A TARTALOMBÓL:

- A dizájner drogok kémiája napjainkban
- Tanár úr kéri
- Tehetséges tanulókkal foglalkozni öröm
- Levegőt!
- „Magyartarka” testközelből

MAGYAR KÉMIKUSOK LAPJA

A MAGYAR KÉMIKUSOK EGYESÜLETE HAVONTA MEGJELENŐ FOLYÓIRATA • LXXV. ÉVFOLYAM • 2020. ÁPRILIS • ÁRA: 850 FT



A lap megjelenését a Nemzeti Kulturális Alap támogatja

A kiadvány a Magyar Tudományos Akadémia támogatásával készült

Desztilláció, extrakció, termoreakció

behrotest® univerzális analitikai rendszer

"NEHÉZ" MÉRÉSEK KÖNNYEDÉN

behr Labor-Technik Düsseldorf

Manuális és automata KOI mérők MSZ 6060 szerint, **15 mg/L-től.** Kiemelkedő pontosság, egyszerű kezelés.





AKTIV INSTRUMENT Kft.
AUTOMATA ANALIZÁTOROK, ANALITIKAI BERENDEZÉSEK
1145 Budapest Pétervárad u. 14.
Tel.: (1)-789-2778, Fax: (1)-785-8489
Mail: kozpont@aktivinstrument.hu
web: www.aktivinstrument.hu
Adószám: 26218544-2-42

KOI Kjeldahl roncsolók

NH_3 FENOL CIÁN VÍZGŐZ desztillálók

Soxhlet Randall extrahálók

KOI AOX analizátorok



AUTOMATA KJELDAHL RONCSOLÓK ÉS VÍZGŐZDESZTILLÁLÓK



AMMÓNIA, FENOL ÉS CIÁN DESZTILLÁLÓK

Különféle szabványos méréseknek megfelelő, illetve egyedi kivitelű desztilláló, eluáló, extraháló, feltáró, flokkuláló, mintaváltó, roncsoló, szeparáló, szintfigyelő és titráló berendezések.

MAGYAR KÉMIKUSOK LAPJA
HUNGARIAN CHEMICAL JOURNAL
LXXV. évf., 4. szám, 2020. április

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

Szerkesztőség:
Felelős szerkesztő: KISS TAMÁS
SZEKERES GÁBOR örökös főszerkesztő
Olvasószerkesztő: SILBERER VERA
Tervezőszerkesztő: HORVÁTH IMRE

Szerkesztők:
ANDROSITS BEÁTA, BANAI ENDRE, LENTE GÁBOR, NAGY GÁBOR, PAP JÓZSEF SÁNDOR, RITZ FERENC, ZÉKÁNY ANDRÁS
Szerkesztőségi titkár: SÜLI ERIKA

Szerkesztőbizottság:
SZÉPVÖLGYI JÁNOS, a szerkesztőbizottság elnöke,
ANTUS SÁNDOR, BIACS PÉTER, BUZÁS ILONA, HANCSÓK JENŐ, JANÁKY CSABA, KALÁSZ HUBA, KEGLEVICH GYÖRGY, KOVÁCS ATTILA, LIPTAY GYÖRGY, MIZSEY PÉTER, MÜLLER TIBOR, NEMES ANDRÁS, ifj. SZÁNTAY CSABA, 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: Europrinting Kft.
Felelős vezető: ENDZSEL ERNŐ ügyvezető igazgató

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)
DOI: 10.24364/MKL.2020.04

A lapot az MTA MTMT indexeli, és a REAL, továbbá az Országos Széchényi Könyvtár (OSZK) Elektronikus Periodika Adatbázisa és Archívuma (EPA) archiválja

KEDVES OLVASÓK!



Hetvenöt év meghatározó tényező egy ember életében, de egy folyóirat esetében is jelentős évforduló, amelyre érdemes és talán kötelesség is odafigyelni. Ez a hosszú idő egyben bizonyítéka annak, hogy a folyóirat életképes – és szükséges a társadalom egy rétege számára. A Magyar Kémikusok Lapjának az idén jelenik meg a 75. évfolyama. Ebből az alkalomból szeretnénk némi keresztmetszetet adni eddigi tevékenységéről: az év folyamán felidézünk egy-egy írást, és ahol szükségesnek tűnik, a szakterületek képviselői reflektálnak is rájuk.

Az Egyesület 1945 és 1949 közötti elnöke, Csűrös Zoltán, és Erdey-Grúz Tibor, aki 1949-ig látta el a főszerkesztői posztot, 1946. szeptember 10-én indította el a „Magyar Kémikusok Lapja. A Magyar Kémikusok Egyesületének tudományos és gyakorlati közlönye” első évfolyamát. 1950 és 1958 között Magyar Károly volt a főszerkesztő. Őt követte Szekeres Gábor (1959–1999), aki 40 éven át (!!!) szerkesztette a lapot, és elévülhetetlen érdemeket szerzett fennmaradásában és fejlesztésében. 2000 és 2008 között Rácz László irányította az MKL-t. Az őt követő Kiss Tamás 2008-tól a lap főszerkesztője.

Csűrös Zoltán után Erdey-Grúz Tibor, Bognár Rezső, Szabó Gergely, Schay Géza, Mezey Barna, Inczédy János és Kálmán Alajos azóta elhunyt elnökök vezették az Egyesületet. Az Egyesület elnöke volt még Náray-Szabó Gábor és Mátyus Péter, ma pedig Sarkadi Livia az első számú vezető; mindannyian jelentősen támogatták, támogatják és személyiségükkel formálták is a lapot.

Ezzel a megemlékező sorozattal szeretnénk vázlatosan bemutatni az eddigi – sokszor nagyon nehéz – múltat. Ez az idősebbek számára egyfajta nosztalgia-utazás, a fiatalabb olvasóknak történelem. Talán azt is láttatja, milyen fejlődés ment végbe az utóbbi néhány évtizedben. Ami korábban újdonság volt, az mára sokszor elavulttá vált. A sorozatban elsőként a főszerkesztők és az elnökök írásaiból elevenítünk fel néhányat: ezekben többnyire az aktuális politikai környezet is megmutatkozik.

A válogatáshoz, amelyet Silberer Verával kezdtünk el, sok segítséget nyújtott a Tömpe Péter által nagy gonddal összeállított repertórium, az 1946 és 2006 között megjelent közlemények feldolgozása. A digitalizált évfolyamok megtalálhatók az MTA Könyvtár Repozitóriumában, a REAL-J gyűjteményben.

Arra kérjük Önöket, hogy a cikkekhez és a sorozathoz fűzött megjegyzéseikkel, javaslataikkal segítsék a rovat sikerét.



Liptay György
az MKL szerkesztőbizottságának tagja

TARTALOM

JUBILEUM: AZ MKL 75. ÉVFOLYAMA
Erdey-Grúz Tibor: Beköszöntő (1946) 110
Csűrös Zoltán: Textiliparunk helyzete (1947) 111
Víg András: Néhány gondolat Csűrös Zoltán cikkéhez 116
VEGYIPAR ÉS KÉMIATUDOMÁNY
Ujváry István: A dizájner drogok kémiája napjainkban 117
KÖZOKTATÁS – TANÁRI FÓRUM
Keglevich Kristóf: Tanár úr kéri 124
OKTATÁS
Tehetséges tanulókkal foglalkozni öröm, ösztönöz a hozzáállásuk.
Beszélgetés **Bartal Mónika** alapiskolai tanárral 127
KITEKINTÉS
Csupor Dezső: Ködpiszkáló. Levegőt! 128
Bernád Dénes, Punka György: „Magyartarka” testközelből.
A Magyar Királyi Honvéd Légierő harci repülőgépein alkalmazott álcázófestékek mérőműszeres elemzése. I. 129
VEGYÉSZLELETEK
Lente Gábor rovata 132
Vinkler Péter: Hajós György professzor emlékére 134
EGYESÜLETI ÉLET 135
A HÓNAP HÍREI 136



Címlapunkon:
Az idén jelenik meg a Magyar Kémikusok Lapjának 75. évfolyama

I. ÉVFOLYAM BUDAPEST, 1946 SZEPTEMBER 10 1. SZÁM

MAGYAR KÉMIKUSOK LAPJA

JOURNAL OF THE HUNGARIAN CHEMICAL SOCIETY
*
ЖУРНАЛ ОБЩЕСТВА ВЕНГЕРСКИХ ХИМИКОВ
*
JOURNAL DE LA SOCIÉTÉ DES CHIMISTES HONGROIS
*
ZEITSCHRIFT DES VEREINS UNGARISCHER CHEMIKER

A MAGYAR KÉMIKUSOK EGYESÜLETÉNEK TUDOMÁNYOS ÉS GYAKORLATI KÖZLÖNYE

MEGJELENIK MINDEN HÓ 10-ÉN ÉS 25-ÉN

ELŐFIZETÉSI ÁRA:
EGY HÓRA: 5.— F.
NEGYEDÉVRE: 15.— F,
EGYES SZÁM ÁRA: 2.50 F.

FELELŐS SZERKESZTŐ:
DR. ERDEY-GRÚZ TIBOR
SZERKESZTŐSÉG: BUDAPEST, VIII., ESTERHÁZY-U. 11.
TELEFON: 135—282.
FELELŐS KIADÓ:
DICK BÓDOG
KIADÓHIVATAL: BUDAPEST, VII., RÁKÓCZI-ÚT 54.
TELEFON: 223—625.

POSTATAKARÉKPÉNZTÁRI CSEKKSZÁMLA SZÁMA: „MAGYARORSZÁG NAPILAP RT." 49.494.

A MAGYAR KÉMIKUSOK EGYESÜLETÉNEK TAGJAI 20% ENGEDM. KAPNAK

Beköszöntő

A Magyar Kémikusok Egyesülete új folyóiratának megindulása alkalmából köszöntöm az olvasót.

Több mint másfél éve, hogy az egyesület korábbi folyóiratát elsodorta a példátlan gonoszsággal felidézett vihar, s megszűnt a rendszeres kapcsolat olvasóinkkal. Mivel hasonló sors érte laptársainkat is, megszűnt egyúttal a magyar kémikusok számára gondolataik közlésének és a kémia újabb eseményeiről való tájékozódásnak lehetősége is. A Magyar Kémikusok Egyesülete mindent elkövetett e hiány mielőbbi pótlására, s törekvéseinek első eredménye fekszik most az olvasó előtt.

A Magyar Kémikusok Lapja, mely havonta kétszer fog megjelenni, azoknak szolgálatába állítja tevékenységét, kik a kémiával szorosabb kapcsolatban állnak, hogy mindarról tájékozódhassanak, ami lehetővé teszi számukra az ország újjáépítésén való minél sikeresebb munkálkodást. E célja érdekében többirányúnak kell lennie, különösen addig, amíg az egyedüli magyar kémiai szaklap. Mindenekelőtt a vegyészek széles rétegeit kívánja tájékoztatni az elméleti és gyakorlati kémia jelenlegi állásáról és újabb fejlődéséről. De módot kíván adni tudósainknak is, hogy kémiai kutatásaik eredményeit publikálhassák. Gondoskodni fogunk arról, hogy e publikációkat a nemzetközi szakirodalom is regisztrálja, amit nagyon megkönnyít, ha az eredeti közlemények szerzői idegennyelvű összefoglalással látják el cikkeiket. Sürgős publikációt igénylő rövid eredeti közlemények lehetőleg a kézirat vételétől számított 1 hónapon belül meg fognak jelenni.

A külföld szakmunkásságának tanulmányozását megkönnyítendő, rendszeresen közölni fogjuk a Budapestre érkező külföldi szakfolyóiratokban megjelent cikkek jegyzékét, hogy olvasóink az őket érdeklőket könnyebben megtalálhassák a megfelelő könyvtárban.

A gazdasági életnek a vegyiiparral kapcsolatos jelenségeit is figyelemmel fogjuk hasábjainkon kísérni, mert egyrészt a gyakorlati életben dolgozó vegyésznek is szüksége van erre, másrészt a vegyszer- és gyógyszerkereskedelmet is tájékoztatni kívánjuk e téren.

Kérem olvasóinkat, működjenek közre, hogy a lap minél több igényt kielégíthessen. Ha tehát javaslatuk, kívánságuk vagy kifogásuk van a lappal kapcsolatban, közöljék azt velem, ha meg vannak vele elégedve, közöljék másokkal.

A szerkesztő.

II. ÉVFOLYAM BUDAPEST, 1947 DECEMBER 10 23. SZÁM

MAGYAR KÉMIKUSOK LAPJA

JOURNAL OF THE HUNGARIAN CHEMICAL SOCIETY
*
JOURNAL DE LA SOCIÉTÉ DES CHIMISTES HONGROIS
*
ЖУРНАЛ ОБЩЕСТВА ВЕНГЕРСКИХ ХИМИКОВ
*
ZEITSCHRIFT DES VEREINS UNGARISCHER CHEMIKER

A MAGYAR KÉMIKUSOK EGYESÜLETÉNEK TUDOMÁNYOS ÉS GYAKORLATI KÖZLÖNYE

Megjelenik minden hó 10-én és 25-én

ELŐFIZETÉSI ÁRA:
Egy hóra: 10.— forint
Negyedévre: 30.— forint
Egyes szám ára: 5.— forint

FELELŐS SZERKESZTŐ:
DR. ERDEY-GRÚZ TIBOR
Szerkesztőség: Budapest, VIII., Esterházy-utca 11 sz.
TELEFON: 135—282
FELELŐS KIADÓ:
DICK BÓDOG
Kiadóhivatal: Budapest, VII., Rákóczi-út 54. szám
TELEFON: 223—625

Postatakarékpénztári csekkszámla száma: Magyar Kémikusok Lapja 5.681

A Magyar Kémikusok Egyesületének tagjai 20% engedményt kapnak

TULAJDONA

Textiliparunk helyzete*

Irta: CSŰRÖS ZOLTÁN dr.

Textiliparunk kezdete, házi foglalkozásként, köztudomás szerint közel egyidős az emberiséggel. Állati szőröket, növényi rostokat és szálakat dolgoztak fel, ásatások tanusága szerint, már a legrégibb időkben. Ez a foglalkozás alakult át újabb időkben hatalmas méretű iparokká.

Az ellenben már nem annyira köztudomású, hogy éppen ez a textilipar volt az alapja a modern iparok kialakításának vagy legalább is kezdeményezésének. A házi- és kisipar kizárólag gyapjúval és lennel dolgozott, egészen a XVIII. századig. Ekkor kétirányú változás történt, aminek hatását ma is érezzük. Az egyik volt, hogy *Lavoisier* munkái és felfedezései alapján kialakult az a tudományos gondolkodás, ami teljesen átalakította a termelést. Az addig uralkodó lassú tapasztalatszerzés helyére céltudatos vizsgálódás, majd kísérletezés került. A széntüzelés, a gőzgép segítettek abban, hogy ezek az új alapelvek kialakíthatták az *első nagyipart*, a *szervetlen kémiait*.

A másik nagy változás az akkori Anglia növekvő világhatalma volt, ami egészen új lehetőségeket teremtett. Megjelent Európában az indiai pamut, mint új szálas-anyag, megszüntetve a gyapjú és len egyeduralmát és megteremtve az angol pamutipart. King Cotton, vagyis Pamutkirály (pamut őfelsége) nemcsak új lehetőségeket adott, hanem követelt is. Uj eljárásokat és velük együtt új vegyszereket.

A növekvő mennyiségekben pamuttal és főleg gépeken dolgozó textilipar más iparoktól kezdett függeni, ezek fejlődését mozdította elő. Szükség volt növekvő mennyiségben szappanra, káliumkarbonátra, majd a fehérítéshez klórra. A gazdag Franciaország és Anglia lakossága mind több textiliát igényelt, a vízi úton szállított olcsó pamut mind nagyobb lehetőségeket nyujtott. A termelőképességet fokozták a fonó-, szövő- és nyomógépek, valamint a pamut gépi magmentesítése (egrenálása), mind már *Lavoisier* idejében, 1765 és 1791 közt.

A fokozódó szappanipar egyelőre fahamuval dolgozott, aminek mennyisége már nem volt kielégítő. De kellett még karbonát a fehérítő lúg (eau de Javelle, káliumhipoklorit-oldat) részére is. Ezt a szükségletet csak a Leblanc-eljárással dolgozó szódagyártás tudta kielégíteni. Ez magával vonta a szükséges vegyszereknek, nátriumszulfátnak, kénsavnak, majd ezekhez kapcsolódva a sósavnak és klórnak gyártását. Ez a gyártás a növekvő szükséglet miatt egyre nagyobb méreteket öltött és ezzel kezdődött a vegyi nagyipar térfoglalása. Ez még szervetlen kémiai ipar volt, de a szerves nagyipar megalakítása is a textiliparhoz fűződött, mégpedig a színezéshez.

Eredetileg textiliák színezésére növényi és állati színes anyagokat (színezékeket) alkalmaztak. A véletlennek köszönhető mesterséges színezékek előállítására 1857-ben már gyár alakult Angliában, amit francia, majd német gyárak követtek. A kátrány-színezékeket gyártó ipar azután Németországban virult fel, megteremtve az első *szerves kémiai nagyipart*. Vele kapcsolatban fejlődött ki a többi szerves készítmények, így a gyógyszerek előállítása is. Ezek alapján és tanulságaik felhasználásával indult virágzásnak azután a robbanószer, az illatanyag, a műanyag, lakkok, oldószerek, fényképészeti cikkek gyártása és sok más iparág, aminek helyzete megszabja különböző államok és gazdasági egységek világ-hatalmi helyét és szerepét.

Maga a textilipar nemcsak kezdeményező

*A Magyar Kémikusok Egyesületében 1946 május 28-án tartott előadás.

vagy úttörő volt, hanem kiemelkedő szerepet tölt be az ipari termelésben ma is. A világ termelését 1928/29-ben körülbelül évi 300 milliárd aranypengőre becsülték, amiből 50 milliárd pengő esett a textiliparra, vagyis kereken egyhatod rész. Hazánk egész ipari termelése 1939-ben 3·7 milliárd pengő értékű volt, amiből 570 millió pengő esett a textiliparra. ami a világ-átlagnak éppen megfelelt. Az egész érték kb. 2%-a esett a felhasznált színes anyagokra. Ennek alapján az egész világ közel 1 milliárd, hazánk 11 millió értékű színezéket dolgozott fel.

Textiliparunk hazai gazdasági jelentőségét még fokozza az a tény, hogy 1939-ben egész mezőgazdasági kivitelünk 400 millió pengő keretü volt, tehát az egész nem lett volna elég ezirányú szükségleteink kielégítésére. Ruházkodásban amúgy is el voltunk maradva gazdagabb országok mögött, de még ezt a szerényebb igényt sem lehetett volna kielégíteni saját iparunk nélkül. Jelentősége a jövőben még nagyobb lehet. A textilipar egyike legépebb és teljesítményben legtöbbet igérő iparágainknak. Külföldi behozatalt, nyersanyagok megszerzését közreműködése nélkül még elképzelni sem lehetne. Ezt bizonyítja az újabban örvendetesen megindult orosz bérmunka, aminek jelentőségét akkor ismerhetjük fel igazán, ha a békebeli feldolgozott mennyiségekkel hasonlítjuk össze. Az évi feldolgozott szálas anyag mennyiségek az alábbiak voltak :

Nyersanyag :	Szükséglet (millió kg) :	Belf. készlet (millió kg) :
Gyapjú	18	6—7
Selyem	0·5	0·5
Pamut.....	32—35	—
Len	9·7	9·7
Kender	6·5	5·3
Juta.....	7—14	—

Az eddigi keretben bérmunkában lekötésre került 30 millió kilogramm pamut feldolgozása majdnem azonos a teljes békebeli mennyiséggel. Ennek megszerzése, a szükséges külföldi vegyszerek és segédeszközök megfizetése a termelt készárukkal történhet, ami igen szerencsés és talán egyedüli eszköz arra, hogy itthoni szükségleteinket belátható időn belül fedezhessük. Az egész irányzat azért is bíztató, mert a pamut után a gyapjú hasonló keretű feldolgozása is megindult.

Az évenként feldolgozott mennyiségekből a len és kender, valamint a selyem mind, vagy legalább is nagyjából hazai eredetű volt. A gyapjú nagyobb részét már külföldről kellett beszerezni, a teljes pamut- és jutamennyiséggel együtt. Pótlásukra a háborús években mind nagyobb tételekben dolgoztak fel ó-gyapjút és cellulózból készülő mesterséges szálas anyagokat, pamut-, illetőleg gyapjútípusú műszálakat. A műszál és műselyem békés körülmények között is megtartható teret hódított magának, gyártása hazánkban Nyergesújfalun folyamatban is van, a Magyar Viszkóz Rt. telepén, viszkóz-eljárással.

Megállapítható tehát, hogy a textilipar nélkülözhetetlen volt az ország ellátásában és ez a szerepe most még nagyobb. Teljesítőképessége nem zavartalanul a régi. Nagy hiányok vannak elsősorban az orsók számára, ami leszűkíti az egész feldolgozható mennyiséget. Ennek pótlása az első feladat, a nyersanyag biztosítása mellett.

A szálas anyagokon kívül sok más anyag is nélkülözhetetlen a működéshez. Ilyen sok vegyszer, a tisztítás, fehérítés, zsírozás, irezés, mercerezés, kikészítés, valamint a színezés és nyomás alap- és segédanyagai.

Mindezek alapján joggal merülhet fel egy kifogás az egész textilipar ellen. Ez az, hogy már kiindulási szálas anyagaiban s ezen túlmenően szükséges vegyszereiben eddig és ezután is a külföldre van rászorulva. Már pedig iparpolitikailag nem egészen helyes nem honi nyersanyagokat feldolgozni, akkor éppen nem, ha ehhez még ugyancsak külföldi anyagok szükségesek. Ezt a komolynak látszó ellenérvet megdönti az a tény, hogy egész mezőgazdasági eredetű kivitelünk évi értéke a háború előtt 400 milliót tett ki, tehát kevesebbet, mint amit egyedül a textilipar termelt. Ez a kivitel nem fordulhatott teljesen ennek pótlására, hiszen más cikkek behozatalára is kellett gondolni. Egész mezőgazdasági kivitelünk nem tudta volna tehát beszerezni egy évi termelésünket ezen a vonalon.

Egy másik érv is ennek az iparnak szükséges voltát bizonyítja. Teljesen külföldi eredetű pamut- és juta-cikkekre nélkülözhetetlenül szükségünk van. Könnyebb és olcsóbb ezeknek a kiindulási anyagait beszerezni, mint a költségesebb kész termékeket. A kész termékekkel lehet beszerezni ezeket, leginkább akkor, ha ezek a kész termékek megfelelő jó kivitelben, ízléses formában kerülhetnek a jópénzű külföldi piacokra.

Ezt a helyzetet még erősíti az a tény, hogy a magyar ipar sok szükséges anyagot maga állít elő. Keményítő és származékai, fehérítő hipoklorit és peroxid, hidroszulfit és rongalit, sőt a segédanyagok egész sorozata itthon készült kiváló minőségben. Sajnos, az egyik értékes vegyszercsoport majdnem teljes egészében külföldi. A színezékek, évi kb. 10—15 millió pengő értékben, eddig nem voltak itthon gyárthatók. Jelentőségük pedig óriási.

Átlagosan kb. 2—3%-át teszik ki a textilipar termelvényeinek. Ez viszont azt jelenti, hogy a színezék a maga árának 50—33-szorosát jelenti a készáru-értékben, ennyinek értékét szabja meg, illetve kockáztatja. Maga a színezés, de ezen felül a színes áru használata is rendkívül kényes. A legkisebb hiba érzékenyen jelentkezik. Hogy mit jelent a fakulás például, azt saját kárán mindenki megtanulta, sőt azt is, milyen veszély, ha mosás vagy tisztításkor az áru fog, megszínez más árut, vagy saját színe halványul, esetleg egyenlőtlenül, foltosan. Nagyértékű anyagok egészen használhatatlanok lehetnek ilyen körülmények között. Nagyon sokat jelent itt az ízlés változása is. Egészen eltérő árnyalatok, egyszer ragyogó, máskor tompább színek szerepelnek a mintázásban, elsősorban a legigényesebb nyomás terén. Itt pedig

nem szabad elkésni, azonnal ismerni kell a külföldi mintákat, mert különben éppen a legkelendőbb és legdrágább cikkekben maradnánk le, ezzel veszélyeztetve éppen a legjobb elhelyezési lehetőségeket.

A textilipar tehát nagy lehetőségek, de óriási feladatok előtt áll. Nehezítő körülmény, hogy a külföldi szakirodalomtól, könyvektől és folyóiratoktól teljesen el vagyunk vágva. Angol és amerikai irodalom már 1940 óta hiányzik, pótlása, be szerzése nélkülözhetetlen nemcsak az ipar, hanem a kiképzés számára is.

Ezt a szinte leküzdhetetlennek látszó nehézséget még fokozza az a sajnálatos körülmény, hogy még az 1938/39-es békebeli helyzethez képest is sok téren el voltunk maradva. Ennek jellemzésére egy pár kiragadott példát említhetek meg.

Cellulóz alapú szálas anyagok tulajdonságait döntő módon főleg a polimerizációs fok szabja meg. A természetes és mesterséges, ép és károsodott cellulóz legérzékenyebb bélyege a fonalalakú molekula hosszúsága. Ez attól függ, hány építő kő, glukóz- anhidrid van benne, ami egyúttal megszabja a cellulóz molekulasúlyát is. Ez a szám a természetes cellulóz alapú szálas anyagokban 2000, sőt e feletti, felmehet 3000 fölé is. A linterben már csak 1400, a műselymek és műszálak legjobb féleségeiben 500 körüli, a gyakorlatban legtöbbet szereplő viszkóz-műszálakban 200, sőt ennél kisebb értékű. Mai tudásunk szerint a cellulózra vonatkozó, legtöbbet eláruló adat éppen a hosszúságára jellemző, a fonal-molekulát alkotó részek száma, vagyis a polimerizációs fok. Minden változásról, tehát károsodásról is sokkal érzékenyebben világosít fel, mint az eddig széltében használt szakítási próba. Indokolt tehát, hogy minden olyan műveletben, melyben a cellulóz károsodhat, ellenőrzik a polimerizációs fok változását. Ezt a változást jelzi a művelet előtt és után meghatározható polimerizációs fokok közti viszony, amit *kárkitevőnek* hívnak (Schädigungsfaktor).

A meghatározáshoz nem kell aránylag költséges berendezés és nem jár leküzdhetetlen vagy különleges nehézségekkel. Ma már jó és megbízható leírások vannak arra, hogyan lehet a meghatározást gondosan és helyesen elvégezni. Erre több módszer van, de közös vonásuk, hogy oldatot kell készíteni és kellő higításban viszkozitását megmérni.

Az oldatkészítés függ a cellulóz polimerizációs fokától. Vannak olyan módszerek, melyek pamutra is jók, műszálakra is. Vannak viszont olyanok, melyek csak ez utóbbiakra, vagyis kis polimerizációs fokúakra jók. Általános mód a réz-oxid ammóniákos. Ebben gondosan kerülni kell a levegőt, illetőleg oxigént, mert alkalikus közegben a cellulóz oxigénfelvétellel bomlik, eltördelődik és természetesen ilyenkor a valódinál sokkal kisebb értékekhez jutnánk. Általános mód a kíméletes nitrálás is. Ebben ugyancsak eltördelődhet a cellulóz, minek megakadályozására gondos előírás és foszforsav szolgál, a nitrálásban megszokott kénsav helyén. A rövid cellulóz molekulákból álló műszálak hígabb hideg lúgban oldódnak közvetlenül.

A rézoxid-ammóniában vagy lúgban oldott cellulóz, illetőleg az acetonban oldható cellulóznitrát, kellő higítás esetén, alkalmas a viszkozitás meghatározására. Ehhez Höppler- vagy Ostwaldféle viszkoziméter kell, az érzékenység miatt termosztátra kapcsolva, mert a hőfok nagyon érzékenyen befolyásolja a mérést és az eredményt.

