



# Jelen a jövő

Kerekasztal-beszélgetések az OTDK kapcsán. Második rész

Vendégek: Angela Wilson és Simonné Sarkadi Livia

*Idén az ELTE Kémiai Intézete szervezte – 2021. május 17–19. között – a 35. Országos Tudományos Diákköri Konferencia (OTDK) Kémiai és Vegyipari Szekcióját. A közel 150 előadást tartalmazó program részeként négy kerekasztal-beszélgetésre került sor négy kémiai társaság vezetőjével a kémia jelenéről és jövőjéről, a kémiai kutatásokról, a kémia oktatásáról, valamint a kémia és a társadalom kapcsolatáról. A beszélgetéseket az ELTE TTK YouTube-csatornáján követhették élőben a szekció résztvevői a jelentős számú érdeklődővel együtt. Az egyenként 45 perces beszélgetések meghívott vendége a Német Kémiai Társaság (Gesellschaft Deutscher Chemiker, GDCh) regnáló elnöke, Peter R. Schreiner professzor, a Francia Kémiai Társaság (Société Chimique de France, SCF) nemrég leköszönt elnöke, Gilberte Chambaud professzor, az Amerikai Kémiai Társaság (American Chemical Society, ACS) soron következő elnöke, Angela Wilson professzor, valamint a Magyar Kémikusok Egyesületének (MKE) elnöke, Simonné Sarkadi Livia professzor volt. Az alábbiakban az amerikai és a magyar elnökkel folytatott beszélgetések szerkesztett változatát tesszük közzé, a másik két beszélgetés a Magyar Kémikusok Lapja múlt havi számában jelent meg.*



## Angela Wilson

*Angela Wilson a Michigani Állami Egyetem (Michigan State University) Kémiai Intézetének John A. Hannah professzora és az Amerikai Kémiai Társaság (American Chemical Society, ACS) soron következő elnöke (ún. president-elect). Angela Wilson meghatározó módon járult hozzá a kvantumkémiai számítások pon-*

*tosságának növeléséhez. Kutatási tevékenységének központi eleme a módszer- és algoritmusfejlesztés és a számítógépes kémiai módszerek megértése. Csoportjában nagy hangsúlyt kap az elméleti módszerek alkalmazása kémiailag különösen érdekes problémákra. A kvantummechanikai és kvantumdinamikai alapú alkalmazások között érdemes megemlíteni a nehéz elemek és az átmenetifémek kémiáját, a spektroszkópiát, a katalizátortervezést, a fehérjék modellezését, a gyógyszerfejlesztést, a betegségek és a környezeti kihívások jobb megértését, a fémorganikus kémiát, a zöld kémiát és az anyagok mechanikai tulajdonságainak javítását célzó kutatásokat.*

*Mesélne arról röviden, hogy a kémia oly sok ága közül miért a számítógépes kémiát választotta kutatási területének?*

A tudomány nagyon sok területe keltette fel az érdeklődésemet. Mindig is nagyon szerettem a matematikát, élveztem a számítástudományt, imádtam a fizikát, de szívemhez legközelebb a kémia, ezen belül a fizikai kémia állt. A számítógépes kémiát azért választottam, mert lehetővé teszi, hogy elmélyedhesek szinte bármely kémiai területen. Kedvelem a változatosságot, és a számítógépes kémia az az eszköz, ami lehetővé teszi, hogy egyszerre fog-

lalkozhassam az emberi egészséggel, illetve az anyagok mechanikai tulajdonságait érintő kérdésekkel. Vegyük például a kismolekulás gyógyszerek fejlesztését. Egy új gyógyszer gondolatától a megjelenéséig vezető út nagyon hosszú és leginkább ahhoz fogható, amikor tüt keresünk a szénakazalban. Számtalan lehetőséget kell megvizsgálni, ami különösen nehéz és költséges, ha laboratóriumi munkát is igényel. A célzott számítások mind a rossz, mind az esetleg drága kutatási irányokat segítenek elkerülni. A számítógépes kémia segíthet annak megítélésében, hogy merre érdemes és merre nem érdemes elmenni a kísérleti munka során.

