



# Csillagászati hírek

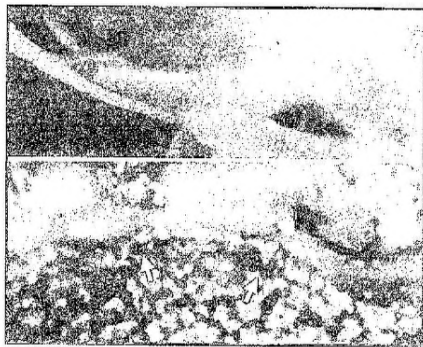
## A Hale-Bopp még mindig aktív

2001. február 27-én és március 2-án az ESO 2,2 m-es teleszkópjával sikerült megörökíteni a Hale-Bopp-üstököst (I. belső borítónkat!). A 14,5 magnitúdós kómata ekkor kb. 2 milliárd km-re járt a Naptól, azaz valahol a Szaturnusz és az Uránusz pályájának távolsága között. (Nagy pályahajlása miatt valójában nem a Szaturnusz és az Uránusz pályája között található.) A képek alapján a mag még mindig aktív, és folyamatos anyagkibocsátás tartja fenn a kómát. Ennek alakja a forgó magról kirepülő anyag miatt spirális, átmérője legalább 2 millió km. (*space.com 2001.03.08 - Kru*)

## „Újabb” életnyomok?

Néhány éve a világsajtót is lázba hozta az a bejelentés, amely szerint kutatók életnyomokra akadtak egy marsmeteoritban. Bár a média az elmúlt években ritkán foglalkozott a témával, a vizsgálatok ma is folynak. A helyzet sajnos még mindig eldönthetetlen: senki sem tudta bebizonyítani, hogy a megfigyelt szerkezetek feltétlenül biogén, vagy feltétlenül abiogén úton jöttek létre. Időközben a Marssal kapcsolatban születtek olyan új eredmények (folyékony víz jelenléte, Viking kísérletek újraértelmezése, földi nanobaktériumok és különleges extrémofil életformák felfedezése), amelyek látszólag a marsbéli élet lehetősége felé billenthetik a mérleg nyelvét. Nemrég újabb publikáció látott napvilágot, amely a feltételezett életnyomok közül a „legerősebbeket” tanulmányozza. A Marson sok olyan apró, sorba rendezett magnetit kristály található, amelyek a

Földön csak egyes baktériumokban jelennek meg. Ezek szerkezetükben gyártják a kristályokat, és a mágneses tér segítségével tájékozódásra használják. Egyes kutatók azonban kétségbe vonják, hogy a kérdéses szemcsék kizárólag biogén úton keletkeztek. Mindenesetre ez az a terület, ahol a közeljövőben még számottevő előrelépés és új eredmény várható a szerkezetek eredetét illetően. (*Sky and Tel. 2001/3 - Kru*)

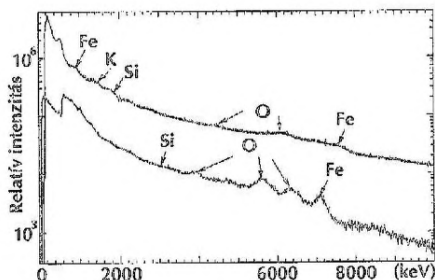


Egymikronos magnetit kristályok egy földi baktériumban (fent) és az ALH 84001 marsmeteoritban (lent)

## Két hét az Eroson

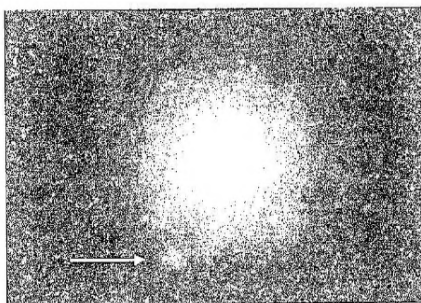
A NEAR-Shoemaker űrszonda működését a felszínre szállást követően két héttel, 2001. február 28-án zárták le. A gamma-spektrométertől érkező utolsó eredmények feldolgozása még több hétig eltart. Az első értékelésekből a mellékelt ábrán jelzett elemeket sikerült azonosítani. A magnetométer információi alapján kimutatható mágneses tér nem volt az Eros felszínén. Egyesek a program

vége után is látnak lehetőséget a szonda esetleges jövőbeli működésére. 2002 augusztusától ugyanis napelemei ismét fényt kapnak – reményt adva egy újraélesztésre. (*Sky and Tel. 2001/03 – Kru*)



