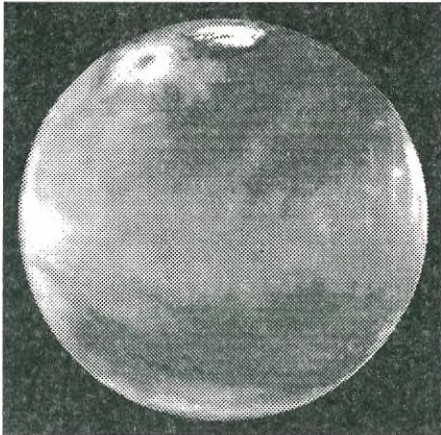




Csillagászati hírek

Ciklon a Marson

A Hubble Űrteleszkóp WFPC-2 kamerájával 1999. április 27-én a Marsot vizsgálták. A vörös bolygó északi területén egy kiterjedt és feltűnő ciklonszerű légörvény mutatkozott, melynek felhői nem porból, hanem vízjégkristályokból álltak. Átmérője 1600 km körüli, a közepén látható sötét szem kb. 300 km-es volt. Közel háromszor akkora, mint a korábban megfigyelt legnagyobb marsbéli ciklonok, de mérete a Földön is rendkívülinek számítana. Az északi szélesség 65. és a nyugati hosszúság 85. foka környékén mutatkozott. A mellékeltlen bemutatott képen emellett az egyenlítői területeken és közepes szélességeken is láthatók felhők. *(Kru)*



A Vénusz vulkanizmusa

A Vénusz felszínét — a Magellan-szonda radarmérései alapján — 0,5–1 milliárd évesnek tartják. A kráterek tanulmányozása alapján a vulkanizmus meglepően gyorsan, egyszerre állt le az

egész égitesten. Félig eltemetett, vagy megrongált kráterek ugyanis alig látszanak. Robert Herrick (LPI) és Virgil Sharpton (University of Alaska) vénuszbéli kráterek domborzatát tanulmányozták. Sok kráter belsejét sima terület tölti ki, melyet a robbanásakor megolvadt és szétfolyt anyag megszilárdulásához kapcsolnak.

A két kutató 70 kráter háromdimenziós modelljét vizsgálta, melyeket különböző irányból készült radarképekből állítottak össze. Főleg arra voltak kíváncsiak, hogy a kráterek sima aljzata és a környező terep szintje közt milyen a kapcsolat. Megállapították, hogy sok kráter belsejét utólagos lávaöntés töltötte fel, sőt, több esetben a kráterek környezetében is folyt láva, melyből mára csak a kráterek magasabb részei állnak ki. A korábbi elméletek szerint 10–100 millió év alatt állhattak le a vénuszbéli vulkánok. Az új vizsgálat viszont arra utal, hogy az elmúlt 500 millió évben is lehetett vulkáni működés a bolygón, ami a kráterek 5–10%-ánál okozott alakváltozást, részleges elöntést. A további kutatások talán arra is magyarázatot adnak, miért néznek ki másként a vénuszbéli elöntött kráterek, mint a Naprendszer egyéb égitestjein láthatók. *(Nature 1999/5/7 — Kru)*

Szuperszonikus szelek

A Jupiter egyenlítői síkjában, a bolygó körül kiterjedt plazmalepel húzódik. Ennek anyaga elsősorban a heves vulkánjairól híres Ióról származik. A képződmény a Jupiter irányában a felhők felett kb. 350 ezer km-es magasságig, az Iótól kifelé pedig 3 millió km távolságig követhető. A leplen áthaladnak a Jupiter mágneses erővonalai,