*Ön kutatóként, oktatóként és a számos vezetett folyóiratot kiadó Amerikai Kémiai Társaság soron következő elnökeként bizonyára sok érdeklődést tudna mondani nekünk a tudományos módszertan lényegéről és annak buktatóiról, a tudományos közlésről és a közleményekről.*

A tudomány művelésének egyik szépsége, hogy rendkívül sok kihívással kell szembenézni, miközben azt kívánjuk megérteni, hogy valami miért működik, vagy miért nem. Folyamatosan szembesülünk a legkülönbözőbb megoldandó problémákkal, és ezek megoldása természetesen rengeteg kísérletezéssel és kudarccal jár. A felfedezés folyamatának szerves része, hogy rendszeresen közöljük az általunk addig elért eredményeket. A negatív eredményeket többnyire nem közöljük, ami sajnálatos, hiszen így később mások is elkövethetik ugyanazokat a hibákat. Karrierjük kezdetén sokan azt gondolják, hogy tudományterületük szupersztárjai minden cikküket a legjobb újságokban tudják közölni és kutatásaikhoz megkapnak minden erőforrást. Amikor az USA Nemzeti Tudományos Alapja (National Science Foundation, NSF) kémiai divíziójának voltam a vezetője, azt tapasztaltam, hogy senki sincs előnyben a többiekkel szemben, még a Nobel-díjasok sem feltétlenül kapják meg kutatásukhoz a támogatást. Ezzel kapcsolatban hadd osszam meg a saját történetemet. Egyszer egy cikkünket a JACS-hez (Journal of the American Chemical Society) küldtük be, mert úgy ítéltük meg, hogy széles körű



érdeklődésre tarthat számot. A szerkesztő bírálatra való kiküldés nélkül utasította vissza a kéziratot, arra hivatkozva, hogy nem várható a széles körű érdeklődés. Az átdolgozott kéziratot újra beküldtük, ezúttal az *Energy and Fuels* folyóirathoz, melyet szintén az ACS gondoz, ahol elfogadták közlésre. Az ACS-nek van egy munkacsoportja, amely a legérdekesebbnek ítélt közleményeket válogatja ki az ACS által gondozott összes folyóiratból az újságírók számára. Ez a munkacsoport kiválasztotta a cikkünket, így a projekten dolgozó posztdoktor munkatársam interjút adott a *New York Times*nek. Végül több mint 200 hírben említették meg a közleményünket, vállalatoktól is kaptunk telefonhívásokat a javaslataink kivitelezését illetően. A történet tanulsága, hogy mindannyiunkat érnek negatív élmények, de néha ezek is hasznosak lehetnek. Örülök, hogy a kéziratunkat elsőre elutasították, mert biztos vagyok benne, hogy nem lett volna ekkora visszhangja, ha a JACS közli.

*Az ACS mindig is aktív szerepet vállalt a kémia jövőjének felvázolásában. Mit gondol, milyen lesz a kémia a 21. század további részében?*

Századunkban rengeteg kihívással kell az emberiségnek szembenéznie, a kémia a központi tudomány szinte minden fenntarthatósági kérdés kapcsán. Csaknem minden esetben innovatív megoldásokra van szükségünk a központi jelentőségű problémák kezelésekor. Azt gondolom, hogy a jövőben még kiemeltebb hangsúlyt fog kapni az újrahaznosítás és az újrafelhasználás, és még fontosabbá válnak egyes helyettesítő megoldások. Utóbbira példa a ritka elemek alkalmazása. A gépi tanulás és a mesterséges intelligencia elképzelhetetlenül nagy szerephez jut már a közeljövőben. Az adatalapú kémia felé is gyors az elmozdulás, ez segítheti új anyagok (gyógyszerek, műanyagok, katalizátorok) kifejlesztését. Ha adhatok tanácsot a következő kémikus generációnak, akkor az az lenne, hogy kövessen el mindent, hogy kiváló alapokra tegyen szert a számítástudományhoz kapcsolódó területeken, még akkor is, ha nincs szándékában az adattudomány felé orientálódni. A jövő ezt követeli meg. Nagyon fontos területek még a robotika, a molekuláris tervezés, valamint a személyre szabott gyógyászat, melyek mind a kémiához köthető területek.

*Ha egy mai húszevesnek tanácsot kell adnia, hogy a kémia mely területét válassza, akkor mit mondana? Vajon minden területen meg lehet találni a kihívásokat?*

Mind a számítógépes, mind a szerves, mind az analitikai kémiai területeken számos kihívást lehet találni. Hangsúlyoznám azt is, hogy csak azért, mert valaki adott részterületen kapott képzést, nem feltétlenül fog élete végéig azon a területen dolgozni. Egyetemi tanulmányaimban nem szerepelt sem a gyógyszertervezés, sem a fehérjemodellezés. Azonban úgy 10 évvel ezelőtt azzal keresett meg egy vállalat, hogy támogatás fejében együttműködnek-e velük ezeken a területeken. Igennel válaszoltam, mert meggyőződésem, hogy folyamatosan meg kell újulnunk, készen kell állnunk új dolgok tanulására. Sosem gondoltam volna, hogy a repülőgépek építéséhez kapcsolódó kutatásban fogok részt vállalni, hiszen a kis molekulák vizsgálatára fókuszáltam az alapképzésem során. De valójában az alaptudás a fontos, amire mindig lehet és kell is építeni, akármilyen területen is kutatunk vagy dolgozunk. Biztos alapokkal nagyon sok területre el lehet jutni. Az lenne a tanácsom a fiatal kémikus generáció számára, hogy tanuljanak akkor is nagy odafigyeléssel, ha egy tárgy vagy egy anyag rész nem tűnik érdekesnek, mert mindennél fontosabb az alapok megfelelő elsajátítása.