A meghatározást a kérdéses művelet előtt és után kell elvégezni, és a kapott értékekből kiszámítható a kár-kitevő vagy nomogrammból olvasható ki. Németországban már 1938-ban hatósági előírás szabta meg, hogy a művelet mikor jó. A textil-ipari fehérítésre pl. a következő értékek voltak előírva:

0.0 — 0.40 kár-kitevővel a művelet	*jó.*	
0.41 — 0.70 »	»	*megengedhető.*
0.70 feletti »	»	*meg nem engedhető.*

Érdekes most már kiolvasni, milyen polimerizációs fok változások felelnek meg a fenti határoknak. Válasszunk példának egy kereken 250 polimerizációs fokú műselymet vagy műszálat. Ha a kárkitevő 0, akkor a kiindulási érték változatlanul 250 maradt. Ha ellenben 240-re csökkent, a kárkitevő már 0.4 s ha 230-ra, a kitevő már 0.7. Látjuk tehát, hogy milyen érzékeny a módszer, aránylag milyen kis csökkenések szabják meg azokat a határokat, melyeken belül ez a fontos ipari művelet, a fehérítés jó vagy megengedhető, illetőleg már tilos.

Érdemes rámutatni arra, hogy 1938 óta hány évig mi mindent vettek át hazánkban Németországtól, ami nem volt jó, sőt pusztulást okozott. Azt viszont, ami jó volt és ma is szükséges volna, meg sem próbálták alkalmazni. Máig egyetlen textilgyár egyetlen műveletet nem ellenőrzött a fenti eljárással, holott erre meg lett volna az alkalom. A Műegyetemen be voltunk és be vagyunk rendezkedve arra, hogy polimerizációs fokokat határozzunk meg és nyilván — mai tudásunk alapján — ez lenne az egyedüli biztos út arra, hogy a gyári műveleteket kézben lehessen tartani. A szakítási értékek meghatározása erre megfelelőnek már nem tekinthető.

A cellulóz szerkezetére vonatkozó újabb vizsgálatok kétségtelenül kimutatták, hogy történhetnek vele olyan változások, melyeknek romboló hatását nem olyan könnyű kimutatni. Ennek következtében még az is előfordul, hogy a hiba nem ott mutatkozik, ahol beáll. Csak később, magában ártalmatlan műveletek során jelentkezik az addig lappangó károsodás, aminek megakadályozása az újabb eredmények felhasználása, alkalmazása nélkül lehetetlen. Annál szomorúbb helyzet, hogy egy kétségtelenül szükséges és máshol már évekkel előbb kötelezően előírt vizsgálati és ellenőrző módszer alkalmazását még mindig hiányolnunk kell.

Egy további fontos kérdés a színezéssel kapcsolatos. Említettem már, milyen nagy értéket befolyásol a színezés vagy a nyomás. A minták

tökéletes megoldása, a kívánatos színek, árnyalatok elérése olyan beavatkozás, ami mindennél kényesebben, valóban »szembeötlően« szabja meg az áru tetszetősségét. Az áru minden más sajátságát, értékét felülmúlóan, tényleg első pillantásra észrevehető minden baj vagy hiba, ami ezzel kapcsolatos. Napfényes időben általános jelenség, hogy az üzletek kirakataiban lévő színezett árukat külön védő berendezéssel óvják a túlságosan gyakori hibától, a fakulástól. A közönség megelégedetten gyönyörködik a tetszetős külsejű árukban, sőt a védő berendezésben is. Nem gondol arra, hogy ha a kirakatban védeni kell a napfénytől, hogy fakulást ne idézhessen elő, mi lesz használatban, ahol ez ellen már semmi sem védi. Pedig a fakulás nemcsak kellemetlen, hanem kifejezetten káros. Nem egyformán éri a textiliákat a nap fénye és ezért nem is egyformán fakulnak. Emiatt foltos, több színű lesz az anyag, ami rontja hasznát, sok esetben átszínezést tesz szükségessé. Ez nem javítja az anyagot, pénzbe is kerül és azzal a további veszéllyel jár, hogy nem lehet teljesen egységesen színezni, legfeljebb sötétebbre. Az sem mindig sikerül kifogástalanul.

Segítség tulajdonképpen csak egy van. Olyan színezésekkel kellene dolgozni, amelyek nem kényesek fakulásra. Erre megvannak a teljesen megbízható adatok (fény-érzékenység) és gyakorlati próbák (fakulási vizsgálatok). De a nem fakuló színezékek általában drágábbak, mint azok, melyek kényesek. Békében sem sikerült elérnünk, hogy a kényesebb színek és árnyalatok helyén megbízhatóbb színezékek szerepeljenek. Most viszont kényesebb és fontosabb volna erre törekedni, mert a textiliák mennyisége kevesebb, értékük is aránylag nagyobb és nehezebben beszerezhető anyagokat veszélyeztet a nem kívánatos, sőt, káros jelenség. Megvalósítása viszont most nehezebb. A színezékek a legújabb időkig mind külföldről kerültek be. A fő beszerzési forrás, Németország bedugult. A többi, Svájc, Olaszország, Franciaország, Anglia, Amerika nehezebben érhető el, a kapható mennyiség kevesebb, teljes szükségletünk fedezésére elégtelen. Ami kapható, abban válogatni nem igen lehet és megoldhatatlan kikötés volna szükségletünket mind nem fakuló termékekben keresni.

Éppen ezért óriási jelentőségű az az újabb törekvés, ami most indult meg. Állami irányítással alakult olyan érdekeltség, amelyik céljául tűzte ki, hogy meglevő gyáraink lehetőségeit felhasználva, minél több színezéket itthon állítson elő. A nehézségek igen nagyok, de parancsoló szükségünk kötelezően írja elő azt az egyetlen utat, ami segíthet. Természetesen, nehéz a szükséges vegyszerek beszerzése és egy sor színező anyag gyártási előírásainak kidolgozása. A nehéz helyzetben szép eredmény egyes, eddig gyakrabban, nagyobb mennyiségben feldolgozott színezék előállítása, mai helyzetünknek megfelelő áron. Még nagyobb cél, hogy külön arra törekedjünk, hogy a magukban is nehezen előállítható termékek közül a békében is nehezebben készíthető, nem fakuló féleségeket irányozzuk elő. Mégis erre kell törekednünk.

A színezékek másik ismert hibája és veszélye, hogy sok közülük megfog más anyagot, főleg a világosabbakat vagy fehéreket. Mosás, izzadás hatására gyakori és ezért, sajnos, jól ismert jelenség, ami pótolhatatlan károkat okoz. Küzdeni ellene csak egy úton lehet jól, a vízre, izzadásra nem kényes színező anyagokkal. A kérdés ebben hasonlít a fakulásra nem kényes színezékek kiválogatásához. Amíg a hiba bekövetkezhet, megoldhatatlan feladatok elé állítja a mosó és tisztító intézeteket, nem is említve az amúgysem túlságos szakismeretekkel rendelkező házi mosásokat végzőket.

A vízre és izzadásra nem kényes színezékek kiválogatása békében sem volt elérhető, árokokból. Természetesen, a kényesebbek voltak olcsóbbak és, sajnos, éppen a szép, ragyogó színűek nagy része ilyen kényes. Ezt viszont a közönség jobban kereste. Az első termékek szép, ragyogó színeit és árnyalatait újabban el lehetett érni megbízhatóbb, nem kényes vegyületekkel is. Ezek magukban is drágábbak, a színezés velük ugyancsak kényesebb művelet, több vegyszert kíván segédanyagokként. Mindez érthetővé teszi, hogy a gyárak maguk is lehetőleg a régebbi, könnyebben alkalmazható és olcsóbb termékekkel igyekeznek dolgozni. A közönséget kellene felvilágosítani arról, hogy bevásárláskor inkább a valamivel többe kerülő, de jobb, tartósabb, hibáktól mentes színezésű árukat keresse. Ez végeredményben még mindig olcsóbb lenne, mint amit ma megszokott és keres, mert a sok kár és hiba elmaradna velük. Hazai színezékgyártásunknak erre a feladatra is nagy súlyt kell helyeznie.

Textiliáink szinte legértékesebb részét, a gyapjút, pusztítja a moly. Védekezni ellene lehetetlen volt, bár voltak és vannak olyan vegyszerek, amelyek hatásosak. A moly elleni szerek hatása ahhoz fűződött, hogy szorosan zárt helyen elpárolgó gőzeik védték a gyapjút. Nem beszélve a minden idényben ismétlődő beszerzés gondjairól, maga az eltevés is nagy munka volt, sok vigyázatot igényelt. A legkisebb hiba azzal járt, hogy az elővett holmi tele volt lukakkal, sokszor teljesen tönkrement. A jobb, megbízható védekezés itt is megvalósult már. Voltak olyan vegyszerek, melyeket magára az árura lehetett felvinni s azok így hosszú évekig biztosan meg voltak védve a moly-kártól. A védekezést hatásosabbá tette, hogy szakszerűen, szakemberek vitték rá a vegyszert az árura s az nem idényszerű, átmeneti, hanem tartós hatású volt. Nálunk az I. G. eulán-ja és a Geigy mitin-je voltak ismertek. A háború alatt kötelezően kellett eulánozni a katonai posztókat. A béke szükségleteinek ilyen megóvása mindmáig elérhetetlen ábránd maradt. Pedig az eljárás jó. A háború elején eulánoztattam egy birtokomban levő gyapjú csergét. Kb. 5 éve ennek s a pokróc ma is kifogástalan, molykárnak nyoma sincs rajta. Elképzelhető, milyen előnyös volna, ha

a lakásokban megszokott kár teljesen megszünhetne. A bútorhuzatok, a lószőr bélések, takarók, ruhafélék teljes megóvása óriási megtakarítást jelentene és az egyszeri kiadást bőségesen megtérítené a siker, a megóvott holmik értéke. Rá kell mutatnom arra, hogy hazai gyáraink, közülük főleg azok, melyek a régebbi, molytól védő szerek előállítása terén már szép eredményeket értek el, biztos sikerrel valósíthatnák meg az újabb, árun maradó védőszer gyártását is. De akár külföldi szerrel is előbb-utóbb kötelezően kellene a védekezést megvalósítani, hogy ezzel útját állhassuk értékeink sorozatos pusztulásának akkor, amikor a beszerzésük annyira nehéz és költséges.

A kiragadott példák nem teljesek. Sok más hiba, be nem vezetett újítás van, ami ma már mulasztás. A szakszerűtlen bánásmód, hibás mosás rengeteget pusztít mindabból, amit textilgyáriparunk olyan nehéz körülmények közt állít elő. Hozzávető számítás elég ahhoz, hogy megdöbbentő számokhoz jussunk ezen a téren. Többször rámutattam, hogy a szakszerűtlen mosás egyedül 100 millió arany pengőnél nagyobb károkat okoz évente. Olyan kincsek pusztulnak el így, hogy értékük elenyésző részével, mint befektetéssel, nagy kíméléshez és így pénzmegtakarításhoz juthatnánk. Hamarosan el kell jutnunk ide, mert szegénységünkben nem tékozolhatunk tovább. Mindezek azonban már nem a gyárak feladatai közé tartoznak és éppen ezért itt bővebben nem térek ki rájuk. Van azonban egy másik példa, ami gyári lehetőség és ezért meg kell említenem.

A háború előtti években megírták szakkönyvekben és folyóiratokban, hogy a fehérítés új vegyszere született meg, a nátriumklorit ($NaClO_2$). Előállításához klórdioxidra van szükség, ami robbanó sajátságú lévén, csak csökkentett nyomáson gyártható. A vegyület maga viszont nagyon állékony, szépen fehérít és szinte teljesen mentes mindazoktól a hibáktól, amikben a gyakorlatban alkalmazott hipoklorit és peroxid ludasak. Nem veszít aktív ható anyagából raktározás, felhasználás közben. Ami ennél is fontosabb, nem károsítja az árut. Cellulóz alapú szálas anyagokon mennyi bajt okozott és okoz a másik két, említett vegyszer s ez mind elkerülhető az új vegyülettel. Érthető, hogy nagyipari cikk lett. Fehérítő eljárások és berendezések születtek meg alkalmazására, először Amerikában, majd — a háború alatt — Németországban is. Leírások és szabadalmak egész sora beszél fontosságáról. Természetes volt arra gondolni, hogy hazánkban is megoldjuk vele a kérdést vagy legalább kísérletezzünk vele. A háború alatt személyesen fordultam két nagy vállalatunk vezető műszaki embereihez, segítségüket kérve, hogy legalább kísérleti célra gyártsanak ilyen kloritot. A jóakarat meg is volt. Összeszedtük az előállításra vonatkozó irodalmat, de tovább nem jutottunk. Szakembereinket akkoriban katonának vagy munkaszolgálatosnak cipelték el, államérdekekre hivatkozva s nem maradt senki, aki legalább grammos tételeket gyárthatott volna. A kérdés az akkori holt-pontról máig sem mozdult előre, pedig megoldása nélkül épúgy lehetetlen helyzetbe kerülnénk, mint azzal, hogy az újabb kikészítő szerekhez sem juthatunk.

Ezeknek fontossága már a háború alatt nyilvánvaló volt. Újabb és újabb leírások, szabadalmak szóltak új és új vegyületek felhasználásáról, főleg műanyagokéról, illetve műgyantákéról. Könnyű volt felismerni, hogy a jövő egyre inkább ezeké lesz, de máig lehetetlen volt hozzájutni ahhoz, hogy legalább kísérletezhessünk velök. Sőt, a nehézségeket fokozza, hogy a háború alatt már megoldott és itthon most is megvalósítható jó eljárások is elfelejtődnek abban a helyzetben, amikor eladni könnyű s amikor szívesen megfelejtkeznek arról, hogy a minőségi termelés mindig értékesebb, mint a csak mennyiségre törekvő.

Pedig előbb-utóbb bekövetkezik az az idő, amikor a piac megint az értékes, ízléses, minőségben kifogástalan cikkeket fogja keresni. Félő, hogy addigra textiliparunk annyira elmarad, hogy a hátrányokat nehezen tudja majd behozni.

***

Az előadást több mint egy évvel ezelőtt tartottam. Nyomtatásban — más irányú elfoglaltságom, tehát saját hibám miatt — csak most jelenhetett meg. Ez alatt a kilátások és a helyzet nem sokat változott. A hibák, mulasztások megjavításának, kiküszöbölésének lehetősége még nincs itt. Viszont él, dolgozik maga a textilipar, országunk egyik legjelentékenyebb tényezője s vele fejlődik színezék-iparunk, amelyik a kezdet nehézségein túljutva, a Hanil-cég kezében már gyári előállításoknál tart. Újra gyártják a hazai előállítású fagocel-t s az itthon kikínlódott vagy külföldről beszerzett vegyszerekkel és segédanyagokkal elért sok áru hirdeti itthon is, külföldön is, hogy nehézségek közepette folyik a munka, egybekapcsolván szaktudást és ízlést.

„Magyar Kémikusok Lapja" különlenyomat árai:

(áttördelve, boritéklap és műmelléklet nélkül)

Különlenyomat Oldal	25 pld.	50 pld.	75 pld.	100 pld.
2 oldal	29.— Ft	33.— Ft	37.— Ft	42.— Ft
4	42.— »	47.— »	55.— »	63.— »
8	77.— »	88.— »	99.— »	110.— »
12	119.— »	136.— »	154.— »	173.— «
16	127.— »	149.— »	171.— »	193.— »

A fenti árakhoz külön számítandó a forgalmiadó és a számlabélyeg.

FIGYELEM! A közölt árak különlenyomat oldalakra vonatkoznak. Ami a lapban egy oldal, az különlenyomat formában három oldal.

Az igényelt különlenyomatokat szíveskedjék a lapszám megjelenésétől számított két héten belül megrendelni, mert a nyomda a szedést különben megsemmisíti.

A különlenyomatokat közvetlenül a kiadónál kérjük megrendelni.

Tisztelettel
a Kiadóhivatal.

Néhány gondolat Csűrös Zoltán cikkéhez

Jelenleg a textilruházati termékek csak akkor eladhatók, ha funkcionális tulajdonságaik (létszükséglet) kielégítőek és megfelelnek a mindenkori divat (kulturális szükséglet) követelményeinek is.

A textiltermékek értéktermelési lánca a következő: *szál* (természetes, természetes alapú mesterséges és szintetikus) → *fonal* → *kelme* (szövött, kötött-hurkolt, nemszőtt; fehérítés, színezés, kémiai mintázás, végkikészítés) → *kikészített kelme* (ruházkodás, lakástextil, műszaki textil) → *dizájn* → *gyártás* → *marketing* (márkaépítés) → *eladás* (kiskereskedelem, áruházláncok stb.) → *használat* (mosás, vegytisztítás) → *használat után* (szemétlerakó, égetés, újrahasznosítás) [1].

Fontos kérdés, hogy egy ruházati terméket hányszor vesznek fel, mielőtt elhasználtnak nyilvánítják, hogyan mossák, vegytisztítják és végül mi történik az elhasznált textíliával.

A világ textilipara napjainkban rendkívül pazarló és szennyező módon működik. Ennek fő oka, hogy a textilgyártáshoz használt szálak több mint 50%-a vegyi szál. A gyártáshoz nagyon sok nem megújuló forrást használnak el, és az elkészült terméket rövid ideig használják.

A textilipar fejlesztésekor a fenntartható fejlődés, illetve a környezetvédelem szempontjait figyelembe véve törekedni kell a körforgásos gazdaság elveinek a betartására [2].

Csűrös Zoltán cikkében a ruházati célú textilgyártást elemzi, a textilgyártás környezetre gyakorolt hatásával nem foglalkozik. 1947-ben a textilgyártásra használt szálak alapanyaga természetes eredetű volt, és ez a mai körforgásos gazdaság elveinek teljes mértékben megfelelt. A szintetikus szálakat 1935 és 1950 között kezdték gyártani (poliamid 6.6 – 1935, poliamid 6 – 1938, poliészter – 1941, poliakrilnitril – 1945, poliuretán – 1950). Széles körű elterjedésük az 1950-es években kezdődött.

A második világháború után a világ textilipari termelése fokozatosan a fejlődő világ irányába tolódott el. Jelenleg a textilipari export több mint 50%-a, míg a ruhaipari export több mint háromnegyede a fejlődő országokból származik. Ezekben az országokban a textiltermékek értéktermelési láncából a kevesebb hozzáadott értéket adó munkaigényes lépéseket végzik.

A fejlett európai országok megőrizték a nagy hozzáadott értékű termékek termelését (pl. új anyagok, műszaki textíliák, csúcsminőségű divat, sportruházat), amelyek előállításához az innovációt alkalmazni tudó képzett emberi tőkére van szükség.

A textilipar és a textilkereskedelem fejlődésében egyre fontosabb szerepet játszik a digitális technika, az automatizálás és a kommunikációs információs technológia [3].

Magyarországon az 1989–90-ben végbement politikai és gazdasági változások miatt a textiles nagyvállalati rendszer megszűnt, ezzel együtt a hazai textilsegédanyag-gyártás is teljesen leépült.

Míg 1975-ben 136 ezren, az ezredfordulón csak 46 ezren dolgoztak a hazai textiliparban. 2018-ban mindössze 11,9 ezer fő tevékenykedett a 2522 nyilvántartott, többségében kis és közepes, sok esetben külföldi tulajdonban lévő textilipari vállalkozásban, amelyek termelési értéke 146,5 milliárd Ft-ot tett ki. Ez a hazai ipari termelési érték 1,42 %-a, ami jelentős visszaesés a Csűrös Zoltán által megadott 1939-es 15,4 %-os értékhez képest [4, 5].

Ennek oka, hogy a hazai vállalatok többsége, a fejlődő országokhoz hasonlóan, a textiltermékek értéktermelési láncából a kisebb tőkeigényű, kevesebb hozzáadott értéket adó munkaigényes lépéseket végzi. Ez többek között a textilipar alacsony presztízsével, a jól képzett felsőfokú végzettséggel rendelkező munkaerő hiányával magyarázható.

Ma Magyarországon a textilipari termelés fontos részét a műszaki textíliák teszik ki [6]. Utóbbiban nagy szerepet kapnak pl. az aromás poliamidok, a nagy molekulatömegű polietilén, illetve a szén- és oxidált poliakrilnitril szálak. A műszaki textíliákkal önmagukban és kompozitokban az ipar minden területén (közlekedés, csomagolás, mezőgazdaság, építészet, útépítés, egészségügy stb.) találkozhatunk.

„Maga a textilipar kezdeményező szerepet tölt be az ipari termelésben ma is” – írja Csűrös Zoltán 1947-ben. Ma, 2020-ban az ipari növekedés hajtóereje a műszaki textília [7].

Csűrös Zoltán több mint hét évtizedes előrejelzései, amelyek a ruházkodási célú textíliákra vonatkoztak, például a „minőségi termelés mindig értékesebb, mint a csak mennyiségre törekvő” vagy „eljön az az idő, amikor a piac megint az értékes, ízléses, minőségben kifogástalan cikkeket fogja keresni”, kiállták az idő próbáját.

A nemzetközi divatipar trendjei hazánkban is itt vannak, és egyre többen fogékonyak az etikus és fenntartható divat iránt.

Napjainkban a textilipar – alkalmazva a legújabb anyagtudományi és informatikai innovációkat – tudásintenzív iparággá vált, ezért nagy szükség van hazánkban az elkötelezett, jól képzett szakemberekre ezen a területen is.

Víg András

BME Szerves Kémia és Technológia Tanszék

IRODALOM

[1] Kerry McNamara: „The Global Textile and Garments Industry.” An infoDev publication June, 2008, www.infoDev.org
[2] Ellen MacArthur Foundation: „A new textiles economy: Redesigning fashion’s future”, 2017, http://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications
[3] Interjú dr. Kokasné dr. Palicska Lívia, a Magyar Könnyűipari Szövetség elnökével, Magyar Gyáripar (2016) 5. szám.
[4] Dr. Cseh József: A textil- és textilruházati ipar helyzete, versenyképességét meghatározó tényezők. Műhelytanulmány, 1997.
[5] Galambos Attila: Magyar Textiltechnika (2019) 2, 40–42.
[6] dr. Máthé Csabáné: „A magyar könnyűipar a statisztikai számok tükrében.” Magyar Könnyűipari Szövetség, 2016. http://mksz.org/sites/default/files/a_magyar_konnyuipar_a_statisztikai_szamok_tukreben_2016.pdf
[7] Manik Mehta: „Technical Textiles Are Driving Industry Growth”, 2017, https:// risnews.com/technical-textiles-are-driving-industry-growth



MEGHIVÓ

A MAGYAR KÉMIKUSOK EGYESÜLETE

ELŐADÓÜLÉSEIRE

(Budapest, VIII., Esterházy-utca 11-13, magas földszint):

1947 január 23-án, csütörtökön délután ½6 órakor:
Bodnár László székesfővárosi tanácsnok: Fűrészpor-lepárlás és faszénpor-brikettezés.

1947 február 6-án, csütörtökön délután ½6 órakor:
Torbágyi-Novák László dr. egyetemi tanársegéd: Az édesciprok ipari jelentősége.

1947 február 20-án, csütörtökön délután ½6 órakor:
Barna József külkereskedelmi tanácsos: Vegyi iparunk külkereskedelmi vonatkozásai. (Közös előadóülés a Magyar Mérnökök és Technikusok Szakszervezetével).

Vendégeket szívesen lát az Egyesület.

Csűrös Zoltán (1901–1979) felismerte a természetes és szintetikus molekulák, köztük a makromolekulák technológiájának gazdasági jelentőségét, és ezen ismeretek kutatását és oktatását egyetemi rangra emelte.

Vegyészmérnöki oklevelét 1924-ben szerezte meg. Zemplén professzor a Szerves Kémia Tanszékre hívta munkatársnak. Itt lett a „műanyagok és lakkok” témakörében egyetemi tanár. A textilgyártó Goldberger család alapítványát felhasználva 1938-ban megszervezte a Textilkémia Tanszéket, melyet az alapítók eredeti célkitűzését megvalósítva, sőt kiszélesítve 1947-ben – szélesebb profillal – Szerves Kémiai Technológia Tanszékké alakított és vezetett 70 éves koráig.

Tőke László emlékbeszéde nyomán



Ujváry István
iKem BT | ujvary@iif.hu

A dizájner drogok kémiája napjainkban

The most fruitful basis for the discovery of a new designer drug *is to start with an old drug.* *Sir James Black nyomán*

Közismert, hogy egy vegyület kisebb-nagyobb mértékű szerkezeti módosításai előnyös biológiai tulajdonságú és szabadalomképes hatóanyagok feltalálását eredményezhetik. A kémiai szerkezet és a biológiai hatás összefüggésének vizsgálata során előállított vegyületek ezrei közül általában csak egy lesz gyógyszer, a többi tudományos közleményekben vagy szabadalmak táblázataiban szerepel. E könnyen hozzáférhető publikációk azonban kiskaput is nyitnak a gyógyszerkémia árnyékos oldalára [1]. Bár volumenüket és piaci értéküket tekintve a drogpiacot továbbra is a hagyományos kábítószerek (heroin, kokain, amfetaminok és marihuána) uralják [2,3], a 21. század elejére a globalizáció és az internet térhódítása következtében új szintetikus drogok[1] százai terjedtek el világszerte. A „klasszikus" kábítószerek esetén *keresletvezérelt*, a dizájner drogok esetén pedig *kínálatvezérelt* piacról beszélhetünk: a szakmailag felkészült gyártók kihasználják a (gyógyszer)kémiai kutatások legfrissebb eredményeit, a marketingben élnek a világháló nyújtotta lehetőségekkel, a kereskedelemben pedig élvezik a felgyorsult nemzetközi és helyi áruszállítás előnyeit.

Az elmúlt évized során néhány exportorientált országban – főként Kínában és Indiában – a dizájner drogok gyártása sajátos iparággá vált. Az interneten elérhető terméklisták alapján számos ázsiai vegyi üzem rendezkedett be ilyen, a termelés és a forgalmazás idején még legális anyagok gyártására.[2]

Írásunk friss adatokkal egészíti ki a folyóiratban korábban megjelent két cikket [5,6]. Az ott ismertetett és akkor újnak számító anyagok zöme azóta kábítószernek minősül, azaz szigorúan véve ma már nem tekinthető dizájner drognak. Az új drogok dinamikusan változó piacának teljes körű és részletes kémiai áttekintésére nem vállalkozunk, inkább jellegzetes példákkal szemléltetni kívánjuk az új pszichoaktív anyagok körében tapasztalható és sokszor zavarba ejtő kémiai sokféleséget (diverzitást). A vegyületeket vélt vagy valós hatástípusuk szerint csoportosítva tárgyaljuk. Írásunk fő adatforrása az Európai Unió lisszaboni székhelyű *Kábítószer és Kábítószer-függőség Európai Megfigyelőközpontja* (*European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction*, *EMCDDA*) [7] naprakész és részletes nyilvántartása.

Dizájner drogok tegnap és ma – *inkább imitáció, mint innováció*

A *designer drug* (*dizájner drog*) kifejezést *Henderson* vezette be 1985-ben a kábítószerpiacon akkoriban felbukkant fentanil-típusú anyagokra [8]. Eredeti meghatározás szerint a dizájner drogok a kábítószerlistákon levő anyagok olyan szerkezetileg módosított, de várhatóan hasonló hatású szintetikus változatai, amelyeket azért állítanak elő, hogy a kábítószer-törvényeket kijátszva szabadon és jogi következmények nélkül terjeszthessék őket (*legal highs*, *research chemicals*). (A „design" szó néhány magyar szótári jelentése: tervezés, minta és *fondorlat*...) Mivel az ENSZ-egyezmények szerint a nemzetközi szabályozás egyedi vegyületek alapján történik, az új drogok ellenőrzés alá vonása szükségszerűen kullog a drogpiac gyors változásai után, amint azt a kábítószer-szabályozás 1920-as évekre visszanyúló története tanúsítja [5,9,10].

A dizájner drogok között van a gyógyszerfejlesztés során hatékonysági vagy toxikológiai okokból humán kipróbálásra nem került vegyület, illetve mára elavult vagy csak néhány országban használatos gyógyszer. Régi és új szabadalmakban leírt vegyületek is gyakran jelennek meg dizájner drogként. A korábbról nem ismert, új kémiai szerkezetű dizájner drogok „tervezése" megegyezik a gyógyszerkémiában alkalmazott hatóanyag-tervezési technikákkal: gyakoriak a helyzeti izomerek, a homológ sorozatok és a hidrogén–halogén csere, de van példa a benzol–tiofén bioizosztéria alkalmazására is. Gyakori egy bevált alapváz helyettesítőinek kombinatorikus változtatása. A közös kulcsintemedierre és azonos technológiára alapozott gyártási technológiák így nagyszámú vegyület olcsó előállítását teszik lehetővé.

