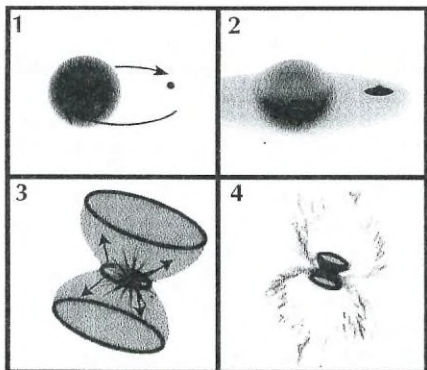




Csillagászati hírek

A Déli Rák-köd

Alakja után a Déli Rák-köd elnevezést kapta a He-104 jelű ködösség, mely a Centaurus csillagképben található (RA= $14^{\text{h}}11^{\text{m}}9^{\text{s}}$; D= $-51^{\circ}26'$ (2000,0)). A korábbi földi felvételeken csak a rák előre és hátra nyúló, olló jellegű képződménye látszott. A Hubble Űrteleszkóp WFPC-2 kamerája azonban egy további szerkezetet is megörökített. Bár látszólag különbözik a hosszabb nyúlványoktól, valójában hasonló, de korábbi fejlődési állapotú gáztömeg. A hátsó belső borítónkon bemutatott felvételt a HST 1999 májusában készítette, a gerjesztett nitrogénatomok sugárzását megörökítve. A köd centrumában egy kettőscsillag található. A vörös óriás Mira típusú változó, míg társa apró fehér törpe, így szimbiotikus rendszert alkotnak. Közel 100 év alatt végeznek egy keringést egymás körül.

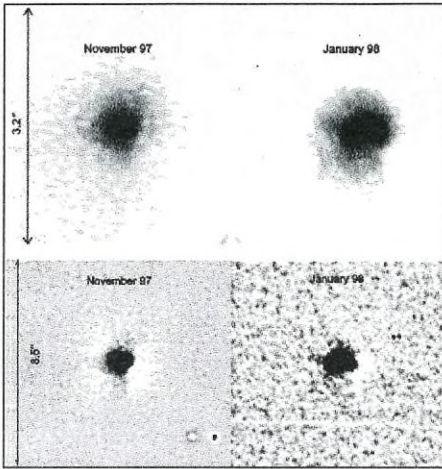


A köd kialakulásának menetét ábraszorozat szemlélteti. Az 1. fázis a nyugodt állapotot mutatja, balra a vörös óriással, jobbra a fehér törpével. A 2. ábrán

a vörös óriás erős csillagszele révén anyagot veszít, melynek jelentős része a fehér törpe gravitációs hatására az egyenlítői síkban koncentrálnodik. Ennek szintén egy része akkréciós korong formájában a fehér törpe felszínére jut. Az itt halmozódó anyagban idővel termonukleáris robbanás történik (3. ábra), és a kirepülő gázburok a korongra merőlegesen két irányba távozik. A gázanyag tágulása során két, kúphoz hasonló formát vesz fel, létrehozva a köd mai alakját (4. ábra), miközben a centrumban újabb robbanás következik be. A He-104 nagyobb nyúlványai egy korábbi robbanás szétoszló gázanyagát képviselik (4. fázis). Néhány ezer évvel az első után újabb robbanás történt, ennek felhője egyelőre két kisebb kúpként a centrumban figyelhető meg (3. fázis). (*Sky and Tel.* 1999/9 — Kru)

Hale-Bopp, vagy Hale és Bopp?

Érdekes elgondolás látott napvilágot F. Marchis (Európai Déli Observatórium) és munkatársai vizsgálati nyomán. 1997 novemberé és 1998 májusa között négy alkalommal végeztek nagyfelbontású észleléseket a Hale-Bopp-üstökös kómájának legbelső tartományairól. Megfigyeléseiket a La Silla-i ESO 3,6 m-es teleszkóppal és az ADONIS adaptív optikai rendszerrel végezték. Ez a műszer másodpercenként 200-szor megvizsgálja a bejövő fény hullámfrontját (egy a látómezőben található, legalább 13 magnitúdós csillag segítségével) és az 52 ponton korrigálható segédtkörrel korrigálja a légköri turbulenciák torzító hatását. Marchisék mérései során $0,05'$ pixeles felbontást sikerült elérni.



