

NŐK
A TUDOMÁ-
NYÉRT

A L'Oréal és az UNESCO elismerését, a Nők a tudományért magyarországi díjat egy év különbséggel nyerte el Fuxreiter Mónika és Széll Márta is. E díj a két magyar tudós nőt összekapcsolja Ada E. Yonath személyével is, aki a L'Oréal és az UNESCO nemzetközi elismerését, a For Women in Science díjat 2008-ban, a Nobel-díj előtti évben kapta meg. Így aztán a L'Oréal és az UNESCO saját szisztemájája validálását is látja választásában. Az elismerés célja, hogy felhívja a társadalom és a gazdasági szféra figyelmét a tudományos életben gyakran háttérbe szoruló tehetséges nők kutatási eredményeire, példaképeket állítson a természet-tudományokban méltatlanul alulreprezentált női kutatók elé, sikertörténetekkel hozva meg egyre több nő, lány kedvét a tudományos pályához. A L'Oréal és a UNESCO a díjat világszerte számos országban ítéli oda a női kutatóknak.



Tudós nők társasága. Széll Márta, a szegedi kutatóbiológus méltatja a monitoron látható kémiai Nobel-díjas Ada E. Yonath munkásságát. FOTÓ: KARNOK CSABA

A riboszómák szerkezetének és működésének mélyreható megismerését köszönheti az emberiség **Ada E. Yonathnak**. A két L'Oréal–UNESCO-díjas kutatónőt – **Fuxreiter Mónikát** és **Széll Mártát** – kértük, jellemezze a hasonló elismerést elnyert, Szegedre most először ellátogató Nobel-díjas tudós nő munkásságát. Sorozatunkban a Szegedre érkező 9 Nobel-díjast az egyetem kutatói mutatják be.

TUDOMÁNY
ÚJSÁSZI ILONA

– Ada E. Yonath a riboszóma szerkezetéről beszélt az olaszországi Ericében 1994-ben rendezett makromolekuláris krisztallográfiai konferencián, ahol első éves doktoranduszként én is részt vettem. Ekkoriban Yonath a berlini Max-Planck Intézet és az izraeli Weizmann Institute munkatársa volt, és úttörő módszerrel, elektromikroszkópos krisztallográfiával igyekezett felderíteni a riboszóma szerkezetét. A módszer eredetiségén túl Ada egyénisége is megragadott: elhivatottság áradt belőle, lendületesen beszélt, erőtlő sugárzott, és érzékelhető volt, hogy ez az erő szétárad a világ legelesebb krisztallográfusaiból álló hallgatóságon. Nagy tiszteletet vívott ki magának Yonath, ahogy eredményeiről beszélt, sejtethetővé lett: ezért a teljesítményért majd Nobel-díjat kap – beszélt első, Ada E. Yonathal kapcsolatos élményéről *Fuxreiter Mónika* biokémikus, a Magyar Tudományos Akadémia SZBK volt Enzimológiai Intézetének egykori, a Debreceni Egyetem Biokémiai és Molekuláris Biológiai osztályának jelenlegi főmunkatársa.

FEHÉRJEGYÁRAK

– A sejteken belül annak a molekuláris compartmentnek, vagyis összetett molekuláris komplexnek a megismerése Ada E. Yonath fő kutatási területe, amit riboszómáknak nevezünk – magyarázza a kutatóbiológus *Széll Márta*, aki az MTA és a Szegedi Tudományegyetem Dermatoló

giai Kutatócsoportja tudományos tanácsadója. – A riboszómák azért felelősek a sejten belül, hogy a sejt el tudja végezni a működéséhez szükséges fehérjék összeállítását, szintézisét. Ezek a riboszómák a sejtek fehérjegyárainak tekinthetők. Ada E. Yonath munkásságának érdeme, hogy az általa irányított munkacsoport két évtizede kezdeményezte a riboszómák kikristályosítását és a kristályosítást követően azoknak az atomi szintig lemenő szerkezeti vizsgálatait.