*Milyen kihívásokkal kell majd elsősorban megküzdenie, amikor átveszi az ACS elnökségét?*

Rengeteg a kihívás. Az egyik legnagyobb, mellyel mindannyian szembekerülünk, a kapcsolatok és a tudományterületünk építése. A tudományban nagyon fontos, hogy összejűjünk és megbeszéljük a kibontakozó ötleteket. Megtanultunk ugyan online kommunikációs eszközöket használni a pandémia kapcsán, de pótolnunk kell az elmulasztott hálózatépítési, tanulási és kutatási lehetőségeket. A jövő kémikusai közül sokan kimaradtak a laboratóriumi képzésből, az ösztöndíjakkól és a kutatási tapasztalatokból. A következő év során az ACS-nek minderre nagyon oda kell figyelnie, függetlenül a körülményektől. A másik nagy kihívás a társadalom és a kutatók közötti kommunikáció. A Covid-19 és a vakcinák kapcsán hangsúlyozni kell a kémia szerepét is a védekezésben, és ezt megbízható forrásokon keresztül kell kommunikálnunk. Fenn kell tartani a tudománnyal kapcsolatos, megújult társadalmi érdeklődést a pandémián túl is. A Holdra szállással kapcsolatban már láttuk, hogy szalmalángszerűen kihunhat a közvélemény érdeklődése a tudomány iránt. Fenn kell tartanunk a politikusokkal és a közvéleménnyel kialakult kapcsolatot. Az ACS elnökének lehetősége van törvényhozókkal találkozni, ami a tudomány érdekképviseletének fontos terepe. Meg kell értetnünk mindenkiel, hogy a nagy társadalmi célok, mint a fenntartható fejlődés, a kémia nélkül nem valósíthatók meg.

*Az ACS rendelkezésére álló erőforrások hogyan segítik ezeknek a céloknak az elérését?*

Nos, az ACS számos helyről gyűjti be a működéséhez szükséges forrásokat. Az egyik ilyen a *Chemical Abstracts Services*, de ilyen az ACS által kiadott folyóiratok kapcsán képződő bevétel is. A tagsági díjak csak nagyon kis részét teszik ki az ACS bevételeknek. A nem tagsági bevételek rendkívül fontosak az ACS programjainak finanszírozásában, legyenek azok kutatási vagy oktatási projektek, a hátrányos helyzetűek támogatása vagy a közvélemény felvilágosításához kapcsolódó előadások. A tudomány és a kémia népszerűsítése nemcsak országos, hanem nemzetközi szinten is fontos feladat. A nemzeti kémiai társaságok közötti kapcsolattartásra külön hangsúlyt fektetünk.

*Az OTDK-n részt vevő hallgatók számára különösen fontos, hogy sikeres előadóktól hallják, hogyan kell felépíteni egy előadást, mi a kommunikáció szerepe például a kémiában. Megosztana ezzel kapcsolatban néhány gondolatot velünk?*

Ez a kérdés gyakran felmerül a mintegy 25 fős kutatócsoportomban is, ahol a középiskolástól a posztdoktorig több korosztály dolgozik együtt. Én mindig azt javaslom a hallgatóknak, hogy építsék fel az előadásuk mögötti történetet, emlékeztetőül írják le a legfőbb gondolatokat a vetített anyagba, de soha ne olvassák fel szóról szóra. A tudományos kutatómunkánkról különböző hallgatóságoknak különbözőképpen kell mesélnünk. A lényegre törő prezentáció kulcsfontosságú, hiszen előfordulhat, hogy csak egy, maximum két percet beszélhetünk a munkánkról. Erre bármikor készen kell állni. Az utca emberéhez szólni az egyik legnehezebb feladat a tudománnyal foglalkozók számára. Ezt lehet gyakorolni olyan szülőkkal vagy barátokkal, akik nem természettudománnyal foglalkoznak. Egyszer az NSF kémiai divíziójának vezetőjeként vettem részt egy kommunikációs tréningben. Többen is úgy kezdtük a közvéleménynek szóló prezentációnkat, hogy megemlítettük a periódusos rendszert. Felhívták a figyelmünket, hogy a hallgatóságunk valószínűleg már régen elfelejtette, hogy mi fán



terem a periódusos rendszer. Az NSF-nél minden kutatási terv ki-vonatának tartalmaznia kell egy rövid leírást a közvélemény szá-mára. Sok kutatási terv elolvasása után állíthatom, hogy ezen a téren van hová fejlődniük a kutatóknak. Bármelyikünk karrierje szempontjából meghatározó lehet, hogy képes-e az effajta kom-munikációra, ezért is érdemes ezt gyakorolni.

