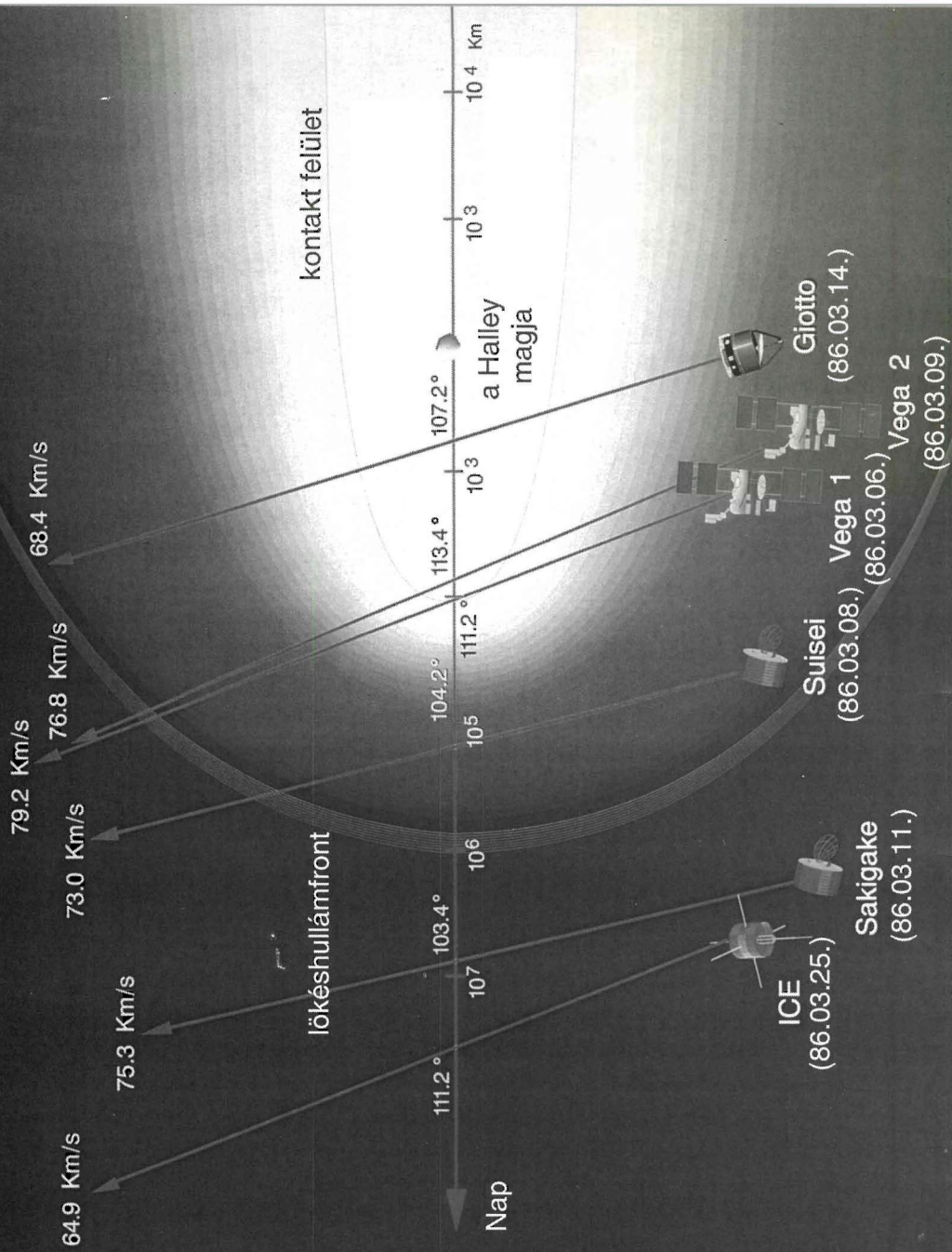




meteor

1997/5
május



A Halley-üstököst 1986 márciusában megközelítő űrszondák. Az ábra az elhaladások távolságát és a relatív sebességet tünteti fel

Tartalom

MCSE-hírek	3
Űrszondákkal az üstökösök nyomában	7
Csillagászati hírek	18
CCD technika	
CCD alapismeretek VI.	24

Megfigyelések

Szabadszemes jelenségek	
Szabadszemes észlelések 1996-ban	29
Nap	
Észlelések (március)	32
Bolygók	
A Jupiter 1995–97-es láthatósága	33
Űstökösök	
Észlelések (március)	36
Meteorok	
Tűzgömbzárpor március elején!	43
Változócsillagok	
Észlelések (február–március)	48
Változós hírek	51
Mély-ég	
Észlelések (március)	53
Csillagásztörténet	
Pályaszámítók és asztrofizikusok	56
Olvasóink írják	52
Jelenségnaptár (június)	63

Contents

HAA news	3
Tracking comets with space probes	7
Astronomy news	18
CCD technics	
CCD basics VI	24

Observations

Naked-eye phenomena	
Naked-eye observations in 1996	29
Sun	
Observations (March)	32
Planets	
Jupiter's 1995–97 apparition	33
Comets	
Observations (March)	36
Meteors	
Fireball shower in early March	43
Variable stars	
Observations (February–March)	48
Variable star news	51
Deep-sky	
Observations (March)	53
History of astronomy	
Hungarian comet history	56
Letters	52
Astronomical calendar (June)	63

CÍMLAPUNKON a Hale–Bopp-üstökös

1997.03.29-én. 10 p. expozíció Fuji SHG 400 filmre
2,8/135 mm-es teleobjektívvel (fotó: Rózsa Ferenc)

HÁTSÓ BORÍTÓNKON a Hale–Bopp-üstökös

1997.03.31-én. 23 p. expozíció Kodak Pro Gold 400-as filmre
80/840 mm-es refraktórral (fotó: Szitkay Gábor)

A Trapézium csillagainak szomszédságában számos protoplanetáris korongot azonosítottak a Hubble Űrtéleszkóp felvételén. Bővebben l.

