6. Tisztújító taggyűlések a szakosztály/társaság és szakcsoport szervezeteknél, a területi szervezeteknél és a munkahelyi csoportoknál:
   - ***A tisztújító taggyűlésekre az MKE tisztújító Küldöttközgyűlését megelőző időszakban kerül sor, de legkésőbb 2015. április 30-ig lebonyolítandó***.
   - A szakosztály/társaság, szakcsoport és a területi szervezet tisztújító taggyűlése titkosan (a munkahelyi szervezet tisztújító taggyűlése nem feltétlenül titkosan) választ vezetőséget.
   - A szakosztály/társaság, szakcsoport, területi szervezet és munkahelyi csoport 4 évre elnököt, vezetőséget, valamint a Küldöttközgyűlésre küldöttet/küldötteket választ. A szakosztályhoz tartozó szakcsoport(ok) nem, csak a szakosztály választ küldöttet. Adott egyesületi szervezet küldötteinek számára vonatkozó szabály, hogy minden megkezdett 100 tag után 1 fő küldött választható.
   - A szakosztály/társaság, szakcsoport, területi szervezet és munkahelyi csoport vezetősége a tagjai köréből titkárt és más tisztségviselőket választhat.
   - A szakosztály/társaság, szakcsoport és területi szervezet tisztújító taggyűlésének helyét és időpontját az MKE-honlapon, www.mke.org.hu, meg kell jelentetni. A munkahelyi csoportok tisztújító taggyűléseire nézve ez nem kötelező.
7. Az MKE tisztújító Küldöttközgyűlésen a már előzetesen megválasztott új küldött/küldöttek képviselik az egyesületi szervezetet.

Budapest, 2014. október 31.

Kovács Attila főtitkár

HUNGARIAN CHEMICAL JOURNAL

LXX. No. 3. March 2015

CONTENTS

We are really responsible for developing innovative abilities. An interview with ***Professor Péter Mátyus*** **70**
TAMÁS KISS
Bioactive compounds from endophytes: biosynthesis and metabolization **72**
SÁNDOR GONDA
Some introductory thoughts on the presentation of Hungarian research sites **75**
GYÖRGY KEGLEVICH
Liquid-phase heterogeneous catalytic hydrogenation (Department of Organic Chemistry and Technology, Budapest Technical University; MTA–BME Organic ChemicalTechnology Research Group) **75**
LÁSZLÓ HEGEDŰS
Let's focus on universities (Review on the book by György Bazsa) **79**
TAMÁS KISS
Segments from the near past of higher education **80**
GYÖRGY BAZSA
A scientist's struggles in socialism and democracy (Review on the book by Frigyes Solymosi) **82**
BÉLA KÁDÁR
11th International Junior Science Olympiad **83**
ATTILA VILLÁNYI
Engineering laboratory of the János Irinyi Reformed Technical College **84**
MRS. DÉNES PÁL-KUTAS
Gastro-masochism. Hot paprika chemistry, Scoville scale, and Scoville chile heat chart **84**
TIBOR BRAUN
„Yeast is killed at 70–75 degrees Celsius" **89**
BÉLA MAKÁDI
Alexander Fleming died 60 years ago **90**
ANDRÁS MÉNES, ZOLTÁN KRASCSENITS
Chemistry calendar (Edited by **JÓZSEF SÁNDOR PAP***)* **92**
EuCheMS Newsletter, September 2014 **93**
EuCheMS Newsletter, November 2014 **97**
Science on stamps. The history of photography **101**
LÁSZLÓ BOROS
Chembits (Edited by **GÁBOR LENTE***)* **102**
György Kalaus (Obituary) **104**
GYÖRGY KEGLEVICH, ISTVÁN GREINER
The Society's Life **105**
News of the Month **108**

Tájékoztatjuk tisztelt tagtársainkat, hogy a

személyi jövedelemadójuk 1 százalékának felajánlásából idén 715 052 forintot

utal át az APEH Egyesületünknek.

Köszönjük felajánlásaikat, köszönjük, hogy egyetértenek a kémia oktatásáért és népszerűsítéséért kifejtett munkánkkal. A felajánlott összeget ismételten a hazai kémiaoktatás feltételeinek javítására, a Középiskolai Kémiai Lapok, az Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny, a XV. Országos Diákvegyész Napok, valamint a 2014-ben hatodszor megrendezett Kémiatábor egyes költségeinek fedezésére használtuk fel, valamint arra a célra, hogy kiadványaink (KÖKÉL, Magyar Kémikusok Lapja, Magyar Kémiai Folyóirat) eljussanak minél több, kémia iránt érdeklődő határon túli honfitársunkhoz.