*Több rendkívül fontos pozíciót töltött be mind az Egyesült Álla-mokban, mind a nemzetközi tudományos életben. Mi motiválta a kínálkozó lehetőségek elfogadásában, tekintve, hogy ezek elke-rülhetetlenül hátráltatják oktatási és kutatási tevékenységében?*

Személyes sikereim kulcsának azt érzem, hogy sokfajta tevékeny-séget élvezek, sok különböző terület érdekel. Posztdoktor korom-ban a megfeszített kutatómunka mellett is feliratkoztam vezetői tréningekre. Élveztem az ott tanultakat, és hasznát vettem, ami-kor karrierem során eltérő területek különböző kihívásainak kel-lett megfelelnem. Életemnek volt egy szakasza, amikor olyan hely-en laktunk, ahol nem volt igazából kereslet fizikai kémikusokra, de családi okokból nem volt lehetőségem máshová költözni, és csak ideiglenes állásokat kaptam. Ekkor kértem és kaptam egy ki-sebb kutatási támogatást az NSF-től. Ez komoly segítség volt ak-kor, és komoly szerepet játszott karrierem építésében. Ez is köz-rejátszott abban, hogy később, amikor erre lehetőségem nyílt, sze-repet vállaltam az NSF működtetésében, hiszen magam tapasztaltam meg, hogy milyen fontosak ezek a lehetőségek. Voltam egy 40 000 hallgatót számláló egyetem rektorhelyettese is. Ebben a po-zícióban megpróbáltam legalább egy részét megvalósítani azok-nak az elképzeléseknek, melyeket kezdő egyetemi oktatóként fon-tosnak tartottam. Én élvezem az ilyen jellegű tevékenységeket, és szeretek javítani a szervezetek működésén, ha módom nyílik rá. Örömmel tölt el, ha karriereket látok felívelni a jó programoknak köszönhetően. Nem gondolom, hogy ezek a lehetőségek hátráltat-tak a kutatásban vagy az oktatásban. Éppen ellenkezőleg, a kuta-tásomnak és az oktatói munkámnak is jót tettek.

*Magyarországon nehézségekbe ütközik a BSc-, az MSc- és a PhD-képzésre megfelelő számú hallgatót találni a kémia területén. Mennyire népszerű a természettudomány és azon belül a kémia az Egyesült Államokban?*

Valóban komoly probléma, hogy a közgazdasági vagy a számítógép-tudományi végzettségűek kiemelkedő fizetése láthatóan csökkenti a természettudomány vonzerejét. Mégis, ha valaki a természettudományt választja, az önmagában nem jelenti a kar-rier- és pénzkereseti lehetőségek beszűkülését. A természettudo-mányon belül is rengeteg különböző és különleges lehetőség adó-dik. Mint kutatók, azt hiszem, gyakran követjük el azt a hibát, hogy nem meséljük el személyes történeteinket. Meg kellene osz-szuk a hallgatóinkkal, hogy miért csodás a kutatói életpálya és mennyi mindent képes adni művelőinek.

*Mesélne arról is, hogy Ön szerint miképpen sikerülhet a sikeres kutatóknak a munkájuk és a személyes életük egyensúlyát meg-teremteni?*

Mind a női, mind a férfi kutatók jelentős kihívásokkal szembe-sülnek karrierjük során. Sok kutatónak van gyermeke, de sokan egyszerűen nem mesélnek róluk. Nekem például két gyermekem van. Vittem őket sportolni, voltam futballedző, kosárlabdaedző, és sok más programjukban is aktívan részt vállaltam. Zumbaedző is vagyok. Néha úgy tűnhet, hogy minderre nincs idő. Mégis min-dig meg kell találni az egyensúlyt a különböző szerepek között, mert ez fontos és meg is éri.