SZERKEZET, MŰKÖDÉS

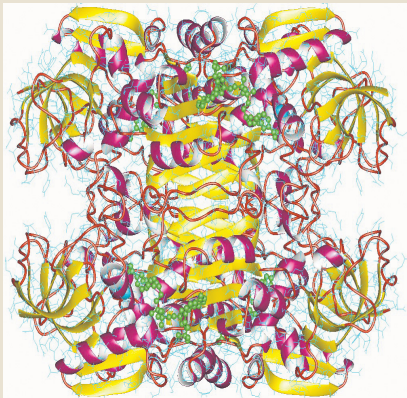
– Megismerkedésünk, beszélgetéseink ellenére rendkívüli élmény volt, amikor egy csoportértekezleten láttam őt érvelni – emlékszik vissza Fuxreiter Mónika 2006-ra, amikor annak az intézetnek a szerkezeti biológiai részlegén dolgozott néhány hetet, amelynek elismert kutatója volt Ada E. Yonath. – A tárgyalat téma nem Ada kutatási területe volt, mégis részt vett a koncepcionális szakmai vitában, hevesen érvelt. Aztán erről a szakmai vitáról a folyosón is beszélgettünk, így tapasztalhattam: mennyire nyitott minden más véleményre is. Majd amikor ugyanez a téma került középpont-

ba 2007 májusában egy budapesti konferencián, akkor önkritikusan, kétségeit megfogalmazva adta elő azt, amit tudott és gondolt. Ő vitatta a rendezetlen fehérjék létezését, mert feltételezte: bizonyos körülmények között minden fehérje kikristályosítható és csak azért nem látjuk őket, mert nem találjuk a megfelelő körülményeket a láthatóvá tételükhöz. Vagyis vitatta, hogy funkcionálisan léteznek rendezetlen fehérjék. Aztán ahogy telt az idő, elfogadta: bizonyos dinamika szükséges nagyon sok biológiai rendszer működéséhez.

szómák működése nagyjából meg is egyezik, fölépítésük is hasonló, hiszen két alegységből állnak. Am ezen alegységek mérete és működése nagymértékben eltér. Ada E. Yonath és társainak érdeme a bakteriális, vagyis prokariota riboszómák kikristályosítása, illetve az azt követő nagyon részletes szerkezeti vizsgálata a különböző baktériumfajokon – magyarázza Széll Márta, hogy mit is jelent a Nobel-díj indoklása: a riboszómák szerkezetének és működésének a megismerésére irányuló kutatásokért – a *Venkatraman Ramakrishnan*, *Thomas A. Steitz* és – Ada E.

3D-BEN

Ada E. Yonath 1939-ben született Jeruzsálemben, izraeli átlampolgár, tanulmányai is szülőhazájához kötik. 1968-ban doktorált röntgen-krisztallográfiából az izraeli Weizmann Intézetben, jelenleg az intézetben a Helen & Milton A. Kimmelman Központ biomolekuláris kémiai részlegének igazgatója. Egészen fiatalon szertett nemzetközi tapasztalatokra: két posztdoktori időszakot töltött az Amerikai Egyesült Államokban: Pittsburghben és a legszínvonalasabb kutatóbázisnak számító Massachusetts Institute of Technology (MIT) közelében. Tudományterületén áttörést ért el: krisztallográfiai próbálkozásai 1980-ban az izraeli Weizmann Intézetben kezdődtek – Yonath háromdimenziós kristályokat állított elő. A riboszomális 3D struktúra lehetővé tette, hogy rekonstruáljuk, miképpen is zajlik a fehérjeszintézis, és közvetetten új távlatokat nyitott az antibiotikumkutatásban.



– A riboszómák egyaránt megtalálhatóak az úgynevezett prokariota, vagyis sejtmag nélküli lényekben, így például a baktériumokban és az eukarióta, vagyis „valódimagos sejtű” lényekben, így például a tölgyfában, a macskában, emberben. Sőt: e kétféle típusú élőlényben fellelhető ribo-

Yonath kapta a 2009-es legrangosabb kémiai elismerést. A kutatók jelentőségét pedig úgy érzékelteti, hogy jelzi: a prokariota riboszóma megismerése révén szerzett tapasztalatok átültethetőek az eukariota riboszómák működésére is. Így a fehérjeszintézis mechanizmusáról atomi szintre lebon-

„Nagy halra kell menni a tudományban is”