Megjegyezzük, hogy napjainkban a dizájner drog kifejezést – különösen a sajtóban – tág értelemben, sokszor kritikátlanul használják minden szintetikus drogra, olykor kábítószernek minősülő anyagokra is. Mindenesetre a piacon megjelenő termékek címkefelirata – már amennyiben van ilyen – egységes, ugyanis a felelősséget elhárítandó a forgalmazók felhívják a figyelmet: *„Nem emberi fogyasztásra!"*

A drogpiacon megjelent új anyagokra több „hivatalos" definíció létezik [11]. Az EMCDDA meghatározása szerint „*új pszichoaktív anyag*" (*ÚPA*; angolul „*new psychoactive substance*", *NPS*) azon tiszta formában vagy készítményben megtalálható anyag, amely nem szerepel az ENSZ kábítószerekről vagy pszichotrop anyagokról szóló 1961. évi vagy 1971. évi egyezményeinek jegyzékein, és amely hasonló fenyegetést jelenthet a közegészségügyre, mint az ezeken a jegyzékeken felsorolt anyagok. A 2012 tavaszán életbe lépő, és az ÚPA-kra

[1] Írásunkban a „drog" szót farmakológiai értelemben, a központi idegrendszerre ható és a gondolkodást, a viselkedést, illetve a hangulatot befolyásoló anyagokra használjuk függetlenül azok jogi státusától. A „kábítószer" kifejezést ezen anyagok szűkebb körére, a nemzetközi vagy nemzeti törvények tiltólistáin szereplő drogokra, azaz jogi értelemben kábítószernek minősülő anyagokra alkalmazzuk.

[2] Olvasóink emlékezhetnek arra az 1990-es évek eleji eseményre, amikor egy holland cég megrendelésére a BorsodChem Rt. „jóhiszeműen" több száz kilónyi Extasy-típusba sorolható dizájner drogot gyártott [4].

vonatkozó új magyar jogszabály megnevezi az anyag hatásjellegét is: az ilyen anyag a központi idegrendszer működésének befolyásolása révén alkalmas a tudatállapot, a viselkedés vagy az érzékelés megváltoztatására [12].

Az új pszichoaktív anyagok észlelése

Az 1993-ban megalakult EMCDDA megbízható, naprakész és összehasonlítható adatokat gyűjt az európai drogfogyasztásról ezzel segítve az EU és a tagországok drogpolitikáját [7]. Az EMCDDA-n belül 1997-ben létrejött *Gyorsriasztási Rendszer* (*Early Warning System, EWS*) az újonnan megjelenő és egészségi kockázatot jelentő pszichoaktív szerekkel foglalkozik az EU-tagállamok, valamint Norvégia és Törökország nemzeti drogfókuszpontjaitól kapott jelzések alapján. Az új anyagok detektálását és szerkezetazonosítását az adott ország igazságügyi és toxikológiai intézetei, kórházainak sürgősségi osztályai, valamint rendészeti és vámszervei végzik, de információt nyújtanak drogprevenciós szervezetek is. Az EWS nemcsak adatokat gyűjt egy-egy új szintetikus vagy természetes eredetű drog, illetve szokatlan adalékanyag megjelenéséről, hanem minderről tájékoztatja is a hálózat drogfókuszpontjait. Az EWS magyar partnere a *Nemzeti Drogfókuszpont* [13], a kémiai toxikológiai adatok fő hazai forrása a *Nemzeti Szakértői és Kutató Központ* (*NSZKK*) [14]. Az elmúlt években több újonnan felbukkant pszichoaktív anyag szerkezetét az NSZKK Kábítószervizsgáló Szakértői Intézet kutatói határozták meg elsőként. Az ENSZ *Kábítószer-ellenőrzési és Bűnmegelőzési Hivatala* (*United Nations Office on Drugs and Crime*, *UNODC*) is létrehozott egy információs hálózatot (*Early Warning Advisory*, *EWA*), mely 2013-óta a világ országaiból gyűjt adatokat az új pszichoaktív szerekről [15].

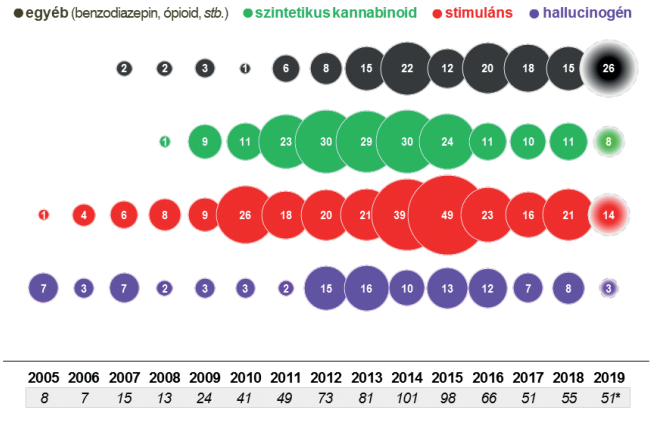
A dizájner drogok kínálata – egyrészt reagálva a jogszabályi változásokra, másrészt marketingokokból – dinamikusan változik. A dizájner drogok legnagyobb gyártója Kína. Az ottani hatóságok – olykor a „fogyasztó" országok kormányainak nyomására történő – erélyes fellépése és a jogszabályok szigorítása (lásd [16]) tapasztalhatóan átszínezi az ÚPA-k kémiai palettáját. Egy-egy merőben új anyag észlelése és szerkezetazonosítása kihívást jelenthet a szakértők számára, különösen akkor, ha csak mérgezéses esetek vér- vagy vizeletmintái állnak rendelkezésre. Az EWS-nek 2005 óta közel 800 ÚPA drogpiaci azonosítását jelentették Európából. Az **1. táblázat** ismert vagy vélt pszichoaktivitásuk, azon belül pedig kémiai szerkezetük alapján csoportosítva sorolja fel az EMCDDA adatbázisában (*European Database on New Drugs*, *EDND*) 2019 végén nyilvántartott (monitorozott) anyagokat [17]. Az elmúlt 15 évben detektált új anyagok számának alakulását főbb hatástípus szerint éves bontásban mutató **1. ábra** a kínálati oldal növekvő aktivitását tanúsítja, de a hatóságok fokozottabb ébersége és az alaposabb analitikai vizsgálatok is hozzájárultak az új észlelések számának gyarapodásához.

A piac dinamizmusa miatt a „klasszikus" kábítószerekéhez hasonló epidemiológiai felmérések a dizájner drogokra vonatkozóan nem készíthetők. A drogpiacon egy időben és egy adott helyen forgalomban levő szerek tisztaságáról, mennyiségéről és használatuk mértékéről ismereteink ugyancsak hiányosak, és sokszor sem a díler, sem a fogyasztó nem ismeri az adott termék összetételét, „hatóanyagait".[3]

Farmakológiai besorolás	Vegyülettípus
pszichostimuláns (314)	aminoindán (5) aralkilamin, illetve fenetilamin (79) katinon (α-amino-keton) (148) piperazin (18) piperidin vagy pirrolidin (15) egyéb szerkezetű vegyület (48) növénykivonat (1)
hallucinogének (116)	aralkil-amin (2) fenetilamin (56) indolil-alkil-amin (triptaminszármazék) (47) növénykivonat (4) egyéb szerkezetű anyag (LSD-analogon stb.) (7)
disszociatív érzéstelenítők (22)	aril-ciklohexil-amin (19) egyéb szerkezetű vegyület (3)
kannabinoidok* (200)	indolil-, indazolil- vagy pirrolil-keton (68) indol-, illetve indazol-karbonsav-amid vagy észter (92) egyéb szerkezetű vegyület (40)
opioidok (57)	aminocsoportot tartalmozó ciklohexánszármazék, fentanil analogon stb. (46) benzimidazol (1) egyéb szerkezetű anyag (10)
szorongásoldók, illetve nyugtató-altatók (50)	benzodiazepin (30) egyéb szerkezetű anyag (20)
nem besorolt anyagok (31)	különféle szerkezetű vegyületek, illetve növényszárítmányok (31)

*A vegyülettípus szerkezeti felosztása a szerző szerint.

1. táblázat. Az EMCDDA Korai Jelzőrendszeréhez 1997-től 2019 végéig bejelentett új pszichoaktív anyagok csoportosítása a European Database on New Drugs (EDND) nyilvántartása szerint. A zárójelben az adott hatástípusú, illetve szerkezetű csoportban levő anyagok száma szerepel



1. ábra. Az EMCDDA EWS-nek 2005 és 2019 között bejelentett új pszichoaktív anyagok ismert vagy feltételezett hatástípus szerinti csoportosítása. Az évszám alatt az adott évben azonosított összes ÚPA száma szerepel (*– a 2019-re vonatkozó adatsor nem végleges)

A következőkben példákon szemléltetjük az EWS-nek közelmúltban jelentett pszichoaktív anyagok szerkezeti változatosságát az **1. táblázat** szerinti csoportosításban.

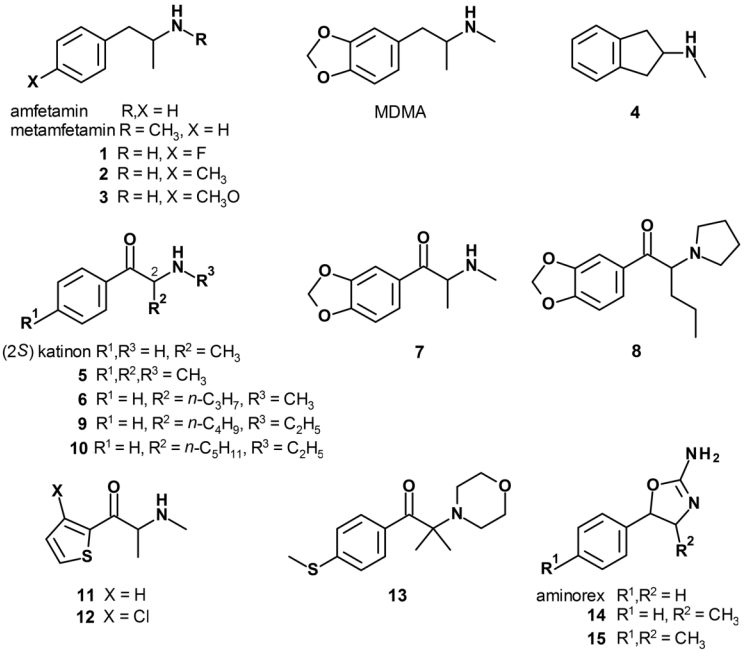
Pszichostimulánsok

A központi idegrendszert serkentő, pszichostimuláns anyagok többnyire az amfetaminhoz hasonló alapvázú vegyületek **(2. ábra)** [18,19]. Az EMCDDA adatbázisában szereplő anyagok több mint kétharmada sorolható ide. A kapszulában vagy színes, változatos logóval ellátott tablettaként vagy fehér porként forgalmazott anyagokat főként fiatalok használják táncos szórakozóhelyeken (*diszkódrogok*), többnapos zenei fesztiválokon és partikon. A legelterjedtebb stimulánsok az amfetamin, a metamfetamin és az Ecstasy-tabletták „eredeti" hatóanyaga, a benzodioxolvázas MDMA (*metilén-dioxi-metamfetamin*) **(2. ábra)**. Az ENSZ 1971-es egyezménye szerint mindegyik „tiltott drog", és ez ösztönözhette dizájner analogonjaik egymást követő piacra dobását. Jellegzetes dizájner stimuláns a *4-fluoramfetamin* (FA) (**1**), a *4-metilamfetamin* (4-MA) (**2**), az olykor ma is felbukkanó és súlyos mérgezéseket okozó *4-metoxiamfetamin* (PMA) (**3**), továbbá ezek regioizomerjei és *N*-alkil-homológjai.

Az először 2013-ben észlelt, analgetikus-adrenerg hatású *N-metilindán-2-amin* (*N-metil-2AI)* (**4**) több lefoglalt mintában rejtélyes módon együtt fordult elő a metamfetamin tiofén bioizoszterével (*MPA*), amit korábban Európa-szerte detektáltak.

Katinonok

A *khat* (*qat*, *kat*) Afrika keleti országaiban és az Arab-félsziget déli részén élvezeti célra termesztett katcserje (*Catha edulis*) leveles hajtásaiban található alkaloidok egyike a *katinon* **(2. ábra)**. Az enyhe stimuláns hatású vegyület szerkezetét az ENSZ genfi Kábítószer Laboratóriumában *Szendrei Kálmán* határozta meg 1975-ben [20]. A vegyület aminocsoportjának, alkilláncának és aromás gyűrűjének módosításával nagyszámú α-amino-keton állítható elő. Korábbi kutatások eredményeit is kihasználva ázsiai gyártók az elmúlt 15 évben



2. ábra. Stimulánsok szerkezeti sokfélesége

másfélszáz katinon-analogont dobtak a drogpiacra. A legnagyobb – bár kétes – népszerűségre 2010 körül a *mefedron* (*4-metilmetkatinon*, 4-MMC) (**5**) tett szert [21]. Megjegyezzük, hogy a mefedronszerű katinonok gyártási kulcsintermedierje a *p*-metil-propiofenon, ami a hazai kifejlesztésű *tolperizon* izomrelaxáns gyógyszernek is alapanyaga.

Hazánkban a különféle katinonok sósavas sóit a semmitmondó „fürdősó" (*bath salt*), „kristály", vagy „kréta" néven forgalmazzák. A 2010-es évek elején a legelterjedtebbek a *mefedron* (**5**), a *pentedron* (**6**) valamint az MDMA ikonikus benzodioxolcsoportját tartalmazó *metilon* (*β-keto-MDMA*) (**7**) és *MDPV* (**8**) voltak. A közelmúlt hazai lefoglalásaiban az *N-etilhexedron* (**9**) és az *N-etilheptedron* (**10**) volt a leggyakoribb. A bioizosztéria alkalmazására az elsőként hazai lefoglalásokban talált két tioféntartalmú katinon példája említhető. Egy 2013-as rendőrségi lefoglalásban a *bk-MPA*-t (*MTP* vagy *tiotinon*) (**11**) azonosították [22], majd 2017-ben repülőtéri vámhatóságok ennek klórszármazékát (**12**) detektálták. Japánban 5-brómtiofén katinonok jelentek meg [23]. Meglepő észlelés volt az ipari polimerizációban használatos – de ismeretlen pszichoaktivitású – *MMMP fotoiniciátor* (Caccure 907/Irgacure 907) (**13**), melyet 2018 óta több országban azonosítottak lefoglalásokban és biológiai mintákban.

Egyéb stimulánsok

Az előzőekben ismertetett vegyületeken kívül még tucatnyi, szerkezetileg eltérő élénkítőszert jelentettek az EWS-nek. Közülük kiemelendő a Hollandiában 2012 végén azonosított *4,4'-dimetilaminorex* (*4,4'-DMAR*)[4] (**15**) **(2. ábra)**, ami az 1995 óta kábítószernek minősülő, elavult étvágycsökkentő *aminorex*, illetve az 1990 óta kábítószernek minősülő *4-metilaminorex* (*4-MAR*, *U4Euh*) (**14**) változata. Hazánkban *Serotoni* néven árult tablettákban és porokban mutattak ki 4,4'-DMAR-t 2013 közepén [22]. A drogpiacon fellelhető anyag racém *cisz*-4,4'-DMAR [24], amit szegedi kutatók fenil-oxazolinaminok képződésének évtizedekkel korábbi sztereokémiai vizsgálatait [25] felhasználva állapítottak meg. 2012 és 2015 között harmincegy 4,4'-DMAR-fogyasztással kapcsolatos halálos mérgezést jelentettek az EWS-nek; Magyarországon a drog 2013 júniusa és októbere közt 8 halálesetet okozott.[5] A vegyület az EMCDDA kockázatelemzése nyomán az EU-tagállamokban 2014-ben került fel kábítószerlistára [26]; a drogot a WHO javaslatára [27] az 1971-es ENSZ-egyezmény pszichotrop anyagainak listájára 2016-ban vették fel.

Hallucinogének

A legismertebb hallucinogének a természetes eredetű *meszkalin* és az *N,N*-dimetiltriptamin (*DMT*), valamint a félszintetikus *LSD* **(3. ábra)**, melyek alapvetően a szerotonin (5-HT) receptorokra hatva okoznak sajátos érzékelési és hangulatváltozási tüneteket. Az EMCDDA-nak 2005 és 2019 közt jelentett hallucinogének száma meghaladja a százat **(1. ábra)**.

[3] Esetünkben a „hatóanyag" kifejezés használata nem mindig helytálló. Beható vizsgálatok kideríthetik, hogy éppenséggel hatástalan anyaggal, esetleg mérgező szennyezéssel van dolgunk.

[4] Figyelemre méltó, hogy a vegyület szintéziséhez ugyancsak használható a 4-metil-propiofenon.

[5] Ez a „dizájner" aminorex a detektálást és a haláleseteket követően miniszteri rendelettel, gyorsított eljárással az új pszichoaktív anyagokra vonatkozó úgynevezett C-listára került (2013. július 15).

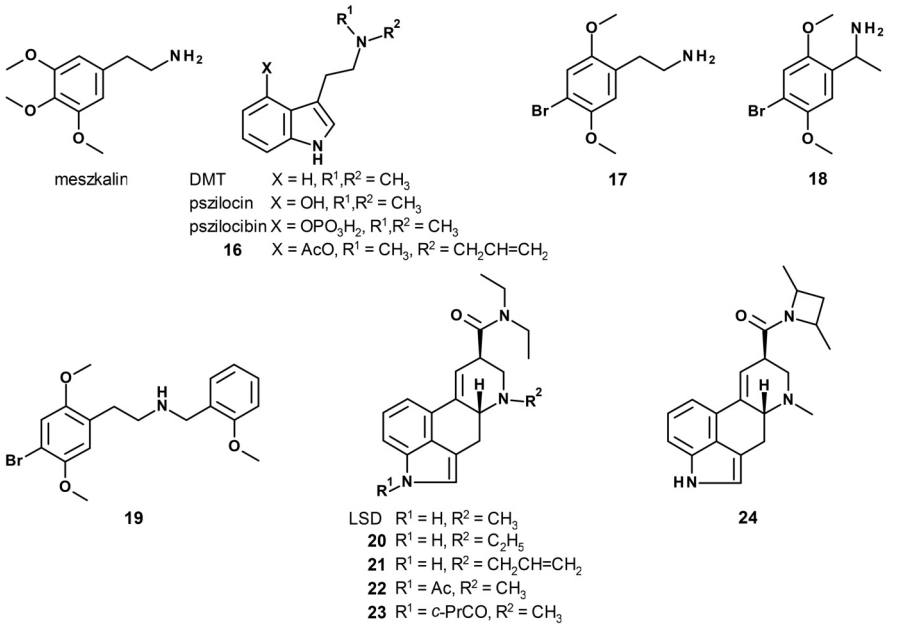
A dizájner triptaminszármazékok alapjában véve a DMT,[6] illetve a *Psilocybe* „varázsgombák" pszilocin és az *in vitro* inaktív (prodrog) pszilocibin alkaloidok szerkezeti módosításával – jobbára Shulgin nyomán [29] – tervezett vegyületek (**3. ábra**). Az EWS-nek jelentett közel félszáz indolvázas hallucinogénre példa a 2018-ban Hollandiában 253 g bézs színű porban azonosított, korábbról ismeretlen **16** észter prodrog **(3. ábra)**.

A meszkalin szerkezetével rokon fenetilaminok közül a Shulgin által már 1975-ben leírt **18** 4-bróm-2,5-dimetoxi-származék (*2C-B*) gyakran fordul elő annak ellenére, hogy 2001 óta kábítószernek minősül; megjelentek dizájner analogonjai is (például *2C-H*, *2C-C*, *2C-I* [18]). Megemlítjük a **17** fenetilaminnak az irodalomban teljesen ismeretlen – és vélhetően nem hallucinogén hatású – **18** izomerjét, amit 2019-ben Németországban észleltek.

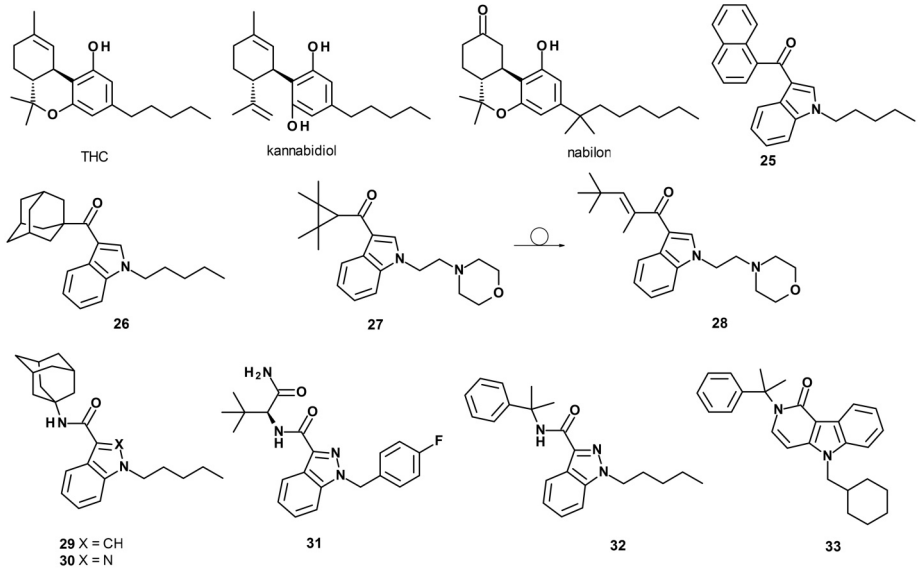
Az 1990-es években az 5-HT receptorok altípusaira szelektív vegyületek kutatása során ismerték fel, hogy a 2C-B *N*-benzilszármazéka az alapvegyületnél jobban kötődik az 5-HT_{2A}-receptorhoz. Ennek nyomán egy sor hasonló vegyületet állítottak elő. Köztük az *N*-(2-metoxibenzil)-2C-B (*25B-NBOMe*) (**19**) az egyik legszelektívebb és az LSD-nél hatékonyabb HT_{2A} receptoragonista *in vitro* [30]. Az NBOMe vegyületek 2011 óta „robbanásszerűen" terjednek a drogpiacon: több mint egy tucat ilyen anyag azonosítását jelezték az EWS-nek.

A **3. ábrán** az EDND-ben nyilvántartott kilenc dizájner LSD-analogon közül az évtizedek óta ismert *ETH-LAD* (**20**) és *AL-LAD* (**21**) alkilszármazékok, illetve két acilszármazék, az ismert *ALD-52* (**22**) és az új *1cP-LSD* (**23**) láthatók. A **3. ábrán** szerepel még a szakirodalomban 2002-ben leírt 2,4-dimetilazetidin-származék (*LSZ*) (**24**) [31], amit először 2013-ban Szlovéniában azonosítottak „LSD-bélyegekben".

Sajátos (mellék)hatásuk miatt a hallucinogén kategóriába sorolhatók a „disszociatív érzéstelenítők", melyek prototípusai az 1960 körül vizsgált, de mellékhatásai miatt humán gyógyszerként forgalomba nem került *fenciklidin* és a napjainkban is használt érzéstelenítő gyógyszer, a *ketamin*. Ezek újabban felbukkant dizájner változatait itt nem tárgyaljuk, de utalunk egy közelmúltban megjelent áttekintésre [32].



3. ábra. Természetes eredetű és szintetikus hallucinogének



4. ábra. A *Cannabis sativa* két fő fitokannabinoidja és néhány szintetikus CB1-receptor-agonista

Szintetikus kannabinoid-receptor-agonisták

A kenderből (*Cannabis sativa*) mintegy 140 rokon szerkezetű terpén-fenol *fitokannabinoidot* izoláltak. Az élvezeti célra használt marihuána és hasis fő pszichoaktív hatóanyaga a *Δ^9-tetrahidrokannabinol* (*THC*) **(4. ábra)**. A THC a központi és környéki idegrendszer *CB1* és a környéki idegrendszer *CB2 receptorainak* agonistája; pszichoaktivitása a CB1-receptorok aktiválásával függ össze. A THC terápiás szempontból fontos tulajdonságait (fájdalomcsillapítás, gyulladásgátlás stb.) megtartó, de pszichotrop hatástól mentes vegyületek kutatásának több évtizedes a múltja.[7] Bár egyetemi és ipari kutatólaboratóriumok a CB2-receptor-szelektív anyagok keresése során változatos szerkezetű kannabinoidok ezreit állították elő és jellemezték preklinikai vizsgálatokban, szintetikus kannabinoid gyógyszernek csak az 1985-ben USA-ban regisztrált racém *nabilon* tekinthető **(4. ábra)**. A drogpiacot illetően azonban egész más a helyzet.

Az elmúlt 15 év legmeglepőbb drogpiaci fejleménye a szintetikus kannabinoidok megjelenése és tömeges elterjedése volt [6,33,34,35,36]. A *Spice* vagy *K2* márkanéven – nálunk manapság „herbál", „biofű" vagy „varázsdohány" néven – árult és cigarettaként szívott növénytörmelékek marihuánaszerű hatásáért felelős alkotóira

[6] Történeti érdekesség, hogy DMT-analogonokkal az első tudományos humán kísérleteket az Országos Ideg- és Elmegyógyintézetben végezték az 1950-es évek második felében [28].

[7] Napjainkban a figyelem középpontjába a nem pszichotrop, ugyanakkor terápiás szempontból ígéretes kannabidiol **(4. ábra)** került.

2008 december közepén derült fény. Akkoriban a termékek fő hatóanyaga a JWH-018 kódjelű indolil-naftil-keton (**25**) **(4. ábra)** volt. Ezt a fitokannabinoidok szerkezetétől eltérő vegyületet és száznál több hasonló ketont az 1990-es években állítottak elő CB2-receptorra szelektív vegyületek kutatása során [37]. A **25** vegyület és a drogpiacon ezt felváltó szintetikus kannabinoidok *in vitro* vizsgálatok szerint általában nagyobb affinitással kötődnek a CB1-receptorhoz, mint a THC; teljes receptorprofiljuk nem ismert. 2008 óta mintegy 200, változatos szerkezetű szintetikus kannabinoidot detektáltak világszerte. Fogyasztói beszámolók és – olykor halálos – mérgezéses esetek szerint ezek a vegyületek hatékonyabbak, mint a THC; a médiából is ismert, bizarr mellékhatások oka egyelőre felderítetlen. Az EMCDDA a vegyületek elnevezésére a főbb szerkezeti elemekre utaló, betűszókra alapozott nevezéktant vezetett be [38,39], ami – bár széles körben használatos – nem mindig segít az eligazodásban. A következőkben a főbb kemotípusokból kiragadott példák ismertetésére szorítkozunk **(4. ábra)**.

Az európai drogpiacon 2010-ben bukkant fel a **26** adamantil-indolil-keton dizájner kannabinoid, melyben – talán ötletet merítve egy szabadalomból [40] – a **25** vegyület naftilcsoportját a hasonló térkitöltésű és lipofilicitású adamantilcsoportra cserélték. A *2,2,3,3-tetrametilciklopropil-csoportot*[8] (*TMC*) tartalmazó CB-receptor-ligand az *A-796,260* kódszámú vegyület (**27**) [41], amit 2012-ben Belgium jelentett az EWS-nek. A **27** keton nyílt láncú izomerjét (**28**) először 2013-ban Németországban azonosították [42]. A **28** vegyület bizonyára az A-796,260-gyártás bomlástermékeként: az indolrész TMC-savkloriddal történő Friedel–Crafts-acilezése során a TMC-gyűrűből Wagner–Meerwein-típusú átrendeződéssel képződik az elágazó alkén.

Japánban 2011-ben növénytörmelékből új kemotípusú, korábban csak szabadalmakban leírt CB-receptor-agonistákat azonosítottak [43,44,45]. Az *APICA* (*SDB-1*) (**29**) és az *APINACA* (**30**) indol-, illetve indazolkarboxamidok a megfelelő indolil-ketonok analogonjai **(4. ábra)**; európai megjelenésüket 2012-ben regisztrálták.