## Simonné Sarkadi Livia

*Simonné Sarkadi Livia 1980-ban szerzett okleveles vegyész-mérnöki diplomát a Budapes-ti Műszaki Egyetem Vegyész-mérnöki Karán. 2010-ben sze-rezte meg az MTA doktora cí-met. 2012-től a Budapesti Corvinus Egyetem, majd a 2016. évi átalakulást követően jogfolytonosan a Szent István Egyetem (SZIE) Élelmiszertu-dományi Karán az Élelmi-szerkémiai és Táplálkozástudományi Tanszék tanszékvezető egyetemi tanára. 2018 és 2020 között a SZIE Nemzetközi és Külkapcsolatokért felelős rektorhelyettese volt, 2019-től az Élelmiszertudományi Doktori Iskola vezetője. 2021-től az újabb egyetemi átalakítás után a Magyar Agrár- és Élettudo-mányi Egyetem Táplálkozástudományi Tanszékének egyetemi tanára. Az MTA Élelmiszer-tudományi Tudományos Bizottság elnöke. Számos pozíciót töltött be az Európai Kémikus Egye-sületek Szervezetében (EuChemS), jelenleg az Igazgatótanács (Executive Board) választott tagja. 2011-től a Magyar Kémi-kusok Egyesületének (MKE) elnöke. 2016-ban megkapta az „IUPAC 2015 Distinguished Women in Chemistry or Chemical Engineering Awards” díjat. Oktatási tevékenysége során közel 100 hallgató szakdolgozatát és diplomamunkáját irányította és 8 PhD-hallgató doktori témájának volt témavezetője. Fő ku-tatási területe az aminosavak és a biogén aminok élelmiszer-minőséggel és élelmiszer-biztonsággal való összefüggésének vizsgálata, valamint haszonnövények stressztűrésének jellem-zése biokémiai paraméterek alapján.*

*Különböző okokból több egyetemen is dolgozott, ennek kö-zönhetően betekintést nyert számos felsőoktatási műhely min-dennapi életébe. Megosztaná velünk ezzel kapcsolatos tapasztalait?*

A Budapesti Műszaki Egyetemen (BME) végeztem, és ott kezd-tem pályafutásomat a BME Biokémia és Élelmiszertechnológia Tanszékén. Azt mondják, hogy egy egyetemi oktató életében az a legmagasabb elismerés, ha egy tanszékot kap. 2012-ben az ak-kor még Corvinus Egyetem Élelmiszertudományi Karának dé-kánja felkért, hogy az Élelmiszerkémia és Táplálkozástudományi Tanszék megüresedett tanszékvezetői székét betöltsem. Némi gondolkodás után úgy döntöttem, hogy egy testvér egyetemre át-kerülni és ott a saját szakterületemen tanszékot vezetni előrelé-pést jelent számomra. Akkor még nem tudtam, hogy ezzel a vál-tással egy lavina indul el a fejem fölött. 2012 óta ugyanabban a székben ülök, de közben az egyetem neve már kétszer is meg-változott. 2016-ban a Szent István Egyetemhez kerültünk, most pedig egy újabb teljes átalakulással a Magyar Agrár- és Élettu-dományi Egyetem részeként működünk. Hogy ez a változás iga-zából meghozza-e a reménybeli fejlődést, az még a jövő zenéje. Nyilván minden változásban benne van az előrelépés lehetősége is, amit nagyon várunk.

*Milyennek látja az élelmiszerkémia szerepét a kémián belül?*

Az élelmiszerkémia interdiszciplináris, számomra különösen ked-ves tudományterület, amely a kémia egészén belül is fontos sze-



repet játszik. Érdeemes belegondolni, hogy az élelmiszerek milyen alapvető szerepet játszanak az életünkben, hiszen mindennapi létszükségletünk a táplálkozás. A mostani pandémiás időszak talán még inkább reflektorfénybe helyezte, hogy milyen fontos a megfelelő mennyiségű és minőségű ételkészítés saját környezetünkben történő előállítás és eljuttatása a fogyasztókhoz. Az élelmiszerek minősége és biztonsága nem csak azért érdekes, hogy a szervezetünket egészséges módon fenntartsuk. Szintén fontos szempont a kulináris élvezet. Nyilvánvalóan nem mindegy, hogy milyen íze vagy kinézete van annak az ételnek, amit elfogyasztunk. Amikor együtt leül egy családi vagy baráti kör, és közösen elfogyaszt egy ételt, akkor amellet, hogy az étel energiát ad, az is fontos, hogy kellemes érzéseket váltson ki. Az élelmiszerek vizsgálata egyre fontosabb feladat, mert a globalizáció miatt az élelmiszerek több helyről származhatnak, különböző minőségűek lehetnek, számos esetben távolról érkeznek, ennek megfelelően a frissességük csak olyan módon biztosítható, ha hűtve tárolják vagy valamilyen módon kezelik őket. Mindenképpen szerencsésebb lenne a közvetlen környezetünkben termelt élelmiszerek fogyasztani. Az élelmiszerek vizsgálatára a megszokott analitikai módszereket alkalmazzuk, de a mi feladatunk egy kicsit nehezebb, mint az általános analitikusoké, mert egy összetett mátrixból kell kiválasztanunk a meghatározandó komponenset. Egy zsíros, fehérjedús ételből úgy előkészíteni egy mintát, hogy megmaradjon a vizsgálandó komponens és megfelelő precizitással ennek mennyiségét meg is lehessen határozni, nos, ez komoly kihívás.