Csillagászati hírek c. rovatunkban, a 20–21. oldalon)

XXVII. évf. 5. (251.) szám

Vol. 27, No. 5 (251)

Lapzárta: április 23.

meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület lapja
Journal of the Hungarian Astronomical

Association

Szerkesztőség / Redaction:

H-1461 Budapest, Pf. 219., Hungary

Tel.: (1) 186-2313

E-mail: mcse@mcse.hu

WWW URL: <http://www.mcse.hu>

HU ISSN 0133-249X

Főszerkesztő: Mizser Attila

Olvasószerkesztők: Csaba György
Gábor, Sebők György, Tepliczky István
A borítót Taracsák Gábor állította össze

A Meteor előfizetési díja 1997-re
(nem tagok számára) 1680 Ft

Kiadványunkat az MCSE pártoló tagjai
illetményként kapják!

Évközbeni előfizetés (tagdíjfizetés) esetén
a számokat visszamenőleg megküldjük!

Tagnyilvántartás:

Tepliczky István, 1134 Budapest,

Csángó u. 11., Tel.: (1) 464-1357

e-mail: tepi@mcse.zpok.hu

Felelős kiadó: Ponori Thewrewk Aurél

Az egyesületi tagság formái (1997)

- rendes tagság díja (illetmény: *Meteor csillagászati évkönyv*) 950 Ft
- pártoló tagsági díj (közületek számára is!) (illetmény: *Meteor + Meteor csill. évkönyv*) 1900 Ft
- örökös pártoló tagdíj 47500 Ft

Kivonat a Magyar Csillagászati

Egyesület alapszabályából

Az Egyesület céljai:

- Népszerűsíti a csillagászat eredményeit.
- Szakmai és szervező tevékenységével segíti a magyar amatőrcsillagászokat értékes megfigyelések végzésében.
- Elősegíti a hivatásos és az amatőrcsillagászok együttműködését.

Lapunkat a Nemzeti Kulturális Alap és
a Pro Renovanda Cultura Hungariae
Alapítvány támogatja

ROVATVEZETŐINK

NAP

Iskum József

1041 Budapest, Rózsa u. 48.

HOLD

Kocsis Antal

8174 Balatonkenese, Kossuth u. 2/a.

BOLYGÓK

Vincze Iván

7632 Pécs, Aidinger J. u.15.

E-mail: vica@szinf.kka.bme.hu

ÜSTÖKÖSÖK

Sámeczky Krisztián

1132 Budapest, Kádár u. 9-11.

Tel.: (1) 153-4902, E-mail: sky@mcse.hu

METEOROK

Adatgyűjtő: Fodor Tamás

1214 Budapest, Kosmosz sétány 5. III/11.

CSILLAGFEDÉSEK

Szabó Sándor

9400 Sopron, Baross u. 12., Tel.: (99) 332-548

KETTŐCSILLAGOK

Ladányi Tamás

8175 Balatonfüzfő, Balaton krt. 71.

Tel.: (88) 351-744, E-mail: lat@ttk.jp.te.hu

VÁLTOZÓCSILLAGOK

Kiss László

6701 Szeged, Pf. 596., Tel.: (62) 440-041

E-mail: l.kiss@physx.u-szeged.hu

MÉLY-ÉG OBJEKTUMOK

Papp Sándor

6000 Kecskemét, Lócsei u. 8., Tel.: (76) 484-201

MESSIER KLUB

Józsa Sándor

4030 Debrecen, Kulacs u. 52., Tel.: (52) 437-982

SZABADSZEMES JELENSÉGEK

Gyenyizse Péter

7300 Komló, Függelenség u. 26.

E-mail: gyenyizse@btkstud.jp.te.hu

CSILLAGÁSZATI HÍREK

Kereszturi Ákos

1037 Budapest, Pomázi köz 8.

E-mail: kru@mcse.hu, Tel.: 250-6677

CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

Keszthelyi Sándor

7625 Pécs, Aradi vértanúk u. 8.

E-mail: keszthelyi@gf.jp.te.hu

TÁVCSŐKÉSZÍTÉS

Rózsa Ferenc

2600 Vác, Munkácsy M. u. 4.

rozsika@optotrans.hu

SZÁMÍTÁSTECHNIKA

Heitler Gábor

1439 Budapest, Pf. 644.

E-mail: gabor@novell.sgo.fomi.hu

CCD TECHNIKA

Fűrész Gábor

8000 Székesfehérvár, Pozsonyi út 87.

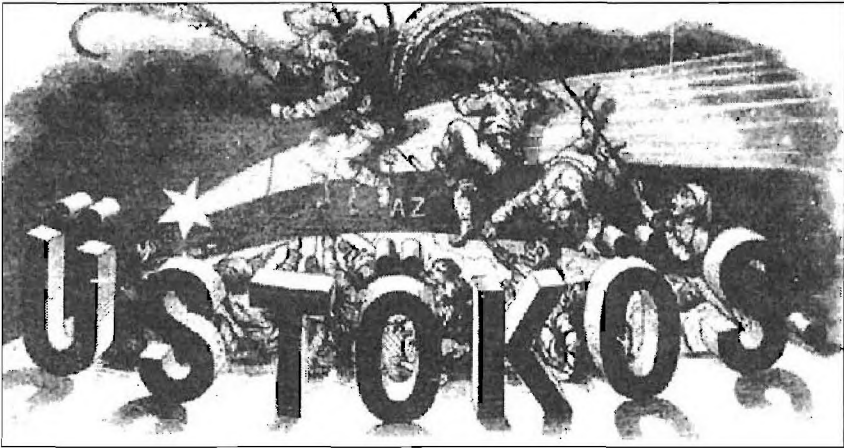
E-mail: h633140@stud.u-szeged.hu

MCSE-hírek

Közgyűlés '97

Közgyűlésünket a tavalyi helyszínén, a budaörsi Jókai Mór Művelődési Központban tartottuk. Úgy tűnik, az intézmény megfelelő feltételeket biztosít egy efféle esemény számára. Az év első nagy MCSE-rendezvényén mintegy 150-en vettek részt (érdeklődőkkel együtt). Lehattunk volna többen is — ki tudja miért maradtak távol tagjaink? (Talán az éppen tétőző Postabank botrány is közrejátszott a csekélyebb érdeklődésben.)

