



# Csillagászati hírek

## Porba burkolózó csillagok

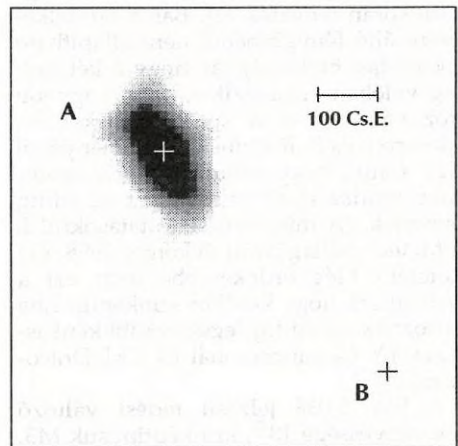
A csillagok körülötti poranyag vizsgálatát maguk a csillagok sugárzása nehezíti meg. A kutatáshoz általában olyan hullámhosszakat választanak, melyeken a csillag sugárzása viszonylag gyenge — ilyen például a szubmilliméteres tartomány, ahol a por hősugárzása tanulmányozható. 1997. áprilisa és októbere között a Mauna Keán felállított James Clerk Maxwell Teleszkóppal a Fomalhautot, a  $\beta$  Pictorist és a Vegát vizsgálták a 450 és a 850 mikrométeres hullámhosszon. Az utóbbi tartomány adatai alapján a Fomalhautot övező poranyag sugárzáseloszlása, és így az anyag eloszlása nem egyenletes. Két átellenes oldalon, a csillagtól 10 ívmásodperccel északra és délre csomósodás mutatkozik. A képződményt egy minimum 80 Cs.E. távolságig terjedő anyagkorong hozhatja létre, melyet oldalról látunk. Ezt támasztja alá, hogy a csillag forgástengelye kb. merőleges a látóirányunkra, a feltételezett korong síkja tehát nagyjából egybeesik a csillag egyenlítői síkjával. Ha a Naprendszer a Fomalhaut köré helyeznénk, a por nagy része kb. a mi Kuiper-övünkben húzódná.

A Fomalhaut lényegesen melegebb a Napnál. A tőle 80 Cs.E.-re lévő minimum 60 mikrométeres szemcsék hőmérséklete 70 K körül lehet. Ilyen hőmérséklet a Naprendszerben az Úránusz térségében mérhető. A gyűrűszerű poranyag közepső 8 ívmásodperc, azaz 60 Cs.E. átmérőjű részében ritkulás látható. Innen talán egy vagy több bolygó gravitációs hatása szórta ki az anyagot, de lehet, hogy a Fomalhaut erős sugárzása párologtatta el a szemcsék egy részét.

A  $\beta$  Pictoris esetében a poranyag sugárzását háromszoros Nap-Plútó távol-

ságig sikerült megörökíteni. Az elliptikus poreloszlás mellett egy különálló, távolabbi csomó is mutatkozott, ennek helyzete kb. egybeesett a csillag körüli korong síkjával. Lehetséges, hogy a korongnak egy távolra szakadt része, vagy pedig egy kísérő körülötti kisebb portömeg. A megfigyelések azonban 22 magnitúdóig nem találtak égitestet. Ha van is kísérő, annak tömege 10 jupiter-tömegnél biztosan kevesebb.

A Vegát övező poranyag nagyjából kör alakúnak mutatkozott. A korábbi megfigyelések alapján a Vegára kb. a pólusa felől látunk — egy porkorong pontosan ilyen alakot mutatna. Kevésbé érthető viszont, hogy a felhő legerősebben sugárzó része 9 ívmásodperccel (70 Cs.E.-gel) ÉK-re mutatkozott a csillagtól. Itt is felmerült egy kísérő lehetősége, a területről készült korábbi észlelések alapján ennek maximális tömege 12 jupiter-tömeg lehet. (*Nature* 1998/4/23)



Látványos porkorongot sikerült megörökíteni a 220 fényév távolságban

elhelyezkedő, a Centaurus csillagképben látható HR 4796 körül. A fiatal, 10 millió éves kettőscsillag A komponense körüli anyagkorongot a 10 méteres Keck II teleszkóp infravörös kamerájával rögzítették. A képződményt két kutatócsoport fedezte fel, Michael Werner (JPL) és Ray Jayawardhana (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics) vezetésével, egymástól függetlenül. A 200 Cs.E. átmérőjű korong belső részén minden korábbinál jobban látható az anyaghiányos térrész. Ezt a 100 Cs.E. átmérőjű régiót bolygók söpörhették tisztára. (PRC 98-65 — Kru)

