

A legtöbb ember valószínűleg már feltette magának a kérdést: egyedül vagyunk-e a Világegyetemben? Létezik-e élet a Földön kívül, kifejlődtek-e máshol is értelmes lények? Mai tudásunk szerint az általunk ismert élet csak bolygókon, esetleg nagyobb holdakon lehetséges.

Sokan meglepődnek, amikor meghallják a választ arra a kérdésre, hogy hány bolygót ismerünk biztosan az Univerzumban. A helyes válasz ugyanis nyolc: ennyi planéta van a Naprendszerben (a Plútót ma már a Kuiper-objektumokhoz – ez egy külső kisbolygó övezet – soroljuk). Ebből persze nem az következik, hogy csak Napunknak vannak kísérői. Csupán a saját galaxisunkban, a Tejútrendszerben kb. 100–200 milliárd csillag ragyog. A galaxisok becsült száma hasonló nagyságrendű. Ha átlagosan ugyanannyi csillagot tartalmaznak, mint a Tejútrendszer, könnyen belátható, hogy  $10^{22}$  csillag között még rengeteg olyan akadhat, amelynek bolygói vannak.

Az utóbbi években nagyszerű felvételek, vagyis közvetlen megfigyelések bizonyították, hogy a bolygóképződés igen gyakori folyamat az újszülött csillagok környezetében. Az Orion-köd, az egyik legközelebbi „csillagóvoda” területén kb. félszáz olyan fiatal csillagról tudunk, amelyek körül porból és gázból álló anyagkorong húzódik. A kutatók protoplanetáris korongoknak (protoplanetary disks) nevezik ezeket az alakzatokat. Ilyen korongból születhettek meg 4,6–5 milliárd évvel ezelőtt a Naprendszer bolygói is.

De miért csak nyolc bolygóról tudunk biztosan? A válasz nyilvánvaló: mivel a bolygóknak nincs saját fényük és viszonylag kis méretűek, jelenlegi műszereinkkel nem tudjuk megfigyelni Naprendszeren kívüli, távoli képviselőiket. Ezen a ponton drámai fordulatot vehetne ez az írás, mivel lehetséges, hogy az előbbi kijelentés már nem állja meg a helyét. 1998 nyarának elején szenzációs bejelentés járta be a világot, miszerint lefényképeztük az első Naprendszeren kívüli planetát, egy 2–3 Jupiter-tömegű gázóriást. A nagyszerű teljesítmény természetesen a Hubble-űrtávcső (Hubble Space Telescope, HST) nevéhez fűződik. Ennek az eseménynek a hatására választottam az aktuális internetes ajánlat témáját is.

Mégis, egyelőre legyünk óvatosak: a felfedezők is hangsúlyozzák, hogy további vizsgálatok szükségesek a dolog megerősítéséhez. Ha a szóban forgó objektum valóban bolygó, akkor a HST felvétele történelmi jelentőségű lesz. Eddig ugyanis – s valószínűleg még sokáig így lesz – csak közvetett megfigyelésekkel fedeztünk fel Naprendszeren kívüli bolygókat. Általában a csillag mozgásában fellépő periodikus ingadozások utalnak egy „láthatatlan” kísérő jelenlétére. A csillag pályájának elemzéséből a feltételezett bolygó tömege is kiszámítható.

Jelenleg (1998. július 22.) 11 olyan „bolygógyanús” objektumról tudunk, amelyek normális, fősorozati csillagok körül keringenek, de ismerünk pulzárok, vagyis gyorsan forgó neutroncsillagok körüli bolygójelölteket is (ezek száma kettő). Valószínűleg bolygó kering az Aldebaran, egy vörös óriáscsillag körül is. E bolygók mindegyike óriásbolygó, vagyis a mi Jupiterünkhöz hasonló égitest.

