



Szegedi kromatográfiás műhelyek

Beszélgetés Péter Antallal, Janáky Tamással és Bartók Tiborral

A szegedi Kromatográfiás Továbbképző Tanfolyam az idén jubilált: ötvenedszer rendezték meg. Az utóbbi húsz évben hárman szervezték: Péter Antal, az MTA doktora, aki most a Szegedi Tudományegyetem Gyógyszeranalitikai Intézetének professor emeritusa, Janáky Tamás, az MTA doktora, az SZTE Orvosi Vegytani Intézetének professzora és Bartók Tibor, az MTA doktora, a Fumizol Kft. ügyvezető igazgatója. Velük beszélgettünk az SZTE Orvosi Vegytani Intézetében.

MKL: Egy-egy tudományág képviselői időről időre szerveznek hazai konferenciákat, de a rendszeres továbbképző tanfolyam különlegességnek tűnik. Hogyan kezdődött ez az ötvenéves sorozat?

Péter Antal: Ebben az épületben (Dóm tér 8.) dolgozott Matkovics Béla, aki útjára indította a Kromatográfiás Továbbképző Tanfolyamot. A rendezvény kiemelt célja már akkor is a legkorszerűbb elválasztástechnikai módszerek megismertetése volt. Nem tudjuk pontosan az első tanfolyam dátumát, de az MKL-ben már 1966-tól jelentek meg tudósítások a (tervezett) elindulásáról. Kezdetben a tanfolyam előadásai főleg biológiailag aktív vegyületek papír-, vékonyréteg- és oszlopkromatográfiás vizsgálati lehetőségeiről, valamint az akkor elterjedőben levő gázkromatográfiáról szóltak. Aczél Attila, majd Szabó Imre folytatta a megkezdett munkát, de Matkovics Béla egészen a haláláig (1998) segített a szervezésben. Időközben megjelentek a programban a nagyhatékonyságú folyadékkromatográfiás eljárások. Mi 1999-ben vettük át a szervezést Fülöp Ferenc kérésére, aki akkor az MKE Csongrád Megyei Csoportját vezette.

Janáky Tamás: Azért eshetett a választás a tanfolyami formára, mert a kromatográfia újdonságnak számított akkoriban. Később továbbképző jelleget kapott a rendezvény, mert a kromatográfia alapjainak oktatása megjelent az egyetemi tananyagban. Olyan kollégáknak szólt a tanfolyam, akik a laboratóriumokban már használták ezt az elválasztástechnikai módszert.

MKL: Egymást tanították?

JT: Így is lehet mondani. Rendszerint tapasztalt kollégák tartottak/tartanak nagyobb, összefoglaló előadást. Minden alkalommal több témakört választottunk ki, és az előadások során ezeknek a területeknek a legújabb fejleményeit igyekszünk bemutatni.

PA: Igyekeztünk tehetséges fiatalokat is bevonnunk előadónak. Ők leggyakrabban az egyetemi berkekből kerültek ki, de jöttek gyógyszergyárakból, élelmiszeripari, olajipari, környezetvédelmi, hatósági laboratóriumokból is. Mindig a tématerület legjobb előadóját próbáltuk megszerezni.

A tanfolyam egy háromnapos összejövetel, ahol az előadások után, a szünetekben részletesen meg lehet tárgyalni a felmerülő kérdéseket. Konferenciaszerű is, de oktató jellegű is.

JT: Nem az a cél, hogy a legújabb saját kutatási eredményeinket mutassuk be, hanem az, hogy a legújabb technikákat ismer-tessük meg.

Bartók Tibor: Az intenzív szervezést általában szeptember elején kezdtük meg, négy-öt hónappal a tanfolyam előtt.

MKL: Mi változott az után, hogy átvették a szervezést?

JT: Az egyetemi háttér.

BT: És a résztvevők száma. Amikor a 90-es évek elején, még Matkovics professzor úr kérésére tartottam előadást, nagyon számolgattam, hogy hányan ülnek a teremben. Általában harminc-negyvenen lehettünk. Most pedig 120 fő után le kellett zárunk a jelentkezést, mert nem férünk be többen az MTA Szegedi Akadémiai Bizottság székházának legnagyobb termébe.

MKL: Mitől nőtt meg a részvétel?