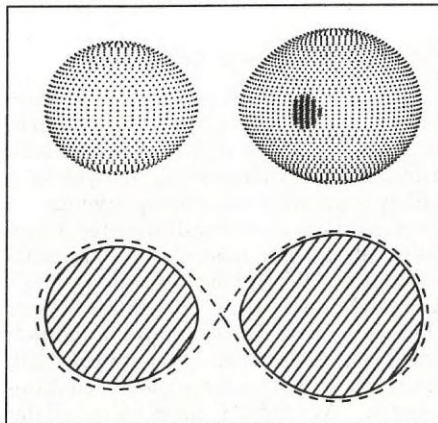
### A legszorosabb csillagpár

A fedési változócsillagok beható vizsgálata az asztrofizikai ismeretek szempontjából is igen fontos. Mivel a fedési kettős rendszerek fénygörbéjéből meghatározható a csillagpár két tagjának átmérője, tömege (a keringési időből), valamint a távolság ismeretében a fényerősségük (luminozitásuk), alkalmasak a Hertzsprung–Russell-diagram abszolút értékeinek „hitelesítésére”.

Egyes esetekben a fedési változók tagjai olyan közel keringhetnek egymáshoz, hogy a két csillag valósággal érinti egymást. A jelenleg ismert legszorosabb csillagpárt az OGLE mikrolencse program során fedezték föl. Bár a rendelkezésre álló fénygörbéből nem állapítható meg teljes biztonsággal, hogy a két csillag valóban érintkezik-e, vagy nagyobb köz választja el a komponenseket, C. Maceroni és R. Rucinski közleményéből úgy tűnik, hogy mindenképpen szorosabb rendszert alkotnak, mint az eddig ismertek. (A mikrolencse kutatásokról l. a Meteor csillagászati évkönyv 1998. évi kötetét.) Még érdekesebbé teszi ezt a csillagpárt, hogy későbbi színképtípusba tartoznak az eddig legszorosabbként ismert YY Geminorumnál és CM Draconinál.

A BW 3.038 jelzésű fedési változó összfényessége  $18^m$ , színképtípusuk M3, a keringési idő 4,8 óra. Az első közelítő becslések szerint a két csillag tömege egyenként a naptömeg fele. Az erős

közelség következtében a két csillag alakja nagy mértékben torzul, és kölcsönös anyagáramlás lép fel köztük. Feltehetőleg a csillagok gáztömege kitölti a teljes Roche-térfogatot, és az egymás felé forduló oldalon mintegy összenöve érintkező rendszert alkotnak.



A Hertzsprung–Russell-diagram főágának alsó szakaszán csupán néhány fedési kettőst találunk, vagyis kevés a hitelesítő csillag. Ezek színképe is a K5 típusba tartozik. A most felfedezett BW 3.038 az M típusba tartozó, tehát az eddigieknél alacsonyabb felszíni hőmérsékletű vörös törpe, ezért részletesebb vizsgálata mindenképpen igen fontos. (Itt jegyezzük meg, hogy e csillag jelzésében a betűpár nem azonos a változók szokásos jelölésével, hanem katalógus rövidítés.) (SuW 1998/1. — BQ)

### Azonosított üstököspor?

Évente kb. 10 ezer tonna kozmikus por rakódik a Földre. A részecskék a légkörbe lépve enyhén megolvadnak, az atmoszférában, majd később a felszínen kémiai összetételük is változik. Friss anyagot főleg a sztratoszférában találhatunk, ahonnan az lassan ülepszik, hullik lefelé. 1974 óta a NASA U-2 repülőgépe kb. 20 km-es magasságból rendszeresen gyűjt 5–50 mikrométeres szemcséket. A bennük található izotópok (nemesgázok, hidrogén, nitrogén, oxigén) arányai utalnak kozmikus eredetükre. A legtöbb

szemcse összetétele a szenes kondrit meteoritokéhoz közeli, azt azonban, hogy egy-egy részecske melyik üstökösből vagy kisbolygóból származik, alig lehet megállapítani. Az 1991 júniusa és júliusa folyamán gyűjtött részecskék között sok olyan porózus szemcse volt, melyek a detektorba csapódva kisebb darabokra estek szét, apró halmazokat alkottak. Ezek nitrogénizotóp arányukat tekintve különböztek társaiktól. Alacsony hélium-, ezen belül magas  $^3\text{He}/^4\text{He}$ -arányal rendelkeztek. A hélium mennyisége a napszél hatására nő az űrben keringő részecskéknél. Az alacsony héliumtartalom alapján a kérdéses por kevesebb, mint 10 éve lehetett az űrben, a Föld naptávolsága környékén. (Egy por szemcse átlagos élettartama kb. 10 ezer év a Föld térségében.)

