

ÚJ ANTIBIOTIKUM A LÁTHATÁRON

Az antibiotikumokkal szembeni rezisztenciájuk miatt a kórokozók éveken keresztül egy lépéssel a kutatók előtt jártak, ami gyakran közegészségügyi válsághoz vezetett. A most felfedezett új antibiotikum oly módon pusztítja el a baktériumokat, hogy azoknál nem alakul ki rezisztencia. Ez áttörést jelenthet a különféle krónikus fertőzések, például a tuberkulózis egyes formái és az MRSA (methicillin-ellenálló *Staphylococcus aureus*) gyógyításában.

Kim Lewis a Northeastern University professzora és munkatársai eddig nem ismert módszer alkalmaztak a teixobactinnak nevezett új antibiotikum felfedezésekor. Ez az első ilyen anyag, amire mutációval eddig nem alakult ki rezisztencia a kórokozóknál.

A legtöbb antibiotikumot a talajban élő mikrobák átvizsgálásával nyerték, ezeknek viszont csak 1 százalék tenyésztethető laboratóriumban, amit a 60-as években már alaposan áttanulmányoztak. Az antibiotikumok szintetikus előállításával sem oldódott meg a rezisztencia probléma. Lewis és munkatársai új források után kutattak, a környezetben élő fajok 99%-át adó, laboratóriumban nem tenyésztethető baktériumokhoz fordultak. Új módszerükkel sikerült a természetes környezetükben vizsgálni őket. Kifejlesztettek egy iChip elnevezésű eszközt, melynek segítségével az eddig tenyésztetlen baktériumok is képesek szaporodni elszigetelten, a természetes környezetükben. Azóta 50 000 új, eddig nem tenyésztethető baktériumörzset gyűjtöttek be és 25 új antibiotikumot fedeztek fel, melyek közül a legújabb és a legígéretesebb a teixobactin. A teixobactin lipidekhez kötődve gátolja a sejtfal szintézisét. A teixobactinnal szemben ellenálló *Staphylococcus aureus* és *Mycobacterium tuberculosis* mutánsokat nem sikerült találni. A csoport reméli, hogy további kutatások során a teixobactint gyógyszerre fejleszthetik.

(*sciencedaily.com*, 2015. január 8.)

REJTÉLYES ÓRIÁSFELHŐK A MARSON

Azok a hatalmas felhőszerű csóvák, melyek 250 km magasságba emelkedtek a Mars felszíne fölé, rejtélyt jelentenek a kutatók számára. Ezek a képződmények túlterjednek a Mars szokásos időjárási övezetén, elérve az exoszféra, ahol a légkör találkozik a bolygóközi térrel. Az ilyen felhőszerű képződményekre egyik hagyományos magyarázat sem illik teljesen; sem víz vagy szén-dioxidjég, sem porvihar, vagy sarki fény nem hatol ilyen magasság-

ba. Ezeket a különös jelenségeket 2012-ben amatőr csillagászok figyelték meg elsőként, annak ellenére, hogy öt szonda kering a Mars körül és két rover dolgozik a felszínén. A Hubble-űrtávcső és amatőr csillagászok már korábban is megfigyeltek a Marson hatalmas felhőket, de ilyen méretűeket és magasságúakat még soha.