PA: Szerénytelenség nélkül mondhatom, hogy megismertek bennünket, és tudják, hogy olyan előadókat hívunk meg, akiktől tanulni lehet. A tanfolyam elindítása Matkovics Béla érdeme – mi a szervezést tudtuk erősíteni, és megosztottuk egymás között a részterületeket. Megpróbáltunk tematikus programokat is indítani, például élelmiszer-analitikai, hatósági analitikai, proteomikai, tömegspektrometriai, bioanalitikai, kapilláris elektroforetikus, királis elválasztásokról szóló délelőtti-délutánokat szerveztünk.

JT: Nagyon népszerűnek bizonyultak a kerekasztal-megbeszélések, ahol a témák legavatottabb szakértői válaszoltak a felmerült kérdésekre.

PA: Mostantól Ilisz István vezeti az új, háromfős szervezőbizottságot, melynek tagjai még Berkecz Róbert és Varga Tibor. Lehet, hogy nekik nehezebb dolguk lesz, de segítünk, ha kell.

JT: Azért is futott fel annyira a résztvevők száma, mert a kiállító cégek igen sokat segítettek. Elsősorban a GenLab Kft.-t és a Unicam Kft.-t említeném, akik szétküldték meghívóinkat a levelezőlistájukon szereplő partnereiknek, hogy értesüljenek a rendezvényről. Külön kiemelném Imrik Péter (GenLab Kft.) segítségét, aki sokat tett a tanfolyam sikeréért.

PA: A cégek nélkül nem futott volna fel ennyire a létszám. Meg is kérdeztem, hogy miért pártolják a tanfolyamainkat: mert látják, hogy fiatalokat hívunk, akiknek most még nincs pénzük, de öt év múlva ők lesznek a középvezetők a gyógyszergyárakban.



JT: Ugyanakkor meg kell jegyezni, hogy a tanfolyamhoz kapcsolódó kiállítás ma a legnagyobb szakirányú kiállítás, ahol az eladók a vevőkkel találkozhatnak.

MKL: 1999-ben, amikor felkérték önöket a szervezésre, már neves szakemberek voltak. Hogyan kerültek kapcsolatba a kromatográfiával, hogyan alakult a pályájuk? Talán azt is elárulják, hogy mire a legbüszkébbek.

PA: 1969-ben végeztem, és eleinte gázreakció-kinetikai vizsgál

latokat folytattam; tanszéki „gyártású” gázkromatográffal próbáltam elemezni a bomlástermékeket. 1983-ban Burger Kálmán lett a Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék vezetője, és ő javasolta, hogy vezessük be a Nyugaton erőteljes fejlődésnek induló nagyhatékonyságú folyadékkromatográfiás (HPLC) méréseket a tanszéken – nekem pedig volt kromatográfiás tapasztalatom. Az átállás azért nehezen indult: 1984-ben védtem meg a kandidátusi értekezésemet, és 1990–91-ig kerestem

a helyem, a témám a folyadékkromatográfia területén. Volt egy magyar Labor MIM folyadékkromatográfunk, ami igazán folyadékkromatográf volt, mert mindenütt folyt...

A rendszerváltás idején kapcsolatba kerültem egy brüsszeli csoporttal, és oda jártam ki tizenöt évig. 1991-ben Tempus pályázattal már mi is vettünk egy igazi Waters folyadékkromatográfot. A brüsszeli peptidkémikus kollégák szerencsére akkoriban kezdtek el új, szintetikus királis vegyületekkel, nem természetes aminosavakkal foglalkozni, és kellett nekik egy kromatográfus – az voltam én. Így akadtam rá a királis kromatográfiára, amit Brüsszelben kezdtem el, és itthon mindmáig folytatunk. Közben a műszerpark is fejlődött. Háromszor váltottam témát a pályám során (gázreakció-kinetika, folyadékfázisú reakciókinetika, újra gázreakciók kinetikája, majd folyadékkromatográfia), és örülök, hogy rátaláltam erre.

BT: Tegyük hozzá, hogy Péter Antal csoportja a világ három vezető királis kutatócsoportjába tartozik.

MKL: Miért fontos a királis kromatográfia?

