

## Kitekintés

### EGYMÁST JAVÍTÓ ŰRSZONDÁK

Két űrszonda találkozott, összekapcsolódott, majd az egyik üzemanyagot töltött át a másikba. A következő manőverben akkumulátort helyezett az egyik szonda a másikba. Az űrkutatás történetében először valósítottak meg ember jelenléte nélkül, mozgó tárgyak között üzemanyag-utántöltést és hardveráthelyezést a világűrben.

Az USA légierejének 1. számú űrteszt programja keretében március 8-án állították pályára az Orbital Express misszióban az ASTRO (Autonomous Space Transport Robotic Operations – autonóm űrszállítás robotműveletek) és a NextSat (szomszédos) holdat négy másik kis műholddal együtt. A 952 kg tömegű ASTRO a Boeing, a 226 kilogrammos NextSat a Ball Aerospace vezetésével épült. A 300 millió dolláros misszió során három hónapig kísérleteznek. Az ASTRO automatikus összekapcsolódásra (dokkolásra) képes, megközelítő és távolító manővereket hajt végre. Robotkarjára szerelt kamerájával rengeteg felvételt készített magáról és a NextSatról.

Április 2-án az első kísérletben az ASTRO 14 kilogramm hidrazin üzemanyagot pumpált át két részletben a NextSatba, teljes sikerrel. A manőver nem volt teljesen autonóm, a tervezett lépések végrehajtásához földi jóváhagyásra is szükség volt, a földi irányítók 23 alkalommal döntöttek a folytatás-

ról. A későbbi kísérletekben fokozatosan csökkentik az emberi beavatkozást, egyre nagyobb önállóságot adnak a műholdaknak. A következő lépésben a NextSat visszaadta a kapott üzemanyag egy részét. Április 7-én az ASTRO a rakteréből kiemelt egy akkumulátort, és behelyezte a NextSat erre szolgáló nyílásába, ez volt az első hardverátadás két ember nélküli űreszköz között. A következő kísérlet során az ASTRO robotkarjával kicseréli a NetSat fedélzeti számítógépét. Kiemeli a régit, átrakja saját rakterébe, majd helyére illeszti az új gépet. Ilyen manőverre sem került még sor űrszondák között.

Az eredetileg egymáshoz kapcsolva pályára állított űreszközök április 17-én szétváltak, majd megközelítési kísérletekbe kezdtek. Egyre nagyobb távolságokra válnak szét, majd újra összekapcsolódnak. A manőverek során először 10 méter, majd 30 m, 60 m, végül 7 kilométer lesz az űreszközök közti távolság.

Az ASTRO és a NextSat manővereivel kipróbált technológia lehetővé teszi katonai és polgári célú műholdak élettartamának meghosszabbítását. Lehetővé válik az üzemanyag-utántöltés, kisebb részegységek cseréje, jobb változatok beépítése.

Malik, Tariq: Prototype Satellites Demonstrate In-Orbit Refueling. Space News. 9 April 2007. 42.

Orbital Express Satellites Demonstrate Battery Transfer. Space News. 23 April 2007.

*J. L.*

## EXOBOLYGÓK FLÓRÁJA

Milyen színűek a növények távoli világok bolygóin? – erre a kérdésre keresik a választ az *Astrobiology* folyóirat márciusi számában közölt tanulmányaikban a NASA által támogatott amerikai kutatók. Már kétszáznál is több exobolygó létezését derítették fel csillagászati megfigyelésekkel, de a Földhöz hasonló lakható bolygót még nem találtak, a mai technika egyelőre a nagyobb bolygók észlelését teszi csak lehetővé. Azt azonban modellezni lehet, hogy milyen színű fényt hasznosíthatnak elsősorban egy elképzelt csillag feltételezett bolygójának növényei. Az eredmény segíthet majd az életet hordozó exobolygók felderítésében.

A növények elsősorban azt a sugárzástartományt hasznosítják, amelyből a legtöbb, legintenzívebb sugárzás éri őket – ez a modellezés alapfeltevése. A többi már fizika. A csillagok fénye attól függ, hogy milyen az anyagi összetételük. Az elemi összetétel és az alkotóelemek arányának ismeretében ki lehet számítani, milyen a csillag fényének spektrális eloszlása, milyen intenzitású lesz egymáshoz képest például a vörös és a zöld fény kibocsátása. A modellezés második lépésében a bolygó atmoszférájáról kell feltevéseket tenni. El kell dönteni, hogy milyen atomokból, molekulákból állhat az atmoszféra, milyen benne az egyes összetevők aránya. Az atmoszférán való áthaladás ugyanis megváltoztatja a csillagfény színeloszlását, mert az atmoszférára gázai eltérő mértékben engedik át, illetve nyelik el a különböző színeket. A csillagfényre és a bolygó atmoszférájára tett feltevések után meghatározható a felszínre lejutó fény színösszetétele, intenzitáseloszlása.

