

Szenzáció Kiss György Botond biológus csapatának műhelyéből

A marslakó és a lucerna

NEMRÉG ÓRIÁSI SZAKMAI VISSZHANGOT KIVÁLTÓ CIKK JELENT MEG A NATURE-BEN, A VILÁG LEGTEKINTÉLYESEBB TUDOMÁNYOS FOLYÓIRATÁBAN. SZEGEDI BIOLÓGUSOK, **KISS GYÖRGY BOTOND** ÉS MUNKATÁRSAI ÍRTÁK, AKIKNEK A VILÁGON ELSŐKÉNT SIKERÜLT KLÓNOZNI EGY NITROGÉNKÖTÉSBN SZEREPET JÁTSZÓ GÉNT, AMELYET NORK-NAK NEVEZTEK EL.

A szegedi kutatók – Kiss György Botond és munkatársai: *Endre Gabriella, Mihacea Sorina, Kaló Péter, Kereszt Attila és Kevei Zoltán* – sok éves, gyakran sziszifuszinak tetsző munkájának vég eredményét könnyű megérteni. A világon a növénygenetikai alap kutatások egyik, nagyon is gyakorlatias és távlati célja már a 70-es évektől az volt, hogy a pillangós növények egyedi képességét, a Rhizobium baktériummal való szimbiózist hogyan lehet kiterjeszteni más növényekre. Például a rizsre, a harmadik világ legfontosabb gabonanövényére, ami ráadásul a trópusok terménye, ahol adott a szimbiózishoz szükséges napenergia. De ugyanígy szóba jöhet akár a búza vagy a kukorica.

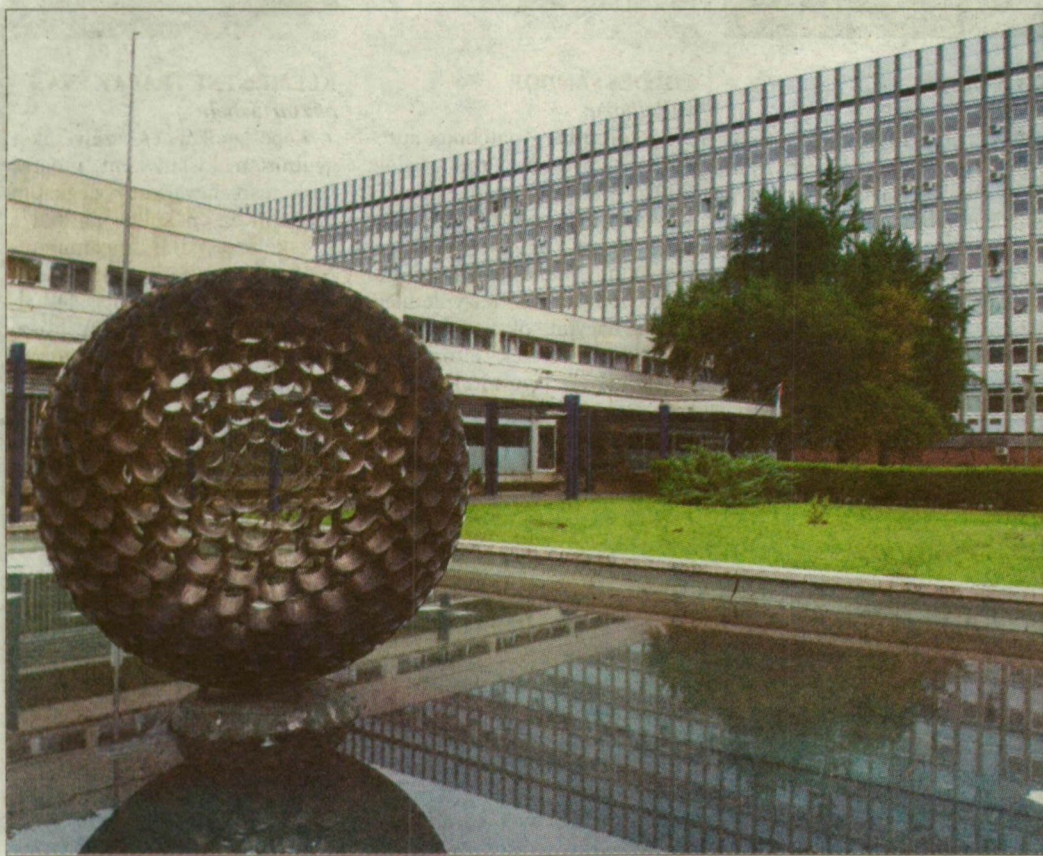
Miért lenne ez fontos? Iskolás korunk óta tudjuk, hogy a Rhizobium baktérium a pillangósok gyökerén egy új kis szervet, az úgynevezett gyökérgümőt képes „előhívni”, s ebben megtelepedve átalakítja a levegő nitrogénjét ammóniává. Ezt átadja a növénynek hasznosításra, amely cserébe biztosítja a baktérium számára a nitrogénkötés minden feltételét, egyebek között az energiát. A pillangósok és a baktériumok e „gyümölcsöző” együttélése, szimbiózisa az élővilág kivétele. Hiszen általában a baktérium nem, csak a zöld növény képes a Nap energiájának hasznosítására (fotoszintézis), a nitrogént viszont a növény nem, csak a baktérium tudja kötni. A szimbiózis a nagy kivétel: a pillangósok és a Rhizobium együttese produkálja az élővilágban a leghatékonyabb nitrogénkötési formát.