2015 májusában egy Facebook-logóval forgalmazott tabletta fogyasztása következtében néhány nap leforgása alatt Budapesten tizenöten kerültek kórházba szokatlanul súlyos tünetekkel [46]. Kémiai elemzés szerint a fogyasztók által stimuláns hatásúnak feltételezett tabletta hatóanyaga egy *in vitro* szubnanomólos koncentrációban ható CB1-receptor-agonista volt, a fluortartalmú *ADB-FUBINACA* (**31**) **(4. ábra)**, amit 2013 tavaszán Törökországban detektáltak először. A **31** és a drogpiacon terjesztett rokon *N*-acil-aminosav-származékok érdekessége, hogy sztereokémiailag egységes vegyületek, a szintézisükhöz használt „*terc*-leucin" vírusellenes gyógyszerek (asunaprevir, atanazavir, boceprevir stb.) nagyipari méretekben gyártott alapanyaga.

Az *N*-benzilezett ind(az)olkarboxamidok (*kumilamin*-származékok) észlelése viszonylag új fejlemény. Egy 2014-es szabadalom *in vitro* farmakológiai adatokkal jellemzett több száz vegyülete közül az egyik legaktívabb CB1-receptor-agonista az *SGT-24* kódszámú amid (**32**) volt [47]. A drogpiacon a **32** vegyület (*CUMYL-PINACA*) 2014-ben jelent meg először: szlovéniai vámlefoglalásokban az anyagot több száz kg növényi törmelékben és 11 liter oldatban azonosították.[9] Az EWS-nek 2020-ig 13 kumilamin-származék drogpiaci azonosítását jelentették. Az amidcsoportot gyűrűben tartalmazó piridoindolon-származékok „tervezését" irodalmi előzmények [49] inspirálhatták. Egyiküket, a *CUMYL-CH-MeGaClone-t* (**33**) először Magyarországon azonosították 2018-ban.

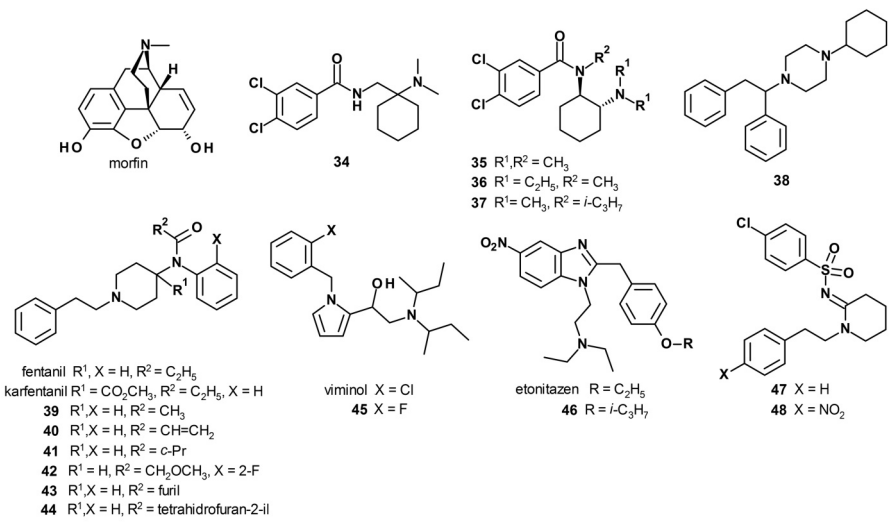
A drogpiacon kapható áruk mérgező anyagokkal lehetnek szennyezettek, amire riasztó példa a *brodifakoum* véralvadásgátló rágcsálóirtót is tartalmazó kannabinoidtartalmú termékek által okozott mérgezéssorozat: az USA több államában 2018 márciusa és novembere közt 324 ilyen mérgezést regisztráltak [50,51]. A fokozott vérzékenységgel járó és több hónapos K-vitamin-kezelést igénylő esetekből 8 halálos kimenetelű volt. A szennyeződés eredete és oka máig nem tisztázott. Brodifakoum által okozott drogmérgezés Európában nem ismert.

Opioidok

A heroinkínálat csökkentésére irányuló erőfeszítések – azaz a prekurzorok kereskedelmének szigorúbb ellenőrzése és a sikeres terméklefoglalások –, illetve az afganisztáni ópiumtermelés visszaesése belpolitikai változások és egy 2010. évi mákbetegség miatt átmeneti heroinhiányhoz vezetett kábítószerpiacon, ami az opiátfüggőket arra kényszeríthette, hogy helyettesítő szerekre térjenek át. Mindez hozzájárulhatott ahhoz, hogy a fentanil **(5. ábra)** és ennek régi-új változatai (a fentanilok vagy „fentalogok"), valamint más, a szakirodalomban évtizedekkel ezelőtt leírt, de mára elfeledett, változatos kemotípusú mű opioid (MOP) receptoragonisták és dizájner analogonjaik tucatjai debütáltak a drogpiacon.[10,11]

Az első új típusú szintetikus opioid az 1970-es években leírt, AH-7921 kódjelű benzamidszármazék (**34**) **(5. ábra)** volt. A preklinikai vizsgálatokban a morfinnal azonos hatásfokú fájdalomcsillapító feketepiaci jelenlétét először 2012-ben az Egyesült

5. ábra. A morfin és néhány újonnan észlelt szintetikus opioid, valamint két „kakukktojás"



[8] A 2,2,3,3-tetrametilciklopropán-karbonsavat a fenpropatrin piretroid inszekticid gyártásához használják.

[9] Vámkezelés során a küldeményeket kezelő alkalmazottak a bőrükre jutó és onnan felszívódó anyag hatása miatt kórházi megfigyelést igénylő mérgezést szenvedtek [48].

[10] Opioidok felelősek a drogtúladagolásos halálesetek többségéért. Az EU-ban a halálos kimenetelű túladagolások 85%-ában mutatnak ki valamilyen opioidot [52]. Az USA-ban a túladagolások kétharmada függ össze valamilyen vényköteles opioid (pl. oxikodon), szintetikus opioiddal szennyezett heroin vagy egyéb szintetikus opioid (pl. fentanilok) használatával.

[11] Az EMCDDA 31 kockázatértékelése – amiket jogszabályi fellépések is követtek az EU-országokban – közül kilenc szintetikus opioidokra vonatkozott.

Királyság jelezte az EMCDDA-nak [53]. Ezt követte a Svédországban 2015-ben észlelt – és **34** izomerjének tekinthető – *U-47700* (**35**), ami az 1970–1980-as években behatóan vizsgált 1,2-diaminociklohexán-származék MOP-receptor-agonisták egyike [54,55]. Miután 2016-ban javasolták a **35** vegyület felvételét az 1961-es ENSZ-egyezmény kábítószerlistájára [56], nyolc hasonló vegyület – például az *U-49900* (**36**) és az *izopropil-U-47700* (**37**) – jelent meg gyors egymásutánban a drogpiacon.

Az 1970-es években vizsgált fájdalomcsillapító piperazinszármazékok közül az *MT-45* (**38**) drogpiaci megjelenését 2013-ban Svédországban és Japánban észlelték először [57]. Az anyag 2016 óta az 1961-es ENSZ-egyezmény kábítószerlistáján szerepel.

Említettük, hogy a dizájner drog elnevezés eredetileg az 1980 körül lokálisan – főként Kaliforniában – megjelenő fentanil-analogonokra vonatkozott. Három évtized múlva a fentanilok globális méretekben tértek vissza [58]. Az EWS-hez 2012 vége óta bejelentett háromtucatnyi dizájner fentanil közül az *acetilfentanil* (**39**), az *akrilfentanil* (**40**), a *ciklopropilfentanil* (**41**), az *okfentanil* (**42**), valamint a *furanil-* és a *tetrahidrofuranil*-származékok (**43**,**44**) szerkezete látható az **5. ábrán** [59,60]. A *karfentanil* megjelenése több ország drogpiacán különösen aggasztó [60]. Ezt a morfinnál több százszor hatékonyabb nyugtató-fájdalomcsillapítót[12] kizárólag nagy testű állatok immobilizálására használják egyes országokban. Ismert, hogy 2002 októberében a moszkvai Dubrovka Színházban túszmentő akció során a terroristák lebénítására az orosz különleges erők karfentanilt is tartalmazó aeroszolt vetettek be.

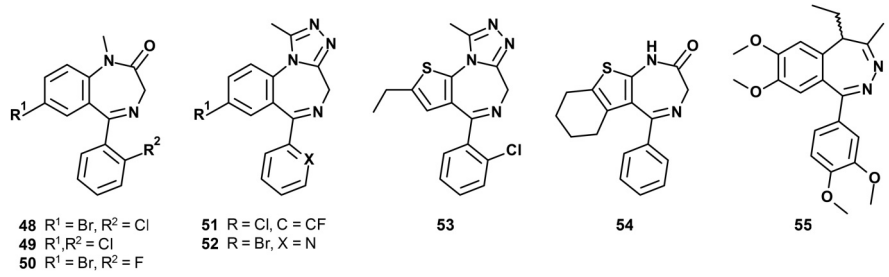
Az USA-ban és Svédországban szintetikus opioidot tartalmazó hamis gyógyszereket is lefoglaltak: az eredetihez megtévesztésig hasonló „*Xanax*” tablettákban alprazolam helyett, illetve „*OxyContin*” tablettákban oxycodone helyett fentanil vagy valamilyen dizájner fentanil volt.

A fent említett szintetikus opioidok – kivéve a legújabb, illetve a csak sporadikusan detektált anyagokat – 2016 és 2019 közt egymás után kerültek fel az 1961-es ENSZ-egyezmény kábítószerlistájára.

Szokatlan szerkezetű szintetikus opioid a Svédországban 2019-ben észlelt *2-fluorvinorphine* (**45**), mely az 1970-es években humánklinikai vizsgálatokig is eljutott, de gyógyszerként forgalomba nem került *viminol* analogonja **(5. ábra)**.

Komoly aggodalomra ad okot, hogy felbukkant a rendkívül hatékony opioidnak, az 1961 óta nemzetközileg kábítószernek minősülő nitrobenzimidazol-vázas *etonitazén* egy homológja, az *izotonitazén* (**46**): 2019 közepén az EU négy tagállama jelezte a vegyület detektálását. Az anyag megjelent az USA-ban és Kanadában is. Állatkísérletekben a **46** vegyület a morfinnál két nagyságrenddel hatékonyabb fájdalomcsillapító.

Érdekesség kedvéért megemlítünk két „kakukktojást”, a fentanilra jellemző fenetilamin-fragmentumot tartalmazó, sajátos szerkezetű *W-15* (**47**) és *W-18* (**48**) szulfonamidokat. Kanadai kutatók szabadalma szerint a **48** vegyület egérben tízezerszer hatékonyabb, „opioidszerű” analgetikum [62]. Érthető volt a pánik, amikor a **48** és a – szabadalom szerint kevésbé aktív – **47** vegyületeket 2015-ben több kilogramm lefoglalt porban, valamint fentanilként, illetve OxyContinként illegálisan árult tablettákban azonosították Kanadában. Azonban a két vegyület egy 2017-ben elvégzett vizsgálatsorozatban mind *in vitro*, mind *in vivo* hatástalannak bizonyult [63]. A vegyületeket 2014 és 2018 közt az USA-ban és Európában is észlelték; Belgiumban heroinként árult, barna porban okfentanillal (**42**) együtt fordult elő a **47** vegyület [64].



6. ábra. Néhány dizájner benzodiazepin

Szorongásoldók, nyugtató-altatók

A szorongásoldó vagy nyugtató-altató 1,4-benzodiazepin gyógyszerek abúzusa és a használatuk okozta függőség az 1960-as évekbeli forgalomba kerülésük óta ismert probléma.[13] Az elmúlt évtizedben mindezt tetézte a farmako-toxikológiailag alig jellemzett dizájner benzodiazepinek megjelenése [65,66]. Az első ÚPA-nak minősülő 1,4-benzodiazepin a *fenazepam* (**48**) volt, amit Finnország 2007-ben jelentett az EWS-nek. A fenazepam Oroszországban és a volt Szovjetunió néhány utódállamában használt vényköteles gyógyszer. Ezt követően az EWS 2014-től évente 4–5 új benzodiazepint regisztrált, 2019 végéig összesen harmincat. Közülük a **6. ábrán** látható a gyógyszerként nem használt *diclazepam* (**49**), *flubromazepam* (**50**), *flualprazolam* (**51**) és *pyrazolam* (**52**) kémiai szerkezete. A vényköteles *etizolam* (**53**), *bentazepam* (**54**) és a hazai kifejlesztésű 2,3-benzodiazepin *tofisopam* (Grandaxin®) (**55**) is megjelent az illegális drogpiacon.

Összegzés

A gyógyszerkémiai irodalom a dizájner drogok kimeríthetetlen forrása. A drogpiacon megjelent anyagok humán farmakológiája ismeretlen, ezért használatuk komoly kockázatot jelent a fogyasztók számára. Illegális forgalmazásuk emberi fogyasztásra történő megakadályozása olyan kihívás, amire a jelenlegi nemzet(köz)i szabályozások nem, vagy csak késve tudnak válaszolni. Észlelésükhöz, illetve mérgezések esetén kezelésükhöz elengedhetetlen a kémikusok és az orvos-toxikológusok felkészültsége és ébersége. Hatékony együttműködésük és szükség esetén gyors fellépésük az illetékes hatóságokkal lehetővé teszi emberi tragédiák megelőzését.

[12] A karfentanil szelektíven és nagy affinitással kötődik MOP-receptorokhoz, ezért ^{11}C-izotóppal jelzett változatát 0,5–2 mg intravénás adagban humán PET-vizsgálatokhoz használják a MOP-receptorok szerepének tanulmányozására.

[13] Az ENSZ 1971-es Pszichotrop Egyezménye jelenleg 36 benzodiazepint szabályoz.

IRODALOM
[1] D. E. Nichols, Nature (2011) 469, 7.
[2] UNODC, World Drug Report 2019. United Nations, Vienna (2019). https://wdr.unodc.org/wdr2019
[3] EMCDDA–Europol, EU Drug Markets Report 2019, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2019. doi: 10.2810/561192.
[4] Ujváry I., Élet és Tudomány (1993), 48(3), 74.
[5] Ujváry I., Magy. Kém. Lapja (2013) 68, 70.
[6] Ujváry I., Magy. Kém. Lapja (2013) 68, 112.
[7] http://www.emcdda.europa.eu
[8] R. M. Baum, Chem. Eng. News (1985) 63(36), 7.
[9] Szendrei K., Domonkos V., Hunyadi A., Gyógyszerészet (2012) 56, 357.
[10] Bayer I., Gyógyszerészet (2014) 58, 345.
[11] S. D. Brandt, L. A. King, M. Evans-Brown, Drug Test. Anal. (2014) 6, 587.
[12] 2011. évi CLXXVI. törvény, Magyar Közlöny, 2011. december 14. 151. szám. http://www.magyarkozlony.hu/pdf/11226
[13] http://drogfokuszpont.hu
[14] http://www.nszkk.gov.hu/kozponti-intezetek/fizikai-es-kemiai-szakertoi-intezet
[15] https://www.unodc.org/LSS/Home/NPS
[16] http://www.china.org.cn/china/2019-04/02/content_74637197.htm

[17] https://ednd2.emcdda.europa.eu/ednd (regisztrációhoz kötött hozzáférés).
[18] A. Shulgin, A. Shulgin, PiHKAL: A Chemical Love Story. Transform Press, Berkeley, 1991.
[19] A. T. Shulgin, T. Manning, P. F. Daley, The Shulgin Index. Transform Press, Berkeley, 2011.
[20] K. Szendrei, Bull. Narcotics (1980) 32(3), 5.
[21] Ujváry I., Élet és Tudomány (2010) 65(42), 1318.
[22] Bűnügyi Szakértői és Kutatóintézet. Monitoring hírlevél – 2013. december. http://nszkk.gov.hu/content/droghelyzet/hirlevelek/mh2013ia.pdf
[23] T. Doi, A. Asada, A. Takeda, T. Tagami, M. Katagi, S. Matsuta, et al., Forensic Toxicol. (2016) 34, 76.
[24] S. D. Brandt, M. H. Baumann, J. S. Partilla, P. V. Kavanagh, J. D. Power, B. Talbot, B. Twamley, et al., Drug Test. Anal. (2014) 6, 684.
[25] G. Fodor, K. Koczka, J. Chem. Soc. (1952) 850.
[26] EMCDDA, Report on the risk assessment of 4-methyl-5-(4-methylphenyl)-4,5-dihydrooxazol-2-amine (4,4'-dimethylaminorex, 4,4'-DMAR) in the framework of the Council Decision on new psychoactive substances. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2014. doi: 10.2810/58185.
[27] https://www.who.int/medicines/access/controlled-substances/5.5_44_DMAR_CRev.pdf.
[28] S. Szára, Neuropsychopharmacol. Hung. (2007) 9, 201.
[29] A. Shulgin, A. Shulgin, TiHKAL: The Continuation. Transform Press, Berkeley, 1997.
[30] C. B. M. Poulie, A. A. Jensen, A. L. Halberstadt, J. L. Kristensen, ACS Chem. Neurosci. (2019) doi: 10.1021/acschemneuro.9b00528.
[31] D. E. Nichols, S. Frescas, D. Marona-Lewicka, D. M. Kurrasch-Orbaugh, J. Med. Chem. (2002) 45, 4344.
[32] S. H. Morris, J. Wallach, Drug Test. Anal. (2014) 6, 614.
[33] V. Abbate, M. Schwenk, B. C. Presley, N. Uchiyama, Pure Appl. Chem. (2018) 90, 1255.
[34] S. D. Banister, M. Connor, Handb. Exp. Pharmacol. (2018) 252, 191.
[35] A. Worob, C. Wenthur, ACS Chem. Neurosci. (2019) https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acschemneuro.9b00586102 1
[36] A. Scourfield, C. Flick, J. Ross, D. M. Wood, N. Thurtle, D. Stellmach, et al., Toxicol. Commun. (2019) 3, 7.
[37] J. W. Huffman, Cannabimimetic indoles, pyrroles, and indenes: structure–activity relationships and receptor interactions. In: The Cannabinoid Receptors. Ed.: P. H. Reggio. Humana Press, Totowa (2009) pp. 49-94.
[38] http://emcdda.europa.eu/topics/pods/synthetic-cannabinoids_en.
[39] A. J. Potts, C. Cano, S. H. L. Thomas, S. L. Hill, Clin. Toxicol. (2019) https://doi.org/10.1080/15563650.2019.1661425
[40] A. Makriyannis, H. Deng, 2001. WO 01/28557 sz. szabadalmi bejelentés.
[41] J. M. Frost, M. J. Dart, K. R. Tietje, T. R Garrison, G. K. Grayson, A. V. Daza, et al., J. Med. Chem. (2010) 53, 295.
[42] F. Westphal, U. Girreser, S. Knecht, Forensic Sci. Int. (2014) 234, 139.
[43] A. Makriyannis, Q. Lian, 2003. WO03/035005 sz. szabadalmi bejelentés.
[44] I. P. Buchler, M. J. Hayes, S. G. Hegde, S. L. Hockerman, D. E. Jones, S. W. Kortum, et al., 2009. WO2009/106980 és WO2009/106982 sz. szabadalmi bejelentések.
[45] N. Uchiyama, M. Kawamura, R. Kikura-Hanajiri, Y. Goda, Forensic Toxicol. (2012) 30, 114.
[46] Pap Cs. Zs., Új pszichoaktív szerek 2015-ben – A klinikum nézőpontja. Előadás a Nemzeti Drogfókuszpont 2015. december 10-i szakmai találkozóján. http://drogfokuszpont.hu/wp-content/uploads/pap_csaba_peterfy_toxi_2015_klinikum.pdf
[47] M. J. Bowden, J. P. B. Williamson, WO 2014/167530 sz. szabadalmi bejelentés.
[48] M. Dobaja, D. Grenc, G. Kozelj, M. Brvar, Clin. Toxicol. (2017) 55, 193.
[49] S. T. Wrobleski, P. Chen, J. J. Hynes, S. Lin, D. J. Norris, C. R. Pandit, et al., J. Med. Chem. (2003) 46, 2110.
[50] https://emergency.cdc.gov/han/han00146.asp.
[51] J. M. Devgun, A. Rasin, T. Kim, M. B. Myck, S. M. Bryant, M. S. Wahl, et al., Clin. Toxicol. (2019) doi: 10.1080/15563650.2019.1690149.
[52] EMCDDA, Európai kábítószer-jelentés, 2019. Az Európai Unió Kiadóhivatala, Luxemburg, 2019. doi: 10.2810/38925.
[53] EMCDDA, Report on the risk assessment of 3,4-dichloro-N-{[1-(dimethylamino)cyclohexyl]methyl}benzamide (AH-7921) in the framework of the Council Decision on new psychoactive substances. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2014. doi: 10.2810/5691.
[54] J. Szmuszkowicz, P. F. VonVoigtlander, J. Med. Chem. (1982) 25, 1125.
[55] K. K. Sharma, T. G. Hales, V. J. Rao, N. NicDaeid, C. McKenzie, Forensic Toxicol. (2019) 37, 1.
[56] https://www.who.int/medicines/access/controlled-substances/4.1_U-47700_CritReview.pdf.
[57] https://www.who.int/medicines/access/controlled-substances/5.1_MT-45_CRev.pdf.
[58] https://www.unodc.org/en/opioid-crisis/index.html
[59] I. Ujváry, R. Jorge, R. Christie, T. Le Ruez, H. V. Danielsson, R. Kronstrand, et al., Forensic Toxicol. (2017) 35, 232.
[60] I. Tabarra, S. Soares, T. Rosado, J. Gonçalves, Ã. Luís, S. Malaca, et al., Forensic Sci. Res. (2019) 4, 111.
[61] EMCDDA, Report on the risk assessment of methyl 1-(2-phenylethy)-4-[phenyl(propanoyl)amino]piperidine-4-carboxylate (carfentanil) in the framework of the Council Decision on new psychoactive substances. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018. doi: 10.2810/41134.
[62] E. E: Knaus, B. K. Warren, T. A. Ondrus, 1984. 4,468,403 sz. US szabadalom.
[63] X.-P. Huang, T. Che, T. J. Mangano, V. Le Rouzic, Y.-X. Pan, S. Majumdar, et al., JCI Insight (2017) 2(22), e97222. doi: 10.1172/jci.insight.9722.
[64] M. Degreef, P. Blanckaert, E. M. Berry, A. L. N. van Nuijs, K. E. Maudens, Forensic Toxicol. (2019) 37, 474.
[65] B. Moosmann, V. Auwärter, Handb. Exp. Pharmacol. (2018) 252, 383.
[66] K. R. Manchester, E. C. Lomas, L. Waters, F. C. Dempsey, P. D. Maskell, Drug Test. Anal. (2018) 10, 37.

VISSZHANG

Tisztelt Szerkesztőség!

Nagy érdeklődéssel olvastam a márciusi szám Beköszöntőjét, és teljes mértékben egyetértek a lap főszerkesztőjével abban, hogy mit tekint a sikeres innováció feltételének. Talán az alapos szakmai felkészültséget kellett volna még kiemelnie, bár semmi kétségem nincs afelől, hogy Kiss Tamás ezt is alapfeltételnek tekinti. Ugyanakkor messzemenőleg nem értek egyet azzal, hogy id. Béres József élettörténetével támasztja alá mondandóját. Tény, ifj. Béres József erőfeszítéseinek eredményeként végül a Béres Csepp oda került, ahová való. Egyike a vény nélkül is beszerezhető táplálékkiegészítőknek, és ha jól tudom, forgalmazása gazdasági sikertörténet. Mindez azonban nem feledtetheti a szer dicstelen múltját.

Ahogyan az a Beköszöntőben is olvasható, a Béres Csepp megjelenését követően nem sokkal (sőt talán még napjainkban is) sokan azt gondolták, hogy ez a szer a rák gyógyításában is hatékonyan alkalmazható. Ez a hiedelem azonban nem véletlenül alakult ki. Maga a feltaláló terjesztette, hogy áttörést ért el a rákkutatásban, és a Béres Cseppel gyógyíthatók a tumoros megbetegedések. Ott voltam azon a Kossuth Lajos Tudományegyetemen tartott előadásán, ahol számos meghökkentő eredményéről számolt be. Kijelentéseit a jelen lévő vezető kutatók finoman szólva kétkedéssel fogadták. Sokunk emlékezetében megmaradt az a tanácsa is, hogy ne együnk semmiféle sárga élelmiszert, mert azok rákkeltők. Sajnos a korai Béres Csepp „mellékhatásai" rendkívül károsak voltak. Sokan hittek ugyanis a feltalálónak, és a kellemetlen orvosi kezeléseket (kemo- és sugárterápia) elutasítva elkezdték szedni a csodaszert. Mire kiderült annak hatástalansága, már általában késő volt visszatérni a bizonyítékalapú terápiákhoz.

Az előzőek alapján indokolt kijelenteni, hogy nem id. Béres Józsefet kellene az elnyomott, igazát tűzön-vízen keresztül érvényesítő feltalálóként piedesztálra emelni. Ha már mindenáron példaként hozzuk fel a történetét, inkább arra kellene felhívni a figyelmet, hogy vannak kutatók, akik egy-egy ötletük fogságából nem tudnak szabadulni, és jószándékuk ellenére elsősorban magukat, de másokat is becsapva az áltudományok apostolaivá válnak.

Fábián István
egyetemi tanár

Kedves Fábián István!

99%-ban egyetértek a leveledben megfogalmazottakkal. Magam részéről id. Béres József tevékenységéből a kitartást, igazának makacs hangoztatását tartom olyan erénynek, amivel egy kutatónak rendelkeznie kell, együtt a fia, ifj. Béres József ugyancsak a cikkemben felsorolt tulajdonságaival. Egyet említenék még id. Béres József és cseppjei védelmében. Ő nem hangoztatta, hogy cseppjei mellett a hagyományos rákterápiás kezelés nem alkalmazható, és nem nevezte a kemoterápiát „biológiai hitlerizmusnak", mint egy másik kortársa, aki szintén hirdette az igét a KLTE Dísztermében, amelyet szintén együtt hallgattunk. Beköszöntőmben nem kívántam piedesztálra emelni id. Béres Józsefet, a Béres Csepp történetéhez próbáltam hozzájárulni, és a Béres Cseppet a tudomány védelmében legalább a szakmai közvélemény előtt a helyére tenni.

Kiss Tamás
prof. emeritus
felelős szerkesztő

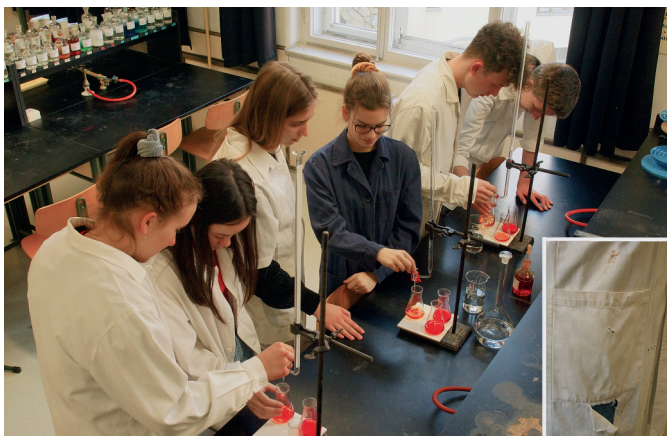
Keglevich Kristóf
keglevich@fazekas.hu

Tanár úr kéri

Oktatási rendszerünk elavult, ideje lenne megváltoztatni. A magolás értelmetlen, az iskolának a kompetenciákat kellene fejlesztenie. A jó tanár ebből kifolyólag kompetenciák mentén tanít, szociális készségeket is fejleszt, gondolkodásra nevel, vitakultúrát teremt. A frontális tanítás helyett a páros és csoportmunkát – divatos, ám modoros kifejezéssel élve: a kooperatív technikákat – részesíti előnyben. Projekteket kezdeményez. Órái diákközpontúak. Magától értetődően alkalmazza az IKT-eszközök széles arzenálját. A 21. századi elvárásoknak megfelelően.