A kapott felvételek feldolgozása során többféle képjavító algoritmussal próbálkoztak. Legérdekesebb eredményük, amelyet a többféle módszer egybehangzóan alátámasztott, hogy a Hale-Bopp magjának centrális tartományai kettős fényességmaximummal rendelkeztek az említett időszakban. A mellékelt képen alul és felül az 1997. novemberi és 1998. januári felvételek két, különböző módszerrel kapott végeredményei láthatók. A kettős szerkezetű mag mindkét eljárással ugyanúgy néz ki. Habár a bemutatott mérésekből nem lehet egyértelmű következtetésre jutni, Marchis és munkatársai felvetik a lehetőséget, hogy a kettősnek látszó magot nem valamilyen extra porcsomók, vagy nucleusközeli anyagkidobódások hatásai, hanem a mag tényleges kettőssége okozza. A két csomó egymástól 550 km-re helyezkedett el, ami 50 km-es magátmérő és $0,2-0,5 \text{ g/cm}^3$ sűrűség feltételezésével akár gravitációsan kötött kettős magot is jelenthet. A kérdés további vizsgálatához és esetleges eldöntéséhez a Hale-Bopp kómájának egyre átlátszóbbá válása, illetve további nagyfelbontású képek készítése szükséges. (*Astronomy & Astrophysics*, 1999. szeptember, 349, 985 — Ksl)

Elveszett a Mars Climate Orbiter

A sikertelen marszondák lajstromát további űreszköz gyarapította, szeptemberben ugyanis a Mars Climate Orbiter (MCO) mondta fel a szolgálatot. A 291 kg-os meteorológiai szonda 1999. szeptember 23-án érkezett a vörös bolygóhoz, és 9 UT-kor fékezést hajtott végre. A szonda ezután a Földről nézve a Mars mögé került, így megszakadt vele a rádiókapcsolat. Elméletileg 20 perccel később bukkant volna ki a bolygó mögül, de jel többé nem érkezett róla. A találkozó előtti adatokból a szakemberek kiszámolták a szonda pontos pályáját. Mint kiderült, az MCO a tervezett 140–150 km helyett mindössze 60 km magasan haladt el a bolygó felszíne felett. A berendezés a tervezők szerint jó esetben kb. 85 km-es magasságban élheti túl a légköri átrepülést — ez persze a Mars változékony atmoszférája miatt csak közelítő adat —, azonban a 60 km-es magasságot semmiképp. A légkör sűrű részében az űreszköz túlhevülhetett, illetve a légellenállástól szét is darabolódhatott.

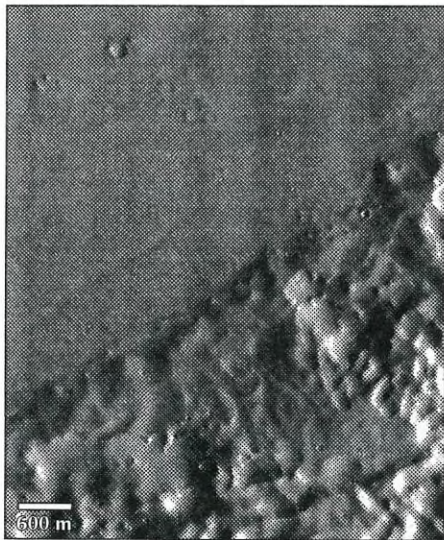
A dologban a legszomorúbb az, hogy a szonda végzetét egy tipikus amerikai tévedés okozta. A NASA illetékes szakembereinek egy része ugyanis angol mértékegységeket (mérőföld), míg más részük metrikus egységeket (kilométer) használt. Az átszámítás elmulasztása miatt az MCO a Mars légkörében végzetesen mélyre repült. Az igazi probléma nem is az emberi mulasztásban van, hanem abban, hogy egy ilyen csúcstechnológiával, szervezettséggel és technikai háttérrel rendelkező programban, mint egy marszonda, egy ilyen egyszerű hibát nem szűrte ki a számítógépes ellenőrzés.