– Sokkal izgalmasabb egy nagy jelentőségű feladaton dolgozni, mint megoldani marginálisakat és kicsiket. Magam is horgásztam, így tudom: ha az ember nagy halra megy, azt egészen másképp kell csinálni, mintha csak keszeget akarna fogni – indokolja Varró András, a Szegedi Tudományegyetem tudományos és innovációs rektorhelyettese, hogy Szent-Györgyi Alberttől miért épp az számára a legkedvesebb idézet, amikor a Nobel-díjas tudós arról beszélt: „Mindig nagy horoggal horgásztam, mert sokkal izgalmasabb nagy halat nem fogni, mint kicsit”. Varró András professzor az egyik ötletgazdája a Szent-Györgyi Albert Nobel-díja 75. évfordulójára rendezett, 9 mai Nobel-díjas tudóst Szegedre invitáló, 2012. március 22-25. között rendezendő konferenciának, amelyet a legok tanácskozásának is nevezhetünk. Nem csupán azért, mert az SZTE TÁMOP-4.2.1/B-09/1/KONV-2010-0005 azonosító számú pályázat eredményeként életre hívott tanácskozást az EU is támogatja, hanem azért is, mert az élettudományokkal foglalkozó szegedi kutatók öt-hat legfontosabb tudományterületére koncentrált, és a szakma legnagyobbjait vonzza Szegedre.

MINDHÁROM KUTATÓNŐ ELNYERTE A L'ORÉAL–UNESCO
FOR WOMEN IN SCIENCE ELISMERÉSÉT

Yonath
háromdimenziós
kristályai és az
antibiotikumok

Múlt, jelen, jövő. – A személyes találkozások, az új kapcsolatok minden konferencia legfőbb értékei. A legújabb eredményeket ismerteti mindenki, így a tudomány határai is fölviillannak: a múlt – jelen – jövő egymásra találása mindig motiváló – válaszolta Fuxreiter Mónika, mikor azt kérdeztük: mit vár a Nobel-díjasok szegedi konferenciájától. Ada E. Yonathtal azért is jó érzés lesz találkozni, mert minden megmozdulása rendkívül inspiratív. – Lenyűgöző karakter Ada E. Yonath: okos nő, aki rendkívül családterető is: a budapesti konferencia résztvevőjeként kapta a hírt, hogy egyik rokona csontját törte, ezért azonnal sietett haza segíteni – érzékelteti Fuxreiter Mónika a tudós nő emberi vonásait. – A Nobel-díj régóta kijárt neki, de az elismerés átvételét követően sem változott Ada E. Yonath. Inspiráló minden vele való találkozás. Diákjaival barátságos, a csoportjában, a megbeszélésein jellemző a jó hangulat, az alkotó légkör.

tott, részletes képet kaphatnak a kutatók. Ennek orvosbiológiai jelentősége az, hogy a gyógyászatban használt antibiotikumoknak jelentős csoportja olyan módon öli meg a baktériumokat, hogy a bakteriális riboszómák működését gátolja. Ezzel a baktériumok fehérjeszintézisét megakadályozza és így azokat „megöli”, és mindezt úgy tudja tenni – mivel nagy a különbség a kétféle riboszóma működése között –, hogy az ember saját eukariota riboszómáinak működését nem befolyásolja.

ALAP A GYÓGYÍTÁSNAK

Ada E. Yonath és csoportja munkájának eredményeként arról is egyre többet tudnak a kutatók, hogy a különböző bakteriális fehérjeszintézisen keresztül ható antibiotikumoknak a riboszómán belül mi a pontos támadási pontja. Ennek alapján tudják a régi antibiotikumokat módosítani. Ugyanis az antibiotikum néhány molekulájának változtatásával bekötődése, így hatása növelhető a gyógyászatban. Közben az antibiotikumokra kialakuló rezisztenciáról – a rezisztenssé váló baktériumtörzsek szerkezeti változásairól, mutációiról – is egyre több információ áll a kutatók rendelkezésére. Így újabb antibiotikumok kidolgozása lehetséges – indokolja Széll Márta, Ada E. Yonath kutatásainak miért óriási az elméleti jelentőségük, és miért adnak hihetetlen mélységű alapot a gyógyszeripar számára az antibiotikumok fejlesztéséhez.