Az érkezőket ezúttal a „Bucsop-válogatott” fogadta, ők vállalkoztak arra, hogy a művelődési központ előtt távcsöves napbemutatóval hívják fel a járókelők figyelmét arra, hogy odabent a „csillagászat nyelvét beszéljük”, illetve ugyanők igazították el a közgyűlésre igyekvő tagjainkat. A közgyűlés „emlélmája” a tavasz csillagászati látványosságára, a Hale-Bopp-üstökösre utalt, kissé rendhagyóan:



Jókai Mór — maga is „gyakorló amatőr csillagász!” — Az Üstökös c. élclapjának fejcét használtuk közönségszólóként. A regisztrációs pultnál a közgyűlés programja mellett a frissen elkészült színes Hale-Bopp szóróanyagunkat is megkapták tagjaink.

A 10 órai kezdéskor közgyűlésünk nem volt határozatképes (úgy tűnik, reménytelen vállalkozás a tagság 25%-át összetoborozni egy ilyen eseményre), ezért Ponori Thewrewk Aurél elnök 10:30-ra hívta össze a megismételt közgyűlést, mely a megjelentek számára való tekintet nélkül immár határozatképes volt. (Ez az évről évre ismétlődő közjáték most is némi derűtséget keltett, azonban aligha lehet ennél racionálisabban megoldani a problémát.)

A közgyűlés programját — mely a Meteor februári számában is megjelent — a jelenlévők egyhangúan elfogadták, majd az elnöki megnyitó következett. Ponori Thewrewk Aurél sorra vette az elmúlt év fontosabb rendezvényeit és értékelte a

szakcsoportok és helyi csoportok, továbbá a Meteor rovatainak munkáját. Elnöktünk javaslatára a közgyűlés egyhangúan megszavazta Rákosi Miklós tiszteletbeli MCSE-tagságát, ill. jóváhagyta, hogy kezdeményezzük az IAU illetékes bizottságánál a — Kulin György által felfedezett — 7317-es sorszámú kisbolygó Lassovszky Károlyról való elnevezését.

A titkársági beszámoló (Mizser Attila főtitkár, Tepliczky István titkár és Kereszturi Ákos elnökségi tag előterjesztésében) jórészt az előttünk álló időszak feladataival foglalkozott (Hale-Bopp bemutatók, a Csillagászat Napja, táborok, kiadványainkkal kapcsolatos elképzelések). Erősíteniünk kell egyesületünk ismeretterjesztő profilját, nem csak azért, mert az ilyen jellegű tevékenységre könnyebb támogatást kapni, hanem azért is, mert ez által ismertségünk és taglétszámunk is nő. Részt veszünk A távol közelében c. konferencián, amely a csillagászat oktatásával foglalkozik, és közreműködünk a Napfogyatkozás 1999 Bizottság munkájában. Továbbra is jelen kívánunk lenni az Interneten; WWW honlapunk folyamatos fejlesztését, illetve egy csillagászati levelezőlista beindítását tervezzük. Folytatjuk az Amatőrcsillagászok kézikönyve c. kiadvány szerkesztését; a kétkötetesre tervezett munka várhatóan 1998-ban jelenik meg. Ismét megtartjuk hagyományos nyári táborainkat, melyek az amatőrök egyik legfontosabb találkozóhelyei.

Mindez nem jöhetne létre biztos anyagi háttér nélkül, melynek előteremtésén sokat fáradozunk. Tevékenységünk költségeit sajnos továbbra sem fedezik a tagdíjak, bár a legfőbb anyagi forrást ezek a bevételeink jelentik. 1996-ban pályázataink várakozáson felül eredményesek voltak — a legnagyobb összegű támogatást a Meteor kiadására kaptuk a Nemzeti Kulturális Alaptól ill. a Pro Renovanda Cultura Hungariae Alapítványtól.

Az MCSE 1996. évi költségvetése		Az MCSE 1997. évi költségvetése (terv)	
Bevételek:		Bevételek:	
Tagdíjak	2528 eFt	Tagdíjak	3100 eFt
Támogatások	1612 eFt	Táborok és találkozók bevételei	600 eFt
Táborok bevételei	410 eFt	Kiadványok	700 eFt
Kiadványok bevételei	424 eFt	Támogatások	1500 eFt
Bankkamat	99 eFt		
Összesen	5073 eFt	Összesen	5900 eFt
Kiadások		Kiadások:	
Kommunikációs költségek	618 eFt	Kommunikációs költségek	800 eFt
Utazási költségek	45 eFt	Nyomdaköltségek	2800 eFt
Nyomdaköltségek	2153 eFt	Tiszteletdíjak	400 eFt
Táborok kiadásai	605 eFt	TB járulék	160 eFt
Országos találkozó	43 eFt	Utazási költségek	150 eFt
Tiszteletdíjak	415 eFt	Folyóiratok, könyvek, CD ROM-ok	200 eFt
Számítástechnikai beszerzések	211 eFt	Könyvelés	90 eFt
Folyóiratok, könyvek	176 eFt	Műszerbeszerzés	300 eFt
Műszerbeszerzés	110 eFt	Rendezvények költségei	1000 eFt
Fotóanyagok, fénymásolás	105 eFt		
Könyvelés	87 eFt	Összesen	5900 eFt
Adók, járulékok	48 eFt		
Egyéb működési költségek	114 eFt		
Összesen	4730 eFt		

Jelentősebb támogatóink voltak még a Magyar Országgyűlés, a Fővárosi Közgyűlés Kulturális Bizottsága, a Művelődési és Közoktatási Minisztérium, a Budapest Bank Budapestért Alapítvány, valamint a Déma Plusz Kft.