Minek köszönhető a feltűnésük? Egy nemzetközi kutatócsoport, melynek vezetője Agustín Sánchez-Lavega, nemrég publikálta elképzeléseit. Feltevéseik szerint elvileg elképzelhető, hogy sarki fényről van szó, melyek nagyon hasonlóak azokhoz, amiket a Földön is tapasztalhatunk mindkét sarkvidéki régióban. Csak hogy a Marsnak nincs mágneses mezeje, csak foltokban van rajta mágnesség. A rejtélyes felhőket éppen egy ilyen mágneses anomáliával jellemzett térség fölött fedezték fel. A 2012-es megfigyelések ilyen magyarázatához viszont sokkalta erősebben fénylő jelenségeknek kellett volna megmutatkoznuk, amihez viszont az kellene, hogy a Napból töltött részecskék nagy tömegben áramoljanak a bolygó felé. A naptevékenység viszont nem volt kiugróan magas ebben az időszakban. Lehet, hogy a por áll a háttérben? Ez elvileg származhat vulkánkitörésekből vagy aszteroida-becsapódásból. A vulkánkitörés annak ellenére sem zárható ki teljesen, hogy a legfiatalabb marsi lávaképződmények korát néhány millió-néhány tízmillió évre teszik. Ennél valószínűbbek a becsapódások. A Mars Reconnaissance Orbiter szonda kilencéves működése alatt több száz újonnan képződött becsapódási krátert dokumentált. A bolygó felszínét aránylag könnyen elérhetik kozmikus testek, hiszen a légkör nagyon vékony. Mindkét elképzelést elég hamar elvetették, mert nem illeszkedtek a felhők viselkedéséhez. Kiderült az is, hogy a felhők csak nappal mutatkoznak, estétől nem, viszont minden marsi reggel újra feltűnnek, legalább tíz napon keresztül. Ez a tény is kizárja a porvihar mint okot. Ezt követően megvizsgálták annak lehetőségét, hogy víz- vagy szén-dioxid-jég szerepet játszhat-e a kialakulásukban. Kiderült, hogy nem, mert ilyen nagy magasságban a Marson nincs elég hideg ahhoz, hogy a jég részecskék kialakuljanak. Sánchez-Lavega végül kénytelen volt kijelenteni, hogy jelenlegi ismereteink a Marsról nem elegendőek ahhoz, hogy a rejtélyes felhők kialakulására egyértelmű magyarázatot adjanak.

(*Scientific American*, 2015. február)

MENTSÉTEK MEG A MÉHEKET!

Évek óta figyelmeztetnek biológusok, természetvédők és különösen a méhészek, hogy drasztikusan csökken a méhpopu-

láció! Ennek egyik fő oka a varroa atka, továbbá a növényvédők szerek, amiket a földekre permeteznek. Időközben lázasan dolgoznak a kutatók azon, hogyan lehetne a legjobban védeni a beporzást is végző méheket, s a törekvéseknek köszönhetően több méhvédő programot fejlesztettek ki.

A méhek halálos ellensége a varroa atka. Befészkel magát a kaptárba, elszaporodik és kiszívja a lárvákat. Megszabadulni nehéz tőlük, mert a hagyományos rovarölő szerek a méhekre mérgezőek, ezért a tudomány még keresi a biológiai szereket az atka ellen.

A Hohenheimer Egyetem (Stuttgart) kutatói például dekódolták a nőstény atkák szexuálferomonjait, ami nem más, mint az az illatanyag, amivel a nőstény atkák magukhoz csalják a hímeiket. Ezt az illatanyagot részesítik előnyben különösen a fiatal nőstény atkák párzásuk során, mivel több és jobb szaporulatot biztosít. A kísérletek során célzottan juttatták a kaptárba a nőstény varroa atka illatanyagát, ami zavart keltett az atkák között: a hímek ugyanis idősebb nőstényekkel, sőt még nem nemzőképes fiatal atkákkal is párosodtak, aminek az lett az eredménye, hogy lényegesen kevesebb, vagy éppen semennyi utód nem született. Laboratóriumi körülmények között tehát a módszer beváltotta a hozzá fűzött reményeket.

Más úton járnak amerikai kutatók a Purdue Egyetemen (USA). Ott ugyanis az atka teljes genotípusát dekódolták azáltal, hogy kikapcsolják azokat a géneket, amelyek az apró állatok szaporodásához szükségesek. Ez a próbálkozás részben már sikerült, a kísérletek azonban még tartanak.

A méhek rovarölő szerekkel való terhelésével kapcsolatos kísérletek is szolgálnak már némi eredménnyel. Eltekintve attól, hogy az Európa Unióban már több növényvédő szert betiltottak, létezik olyan speciális permetező berendezés, amely a vegyszert úgy juttatja a földekre, hogy a virágokra nem kerül a növényvédő szerből, így a beporzást végző méhek sem kerülnek vele kapcsolatba.

(*www.wissenschaft.de* 2015. február 20.)

