

Porfirin- és katalíziskutatás a Coimbra–Barcelona–Orleans–Pécs –Liverpool ötszögben: interjú Mariette Pereira professzor asszonnyal

A Pécsi Tudományegyetem a 2023-as Magyar Tudomány Ünnepe alkalmából rendezett Díszdoktoravató Ünnepi Szénatúsi Ülésén, 2023. november 9-én avatta díszdoktorrá Maria Miguéns Pereira professzor asszonyt, a portugáliai Coimbrai Egyetem (Universidade de Coimbra) oktatóját és kutatóját. A díjazott tudományos együttműködése Kollár László akadémikussal már több évtizedes múltra tekint vissza. 2024-ben is többször járt Pécsen a Magyar Tudományos Akadémia nemzetközi programjának támogatásával. Az egyik ilyen alkalommal szakított időt arra, hogy interjút adjon a Magyar Kémikusok Lapjának.

Az Ön teljes neve a díszdoktori dokumentumokban Maria Miguéns Pereira, de a tudományos cikkeinek szerzőlistájában a Mariette Pereira név szerepel. Honnan ez a kettősség?

Az édesapám a Mariette nevet akarta adni nekem, de az anyakönyvi hivatalban azt mondták neki, hogy ez francia név, illet Portugáliában nem lehet hivatalosan adni egy gyermeknek. Így aztán kibékült a Mariával, ami portugálnak számít, ez szerepel a hivatalos dokumentumaimon. Viszont a barátaim így is Mariette-nek szólítanak, és a publikációkban szereplő nevemet is megválaszthattam úgy, hogy édesapám szándékának feleljen meg.

Hol találkozott először magyar tudósokkal, illetve hol ismerte meg Kollár Lászlót?

Először 1991-ben jártam Magyarországon, az IUPAC szervezett egy ülést Budapesten. Ez egy évvel volt a politikai változások után, akkor minden átalakulóban volt. Kollár Lászlóval egy évtizeddel később talákoztam, amikor Barcelonában voltam posztdoktori ösztöndíjas. Éppen Tarragonában tartott egy szemináriumot Carmen Claver meghívására katalitikus karbonilezési reakciókról. Meghallgattam az előadást, s ennek hatására együttműködésbe kezdtünk. Azóta Kollár professzor majdnem minden évben meglátogatott bennünket Coimbrában, több mesterszakos és doktori hallgató is kettőnk közös témavezetéssel végezte munkáját. Portugáliában jelentős támogatást kap a külföldi intézményekkel közös PhD-fokozatszerzés, ilyenkor a hallgató plusz anyagi forrásokat is kap arra, hogy egy évet külföldön töltsön. Az ilyen pécsi hallgatói látogatások kölcsönösen előnyösnek bizonyultak. Az elmúlt években 15-nél is több cikket publikáltunk közösen. Noha a kutatási témáink nagyon közel állnak egymáshoz, soha nem tekintettünk egymásra versenytársként, mindig is együttműködő partnereknek számítottunk.

A barcelonai posztdoktori tanulmányokon kívül kutatott máshol is Portugálián kívül?

Igen. Először a doktori fokozat megszerzése után egy rövid időszakban Liverpoolban voltam vendégkutató. Ezt az egyetemet



már korábban megismertem: amíg Coimbrában tanársegéd voltam, addig minden nyáron három hónapot Liverpoolban töltöttem, ott nagyon jól haladtak a kutatásaim, amelyek nagyrészt a porfirinek szintéziséhez kapcsolódtak. A fokozatszerzés után ezért ott is kaptam álláslehetőséget. Későbbi barcelonai kollégáimmal az Erasmus révén talákoztam először. A velük való együttműködés és az ott töltött posztdoktori időszak alakították ki a saját kutatási témámat, amelyben a katalitikus karbonilezésnek és hidroformilezésnek van főszerepe.

Ha jól tudom, a porfirinkémia is megmaradt azért.

Valóban, ebben a témakörben sem adtam fel teljesen a korábbi munka folytatását. Igazából a két terület kombinálása sem bizonyult rossz ötletnek. Eredetileg elsősorban szerves kémiában szereztem jártasságot, így a porfirinek esetében a szintézisen volt a hangsúly, de spanyol kollégáim szerves kémiai tanszéken dolgoztak, így tapasztalatunk kiegészítette egymást. Kollár Lászlóval



közös együttműködésünkben is hasonló a helyzet: egy-egy foszfinligandumot gyakran Coimbrában állítunk elő, aztán a fémkomplexét már Pécsen készítik el, s a katalitikus vizsgálatokat is a magyar partnerek végzik. De mivel szerves kémikus vagyok, ha felmerül a kérdés, hogy egy katalitikus folyamatban a fém vagy a ligandum fontosabb-e, az én válaszom az, hogy nyilvánvalóan a ligandum.