*

Aki ilyen tanárt szeretne látni, annak mozijegyet kell váltania. Van ugyanis némi bökkenő. Ezeket az elképzeléseket elég nehéz integrálni az iskolák hétköznapi valóságába. Sok (a két világháború közötti korból származó) tanteremben a padok a földhöz vannak csavarozva. Ennyit a csoportmunkáról. És a financiális háttérről. További szerencsétlen körülmény, hogy a kimeneti követelményeket (felvételi, érettségi, nyelvvizsga) egyénileg kell teljesíteni. Akár a kőkorszakban. Diszkrepancia.



Sósav faktorozása avagy egy új köpeny 6000 Ft-nál kezdődik
(a felvételeket Hidas Gréta készítette)

*

Ebben az írásban egy gyakorló tanár osztja meg a kedves olvasóval a hazai iskolaügyről formált nézeteit apró mozaikok formájában, nem törekedve a teljességre. Mindenekelőtt szeretnék coming outolni. Konzervatív vagyok és mélységesen szomorú, ami a közoktatás állapotát, irányítását, céljait és jövőjét illeti. Kedvetlenségemet cinizmussal palástolom. Az alábbi történetek többsége saját élmény, de van, amit nekem is csak meséltek, én meg elhappoltam.

*

Az egyetemek kémia szakmódszertanosai azt hangsúlyozzák, hogy 2020-ban nem lehet ugyanazt a kémia tananyagot megtanítani, mint 15 éve, hiszen az óraszámok drámaian csökkentek. Csakhogy az érettségi követelményei nem csökkentek, sőt. Kizárt, hogy a 11. és 12. évfolyamos fakultáción föl lehessen készülni az érettségire, ha az alapok is hiányoznak. Megoldás: a tehetős szülők gyermekeikhez alkalmanként sok ezer forintért magántanárt fogadnak.

*

Még egy anomália. Az oktatás sikere a differenciáláson múlik, halljuk lépten-nyomon. Az a tanár, aki óráin nem differenciál, nemhogy nem pedagógus – az ilyen nem is ember, hanem kiképző őrmester. Vajon adottak a feltételek a differenciáláshoz? (Költői kérdés.) Kötött tanterv, 30–35 fős osztályok, hatodik-hetedik-nyolcadik órák – ha netán akad egy nyitott, kreatív, a világot felfedezni vágyó gyerek, neki is az iskolapadban kell ülnie késő délutánig. Novemberben olyankor már koromsötét uralkodik. Tavaly az érettségizők számára kedd délután 15 és 17 óra között tartott kémia fakultációmon háztartási gyertyákkal és sírmécsesekkel kellett rásegítenem a kémia előadó világítására, mivel a 20 fénycsőből 5 volt működésképtelen. Szeptemberben bejelentettem, a fenntartó már januárra biztosította a pénzt a cseréhez. Ha a tanárnak esetleg lenne kvalitása eltérő érdeklődésű diákjait ötletgazdagon motiválni, az adminisztrációval (és a fénycsövekért) folytatott szüntelen küzdelme garantáltan megfékezi energiáit.

*

„A WC-ben általában van szappan és WC-papír, a kézszárítók egy része is működik néha.” Citátum egy olyan honlapról, ahol diákok gyűjtenek információt az iskolákról felvételi előtt. Tulajdon iskolám, egy budapesti tehetséggondozó gimnázium mellett argumentált így egy lojális tanulónk, hogy jó benyomást keltsen alma matere iránt. Jellemző, hogy a fenti idézet érvrendszerének központi részét képezte. A kommentek alapján mellékhelységeink állapota – még ha példátlannak nem is mondható – kiemelkedően gondozottnak számít. Büszke vagyok erre.

*

Iskolánk negyedik emeletének ablakain sokadik éve fúj be a szél, télen a falak repedésein keresztül becsurog a hó olvadéka. Nyár végén ezen valamiféle festéssel próbáltak segíteni, a fehér diszperzit egy-két hétig csakugyan elfedte a repedéseket. A hasadékok három hét múlva ismét régi helyükön éktelenkedtek. Az épület fűtésére e cikk írásának idején napi 1600 m^3 (!) gáz fogyott. Ugyanakkor hónapokig nem lehetett meleg vízzel kezet mosni, mert elromlott a keringtetőszivattyú. Kicserélése túlmutatott a fenntartó lehetőségein. 15 takarító számára lenne állás (13 ezer m^2), jelenleg 6 dolgozik. Decemberben csak 5 volt. Hiába, jól fizetett

Hőszigetelés az iskolában





munka az övék is. Néhány havonta felröppennek a hírek a sajtóban egy-egy iskoláról, mely arra kéri a szülőket, ha tehetik, szombaton délelőtt jelenjenek meg vödrökkel és takarítószerekkel fölszerelkezve. Egy pesti általános iskola igazgatójával közölte tankerületének vezetője, hogy csakis olyan ablakmosó cégek szolgálatait veheti igénybe az őszi szünet során, akik nem állnak perben a magyar állammal. Érthető, a prioritásokat le kell szögezni, ha egyszer ekkora a túlkínálat a takarítószemélyzet terén.

*

Kedves ismerősöm öt diplomát szerzett, 25 éves tanári pályája során kivételes szellemi-emberi környezetbe kerülve ezek mindegyikét hasznosította. Tanított, mentorált, könyvet írt, tankönyvet lektorált, továbbképzéseket szervezett, ma is az iskolai szervezetfejlesztés és gyermekvédelem aktív részese. A magyar közoktatás napszámosaként lehúzott negyedszázad során 34 OKTV-döntős diák került ki a kezei alól, akik közül 5 első helyezett lett. Négyszer kapott miniszteri elismerést, legutóbb 2017-ben a „nemzetközi diákolimpián sikeresen szereplő tanulók felkészítésében végzett áldozatkész, magas színvonalú tevékenységét" ismerték el ily módon. E szép hosszú indoklás helyett jobban örült volna, ha inkább átsorolják a Pedagógus II. fokozatba. Jelenleg ugyanis az I-es kategóriában van, azaz „haladó kezdő". Ez – tekintve életművét – kissé viccesen hat. Minősítő portfóliót írni ez idáig sem kedve, sem ideje nem volt.

*

A portfólió szó hallatán görcsbe rándul a tanárember gyomra. Több tíz oldalas önfényezésről van szó, vagy ahogy manapság, a pedagógiatudományok diktatúrájának korában megfogalmazzák: a reflektív gondolkodás és gyakorlat fejlesztéséről. Nem találkoztam még hús-vér pedagógussal, aki értelmét látta volna a portfólió írásának. Maguk a szakértő mestertanárok is – ők hivatottak e portfóliók elbírálására – bohóckodásnak tartják a dolgot. Mások erősebb kifejezéseket használnak: megalázó, méltánytalan, igazságtalan, kontraproduktív, abszurd. A nagy dérrel-dúrral, a szakma ellenkezésével nem törődve keresztülvitt reformok nyomán öt fokozat alakult ki: Gyakornok, Pedagógus I., Pedagógus II., Mesterpedagógus, Kutatótanár. Munkájukat indikátorok alapján minősíthetjük. Ezek száma évről évre változik. 2017-ben még 77 indikátor létezett, 2018-ban már csak 62 volt fontos, 2019 nyarán pedig úgy tűnt jónak, hogy a Pedagógus II. standardszint esetén számuk június 27-től 66-ra emelkedjék. (Mellesleg 2019 óta közös gondolkodásunkat már nem nyolc, hanem kilenc pedagóguskompetencia alakítja. Hurrá!) [1] A portfóliót ezekre az indikátorokra kell építeni, ezenkívül pl. leendő innovatív mesterpedagógusok esetében a „négydimenziós tevékenységmodell alapján történő értékelés kritériumainak" is szerepelniük kell. A jó tanár „tevékenységében tetten érhető az állandó elemzés, önértékelés és megújulás az adaptivitás, a tanulók, gyermekek fejlődése érdekében." Mi történik? Megadott sablonok megszövegesítésével alkot magának múltat a pedagógus. A reflexió mint csodatévő talizmán. Csak épp a király mezítelen.

*

Az önreflexió természetesen hasznos és jó dolog, különösen olyan foglalkozásúak esetében, akik munkájuk során elsősorban a saját személyiségükkel dolgoznak. Kényszerítése és előre megadott panelekhez igazítása azonban káros. Ezt jelképesen fejezte ki az iskolák által parancsra létrehozott Pedagógus Önértékelő Csoportok nevének rövidítése 2015 szeptemberében. Utóbb kiderült, hogy a PÖCS mozaikszó áthallásos, ezért a Minisztérium végül a BECS-et (Belső Önértékelési Csoport) terjesztette el.

*

Egy teszt kitöltésével nagy múltú egyetem kutatási projektjéhez lehetett csatlakozni. A kérdések többsége sugallta a választ. Hogy az óráim hány százalékán kap helyet a csoportmunka? Magától értetődő, hogy 50% fölött kell ikszelni. Egyetértek-e a következő állítással: „Amit megtanítok, azt a gyerek tanulja meg a számonkérésre." Jól látható volt, hogy „Egyáltalán nem értek egyet" a helyes válasz, habár valójában óráim túlnyomó részét éppen ezzel az ódivatú, ennélfogva hibás, hovatovább bűnös szándékkal tartom. „Célom, hogy a diákok jelentős mértékben beleszólhassanak a tananyag tartalmába" – itt már nem tudtam odáig prostituálódni, hogy a „Teljesen egyetértek" lehetőséget válasszam…

*

A II. világháború utáni években Jacques Maritain (1882–1973) francia matematikus és filozófus aggódó szavakkal ecsetelte a pedagógiatudomány önérvényesítő törekvéseinek veszélyeit, és megjósolta ezek következményét: csak az lesz a fontos, hogy milyen John, akinek meg akarjuk tanítani a matematikát, és az nem, hogy milyen a matematika, amit meg akarunk tanítani Johnnak. [2] Az a lényeges, hogy miképpen közvetítünk valamit. Hogy tulajdonképpen mit, azzal nem törődünk. [3] Manapság annak is örülhetünk, hogy a kilenc tanári kompetencia közé bekerült a szakmai hozzáértés is. A tanár portfóliójának háromfős minősítőbizottságában az egyik tagnak olyan szakosnak kell lennie, mint a minősítendő tanár. A kémiatanár tevékenységéről azonban még így is – a maguk területén nyilván igen kiváló – magyartanárok, testnevelők, alsós tanítók mondanak ítéletet.

*

A 2019/2020-as tanévben iskolánkat megkereste egy rokonszenves fiatalember, aki magán (vendég)tanuló akart lenni. A szakgimnáziumban, ahol a 11. osztályba jár, a természettudományokat már nem diszciplinárisan tanítják, hanem egybevontan, *science* tantárgyként. Emiatt ő – jóllehet orvos akar lenni – nem tehet érettségit se biológiából, se fizikából, se kémiából, hiszen nincs ilyen jegy a bizonyítványában. Tőlünk jegyeket remél, ezáltal azt a kegyet érdemli ki, hogy érettségizhessék. Hajrá, esélyegyenlőség!

*

Jáki Szaniszló (1924–2009) külföldre szakadt bencés szerzetes, fizikus meglátása szerint a világ a *„three s's"* körül forog. Nincs az a termék, amit a *„sport"*, *„sex"*, *„science"* szó valamelyikével el ne lehetne adni. A magyar iskolák nem ilyen életrevalóak; ugyan a mindennapos testnevelést tornatermek híján is bevezették, a természettudományokban senki se hisz.

*

Szólni kellene az újraírt, illetve újonnan fogant tankönyvekről is. Az Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet honlapja (2016) szerint „a tankönyvkészítés három-öt éves munkálataival párhuzamosan megindul a digitális tananyagfejlesztés és az iskolai kipróbálás is. A fejlesztési folyamat egyik célja, hogy társadalmasítsa a tankönyvkészítést. A szerzők összehangolt koncepció szerint, tudományos-módszertani előzményekre alapozva, alkotói munkacsoportokban dolgoznak. […] A projekt a fejlesztésbe széles körben bevonja a tanárokat." [4] Ez pompásan hangzik. (…) Meg kell jegyeznem, a kémiatanároknak szerencséjük van, a kémiatankönyvek viszonylag eredményesen építettek várat az előző, 2012. évi kerettantervből.

*

A tanárokat fel lehet jelenteni a területileg illetékes tankerületnél. Ez történt 2018 telén is, amikor egy diák nem tudta elfogadni, hogy 3,40-es átlagára félévi jegyként 4-est kapott. Annak ellenére remélt 5-öst, hogy az órák jelentős részén nem vett részt (a félévi jegy kihirdetésekor se), témazáró jegye hiányzott stb. Az igazgatónak és helyettesének kellett a tankerületi központban tár-

gyalni az ügyről. A pedagógust egyedül az mentette meg az elmarasztaló ítélettől, hogy az elektronikus naplóban folyamatosan vezette a jegyeket, így látszott, hogy a szóban forgó témazáró után sok lehetőség lett volna javítani. Ugyanez a diák (pontosabban: a szülő) a következő félévben az osztályfőnököt jelentette föl, mert az szorgalmát 4-esre értékelte. Szerencsére ebben az esetben a tankerület segített a hiperaktív szülő semlegesítésében.

*

A közelmúltban megváltozott a tanárképzés. A hallgatóknak egyetemi tanulmányaik végén immár egy teljes tanévet kell eltölteniük valamelyik iskolában. Akad olyan mentortanár is, aki foglalkozik tanárjelöltjével. A legtöbb azonban a teljes tanévre átad a kistanárnak egy-két osztályt, míg ő maga eltűnik a színről. A „mentor” számára ez több mint előnyös. A felszabaduló időben magántanítványt fogadhat, ebédelhet, hazamehet. Látszólag a jelölt érdekeit is ez szolgálja, hiszen mélyvízbe kerül. Pedig akár támogatást, építő kritikát is kaphatna a vezetőtanártól. A történet egyértelmű vesztesei a diákok, akiken tulajdonképp emberkísérletet végeznek.

*

2019 szeptemberében 4500 betöltetlen álláshely volt a magyar oktatásban. [5] A Klebelsberg Központ és az illetékes miniszter azt állítja, nincs tanárhiány, csupán a fluktuáció nagy. Az EMMI politikai államtitkára szerint „az oktatáshoz szükséges személyi feltételek minden iskolában biztosítottak”. [6] Megnyugtató. Kár, hogy a valóság másmilyennek tűnik. „Jelenleg az iskolában nincs fizika, kémia szakos tanár. Pl. a fizikát a történelem szakos tartja, az angoltanár az első nap után felmondott, eddig nem volt





A jód-keményítő komplex színe forralva eltűnik (egy tehetséggondozó gimnázium antik kémcsőállványai, repedt borszeszégői)

angolóra a gyerekeknek. Nógrád megyében sajnos nem egyedi eset ez.” [7] Lassan a fővárosban sem. Különösen nagy a hiány matematika-, angol-, informatikatanárok, a tanítók (napközi) és a szakmai tárgyak esetében. [8]

*

A Felsőoktatási Információs Rendszer (FIR) adatai szerint Magyarországon 2015-ben 76, 2016-ban 66, 2017-ben 53, 2018-ban 43, 2019-ben 71 fő végzett kémia szakos tanárként. Ezek a számok örömtelien nagyok, azonban elfedik azt a tényt, hogy a diplomázott hallgatók nagy része általános iskolai kémiatanárból gyorstalpalón, egy tanév alatt átképzett középiskolai kémiatanár. Ők tehát nem „új” tanárok. Az „új” tanárok száma hivatalos statisztikából nem derül ki. Akik biztosan „újak”, azok az osztatlan képzésben végzők. 2019-ben a 71 főből 16 volt ilyen. [9] Természetesen a többi 55 fő sem mind átképzős, tavaly becsülhetően 20–30 „új” kémiatanár kapott diplomát. Vajon hányan helyezkedtek el közülük tanárként?

*

A pedagógushiány mérséklésének egy lehetséges módja, hogy amely tantárgyból nincs elég tanár, ott csökkentik az óraszámokat. Így a praktizáló tanárok el tudják látni a redukált óramennyiséget, és nem mutatkozik semmiféle komplikáció, nincsen probléma. A magyar oktatásügy irányítói előrelátóan ezt az utat járják. Ezért (ezért is) csökkent tovább a 2020. január 31-én közzétett új Nemzeti Alaptantervben a kémia óraszáma, a gimnáziumok esetén kilencedikben egy (!) órára. Tizenegyedikben és tizenkettedikben gyakorlatilag megszűnik a természettudományok kötelező oktatása. Ehelyett tizenegyedikben a tervek szerint lesz egy új, természettudomány jellegű heti kétórás tárgy, ami diszciplináris modulként is szervezhető. Nem lexikális ismereteket közvetít, hanem holisztikus látásmódot kíván kialakítani, hogy a diák el tudja helyezni a természettudományokat a társadalom szövetében. Fizikát, kémiát és biológiát csak azok tanulnak majd, akik fakultációképpen választják e tárgyakat. Idézet Klebelsberg Kuno vallás- és közoktatásügyi miniszter egy 1926. évi beszédéből: „a természettudományok beható művelése ma vezérgondolat az emberiség kultúrpolitikájában. Nekünk magyaroknak is meg kell értenünk az idők jelét s ehhez képest kell beállítanunk tudománypolitikánkat.” [10]

*

Kétség sem fér hozzá, hogy a tanárhiány megoldását a fentebb említett életpályamodell is hatékonyan segíti. Egy friss diplomás tanár, az úgynevezett gyakornok heti 22–26 órájára újonnan készül fel, emellett prezentációkat készít, dolgozatokat javít. A bizarr és méltatlan portfólió elkészítése hathatós ösztönző erő. Ennél is motiválóbb a pedagógusok bérezése. 2019-ben a főiskolai végzettségű tanárok illetményét utolérte, sőt, a pályakezdők (kevés szolgálati év) esetén lehagyta a szakmunkás bérminimum. A pályaválasztás előtt álló fiatalokat delejes erővel vonzza a tanári pálya.

*

Iskolám jogelődje, a Mária Terézia téri elemi iskola épületének 1912. évi avatásakor Bárczy István budapesti polgármester beszédében a következőket mondta: ő mint intézményfenntartó „gondoskodik arról, hogy meglegyenek ennek a hathatós munkának anyagi feltételei, az életküzdelem gondjai ne vonják el a tanító gondolatait munkájáról, hanem hogy a gondoktól megszabadulva, maradjon hely lelkében azoknak a gondolatoknak, amelyek a nevelés nemes ideáljaira, a tanítói hivatásnak minél tökéletesebb betöltésére vonatkoznak. Azt akarjuk, hogy a tanító átengedhesse lelkét egészen a hivatásával járó kultúrszükségletek kielégítésének, s nagy népművelő munkája teljesítésében meg legyen mindenkor az a kifogyhatatlan szellemi forrás, amelyet csak a kulturális közösségben való élés táplálhat állandóan.” [11] Talán kétszáz éves évfordulónkon, a 2111/2112-es tanévben újból aktuálisak lesznek ezek a gondolatok.

IRODALOM, MEGJEGYZÉSEK

[1] https://www.oktatas.hu/pub_bin/dload/unios_projektek/kiadvanyok/utmutato_a_pedagogusok_minositesi_rendszereben_6.pdf (A honlapok utolsó meglátogatásának ideje: 2020. február 1.)
[2] Maritain, Jaques: A pedagógia válaszúton. Yale University Press, 1957. In: Válogatás a 20. század külföldi pedagógiai irodalmából. Bp., Országos Pedagógiai Könyvtár és Múzeum, 1997.
[3] Dobszay László: A pedagógiatudományok diktatúrája. Élet és Irodalom, 2007. augusztus 3. http://frantan.elte.hu/devenyi/stb/Dobszay_Pepszi-diktatura_070831.pdf
[4] http://folyoiratok.ofi.hu/uj-kozneveles/ujdonsagok-az-ofi-tankonyvkinalataban
[5] https://24.hu/belfold/2019/09/18/oktatas-ksh-ures-allashelyek/
[6] https://www.parlament.hu/irom41/07206/07206-0001.pdf
[7] https://szuloihang.hu/tanarhiany-komment2018/#tanarhiany
[8] https://szakszervezetek.hu/hirek/15968-szulok-a-tanarhianyrol-bolcsesz-tanit-matematikat-tesitanar-magyart
[9] Köszönöm Vanó Renáta (az Oktatási Hivatal felsőoktatási elnökhelyettese) és Rafa-Gyovai Gábor (Oktatási Hivatal, Felsőoktatási Nyilvántartási Főosztály) segítségét az adatokhoz való hozzáférésben.
[10] Gróf Klebelsberg Kuno beszédei, cikkei és törvényjavaslatai (1916–1926). Bp., Athenaeum, 1927. 163.
[11] Bárczy István: Beszéd a Fővárosi Pedagógiai Szeminárium megnyitásakor. (1912. február 1.) Budapesti Nevelő (1982) 2, 3.

Tehetséges tanulókkal foglalkozni öröm, ösztönöz a hozzáállásuk

Beszélgetés Bartal Mónika alapiskolai tanárral

Bartal Mónika a dunaszerdahelyi Szabó Gyula Alapiskola tanáraként a Richter Gedeon Magyar Kémiaoktatásért Alapítvány egyik kitüntetettjeként vette át az elismerést a Magyar Tudományos Akadémia székházában. Ez alkalommal beszélgettem a felvidéki fiatal tanárnővel.

Hogyan értesült arról, hogy 2019-ben Ön is a kitüntettek között van?

Volt egyetemi tanárnőm, Hegedűs Erzsébet terjesztett fel erre a díjra. Épp Szlovéniában voltunk nyáron kirándulni, és egy kávézóban ültünk, amikor csörgött a telefonom. Magyarországi szám volt, még gondolkodtam is, hogy felvegyem-e, de végül jól döntöttem, felvettem. Akkor értesültem róla, hogy a Richter kuratóriuma engem is kiválasztott. Nagyon örültem, örömkönnyeim folytak.

Nagy megtiszteltetés volt számomra, hogy határon túli tanárként átvehettem ezt a díjat.

Ismertetné eddigi pályáját? Annyit már megtudtam, hogy a nyitrai egyetemen végzett.

2003-ban szereztem meg kémia-biológia szakos tanári diplomámat a Konstantin Filozófus Egyetem Természettudományi Karán, Nyitrán. Ezt követően kisdoktori képzésen vettem részt, amelyet 2005-ben sikeresen fejeztem be. 2003 óta a dunaszerdahelyi Szabó Gyula Alapiskola tanára vagyok, ahol kémiát és biológiát tanítok. Nagy hangsúlyt fektetek a kémia tanítására, diákjaimat igyekszem a lehető legjobban felkészíteni a középiskolai tanulmányaikra. A kémia iránti érdeklődés felkeltése érdekében rendszeresen ellátogatunk a komáromi Selye János Egyetem kémia tanszékére, ahol alkalmunk nyílik bonyolultabb kísérletek megtekintésére és elvégzésére. Azokkal a tanulókkal, akik mélyebben érdeklődnek a kémia iránt, a tanítási órákon kívül a kémia szakkörön külön is tudok foglalkozni. Volt tanítványaim közül többen választották a kémikuspályát.

Meséljen már egyetemi tanulmányairól. Milyen volt magyar nyelven Szlovákiában tanulni? Mennyiben jelentett ez nehézséget vagy könnyebbsé-get? Tanultak valamilyen tárgyakat szlovákul?

Az egyetemen voltak tantárgyak, amelyeket magyarul tanulhattunk, de voltak olyanok is, amelyeket csak szlovákul. Először nehéz volt szlovákul tanulni, például a fizikai kémiát, de megtanultuk azt is. Mivel mi Szlovákiában élünk, fontos, hogy tudjuk ezt a nyelvet is.

Milyen követelmények vannak az idegennyelvtudás tekintetében az egyetemre való bekerülés, illetve a diploma megszerzését illetően?

Azok a tanulók, akik tovább szeretnének tanulni valamelyik egyetemen, rendelkeznek olyan szlovák nyelvtudással, hogy ott megálljják a helyüket. Egy idegen nyelvből érettségit kell tenni, ami egyenértékű a nyelvvizsgával. A diplomához egy idegen nyelv tudása követelmény.

Az elhelyezkedés mennyire irányított vagy szabad? Könnyű elhelyezkedni magyar nyelvű tanári diplomával? Talán tudja, hogy nálunk pillanatnyilag nagy tanárhiány van az iskolákban.

Tudom, hogy Magyarországon hiány van a tanárokból. Nekem az elhelyezkedés nem volt nehéz, mindjárt három helyre is mehettem volna tanítani, de én a Szabó Gyula Alapiskolát választottam, még mindig itt tanítok.



Az egész család ünnepel

Milyen a mai fiatalok természettudományos érdeklődése, változott-e az utóbbi időben? Milyen magyar nyelvű tanulmányi versenyek vannak kémiából/természettudományos tárgyakból?

A nyelvek világát éljük, a természettudományok a háttérbe szorulnak, pedig nagy szükségünk van a kémiára és a biológiára is. Én igyekszem megszerettetni a gyerekekkel ezeket a tantárgyakat, de nagyon nehéz. Szerencsére, azért minden osztályban akadnak olyan tanulók, akik érdeklődnek vagy a kémia, vagy a biológia iránt, és velük külön is foglalkozom a kémia és a biológia szakkörön. Diákjaim rendszeresen részt vesznek a tanulmányi versenyeken: a kémiai olimpián, a Krimikémián, a Hevesy-féle kémiaversenyen, ahol mindig nagyon szép eredményeket érnek el. Tehetséges tanulókkal foglalkozni öröm számomra, ösztönöz a hozzáállásuk, a közös munka. Természetesen ösztönöznek az eddig elért szép eredmények is. Az iskola vezetőségének is sokat köszönhetek, mert mindenben támogatnak, hogy munkámat jól végezhessem.

Van-e szakmai kapcsolata magyarországi kollegákkal?

Nincs.

Bemutatkozna röviden, mint magánember? Azt tudom, hogy családos, van két kislánya, akik a férjével együtt elkísérték az ünnepélyes díjátadásra.

Igen, férjnél vagyok, és van két gyönyörű kislányom. Flóra, a kisebbik igazi kis biológus, nagyon szereti az állatokat. A nagyobbik lányom, Viktória a kémia iránt érdeklődik jobban.

Mivel tölti a család a szabadidejét, a hétvégeket, amikor egy kicsit félre lehet tenni a mindennapi feladatokat?

Szabadidőnkben sokat kirándulunk. Szeretünk túrázni és biciklizni. Télen rendszeresen járunk sízni és korcsolyázni. Nagyon szeretünk olvasni is. Családi házban élünk nagy udvarral, van három kutyusunk, és a ház körül is akad mindig valami olyan tennivaló, amely egyben kikapcsolódást jelent.

Kiss Tamás



KÖDPISZKÁLÓ

Levegőt!

Az illóolajok alkalmazása régóta része a természetgyógyászatnak. Az ún. aromaterápia a növényi illóolajok terápiás alkalmazását fedi. Eredetileg elsősorban az inhalálás volt a terápia módszere, de az olajokat gyakran alkalmazzák masszázs formájában is. Az illóolajok szájon át történő fogyasztása nem része a klasszikus aromaterápiának (jóllehet bizonyos olajok, így a borsosmenta olaja, bizonyítottan jótékony hatásúak, a mentaillóolaj például irritábilis bélszindrómában). Az aromaterapeuták szerint az olajok hatása részben az illat érzékelése révén alakul ki. Kétségtelen tény, hogy az illat szubjektív hatással van a komfortérzetre, hangulatra, és ezt érdemes is lehet kiaknázni – ugyanakkor ez még nem gyógyhatás. Van olyan példa is, amikor az olaj szagolgatása gyógyhatásként érvényesül: a legismertebb példa a levenduláé, amelynek olaja igazoltan szorongásoldó hatású. A masszázs során alkalmazott olajok hatása részben azon alapul, hogy fokozzák a helyi vérkeringést, ami különböző izomfájdalmak esetén a tapasztalat szerint jótékony. A megfázásban alkalmazott növények egy része (pl. a köptető kakukkfű) szintén az illóolaj révén jótékony hatású. Mindez azonban már egyáltalán nem aromaterápia, jóllehet a hatás az illóolajoknak köszönhető. De mi a helyzet a többi illóolajjal, amelyeket döntően elpárologtatva, belélegezve alkalmaznak? Különböző szaküzletekben, webáruházakban tucatszámra találhatunk különféle olajokat ezerféle gyógyhatást ígérve – sajnos, az esetek nagy részében semmilyen bizonyíték nincs arra, hogy ezek a vélt gyógyhatások léteznének. A legújabb aromaterápiás szakkönyvekben az illóolajok bizonyított hatásaival kapcsolatos fejezet nagy részét a gomba- és baktériumellenes aktivitásuk leírása teszi ki. Mindez nagyon fontos, ugyanis például a megfázásban alkalmazott olajok hatása részben pont azon alapul, hogy a szájüregben vagy a légutakban a kórokozókkal érintkezve elpusztítják azokat. Sajnos, olyan koncentrációt nem érnek el a mikrobaellenes komponenseik a vérben (legalábbis anélkül, hogy súlyos mérgezést ne okoznának), hogy az ott szaporodó kórokozókat is elpusztítsák, így a közhiedelemmel ellentétben az illóolajok nem helyettesítői az antibiotikumoknak.