*Ki tudna emelni egyetlen témát a saját csoportjának munkájából?*

Az egyik legnagyobb kihívás talán az volt, amikor a biogén amínokkal kezdtem el foglalkozni. Ez akkoriban történt, amikor egyre inkább bizonyítottá vált, hogy egyes élelmiszerekben előforduló biogén amínok kedvezőtlen tüneteket okozhatnak. A klinikai vizsgálatok során sok betegről kiderült, hogy például vörösbort vagy érett sajtot fogyasztása után kialakuló fejfájás, esetleg bőrkivetés vagy hasmenés hátterében a hisztaminérzékenység áll. Ez irányította rá a figyelmet az élelmiszerek biogénamin-tartalmának vizsgálatára, illetve azoknak a technológiai lehetőségekre a kutatására, amivel az élelmiszerek biogénamin-tartalma csökkenthető. Ma már lehet hisztaminmentes bort vagy csökkentett hisztamin-tartalmú fermentált ételt készíteni. A probléma megoldását az nehezíti, mint általában az allergiák vagy az intolerancia esetén, hogy a jelenség nagyon egyéni. Tehát nem lehet egyetlen általános szabályt mondani, hogy mekkora az ártalmas mennyiség. Fontos a fogyasztó életkora, egészségi állapota, valamint hogy mit fogyaszt még az inkriminált étel mellett. Természetesen, aki tudja magáról, hogy bizonyos, elsősorban fermentált élelmiszerek fogyasztása problémát okoz nála, legjobb, ha nem fogyaszt ilyen típusú ételt.

*Melyek az élelmiszer-biztonság legfontosabb kihívásai jelen pillanatban itthon és világszinten?*

A legfontosabb elv az, hogy az étel csak olyan komponenset tartalmazzon, ami nem árt. Sajnos néha előfordulnak olyan káros komponensek, melyeket nem tudunk elválasztani az ételtől. Ilyenek például a toxinok, amiket a szennyező mikroorganizmusok termelnek. Fontos odafigyelni, hogy ha sokáig tárolunk felvágottat a hűtőszekrényben, és az elszíneződik, akkor már nem szabad elfogyasztani. Elsősorban nem maga a mikroba okozza a problémát, hanem az általa termelt toxin, ami bekerül az étel-

szerbe. Sok új feladat van, például az idei OTDK-n, a Biotechnológia és élelmiszerkémia tagozatban is számos gluténérzékenységgel kapcsolatos előadást hallhattunk. A gluténkimutatás a fehérjeanalitika egy rendkívül bonyolult területe, egyelőre nem áll rendelkezésre validált módszer erre a feladatra. Egy másik példa az akrilamid kérdésköre. Ez a vegyület a cukor és az aminosavak reakciója során keletkezik. Egyszerűbben szólva sütés közben keletkezik, de nem mindegy, hogyan. A finom ropogós kenyérfélesítőt szeretjük, azonban ha nem állítjuk meg időben a sütést, akkor bizony a kellemes illat mellett akrilamid is keletkezik. Így miközben azt hisszük, hogy jó minőségű ételt készítettünk, valójában egészségügyi problémát okozhatunk. Hasonlóképpen, ha túlpirítjuk a kenyeret, nem elég lekaparni az elszínesedett részt, hanem érdemes újat készíteni. Az élelmiszeriparban új technológiák bevezetésével új élelmiszereket szeretnénk előállítani. Az olyan új technológiák, mint a „mindenmentes”, tehát a glutén- és laktózmentes élelmiszerek előállítása, szintén kihívások elé állítják az élelmiszer-kémikusokat. Világszinten felmerül, hogy kevés a szántóterület, és nagy a szén-dioxid-kibocsátás, ami jelent a fehérje mint a legfontosabb tápanyag előállítását. Utóbbi esetben kiút lehet a növényi eredetű források felhasználása az állati eredetű helyett. Megjelentek a szövetből tenyésztett húskok, amik szintén nagyszámú biztonsági és egyéb kérdést vetnek föl. A mi területünk a kihívások egész tárházát kínálja a jövő kutatói számára.