Ezúton is kérjük, hogy a 2014. évi SZJA bevallásakor – értékelve törekvéseinket – éljenek a lehetőséggel és személyi jövedelemadójuk 1%-át ajánlják fel az erre vonatkozó Rendelkező nyilatkozat kitöltésével.

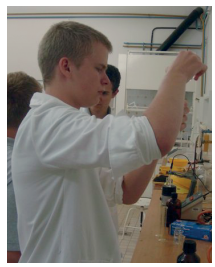
Felhívjuk figyelmüket, hogy akinek a bevallás pillanatában adótartozása van, az elveszíti az 1% felajánlásának a lehetőségét!

Az MKE adószáma: 19815819-2-41

Terveink szerint 2015-ben az így befolyt összeget ismételten a hazai kémiaoktatás feltételeinek javítására, a Középiskolai Kémiai Lapok, az Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny, a 9. Kémikus Diákszimpózium, valamint a 2015-ben hetedszer szervezendő Kémiatábor egyes költségeinek fedezésére használjuk fel.

Továbbra is céljaink közé tartozik, hogy kiadványaink (KÖKÉL, Magyar Kémikusok Lapja, Magyar Kémiai Folyóirat) eljussanak minél több, kémia iránt érdeklődő határon túli honfitársunkhoz.






VARÁZSLATOS KÉMIATÁBOR, 2014

MKE egyéni tagdíj (2015)

Kérjük tisztelt tagtársainkat, hogy a **2015. évi tagdíj** befizetéséről szíveskedjenek gondoskodni annak érdekében, hogy a Magyar Kémikusok Lapját 2015 januárjától is zavartalanul postázhassuk Önöknek. A tagdíj összege az egyes tagdíj-kategóriák szerint az alábbi:

• alaptagdíj	8000 Ft/fő/év
• nyugdíjas (50%)	4000 Ft/fő/év
• közoktatásban dolgozó kémiatanár (50%)	4000 Ft/fő/év
• ifjúsági tag (25%)	2000 Ft/fő/év
• gyesen lévő (25%)	2000 Ft/fő/év

Tagdíj-befizetési lehetőségek:

- banki átutalással (az MKE CIB banki számlájára: 10700024-24764207-51100005),
- az MKE Titkárságától igényelt csekken (1015 Budapest, Hattyú u. 16. II/8., mkl@mke.org.hu)
- személyesen (MKE pénztár, 1015 Budapest, Hattyú u. 16. II/8.

Banki átutalásos és csekkes tagdíjbefizetés esetén a **név, lakcím, összeg rendeltetése** adatokat kérjük jól olvashatóan feltüntetni.

Ahol a munkahely levonja a munkabérből a tagdíjat és listás átutalás formájában továbbítja az MKE-nek, ez a lista szolgálja a tagdíjbefizetés nyilvántartását. **MKE Titkárság**

Előfizetés a Magyar Kémiai Folyóirat 2015. évi számaira

A Magyar Kémiai Folyóirat 2015. évi díja fizető egyesületi tagjaink számára 1400 Ft. Kérjük, hogy az előfizetési díjat a tagdíjjal együtt szíveskedjenek befizetni. Lehetőség van átutalással rendezni az előfizetést a Titkárság által küldött számla ellenében. Kérjük, jelezzék az erre vonatkozó igényüket!

Köszönjük mindazoknak, akik 2014-ben kettős előfizetéssel hozzájárultak a határon túli magyar kémikusoknak küldött Folyóirat terjesztési költségeihez. Kérjük, aki teheti, 2015-ben is csatlakozzon a kettős előfizetés akcióhoz.

MKE Titkárság

Egyszerű működtetés

Alacsonyabb kimutatási határok kevesebb mintaelőkészítéssel. A **Thermo Scientific TSQ 8000 hármas kvadrupol GC-MS/MS** kiemelkedő, jövőbiztos analitikai teljesítményt biztosít a lehető legnagyobb termelékenység mellett. A kifejezetten robusztus, rutin elemzésekre tervezett TSQ 8000 rendszer a Thermo Scientific évtizedek óta bevált hármas kvadrupol technológiájának legkorszerűbb változatát ötvözi a kicsiszolt szoftverkörnyezettel, amely egyszerűvé teszi az MS/MS technika használatát a módszerfejlesztéstől a jelentés elkészítéséig.

Brilliáns eredmények

• www.thermoscientific.com/tsq8000

Thermo SCIENTIFIC



Kizárólagos képviselet:

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.