Újabban – a marketingszempontokat nem teljesen figyelmen kívül hagyva – nagy divatja van az illóolajok párologtatásának a megfázásos betegségek megelőzését célozva. Létezik olyan szülő, aki ne szeretné, hogy a gyereke kevesebbet legyen beteg télen? Van olyan kegyetlen apa vagy anya, aki ne lenne hajlandó pár ezrest áldozni arra, hogy az óvodában, iskolában a gyereke védve legyen a kórokozóktól? Mivel ezekre a kérdésekre a válasz egyértelmű, az is magától értetődő, hogy a védelem ígérete könnyen váltható forintokra. De vajon tényleg megvédenek az illóolajok a megfázástól? A megfázást különböző vírusok okozzák, amelyek ellen nincsenek hatásos gyógyszerek, így nagyon üdvös lenne, ha az illóolaj párologtatása segítene. Leginkább a citromillóolajat ajánlgatják erre, célzottan óvodavezetőknek, iskolaigazgatóknak is annak reményében, hogy a gyermekek érdekében illóolaj-párologtatókat vesznek a csoportszobákba és osztálytermekbe. Némely reklám nem kevesebbet állít, mint hogy a citromhéj illóolajának gőze percek-órák alatt elpusztítja a fertőző agyhártyagyulladás, a tüdőgyulladás és a mandulagyulladás kórokozóit. Ezeknek az állításoknak a forrásai nem modern kutatások, hanem az 1920-as években megjelent könyvek, amelyek alapján nem dönthető el, hogy az illóolajat párologtatva, vagy oldva/elegyítve alkalmazták a kórokozókon. A citromolaj légúti kórokozó vírusok elleni hatásáról nincs adat a szakirodalomban, a citromolaj baktériumellenes hatásáról egyébként számos cikk beszámol. Ezekkel mindössze az a „baj”, hogy a hatást nem párologtatás után mutatták ki, hanem az olaj oldatával/emulziójával. A kettő közötti különbség hatalmas, ugyanis oldva az olaj komponensei sokkal-sokkal nagyobb mennyiségben kerülnek kapcsolatba a kórokozókkal. Éppen ezért ami folyékony közegben hatásos, korántsem biztosan hat akkor, ha elpárologtatjuk. Egyetlen olyan cikkre akadtam rá, amelyben a citromolaj gőzfázisú baktériumellenes hatásáról számol be, ebben légúti kórokozók (*Legionella sp.*) ellen találták hatásosnak az olajat 3,75 mg/liter levegő-koncentrációban. Egy 30 nm-es, 3 m belmagasságú osztályteremben ennek a koncentrációnak az eléréséhez 337,5 gramm (!), azaz durván fél liter olajat kellene elpárologtatni. Ezzel szemben a citromolaj légfertőtlenítő hatásáról értekező weboldal ugyanekkora terembe 15 cseppet (!) ajánl. A Pécsi Tudományegyetem Farmakognóziai Intézetének munkatársai részletesen is foglalkoznak az illóolajok antibakteriális hatásának vizsgálatával. Cikkeik szerint a leghatásosabb illóolajok (a citromot nem vizsgálták) 15–100 mikroliter/liter levegő koncentrációban voltak hatásosak a légúti kórokozók ellen *in vitro*.

De lehet-e probléma, ha egy óvodában folyamatosan párologtatnak? Az illóolajok elméletileg akár számos nemkívánt mellékhatást (pl. légúti irritáció) is eredményezhetnek, ezért a légúti tolerálhatóságot vizsgálni kellene a széles körű alkalmazás előtt. A citromolajjal kapcsolatban sajnos ilyen adatok nem érhetőek el. Ennélfogva a folyamatos (otthoni, óvodai, iskolai) párologtatás hasznossága és biztonságossága is megkérdőjelezhető. Ami biztos: kisgyermekek számára az eukaliptol-, mentol- és kámfortartalmú olajok (pl. borsosmenta, eukaliptusz) kerülendőek, a citrusfélék olajai (így a citrom is) fokozott óvatossággal alkalmazhatóak tartósan a lehetséges irritáció miatt. A cseppben mérhető dózis esetén ettől valószínűleg reálisan nem kell tartani, azonban töményebb illóolajpára esetén valószínűleg már igen.

Mi a tanulság mindebből? Elsősorban az, hogy nem mind arany, ami fénylik: a jól hangzó, egyszerű megoldás nem feltétlenül ad védelmet a betegséggel szemben, viszont némileg megkönnyítheti a pénztárcát. Továbbá: egy szer hatásossága, az illóolajokat is beleértve, alapvetően függ a dózistól és az alkalmazás módjától. Lehet, hogy kellemes dolog egy citromillatú teremben tölteni a napot, de a kellemes illat még önmagában nem véd meg semmitől. Igaz, vélhetően ilyen kis mennyiségben nem is árt, legföljebb hamis biztonságérzetbe ringat.

Csupor Dezső





Bernád Dénes[1] – Punka György[2]
Jürgen Kiroff és Gerald Högl közreműködésével

„Magyartarka” testközelből

A Magyar Királyi Honvéd Légierő harci repülőgépein alkalmazott álcázófestékek mérőműszeres elemzése

Első rész

A szerzők meghívására két külföldi szaktekintély **(1. ábra)** *szakszerűen, speciális mérőműszerrel elemzett különféle, II. világháborús magyar repülőgéproncsokon talált álcázófesték-mintákat, hogy megállapítsa kémiai összetételüket és színárnyalataikat. A vizsgálat itt bemutatott eredményei tisztázzák az évek óta fennálló vitatott kérdést, miszerint a Magyarországon festett harci repülőgépeken használt hazai lakkok és festékek német színárnyalatúak („némettarka”), vagy Magyarországon kifejlesztett egyedi színárnyalatúak („magyartarka”) voltak-e.*



1. ábra. A szerzők (balról Punka György, mellette Bernád Dénes) Jürgen Kiroff festékszakértő, illetve a 91 éves, volt Luftwaffe vadászpilóta-növendék Johann Ent társaságában, 2016. március 5-én, Osliban. Innen indult a kutatóút két, közelben levő repülőgéproncs-gyűjtő telephelyre. A lemezdarab egy MÁVAG-Héja alsó szárnyburkolat, rajta a tengelyhatalmak sárga azonosító jelzésével, illetve a részleges magyar felségjelzéssel

Sokévnyi kutatómunka és mintegy kétévnyi feszített ütemű kézirat-összeállítás és -szerkesztés eredményeként 2013 júliusában megjelent a két szerző *Hungarian Fighter Colours* (A magyar vadászgépek színei) című kétkötetes könyvének első kötete, angol nyelven[3]. A könyv külön fejezetként – a szakirodalomban első ízben – részletesen tárgyalja a magyar katonai repülőgépek jelzéseit, illetve álcázófestéseit, beleértve a szerzők által – közvetlen és közvetett bizonyítékok alapján – magyar színekként, „magyartarka” gyűjtőszóval meghatározott hazai gyártású lakkokat és festékeket is. A 17 oldalas fejezet kibővített, javított, táblázatokkal kiegészített – a könyv megjelenése után fellelt dokumentumok és további megvizsgált roncsokon alapuló – változatát a *Haditechnika* folyóirat közölte hat részben[4].

A tanulmányozott dokumentumok és festékreceptek, illetve a megvizsgált roncsmaradványokon található festékminták alapján a szerzők arra a következtetésre jutottak, hogy a közvetlenül a II. világháború előtt és alatt használt magyar repülőgép-álcázó festékek zömét a honi Krayer E. és Tsa. festékgyár fejlesztette ki, majd gyártotta le egyedi receptek alapján, saját technológiával, saját elnevezéssel. Ezek az álcázószínek[5] hasonlítottak a korabeli német harci repülőgépeken használt ún. RLM-szabvány[6] szerinti álcázószínekre (kivéve a terepsárgát, amelynek az 1940-es évekig nem volt német RLM-megfelelője), de azokkal nem voltak azonosak, színárnyalatukban eltértek azoktól **(2. ábra)**.

A készülő kötet 2012. szeptemberi online megemlítése, majd a könyvelőzetes nyilvánosságra hozatala után parázs vita alakult ki a szerzők és egy hazai makettező csoport prominens képviselői között a színárnyalatokról, illetve a korabeli magyar festékipar teljesítőképességéről és a német festékszabványoktól való füg-

2. ábra. A ritkán tárgyalt, még ritkábban analizált MÁVAG-Héja vezérsíkon talált terepsárga helyszíni összehasonlítása az RLM 79 homoksárgával (Ullmann-féle színkártya). Annak ellenére, hogy a vizuális színazonosítás eleve csak hozzávetőleges lehet, első ránézésre is látszik, hogy a két terepszín hasonló, de nem azonos



RLM 79 Sandgelb



[1] ORCID: 0000-0002-9309-1903
[2] ORCID: 0000-0002-3989-8896
[3] Mushroom Model Publications (MMP)/Stratus, (1. kötet: 2013, 2. kötet: 2014). www.mmpbooks.biz
[4] Bernád Dénes, Punka György: „Magyartarka” – Lakkok, festékek, álcázószínek a Magyar Királyi Honvéd Légierő repülőgépein. Első rész: HT 2014/4., hatodik rész: HT 2015/3.
[5] G.1100 = szürke, G.1101 = világoskék, G.1102 = barna, G.1103 = zöld, H.1795 = terepsárga (Krayer-termékek).
[6] RLM = *Reichsluftfahrtministerium*, azaz Birodalmi Légügyi Minisztérium.

gőségéről. A két tábor, a magyar és a német vonal képviselői, többször ütköztették álláspontjaikat, de nem sikerült közelíteni a nézőpontokat.

Arra törekedve, hogy ezt az áthidalhatatlannak tűnő ellentétet feloldják és az igencsak fontos témakör tisztázását előmozdítsák, a szerzők 2015 nyarán Jürgen Kiroffhoz[7], a korabeli német álcázófestékek világhírű szakemberéhez és festékgyár-tulajdonoshoz fordultak. Kimagasló vegyészeti tevékenysége mellett Kiroff úr a Luftwaffe álcázószíneit részletesen bemutató kétkötetes angol referenciamű szakmai tanácsadója és társszerzője is egyben[8]. Kiroff úr felkérésére a kutatómunkába később az osztrák Gerald Högl, a hadifestékek terén nemzetközileg elismert szakember is bekapcsolódott[9].



3. ábra. A spektrofotométeres vizsgálattal párhuzamosan színkártyás színárnyalat-azonosítás is készült (hivatalos Federal Standard FS-595C színkártya-szettel), különböző roncsdarabokon (kizárólag hozzávetőleges színhasonlóság megállapítása végett)

Látván az eddig megjelent anyagot meg a rendelkezésre álló információkat, fényképeket, recepteket, Kiroff úr élénk érdeklődést mutatott a számára – és a külföldiek számára egyaránt – „egzotikus" és egyben újszerű téma iránt. Hallva a fennálló ellentétről, megismerve a különálló következtetéseket azonnal azt kérdezte: „Vitatkozás helyett miért nem fordultatok inkább szakemberhez?" Többszörös telefonos egyeztetés után, Kiroff úr 2016. március 5-én Magyarországra látogatott, hogy a helyszínen is megvizsgálhassa és színképelemzéssel analizálhassa a fennmaradt roncsmaradványokon fellelhető festékmintákat. A hosszas

4. ábra. Spektrofotométeres vizsgálat egy MÁVAG-Héja vadászgyakorlógép NACA motorgyűrűjén



beszélgetések és konstruktív viták során egyértelművé vált, hogy mivel a korabeli magyar szolgálatban állt hadi repülőgépeken használt, négy számjegyű, G és H sorozatú Krayer-féle Cellaetern színkártyák nem maradtak fenn, kizárólag a roncsmaradványokon fellelhető festékminták spektrofotométerrel végzendő *szakszerű* elemzésével – tehát nem pusztán vizuálisan, ahogy azt korábban a két tábor képviselői egyaránt tették – juthatunk el az igazi megoldáshoz **(3–4. ábra)**. A roncsokon teljes épségben megmaradt festékfoltok tökéletes lehetőséget adtak az összehasonlító és az elemző vizsgálatra. A megfogalmazandó végeredményt a rendelkezésre álló nagyszámú, de nem teljes körű Krayer-féle lakk- és festékreceptúrák is nagyban elősegítették.

Jürgen Kiroff 2015. 12. 4-én **(5. ábra)**, majd 2017. 09. 06-án keltezett kivonatolt értékelése: A körülmények szerencsés alakulása folytán lehetőségünk volt arra, hogy a magyar Krayer festékgyár széles körű festékrecept-gyűjteményét megvizsgáljuk. Punka György és Bernád Dénes repüléstörténészek szakvéleménye


Farben-Kiroff-Technik . Schwabacher Str. 133 . 90763 Fürth GERMANY Tel.0049-(0)-911-748066 . FAX:0049-(0)911-776834. Email: info@kiroff.de

György Punka

Lóránd utca 7/4
H-2030 Érd

Unser Zeichen:	Ihre Nachricht vom:	Ihr Zeichen:	04.12.15
Jürgen Kiroff	Email vom 18.06.15	György Punka	

Sehr geehrte Damen und Herren,

Durch glückliche Umstände hatten wir die Möglichkeit eine weitgehend vollständige Lackrezeptursammlung der Ungarischen Lackfabrik Krayer (1) auswerten zu dürfen. Der

5. ábra. Jürgen Kiroff hivatalos fejléces levele az egyik szerzőhöz a roncsvizsgálat eredményeivel és szakvéleményével. Ezek az információk képezik a tanulmány egyik alappillérét (a másikat Gerald Högl kutató színárnyalat-analizálásainak eredményei, míg a harmadikat a szerzők saját kutatásai)

nyért a német RAL-archívumhoz fordultak, amely 2005 óta a Farben-Kiroff-Technik festékgyár, közelebbről Jürgen Kiroff úr tulajdonában van. A vizsgálat tárgya a magyar repülőgépfestékfejlesztés német fejlesztésektől való függőségének/önállóságának megállapítása volt, illetve a roncsokon fennmaradt színminták szakszerű mérése és kiértékelése.

Ennek érdekében összehasonlítottuk a meglévő Krayer-recepteket az RLM festékarchívumában található német receptúrákkal **(6. ábra)**.

Minden receptet táblázatos formában hasonlítottunk össze, és ily módon lényegében megfejtettünk. A kiértékeléshez figyelembe vettük kiegészítésképpen a RLM-festékarchívum nyersanyagadatait és a Farben-Kiroff-Technik aktuális receptúráit is. A szakszerű eredmény érdekében a következő módszereket alkalmaztuk: adatok többszöri, alkotórész-csoportoknak megfelelő átrendezése [festék (*Farben* – F), gyanta (*Harz* – H), oldószer (*Löse-*

[7] Farben-Kiroff-Technik – RLM-Farben (Schwabacher Str. 133, 90763 Fürth, Németország).
[8] Merrick, K. A.; with Kiroff, Jürgen: *Luftwaffe Camouflage and Markings* (Classic Colours), 1. kötet, Midland Publ., 2004, 2. kötet, Ian Allan Ltd., 2005.
[9] Kiroff és Högl szakértők társszerzői egy angol nyelvű referenciakönyvnek: *Real colors of WW II. Aircraft*, AK Interactive, 2019.

7109.65 hellblau (feltehetően az 1930-as évek vége)		G.1101 világoskék matt átvonólakk (recept dátuma: 1940. 11. 29.)	
Titandioxid	8,90	Indanthrenkék	0,026
Zinkweiss	0,87	Titánfehér	1,879
Zinkchromat (W&B 75%)	0,21	Krómsárga	0,026
Ultramarinblau	0,81	Heliogenkék NCB	0,004
Anilinblau	0,05	Antimonfehér	17,754
Butylglykol	4,61	Trikresylphosphat	2,610
Kreidepulver	11,70	Casterol	2,610
Lösungsmittel 7200	14,35	Palatinol	1,462
Lakk 7109	58,50	Lakk G.1184*	73,629
Összetevők összesen	**100,0%**		**100,0%**

* A színtelen lakk alapanyagát a Krayer-recept külön adja meg

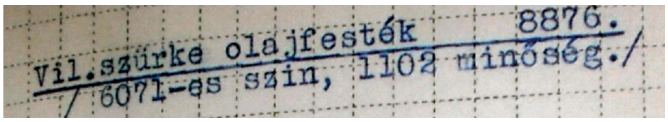
6. ábra. Világoskék RLM- és Krayer-festékreceptek összehasonlítása

mittel – L), töltőanyag (*Füllstoff* – G) és additív (*Additiv* – S) szerint]; jelzett alapanyagok szerint; a receptek dátuma szerint (különösen szerencsés, hogy a Krayer-receptek legtöbbjét dátumozták!); a festékek alkalmazása (alapozó, felső-fedőlakk, belső-külső fedőlakk, álcázófesték, jelzőfesték) szerint.

A magyar Krayer cég és a Harmadik Birodalom festékgyárainak fennmaradt receptjeit 1931. 07. 28-tól hasonlítottuk össze, és azok a Birodalom hadi gazdálkodásra történő fokozatos áttéréséig (1938) nem mutatnak jelentős különbséget. Németországban éppúgy, mint Magyarországon az adott időpontig a cellulózlakkok és megmunkálásuk játszották a főszerepet. Németországban azonban az 1939-es háborúba lépéstől nagyon gyorsan használatba kerültek a Waernecke & Böhm (W&B) által kifejlesztett, már 1934 óta általánosan alkalmazott fenol-alkid műgyanta festékek. Az alumíniumépítésű „Ezüstnyíl" versenyautókon történő alkalmazásukra és az ókori repülőszerkezet konstruktőrére emlékeztető „Ikarol" márkanév alatti sikeres üzletpolitikára a *Reichsluftfahrtministerium* (RLM) korán felfigyelt. Így már 1936-ban elvégeztette ezekkel a gyártmányokkal az első próbákat a repülőgépek felületkezelésének szabványosítására; elsőként csak a könnyűfém alapozásnál és a fedőlakkok javításánál.

A Krayer az alumínium tapadásánál még a kornak megfelelő sovány olajlakkokat alkalmazta[10]. Különösen a vászonborítású repülőgépeknél egyértelmű, hogy az egyes szükséges festékrétegeknek egymással összeférhetőnek kell lenniük, különben a fedőfesték a fizikailag száradó feszítőlakkot feloldja, és a vászon elveszíti feszességét. Ez a példa is mutatja, hogy a repülőgépgyártók festési előírásait lehetőleg követni kell. Egy festékgyárnak tehát csak akkor volt lehetősége az alkalmazás felmérésére, ha ezzel a repülőgépgyár teljességében megbízta. (Ilyen tárgyalásoknak azonban a Krayer és a Birodalom cégei között semmi nyoma nincs!) A Krayer elsődleges szállítóként a politikai szempontok figyelembevételével csak egyes repülőgéptípusok esetében léphetett fel, különösen katonai alkalmazásnál. A német vezetésnek és a magyar kormánynak együttes politikai érdeke esetén kaphatott volna a Krayer részesedést a német repülőgép-szállításokkal kapcsolatos üzletben.

Az 1941-es kiadású L.Dv. 521/1 sz. német festési utasítás[11] bevezetését követően a Krayernél nem születnek újabb receptfeljegyzések. [Ennek ellentmondanak pl. az 1942. II. 11-i világosszürke olajfesték 8876 (6071-es szín, 1102 minőség[12] – DSCF3016) és a



7. ábra. Egy Krayer-festékrecept fejléce – annak bemutatására, hogy a szín és a minőség két külön fogalom

Trinát zománc zöldesszürke G.503 – 1942. II. 25 – P1130256) receptek.][13] Az utasítás megjelenésével a W&B lett a legfontosabb repülőgépfestékek licenc-adója. Ezután minden birodalmi vagy szerződött festékgyárnak a W&B rendszere szerint kellett gyártania.

A Krayernél 1940. 11. 29-től egy ideig befejeződik a receptek fejlesztése. Ha a Krayer ezek után egyes L.Dv. szerinti lakkokat csak átszínezett volna, akkor is lennének további bejegyzések, amelyek a receptekhez szükségesek. A Krayernél hiányzó bejegyzések és az L.Dv. utasítás 1941. (novemberi) kiadása már a cellulózlakkok végét jelenti, azzal együtt, hogy ezen dátum után az RLM által kiadott színárnyalatokat változtatás nélkül alkalmazták a magyarok a licencben gyártott, illetve a külföldről vásárolt gépeken. Következésképpen magyar színárnyalatokat csak az 1941 novembere előtti repülőgépeken találhatunk, vagy ezt követően azokon a repülőszerkezeteken, amelyek az adott dátum előttről származnak, de amelyeket nagyjavítottak, vagy honi építésűek voltak **(8. ábra)**.



8. ábra. A homoksárga alapon sötétzöld foltos álcázási mintában pompázó V.505-ös jelű MÁVAG-Héja (gyári szám H-035) gyakorló vadászgép színes fotója jól mutatja a Krayer által gyártott és a MÁVAG-nak (is) szállított H.1795 jelű terepsárga, illetve a G.1103 (esetleg G.1103/a) jelű zöld színű álcázófestékek árnyalatát

[10] Lásd: Krayer-festékrecept: Repgép alaplakk könnyű fémre, L. 1371 (1939. 08. 26.)

[11] A szabvány magyar nyelvű 41 oldalas eredeti másolata (Repülőgéplakkok kezelési és alkalmazási utasítása, 1941. november) a szerzők birtokában.

[12] Megjegyzendő, hogy lakkok és festékek esetében az „azonos minőség" nem egyenértékű a színárnyalat azonosággal, mint ahogy azt ez a példa is mutatja **(lásd 7. ábra)**.

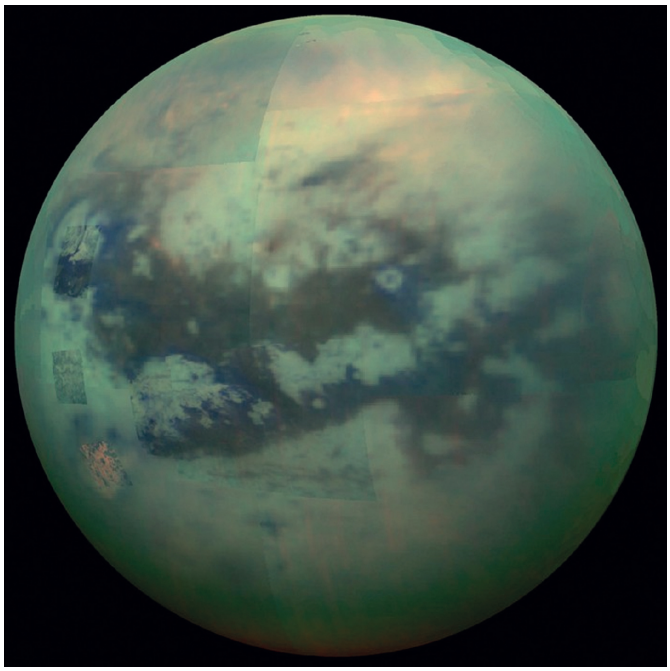
[13] Az összes zárólejes megjegyzés a két első szerzőtől származik.

Az orvhalászat gazdaságtana



Az illegális halászat igen elterjedt a világban, így a nemzetközi szerződések megsértésével fogott halak kereskedelme is az. Ennek a jelenségnek az ökológiai és gazdasági adatbázisok felhasználásával végzett részletes elemzése szerint a Földön évente 8–14 millió tonna hal kifogásáról nem számolnak be, így az illegális halászipar mérete valahol évi 9 és 17 milliárd dollár között lehet. Ha ugyanezt a halmennyiséget az előírások betartásával fognák ki és adnák el, akkor 26 és 50 milliárd dollár közötti forgalmat és 2–4 milliárd dollár közötti adóbevételt jelentene. A becslések szerint Oroszországban, Peruban, Malajziában, Marokkóban és Mauritániában az illegálisan kifogott halak mennyisége meghaladhatja az évi egymillió tonnát is.

Sci. Adv. 6, eaaz3801. (2020)



Szerves Titán-ásvány

A Szaturnusz legnagyobb holdjáról régóta tudják, hogy a felszínén vándorló metántengerek vannak. A felszíni körülményeket modellező kísérletsorozat a közelmúltban érdekes új eredményre jutott. A Titán felszínén bután és acetilén is jelentős mennyiségben fordul elő. Raman-spektroszkópiai bizonyítékok szerint a két anyag 90 K-en, vagyis a hold felszíni hőmérsékletén igen stabil elegykristályt alkot, amely aztán egészen 190 K hőmérsékletig változatlan marad. A kristályokkal akkor sem történik semmi, ha folyékony etánt kondenzáltatnak rájuk, ez a Titánon hulló esőnek felel meg. Így aztán valószínű, hogy a bután-acetilén kristályokból létrejövő ásvány nagy szerepet játszhat a Titán felszínének kialakításában. *ACS Earth Space Chem. 3*, 2808. (2019)



CENTENÁRIUM

George F. Kunz: Platinum and the Metals of the Platinum Group *Science Vol. 51*, pp. 399–403. (1920. április 23.)

George Frederick Kunz (1856–1932) amerikai ásványgyűjtő és geológus volt. Soha nem járt felsőoktatási intézménybe, az ásványtant önállóan sajátította el, s 23 évesen már a Tiffany & Co. cég alelnöke volt. Számos nemzetközi ásványkiállítást szervezett, 300-nál több tudományos cikket írt, könyveit még ma is rendszeresen kiadják.

Fém-karbidok könnyedén

Átmenetfém-karbidokat néhány katalitikus folyamatban katalizátorként lehet használni a nemesfémek helyett. Ezért is lényeges felfedezés az az új eljárás, amely segítségével fém-karbidokat enyhe reakciókörülmények között sikerült előállítani. A hagyományos eljárás során fémet vagy fém-oxidot megfelelő szénforrás és hidrogén jelenlétében 800 °C fölé kell melegíteni nyomásálló kemencében. Az új eljárás oldatfázist és átfolyásos rendszert használ: a hőmérséklet mindössze 100 °C: az elsőként sikeresen előállított vegyület a molibdén-karbid volt molibdén-hexakarbonil kiindulási anyagból. Az így előállított célvegyület morfológiája és részecskeméretе is könnyebben szabályozható, ami nagyon előnyös a katalizátorok előállítása során.



J. Am. Chem. Soc. 142, 1010. (2020)

APRÓSÁG

A Spanyolország délkeleti részen húsz éve talált Pulpí-geóda becsült térfogata 11 köbméter.