Mindez a vörös bolygó időjárásai megfigyelését erősen visszavetette, hiszen az MCO-t jórészt az 1993. augusztus 21-én elvesztett Mars Observer meteorológiai feladatainak pótlására szánták. További probléma, hogy a MCO a december 3-án érkező Polar Lander kommunikációs

átjátszó holdjaként szolgált volna. A közvetítő szerepet részben az MGS veheti át, illetve a leszállóegység közvetlenül a felszínről is képes közvetíteni, csak a tervezettnél lassabban. (*Sky and Tel.* 1999/9 — *Kru*)

Nincs ősi tengerpart

Az elmúlt években igen népszerű volt az ún. „Mars-óceán” elmélet. Eszerint a vörös bolygó északi, mélyebb részeit egykor kiterjedt óceán borította. A vízre utaló különböző jelek között olyan formák is szerepeltek, melyek egykori tengerpartokra hasonlítottak. Az egyik ilyen terület az Olympus-hegytől ÉNy-ra található, melyet a Mars Global Surveyor megfigyeléseivel — még a légköri fékezés során — részletesebben vizsgáltak.



A Lycus Sulci és az Amazonis-planitia határvidéke

Ezen a vidéken a magasabb Lycus Sulci hegyes-völgyes fennsíkja és a mélyebb, simább, szélfúttá dűnékkel tarkított Amazonis-síkság található. A kettő között húzódó határvonalat nézték egyesek ősi tengerpart maradványának. Bár az idős tengerparti formákat nem

könnyű felismerni, a kérdéses szerkezet nem emlékeztet egyetlen földi parti képződményre sem. Az adott terület tehát nem utal arra, hogy a Marson egykor kiterjedt óceán volt. Az óceán elmélet egyelőre sem elég bizonyítékkal, sem elég cáfolattal nem rendelkezik. (*MGS-MOC2-180* — *Kru*)

Két halmaz a magban

A Hubble Űrteleszkóp segítségével sikerült megfigyelni a Tejútrendszer fiatal halmazai közül két igen nagy tömegű képződményt. (Legnagyobb tömegű halmazaink a gömbhalmazok, ezek a fenti kettőnél sokkal idősebbek, galaxisunk életének elején keletkeztek.) 1997 szeptemberében a HST NICMOS érzékelőjével az infravörös tartományban rögzítették a két halmaz csillagait. Mindkét halmaz a magban, galaxisunk belső vidékén, a centrumtól kevesebb, mint 100 fényévre található. Tömegük átlagosan tízszer nagyobb, mint a Tejútrendszer hasonlóan fiatal halmazai. Kettőjük közül az ún. Arches-halmaz a kompaktabb. 300 ezer csillagból álló magja elérne a Nap és a 4,3 fényévre lévő α Centauri között. Legalább 150 csillaga Tejútrendszerünk legfényesebb csillagai közé tartozik. A másik képződmény a Quintuplet-halmaz, ez kb. 4 millió éves, és társánál valamivel kiterjedtebb. Benne található galaxisunk legfényesebb ismert csillaga, a Pisztoly-csillag. Mindkét halmaz a Sagittarius porfelhők borította vidékei felé található. Ha a sűrű csillagközi anyag nem szűrné meg fényüket, szabad szemmel két +3 magnitúdós csillagnak látszanának az égen, egymástól 1/6 holdátmérő távolságra. Egyik halmaz sem lesz hosszú életű, a Tejútrendszer magjának árapály ereje ugyanis néhány millió éven belül szétdarabolja őket. (*STScI-PRC-99-03* — *Kru*)