Úgy tűnik, a Meteor „sikersorozata” 1997-ben is folytatódik, ugyanis a Nemzeti Kulturális Alap és a Pro Renovanda Cultura Hungariae Alapítvány is támogatja munkánkat (ez évben 470 ezer Ft összeggel). Az egyesület működési költségeinek fedezésére elsődlegesen az országgyűlési támogatás használható fel, melynek idei mértékéről lapzártakor még nincs tudomásunk. Ezt a bizonytalan forrást (bizonytalan, hiszen évről évre pályázaton dől el, hogy kapunk-e támogatást) válthatja fel az ún. 1%-os SZJA törvény által biztosított lehetőség, melyről korábbi számainkban már írtunk. Tudomásunk szerint számos tagtársunk és barátunk rendelkezett az MCSE javára, azonban ez a forrás várhatóan csak az év utolsó negyedében nyílik meg számunkra. (Lapzártakor még nincs információnk az 1%-os törvény alapján számunkra rendelkezésre álló összeg mértékéről.)

A közgyűlés egyik fontos feladata volt az alapszabály módosítása. Annak érdekében, hogy alapszabályunk megfeleljen az 1%-os törvény által megszabott követelményeknek, a XXVI. pontba illesztettük az alábbiakat:

„Az Egyesület pártoktól független, azoktól támogatást nem kap, országgyűlési képviselő-jelöltet nem állít és nem támogat.” A módosítást a közgyűlés két tartózkodás mellett elfogadta.

Ugyancsak módosítottuk a XXV. pontot, mely a helyi csoportokról rendelkezik. A közgyűlés két ellenszavazattal és négy tartózkodással elfogadta, hogy a helyi csoportok minimális létszáma 10 fő legyen, továbbá pontosította a helyi csoporthoz való tartozás kritériumait. Eszerint „A helyi csoport tagja lehet minden olyan egyesületi tag, aki a csoport működési területén lakik vagy dolgozik, és írásban nyilatkozik arról, hogy a helyi csoport munkájában részt kíván venni.”

Az ebédszünet után ismeretterjesztő előadásokkal folytatódott a program. Sárnecky Krisztián a Hale-Bopp-üstökösről tartott beszámolót, Kereszturi Ákos a Galileo űrszonda újabb eredményeit tekintette át, végül Bartha Lajos régi, kuriózumszámba menő távcsövekről adott elő.

A közgyűlés ideje alatt számos helyi csoportunk mutatta be munkáját posztereken, és különösen aktuális volt Horváth Tibor és Tuboly Vince Hale-Bopp tablója. Az asztrobazár most is sok érdeklődőt vonzott, bár a választék kissé elmaradt a megszokottól.

Mindent összevetve tartalmas és hasznos napot tölthettünk Budaörsön, az MCSE 1997. évi közgyűlésén.

MIZSER ATTILA

Ágasvár '97

1997. augusztus 1–10.

Idei táborunkat ismét Ágasváron tartjuk. Ágasvár a Nyugati-Mátrában található, 635 m-es tengerszint feletti magasságban. A zavaró fényektől mentes észlelőhely mindenki számára kiváló lehetőséget nyújt a csillagos éjgel és a természettel való ismerkedésre. Augusztus 1. és 10. között itt tartjuk Ifjúsági Táborunkat és a Meteor '97 Távcsovés Találkozót.



MCSE Ifjúsági Tábor

Táborunkat (augusztus 1–8.) elsősorban a középiskolás korosztálynak (15–19 év) ajánljuk. Az egy hét során barátságot kötünk a nyári égbolt látnivalóival, az észlelési lehetőségekkel, előadásokat hallgatunk, bejárjuk a Mátra legszebb vidékeit, ellátogatunk a Piszkéstetői Observatóriumba stb. A részvételi díj tagoknak 8500 Ft/fő, nem tagoknak 9500 Ft/fő. Ez az összeg magában foglalja a szállás- és étkezési költségeket, valamint a programokon való részvételt (l. a táblázatot!).

Meteor '97 Távcsovés Találkozó

Távcsovés találkozónkra az Ifjúsági Tábor követő hétvégén kerül sor, augusztus 8–10. között. A hétvégét mindenkinek ajánljuk, akit érdekel a csillagászat, a távcsovés, a tartalmas előadások. Az MTT '97 kiváló lehetőséget nyújt a közös észlelésre, problémáink megbeszélésére, a különféle távcsovés összehasonlítására a binokulároktól kezdve a legnagyobb hazai profi távcsovésig.

A hétvége részvételi díja tagoknak: étkezéssel, turistaházi szállással 2500 Ft/fő, saját sátorral, étkezéssel 1800 Ft/fő, saját sátorral, étkezés nélkül 400 Ft/fő (bővebben l. a táblázatot!). Felhívjuk a figyelmet, hogy mód van az Ifjúsági Táboron és a Meteor '97-en való folyamatos részvételre (így kilenc éjszakát lehet egyvégtében Ágasváron tölteni). Igény szerint a Meteor '97 után is Ágasváron maradhatnak az észlelni szándékozók. **Jelentkezési, egyben befizetési határidő mindkét rendezvényre: június 15.** Táblázatunkban a zárójelben levő összegek azokra vonatkoznak, akik nem tagjai az MCSE-nek.