PA: Az emberi szervezet fő alkotóelemei, például a fehérjék, enzimek, cukrok mind királis vegyületek. A brüsszeli csoporttal való együttműködés során ezek közül a fehérjéket alkotó és nem természetes új aminosavak meghatározására, királis tisztaságának ellenőrzésére volt szükség. Korábban úgy tudtuk, hogy a szervezetben csak L-aminosavak léteznek, de az utóbbi évtizedekben felfedezték, hogy D-aminosavak is előfordulhatnak. Például a fogakban található D-aminosavak mennyisége kormeghatározásra használható, de ennél fontosabb, hogy egyes D-aminosavak jelenléte elváltozásra, betegségekre utalhat.

Ha egy új, aminosav-alapú gyógyszer csupa L-aminosavból áll, a szervezet enzimjei könnyen lebontják. Ezen D-aminosavak beépítésével segítenek, de ilyenkor meg kell nézni, hogy a beépíteni tervezett D-aminosav tényleg bekerült-e a molekulába és hova. Ugyanez vonatkozik arra az esetre is, amikor egy királis molekula az új gyógyszerjelölt. Tudnunk kell a hatásos (S) vagy (R) enantiomer királis tisztaságát (a kémiai tisztaságon kívül).

Ugyanakkor az enantiomerek biológiai hatása nagymértékben különbözhet egymástól. A „Contergan-botrány” óta a gyógyszeripar az amerikai FDA útmutatása nyomán arra törekszik, hogy

az új királis vegyületek csak „királisan tiszta” formában kerüljenek forgalomba. Az élelmiszeriparban, a növényvédőszer területén is előfordul, hogy az egyik enantiomer mérgező, a másik nem, vagy különböző például az ízük, a színiük.

Ha már a „büszkeség” szóba került, hadd említsem meg, hogy van egy tanítványom, Ilisz István, aki az MTA doktora lett 2019-ben, és ő a Gyógyszerésztudományi Kar Gyógyszeranalitikai Intézetének vezetője. 2018-ban átjöttem vele a Természettudományi és Informatikai Kar Szervetlen és Analitikai Kémia Tanszékéről, és most Ilisz István viszi tovább a kutatásokat a közreműködéssel. 1991-től voltak PhD-hallgatóim, akikre szintén büszke vagyok. A belgumi témavezetéseket is beszámítva 20 doktoranduszom volt az évek során. Többségük ma a gyógyszeriparban dolgozik: annyira nagy a kereslet a HPLC-szakértők iránt, hogy a végzett PhD-sek gyakran professzori fizetést kapnak. Az utóbbi évtizedben a királis elválasztások módszerfejlesztésén túl lépve az elválasztások mechanizmusára igyekszünk fényt deríteni, ami nagy segítséget jelent az új királis állófázisok tervezésében, készítésében.

Én még nem tanulhattam senkitől a királis kromatográfiát, nekem kellett kitalálni az utat Szegeden is, külföldön is. Azt kell mondjam, hogy az én tanítómestereim a királis kromatográfia területén a cikkeim bírálói voltak. Megírtam kétszázvalahány cikket, és abból tanultam a legtöbbet, amit a bírálók írtak. Ritkán találkoztam rosszindulatú bírálatokkal. Tanítómestereim ismeretlenek, köszönet érte.

MKL: Janáky professzor hogyan került kapcsolatba a kromatográfiával?

JT: 1975-ben végeztem a József Attila Tudományegyetem vegyész szakán. Az egyetem alatt diákkörösként preparatív szerves kémiával foglalkoztam, ahol a reakciók lejárását vékonyréteg-kromatográfiával ellenőriztük. Utána az I. sz. Belklinikára kerültem a rutin diagnosztikai laboratóriumba, de két év múlva átmentem az Önálló Endokrinológiai Osztály és Kutató Laboratóriumba, ahol hormonok vizsgálatával foglalkoztunk. A laboratórium vezetője Faredin Imre professzor volt, aki a vékonyréteg-kromatográfiát bevezette a klinikai laboratóriumi diagnosztikába, elsősorban szteroid hormonok vizsgálatára.