A Pécsi Tudományegyetemtől kapott díszdoktori cím indoklásában is szerepel, hogy kivételesen sikeres a tudományos eredmények gyakorlati felhasználásának megteremtésében. Jól tudom, hogy céget is alapított?

Hiszek az együttműködések tudományos hasznában, és úgy gondolom, hogy az ilyenekben részt vevőknek meg kell bízniuk egymásban. A saját egyetemem kémiai intézetén belül elég kiterjedt közös munkát végeztek egy fotokémiai kutatócsoporttal. 2000-ben kezdtük ezt el, amikor visszatértem Coimbrába Barcelonából. A cél olyan porfirinek kifejlesztése volt, amelyek a fotokémiai aktivitásuk miatt hasznosak lehetnek egyes ráktípusok fotodinamikum terápiajában. Két-három évvel később már a kezünkben volt egy nagyon ígéretesnek mutatkozó vegyület, ez fel is keltette egy portugál gyógyszeripari cég érdeklődését. Néhány nonprofit szervezettel együtt ők biztosították az anyagi kereteket ahhoz, hogy egy startup vállalkozást hozzunk létre elsősorban a vegyületre kapott szabadalomra alapozva. Megkaptuk az egészségügyi hatóságok engedélyét ahhoz, hogy a készítménnyel klinikai tesztek kezdjünk. Portugáliában ez volt az első olyan példa, ahol egyetemi kutatás eredményeként létrejött gyógyszerjelölt került ebbe a fázisba. Ehhez nagyjából tíz évre volt szükség. A klinikai tesztek eredményei is kedvezően alakultak, egy beteg életét sikerült megmenteni a kísérleti terápiával. A klinikai tesztek első két fázisát csináltuk végig, de onnantól már annyira költséges lett volna folytatni, hogy csak az jöhetett szóba, hogy eladjuk a startup céget egy jóval nagyobb vállalatnak. Itt ért véget a szerepem. Ez volt az egyetlen olyan ipari jellegű vállalkozás, amelynek az alapításában és működtetésében személyesen is részt vettem.

Vannak más ipari kapcsolatai is?

Igen, gyakorlatilag a teljes coimbrai kutatási munkám finanszírozása ipari eredetű. Az ilyesmi rendszerint úgy kezdődik, hogy a vállalat megkeres egy konkrét problémával, amelyet meg kell oldani. Az ilyen problémák általában összetettek, először elemezni kell őket, s gyakran egy-egy, a csoportomban dolgozó hallgató kísérleti munkájára is szükség van a megoldáshoz. Például manapság gyógyszeripari cégekkel van ilyen együttműködésünk az áramlásos kémia (flow chemistry) ipari megvalósítása céljából. A laboromban ehhez a megfelelő műszeres háttér már megvan, és az ipar bizonyos területeken előnyösnek látná a batch-folyamatok kiváltását. Az ipar számára ez azért kedvező, mert az első lépéseket megtehetjük helyettük egy ilyen fejlesztésben, ami alapján eldönthetik, hogy érdemes-e komolyabb anyagi erőfeszítést fordítani rá.

Az ilyen típusú munka általában tudományos publikációkhoz is vezet, vagy megmarad egy kutatási jelentés szintjén?

Ez elsősorban az ipari partneren múlik. A közös munka kezdetekor szerződést írunk alá, amelyben tisztázzuk ezt a kérdést. Leggyakrabban az eredmények alapján egy szabadalom születik, majd egy év után folyóiratcikkekben is publikálni lehet őket. Az ipari problémák, amelyekkel foglalkozunk, általában kutatói szemmel nézve is érdekesek, és új tudományos eredményeknek számítanak. Ilyen szempontból szerencsés vagyok: azok a kérdések,