## A Sylvia holdja

Február 18-án Michael Brown, és Jean-Luc Margot (Caltech) a 10 m-es Keck II teleszkóppal a 130 km átmérőjű 87 Sylvia kisbolygót vizsgálták. A távcső adaptív optikai rendszerével készített nagy felbontású felvételen sikerült azonosítani egy apró holdat az aszteroida körül. A 7 km-es objektum kb. 1200 km távol kering a Sylvania körül. (*Sky and Tel. 2001/3 – Kru*)



## A Perm/Triász határ

A Perm/Triász határt egy kb. 250 millió éve történt globális kihalási esemény jelzi. A jelenség lehetséges okai közt a becsapódás is szerepelt, de egészen maig

nem volt elég bizonyíték rá. A P/T kihalás egyike a legnagyobbaknak – ha nem a legnagyobb –, az akkor létező földi fajoknak kb. háromnegyedét törölte el véglegesen. Az új bizonyítékok magyar, kínai és japán kőzetmintákból kerültek elő a Luann Becker (University of Washington) vezette kutatócsoport révén. A P/T határterületben lévő fullerének könnyen megkötik a héliumot, argont. A gázok összetétele rámutatott, hogy Földön kívüli eredetűek. Mivel a kérdéses határterületben több helyen is ugyanolyan összetétel mérhető, logikus a feltételezés, hogy kozmikus eredetű, globális jelleggel van dolgunk. A kihalást eszerint egy 6–12 km átmérőjű objektum becsapódása okozhatta. Mivel a P/T határterület nem mutat olyan iridium anomáliát, mint a Kréta/Tercier határ, feltehetőleg itt egy fémekben szegény, azaz üstökös jellegű objektum ütközése történt (l. Meteor 2000/12. 17. o.). A krátert eddig nem sikerült megtalálni, és nincs is rá nagy esély. A Föld felszínének nagyobb részét ugyanis óceáni kéreg borítja, és a kérdéses kéreganyagok mára szinte teljesen eltűntek.

Az elmúlt 500 millió évben közel öt nagy kihalási időszakot sikerült kimutatni. Ezek közül a leghíresebbet, a 65 millió évvel ezelőt, a Chixulub-kráter létrehozó becsapódás váltotta ki. (Természetesen egy ilyen esemény sok más folyamatot is elindít, amelyek „tovább rontották” a helyzetet.) A jelenlegi eredmények alapján elképzelhető, hogy a 250 millió évvel ezelőtti kihalást is egy becsapódás okozta. Érdekes ezt összevetni azokkal a statisztikákkal, amelyek szerint globális következményekkel járó becsapódások durván 50–150 millió évente történnek. Az elmúlt tíz év eredményei tehát mind arra utalnak, hogy a becsapódások alapvető hatással voltak a földi élővilág fejlődésére. A 250 millió évvel ezelőtti esemény nyitotta meg azt az időszakot, amely a hüllők virágkora lett. Ezt a 65 millió évvel ezelőtti esemény zárta le, amely az emlősök fej-

lődésének kedvezett. A becsapódások nélkül valószínűleg más irányba fejlődött volna a földi élővilág. (*space.com* 2001.03.06. – Kru)