melyek az egész szerkezetet a tengelyforgásnak megfelelően, a bolygóval együtt viszik körbe. A plazmalepel és a bolygó erővonalai mentén nagyenergiájú áramok haladnak kifelé. A jelenség a Jupiter felsőlégkörében gyors ionáramlásokat, „elektrojeteket” hoz létre, melyek a Jupiter tengelyforgásával ellentétes irányba száguldanak. A leplen áthaladó erővonalak a pólusok körüli sarki fény területen térnek vissza a légkörbe. Itt szuperszonikus (a helyi hangsebességet meghaladó) sebességű ionáramlás keletkezik. Az elektrojeteket a NASA IRTF infravörös érzékelőjével, a Mauna Keáról sikerült megfigyelni. A 3,95 mikrométeres hullámhosszon a H_3^+ molekuláris ion színképvonalának Doppler-eltolódását vizsgálták. Eszerint átlagosan 2,6 és 3,0 km/s-os (max. 3,6 km/s-os) áramlási sebességek adódtak. Az áramlás természetesen a termoszféra gázanyagát is magával ragadja, amit fel is forrósít. Valószínűleg ez ad magyarázatot arra, hogy a Jupiter felsőlégköre lényegesen melegebb, mint azt naptávsága alapján várhatnánk. (*Nature* 1999/5/3 — Kru)

A Leonidák és a Hold

A Hold ritka légköre elsősorban a felszínéről a meteorit-becsapódások, és a napszél részecskéi által felszabadított atomokból áll. Egy-egy nagyobb meteorzápor alkalmával elméletileg megnő a légkör sűrűsége kísérőnk körül. Ezt a jelenséget elsőként a tavalyi leonida maximum alkalmával Steven M. Smithnek (Boston University) sikerült megfigyelnie. A nátriumatomok jellegzetes hullámhosszára hangolt szűrővel a Hold légkörének a Nappal ellentétes irányba elnyúló, kb. 1 millió km hosszú részét örökítette meg. A korábban és később készült mérések alapján a légkör nátriumatomjainak mennyisége igen erősen megnőtt a leonida meteoroidok becsapódása idején. (*Sky and Tel.* 1999/6 — Kru)

A Lunar Prospector végzete

A holdbéli poláris jég létezésére elsőként a Lunar Prospector adatai utaltak. Elképzelhető, hogy a végső bizonyítékot működésének legvégén is ez az űreszköz nyújtja majd. A kutatóprogram befejeztével a holdfelszín fölött kb. 30 km magasságban húzódó pályáját a maradék üzemanyaggal közel 200 km-re emelik, és az űreszközt innen irányítják a Hold felszínébe. A déli pólus egy 50 km-es, névtelen kráterébe fog becsapódni 1999. július 31-én. A 160 kg-os Lunar Prospector a helyi vízszintessel 7 fokos szöveget bezáró pályán 1,3 km/s-os sebességgel ütközik majd a felszínbe. A becsapódás legalább 10 kg vízjeget fog min. 100 °C-os hőmérsékletre melegíteni. Az esemény után kirepülő felhőben a víz részben OH^- ionokra bomlik, melyet a Hubble Űrteleszkóp és a McDonald Observatórium spektroszkópjával próbálnak megfigyelni. (*Sky and Tel.* 1999/6 — Kru)

Új uránuszhold

Az Uránusz ismert kísérőinek a száma tovább gyarapodott. Az új holdat néhány korábbi felvétel felülvizsgálatakor találták meg. Eric Karkoschka (University of Arizona) a Voyager-2 1986. januári, és a Hubble Űrteleszkóp friss felvételei alapján akadt az új kísérőre, mely visszamenőleg az S/1986 U10 jelzést kapta. Hét Voyager-fotón látszik az égitest, átmérője 40 km, azaz kb. akkora, mint a Hale-Bopp-üstökös magja. Az Uránusz felhői felett 51 ezer km magasan kering, 15 óra 18 perc alatt megtéve egy fordulatot a bolygó körül. Ez az érték megegyezik az Uránusz tengelyforgási idejével. Közéleben kering a Belinda nevű hold, mellyel kb. havonta haladnak el egymás mellett. Ezzel a felfedezéssel az Uránusz a holdak számát tekintve utolérte a Szaturnuszt, most mindkét égitest 18 kísérővel büszkélkedhet. (*Sky and Tel.* 1999/5 — Kru)