Gondoljuk el: mi lenne, ha a méregdrága (nitrogén)műtrágyázásnak egyszer búcsút mondhatna a világ mezőgazdasága?

A növény és a baktérium beszélget

Már az egyiptomiak tudták, ha egyik évben pillangóst vetnek, a másikban búzát – ez utóbbi sokkal jobban nő. A szimbiózis tényét és hasznát igen régóta ismeri az emberiség, csak az volt a titok: miért éppen ezek? És hogyan? A genetika eredményei kellettek a szimbiózis alapjainak megértéséhez. Kiderült, hogy a két organizmus, a növény és a baktérium „beszélget” egymással, jelmolekulákat küldözgetnek, s a jelekre speciális géncsoportok reagálnak. De ehhez meg kellett ismerni, föl kellett térképezni a baktérium és a növény génjeit és a kapcsolatukat.

A Szegedi Biológiai Központ (SZBK) Genetikai Intézetében a 70-es években kezdtek el ezzel foglalkozni: *Kondorosi Ádám* és munkatársai elsősorban a baktérium genetikájának kutatásában



■ A Szegedi Biológiai Központban az 1970-es évek óta foglalkoznak a lucerna és Rhizobium baktérium különös kapcsolatával. (Fotó: Karnok Csaba)

voltak eredményesek, már a 70-es évek közepén sikerült átvenni a szimbiózisért felelős géneket más talajbaktériumokba is.

Feltérképezték a lucerna génjeit

Kiss György Botond a 80-as évek közepétől a nehezebb utat választotta, s a Rhizobium helyett a sokkal bonyolultabb növényi partner, a lucerna tanulmányozásába kezdett. Kutatócsoportjával elkészítették a növény genetikai térképét. Ezt persze csak mondani könnyű, hiszen a lucernában körülbelül százszor több a DNS, így alighanem százszor nehezebb a géntérképét előállítani, mint a baktériumét. Ráadásul kellett a mutáns lucerna géntérképe is, mert csak így lehe-

tett megtudni, hogy az elrontott gént hol kell keresni a növényben, továbbá hogy mi a funkciója.

A jelenleg a kaliforniai egyetemen dolgozó Kiss György Botondot, akivel a számítógép segítségével beszélgettünk, arra kértük, találjon ki a hat évig tartó bonyolult kutatás menetét megvilágító hasonlatot. Vegyünk egy marslakót, javasolta a genetikus, és tételizzük, hogy van egy jó autója. Semmi mást nem tud róla, csak azt, hogy nagy sebességgel képes száguldozni vele. Meg akarja ismerni, ezért darabjaira szedi és teljes leltárt készít. Ez a „leltár”: a lucerna géntérképe. Az alap. A marslakó meg akarja tudni, mely alkatrész mire való. Egy varázspuskával meglő egy hasonló típusú autót (a lövés a biológiában