## „Marsbéli” tó a Földön

Az Antarktisz jégpáncélja alatti Vosztok-tavat az Europa Jupiter-hold felszíne alatti óceán földi „modelljének” tekintették sokáig. Ma azonban úgy tűnik, még jobban modellezheti a marsbéli viszonyokat. A vörös bolygó sarki jégsapkája alatt ugyanis hasonló tavak létezhetnek (I. Meteor 2000/12. 18. o.). A földi Vosztok-tó vizét egyes elméletek szerint a geotermikus hő tartja folyékony állapotban. A modellszámítások azonban arra utalnak, hogy jelentős fűtőhatás nélkül is fennmaradhat a képződmény, ha egy eredetileg folyékony vízi tavon kezdett halmozódni a jég. Az Antarktiszon, a Vosztok-tavon a jég 5–20 ezer évvel ezelőtt kezdett halmozódni. A Mars éghajlata elég instabil, forgástengelyének helyzete a Földénél sokkal erősebben ingadozik. Ezzel párhuzamosan változik a felszíni hőmérséklet, és a felszín alatt, valamint a hósapkákban tárolt víz, széndioxid kipárolgva meleg éghajlatot eredményez. Ilyen körülmények közt elméletileg kialakulhattak olyan poláris tavak, amelyek később szigetelő jégborítást kaptak, és ma is léteznek a vörös bolygón. (*Sky and Tel.* 2001/02 – Kru)

## 2001 DO47 = Wind

2001. február 18-án a Spacewatch teleszkóppal újabb földközeli objektumot fedeztek fel. A következő két napban sok amatőr- és szakcsillagász követte a 16<sup>m</sup>-s objektum mozgását. Kiderült, hogy az új égitest a Földéhez igen hasonló pályán mozog. A 2001 DO47 jelzést kapott kisbolygó azonban hamarosan pályát módosított. Ezután már nem kellett sokat várni, hogy kiderüljön, az új égitest valójában egy űrszonda, mégpedig az 1994-

ben felbocsátott, és ma is aktív Wind. A kb. 2 m-es berendezés a napszél és a Föld magnetoszférájának vizsgálatára készült, és napjainkban is bonyolult manővereket ír le a Föld–Hold rendszerben. A sorszámozás nem vonható vissza, így a 2001 DO47 egy egzotikus adatként lett része a katalógusoknak. (*Sky and Tel.* 2001/3 – Kru)

## Fermi-nyomás a Földön

A Rice Egyetem munkatársai Randall Hulet vezetésével a Fermi-nyomás néven simert jelenséget tanulmányozták laboratóriumban. Ez a kvantumfizikai jelenség működik közre abban, hogy a fehér törpék és a neutroncsillagok zsugorodása egy bizonyos határnál megáll, és helyzetük stabilizálódik. A hatást ez idáig laboratóriumi körülmények között nem sikerült megfigyelni. A kutatók lézer segítségével lítiumatomokat hűtöttek az abszolút nulla fok felett kevesebb, mint 1/4 milliomod fokra, ahol sikerült megfigyelni a jelenséget. A vizsgálatoktól akkor várható komoly előrelépés, ha azt mikrogravitációs környezetben, remélhetőleg a Nemzetközi Űrállomáson lehet majd végrehajtani. (*NASA PR* 2001.03.12. – Kru)

## Halmazok az M82-ben

Az M82 nemcsak látszólag mutatkozik az M81 közelében. A két, egymáshoz közeli csillagváros között a múltban kölcsönhatás lépett fel, ennek a nyomát, „friss” gömbhalmazokat kerestek az M82-nél a Hubble Űrteleszkóp segítségével a közeli infravörös és a vizuális tartományban. Sikerült több mint 100 fiatal, kompakt gömbhalmazt azonosítani a központi területén, amelyek mindegyike kb. 100 ezer égitestet tartalmaz. Ezek korának megbecslése alapján a két csillagváros közötti kölcsönhatás kb. 600 millió éve kezdődött, és mintegy 100 millió éven át tartott. Ehhez hasonló megfigyelések arra utalnak, hogy gömb-

halmazok nemcsak egy galaxis életének elején keletkezhetnek. Sokkal inkább a gömbhalmazokat kialakító nagy léptékű folyamatok (ütközések, „új” anyag behullása a galaxisba, az eredeti anyag összesűrűsödése) koncentrálnak egy galaxis életének első szakaszában. Emellett ritkábban, de akár napjainkban is jelentkezhetnek ezek a folyamatok. (STSci PR 0108 – Kru)