Újabb barna törpék

Az elmúlt években egyre gyakrabban olvashattunk barna törpe jelöltek felfedezéséről. Az ilyen égitesteknél a fő problémát a tömeg pontos megállapítása jelenti, azaz hogy nagyon halvány M típusú csillagról, vagy valóban 0,08 naptömeg alatti objektumról van szó. Ennek egyik oka, hogy a barna törpék légköre kialakulásuk után még jó ideig magas hőmérsékletű. Az egyik legjobb bizonyítéknak az számít, ha az égitest légkörében metánt találunk. Ez ugyanis csak 900 °C alatt maradhat fenn. Egészen mostanáig az 1995-ben felfedezett Gliese 229B volt az egyetlen ilyen égitest. A két mikronos hullámhosszon dolgozó infravörös égbolt térképező program (2MASS) négy, a Sloan Digital Sky Survey program pedig két további objektumot talált. Ezek légköre 900 °C-nál hidegebb, azaz kétségkívül barna törpék! Gyenge sugárzásuk alapján egyikük sem lehet 40 fényévnél távolabb.

A megfigyelésekből készült statisztika szerint kb. kétszer olyan gyakoriak a barna törpék, mint a fősorozati csillagok, azonban a csillagokban és csillagszerű égitestekben koncentrálódó tömegnek max. 15%-át teszik ki. Mint arról a Meteorban írtunk, a barna törpékre az L színképosztály bevezetését javasolták. Az L típusú égitestek elsősorban abban különböznek az M típusú csillagoktól, hogy fém-oxidok helyett fém-hidridek és semleges alkáli fémek jellemzőek a színképükre. A rendszer további finomítására felmerült a T színképosztály lehetősége, mely a metán vonalakat mutató barna törpéket tartalmazná. (2MASS — Kru)

„Fél jupiternyi” bolygó

Michel Mayor (Geneva Observatory) és kollégái újabb Naprendszeren kívüli bolygót fedeztek fel. Az égitest a 94 fényévre lévő, G0 színképtípusú, HD 75289 jelű, +6 magnitúdós fősorozati csillag körül kering. A Nap típusú égitest színképvonalainak Doppler-eltolódását a chilei La Silla Observatórium

1,2 méteres teleszkópjával vizsgálták. Az eredmények alapján egy kb. 0,42 jupiter-tömegű bolygó 7 millió km távolságban, 3,5 napos periódussal kering a csillag körül. Ez az eddigi „legkönnyebb” olyan bolygó, melyet Doppler-eltolódásos módszerrel találtak. (*Sky and Tel.* 1999/6 — Kru)

Egyszeri csillagkeletkezés

Az Ursa Minor törpe (UGC 9749) a Lokális Halmaz egyik törpe elliptikus galaxisa, mely kb. 230 ezer fényév távolságban található. Pamela L. Gay (University of Texas) az apró csillagvárosban 64 RR Lyrae és 7 cefeida változócsillagot vizsgált. Ezek fényváltozásának követése megerősítette a korábbi feltételezést, miszerint a galaxis csillagpopulációja egységes, leginkább egy fémben szegény gömbhalmazra emlékeztet. Christopher J. Burke (Yale University) és Kenneth J. Mighell (Kitt Peak National Observatory) egymástól függetlenül hasonló eredményre jutott. A Hubble Űrteleszkóp archív felvételei alapján a törpegalaxis és az M92 gömbhalmaz szín-fényesség diagramját hasonlították össze. A meglepően jó egyezés szerint a galaxis csillagai közel azonos időben, kb. 14 milliárd évvel ezelőtt keletkeztek. Az Ursa Minor törpe életének kezdetén eszerint egy max. 2 milliárd évig tartó csillagkeletkezési epizód volt — azóta pedig nyugalom van. (*Sky and Tel.* 1999/6 — Kru)

A Rák-pulzár mozgása

A Rák-köd neutroncsillaga a legjobban tanulmányozott pulzár. Másodpercenként 30-szor fordul meg a tengelye körül. Minden pulzus gyakorlatilag dupla, egy nagyobbat közvetlenül követ egy kisebb energiájú. Kb. tíz percenként egy „megapulzus” érkezik, melynek ereje mintegy ezerszerese a normálisnak, és átlagosan 3–5 évente következik be egy glitch, egy pillanatszerű fázisugrás, melyet csillagrengés válthat ki. Ekkor hirtelen megnő a forgási sebesség, majd hetek alatt lassan visszaáll a korábbi

értékre. Ha a Rák-pulzár a Nap helyére raknánk, a Földre jutó látható fény kb. hatszorosára nőne) a röntgensugárzás pedig 250-szeresére.