*A Magyar Kémikusok Egyesületének elnökeként mi az a három legfontosabb feladat, amit kiemelné a szervezet jelenlegi munkájának részeként?*

A Magyar Kémikusok Egyesülete 114 éves fennállása alatt a kémikus hivatástudat elmélyítése és a fiatal kémikusok támogatása kiemelten fontos tradícióvá vált. Számos olyan konferencia- és versenysorozatunk van, melyek az általános, illetve a középiskolások fiatalokat szólítják meg, az ő fejlődésüket segítik. Nagyon örülök, hogy sikerült a Fővárosi Kémikusok Fórumát újraéleszteni. Az új vezetőség igen hasznos programokat kínál a fiatalok számára. Kiemelt célunk a tapasztaltabb, aktív korban lévők támogatása is. A nyugdíjas kollégákat sem engedjük el, működik egy Nyugdíjas Kémikusok Köre is az egyesületen belül. Tehát minden korosztálynak biztosítunk lehetőséget arra, hogy megtalálja azokat a fórumokat, ahol kapcsolatokat tud építeni és információt tud cserélni. Nem lehet eléggé hangsúlyozni a személyes találkozások és beszélgetések jelentőségét. Az interdiszciplinaritás a mai világban elengedhetetlen, enélkül nagyon nehéz sikeres tudományos munkát folytatni. Annyira összefügg minden mindennel, hogy érdemes odafigyelni egymás munkájára. Az ötletek gyakran úgy fogannak, hogy hallunk egy előadást egy számunkra távoli területről, és ráébredünk, hogy ezt hasznosíthatjuk saját kutatásaink során. Fontos, hogy kapcsolatot teremtsünk más tudományterületekkel és nemzetközi szervezetekkel. Ez utóbbit kifejezetten személyes küldetésemnek érzem.

*Bizonyára voltak érdekes történetek a Magyar Kémikusok Egyesületének életében, megosztana ezek közül egy-kettőt velünk?*

Az egyik történet még a 2000-es évek közepéről származik. Az MKE által szervezett konferenciák hagyományos csúcspontja a díszvacsora, ez lényegében záróünnepség. Ha jó idő van, akkor elmegyünk Visegrádra, ahol rendszerint zenés-táncos mulatságot tartunk, amelynek része a királyválasztás. Mindig a legrangosabb előadó ülhet a királyi székbe. Ez alkalommal Robert Grubbs került a székbe, az ő neve, mint Nobel-díjas, talán sokaknak ismer-



rősen cseng. A történet idején azonban még nem kapta meg a Nobel-díjat, így később elterjedt az a mondás, hogy mielőtt az ember megkaphatja a Nobel-díjat, előbb el kell jönni egy magyar konferenciára és beülni a királyi székbe. Van egy másik történetem is, ami talán egy kicsit jobban kötődik hozzám. A Környezetvédelmi Analtikai és Technológiai Konferenciákon (KATT), aminek több mint egy évtizede az élelmiszer-kémia is a része, alapítottunk egy „táncoló kacsa” vándordíjat, amit a záróvacsorán nyerhet el a legjobban táncoló résztvevő. A sárga zenélő és táncoló kacsa figurát a néhai Princz Péter hozta egyik külföldi útjáról, aki a KATT elnöke volt. A mai napig nagy sikere van a díjnak. Aki ismer, tudja, hogy nagyon szeretek táncolni, ezért nem maradhat el egyetlen általam szervezett konferencia végéről sem a zenés-táncos mulatság.

*A tudomány-népszerűsítés szerepe és fontossága kapcsán kérdezzük, hogy az átlagember kémiáról alkotott képét hogyan tudjuk a leggyüesebben befolyásolni?*

Nagyon sok olyan programja van az MKE-nek, ami a kémia népszerűsítéséhez kapcsolódik. Szeretettel ajánlom a Magyar Kémikusok Lapját is, ami az MKE honlapján szabadon hozzáférhető és ismeretterjesztő, figyelemfelhívó módon mutat be a kémiával kapcsolatos eseményeket és történeteket. Számos rendezvényünk irányul arra, hogy a kémiát népszerűsítsük. Különösen igaz volt ez a Kémia Nemzetközi Évében (2011) vagy a Periódusos Rendszer Nemzetközi Évében (2019), amikor élő periódusos rendszert kellett felállítani az erre jelentkezőknek. Igyekszünk minden olyan rendezvényen részt venni, ahol lehetőséget kapunk a kémia megszerettetésére.