Földünk növényeiben a klorofill elsősorban kék és vörös fényt nyel el, zöldből jóval

kevesebbet, ezért zöldek a növények. A földi atmoszférán áthatolt napsugárzásban a vörös fény a domináns, a kék és a zöld kevesebb, ezért alakult úgy, hogy a klorofill elsősorban a vörös fényt használja fel a kémiai folyamatok energiaellátásához. Más környezetben másként alakulnak a dolgok. Van olyan baktérium, amely zavaros vizekben él, ahova kevés látható fény jut el, ezért az infravörös sugárzás hasznosítására alapozza életét.

A számításokból nemcsak az derül ki, hogy milyen színű fényt hasznosítanak egy exobolygó növényei, hanem az is, hogy melyik hullámhossztartományra nincs szükségük, melyiket verik vissza. Ez a visszavert fény adja meg látható színüket, ilyenek látjuk őket. A modellszámítások szerint reálisan számolni lehet olyan bolygók létezésével, amelyeken nem zöld, hanem sárga vagy vörös a növényzet uralkodó színe. Már tervezik azokat az űrszondákat, amelyek néhány év múlva a siker reményében teszik lehetővé Föld-típusú, életet hordozó bolygók felkutatását. A mostani eredmények alapján olyan műszerekkel kell majd keresni növényi élet jeleit, amelyek a zöld mellett más színekre is érzékenyek.

NASA News. Release 07-20AR, 11 April 2007.

J. L.

## SUGÁRZÁSTŰRŐ BAKTÉRIUM

A *Deinococcus radiodurans* baktérium arról nevezetes, hogy rendkívül jól tűri a radioaktív sugárzásokat. Amerikai tudósok most közelebb jutottak titkának megfejtéséhez: a baktérium örökítő anyaga ugyan károsodik, de a hibás DNS-t javító fehérje ellenáll a

sugárzásoknak, ezért képes marad a DNS kijavítására.

A baktérium sugárállóságát 1956-ban fedezték fel, amikor egy besugárzással csírátlantított („sterilizált”) darált marhahús konzerv megromlott. Ez a baktérium olyan sugárada-gokat visel el, amelyek ezredrésze már megöl-ne más szervezeteket. A sugárzások hatására az élő szervezetek örökítő anyaga, a DNS sérül, ez vezet végül a szervezet pusztulásához. A *D. radiodurans*-ban olyan javító mechaniz-mus működik, amely 24 órán belül hibátlan-ra javítja a sugárzás által megrongált DNS-t.

Korábban már feltárták, hogy a *D. radio-durans* elemi összetétele eltér a többi bakté-riumétól: több benne a mangán és kevesebb a vas, mint rokonaiban. Michael J. Daly, az egészségtudományi egyetem (Bethesda, Maryland, USA) kutatója és munkatársai a *PLoS Biology* on-line folyóiratban arról írtak, hogy ez az ásványianyag-tartalom védi meg a baktérium javító fehérjéjét a sugárkároso-dástól. A kevésbé ellenálló baktériumokban a javító fehérje sugárzás hatására oxidálódik, ezzel elveszti DNS-javító képességét.

A sugárzástűrő baktérium szerepet kap-hat a sugárzó és mérgező anyagokat tartalma-zó szennyezett területek megtisztításában. Olyan erősen sugárzó környezetben is bevet-hető, ahol minden más élet elpusztulna. A baktériumot és közeli rokonait sokfelé meg-találták már a Földön, az antarktiszi gránit-ban éppúgy, mint Dániában egy erős kobalt-60 besugárzó víztartályában. Az egyedülálló-an hatékony DNS-javító mechanizmus részleteinek feltárása hozzásegíthet az embe-ri sejtfolyamatok rákos elváltozásokhoz ve-zető hibáinak jobb megértéséhez is.

Radiation Resistant Proteins. The New York Times. Science. 27 March 2007.