Patrizia A. Caraveo (Institute of Cosmic Physic) és Roberto P. Mignani (ESO) a Hubble Űrteleszkóppal a Rák-pulzár sajátmozgását vizsgálta. A neutroncsillag az égen látszólag északnyugat felé halad kb. 18 ± 3 ezredívmásodperc/év sebességgel, ami a látóirányunkra merőlegesen 150 km/s-ot jelent. (Valódi sebessége ennél lényegesen nagyobb is lehet.) 1977-ben Susan Wyckoff és C. Andrew Murray (Royal Greenwich Observatory) 77 évnvi megfigyelés feldolgozásával hasonló eredményre jutott. Az új adat ezzel ellentétben mindössze kétévi megfigyelést igényelt. A pulzár mozgásiránya egybeesik a Rák-köd centrumában lévő röntgensugárzó jetszerű képződmény irányával. Ha ez az anyag-sugár a pulzár forgástengelyére merőleges irányba halad — mint az az esetek többségében megszokott —, ez lenne az első alkalom, hogy bizonyítottan egybeessen egy pulzár haladási iránya forgástengelyének térbeli irányával.

A Rák-köd egyébként kisebb, mint az elméleti számításokból várnánk. A ködben lévő anyag és az energia mennyisége, amit látunk, nagyságrendileg 1%-a annak, amit egy II. típusú szupernóva produkál egy 8–10 naptömegű csillag összeroskadásakor. Elképzelhető, hogy egy láthatatlan burok van a Rák-köd körül. Mivel a köd kb. 600 fényévvvel a Tejútrendszer fősíkja felett, viszonylag üres térben van, lehet, hogy a szupernóva-robbanás után legnagyobb sebességgel kirepült anyag annyira szétoszlott, hogy ma már nem látható. (*Astronomy 1998/11, Sky and Tel. 1999/6 — Kru*)

SETI@home

A SETI-kutatás az elmúlt évtizedek egyik legnagyobb áttörését könyvelhette el az elmúlt hónapokban. A program kutatási kapacitása ugrásszerűen bővült — szinte minimális ráfordítással, új berendezések felállításával nélkül. A kutatás egyik legnehezebb és legtöbb munkaidőt

igénylő fázisa az észlelt adatok feldolgozása. Mivel sok hullámhosszról, és azon belül részletes analízisről van szó, a feladat óriási számítástechnikai kapacitást igényel. Még 1996-ban vetődött fel az ötlet, hogy a feldolgozást a világ legkülönbözőbb helyein lévő számítógépekre lehetne kihelyezni, háttérben futó programként. Több éves tervezés és tesztelés végén megszületett a Windows 95/98/NT, MacOS és UNIX operációs rendszerekre telepíthető program, mely 350 kbyte-os csomagok formájában dolgozza fel a rádióteleszkópok adatait, és küldi vissza az eredményt. Képernyővédőként megjelenítve, vázlatos grafika formájában magunk is láthatjuk, éppen hol tart a feldolgozás. A SETI@home program eddigi eredményeiről még csak becslések vannak, de úgy tűnik, hogy több százezer számítógép csatlakozott világszerte a SETI kutatásba, többek között az MCSE szervere is. A becslések alapján a SETI@home beindulása óta több adatot dolgoztak fel, mint amennyit korábban együttvéve... Igaz, csak egy apró homokszem formájában, de mi magunk is bekapcsolódhatunk a földönkívüli intelligencia kutatásába. A program ingyenes, gépünk munkáját nem zavarja, és ki tudja, melyik számítógép fogja felismerni az első értelmes jeleket. Letölthető az alábbi címről: <ftp://setiathome.ssl.berkeley.edu>.