	Ifjúsági Tábor (aug. 1–8.)	Meteor '97 Távcsovés Találkozó (aug. 8–10.)	Ágasvár '97 (Ifj. Tábor + Meteor '97, aug. 1–10.)
Turistaház + étkezés	8500 Ft (9500 Ft)	2500 Ft (3000 Ft)	11 000 Ft (12 000 Ft)
Saját sátor + étkezés	6000 Ft (7000 Ft)	1800 Ft (2000 Ft)	7800 Ft (9000 Ft)
Saját sátor, étk. nélkül	1000 Ft (1500 Ft)	400 Ft (800 Ft)	1400 Ft (2300 Ft)

Jelentkezés és további információk: ✉ MCSE, 1461 Budapest, Pf. 219.,
Ifjúsági Tábor: Tel.: 250-6677 (Kereszturi Á.), e-mail: kru@mcse.hu
Meteor '97: Tel.: 186-2313 (Mizser A.), e-mail: mizser@buda.konkoly.hu

Űrszondákkal az üstökösök nyomában

Amíg az üstökösök az amatőrcsillagászok számára elsősorban látványosságuk, változékonyságuk, és nem ismétlődő egyedi, egzotikus művoltuk miatt érdekesek, addig a Naprendszer kialakulásának kutatásában egyenesen kulcsszerepet játszanak. Minél alaposabban meg tudjuk őket figyelni, annál közelebb juthatunk a nagy rejtélyhez: milyen is volt a Naprendszer ősi anyaga? Minthogy feltételezéseink szerint ennek az „ősanyagnak” máig is leghűségesebb hordozói, az üstökösök kutatása a csillagászat egyik kiemelt területe. A földi megfigyelésekkel — beleértve a régi krónikák feljegyzéseit, a szabadszemes, távcsöves és fotografikus észleléseket — rengeteg ismeretet gyűjtöttünk össze róluk, ugyanakkor már az űrkutatás legelső éveiben felvetődött annak gondolata, hogy közelebről is érdemes lenne tanulmányozni őket.

Távcsöves fényképezéssel és színeképelemzéssel sokminden megállapítható egy üstökösről, de például a „lelke és motorja”, pár kilométeres magja — amely tömegének döntő többségét alkotja és alapvetően felelős viselkedéséért — nem figyelhető meg. Amikor ugyanis az üstökös napközben jár és aktív, akkor a parányi magot eltakarja az intenzív gáz és porkiáramlás, amikor pedig aktivitása alábbhagy, akkor már rendszerint messze jár a Naptól, és Földünkötől is, így a nagy távolság miatt lehetetlen részletes megfigyelése. Hasonlóképpen, helyszíni mérések nélkül csak elég korlátozott ismereteket szerezhetünk az üstökösmagból kiáramló anyag és a napszél kölcsönhatásáról. Ennek megismerése pedig nemcsak az üstököskóma és csóva létrejöttének megismeréséhez, hanem a bolygóközi tér, ezen keresztül pedig a Nap tulajdonságainak pontosabb megértéséhez is közelebb visz bennünket. Ezek kutatására az elmúlt évek során több olyan űreszközt is felbocsátottak, melyek feladata részben vagy kizárólagosan egy-egy üstökös megfigyelése volt. E cikk ezeket az űrprogramokat kívánja ismertetni, majd végül beszámol a közeljövőben tervezett hasonló jellegű vállalkozásokról is.

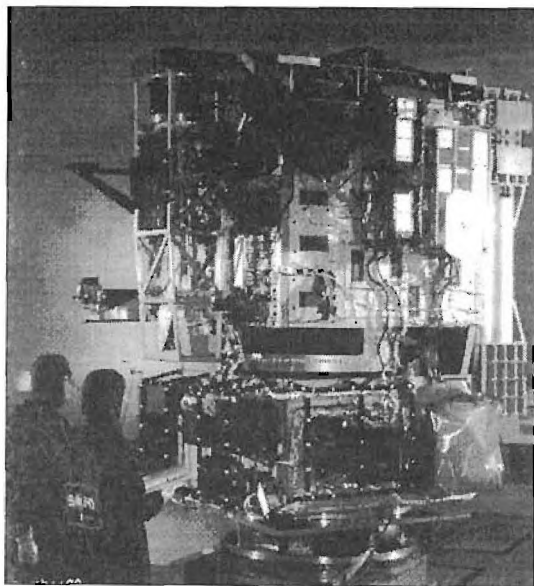
Légkörön kívüli megfigyelések

Ma már nehéz lenne megmondani, melyik volt az első, az űrből megfigyelt üstökös. Ha nem megyünk túl messzire vissza az időben — csak 24 évet —, akkor a Kohoutek üstökössel kezdhetjük a sort. Olvasóink közül sokan talán még emlékeznek rá, milyen óriási várakozás előzte meg ezt az égitestet, hiszen a felfedezés utáni némely előrejelzések –10 magnitúdónak jóslták. A hivatásos és az amatőrcsillagászok egyaránt nagy készültséggel várták, de sajnos messze elmaradt a várakozásoktól, jóval halványabb és jelentéktelenebb volt. (Ráadásul földi megfigyelését napközelsége idején Európából még a rossz időjárás is nehezítette.) Ebben az időben tartózkodott földkörüli pályán a Skylab űrállomás, melynek harmadik váltás személyzete 1973 december végén számos fényképfelvételt készített róla. Éppen ekkor volt pályájának legérdekesebb szakaszában, perihéliumában az üstökös, azaz ekkor a Földről a Nap közelsége miatt nem volt megfigyelhető.