A KÉK LYUK TITKAI

A közép-amerikai Belize partjai közelében van egy Kék lyuknak nevezett hatalmas tenger alatti képződmény, mely voltaképpen egy elárasztott barlang. Amellett, hogy a bűvárok egyik legkedveltebb merülőhelye, értékes információkat ad a régészeknek az egykori maja civilizáció hanyatlásának lehetséges okairól. A lyukból vett ásványminták elemzése azt mutatja, hogy az i.sz. 800–900-as időszakban szélsőséges szárazság uralkodott



a vidéken, pontosan akkortájt, amikor a maja civilizáció lehanyatlott. Miután az esős időszak visszatért, a maják észak felé költöztek, aztán pár évszázad múlva „eltűntek”, ami szintén egybeesett egy újabb száraz időszakkal. Bár a szárazság és a társadalmi hanyatlás közti kapcsolatot már jó ideje feltételezték, az utóbbi két évtizedben ezt egyre több konkrét bizonyíték is alátámasztotta. Dél-Belize egyik barlangjából pár éve vett cseppkőminták elemzése már utalt arra, hogy az említett összefüggés létezhetett, ám azt csupán egyetlen helyről származó minta támasztotta alá. A Kék lyuk úgy került képbe, hogy viharok során sok folyóvízi hordalék kerül a szárazföldről az egyébként fosszilis korallokkal körülfogott lyukba, ami tökéletes üledécsapkaként viselkedik. A rétegsor geokémiai elemzése nagyon szépen kimutatja a száraz és a nedves időszakok váltakozásait. Kiderült például, hogy a maja civilizáció összeomlása idején évtizedenként legfőljebb egy erős trópusi ciklon söpört át a vidéken, ami egyértelműen szárazságra utal, míg a nedvesebb periódusokban ilyen ciklonok évtizedenként kétszer-háromszor is előfordultak.

(Live Science, 2014. december 24.)

A CSILLAGOK KORA ÉS FORGÁSA

A közelmúltig a csillagászok a Napén kívül csak a halmazokhoz tartozó csillagok korát tudták megbecsülni. A Nap korára a meteoritok és más, a Naprendszerben előforduló kőzetek radioaktív kormeghatározása alapján következtettek; ezt azonosnak tekintik magának a Napnak a korával. A halmazokba tartozó csillagok kora esetében a halmaz összesített Hertzsprung–Russell-diagramja alapján következtethetnek a csillagok korára – egy halmazhoz tartozó csillagok esetében a korukat azonosnak tekintik, eltérő fejlődési sebességüket tömegük különbözősége okozza. A halmazhoz nem tartozó csillagok esetében a kormeghatározás eddig lehetetlen volt.

Azt korábban is tudták, hogy a fiatal csillagok gyorsabban forognak, több folt figyelhető meg rajtuk, gyakoribbak a

flerek és gyakran anyagkorong veszi őket körül. Az öreg csillagok lassabban forognak és kevesebb a foltjuk. Újabban ezt az általános képet a Harvard-Smithsonian Asztrofizikai Központ csillagászaik a Kepler-űrtávcső észlelései alapján sikerült annyira finomítani, hogy a módszerrel a legtöbb, 1 milliárd évesnél idősebb magányos csillag kora megbecsülhető. A *girokronológiának* (forgás alapján történő kormeghatározás) a Kepler-űrtávcső látómezejébe eső, 2,5 milliárd éves NGC 6819 halmazban, 30 kis tömegű (1,5 naptömegnél kisebb) csillagot vizsgálva kalibrálták. Megállapították, hogy a 2,5 milliárd éves csillagok forgási sebessége a tömegüktől függ, a nagyobb tömegűek gyorsabban forognak. Ebből arra következtettek, hogy a 2 milliárd évesnél idősebb, kis tömegű csillagok forgási sebessége 10% pontossággal megadja a korukat. A forgás lassulásának ütemére abból következtettek, hogy a korábban vizsgált, 1 milliárd éves NGC 6811-ben a naptömegű csillagok forgási periódusa átlagosan 10,8 nap, a 2,5 milliárd éves NGC 6819-ben 18 nap, míg a 4,5 milliárd éves Napé 27 nap. Eredményeiket 0,85 naptömegig tudták kiterjeszteni. A módszer kalibrálása azért fontos eredmény, mert ennek köszönhetően a 2020 után üzembe álló LSST (Large Synoptic Survey Telescope) észleléseit felhasználva a Tejútrendszer több milliárd kis tömegű csillagának fogják tudni a korát meghatározni, ami pontosabbá teszi a Tejútrendszer fejlődéséről alkotott képünket.