A földön kívüli intelligenciák kutatása főként a rádiótartományban folyik. Azonban már több évtizede felmerült, hogy a csillagközi üzenetváltásra optikai lézerekkel is van lehetőség. Erre különösen az infravörös tartomány alkalmas, ahol viszonylag gyengén sugároznak a Nap típusú csillagok. Paul Horowitz (Harvard University) és kollégái az Oak Ridge Observatórium 1,5 m-es teleszkópjával folytatnak ilyen kereső-programot. A megfigyelések elsődleges célja nem a SETI kutatás, hanem az extraszoláris bolygók vadászata. Ezzel a módszerrel külön műszeridő igénybevétele nélkül folytathatják munkájukat. Fotonszámoló detektoruk egy megfelelő energiájú lézerpulzust már akkor is

észrevesz, ha annak időtartama csak nanomásodperc nagyságrendű. Ez idáig több mint 1000 közeli csillagot vizsgáltak rövid ideig a módszerrel, de a közeljövőben két újabb csoport is csatlakozik a kutatóprogramhoz. (*Sky and Tel.* 1999/6 — *Kru*)

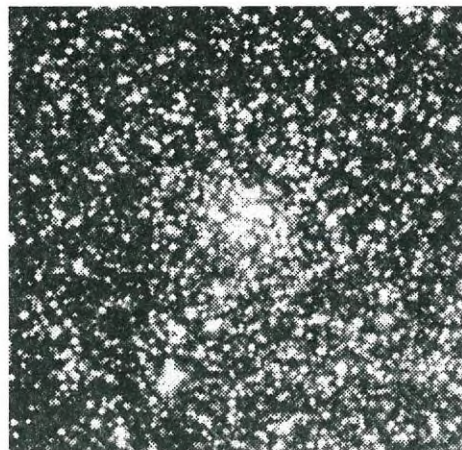
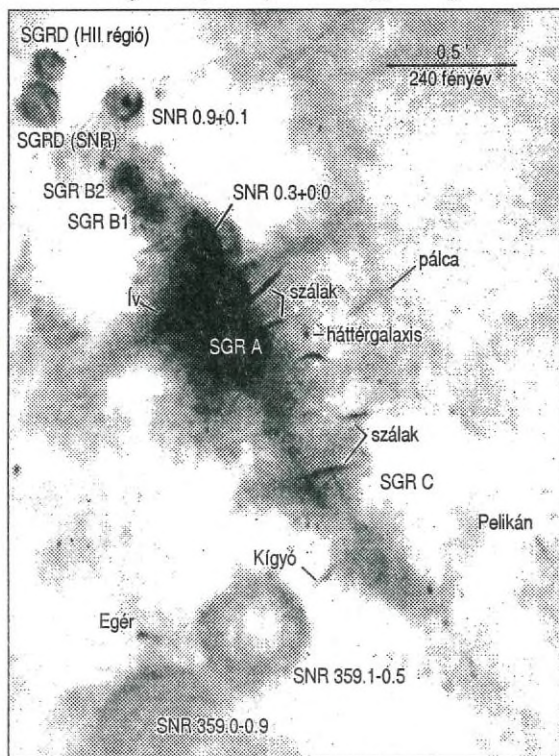
A Tejútrendszer centruma

A Tejútrendszer központi vidéke ma is kevésbé ismert terület. A sűrű csillagközi felhők miatt a látható tartományban nem lehet tanulmányozni, ellenben jól megfigyelhető a rádió, infravörös vagy röntgen hullámhosszakon. A mellékelt térképet Namir E. Kassim (Naval Research Laboratory) és kollégái készítették a VLA rádióteleszkóp rendszerrel, 90 cm-es hullámhosszt használva. Középen Galaxisunk centruma található, az ábrázolt terület kb. 1500 fényév átmérőjű. Sok forró ionizált felhő van a régióban, melyeket vagy szupernóva-

robbanások, vagy csillaghalmazok sugárzása gerjeszt. A keskeny íveknél, szalagoknál valószínűleg mágneses erővonalak mentén áramló elektronok okozzák az emissziót. A legerősebb sugárforrás a Sagittarius-A a centrumban. A Sgr B1 és B2 aktív csillagkeletkezési régiók, az SNR rövidítés szupernóva-maradványt jelent. (*Sky and Tel.* 1999/6 — *Kru*)

Új gömbhalmaz?