Természetesen a Skylab űrállomás elsődleges feladata nem az üstökös-megfigyelés volt. Hasonlóan egy másik, általánosabb célú kutatási program vezetett, mintegy melléktermékként, az első űreszközzel felfedezett üstököshöz is. 1983 januárjában bocsátották fel a holland, amerikai és angol együttműködéssel megépített IRAS (Infra Red Astronomical Satellite) szondát. Ez az érzékeny detektorokkal felszerelt

csillagászati műhold 10 hónapig működött folyamatosan, és ezalatt az asztrofizika szinte minden területén új felfedezésekre vezetett. Feladata (a földfelszínről nem észlelhető) infravörös égbolt feltérképezése volt. Elsősorban pontforrásokat keresett, de nagyobb kiterjedésű alakzatokat is megfigyelt (állatövi fény), és színképelemzést is végzett. Miután működése alatt az eget többször is végigpásztázta, így az időben változó (főként a Naprendszerhez tartozó) forrásokat is ki tudta mutatni. Ennek köszönhető, hogy több kisbolygó mellett 5 üstököst is felfedezett, a legelső ezek közül az április 26-án megtalált IRAS-Araki-Alcock volt. Miután ez az üstökös két héttel később mindössze 3 millió kilométerrel robogott el Földünk mellett, szabad szemmel is látható volt (számos hazai amatőr függetlenül is felfedezte). A vizuális és infravörös megfigyeléseket összehasonlítva arra az érdekes jelenségre derült fény, hogy amíg látható fényben csóvája jelentéktelen volt, infrában kiterjedt, széles és kb. 400 ezer km hosszú. Ez arra utalt, hogy az égítést anyagát főként por alkothatta.

Ha a közelmúlt eredményeit nézzük, egyre nehezebb lenne felsorolni a légkörön túli üstökösfigyeléseket, hiszen ma már számtalan csillagászati műhold dolgozik, különböző színképtartományokban. A jelenleg is működő űrobszervatóriumok közül elég például a HST-t említeni, mely természetesen számos üstökösfigyelést végzett és végez (ezek közül talán a legjelentősebb a Shoemaker-Levy 9 feldarabolódása és Jupiterbe csapódása volt, de mindnyájan emlékezhethetünk a tavalyi egészen részletes Hyakutake-felvételekre, melyek az üstökösök legelső környezetét tárták fel).



A SOHO napkutató szonda a szerelőcsarnokban

Érdeemes felsorolni, hány űreszköz figyeli jelenleg is a Hale-Bopp-üstököst (valószínűleg ez a felsorolás sem teljes)! A NASA március és április során négy ballisztikus rakétakísérletet végzett, amelyek az ultrabolya színképben végeztek megfigyeléseket. Egy-egy repülés során mindössze 5 percen át lehet így észlelni, mielőtt a rakéta és műszerei visszatérnek és ejtőernyővel leereszkednek a földre. A Polar elnevezésű műhold szintén ultrabolya illetve látható fényben készít felvételeket. A Nap körül keringő európai (ESA) Ulysses űrszonda — melynek eredeti feladata csillagunk és környezetének tanulmányozása a Naprendszer síkján kívülről — azt vizsgálja, mi történik, amikor

az üstökös változó napszél-környezetben halad keresztül. Amint a Hale-Bopp pályája során a Nap alacsonyabb szélességei fölé kerül, drámai változások várhatóak a

napszél töltött részecskéivel kölcsönható ionsóvjában. Júliusban az Űrrepülőgép 11 napos STS-85 missziója során egy speciális ultraibolya leképező berendezéssel szintén az üstököst fogják megfigyelni, kiegészítve a rakétás észleléseket. A Hubble Űrteleszkóp a felfedezés óta eltelt idő alatt számos alkalommal tanulmányozta a kométát, különösen annak magját. Érdekes módon a HST pont a Hale-Bopp nap- és földközelsége idején nem képes megfigyeléseket végezni, mivel az üstököshöz túl közel látszó Nap tönkretethetné az űrobszervatórium detektorait. Az utolsó észleléseket tavaly október 18-án végezte, és legközelebb csak idén ősszel nyílik újabb lehetőség.



A SOHO szonda felvétele a Hyakutake-üstökös perihélium-átmenete idején készült

söket — leszámítva a ritka napfogyatkozásokat — nem is lehet másképpen megfigyelni, csak a légkör feletti műholdakról vagy kutató rakétákról. A SOHO szondának ez a rendkívül érzékeny optikai műszere a Nap korongját kitakarva, a légkör zavaró derengésétől mentesen fantasztikus érzékenységgel képes „látni” a Nap koronáját és külső légkört. Nem véletlen, hogy ez a berendezés eddig már 7 napsúroló üstököst fedezett fel. Az egyik legújabb ilyen, a SOHO 6 nevű, tavaly december 22-én jól követhetően megközelítette a napkorongot, majd másnapra teljesen eltűnt — valószínűleg elpárolgott és megsemmisült (l. Meteor 1997/3., belső borító).

Hasonló módon fedeztek fel napsúroló üstökösöket a Solwind nevű napkutató műhoddal (1979–1984 között 6 napsúroló) és az SMM keringő napobszervatóriummal (1987–89 között 10 napsúroló üstökös).

A Halley-láz

Az üstökös kutatás eddigi „nagy pillanata” kétségkívül 1985–86-ban jött el. 76 év után ekkor jutott ismét napközelsébe a „legnépszerűbb”, már több mint 2000 éve ismert üstökös, a Halley. Ebből az alkalomból egy minden korábbinál kiterjedtebb nemzetközi kampány vette kezdetét, az IHW (International Halley Watch), melynek célja az üstökös, illetve a hozzá kapcsolódó meteorjelenségek megfigyelése volt, az

Egy fokkal „kijebb lépve” Naprendszerünkbe, elhagyva a közvetlen földkörüli pályát, feltétlenül szólni kell az 1995 végén felbocsátott európai-amerikai együttműködésben épített SOHO (Solar and Heliosphere Observatory) napfizikai szondáról. Ez az űreszköz tőlünk másfél millió kilométerre, a Nap és a Föld közötti L_1 librációs pontban tartózkodik (ott, ahol a Nap és bolygónk gravitációs ereje éppen kiegyenlíti egymást), és mint neve is mutatja, célja csillagunknak és közvetlen környezetének tanulmányozása. Nem sokkal fellövése után, első észlelései közé tartozott a Hyakutake-üstökös perihélium-átmenetének megfigyelése tavaly májusban, a szonda LASCO nevű koronográfjával. A napközeli vagy éppen a Napba hulló üstökösöket

összes lehetséges eszközzel, több ezer kutató közös munkájával és az amatőrcsillagász-közösség bevonásával. Ehhez a kampányhoz kapcsolódtak azok az űrkutatási programok, melyeknek elsődleges feladata az üstökös helyszíni megfigyelése volt.