## Törpék egy gömbhalmazban

Az NGC 6752 Tejútrendszerünk egyik gömbhalmaza, amely 13 ezer fényévre van a Földtől. Egy nemzetközi csillagászcsoporthoz a 8,2 m-es VLT Kueyen-teleszkóppal vizsgálta a képződményt. Négyórás expozíciós idejű felvételükkel a halmaz halványabb tagjainak a színképét is sikerült rögzíteniük. Az egyes törpecsillagok között a várt hasonlóság mellett sok eltérés is mutatkozott. Míg pl. a vas aránya mindenhol azonos volt, az oxigén, kén, magnézium és alumínium arányában már jelentős eltérések mutatkoztak a. (A nagyobb égitesteknél a jelenség a fejlődési állapottal kapcsolatos, a különböző fémek, amelyek már „legyártódtak” bennük, a külső rétegekben is megfigyelhetők.) A közel egyforma tömegű törpecsillagoknál, ahol idáig még nem jutottak a fúziós reakciók, így nem magyarázható az eltérés. Lehetséges, hogy lokális különbségek, vagy a keletkezési korban jelentkező minimális eltérések magyarázzák a dolgot, de az sem kizárt, hogy az életük elején különböző sebességgel mozgó égitestek valamiért eltérő összetételre tettek szert. (Astronomy 2001.06.06 – Kru)

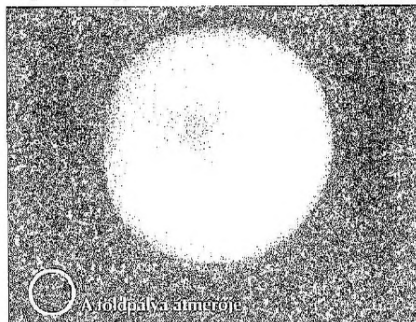
## A 2dF program

Mint arról a Meteor 2000/9. számának 11. oldalán beszámoltunk, a 2dF (Two-Degree Field Galaxy Redshift Survey) program a Világegyetemen nagyléptékű szerkezetét tanulmányozza. Az akkori cikkben 106 ezer galaxis iránya és

vöröseltolódása segítségével készítették térképet a kutatók, és következtettek arra, hogy a Világegyetemen található anyag sűrűsége a tágulás megállításához szükséges kritikus értéknek  $40 \pm 10\%$ -a. Az újabb hírek már 150 ezer vizsgált galaxis alapján  $35 \pm 10\%$ -ra teszik a fenti értéket. Az eredetileg tervezett 250 ezer galaxis feldolgozása várhatóan 2001 végére sikerül. (Sky and Tell. 2001/3 – Kru)

## Porkorong „üreggel”

Az LkHa 101 a Perseus csillagkép irányában, 522 fényév távolságban lévő fiatal csillag. A 10 m-es Keck I. teleszkóppal az égitest körüli porkorongot tanulmányozták az infravörös tartományban. A teleszkóp felbontását növelendő, a segédtekőrré helyezett speciális maszk révén a fénygyűjtő felületet az eredeti 10%-ára csökkentették, és egyben speciális geometriájú különleges interferencia mintázatot „építettek” rá a csillag képre. Az eredményül kapott felvételeket interferometriai eljárásokkal dolgozták fel az optimális felbontás eléréséhez. A képek négyszeresen haladták meg a



Hubble Űrteleszkóp maximális felbontását. Peter G. Tuthill (University of Sydney), John D. Monnier (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics) és William C. Danchi (NASA/Goddard Space Flight Center) a felvételen a korong középső részén egy anyagban szegény területet talált. A porkorongra majdnem merőlegesen látunk rá, a kis

szögeltérés miatt a ritka tartomány nem pont a korong közepén mutatkozik. A ritka rész átmérője nagyságrendileg akkora, mint a Föld pályája. Emellett sikerült egy korábban ismeretlen kísérőcsillagot is találni, 4 milliárd km-re az LkHa 101-től. Az optikai interferometriás technológia fejlődésével idővel lehetséges lesz egymástól nagy távolságra lévő teleszkópok képeinek összekapcsolása, és ezzel minden korábbinál nagyobb felbontás érhető el. (*Sky and Tel.* 2001/3 – *Kru*)