Mivel a „büszkeségeket” kérdezte, hadd meséljem el, hogy abban az időben a szteroid hormonok vizsgálatára leggyakrabban klasszikus kémiai analitikai módszereket, míg a peptid- és fehérjehormonok meghatározása bioassay-t használtak. Rosalyn Yalow 1977-ben élettani/orvostudományi Nobel-díjat kapott a radioimmunoassay (RIA) kidolgozásáért, mely alkalmas volt hormonok kis koncentrációban történő meghatározására. A módszert mi honosítottunk meg Magyarországon. Sok-sok szteroid és peptidhormon mérésére fejlesztettünk ki antiszérumot, melyekhez magunk szintetizáltuk az antigéneket Penke Botond segítségével. Már akkor is visszajártam ide, a Dóm tér 8.-ba, a Szerves Kémiai Intézetbe kromatografálni, de akkor még „klasszikus”, elsősorban adszorpciós és vékonyréteg-kromatográfiával dolgoztunk.



JANÁKY TAMÁS



A 70-es évek második felében vettünk egy LKB típusú folyadékkromatográfot, ami még nem „HP” (high performance) készülék volt. Biológiai mintákból gyakran 2 méter hosszú oszlopon, gélkromatográfiával izoláltunk peptideket és fehérjéket. Egy-egy minta vizsgálata olykor két napig is eltartott. A kereskedelemben akkoriban jelent meg a HPLC külföldön. Szendrei Kálmán professzor az ENSZ genfi Kábítószer-ellenőrző Laboratóriumából hazatérve hozott magával egy fél HPLC-készüléket: egy Waters-pumpát és egy mintaadagolót. Kölcsönkértük tőle, majd ezekhez az alegységekhez kapcsoltam hozzá az LKB-berendezés detektorát. Ezzel készítettük el az első „high performance” kromatogramunkat.

A nyolcvanas évek elején kimentem egy évre Párizsba – az is nagy büszkeség, hogy én tanítottam az ottaniakat kromatográfálni. Igazi készülék-arszenáljuk volt, de nem tudták megfelelően használni. Később három évet töltöttem New Orleansban a Nobel-díjas Andrew Schally laboratóriumában. Kezdetben peptidek preparatív és analitikai kromatográfiájával foglalkoztam, később peptidszintéziseket is végeztem. Az ottani munkánkból hat szabadalmunk született.

1994-ben megvettük itthon az első tömegspektrométerünket, amihez folyadékkromatográfot kapcsolunk. A vizsgálatainkhoz megkívánt érzékenységet nem sikerült elérnünk: tenni kellett hát valamit. Kevés volt a pénzünk, ezért kialakítottunk egy statikus és egy dinamikus elektropray-ionforrást. Ez is működött!

BT: Egy pezsgős parafadugó volt a szigetelés az ionforrásban...

JT: A harmadik, amire büszke vagyok: Magyarországon mi indítottuk el a proteomikai vizsgálatokat, tehát a tömegspektrometriás fehérjeanalízist. Ezekben a vizsgálatokban kezdetben nano-HPLC-oszlopokat, később már chipet is használtunk, és újabban nano-UPLC-oszlopokon választjuk szét a fehérjék enzimikus bontásából származó peptideket, melyeket azután az online kapcsolt tömegspektrométerrel azonosítunk. Lipidomikai vizsgálatainkhoz összeállítottunk egy online kétdimenziós LC–LC/MS–MS rendszert is.

MKL: Mire szolgáltak ezek a berendezések?

JT: Leginkább biomarker-kutatásra, diagnosztikára: különböző betegségek következtében felszaporodó vagy csökkenő fehérjék, illetve ún. poszt-transzlációs változásaik kimutatására.

MKL: Említette korábban, hogy szabadalmak születtek a munkájából.