Eszerint az anyagot nemrég dobta ki magából egy kisbolygó vagy üstökös-mag. Ilyen rövid idő alatt a sugárnyomás jelentősen képes befolyásolni egy szemcse mozgását, melynek hatására az a Naptól távolodik. Ha a kevesebb és szilárdabb port termelő kisbolygókat önkényesen kizárjuk, a szemcsék olyan üstököstől származhatnak, amely nemrég járt napközelen, 1 Cs.E.-nél valamivel kisebb naptávolságban. Így 17 jelölt adódott, melyek körét 4-re sikerült leszűkíteni. Ezeknek volt olyan kicsi az excentricitása, hogy a részecskék a légkörbe lépéskor csak kissé — az észlelt mértékig — hevüljenek fel. (Ha nagy excentricitású pályán érkeztek volna, a nagyobb geocentrikus sebesség miatt erősebb lenne a megolvadás.) A négy közül egy üstökös keresztjezi a földpályát június-július táján, ez pedig a Schwassmann-Wachmann 3. A feltételezések alapján ebből az üstökösből származott a por. Ez a következtetés a meteorcsillagászattal foglalkozók számára kissé merész. Sokkal nagyobb bizonytalanságot szoktunk meg az üstökösök poranyagával, annak jelentkezésével kapcsolatban. A sztratoszférikus porgyűjtés csak az utóbbi évtizedben vált rendszeressé — talán ez magyarázza a konkrét eredményt. (*Nature* 98/4 — *Kru*)

## Galaxisdarabok

A galaxisok közötti kölcsönhatást ma már megszokott, általános jelenségnek tartjuk. A kölcsönhatások jellegéről azonban nincs kiforrott képünk. Egy sűrű galaxishalmazban gyakrabban találkozhatunk a csillagvárosok, mint pl. a mi Lokális Halmazunkban. A gazdag galaxishalmazok nagyobb tömege miatt viszont nagyobb a csillagvárosok átlagos sebessége is. Ha pedig két galaxis gyorsan halad el egymás mellett, kevés idejük van egymás alakját eltorzítani. Ezek alapján egyesek feltételezték, hogy a sűrű galaxishalmazokban főleg galaxis-galaxis ütközések dominálnak, a közeli elhaladások hatása nem jelentős.

Neil Trencham (University of Hawaii) és Bahram Mobaster (Imperial College, London) egy ellenpéldát talált erre, a 400 millió fényévre lévő Coma-halmazban. A Mauna Keán felállított 2,2 m-es teleszkóppal kis felületi fényességű objektumokat kerestek a halmazban. Egy kb. 1,5 ívperc, azaz mintegy 180 ezer fényév átmérőjű, nagyon halvány, gyűrű alakú szerkezetre akadtak. Ennek anyaga az IC 4026 horgas spirális galaxisból eredhet, ahonnan egyik társa, valószínűleg az IC 4041, vagy az RB 110 gravitációs hatása szakíthatta ki. A képződmény „lassú” kölcsönhatásra utal, olyanra, mint ami az Antenna galaxispárosnál látható (l. Meteor 1998/2. 10. o.). A kölcsönhatás pontosabb értelmezéséhez további adatok szükségesek. (*Sky and Tel.* 1998/6 — *Kru*)

## A kozmikus sugarak hatása

A kozmikus sugarak, azaz a Tejútrendszerben cikázó nagy energiájú töltött részecskék, a Föld légkörébe jutva sok részecskét ionizálnak. Richard P. Turco (University of California) szerint a folyamat fontos szerepet játszhat a légköri aeroszol képződésében. Aeroszoknak nevezzük azokat a lebegő, apró folyékony vagy szilárd szemcséket, melyek kondenzációs magokként szolgálnak, és felületükön indul meg a vízgőz kicsapódása. Főként tengeri sók-

ból, kénsvéből, szerves anyagokból, porból állnak. Keletkezésükre mind a mai napig nincs teljes körű elmélet. A kutatók szerint a kozmikus sugarak a légkörben sok iont hoznak létre. Az ionok, és közreműködésükkel egyes molekulák, apró halmazokba csoportosulhatnak, melyek újabb molekulákat kötnek meg felületükön. Az így kialakuló apró maghoz már hozzákapcsolódhatnak a sűrészecskék, különböző anyagok — a folyamat végül kondenzációs magokhoz vezethet.