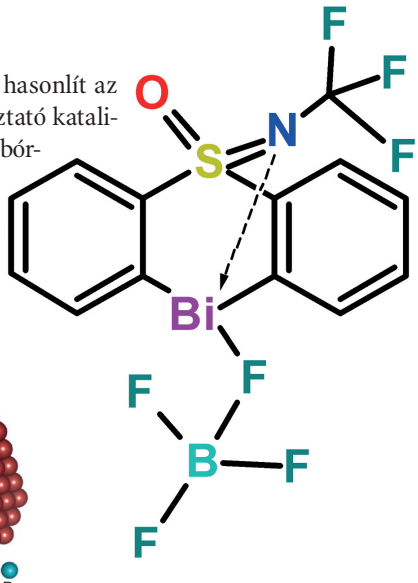


Ha észrevétele vagy ötlete van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt Lente Gábor rovatszerkesztőnek: lenteg1206@gmail.com.
A rovatszerkesztő korábbi írásait is tartalmazó blog elérhető a következő internet-oldalon: http://lenteg.ttk.pte.hu/ScienceBits/index_magyar.html

A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az ábrán látható bizmutkomplex ($C_{13}H_8BBiF_7NOS$) érdekes vegyület: bizonyos szempontból hasonlít az átmenetifém-komplexekhez, mert képes a központi bizmutatom oxidációs számát megváltoztató katalitikus ciklusokban részt venni. Ezt úgy bizonyították, hogy a vegyületet sikerrel használták fel bórsavszármazékok és bórsavészter-származékok fluorozására. A szulfoximin rész szubsztituenseit széles körben lehet változtatni, így hasonló bizmutkomplexek segítségével akár olyan reakciók katalízise is lehetővé válhat, amelyekre korábban még nem volt példa.

Science 367, 313. (2020)



Selyem a selyemúton



A Kína és Európa közötti, majdnem időszámításunk kezdetétől használt kereskedelmi útvonalat igen elterjedten nevezik Selyemútnak. Ennek Kína déli partjainál van vízi szakasza is, ahol számos hajóroncsot feltártak már. Érdekes módon ezekben soha nem találtak még selymet. Ezt a meglepő tényt változtatta meg egy, a közelmúltban kidolgozott analitikai eljárás. A meleg vízben a selyem viszonylag gyorsan lebomlik, de a kevéssé oldható fibroin fehérje agyageszközökben hosszú ideig is fennmaradhat. Ezért a fibroin kimutatására dolgoztak ki egy elektrokémiai immunszenzort, amely egy fibroinkötő antitestből és az azt rögzítő, arany nanorészecskékkel borított szénelektródból áll. A módszer segítségével egyértelműen sikerült a fehérjét kimutatni egy, a 12. vagy 13. században a Gyöngy-folyóban elsüllyedt hajó roncsában. Így aztán a szájhagyományon és a történelemkönyveken kívül most már kézzel fogható bizonyíték is van a selyemkereskedelem létére.

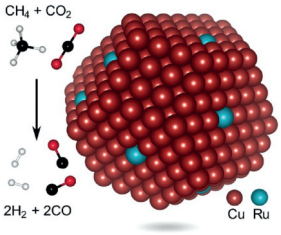
ACS Sens. 4, 3203. (2019)

Selymes hőkezelés

A fibroin nemcsak a meleg víz hatásának áll ellent hosszú ideig, hanem más nagyobb hőhatásoknak is. Ez bizonyos szempontból nehézséget jelent a selyem feldolgozásánál, mert megolvadás előtt általában meggyullad. Ezért a selyemfehérjéből különböző tárgyakat általában oldatmódszerekkel készítenek. Nemrégiben amerikai kutatóknak speciális liofilizálási körülmények között sikerült fibroinból olyan granulátumot készíteni, amely biztonsággal megolvasztható, így a feldolgozási módszerek széles új köre vált elérhetővé. Ennek azért is nagy a jelentősége, mert az anyag szövetbarát, a természetben lebomlik és más, biológiailag aktív molekulák is könnyen köthetők hozzá.

Nat. Mater. 19, 102. (2020)





Zöldebb szintézisgáz

A szén-monoxidot, szén-dioxidot és hidrogént tartalmazó szintézisgáz több jelentős ipari szintézis kiinduló anyaga. A legújabb kutatási eredmények szerint jóval környezetbarátabbá tehető a szintézisgáz előállítása. Izolált ruténiumatomokat is tartalmazó réz nanorészecskék és megfelelő megvilágítás segítségével a metánalapú szintézisgáz-előállítás hőmérsékletét a szokásos 800 °C-ról sikerült 200 °C-ra csökkenteni. A kisebb hőmérséklet a katalizátor élettartamát, illetve a végbemenő reakciók szelektivitását is jelentősen javítja. A kulcsfelismerés az volt, hogy az aktív katalitikus helyek messze vannak egymástól: így az új szén-szén kötések létrejötte, vagyis sem a kapcsolási reakciók, sem az elemi szén képződése nem kedvezményezett reakcióutak.

Nat. Energy 5, 61. (2020)

Egy baseballnyi anyagtudomány

A baseballrajongók érdekes megfigyelése volt, hogy a 2014 és 2019 nyara közötti időszakban a *homerun*nak nevezett, hatalmas ütések gyakorisága a mérkőzéseken több mint másfélszeresére növekedett a korábbiakhoz képest. Sokan azt gyanították, hogy a labdák összetételét szándékosan megváltoztatták, hogy így tegyék izgalmasabbá a mérkőzéseket. Ennek a gyanúnak egy nagy, amerikai sportközvetítésekre specializálódott tévétársaság finanszírozásának köszönhetően immár tudományos alapja is van. Laboratóriumi körülmények között számos különböző technikával (elektronmikroszkópia, röntgenspektroszkópia, termogravimetriás analízis) hasonlították össze a 2014-ben és a 2017-ben elterjedten használt labdákat. Azt találták, hogy a később gyártott labdák magjának sűrűsége kisebb, szerkezete pedig porózusabb volt, s mindkét sajátság elősegíti azt, hogy nagyobb kezdősebességet lehessen adni nekik. Így aztán elég valószínűleg tűnik, hogy nem a játékosok képességei javultak ugrásszerűen ebben az időszakban.



ACS Omega 4, 20109. (2019)

Hajós György professzor emlékére

Fájó szívvel emlékezünk Hajós Györgyre, aki 2019. szeptember 26-án, 73 éves korában, türelemmel viselt hosszan tartó betegségben, otthonában csendesen elhunyt. Hajós György a Természettudományi Kutatóközpont emeritus professzora, a korábbi MTA Kémiai Kutatóközpont (KKKI) Biomolekuláris Kémiai Intézetének igazgatója.



Hajós György 1946-ban született Budapesten. Egyetemi tanulmányait az Eötvös Loránd Tudományegyetem vegyész szakán végezte, diplomáját 1969-ben szerezte meg. A KKKI-ban kezdte pályáját. Abban az intézetben, ahol az 1970–80-as években mintegy 200 kutató dolgozott, s a 12 tudományos osztályból ötnek a kutatásait akadémikusok irányították. Ennek a nagy generációnak a képviselői között olyan nemzetközi hírű tudósok voltak, mint a magyar szerves kémiai kutatások meghatározó személyiségei: Szántay Csaba, Medzihradszky Kálmán, Ötvös László és Messmer András. De joggal közéjük számíthatjuk a Nobel-díjas Oláh Györgyöt is, aki 1954 és 1956 között ennek az intézetnek az igazgatóhelyettese és a Szerves reakciómechanizmus csoport vezetője volt. Ebből a csoportból jött létre a Szerves szintetikus és reakciómechanizmus osztály, amelynek vezetőjéül Messmer Andrást nevezték ki. Hajós György 1969-ben erre az osztályra került gyakornokként. Egyetemi doktori disszertációját 1974-ben „summa cum laude” minősítéssel védte meg, 1984-ben kandidátusi, majd 1992-ben a kémiai tudomány doktora fokozatot szerezte meg.

Sikeres munkájának eredményeként előbb tudományos csoportvezetővé, majd 1996-tól igazgatóhelyettessé, 2005-től pedig a KKKI Biomolekuláris Kémiai Intézetének igazgatójává nevezték ki.

Rendszeresen oktatott az ELTE-n, a Debreceni Egyetemen és a Műegyetemen. Mindhárom egyetemen magántanári kinevezést kapott. Az egyetemi oktatást mindig szívügyének tekintette. Tagja volt az MKE Szerves és Gyógyszerkémiai Bizottsága vezetőségének, az MTA Szerves és Biomolekuláris Bizottságának, az OTKA Természettudományi Kollégiumának, továbbá több más tudományos bizottságnak. Jelentős volt az MTA Elméleti Szerves Kémiai Munkabizottságában végzett munkája is.

Számos egyetemi diplomamunkát készítő diák és PhD-hallgató, valamint postdoc kutatómunkáját irányította. Több, azóta szép pályát befutott tanítványa (közöttük pl. Soós Tibor, a Természettudományi Kutatóközpont Szerves Kémiai Intézetének igazgatója és Kotschy András, a Servier Gyógyszerkutató Intézet igazgatója) köszönheti neki pályája elkezdésében nyújtott segítségét. Mind közvetlen munkatársai, mind az előadásait látogató egyetemi hallgatók a pontos és innovatív kísérletezés fontosságát és a kémia tudományának tiszteletét, szeretetét tanulhatták meg tőle.

Igen jelentős volt Hajós Györgynek korábban a MediChem Konzorcium kutatásaiban végzett szakmai koordináló tevékenysége. Fontos állomást jelentett a KKKI életében a Hajós György által irányított Center of Excellence EU-program 2003-as elnyerése és sikeres teljesítése is.

1974–75-ben a DFG támogatásával, majd 1985–86-ban Humboldt-ösztöndíjasként egy-egy évet dolgozott a bochumi egyetemen. Kiváló kapcsolatokat épített ki Günther Snatzke professzorral. A grazi, a lundi, az antwerpeni, a reimsi és a duisburgi egyetemmel is számos közös publikáció jelzi a kooperációs kutatások eredményeit. A COST-együttműködések szervezésében és végrehajtásában mint a Management Committee tagja játszott fontos szerepet.

Egyik kezdeményezője és szervezője volt az igen sikeres és széles körű érdeklődést kiváltó Blue Danube Symposium on Heterocyclic Chemistry rendezvényeinek. Hasonlóan sokat köszönhetnek neki a European Colloquium on Heterocyclic Chemistry konferenciák résztvevői is. Fáradhatatlan szervezője volt a Novartis Lectures előadássorozatnak, amelynek keretében a világ legkiválóbb kémikusai, köztük a Nobel-díjas Jean-Marie Lehn és Barry Sharpless tartottak előadást a KKKI-ban.

Hajós György kutatásai elsősorban a nitrogénatomot tartalmazó szerves heterociklusos vegyületek szintézisével és kémiai reakcióival foglalkoztak. Az irányításával dolgozó kutatócsoport több új gyűrűrendszert állított elő, amelyeknek reakciókészségét (gyűrűfelnyílási és gyűrűzáródási reakcióit) vizsgálta, valamint – kooperációban – élettani tulajdonságait is sikerült feltárni. Különösen nagy hangsúlyt fektetett a szerves mechanizmusok kutatására, a molekuláris szintű események megértésére.

Hajós professzor kutatásai azonban nem csak elméleti jelentőségű eredményeket hoztak. Az általa vezetett kutatócsoport több új, gyógyszer-rezisztenciát gátolni képes vegyületet állított elő. A kutatások során néhány kimagaslóan hatásos fájdalomcsillapító vegyületet is sikerült szintetizálniuk.

Több könyvfejezet is bizonyítja a szintetikus szerves kémia területén elért jelentős, időtálló eredményeit.

Munkájáért 1986-ban Zemplén Géza-díjjal, 1998–2001 között Széchenyi Ösztöndíjjal, 2008-ban Akadémiai Díjjal, 2009-ben Kajtár Márton-emlékéremmel, 2011-ben Ipolyi Arnold-díjjal, 2014-ben Bruckner-díjjal tüntették ki. Az MTA elnöksége 2019-ben „Eötvös József-koszorú”-val ismerte el a munkáját.

Ugyanakkor Hajós György igazi reneszánsz ember volt. Érettségi után ugyanabban az évben jelentkezett a Zeneakadémiára és a tudományegyetemre is. Mindkét helyre fölvették. Igaz, a Zeneakadémián nem orgona-, mert az abban az évben nem indult, hanem karvezető szakra. Édesapja, a nemzetközileg ismert, kétszeres Kossuth-díjas matematikus tanácsára azonban a vegyészetet választotta. A tudomány és a zene, szorosan összekapcsolódva, egész életét meghatározta.

Zenei képzettségét többször állította az általa megszervezett tudományos rendezvények szolgálatába, orgonahangversenyek megtartásával. Közel 46 éven keresztül a Budai Szent Imre Plébániatemplom aktív orgonistája volt.

Hajós professzor szerint: „Aki nem érti a bor kémiájának alapjait, jobban teszi, ha hozzá sem nyúl a borhoz.” Ő ismerte, s kis, badacsonyi szőlőjében gyakorolhatta is a borkészítés művészetét. Rendszeresen oktatta a leendő borászokat és az éttermekben dolgozó sommelier-ket. Több írása is megjelent nyomtatásban a borok „születéséről”, a reduktív és az oxidatív borkészítésről, a borok vegyi folyamatairól a tárolás során. A Hét Borbírák Rendjének egyik megalapítójaként tartjuk számon, nevükhöz fűződik az „Év Bortermelője” díj megalapítása.

Hajós Györgyben a magyar szerves kémiai kutatások egyik nagy egyéniségét tisztelhetjük. Messmer Andrással együtt a szintetikus szerves kémia egyik nemzetközileg is elismert iskoláját teremtették meg. Eltávozásával mindannyian sokat vesztettünk. Kegyelettel és tisztelettel emlékezünk meg róla.

Vinkler Péter

A PERIÓDUSOS RENDSZER NEMZETKÖZI ÉVE

Ez is belefért, avagy még két dolog, ami jóvá tette a tavalyi évet

Hamarosan vége a Periódusos Rendszer Évének! Ez a mondat sokszor, sok helyen elhangzott a múlt év végéhez közeledve, de a mi történeteink szempontjából annak van különleges jelentősége, amit az Egyesület székházában, elnök asszonyunk mondott ki, azzal folytatva, hogy jó lenne még valami „ütős” programot csinálni zárásként! Meg is indult az ötletelés a Kémiatanári Szakosztály – mint legfőbb érintett – bevonásával. A sok ígéretes projekt-javaslat közül kettő is bekerült a „mindenképpen megvalósítandó” kalapba. (Amikor az ember vérszemet kap, nem mérlegel, főleg nem a ráfordítandó munka tekintetében.)

Megkezdődött hát a projektötletek kidolgozása és a szervezés… A megvalósítás végül mindkét esetben a Magyar Kémikusok Egyesülete és az Eszterházy Károly Egyetem koprodukciójának köszönhető. Az együttműködés alapját a közös MTMI-projekt képezte.

PROJEKT #1: Non-stop kísérleti bemutató verseny

A cél a tanulás, tanítás, szórakoztatás együttes megvalósítása volt a kémia legfontosabb eszköze, a kísérlet segítségével. A versenyre jelentkező csapatok feladata az volt, hogy a periódusos rendszer egy eleméhez vagy elemcsoportjához kapcsolódó kísérletekből állítsanak össze 10 perces kísérleti videót.

Legnagyobb örömünkre nemcsak középiskolás, hanem általános iskolás, sőt egyetemista csapatok is neveztek. A zsűrinek, mint általában, nehéz volt a helyzete – már a 10 legjobb pályaműi kiválasztásakor is, melyek részt vehettek a döntőben, ahol a csapatoknak élőben kellett bemutatniuk a kísérleteiket.

Az eseménynek a BME Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kara adott otthont. A rendezvény részben a K épület Dísztermében zajlott, ám – vendéglátóink kiváló ötletének köszönhetően – a kísérletezők laboratóriumi körülmények között dolgozhattak, bemutatójukat pedig, a videóközvetítésnek köszönhetően, a vendégek a Díszteremben láthatták.

A megnyitót követően kisorsoltuk a versenyző projektek bemutatási sorrendjét, és míg az első négy csapat felkészült, a vendégek Lente Gábor előadását hallgathatták „A periódusos rendszer története” címen. Az első kísérleti blokkot követően a Nemzetközi Junior Természettudományi Olimpia (IJSO) 2019. évi versenyzői meséltek a versenyről. Újabb kísérleti blokkot és szünetet követően a Nemzetközi Mengyelejev Kémiai Diákolimpia és a Nemzetközi Kémiai Diákolimpia (IChO) résztvevői mutatták be a versenyt és eredményeiket. A harmadik kísérleti blokkot a Nemzetközi Kémiai Torna (IChTo) résztvevőinek beszámolója követte. Ebben a blokkban kapott helyet a Pécsi Tudományegyetem két projektje (Cink, Vascsoport), melyeket a 10 döntőbe jutott versenyző csapat közül kiemeltünk, és az impozáns hozzáértéssel elkészített bemutatókat versenyen kívül tekinthette meg a közönség. A kísérleteket Molnár Dóra, Illés Gergely és Réti Miklós Máté, a PTE Természettudományi Karának Bsc-hallgatói mutatták be.

A rendezvény jó lehetőséget teremtett az ország középiskoláinak szánt periódusos rendszerek virtuális átadására – amelyeket az EMMI készíttetett a Periódusos Rendszer Éve alkalmából – és a nemzetközi versenyeken sikeresen szereplő diákok emléklapjainak átadására.

Végül sor került az eredményhirdetésre és a nap értékelésére.

A közel 150 fős közönség a következőknek tapsolhatott (a zsűri és a közönség döntése alapján):

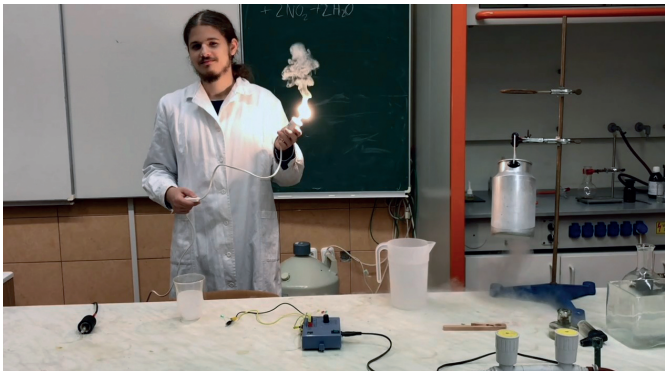
I. Timan(y)gyalok – Janda Adél, Megyeri Hanna, Staub Veronika, 11. osztály, Széchenyi István Gimnázium, Sopron. Felkészítő tanár: Kiss-Huszta Pálma.

II. A levegő alkotóelemei és egy(két) vegyületük – Ágasvári-Gáspár Benedek, 10. osztály, Miskolci Herman Ottó Gimnázium. Felkészítő tanár: Tepliczky István.

III. Rezesbanda – Novák Tamás, Zsigmond Gergő, Major Zalán, 11. osztály, Ajkai Bródy Imre Gimnázium és AMI. Felkészítő tanár: Csermák Mihály.

Közönségdíj: A levegő alkotóelemei és egy(két) vegyületük (Ágasvári-Gáspár Benedek).

A versenyen élőben bemutatott kísérletek megtekinthetők az MKE honlapján, a Periódusos Rendszer Nemzetközi Éve alkalmából készített oldalakon: http://www.mke.org.hu/2019_IYPT/.



„A levegő alkotóelemei és egy(két) vegyületük”

PROJEKT #2.: A Nagy Periódusos Rendszer Performansz 2019

Célunk az volt, hogy olyan megmozdulással zárjuk a Periódusos Rendszer Évét, amelyben a lehető legtöbben vesznek részt és ami minden résztvevőnek emlékezetes marad! Azt gondoljuk, hogy kevés, ha ahhoz a néhány száz (ezer?) fiatalhoz érnek el a rendezvényeink, akik érdeklődnek a kémia iránt, sőt talán szeretik is. Nagyon fontos elérni azokat a fiatalokat (és bennük pozitív attitűdöt kialakítani), akikből sosem lesz kémikus, de alakítói lesznek a kémia társadalmi megítélésének. Ezt olyan programokkal érhetjük el, amelyek minden fiatalt képesek megérinteni néhány vidám perc, egy kedves emlék erejéig. Pontosan ilyennek szántuk a „Nagy Performanszot”, és visszatekintve nagyon sok minden szól amellett, hogy ilyen is lett…

De mi is volt az ötlet? Egy időben minél több helyszínen (természetesen iskolákban) alkossanak a résztvevők élő periódusos rendszereket úgy, hogy a megvalósításban legyen valami egyedi ötlet. Ez esetben az egyidejű megmozdulás alkalmas lesz rekord felállítására, másfelől a projektek, illetve a megvalósításról készített másfél perces videók versenyezhetnek egymással.

Az eredmény (számokban): a szervezők munkájának eredményeképpen december 13-án, pontban 11 órakor a Kossuth Rádióban elhangzó startjelre 63 helyszínen mintegy 7800 fiatal aktív közreműködésével zajlott le a „Nagy Periódusos Rendszer Performansz”, mely magyar rekord lett! A rekordállításról a részt vevő iskolák hivatalos oklevelet kapnak. Külön örömünkre szolgál, hogy az első projekthez hasonlóan most is volt a résztvevők között általános iskola, középiskola és felsőoktatási intézmény egyaránt!

Az eredmény a zsűri,

I. ZSZC Keszthelyi Közgazdasági Szakgimnáziuma,

II. Dunaújvárosi SZC Bánki Donát Szakgimnáziuma és Szakközépiskolája,

III. Szent Erzsébet Katolikus Általános Iskola és Óvoda – Szentes,

illetve a közönség szavazatai alapján:

I. Szegedi Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium,

II. Soproni Széchenyi István Gimnázium,

III. Csongrádi Batsányi János Gimnázium és Kollégium.

Kérjük kedves olvasóinkat, hogy az MKE honlapján, a Periódusos Rendszer Nemzetközi Éve alkalmából készített oldalakon (http://www.mke.org.hu/2019_IYPT/) tekintsék meg a feltöltött videókat, élvezzék a fiatalok (és persze fáradhatatlan kémiatanáraik) kreativitását, és a vidám arcok láttán örüljenek velünk annak, hogy sikerült elérni a legfontosabb célt, a néhány felejthetetlen percet, amit a fiatalok a kémiával töltöttek!

7800 tanuló most már biztosan fogja ismerni legalább egy elem helyét a periódusos rendszerben. Hogy ez nem nagy eredmény? Lehet, de a tetszőlegesen hosszú utak is egy (kis) lépéssel kezdődnek...

A Periódusos Rendszer Évét ezennel magunk mögött hagytuk, de az újabb lépések megtételére mindig örömmel vállalkozunk, amihez szívesen várjuk az ötleteket, javaslatokat!

Murányi Zoltán

Köszönet támogatóinknak, akik nagyban hozzájárultak a tehetséggondozó és kémiát népszerűsítő programjaink megvalósításához: Richter Gedeon Nyrt., Egis Gyógyszergyár Zrt., Könyvtárellátó Nonprofit Kft., Aktiv Instrument Kft., UNICAM Magyarország Kft., Laborexport Kft.



Csongrádi Batsányi János Gimnázium és Kollégium

Dunaújvárosi SZC Bánki Donát Szakgimnáziuma és Szakközépiskolája





Szent István Egyetem Budai Campus

OKTATÁS

Tájékoztató az új Nemzeti Alaptantervről

Január 31-én jelent meg az új Nemzetei Alaptanterv (NAT), s februárban a legtöbb tantárgyhoz az ennél részletesebb kerettantervek közül is jó néhányat nyilvánosságra hoztak. Ezért 2020. február 29-én délelőtt az MKE Kémiatanári Szakosztálya tájékoztató előadást, illetve beszélgetést szervezett az Egyesület székházában, amelyen mintegy 35-en vettek részt. A rendezvényen az előadást Bárány Zsolt Béla, a Debreceni Református Kollégium Dóczy Gimnáziumának kémiatanára (http://www.bzsb.hu/index.html) tartotta, aki az új NAT kémiai részének kidolgozását vezette. A résztvevők között volt Albert Viktor, az ELTE Radnóti Miklós Gyakorló Általános Iskola és Gyakorló Gimnázium tanára is, aki szintén szerepet vállalt a NAT és a kerettantervek elkészítésében.



A 2020 szeptemberében érvénybe lépő új NAT-ban a kémia teljes kötelező óraszáma mintegy 15%-kal csökken az előzőhöz képest. A kémiai ismereteket 7. és 8. osztályban már nem lesz kötelező külön, kémia nevű tantárgyként oktatni, ezt az új NAT az integrált természettudomány részeként is lehetővé teszi. Újdonság, hogy a 11–12. osztályban diszciplináris természettudományt nem választó tanuló diákok számára is kötelező lesz még egy, új típusú természettudományos óra látogatása. **L. G.**

TUDOMÁNY

Korlátozzák belépésünket az MTA Székházába

„Tisztelt Köztestületi Tag!

Ezúton tájékoztatom, hogy 2020. február 17-től a Magyar Tudományos Akadémia Székházában kártyás beléptetőrendszer működik.

A 2020. február 17-től érvénybe lépő beléptetési és működési rendre vonatkozó szabályozás szerint a Székházba történő belépés akadémiai kártyához kötött. Jelenleg az MTA rendes és leve-

lező tagjai, valamint a közgyűlésen szavazati joggal rendelkező köztestületi tagok rendelkeznek akadémiai kártyával.

Az akadémiai kártyával nem rendelkező köztestületi tagok beléptetését – személyazonosságuk igazolása mellett – a portaszolgálat végzi az Akadémiai Adattárban szereplő adatok alapján, és vendégkártya használata mellett engedélyezi.

Az egyes rendezvények résztvevőinek beléptetése a portaszolgálathoz előzetesen eljuttatott regisztrációs lista alapján való azonosításukkal is engedélyezett, aminek felelőse valamennyi esetben a rendezvény szervezője.

Az új rendszer bevezetéséből adódó esetleges kellemetlenségek miatt előre is szíves türelmét és megértését kérem. Munkatársaim dolgoznak annak megoldásán, hogy valamennyi köztestületi tag számára zökkenőmentesen, a lehető legegyszerűbb és leggyorsabb módon történjen a beléptetés.

Kérem együttműködését az új beléptetési rend bevezetésében, mely Székházunk és tagjaink biztonságát szolgálja.

Budapest, 2020. január 31.

Tisztelettel,
Kisteleki Károly
főosztályvezető”

A fenti tájékoztató levél alapján úgy léphetünk be ezután (kicsit patetikusan) a tudomány fellegvárának számító MTA-székházba, mint az MTA hivatalaiba vagy kutatóintézeteibe (elnézést, már nem az MTA-é). A főosztályvezető úr is érzi a helyzet fonákságát, és megnyugtatólag közli, hogy a „lehető legegyszerűbb és leggyorsabb beléptetés megoldásán munkatársai dolgoznak”. Ebben segíthetek: ez az lehet, ami eddig is volt, a szabad belépés.

Mi jelent gondot? Ha a potenciális, az MTA tagjai és a Székház biztonságát veszélyeztető elemek kiszűrését és távoltartását kell biztosítani, akkor azt az alkalmas portaszolgálat, mint eddig is, el tudja látni. Ha viszont az MTA-székházban tartandó események problémás felszólalásokkal való megzavarását akarják megelőzni, akkor a beléptetési rendszer lehet megoldás, de könnyen kijátszható, és nem fogja szolgálni az MTA testületeiben és tagsága (beleértve a köztestületet is) körében kialakult egyet nem értést és a feszültségek kívánatos oldódását. Úgy gondolom, még nem késő egy sehova sem vezető, újabb ballépéstől visszatáncolni.

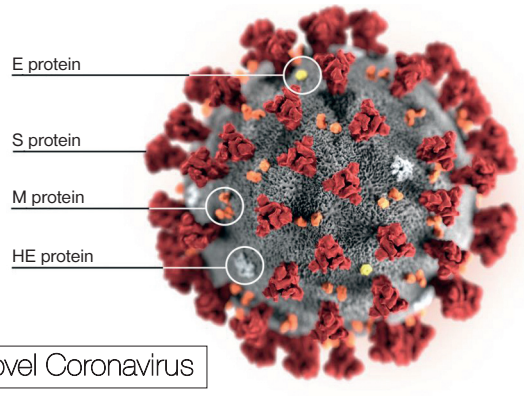
Szeged, 2020. március 3.