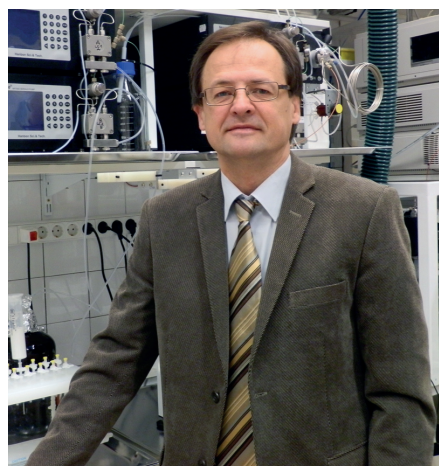
JT: A nyolcvanas években az Endokrinológiai Kutató Laboratóriumban radioimmunoassay módszert dolgoztunk ki szarvasmarhák és sertések mesterséges megtermékenyítési sikerességének korai meghatározására a tejük, illetve a szérumuk progeszteron-koncentrációjának mérésével. A cél az volt, hogy a mesterséges megtermékenyítést követően minél hamarabb el lehessen dönteni, hogy sikeres volt-e a beavatkozás vagy sem. A módszerrel a fizikális vizsgálat előtt hetekkel ki lehetett szűrni a nem vemhesült állatokat, így azoknál jóval korábban meg lehetett ismételni a mesterséges megtermékenyítést. A nem vemhesült állatok két megtermékenyítési időpontja közötti idő csökkentése anyagi haszonnal járt. A munkát a Mezőhegyesi Mezőgazdasági Kombináttal együttműködve végeztük; ebből született meg az első szabadalmunk.

Amerikában, Andrew Schally professzornál antitumor hatású, peptidalapú vegyületeket szintetizáltunk és teszteltünk. Az egyik anyagunkat gyógyszerre fejlesztették, de a végső fázisban nem

kerültem be a szabadalmi tulajdonosok közé. Utána itthon is született két-három szabadalmunk, szintén gyógyszerkutatási területen.

MKL: Bartók Tibor már a következő generációhoz tartozik...

BT: És nem vegyész vagyok, hanem biológus, 1985-ben végeztem. Már elsős koromban elkezdtem diákkörözni a Növényteni Tanszéken, a tökfélék nektárvizsgálata volt a feladatom. Szinte azonnal szembesültem azzal a kérdéssel, hogy mit tehet a biológus korszerű analitika nélkül. Bele kell látnia a sejtekbe, szövetekbe, és meg kell mérnie, amit talál. A Növényteni Tanszéken nem volt ehhez műszer. A legtöbb gázkromatográf akkor a Szerkes Kémiai Tanszéken működött, ahol édesapám¹ volt a tanszékvezető. Ide került az ország első „normális” gázkromatográfja, az első Carlo Erba-készülék is. Így ismerkedtem meg a kromatográfiával: Felföldi Károlytól tanultam meg az alapokat. Amikor negyedéves koromban elkészült az összes vizsgálat, dolgozatommal a helyi TDK után az OTDK Növényteni szekciója I. díját is sikerült elnyernem. Ez engem, biológust megerősített abban, hogy műszer nélkül nem megyünk semmire!



BARTÓK TIBOR

Amikor befejeztem az egyetemet, felvettek a Gabonakutató Intézetbe. Három évig a biotechnológiai laborban dolgoztam Sági Ferenc vezetésével; tőle nemcsak kutatás-módszertant tanultam, hanem emberséget is. Aztán hamarosan bedobtak a mély vízbe: kineveztek az akkori fehérje-laboratórium vezetőjének. Itt két műszer volt: egy Kjeldahl-féle nitrogénmeghatározásra szolgáló eszköz és egy házi műhelyben gyártott gélelektroforézis-készülék. Egyikhez sem érttem. Elkezdtem mondani Barabás Zoltán akadémikusnak, hogy a fehérjéket fordított fázisú HPLC-vel kellene vizsgálni. 1988 végén az intézet megvásárolta az akkori egyik legjobb HPLC-berendezést: egy Hewlett-Packard HP 1090 típusút.

Elkezdtem vele dolgozni, és mindjárt nagy bajba kerültem. A készüléket többféle konfigurációban lehetett megvásárolni, olcsóbb és drágább oldószer szállító rendszerrel is. Mivel akkor még nem érttem hozzá, az olcsóbbat rendeltem meg. Megmértem az első mintát, látom, hogy nagy káosz van, 2–2 aminosav nem válik el egymástól. A drágább változatot kellett volna megvenni... Na, mondom, elköltöttünk egy halom pénzt hiába, engem innen kirúgnak. Elkezdtem gondolkodni. A két pumparendszernek jelentősen eltért egymástól a holttérfogata. Minél kisebb a holttérfogat, annál könnyebb „gradiens elválasztási módszert” fejleszteni. Ha nagy a holttérfogat, később ér oda az adott oldószer-összetétel a HPLC-oszlopra, és nem lesz jó az elválasztás. Kitaláltam, hogy veszünk egy nagyobb belső átmérőjű oszlopot, amihez nagyobb áramlási sebességet használhatunk, és csökkenteni tudjuk azt a káros hatást, amit a nagyobb holttérfogat gyakorol az elvá-

¹ Bartók Mihály Széchenyi-díjas akadémikus.



lasztásra. Hogy ne romoljon a tányérszám, az oszloptöltet szemcseméretét 5 µm-ről 3 µm-re csökkentettem. A HPLC-elválasztásunk végül jobb lett az aminosavakra, mint a gyári. A miénk volt akkor a legrövidebb aminosav-elválasztás a világon: 8 perc.