Általában 13 Jupiter-tömegnél húzzák meg a bolygó-kategória határát. Efelett a barna törpék, amolyan „torzszülött” csillagok következnek. Tömegük (0,08 naptömegnél kisebb tömeg) nem elégséges ahhoz, hogy magjukban megindulhassanak a magfúziós folyamatok. A barna törpék így átmenetet képeznek a törpecsillagok és az óriásbolygók között. Jelenleg 11 ilyen objektumról tudunk. E felfedezések jelentőségét nem lehet eléggé hangsúlyozni; bár ezek a planeták valószínűleg nem alkalmasak élet hordozására, szinte biztos, hogy kőzetbolygók is születnek, illetve születtek más rendszerekben. A jövő műszereire vár a feladat, hogy megtalálják őket. E bolygók között valószínűleg olyanok is akadnak, amelyeken a környezeti tényezők megfelelnek az általunk ismert életformák számára. Nem lehetünk egyedül ebben a hatalmas Világegyetemben!

## Naprendszeren kívüli bolygók a hálózaton

<http://opposite.stsci.edu/pubinfo/pr/1998/19/> – Hubble Takes First Image of a Possible Planet Around Another Star and Finds a Runaway World. Az első kép egy Naprendszeren kívüli bolygójelölről! A magyar nyelvű fordítás az AKG Csillagászati szakkörének honlapján található: <http://supernova.akg.hu/hst/prc98-19/x.html>

<http://wwwusr.obspm.fr/departement/darc/planets/encycl.html> – Extrasolar Planets Encyclopaedia. Ezen az oldalon mindent megtalálhatunk a témával kapcsolatban: a friss híreket, katalógust, tudományos publikációkat, konferenciák jegyzékét stb.

<http://www.jtwinc.com/Extrasolar/mainframes.html> – Extrasolar Visions. Igen látványos és gazdag oldalak, ahol művészi ábrázolások segítségével „meglátogathatjuk” a Naprendszeren kívüli bolygókat.

<http://www.astronautica.com/main.htm#wrmls> – OTHER WORLDS, DISTANT SUNS. Igen gazdag oldal, ahol a legfrissebb hírektől a wrml-szimulációkig mindennel találkozhatunk.

[http://www.princeton.edu/~willman/planetary\\_systems/](http://www.princeton.edu/~willman/planetary_systems/) – Known Planetary Systems. Az eddig felfedezett naprendszerek táblázatszerű összefoglalója.

<http://www.aspsky.org/html/tn1/19/19.html> – The Search for Planets Around Other Stars. Ezen az oldalon lényegretörő, rövid válaszokat kaphatunk a témával kapcsolatos leggyakoribb kérdésekre.

<http://opposite.stsci.edu/pubinfo/pr/94/24.html> – „Proplyds” in Orion Nebula. Protoplanetáris korongok az Orion-ködben. A Hubble-űrtávcső felvételei.

<http://opposite.stsci.edu/pubinfo/pr/1998/03/> – Astronomers Have Found A New Twist In A Suspected Protoplanetary Disk. A Béta Pictoris porkorongja – a szabálytalanságok bolygó(k) jelenlétére utalnak. A magyar nyelvű fordítás az AKG Csillagászati szakkörének honlapján található.

<http://pwp.starnetinc.com/waltn/cgraphics/> – Possible Worlds. Egy csodálatos oldal, ahol gyönyörű rajzok segítségével idegen világokra látogathatunk el, de kalandozhatunk a Naprendszerben is.

<http://www.reston.com/astro/extrasolar.html> – Extrasolar Planetary Systems. Nagy linkgyűjtemény, amely két évre visszamenőleg az egyes felfedezések bejelentésével kapcsolatos cikkeket is tartalmazza.

<http://www.astro.psu.edu/users/pspm/planets.html> – Pulsar Planets. Pulzárrok bolygói – színes oldal, jó ábrákkal és közérthető magyarázatokkal.

<http://laog.obs.ujf-grenoble.fr/~listserv/exoplanets/> – Forum on extrasolar planets Archives. Végül egy érdekesség: bepillantunk a kutatók elektronikus leveleibe.

Mindenkinek jó kutatást kívánok! Írjátok meg a lapnak, miről szeretnétek információkat a következő számban, vagy küldjétek nekem E-mailt (tom@gedeon.akg.hu)!

**Simon Tamás**