J. L.

## HATÉKONYABBAK AZ ELPÁROLOGTATOTT KENDERLEVELEK?

A marihuána gyógyító hatásait – márpedig ezt kutatják például a szklerózis multiplex vagy a zöldhályog kezelésében, illetve a ke-moterápia okozta hányás csillapításában – akkor lehet a legjobban kihasználni, ha a vadkender leveleiből elpárologtatják a ható-anyagokat – állítják a San Fransiscó-i Kali-fornia Egyetem kutatói. A marihuánás ciga-retta rákkeltő anyagokat juttat a szervezetbe, a tea vagy a sütemény alkotórészei a májban átalakulnak, a tablettában beadott tiszta ha-tóanyag, a THC (tetrahidro-kannabinol) pedig önmagában talán kevésbé hatékony, mint a levél gőze – mondják. Donald Ab-rams és munkatársai egy, az USA-ban keres-keletmi forgalomban lévő készüléket hasz-náltak. Ezzel a leveleket 180–200 fokra hevít-tették – ezen a hőmérsékleten még nem alakulnak ki a cigaretta elszívásakor keletke-ző mérgező anyagok, a THC viszont a leve-lek felületére kerül –, és megvizsgálták, hogy az így belelegzett marihuána biológiai hatá-sa hogyan viszonyul a cigarettaként elszívott hatásához. Megállapították, hogy a gőzként bejuttatott THC gyorsabban abszorbeálódik a vérben, mennyisége azonban közel azonos. „A farmakológiai és a pszichológiai hatások összehasonlíthatók, de egy nagyobb tanul-mány szükséges annak eldöntésére, hogy a biológiai ekvivalenciát bizonyítsuk” – teszi hozzá a nature.com-on Abrams.

www.nature.com/news 2007. 05. 11.

Abrams, Donald I. et al. *Clin. Pharmacol. Ther.* doi:10.1038/sj.clpt.6100200 (2007)

G. J.

## AZ ÉLET ENCIKLOPÉDIÁJA

Nemzetközi összefogással tíz éven belül elkészülhet az az internetes adatbázis, amely a Földön jelenleg ismert, kb. 1,8 millió fajt mutatja be sok-sok képpel, szöveggel, szemléltető ábrákkal, hanganyagokkal. Az *Encyclopaedia of Life* egyik ötletgazdája Edward O. Wilson, a Harvard Egyetem kutatója a *Nature*-nek elmondta, hogy a honlapon minden ma rendelkezésre álló tudást feldolgoznak, és ez bárki számára hozzáférhető lesz. Az *Élet enciklopédiájának* összeállítása kb. százmillió dollárba fog kerülni, azt azonban még nem tudni, hogy miből fogják fenntartani és frissíteni a rendszert. A program a Biodiversity Heritage Library, a Field Museum, a Harvard University, a Marine Biological Laboratory, a Missouri Botanical Garden, valamint az amerikai Smithsonian Institution összefogásával indul, de az Ausztrália élővilágát bemutató *Atlas of Living Australia* internetes enciklopédia is hajlandó bekapcsolódni a programba.

[www.eol.org](http://www.eol.org)

G. J.

## FÉRFIHORMONNAL A SZKLERÓZIS MULTIPLEX ELLEN?

A szklerózis multiplex kezelésébe férfiaknál talán érdemes bevonni a tesztoszteron nevű férfi nemi hormont is, mert gátolja az agy zsugorodását, és a szellemi működés hanyat-

lását. Amerikai kutatók (University of California, Los Angeles) abból indultak ki, hogy a betegség kétszer olyan gyakori nőknél, mint férfiaknál, tehát a férfihormon valamiféle védelmet jelenthet vele szemben. Rhonda Voskuhl és munkatársai tíz SM-ben szenvedő férfin végeztek hat hónapon keresztül követé- ses vizsgálatot. Ezen idő alatt mérték agyuk és izmaik tömegét, valamint kognitív képességeiket. Ezt követően a páciensek egy éven keresztül naponta kentek a bőrükre tesztoszteront tartalmazó gélt, amely 100 milligramm hormont tartalmazott. A kutatók mágneses rezonanciás képalkotó eljárással megállapították, hogy a hormonkezelés kb. 67 %-kal csökkentette az agy zsugorodásának sebességét, és a betegek bizonyos szellemi működéseiben is néhány százalékos javulás mutatkozott. A férfiak izomtömege is növekedett, mégpedig egy év alatt átlagosan 1,7 kg-mal. Voskuhl szerint mindez azt mutatja, hogy a betegség valamilyen módon gátolja a szervezetben a tesztoszteron mobilizálását.

A klinikai vizsgálat során a hormonkezelésnek mellékhatásai nem mutatkoztak, korábbi tanulmányok azonban kimutatták, hogy a tesztoszteron fokozza a férfi emlőrák, illetve a prosztatamegnagyobbodás kockázatát.

A kutatócsoport most SM-ben szenvedő nőknél a női nemi hormonnal, az ösztrogénnel történő kezelés lehetőségeit vizsgálja.

*Archives of Neurology*. vol. 64, p. 683.

[www.newscientist.com](http://www.newscientist.com), 2007. 05. 15.

G. J.

Jéki László – Gimes Júlia