Nem sokkal később megkeresett kollégám, későbbi főnököm, Mesterházy Ákos professzor, az egyik legismertebb *Fusarium*-kutató. A *Fusarium* penészgombafajok veszélyes mikotoxinokat termelhetnek. Bekerültem a *Fusarium*-vizsgálatokba, évente hat-hétezer, búzaneszítésből származó minta mikotoxintartalmát mértük meg. Itt szeretném megemlíteni, hogy tudomásom szerint az első két, atmoszférikus nyomású ionforrással felszerelt HPLC-MS készülék nem gyógyszergyárba került Magyarországon, hanem Szegedre. Az első a Gabonakutatóba 1993 végén, a második fél éven belül a Szegedi Tudományegyetem Orvosi Vegytani Intézetébe.

Tizenöt éve Szécsi Árpád professzor megkért, hogy mérjem meg a fermentációs mintáiból származó fumonizin mikotoxinokat. Ez a legújabb feltárt mikotoxincsoport, 1988-ban írták le az első tagjait. Szécsi professzor rizst oltott be *Fusarium verticillioides* gombatorzsekkal, amelyek fonalai egy hét alatt befönték a rizs-szubsztrátot, és 3–4 hét alatt extracellulárisan kiválasztották a fumonizint. Négy fumonizin toxin (FB1-4) mennyiségét kellett megmérnem a mintákban, de hatvan új fumonizint találtam! Addig csak 28-at ismertünk. Tudtam, hogy beletenyereztem életem legnagyobb témájába. Később még 40–50 új fumonizint írtunk le.

Tíz éve eljöttem a Gabonakutatóból. Az SZTE Mérnöki Karára kerültem fél állásban, ahol béreltem egy labort is. Így jött létre a Fumizol Kft. Felszereltem az új labort; a berendezések többségét használtan vettem az e-bay-en. 2018 végére annyi munkám lett, hogy eljöttem az egyetemről, de levelező hallgatókat még oktatók. Szegeden, Alsóvároson alakítottam ki egy magánlabort, és oda költöztünk át. Fumonizinkutatással és -gyártással foglalkozunk.

MKL: Mit gyártanak?

BT: Kis mennyiségben fumonizin referenciaanyagokat a világpiacra, analitikai felhasználásra. Büszke vagyok arra, hogy mi állítjuk elő a legtisztább fumonizineket. Janáky professzor úr, nagy preparatív tapasztalatával, sokat segített abban, hogy eljussak ideig. A bevételből tudunk kutatni – így nem szükséges pályáznunk!

Hadd mondjam még el: a kromatográfiai módszerek közül kettő, a HPLC és az OPLC (túlnyomásos rétegekromatográfia) eljárások kifejlesztése magyarok nevéhez fűződik. Az első Horváth Csaba, a másodikat Tyihák Ernő, Mincsovics Emil és Kalász Huba dolgozta ki. Sok híres kromatográfusunk van, például Etre László, Kováts Ervin, Halász István, Zechmeister László, és jó érzés, hogy mi is ezen a területen dolgozhatunk.

MKL: A fumonizineket több növényen is kimutatták az utóbbi időben. Szeretném megragadni az alkalmat, hogy tanácsot kérjek: ehetünk például mazsolát, hagymát, müzlit?