Tejútrendszerünkben jelenleg 147 gömbhalmazt ismerünk. Valódi számuk ennél nagyobb lehet — sőt, Galaxisunk kialakulása után legalább 200 gömbhalmazzal rendelkezett. A két mikronos égbolt térképező program (2MASS) a galaktikus sík közelében egy új halmazt talált. A képződmény mindössze 10 fokra látszik az égen a galaktikus centrumtól — a sűrű csillagközi felhők miatt maradhatott észrevétlen máig a képződmény. Átmérője egy ívperc körüli, egyelőre nincs eldöntve, hogy nyílt- vagy gömbhalmazról van-e szó. Közismert, hogy a gömbhalmazok a Tejútrendszer magja felé sűrűsödnek. Valószínűleg még jónéhány hasonló halmaz rejtőzködik a központi, felhők által takart területen. (2MASS — *Kru*)



A feltételezett új gömbhalmaz látható tartományban felvett képe

13 milliárd éves a Világegyetem?

A Hubble Űrteleszkóp létrehozásának egyik legfontosabb célja a Világegyetem tágulását jellemző Hubble-konstans meghatározása volt. Az évek során mintegy 800, a Tejútrendszeren kívüli cefeida fényváltozását tanulmányozták, hogy pontosítsák a távolságadatokat. Az így kapott eredmények azonban sokáig elég bizonytalanok voltak. Úgy tűnik, a munka végre meghozta gyümölcsét, és pontosabb eredmények születtek.

Az NGC 4603 jelű spirális galaxis kb. 108 millió fényév távolságban, a Centaurus csillagkép irányában látható. A Hubble Űrteleszkóppal a csillagvárosban legalább 35 cefeida fényváltozását sikerült nyomon követni. A Hubble-állandó értékére közel 70 km/s/Mpc adódott 10%-os hibahattárral. Ezt a Világegyetem becsült átlagsűrűségével kombinálva (valamint a nemrég felmerült gyorsuló tágulás hatását figyelembe véve) az Univerzum korára 12–13 milliárd év adódik. Némi jóindulattal ebbe az értékbe még belefér sok gömbhalmaz kora, egyes gömbhalmazokat azonban 13 milliárd évnél is lényegesen öregebbnek tartanak. Egy jelenleg futó másik program, mely szintén a HST adatait használja fel, hasonló eredményt adott a Hubble-konstansra. Mindezek ellenére a 12–13 milliárd évet nem szabad végleges eredménynek tekinteni. Különösen az elmúlt évben felmerült gyorsuló tágulási elmélet bonyolíthatja tovább a helyzetet. (STScI PR99-19 — Kru)

Vörös óriás hiány

Tejútrendszerünk centrumában a vártnál kevesebb vörös óriás mutatkozik. A jelenség magyarázatára a Cambridge-i Egyetem kutatói számítógépes szimulációkat végeztek. Két olyan, korábban figyelmen kívül hagyott folyamatot találtak, amely csökkentheti az égitestek számát. Erre kerülhet sor, ha pl. egy kettőscsillag egy vörös óriással találkozik. A gravitációs kölcsönhatás révén a ket-

tős egyik tagja kilökődhet a rendszerből, míg a másik energiát veszítve a vörös óriáshoz közeli pályára juthat. A kiterjedt légkörben kezd keringeni, melynek anyagát idővel teljesen szétszórja. A kölcsönhatás, a kutatók szerint durvább formában is előfordulhat, azaz a vörös óriás sűrű magja lökődik ki, amit a légkör nehezen tud követni, így ismét egy csupasz égitestet kapunk. (Sky and Tel. 1999/6 — Kru)

NAPFOGYATKOZÁS



...után sem fogy ki a világ a csodákból. Szüksége lehet távcsőre, CCD kamerára, okulárokra, szűrőkre, egyéb alkatrészekre, térképekre, könyvekre, szoftverre!

KERESSEN BENNÜNKET!

Tatabánya: Moczik Csaba, tel.: 34/515-022

Budapest: Unioptik, tel.: 257-2850

AstroTech



Központ: Baja, PF116.

tel.: 20/9370-042, fax: 79/427-001

Küldjön egy fényképet!

Várjuk Olvasóink fényképes beszámolóit távcsőépítési tapasztalataikról, szakkörük, klubjuk, csillagvizsgálójuk tevékenységéről, lakóhelyük csillagászati életéről.

Magyar Csillagászati Egyesület
1461 Budapest, Pf. 219.