a mutagenézálást jelenti), elront tehát egy alkatrészt, aminek következtében az autó nem működik. Ezután a rossz autót is szétszedi, leltározza és összehasonlítja a jó autó listájával. Első lépésben csak az derül ki szegény marslakó számára, hogy melyik az az alkatrész, amelyik nélkül az autó nem működik és az hol található. De hogy mi a funkció ennek a résznek (génnek) – az a jövő zenéje. Sok lövés kell, amíg az összes „létfonosságú” alkatrész ismertté válik. Magyarán: térképezni kell a működő lucerna teljes génállományát, hogy legyen összehasonlítási alap, majd az összes mutánst, egyenként, hogy idővel meg lehessen tudni, melyek a nitrogénkötéshez feltétlenül szükséges gének és mi a funkciójuk pontosan. Ez a bioinformatika.

Tudomány és gazdaság

És ennek a szinte végét se látni munkának mégis meglelt az eredménye: a világon elsőként a szegedi kutató és munkatársai fedeztek fel egy nitrogénkötésben szerepet játszó gént a lucernában, amelyet NORK-nak neveztek el. További kísérletekben bebizonyították, hogy a mutánsba bevitt NORK kijavítja a hibát: a növény képessé vált a nitrogénkötésre. A felfedezést szabadalmaztatták; ha a jövőben sikerül értékes haszonnövényekben is nitrogénköti képességet kialakítani, akkor minden olyan növényre kiterjed a szabadalmi oltalom, amely a NORK-ot tartalmazza.

Kiss György Botond és kollégái az SZBK „védőörnyője” alatt, de egyáltalán nem ideális feltételek között dolgoztak. A kutató jelenleg a kaliforniai egyetemen hasonló gének azonosításán fáradozik. A Nature-ben most különös figyelmet kapott közlemény után aligha csak a tudományos közvélemény „kapja föl a fejét”, remélhetőleg a nagy tőkét mozgató nemzetközi biotechnológiai ipar is.

SULYOK ERZSÉBET

Ma már gépek vadásznak az ismeretlen égitestekre

Kisbolygót neveztek el Szeged városáról

AZ ÖT KILOMÉTER ÁTMÉRŐJŰ SZEGED VALAHOL A MARS ÉS A JUPITER KÖZÖTT KERING. A KISBOLYGÓT A KÖZELMÚLTBAN NEVEZTÉK EL CSONGRÁD MEGYE SZÉKHELYÉRŐL, AHOL ÉPPEN TÍZ ÉVE MŰKÖDIK CSILLAGVIZSGÁLÓ. ENNEK MUNKATÁRSAI FEDEZTÉK FEL TÖBB ÉVVEL EZELŐTT AZ AKKOR MÉG ISMERETLEN ÉGITESTET.

– Azok az idők már elmúltak, amikor a csillagász távcsöve előtt ült kitaratóan, és lelkendezve kiáltott fel, ha megpillantotta az általa keresett égi objektumot – oszlatja el a világmindenség megismerésének módjáról még ma is élő romantikus elképzeléseket *Sárnecky Krisztián*, a szegedi csillagvizsgáló munkatársa. A technika fejlődése nyomán a kisbolygóvadászat is gyökeresen átalakult. A csillagászok élnek a fotográfia és a számítástechnika nyújtotta lehetőségekkel, amikor az eget fűrkézik, abban a reményben, hogy egy ez idáig ismeretlen égitestre bukkannak. A távcsőhöz kapcsolt számítógép elraktározza a rögzített képeket, s ha megfelelő szoftvert telepítettek rá, ki is elemzi a felvételeket.

– A kisbolygóvadászat az ember szempontjából kihálófélben lévő tudományág, mivel a számítógépes programok teljesen automatikusan fotózzák az eget, azonosítják az objektumokat, meghatározzák a pozíciójukat és kiszámítják mozgásuk pályáját. Az amatőr csillagászok jelentős része fölveszi a harcot ezekkel a gépekkel, s nem is rossz eredményes – mondja a szakember.