Ha a jelenség valóban fontos szerepet játszik az aeroszol felépülésében, a kozmikus sugarak intenzitásváltozása az aeroszol-, és így a felhőképződésen keresztül az éghajlatra is hatással lehet. (*Science News* 1998/3/14 — *Kru*)

## Naprengések

A kutatók már régóta feltételezték, hogy a Napnál megfigyelhető, néhány perces periódusú oszcillációkat (a Nap felszínének „lötyögését”), a fotoszférában zajló konvektív mozgások okozzák. Philip R. Goode (New Jersey Institute of Technology) és kollégái az új-mexikói vákuum naptávcsővel a Napnak egy apró, 1 ívperc átmérőjű területét vizsgálták. Egy adott spektrumvonal alakját a kép 12 ezer pontjára mérték, gyors egymásutánban. Az így kapott eredményből sikerült a fotoszféra felső néhány 100 km-es tartományában zajló mozgásokat megfigyelni. Ezután az adatsorban olyan eseményeket kerestek, melyek hirtelen, felfelé irányuló anyagmozgásokra utalnak. Az ilyen eseményeket kifelé tartó lökeshullám követte. A megfigyelt „mini” naprengések meglepő módon a granularis szerkezet sötét területei fölött történtek, ahol a környezeténél hidegebb anyag a mélybe áramlik. A jelek szerint az anyag lefelé áramlása nem folyamatosan zajlik, hanem hirtelen, szuperszonikus sebességgel „lezúduló” anyagtómegekben, mint azt 1985-ben Ake Nordlund elméletileg megjósolta.

Mark P. Rast és Juri Toomre (University of Colorado) kiegészítése alapján a

hirtelen beinduló, lefelé irányuló anyagáramlások — akárcsak pl. a hatalmas csuszamlások a Földön — „szökőárakat” váltanak ki a fotoszférában. Az így keletkező lökeshullámok további, különböző irányban meglóduló áramlásokat okoznak. Ezeknek a hatalmas lökéseknek az energiája, és együttese táplálhatja a Nap oszcillációit. (*Sky and Tel.* 1998/6 — *Kru*)

## Kisbolygóészlelés a HST-vel

Robin W. Evans és Karl R. Stapelfeldt (JPL) a HST WFPC-2 kamerájával készült legkülönbözőbb felvételeket vizsgálták át, kisbolygókra vadászva. Két év alatt összesen 28 460 képet böngésztek végig vizuálisan. Elsősorban közeli aszteroidák felismerésére volt esélyük, a HST pályamozgása révén ezek húzzák a leghosszabb csíkokat a felvételeken. A kozmikus sugarak okozta rövidebb, megtévesztő vonalak mellett 96 kisbolygónyomot találtak, melyből csak hét tartozott a katalogizált aszteroidák közé. Az ismeretlen égitestek távolságát és abszolút fényességét becsülték meg. A kisbolygók fényessége  $24^m$ -ig terjedt, méretük 3,3 km és 240 m között volt. Az így készített statisztika szerint a Naprendszerben kb. 300 ezer kisbolygó keringhet maximum 25 fokos távolságra az ekliptikától, a fenti mérettartományban. (*Sky and Tel.* 1998/6 — *Kru*)

## Rekorder galaxis

A 10 m-es Keck II teleszkóppal sikerült minden korábbinál távolabbi galaxist találni. Arjun Dey (Johns Hopkins University) és kollégái, a Triangulum irányában látható 6C140+326 erős rádiósugárzó galaxist vizsgálták. Véletlenül akadtak a 26 magnitúdós képződményre, mely a látható spektrum vörös végénél mutatott emissziós vonalat. A fény eredetileg még ultraibolya sugárzásként indulhatott, melyet hidrogén atomok bocsáthattak ki Lyman-alfa sugárzásként. Az emisszióért felelős 0140+326 RD1 jelű galaxis vöröseltolódása  $z = 5,34$ . A korábbi rekorder csillagváros

vöröseltolódása  $z = 4,92$  volt (I. Meteor 1998/2. 9. o.), melyet a HST és egy gravitációs-lencse-jelenség segítségével fedeztek fel.