Mariette Pereira a Pécsi Tudományegyetem díszdoktoravató ünnepségén

amelyekkel hozzám fordulnak, valódi kutatást inspirálnak. A Liverpooli munkám során például a Solvay cégtől annyi feladatot kaptam csak, hogy hidrogén-peroxidot használjak a tanulmányozott reakciókban. Mindegy, milyen célból, csak új felhasználás legyen. Cserébe teljes egészében támogatták a brit tanulmányútjaimat, s a cég képviselői évente kétszer eljöttek Portugáliába, hogy az eredményekről konzultáljunk. A Solvay világvezető a hidrogén-peroxid előállításában, és a céljaik között szerepelt az is, hogy szappanszerű készítményekhez is adjanak ebből a vegyszerekből, így növeljék a fehérítő hatást. A porfirinek ideális katalizátorok a H₂O₂ aktiválására, ezt rajtam kívül is sokan tudják és alkalmazzák, ezért az első komoly kutatási témával szerencsés összhangban volt ez az ipari feladat. Persze a mosószerbe nem lehet porfirint tenni, mert a vegyület saját színe igen intenzív, ez a ruhákon is meglátszana.

A következő kérdésem a portugáliai doktori képzésre irányul. Hogyan működik a rendszer, milyenek az anyagi körülmények?

Minden évben egyszer, jellemzően januárban vagy februárban, állami finanszírozású doktori ösztöndíjakat hirdetnek meg. Korábban posztdoktori felhívások is megjelentek ilyenkor, ezt egy ideje posztgraduális munkalehetőségek váltották fel, amelyek hatéves időtartamra szólnak. A pályázat elég lassú, a döntések általában augusztusra válnak nyilvánossá, a doktori képzés pedig szeptemberben kezdődik. Ez összességében nem túl jó így, mert a diákok egy teljes évet elveszítene. A diplomájukat júliusban vagy legkésőbb szeptemberben szerzik meg, de a következő pályázatot csak januárban írják ki. Ebben az elvesztegetett évben külön erőfeszítéseket kell tenni arra, hogy a hallgató a tudományos kutatásban maradjon. Ezért is fontosak az ipari megbízások: azokból gyakran van keret arra, hogy áthidaljuk ezt az egy évet úgy, hogy az labormunkával teljen. Az állami finanszírozású doktori ösztöndíj négyéves. Az alapszakok elvégzése három évig tart, a mesterszakoké kettőig, tehát időelosztásban minden éppen úgy működik, mint Magyarországon.

Portugáliában sokat beszélünk a bolognai folyamatról, az erre való átállásban jelentős szerepet játszottam. Az alap gondolat az volt, hogy a hallgatóknak legyen olyan választási lehetőségük, hogy felsőfokú végzettséggel viszonylag korán kiléphessenek a munkaerőpiacra. Szerintem Portugáliában és Magyarországon is félreértelmezték az eredeti bolognai szándékokat, azokkal sokkal inkább összeférne, hogy a hároméves alapképzés után valaki azonnal négyéves doktori tanulmányokat kezdjen, a mesterfokozat valódi szerepét nem nagyon látom. Angliában és Németországban ez nem így van, ott a mesterfokozat két évre pazarlás-



ként tekintenek. Ezekben a helyeken is vannak ugyan elméleti kurzusok a PhD-időszak első évében, de külön diplomamunkát például nem kell írni.

Tipikusan mennyien jelentkeznek a doktori képzésekre? Nálunk a kevés doktori jelentkező egyre nagyobb probléma, és a vegyipar is elkezdte megtapasztalni a munkaerőhiány jelenségét.

A jelentkezők száma Portugáliában a kémiatudományban is csökkent az utóbbi időben. A Coimbrai Egyetemen általában 30–40 új ösztöndíjat tudunk meghirdetni, s az elmúlt három évben nem tudtuk mindet valóban be is tölteni. Nálunk nagy probléma, hogy a középiskolát elvégző, természettudomány iránt érdeklődő diákok nagy része az orvosi pályát célozza meg. Ezért a biológiai kémia vagy biokémia nagyon népszerű, az alapkémia már kevésbé. Coimbraiban évente száznál is több az új hallgatók száma a biokémiai szakon. A munkalehetőségek valójában nem annyira széles körűek ilyen végzettséggel, de a jelentkezők száma még mindig nagy. Viszont az utóbbi időben ott megnőtt a hagyományos kémia súlya. A biokémiai képzéseink külső értékelésben visszatérő elem volt, hogy túl kevés bennük az alapkémia. Így aztán az én szerves kémiai kurzusomon is tömegesen jelentek meg a biokémia szakos hallgatók. Ez ugyan nem kötelező, de a jobb hallgatók rájönnek, hogy a saját érdekük, hogy ilyet is tanuljanak.