A Halley-t azonban fél évvel megelőzte egy másik, rövidebb periódusú kométa, a 6,6 év keringési idejű, a Draconida meteorrajert „felelős” Giacobini-Zinner-üstökös megközelítése. Ezt a missziót a NASA egy eredetileg más célra készített, és menet közben átkeresztelt űrszondája teljesítette. Az eredetileg ISEE-3 (International Sun Earth Explorer) névre hallgatós, a Föld és a Nap közötti librációs pont körül keringő magnetoszféra kutató holdat, miután teljesítette elsődleges küldetését, egy rendkívül ravasz hűtamanőver-sorozat segítségével új pályára irányították. 1982 és 83 során hajtóműveinek 37-szeri bekapcsolásával, és a Hold melletti ötszöri elhaladással sikerült elérni, hogy 1985. szeptember 11-én elérje a Giacobini-Zinner-üstököst, és annak magjától 7800 km-re keresztezze az üstököscsövát. A pályamódosítás után a szondát átkeresztelték ICE (International Comet Explorer) névre. Ez lett tehát az első valódi üstökösszonda. Sajnos képfelvevő eszköz nem volt rajta, viszont részecske-detektoraival először figyelte meg egy üstökös csóvját „belülről”. A szonda feladata ezzel még nem ért véget, mivel olyan pályán haladt, hogy 1986 márciusában 28 millió kilométerre elhaladt a Halley-üstökös mellett is. Ekkor azonban már nem volt egyedül: öt további űreszköz is ebbe a térségbe tartott.

Több oka is volt, hogy miért pont a Halley-üstökös lehetett az első, amelyet ilyen kiterjedt műszeregyüttesel sikerült megvizsgálni. A legelső — szubjektív — indok a közismertség volt. Nyilván ez magyarázza, hogy a világ számos országának együttműködésében egyszerre több önálló űreszköz is elindulhatott, és az ehhez szükséges nem kevés pénz a kutatók megkaphatták — kihasználva az üstökös legközelebb csak újabb 75 év múlva bekövetkező perihélium-átmenetét. Ugyanakkor pályáját elég pontosan ismertük, ami nem mondható el minden „rokonáról”, főként nem a nála hosszabb periódusúakról. (Ez a pontosság korántsem volt olyan jó, mint pl. a bolygók esetében: az üstökösök esetében az eleve pontatlanabb pozíciókat még az is tovább rontja, hogy a kiáramló anyag a rakétaelvnek megfelelően kiszámíthatatlan mértékben módosíthatja az égitest pályáját.) A Halley mellett szólt az is, hogy a többnyire már kiégett rövidperiódusú üstökösökhöz képest ritkábban van napközelen, így több benne az illékony anyag, ami érdekesebb és látványosabb, „üstökösszerű” megfigyelhető jelenségeket produkál. Másrésről viszont a várható nagy aktivitás miatt a találkozás korántsem ígérkezett biztonságosnak a műszerek számára, mivel a nagy részecskeáram sérüléssel fenyegette azokat. Hátrányos volt az üstökös pályája az űrmissziók szempontjából, mivel majdem szemből kellett a megközelítésnek történnie, több mint 70 km/s relatív sebességgel (ez az első kozmikus sebesség tízszere!). Emiatt egy-egy porszem becsapódása is nagyob kárt okozhatott, és a találkozás mindössze csak órákig tarthatott. Mint azt a tapasztalatok bizonyították, ezalatt a rövid idő alatt is rengeteg új információt sikerült összegyűjteni.

Valamennyi Halley-szondát úgy irányították, hogy a mag Nap felőli oldalán haladjanak el, mivel egyrészt itt erőteljesebb az anyagkiáramlás, másrészt az üstökös magjából és a Napból kiáramló anyag ütközése során létrejövő jelenségek itt tanulmányozhatók jobban. A „nagy találkozásokra” 1986 márciusában került sor, még a Halley perihélium-átmenete előtt. Tekintsük át először ezen űreszközök műszerezettségét, majd pedig azt, hogy méréseik mivel gazdagították, illetve módosították az üstökösökről kialakult addigi tudományos képet.

„Érkezési sorrendben” a következő űrszondák közelítették meg a kométát:

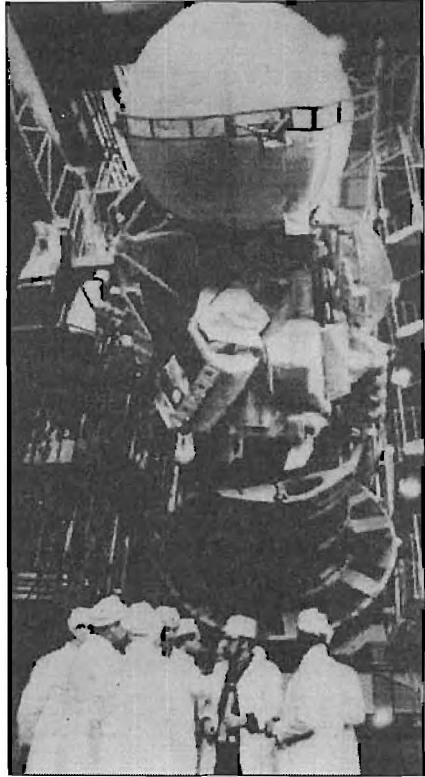
• Vega-1 és Vega-2, (Interkozmosz: Szovjetunió, szocialista országok és Franciaország)

- Suisei és Sakigake (ISAS, Japán)
- Giotto (ESA, Európai Űrügynökség)
- ICE (NASA, USA)