Az új rekorder pontos távolságát nehéz megállapítani. Ennek meghatározása függ a Hubble-állandótól, és a kozmológiai konstanstól. Mindenesetre amikor a csillagváros fénye felénk indult, a Világegyetem kora kb. 6%-a volt a jelenleginek. Esther M. Hu (University of Hawaii) és kollégái a Keck II távcsővel szintén távoli objektumokra vadásztak. Egy olyan égterületet választottak ki, ahol a HST „semmit” sem mutatott. Az itt készített spektrumfelvételen több halvány emissziós forrás is feltűnt, melyek egyike  $z = 5,64$  vöröseltolódású objektumtól származhatott. A képződmény mibenlétéről egyelőre nincs információ. (*Sky and Tel.* 1998/6)

## Üstökös az alkonypirban

A SOHO napkutató szonda 46. üstökösét Shane Stezelberger vette észre, a „külső”, C3 jelű koronográf május 3-ai felvételein, ám az új égitest mozgásában, megjelenésében és főként fényességében jelentősen eltért a korábbiaktól. A látómező peremén, a Naptól 8,5 fokra megjelenő üstökösnek több részből álló, jól fejlett csóvája volt, fényessége pedig valahol  $0^m$  körül lehetett. A napsúrolókkal ellentétben nem közelítette meg a Napot, hanem a látómező széle mentén mzgott tovább. Mindez arra utalt, hogy akárcsak a C/1997 H2 és C/1997 L2 jelű SOHO-üstökösök, ez is egy kis perihéliumtávolságú, „hagyományos” kométa. (Az üstökösről készült egyik SOHO-felvétel címlapunkon látható.)

Az első pályaszámítás után kiderült, hogy napközelpontját május 8-án, 0,16 Cs. E. körüli távolságban fogja elérni. Fény derült arra is, hogy egy ilyen fényes üstököst miért nem fedeztek fel korábban földi észlelők. Az égitest olyan szerencsétlen helyzetben közelítette meg a Napot, hogy január eleje óta sosem látszott 40 foknál távolabb tőle.

A jövő viszont biztatónak tűnt, legalábbis a déli félteke lakói számára, hiszen napközelsége után gyors déli irányú mozgása mellett elongációja is növekedésnek indult. Az északi féltekén élők számára a napközelség utáni hét jelentette az egyetlen esélyt az észlelésre, amikor a 10–15 fokos elongációban látszó üstökös deklinációja még nagyobb volt, mint a Napé. Ez azt jelenti, hogy nagyon rossz körülmények között, szinte nappali égen kellett megpróbálkozni az észleléssel.

Az első vizuális próbálkozások már május 7-én megtörténtek, amikor a nappali, vagy majdnem nappali égen több külföldi amatőr is megpróbálta észlelni, de csak annyit sikerült megállapítani, hogy 0–0,5 magnitúdónál halványabb lehet. Az első sikeres hazai észlelés, amiről tudunk, Tuboly Vince május 9-i esti megfigyelése! Ekkor 20x60-as binokulárjával egy Vega fényességű, narancsszínű „csillagot” látott a nyugati horizont közelében, melyet a következő este is sikerült megtalálni! A következő pozitív megfigyelések a Hawaii-szigetekről készültek 11-én, és egy  $0^m,5$ -s, 1'–2' átmérőjű, rövid csóvával rendelkező égitestről számolnak be. (*Sry*)

## Hirdetési díjaink

Hátsó borító:

1/1 oldal 20 000 Ft

1/2 oldal 10 000 Ft

Belső borító és belső oldalak:

1/1 oldal 12 000 Ft

1/2 oldal 6 000 Ft

1/4 oldal 3 000 Ft

1/8 oldal 1 500 Ft

Hirdetési díjaink az áfát nem tartalmazzák.

**Az olvasói apróhirdetések továbbra is ingyenesek — legfeljebb 10 sor áll rendelkezésre!**

**Non-profit csillagászati hirdetéseket (pl. rendezvények) — egyeztetés alapján, korlátozott terjedelemben — díjmentesen közlünk.**