## Újabb fekete lyukak

R. Mark Wagner (University of Arizona) és munkatársai egy feketelyuk-jelöltet találtak a Tejútrendszer halójában, 6000 fényév távolságban, 62 fok magasan a galaktikus fősík felett. Az objektum körül egy fősorozati, a Napnál kisebb tömegű csillag kering, 4,1 órás periódussal. Ez folyamatosan táplálja a fekete lyukat, a bezuhanó anyag erős röntgensugárzást okoz – ez vezetett a felfedezésre. A fekete lyuk mintegy 6–8 naptömegű. A rendszer érdekessége, hogy a fősorozati égitest olyan közel kering hozzá, hogy kb. 2–3 millió év múlva bezuhan a fekete lyukba. (*space.com* – *Kru*)

Az ESO VLT műszerével a Centaurus A (NGC 5128) jeltű, 11 millió fényévre lévő rádiógalaxist vizsgálták. (A 2000/10-es Meteor borítóján jól megfigyelhető a csillagvárost kettészelő porsáv, amely talán az óriás galaxis és egy kisebb csillagváros találkozájának a nyoma.) A Centaurus A az egyik legerősebb rádióforrás az égen. Az ESA Infravörös Űrteleszkópjával fedezték fel belsejében azt a 16–17 ezer fényév nagyságú hosszanti szerkezetet, amely a horgas elliptikus galaxisokhoz hasonlóan a centrumon halad keresztül. A VLT-vel a központi részből infravörös spektrumfelvételt készíttettek, amely egy forgó korong jellegzetességeit mutatta. Az elemzés alapján a korongon belül kb. 200 millió naptömegű fekete lyuk található. Ez az első alka-

lom, hogy infravörös spektroszkópiás módszerrel sikerült egy fekete lyuk tömegét megbecsülni. (*space.com* – *Kru*)

Joseph F. Dolan (NASA's Goddard Space Flight Center) vezetésével a Hubble Űrteleszkóppal a Cygnus-XR1 feltételezett fekete lyuk ultrabolya sugárzását vizsgálták. A cél annak az eseménynek a megfigyelése volt, amikor egy-egy erősen sugárzó felhőt magába „szív” a fekete lyuk, azaz eltűnik az eseményhorizontnál. Az akkréciós korong belső 1500–2000 km sugarú részén az erős gravitációs tér miatt az anyag a korongról „leszakad”, és a korábbinál sokkal gyorsabb ütemben pillanatok alatt bespirálozik a fekete lyukba, miközben sugárzásának gyorsuló és halványodó pulzációja, majd annak eltűnése figyelhető meg. (Valójában a gravitációs vöröseloldódás miatt a sugárzás valamivel az eseményhorizont elérése előtt válik észlelhetetlenül gyengévé.) Két ilyen eseményt sikerült azonosítaniuk 1992-es észlelések újraelemzésével. (*STScI PR0103* – *Kru*)

## Alapanyag csillagkeletkezéshez

Az NGC 2903 egy 10 magnitúdós, ismert horgas spirális galaxis a Leo csillagkép irányában. A Hubble Űrteleszkóppal a csillagvárosban zajló csillagkeletkezés térbeli eloszlását tanulmányozták. A galaxis magja környékén sok fiatal, 5–10 millió éves halmazt találtak, amelyek egy 2000 fényév szélességű gyűrű mentén sorakoznak. A heves csillagkeletkezés részben önmagát tartja fenn, és a fiatal csillagok szeleitől, szupernóva-robbanásoktól terjed tova az anyagsűrűsödés. Fontos szerepe van emellett a központi „horognak”, amelynek belső részén található a gyűrű. Az NGC 2903 is azokra a csillagvárosokra nyújt példát, amelyekben a horgas szerkezet mentén gáz áramlik a belső területekre, és ez táplálja a csillagkeletkezést. (*Astronomy* 2001.03. 05. – *Kru*)