Nem kapcsolódik ugyan szorosan az egyetemi munkához, de a portugál közoktatásról is szeretnék kérdezni. Az utóbbi években Portugália lett az új Finnország: sok európai körben mintaeértékűnek tekintik az ottani alap- és középszintű oktatás fejlődését. Mi lehet ennek a titka?

Én is azt gondolom, hogy a portugál közoktatás sokat változott az elmúlt évtizedben, mára észrevehetővé vált a javulás. A Covid-járvány ugyan visszavetette a fejlődést, de azóta megint jó irányba haladnak a dolgok. Az egyetlen komoly probléma, amit ma érzékelek, hogy a jól képzett tanárok eloszlása elég egyenlőtlen az iskolák között. Meglátásom szerint az alapfokú oktatás fejlődött a legtöbbet, a mostani rendszert én is jónak gondolom. A változások akkor kezdődtek, amikor egy tudományért, technológiáért és oktatásért felelős miniszter a kormányban új ötletekkel állt elő az 1990-es években. Sajnos néhány éve meghalt ez a szakember, de munkásságának tartós a hatása. Ugyan nem bőséggel, de voltak anyagi forrásai, és ezeket részben arra használta, hogy szorosabbá tegye az egyetemek és a közoktatási intézmények közötti együttműködést. Az általa kezdeményezett program neve „Tudomány a hétköznapokban” volt, és valóban fantasztikus eredményeket hozott. Az egyetemek, a középiskolák és az általános

iskolák is pályázni tudtak a rendszerben az ilyen jellegű kapcsolatok fejlesztésére. Összességében nem volt erre túl sok forrás, de azt hatékonyan használták fel. Ennek a programnak tulajdonítom a fejlődést, olyan változásokat indított el, amelyek minden szinten ösztönzőleg hatottak. A diákok saját szemükkel láthatták, milyen az egyetemi kutatás, az egyetemek is megjelentek a középiskolákban és bemutatókat tartottak, a közoktatásban dolgozó tanárok is nagyobb megbecsülést éreztek, és ez a munkájuk eredményét javította. Az oktatásban részt vevők hozzáállása megváltozott. A program megmutatta, hogy a tudománynak valóban nagy szerepe van a hétköznapi életben, nemcsak egyenletek rendezéséről vagy labormunkáról szól. A mindezt elérő miniszter neve Mariano Gago volt.¹ Két éve a Francia Tudományos Akadémia és a portugál kormány közösen nemzetközi díjat alapított, amelyet az ő emlékére őrzik, a neve angolul Mariano Gago International Prize. Ez a portugál–francia együttműködésben születő legjobb tudományos eredményeket elérő szakembereket ismeri el, két-évente egyszer adják át. Ezt a díjat 2022-ben a régóta Franciaországban dolgozó magyar kutatóval, Tóth Évával közösen nyertük el.

Az ő neve magyar körökben is jól ismert. A Debreceni Egyetemen végezte tanulmányait és 2019-ben a Magyar Tudományos Akadémia külső tagjává választották a Kémiai Osztályon.

Igen, róla van szó. Orleans-ban dolgozik és a csoportjaink között nagyon intenzív együttműködés van. Mi szintetizálunk olyan új porfirineket, amelyeket azután MRI-kontrasztanyagként ki lehet próbálni. Éva gyakran látogat meg minket Coimbraiban, és én is gyakran töltök pár napot nála Orleans-ban. Alighanem ez az eset is annak a közmondásnak az igazát mutatja, amely a világot kicsinek tartja.

Mit tart a legfontosabbnak a mai tudomány jövője szempontjából?

Ahogy már mondtam, hiszek az együttműködések hasznában. Nagyon fontosnak gondolom, hogy Magyarország és a magyar kutatók növeljék az ilyen típusú nemzetközi részvételüket. Ezt nem akadályozhatják meg sem járványok miatti lezárások, sem a politikai okokból történő elszigetelődés veszélye. Ugyancsak fontosnak gondolom az ipar és az egyetemi kutatás közötti kapcsolatok építését, mert az egyetemi kutatásba befektetett összeg elsősorban ezzel a módszerrel térülhet meg a társadalom számára.

Lente Gábor

¹ José Mariano Rebelo Pires Gago (1948–2015) lisszaboni fizikaprofesszorról van szó, aki az ezredforduló előtt és után összesen 13 évig vezette az oktatási és tudományos feladatokért felelős tárcát, ezzel egyúttal az elmúlt fél évszázadban a leghosszabb időt hivatalban töltő portugál miniszterre vált.

Az egyetemmé átalakított királyi palota, Coimbra (fotó: Alvesgaspar, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=17732149>)