BT: Ha a hagyma külső buroklevelein fekete foltok vannak, akkor valószínűleg fekete *Aspergillus*-fertőzést kapott, és csekély mennyiségben (néhány µg/kg) lehet benne fumonizin-szennyezés. A hagyma belsejébe nem kerül sok, ezért csak a külső fekete pöttyös burokleveleket kell eldobni. A mazsolában is előfordulhatnak fonalas gombák és mikotoxinok, ezért felhasználás előtt jól meg kell mosni. A mikotoxin-szennyezés szempontjából talán a legnagyobb veszély a teljes kiőrlésű termékek fogyasztásában rejlik. Rosttartalmuk miatt pozitív hatást fejtenek ki az emésztésre, a bél-perisztaltikára. De ha csapadékos, meleg nyár van, a fonalas-

gomba-fajok könnyebben fertőzik meg a gabonaféléket és termelhetnek mikotoxinokat. Minden fórumot megragadok arra, hogy felhívjam a figyelmet: fogyasszuk a teljes kiőrlésű termékeket, de csak óvatosan! Nyilván nem lehet mindenki konyhájában HPLC-MS műszer, hogy megmérje, van-e a vásárolt termékben mikotoxin. Ne ragaszkodjunk ugyanahhoz a gyártóhoz, hanem többféle cég müzliszeleteit, teljes kiőrlésű termékeit fogyasszuk: így jó eséllyel nem találkozunk sok mikotoxinnal. Fontos megemlíteni azt is, hogy ha a farmtól az asztalig terjedő láncban a növénytermesztéssel, növényvédelemmel, gabonátárolással, liszt- és késztermék-előállításával foglalkozó szakemberek mindegyike betartja az előírásokat, hatékonyan működteti a HACCP-rendszerét és az ahhoz kapcsolódó önellenőrzést, akkor kicsi az esélye, hogy mikotoxin kerüljön az élelmiszerláncba, az asztalunkra.

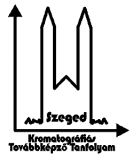
MKL: Szokták mondani, hogy az analitika a kémia szolgáltatója...

JT: De azt is, hogy az analitika a kémia lelke. Aki nem analitikus, eszköznök tartja az analitikát. Mi nem szeretjük, ha szolgáltatóként emlegetik a tudományunkat.

PA: Európában és Amerikában sorra megszűnnek az analitikai tanszékek. Újabb speciális műszereket fejlesztenek: az ember megnyomja a gombot, és kijön az eredmény. De hogy mi történik belül, az már senkit sem (esetleg keveseket) érdekel. Nagyon kevés analitikai műhely maradt, holott mérni kell! Tudni kell, hogy miből mennyi van a vizsgált mintában! Az pedig analitika nélkül nem megy! Amit elindítottunk Szegeden Burger Kálman idejében, talán még folytatódik.

Silberer Vera

A Magyar Kémikusok Egyesülete
Csongrád Megyei Csoportja
és az MTA Szegedi Akadémiai Bizottság
Kémiai Szakbizottsága

2020. január 27–29.
között Szegeden, az MTA SZAB Székházában
Szeged, Somogyi u. 7.) rendezi meg az

51. Kromatográfiai Továbbképző Tanfolyamát.

A tanfolyamon a kromatográfia új elméleti és gyakorlati fejlesztéseihez kapcsolódó szakmai előadások hangzanak el. A résztvevőknek lehetőségük nyílik a felmerülő kérdéseik megvitatására szakmai keretek között a megbeszélések keretein belül. A tanfolyam előadói a hazai elválasztástudomány szaktekintélyei és fiatal kollégái, valamint kromatográfiai berendezéseket, eszközöket és vegyszereket forgalmazó cégek képviselői lesznek.

Jelentkezés a tanfolyam on-line regisztrációs rendszerén keresztül, az MKE Csongrád Megyei Csoportjának honlapján (www.mkeszeged.hu) **2019. december 31-ig** lehetséges. (A jelentkezési lapok beérkezési sorrendjében maximálisan 120 főig tudjuk fogadni a jelentkezőket.)

**A tanfolyam részvételi díja 20 000 Ft + ÁFA,
PhD-hallgatóknak: 15 000 Ft + ÁFA.**

Jelentkezésük esetén a fent említett összeget 2020. január 14-ig a Magyar Kémikusok Egyesülete Csongrád Megyei Csoportja Szeged, **K&H Bank Rt. 10200201-28610045-00000000** sz. számlára „**MKE Kromatográfiai Továbbképző Tanfolyam**” megjelöléssel kérjük átutalni.

Tisztelettel:
Ilisz István, Berkecz Róbert, Varga Tibor
vezetőségi tagok

Sipos Pál
elnök