Újabb uránuszhold

Lassan megszokottá válik, hogy néhány havonta újabb uránuszholdat fedeznek fel. Nemrég jelentették be a 19. és 20. hold felfedezését, de néhány héttel később már újabb égitestre akadtak. A kérdéses felvételt 1999. július 18-án egy nemzetközi csillagászcsoporthoz készítette a 3,61 méteres kanadai-francia-hawaii-teleszkóppal. (Érdemes megemlíteni, hogy a felfedezéshez használt mozaik CCD detektor 35x28 ívperces, azaz a telehold látszó méretéhez hasonló nagyságú égterületet rögzít.) Az S/1999 U3 jelű égitestet Matthew J. Holman (Harvard-Smithsonian Asztrofizikai Központ) azonosította. A mindössze +23 magnitúdós objektum 10 millió km-re található a bolygótól. Brian Marsden szerint bár nem lehet kizárni, hogy egy kentaurral, azaz nem uránuszholddal van dolgunk, de ez igen valószínűtlen. Pályája erősen elnyúlt lehet, keringési ideje kb. 1,5–5 év közötti. Az S/1999 U3-ról remélhetőleg még idén kiderül, hogy valóban az Uránusz holdja-e. Ha mindez beigazolódik, az Uránusz összesen 21 holddal fog rendelkezni. (*Exoscience* 1999/9 — *Kru*)

Lehulló csillagburok

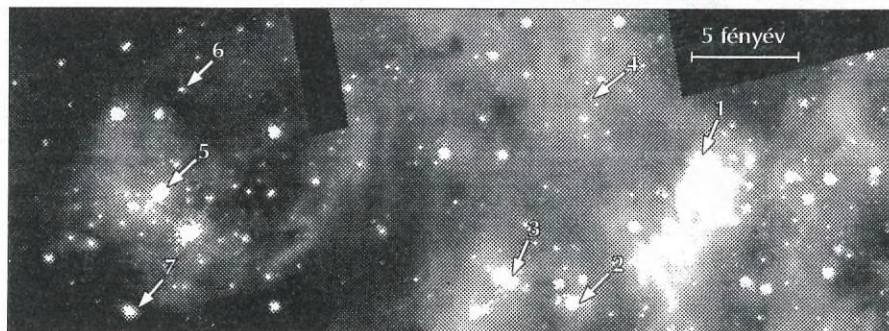
Közel másfél évtizede fedezték fel, hogy a közelünkben lévő csillagok jelentős része porburokkal rendelkezik. Ma már közismert, hogy a csillagok születését általában gáz- és porburok, illetve korong kíséri, amiből elméletileg gyakran keletkeznek bolygók. Minderre nehéz

bizonyítékot találni — az eddig felfedezett Naprendszeren kívüli bolygók kivételes égitestek is lehetnek. Nemrég egy európai csillagászból álló csoport H. J. Habing (Leiden Observatórium) vezetésével az Infravörös Űrobszervatórium (ISO) segítségével 84, találmásra kiválasztott fősorozati csillagot figyelt meg. Céljuk annak megállapítása volt, hogy a fiatal és az idős égitestek közül hány rendelkezik anyagburokkal. Ha a fenti elmélet igaz, az idősebbeknél ritka lehet a képződmény. A kialakuló bolygók ugyanis felsöprik, kiszórják a korongok anyagát. Mindez a Naprendszer életének első félmilliárd évében is lejátszódott. Ez volt a Nagy Bombázási Időszak, mely kráterekkel hintette tele az égitestek felszínét. A megfigyelések alapján a 84 csillag közül a 400 millió évnél fiatalabbak 60%-a rendelkezik koronggal. Az ennél idősebbeknél az arány mindössze 9%. Eszerint a csillagok 90%-a 300–400 millió éves kora között veszíti el az anyagkorongját. Ez jó egyezésben van a Naprendszerben lejátszódott hasonló folyamattal.

A mellékelt felvételen a HST WFPC-2 kamerájával rögzített erős anyagkibocsátással rendelkező fiatal csillagok láthatók, a 30 Doradus halmaz belsejében (Nagy Magellán-felhő). (*Nature* 1999/09/30 — *Kru*)

Bolygók gerjesztette csillagok

Egyes óriásbolygók, barna törpék csillagok sugárzást jelentősen megnövelhetik. Mario Livio és Lionel Siess (STScI) óriás-