(www.skyandtelescope.com, 2015. január 8.)

A FÖLDI VÍZ EREDETE

A Föld az egyetlen bolygó a Naprendszerben, amelynek felszínén jelentős mennyiségű folyékony víz található. A Mars története nagyon korai szakaszában melegebb és nedvesebb lehetett, a Vénusz is elveszítette a vízkészletét, csak a Földön maradt meg a víz. A geológusok szerint azonban a Földön sem mindig voltak óceánok. Jóllehet bolygónk a Naprendszer őanyagának vízben gazdag tömbjeiből állt össze, azonban a Naprendszer kialakulása utáni első 100 millió év alatt lejátszódó heves becsapódások – amelyek egyike a Hold keletkezését eredményezte – megváltoztatta a körülményeket, a korábban jelen volt víz gőz formájában elszökött a Földről.

A ma bolygónkon megtalálható, körülbelül 1,4 milliárd köbkilométer víz később érkezett. Természetes forrásának sokáig az üstökösöket gondolták. Ennyi víz ideszállításához néhány ezer, egyen-

ként 50 km átmérőjű üstökös becsapódására lett volna szükség. Bár ma jóval ritkábbak az üstökös-becsapódások, a Naprendszer történetének korai időszakában – 4,1–3,8 milliárd évvel ezelőtt – elképzelhető volt ez a gyakoriság. A legújabb számítógépes modellek szerint azonban a becsapódások nemcsak hozzáadtak a földi légkörhöz, hanem el is vettek abból. Az MIT kutatói szerint a Holdat létrehozó, vagy ahhoz hasonló erejű becsapódások a Föld légkörének nagy részét, vagy akár az egészét leszakíthatták bolygónkról. Ugyanezt eredményezhette a kisebb becsapódások sokasága is, a tízezer számra érkező kisebb testek is megfoszthatták a Földet a légkörtől, így a vízkészletétől is. A vízkészlet megővására az egyik lehetőség a Föld mélyében kínálkozott. Az Ohio Állami Egyetem kutatói szerint az egyedül a Földünkre jellemző lemeztektonika eredményeképpen a köpenyt alkotó kőzetekben igen nagy mennyiségű víz őrződhetett meg, amely később ismét a felszínre tört. Állításukat azzal támasztják alá, hogy nagy mélységben keletkezett gyémántban olyan szilíciumásványt (ringwoodit) találtak, amely az alsó köpenyben leggyakoribb perovszkitnál sokkal több hidrogénatomot képes tárolni. A szubdukciós zónákban alábukó, vízben gazdag oceáni bazalt tömbjei révén a hidrogén az 500–800 km mélyen fekvő, ringwooditban gazdag rétegbe kerülhetett, ahol az ásványban megőrződött. Szerintük akár a Csendes-óceán vízkészletének megfelelő mennyiségű víz is megőrződhetett ilyen formában a Föld mélyében. Mások vitatják az elgondolást, szerintük a Föld nem üstökösök, hanem legnagyobb részben vízben gazdag kisbolygók szálíthatták ide.

(www.skyandtelescope.com, 2015. január 2.)

FELHÍVÁS

A tavalyi évben 408 448.- Ft felajánlást kapott a Tudományos Ismeretterjesztő Társulat, melyet az ismeretterjesztés népszerűsítésére fordítottunk. Köszönjük az Ön múlt évi felajánlását!

A Kiadó

Kérjük, adója 1%-ával idén is támogassa a Tudományos Ismeretterjesztő Társulat Ismeretterjesztő tevékenységét.

Tudományos Ismeretterjesztő Társulat

Adószám: 19002457-2-42