*Lehetne esetleg népszerűsíteni a kémiát a középiskolások körében kifejezetten az élelmiszer-kémia segítségével?*

Természetesen. A Kutatók Éjszakáján rengeteg középiskolást engedünk be az egyetemre, ahol kipróbálják, hogyan kell mondjuk egy pudingot készíteni, vagy hogyan kell jó kalácsot sütni, jó gyümölcslevet préselni, hogyan kell megállapítani, hogy a tojás frisse-e. Nagyon sok gyakorlati ismeret bemutatható a kémia nyelvén. Mondok még egyet: a tojás hab készítése. Az is művészet, hogy hogyan diszpergáljuk a levegőbuborékokat a fehérjehálózatba. Ezek fontos alkalmak, mert minél előbb megszereti valaki a kísérletezést, annál biztosabban lesz belőle a szakma szerelmese. Amikor a fiatalok elvégzik az egyetemet és BSc-, MSc- vagy esetleg PhD-diplomát kapnak, felmerül, hogy miként tudnak elhe-

lyezkedni. Hogyan látja az elhelyezkedési lehetőségeket ezen a három eltérő képzési szinten?

Sajnálatos módon a bolognai rendszer bevezetése nem sikerült minden szempontból úgy, ahogy az kívánatos lett volna. A BSc-képzésnek sokkal gyakorlatiasabb jellegűnek kellene lennie, hiszen ezzel a diplomával jellemzően az iparban kellene tudni elhelyezkedni. Az MSc-képzésben a mélyebb elméleti ismeretek erősítése lenne fontos, mert ezektől a hallgatóktól azt várnánk, hogy egy részük folytassa tanulmányait a doktori képzés keretében. A PhD-soktól pedig azt várnánk, hogy maradjanak a kutatóhelyeken, és részben az egyetemeken is, hiszen szükség van az oktatói és a kutatói utánpótlásra is. Sajnos a kutatói életpályának ma nincs meg az a súlya, ami vonzóvá tehetné ezt a karriert a fiatalok számára. Ezen változtatni kell. A Karikó Katalin-féle teljesítményhez egy fiatal kutatónak kitartónak és türelmesnek kell lennie. A mi pályánk nem olyan, hogy kutatásainknak holnap biztosan lesz eredménye, lehet, hogy csak tíz év múlva érik be egy munka. A megoldás kulcsa, hogy érdemes azzal foglalkozni, amit szeretünk, és ha szerencsénk van, akkor elérhetjük, amit szeretnénk. Útközben pedig ott az az öröm, hogy azzal foglalkozunk, ami bennünket érdekel.

*Hogyan látja a kémiatanítás és a kémiatanárok helyzetét?*

Nagy öröm számomra, hogy az elnökségi periódusom alatt egy aktívan működő kémiatanári szakosztály működik az MKE-ben, melynek keretében a kémiatanárok megosztják egymással a pedagógiai, didaktikai és egyéb tapasztalataikat. Az egyesület maga is tart továbbképzéseket, szervezünk kémiatanári konferenciát, ahol a résztvevők bemutatják egymásnak a legjobb gyakorlatokat. Társszervezői vagyunk a „Színpadon a természettudomány” konferenciasorozatnak. Ha az én középiskolás kémiatanárom nem olyan kiváló, mint amilyen, akkor lehet, hogy az orvosira jelentkeztem volna, mert a biológiához is vonzódtam. Ő fordította érdeklődésemet a kémia felé. Nagyon nagy szükség van elkötelezett és kiváló kémiatanárookra, mert ők szeretetik meg a fiatalokkal a kémiát. Ennél sokszínűbb, érdekesebb, az élethez inkább kötődő tudományterület, azt gondolom, nincs. Amikor mosakszunk, főzünk, takarítunk, mobiltelefonozunk vagy autóbába ülünk – szóval bármit csinálunk –, mindenhol ott van a kémia.

**Császár Attila, Szabados Ágnes, Szalai István**

## IRONHEART

A Debreceni Egyetemen működő IRONHEART kutatócsoport és hálózat befejezte négyéves programját. A program a betegek szolgálata mellett a fiatal kutatók hivatásának elindítását, gondozását tűzte ki célul, valamint az ér- és szívbetegségek új megelőzési és kezelési lehetőségeinek feltárását. A kifejlesztett BGP-15 jelű gyógyszermolekula (hidroxámsav-származék) már klinikai humán vizsgálatok alapján is biztonságosnak mutatkozik diasztolés diszfunkció, kardiális aritmiák kezelésében és érelmeszesedés gátlására.

A program 1,2 milliárd forint vissza nem térítendő támogatással, a GINOP-2.3.2-15-2016-00043 jelű pályázat keretében valósult meg.

Bővebb információ: [www.unideb.hu](http://www.unideb.hu).