A szegedi csillagvizsgáló munkatársai ugyanakkor szabad szemmel elemezték azokat a fényképeket, amelyeket 1998 december közepén rögzítettek az MTA Csillagászati Kutatóintézetének a Mátrában, Pizskéstetőn felállított teleszkópjával. A felvételeken észrevettek egy elmozduló apró fénypontot, amelyet ugyanazon a napon még két másik csoport is lefotózott. Ám az addig ismeretlen égitest adatait a szegediek közölték leg hamarabb, így ők szereztek jogot arra, hogy nevet adjanak a kisbolygónak. A keresztelőre azonban több mint három évig várn kellett. A felfedezés elismertetése ugyanis hosszú és bonyolult folyamat. Az első észlelés után legalább egy hónapig követni kell az égitestet, hogy bizonyosan megtalálják majd a következő években is. Ha a csillagászoknak négy esztendőn keresztül sikerül

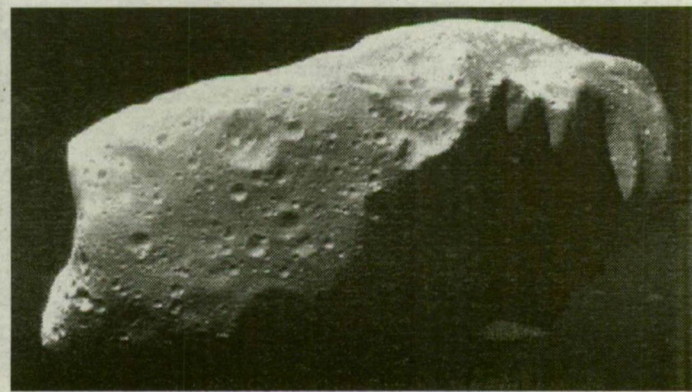
megfigyelnük az objektumot, a Nemzetközi Csillagászati Uniótól kap egy hivatalos sorszámot, s a felfedezőnek csak ezután nyílik lehetősége arra, hogy elnevezze a kisbolygót. Kezdetben mitikus hősök vagy helyek nevét választották, de politikusokról, hadvezérekről is kereszteltek már el égitesteket. Hagyományának számít az is, hogy a csillagászati kutatásokban fontos szerepet betöltő városokról, obszervatóriumokról neveznek el égi objektumokat. Így örököstettek meg Budát, Tatát, Egert, legutóbb pedig Szegedet.

A kisbolygók felfedezése – az előbb említett technikai fejlődésnek is köszönhetően – mindennapos eseménynek számít, így a Szeged elnevezésű égitest megtalálása önmagában nem nevezhető szenzációnak. – A katalógizált, sorszámmal ellátott magyar vonatkozású kisbolygók száma jelenleg huszonegy, ezek közül nyolcat szegedi csillagászok fedeztek fel. Körülbelül húsz-harminc kisbolygóról várható, hogy a következő években szegedi felfedezésként elkönyvelve sorszámot kapnak. A magyar eredmények meglehetősen pici szeletet képezik a kisbolygókutatásnak, hiszen milliónyi hasonló égitest kering a Naprendszerben. Ugyanakkor nem szabad elfelejteni, hogy minden egyes kisbolygó egy-egy darabja a világnak, amelyben élünk – mondja *Sárnecky Krisztián*.

Elsősorban azoknak az égitesteknek a megfigyelése bír különös jelentőséggel, amelyek esetleges becsapódásukkal veszélyt jelenthetnek bolygónkra. Az egy kilométernél nagyobb átmérőjű Föld-közi kisbolygók száma ezerre tehető. A szakember szerint ezek döntő részéről a kutatóprogramok tíz éven belül pontos adatokat fognak szerezni. A Szeged kisbolygó azonban nem tartozik a Földet fenyegető objektumok sorába. Azoktól jóval távolabb, a Mars és a Jupiter között kering abban a kisbolygóövben, amelyben a szakértők becslése szerint körülbelül egymillió kisebb vagy nagyobb társa rója égi útját. Közülük eddig csupán 150 ezret ismertünk meg, tehát nagyobb részük még felfedezésre vár.

Jellemzőit tekintve a Szeged kisbolygó meglehetősen átlagosnak mondható. A Napot 3,6 év alatt kerüli meg, fénye huszonöt-ezerszer halványabb, mint a Földről szabad szemmel még éppen látható égitesteké. Méretével pedig az alsó kategóriában foglal helyet, s a maga öt kilométeres átmérőjével messze eltörpül az ezer kilométeres aszteroidák mögött.

HEGEDÚS SZABOLCS



■ A Naprendszerben milliányi kisbolygó kering.