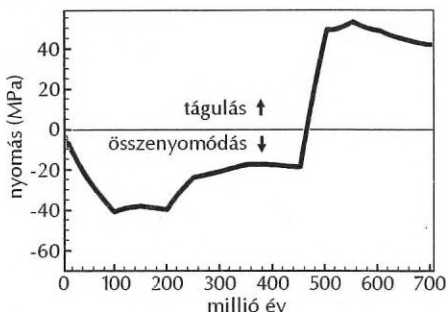


csillagokat vizsgáltak, melyek infravörös többletsugárzással, az átlagosnál gyorsabb tengelyforgással és lítiumtöbblettel rendelkeznek. Ezek az égitestek feltételezésük szerint egy közeli óriásbolygót, vagy barna törpét kebelezték be felfűvódásuk során. A bolygó mozgási és gravitációs energiája részben a csillag forróbbá, fényesebbé alakítására fordítódik. Az impulzuszórási átadása a tengelyforgást gyorsítja, és a bolygó lítiumforrás is lehet, mely anyag egyébként lebomlik a csillagokban. Mindezeket a hatásokat azonban csak az adott csillaghoz közel keringő óriásbolygók válthatják ki, Napunknál a Jupiter nagy távolsága miatt nem várható hasonló jelenség. (*Exoscience 1999/9 — Kru*)

A Vénusz hőciklusai

S. C. Solomon, M. A. Bullock és D. H. Grinspoon számításai szerint kapcsolat lehet a Vénusz felszíni aktivitása és éghajlati ciklusai között. A bolygón a legelterjedtebb felszínt borító képződmények a gyúrt síkságok, melyek lávaömléssel, majd deformációkkal keletkeztek. Ezek a területek általában mélyen fekszenek, 60–65%-át adják a jelenlegi felszínnek (ez kb. $3 \cdot 10^8$ km²). Más felszínformákkal való kapcsolatuk alapján viszonylag rövid idő alatt, néhány 10 millió év alatt keletkeztek. A gyűrődéses szerkezetek a kőzetburokban támadt összenyomó erőkre utalnak, melyek a gyűrődések nagysága és eloszlása alapján igen nagy méretskálán léptek fel. A területek megszilárdulásuk után nem sokkal meg is gyűrődtek. A gyúrt síkságok a becslések alapján minimum $2 \cdot 10^8$ km³ láva kiömlésével keletkeztek. (Ez globálisan 500 m vastag réteggel borítaná a Vénuszt.) A lábából a légkörbe jutó gázok (vízgőz, kéndioxid stb.) befolyásolják az üvegházhatást, és az aeroszolképződésen keresztül, a felhők révén az albedót. A későbbiekben a felszíni kőzetekkel lejátszódó kémiai reakciók, a felsőlégkörben bekövetkező fotokémiai bomlás és veszteség lassan csökkentik a „friss” gázanyag mennyiségét. A fenti látatömeg gázaitól a szá-

mítások szerint 100–200 millió év alatt 60 fokkal nőne a felszíni hőmérséklet, az erősödő üvegházhatás miatt. A következő 250 millió évben a hőmérséklet alig változik, majd viszonylag gyors csökkenés történik. A felhőzet vastagodásával párhuzamosan mintegy 100 fokot esik, és az eredeti érték alá süllyed.



A horizontális összenyomóerők alakulása a litoszférában

A hőmérséklet-változások a kőzetburkba is lehatolnak. A melegedés a kőzetek tágulását eredményezi, ami horizontális összenyomó erőkké jár. Mindez fokozatosan lefelé terjed, és a felszíni feszültség enyhül. Később a hűlés ellenkező hatással jár. A számított hőmérsékletváltozás nagyságrendileg 50–100 MPa összenyomó erőt ébreszthet a kőzetekben. Mindezek a lávaömlések utáni 100 millió évben kialakíthatják a gyűrődéseket, legalábbis egy részüket. Egyéb feszültségek, domborzati és sűrűségbeli különbségek pedig meghatározott irányt adhatnak a gyűrődéseknek. Később a hűléssel párhuzamos tágulási időszak a kéregben esetleg repedéseket nyit fel. Az elmélet a gyűrődések jelentős részének keletkezését megmagyarázhatja. (*Science 1999/10/01 — Kru*)

Továbbra is várjuk Olvasóink fényképes beszámolóit távcsőépítési tapasztalataikról, szakkörük, klubjuk, csillagvizsgálójuk tevékenységéről, lakóhelyük csillagászati életéről.

Magyar Csillagászati Egyesület
1461 Budapest, Pf. 219.