Kiss Tamás
köztestületi tag
az MKL felelős szerkesztője

Vakcinafejlesztés az új koronavírus ellen

Éppen egy évvel ezelőtt, az MKL 2019. évi áprilisi számában „Jó hírt hoz a messenger RNS” címmel interjút közöltünk a Szegedről származó Karikó Katalin professzorral, aki elmondta, hogy „az összes ma kapható fehérjealapú gyógyszert előállíthatjuk mRNS-sel. Az mRNS elkészítése olcsó és gyors, hiszen a molekula csak négyféle nukleotidból áll, és csak egyszerű tisztítási módszert kell használni, amit már kidolgoztunk. A betegbe injekciózott mRNS-ről a sejtek leolvassák, hogy milyen fehérjét, például enzimet vagy ellenanyagot kell készíteniük.” Az interjúban szó esett az amerikai Moderna biotechnológiai cégről is, amelynek mRNS-technológiája Karikó Katalin felfedezésén alapul.

Az elmúlt napokban a Moderna neve világszerte ismertté vált



a Covid-19 koronavírus elleni harcban játszott szerepe miatt. A cég munkatársai, más szakemberekkel együtt, 2020. január 13-án ismerték meg a Covid-19 RNS-vírus génszekvenciáját, és rekordidő alatt elkészítették a mRNS-vakcinát (mRNA-1273), mely a vírus Spike (S) fehérjéjét kódolja. A szervezetbe kerülő mRNS-vakcina tehát elindítja a vírusfehérje termelését, amely ellen az immunrendszer antitesteket termel. Ha később maga a koronavírus fertőzi a szervezetet, az immunrendszer már felismeri a kórokozót, és a Spike fehérjéhez tapadva megakadályozza annak sejtbe jutását: ezáltal hozza létre a védettséget.

Az mRNS-vakcinát február 24-én átadták az amerikai hatóságnak (National Institute of Allergy and Infectious Diseases), amely már márciusban megkezdte a klinikai vizsgálatokat.

HÍREK AZ IPARBÓL

Vegyipari mozaik

Stratégiai együttműködés a Semmelweis Egyetem és az Egis között. Az eddigieknél is szorosabb együttműködésben állapodott meg az Egis Gyógyszergyár Zrt. és a Semmelweis Egyetem. Közös céljuk, hogy a gyógyszeripari kutatás-fejlesztés és a gyógyszerész- és orvosképzés terén jobban kiaknázhassák az egymás tevékenységében rejlő szinergiákat.

A felek között évtizedekre visszanyúló együttműködés elmélyítése az ipar és az egyetemi szféra között megkerülhetetlen közös érdekké vált. A gyógyszeripar az egyik leggyorsabban fejlődő kutatási terület a világon, a tudásbázis és az ismeretanyag kétévente megduplázódik.

Az Egis a jövőben kihelyezett egyetemi tanszéket hoz létre telephelyein annak érdekében, hogy a hallgatók valódi, ipari környezetben vehessenek részt egyetemi órákon, szakmai gyakorlaton, valamint interaktív üzemlátogatásokon az Egis egyedülálló tudományos és technológiai oktatási központjában.

A tehetségek kibontakozásához, az innovatív ötletek megszületéséhez szükséges megfelelő oktatási környezet megteremtése kardinális kérdés annak érdekében, hogy a jövő gyógyszerészei, orvosai állják a versenyt nemzetközi viszonylatban is, és végzett szakemberként magas hozzáadott értékű munkájukkal járuljanak hozzá az egészségipar fejlődéséhez.

Az Egis számára is fontos, hogy a jövő gyógyszerészei olyan képzést kapjanak, ami igazodik a gyorsan változó ipari környezethez. Ezért a vállalat már a kezdeti, tervezési szakaszban segítette a Gyógyszerésztudományi Kar vezetését abban, hogy az új Gyógyszerkutatási Centrumnak milyen, a gyógyszergyártással,

gyógyszerkutatással összefüggő minőségbiztosítási előírásoknak kell megfelelnie.



A K+F területén a két partner a jövőben több, izgalmas témában is ötvözi tevékenységét. A hatóanyagfejlesztésben az eddiginél is környezetkímélőbb kémiai eljárások (pl. green chemistry) alkalmazásának kutatása új távlatokat nyit nemcsak technológiai, hanem környezetvédelmi és gazdasági szempontból is.

Kiaknázandó terület továbbá az iparban már meglévő, innovatív technológiák bevonása az egyetemi kutatásba és az eredmények értékesítése (technológiai transzfer), ami szintén az együttműködés részét képezi.

Az Egis kezdeményezte olyan gyakorlatorientált egyetemi kurzusok indítását is, mint a Gyógyszeripar A-tól Z-ig, amely az Egis szakemberei által összeállított és megtartott féléves, akkreditált, kreditpontos képzés, vagy a hiánypótló törzskönyvezési kurzus, amely szintén évek óta nagy sikerrel zajlik a Semmelweis Egyetemen is.

Az Egisnek évszázados tapasztalata van gyógyszerfejlesztésben és a gyógyszerek nemzetközi piacra vitelében. A gyógyszergyár ebbéli tudását is megosztja az egyetemmel, hogy az ott születő termékfejlesztési ötletek forgalomba hozatalát segítse bizonyítottan nagy gyakorlatával és átfogó piacismeretével.

A partnerek között már eddig is meglévő együttműködés értelmében az Egis műszerparkjában cserére kerülő, még jó állapotban lévő műszereket és laboreszközöket az Egis átadja a Semmelweis Egyetemnek, hogy azok tovább hasznosulhassanak az egyetem intézeteiben. Az utóbbi 5 évben több mint 30 millió forint értékű műszer és laboreszköz átadására került sor, ezzel segítve az ott folyó gyakorlati munkát.

MOL

A Mol-csoport 2019-es EBITDA-eredménye meghaladta a megemelt célkitűzést. Az év végi kedvezőtlen és változékony külső üzleti környezet ellenére a Mol 598 millió dollár (179,6 Mrd Ft) tiszta EBITDA-t termelt a negyedik negyedévben. Az éves tiszta EBITDA így 2,44 Mrd dollárt (708,9 Mrd Ft) ért el, ami meghaladja a nemrégiben megemelt célkitűzést is. Az egyszerűsített szabad cash-flow csökkent 2018-hoz képest, mivel a társaság továbbhaladt a stratégiai transzformációs projektek megvalósításával, de pozitív maradt, 356 millió dollárt ért el 2019-ben.

A *Kutatás-Termelés* szegmensben a szénhidrogén-termelés növekedett a negyedik negyedévben, a teljes évre nézve változatlan maradt, átlagosan napi 111 ezer hordó olajegyenértéket ért el, kissé meghaladva a kitűzött 110 ezer hordós szintet. Ez azonban az alacsonyabb olaj- és földgázárak miatt 17%-kal alacsonyabb EBITDA-t eredményezett, mint 2018-ban. A Kutatás-Termelés továbbra is a Mol-csoport fő cash-flow-termelője, jelentős, közel 700 millió dolláros egyszerűsített szabad cash-flowt generált 2019-ben.

A Mol Kutatás-Termelés két fő célt tűzött ki 2020-re: egyrészt, hogy sikeresen zárja az azerbajdzsáni ACG-akvizíciót és integrálja az eszközöket, ami mintegy 20 ezer tonnával növeli a csoport napi szénhidrogén-termelését; másrészt, hogy a jelenlegi eszközök hatékony üzemeltetésével maximalizálja a cash-flow-termelést.

A *Downstream* üzlet 2019-es tiszta EBITDA-ja 13%-kal, 866 millió dollárra (252,4 Mrd Ft) csökkent, ami jól tükrözi a gyengébb makrokörnyezetet. A negyedik negyedévben a tiszta EBITDA 191 millió dollárra (57,5 Mrd Ft) csökkent, ez 21%-kal alacsonyabb, mint az előző év hasonló időszakában. A finomítói és a petrolkémiai árrések egyaránt csökkentek az év végén, azonban a finomítói árrések 2020 január-februárban újra javultak. Az üzemanyag iránti kereslet továbbra is erős maradt a régióban, 3,4%-kal növekedett, ami segítette a downstream üzletet.

A poliol projekt a tervezett ütemben és költségvetés szerint folyik, a nagyszabású építési munkálatok 2019-ben megkezdődtek, a teljes projekt jelenleg 50%-os készültségnél tart.

Megszületett a végső beruházási döntés a Rijekai Finomító Maradékfeldolgozó Projektről, melynek célja, hogy az INA downstream üzletágát fenntarthatóvá és jövedelmezővé tegye. A projekt egyik eleme egy késleltetett kokszolóüzem felépítése, amelyet várhatóan 2023-ban helyeznek üzembe.

A *Fogyasztói Szolgáltatások* volt a „sztár” 2019-ben, a szegmens EBITDA-ja 30%-kal nőtt forintban számolva (24% dollárban) az utolsó negyedévben, 2018 hasonló időszakához képest. A szegmens így ismét erős évet zárt, két számjegyű eredménynövekedést felmutatva. A Fogyasztói Szolgáltatások számos fontos mérföldkövet ért el, többek közt a nem üzemanyag termékek árrése az év végére elérte a teljes árrés 30%-át. Folytatódott a töltőállomás-hálózat átalakítása a Fresh Corner koncepció mentén: év végére a Fresh Cornerek száma 877-re nőtt az egy évvel korábbi 687-ről.

A *Gázszállítási üzletág* 71 millió dollár (21,2 Mrd Ft) EBITDA-t ért el 2019 utolsó negyedévében, ami 48%-kal magasabb az előző év azonos időszakához képest, mert a kapacitásigény jelentősen növekedett az orosz-ukrán tranzitszerződés körüli bizonytalanság miatt. A működési költségek több mint 10%-kal csökkentek, mivel az üzemeltetési gáz- és a hálózati veszteség is alacsonyabb volt, mint a megelőző évben, valamint a földgáz ára is csökkent.

Hernádi Zsolt elnök-vezérigazgató elmondta: „Szilárd alapjainkra építve, a növekvő globális bizonytalanság ellenére optimistán tekintünk a 2020-as évre. Új eszközeink segítségével várakozásaink szerint az EBITDA 2,5 milliárd dollárra nő, középtávon 60 dollár/hordós Brent kőolajárral számolva és még konzervatívabb petrolkémiai környezetet feltételezve. Ez ismét elég cash-flowt fog biztosítani nekünk, hogy fedezze befektetéseinket a stratégiai projektjeinkben.” *(mol.hu)*

RICHTER GEDEON

Benyújtotta új fogamzásgátló készítményének törzskönyvezési kérelmét a Richter. Az Európai Gyógyszerügynökség (EMA) befogadta a Richter által benyújtott estetrolt (E4) és dros-



pirenone-t tartalmazó kombinált fogamzásgátló törzskönyvezési kérelmét.

A Mithra által kifejlesztett új orális fogamzásgátló természetes eredetű, natív ösztrogénje szelektíven hat az egyes szövetekben. A vonatkozó licencmegállapodás földrajzi hatálya Európára, Oroszországra, valamint a FÁK egyéb országaira terjed ki.

A Richter Gedeon Nyrt. 2019-ben 51,697 milliárd forint adózás előtti nyereséget ért el, ami 17,6 százalékkal nagyobb az előző évinél. A társaság éves árbevétele 507,794 milliárd forint volt, 14 százalékkal meghaladta az előző évit. Idén euróban 5 százalékos bevételnövekedésre számítanak, ha az árfolyamok nem változnak jelentősen.

A Richter részvényeivel a BÉT prémium kategóriájában kereskednek. *(richter.hu)*

AIPM

Az Innovatív Gyógyszergyártók Egyesülete (AIPM) Kókai-Nagy Ákost választotta meg új elnökének, miután lejárt az előző elnök kétéves mandátuma.

Kókai-Nagy Ákos a Semmelweis Egyetemen szerzett diplomát, 2012-ben pedig megszerezte a Purdue University International Master of Management EMBA képesítését. Több gyógyszercégnél látott el vezetői feladatokat Magyarországon és külföldön, a többi között 2012-től az Astellas Pharma dániai ügyvezetője volt. 2017-től a Biogen gyógyszeripari cég magyarországi leányvállalatának ügyvezető igazgatója. Ugyancsak 2017-től az egyesület elnökségének tagjaként vett részt a szervezet munkájában.



Az AIPM hétfői közleménye szerint a több mint 21 év gyógyszeripari tapasztalattal rendelkező szakember folytatni kívánja elődje, Vereckei Péter törekvését, hogy a mainál még kiszámíthatóbbak, átláthatóbbak és rendszeresebbek legyenek a társadalombiztosítási támogatási döntések, így az eddig sok esetben megfelelő gyógyszer hiányában nem vagy nehezebben kezelhető betegségek hatékonyabb kezelését szolgáló új, innovatív terápiák minél hamarabb hozzáférhetővé váljanak a magyar betegek számára is.

Az új elnök az AIPM céljaival összhangban kiemelten fontosnak tartja, hogy a magyar gyógyszerkassza érje el a visegrádi országok nettó gyógyszerkiadásának reálértéken számolt átlagát. Ennek kapcsán az AIPM célkitűzései közé tartozik a gyors, rugalmas és kiszámítható gyógyszerár-támogatási rendszer kialakításának előmozdítása, valamint az ágazatot sújtó terhek csökkentése, hogy a gyógyszeripar magyar gazdaságban betöltött valós szerepének megfelelően járulhasson hozzá a nemzetgazdaság bővüléséhez.

Az 1992-ben alapított Innovatív Gyógyszergyártók Egyesülete 26 kutatás- és fejlesztésorientált gyógyszeripari vállalatot tömörít Magyarországon, amelyek értékben a hazai gyógyszerforgalom több mint 50 százalékát adják, tevékenységükkel pedig a GDP csaknem 1 százalékához járulnak hozzá.



A Richter és a WhanIn licenc- és szállítási megállapodást kötött a cariprazine Dél-Koreában történő értékesítéséről. A megállapodás értelmében a Richter szállítja majd a terméket, a WhanIn pedig törzskönyvezi a készítményt, ideértve egy, a törzskönyvi engedély megszerzéséhez szükséges helyi klinikai vizsgálat megszervezését és lebonyolítását, majd értékesíti a készítményt Dél-Koreában.

Az IQVIA 2019. évi adatai alapján az atípusos antipszichotikumok tizenkét havi összesített forgalma mintegy 180 MUSD-t tett ki. A szerződés aláírásakor a Richter egyszeri, előzetes mérföldkő-fizetésben részesül a WhanIn részéről, a termék bevezetését követően pedig bizonyos célok teljesülésekor jogosult lesz további, forgalomhoz kötött mérföldkő-bevételekre is.

„A dél-koreai betegek hozzáférése a cariprazine terápiához fontos lépést jelent azon az úton, amely a cariprazine globális elérhetőségét célozza meg a skizofrénia és hangulatzavarral járó megbetegedések kezelésében. Tekintettel a vállalatnak a központi idegrendszeri készítmények piacán elért vezető pozíciójára és értékesítési tapasztalatára úgy gondoljuk, hogy a WhanIn a legalkalmasabb partner lesz a cariprazine koreai forgalmazására” – mondta Orbán Gábor, a Richter vezérigazgatója. *(richter.hu)*

PAKS II.

Kiderült, mennyibe kerültek Paks II. műszaki tervei. 66 milliárd forintot fizetett Magyarország a fővállalkozónak az új blokkok műszaki terveiért, azonban az oroszoktól felvett hitel nagy részét már előtörlesztettük.

A Pénzügyminisztérium államtitkára, Tállai András ismertette, hogy a Paks II. projekt kapcsán Magyarország összesen 78,8 milliárd forintos összeget hívott le az oroszok biztosította tízmilliárd eurós hitelkeretből, azonban ennek nagy részét már visszatörlesztettük, ezért nem kell kamatot fizetni rá.

Azonban ezt a hitelkeretet természetesen nem ingyen tartja fent az orosz fél, 0,25 százalékos rendelkezésre állási díjat számít fel. Eddig összesen 600 millió forint ilyen típusú díjat fizetett a magyar állam.

66 milliárd forintba kerültek a fővállalkozó tavaly október elején átadott műszaki tervei, melyek a 300 ezer oldalas nagy mű-

Látványterv

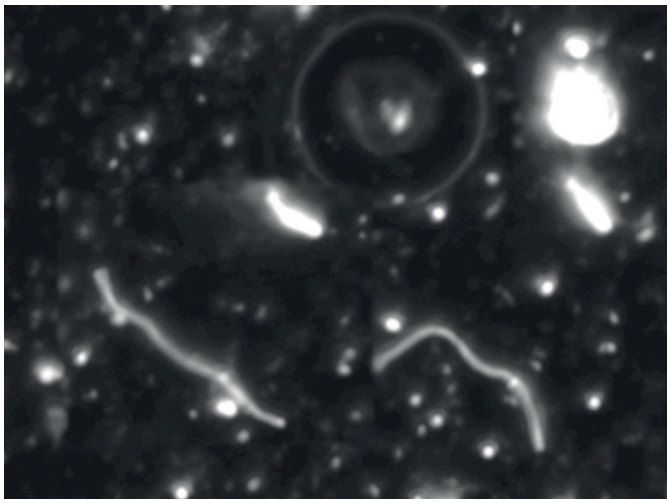


szaki tervdokumentáció részét képezik. Az új blokkok 2400 megawattos kapacitása terv szerint a 21. század végéig lesz képes szén-dioxid kibocsátása nélkül villamosenergiát előállítani. *(portfolio.hu)*



Segítség a Lyme-kór gyógyításához. A Lyme Diagnostics Kft. 3,5 millió eurós támogatást fordít az általuk fejlesztett új diagnosztikai módszer klinikai vizsgálatára és piaci bevezetésének előkészítésére.

A DualDur technológia nagy érzékenységgel mutatja ki a kórokozót a vérből. A módszer arra épül, hogy egy speciális táptalaj segítségével a vérben lévő *Borrelia* baktériumot életben tartják a vizsgálat elvégzéséig. Ezenkívül négy ml vérből 30–50 ml csseppbe koncentrálják a baktériumot, és ezt a mintát már lehet mikroszkóp alatt vizsgálni.



A Borrelia képe vérmintában

A jelenleg használt szerológiai vizsgálat a kórokozónak az emberi immunrendszeren hagyott nyomát mutatja ki, de nem mindig alakul ki megfelelő immunválasz. A kórokozó viszont már a fertőzés egészen korai szakaszában jelen van szinte az egész szervezetben, és a betegség teljes folyamán – kisebb-nagyobb koncentrációban – jelen is marad. Az új vizsgálattal – közvetlenül a kórokozó kimutatásával – a korai és a későbbi szakaszban is diagnosztizálhatják a Lyme-kórt. *(innoteka.hu)*

Massachusetts Institute of Technology

Az MIT Debrecenben. Európai képzési központot nyit a Debreceni Egyetemen a világ vezető mérnökképző egyeteme, a Massachusetts Institute of Technology (MIT).

Az MIT-n hét éve működik az a PhD-hallgatókat célzó MIT Catalyst képzési program, amely piacképes egészségügyi kutatási projekteket igyekszik tető alá hozni. A program iparági és kórházi/egyetemi mentorok bevonásával újszerű módon közelíti meg a fejlesztéseket, amelyeket a klinikai ellátás igényei vezérelnek. A program keretében 31 intézményben 88 kutatócsoport működik, közülük 16 már a projekt- vagy termékfejlesztésig is eljutott, és 5 startup indult el.

A program Európában 2020-ban kezdi meg működését. Az első fázisban 3 hub-ot hoznak létre: Madrid és Erlangen mellett Debrecen is a program teljes jogú európai képzési központja lesz. A Debreceni Egyetemnek ezzel fontos szerepe lesz az MIT Catalyst módszertanának európai meghonosításában és a gyakorlati, orvosi-klinikai szempontok érvényesítésében, hogy a kutatási programok valós klinikai igényeket elégítsenek ki. *(index.hu)*

Scopus

150 magyar az első százezerben… Minden eddiginél nagyobb, százezer kutatót név szerint felsoroló, a publikációikra kapott hivatkozásokon alapuló mutatók szerint rangsoroló listát közöltek a Stanford University, a SciTech Strategies és az Elsevier munkatársai.

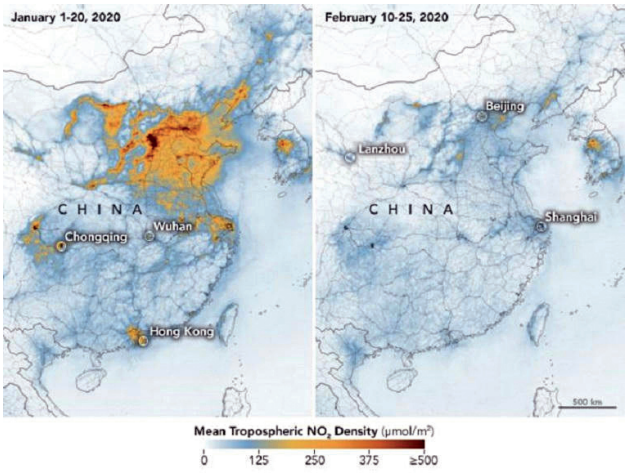
Az adatgyűjtéshez a Scopus adatbázist használták. A tanulmányban huszonkét tudományterületet és ezeket tovább osztva 176 alterületet használtak a kutatók kategorizálására.

Összesen 6 880 389 kutatót találtak, aki legalább öt cikket publikált az adatbázis alapján. Táblázatokban megadják, hogy az egyes tudományterületeken milyen mutatók tartoznak a 25, 50 és 90, illetve a 95 és 99 százalékos teljesítményhez. A százezres rangsorban a kutatók a 2017-es munkahelyükkel szerepelnek, és a munkahely szerint sorolják országokhoz őket.

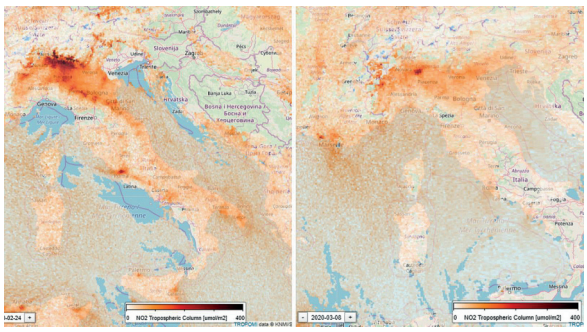
A Magyar Tudomány legfrissebb számában közölt nemzetközi összeállítás szerint az első százezer között százötven olyan kutató szerepel, aki magyarországi kutatóhelyhez köthető. A százötven kutató közül 62 az MTA kutatója, 18 a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, 17–17 az Eötvös Loránd Tudományegyetem, illetve a Semmelweis Egyetem munkatársa, 16 a Szegedi, 9 a Pécsi Tudományegyetemen, 7 a Debreceni, 1 a Miskolci, 1 a Pannon, 1 a Szent István Egyetemen és egy az Országos Onkológiai Intézetben dolgozik. *(Magyar Tudomány)*



Drasztikusan csökken a kínai légszennyezettség, mióta a koronavírus miatt megállt az élet. Műholdképek tanúsága szerint drasztikusan esett több környezetszennyezési mutató is Kínában a NASA szerint, és ez „legalább részben” a koronavírusnak köszönhető. A javulás elsősorban a légköri nitrogén-dioxid-koncentrációban mutatható ki. A gázt a közlekedés és az ipar juttatja a légkörbe, viszont mindkettőben komoly visszaesés tapasztalható Kínában.



Az, hogy a tisztulás nagyban köszönhető a járványnak, abból is látszik, hogy a műholdképek szerint Vuhanban és környékén kezdett először csökkenni a nitrogén-dioxid-szennyezettség, majd a jelenség lassan átterjedt az egész országra. *(444.hu)*



Olaszország is leállt… **Ritz Ferenc összeállítása**

Tájékoztatjuk tisztelt tagtársainkat,
hogy a személyi jövedelemadójuk 1 százalékának
felajánlásából idén

702 125 forintot

utal át a NAV 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, valamint a 2019-ben tizenegyedszer 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 2019. 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

Felhívjuk szíves figyelmüket, hogy amennyiben a NAV készíti el az adóbevallásukat, úgy külön kell nyilatkozni az 1 százalékról.

Terveink szerint 2020-ban az így befolyt összeget ismételten a hazai kémiaoktatás feltételeinek javítására, a Középiskolai Kémiai Lapok, az LII. Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny, a XVIII. Országos Diákvegyész Napok, valamint a 2020-ban tizenkettedszer 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.

MKE-HÍREK

Konferenciák, rendezvények

Rendezvénynaptár – 2020

április 17–18.	XVIII. Országos Diákvegyész Napok	Sárospatak
április 20–27.	Mendeleev Olympiad, 2020	Budapest
május 6–8.	MKE Biztonságtechnikai Szeminárium, 2020	
május 15.	Küldöttközgyűlés	Budapest
május 21–23.	Young Researchers' International Conference on Chemistry and Chemical Engineering (YRICCCE III)	Kolozsvár/ Cluj-Napoca
	XXVII. Kémiatanári Nyári Továbbképzés	Eger
	Varázslatos Kémia nyári tábor	Eger
szeptember 21–24.	18th Central European Symposium on Theoretical Chemistry	Balatonszárszó
október	Őszi Radiokémiai Napok, 2020	
november 4.	Kozmetikai Szimpózium, 2020	Budapest
november 16–18.	5th Rubber Symposium of the Countries on the Danube	Szeged
november	Hungarocoat, 2020	Budapest

XVIII. Országos Diákvegyész Napok

2020. április 17–18.
Sárospataki Református Kollégium Gimnáziuma
Sárospatak, Rákóczi út 1.
A jelentkezési lap az iskola honlapjáról letölthető:
www.reformatus-sp.sulinet.hu
TOVÁBBI INFORMÁCIÓ KÉRHETŐ:
Búzásné Nagy Gabriella, refi@reformatus-sp.sulinet.hu

18th Central European Symposium on Theoretical Chemistry

2020. szeptember 21–24.
Balatonszárszó
A rendezvény honlapja és online jelentkezés:
https://www.cestc2020.mke.org.hu/
Kiállítók jelentkezését szeretettel várjuk.
TOVÁBBI INFORMÁCIÓK: Schenker Beatrix,
cestc2020@mke.org.hu

HUNGARIAN CHEMICAL JOURNAL

LXXV. No. 4. April

CONTENTS

Celebrating the Journal's 75th volume
Original articles by **TIBOR ERDEY-GRÚZ** *and* **ZOLTÁN CSŰRÖS**, *and a comment by* **ANDRÁS VÍG** 110
Recent chemistry of designer drugs 117
ISTVÁN UJVÁRY
Please Sir! 124
KRISTÓF KEGLEVICH
Inspired by clever pupils. An interview with elementary school teacher ***Mónika Bartal*** 127
TAMÁS KISS
Cloud Poking. A breath of air! 128
DEZSŐ CSUPOR
Analysis of camouflage paints on various wrecks of Hungarian wartime aircraft. Part I 129
DÉNES BERNÁD and GYÖRGY PUNKA
Chembits 132
GÁBOR LENTE
Hommage à Professor György Hajós 134
PÉTER VINKLER
The Society's Life 135
News of the Month 136

Thermo SCIENTIFIC

Raman mikroszkópia gyorsan, vizuálisan

A Raman képalkotás korábban specialisták működési területe volt. Mára azonban számos olyan alkalmazási területen is fontos eszközzé vált, ahol a felhasználók nem spektroszkópiai szakértők. A **Thermo Scientific DXR™xi képalkotó Raman mikroszkópokban** alkalmazott új műszaki és szoftveres képalkotó megoldások teljesen vizuálissá tették a készülékek használatát, így a technika helyett elsősorban a kérdésekre és a kapott válaszokra lehet fókuszálni.

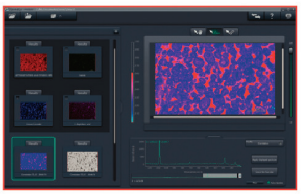
... kompromisszumok nélkül.

• thermoscientific.com/DXRxi





DXR™xi Raman képalkotó mikroszkóp
Nagyteljesítményű, integrált Raman képalkotó rendszer



Thermo Scientific OMNIC™xi Raman képfeldolgozó szoftver
Teljesen vizuálisan kezelhető, gyors, Raman spektroszkópián alapuló képalkotás

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

UNICAM Magyarország Kft.