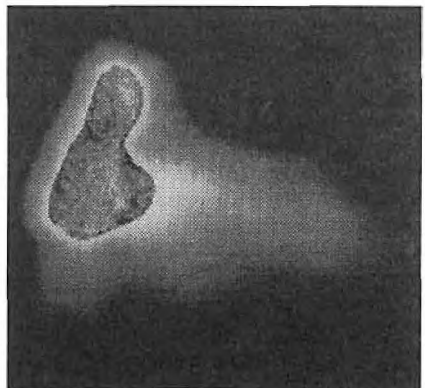
A Szovjetunió a már korábban sikeres Vénusz-leszállásokat is produkáló Venyera programjának újabb két szondáját tervezte át úgy, hogy azok bolygószomszédunk megközelítése után továbbhaladhassanak az üstökös felé. A Vega (Venyera-Gállej) program fejlesztése a nyolcvanas évek elején indult, több kelet- és nyugat-európai ország együttműködésével (ezek között Magyarország is fontos szerepet kapott, számos fedélzeti műszer építésével). A két csaknem egyforma űreszköz 1984 decemberében indult, és a következő év júniusában érte el a Vénuszt, ahol elsősorban meteorológiai méréseket végzett, többek között egy ballonra szerelt, a bolygó légkörében sodródó műszeregyüttesel.

A Halley-üstökössel való találkozásra 1986 márciusában került sor. A már korábban említett okok miatt a kométa helyzete csak kb. 400 km-es bizonytalansággal volt ismert, a cél a mag kb. 10 000 km-es megközelítése volt. A Vega-1 március 6-án repült el tőle 8900 km-rel. Ekkor sajnos a mag rendkívül aktív arcát fordította felé, így a felvett fényképeken a nagy anyagkiáramlás miatt éles határvonalú égitest nem is azonosítható. A Vega-2 három nappal később szerencsésebb volt: amikor 8000 km-re elsuhan az üstökös mag mellett, az épp nyugodtabb oldaláról látszott, így sikerült értékelhető felvételeket készíteni róla.

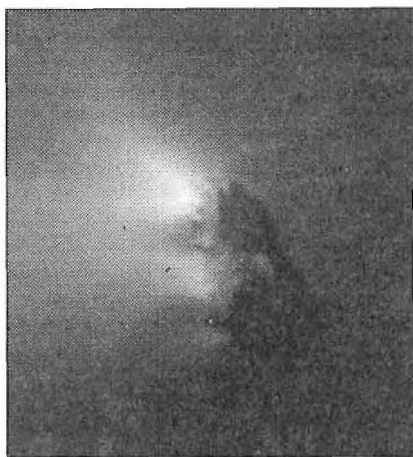
Természetesen nemcsak az üstökös fotózása volt a cél. Alapvetően háromféle műszertípus működött a Vegák fedélzetén: optikai (köztük a kis- és a nagylátószögű kamera, valamint spektrométerek), becsapódást érzékelő pordetektorok (ezek a háladási irányba néztek), és plazmafizikai műszerek (magnetométer,



Jól lemérhető a Vega űrszonda hatalmas mérete képünkön (fent). A Halley-üstökös magja a Vega-2 felvételén (lent)



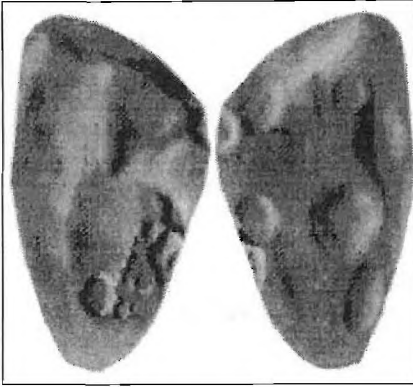
töltöttrészecske detektorok stb.). A már említett magyar részvétel keretében készült — a KFKI-ban, illetve a Műegyetemen — a tévérendszer elektronikája (TVSZ), egy spektrométer (Plazmag), egy részecskedetektor (Tünde), és a szondák adatgyűjtő számítógépe (Bliszi). A tévérendszer vezérlésének egyik kritikus feladata volt a nagyon gyorsan elszuhanó üstökös közepének megkeresése, azonosítása, és a kamerák megfelelő irányba állítása. A szigorú műszaki követelmények mellett azért is volt ez nehéz feladat, mert előzőleg közelről még senki nem látott üstököst, így nem is lehetett tudni, hogyan néz ki. Fennállt a veszélye annak, hogy a kamerák a megközelítéskor esetleg máshová néznek, mint kellene. Kisebb meghibásodásokat leszámítva a műszerek többségében jól működtek — a megközelítés aktív időszaka kb. 3 órán át tartott —, de a szondák a találkozást sajnos nem élték túl. A megközelítéskor fellépő nagy porsűrűség és a nagy relatív sebesség miatt olyan „pofont” kaphattak, hogy elvesztették stabilitásukat, és a rádióösszeköttetés velük bizonytalanra vált, majd megszakadt.



A Giotto űrszonda (balra) és egyik közelképe a Halley magjáról (fent)

A Vega űrszondák a közvetlen méréseik mellett még valamiben segítettek. Pozíciójukat a NASA-nak a Földet behálózó műholdirányító antenna rendszere (Deep Space Network) igen nagy pontossággal mérte, így a Vega észlelések felhasználásával sikerült precízebben (kb. tízszer kisebb hibával) meghatározni a Halley pályáját is. Ennek ismeretében pár nap alatt úgy tudták módosítani a közeledő Giotto szonda irányát, hogy az március 14-én mindössze 600 km-re közelíthette meg az üstökös magját. Ezáltal rendkívül részletgazdag közelképeket tudott készíteni (a legjobbak felbontása 50 méteres). A legnagyobb közelség pillanataira azonban már a Giotto is „megvakult”, mert több részét, köztük kameráját a porzárporból eredő találat érte, és forgástengelye is elbillent. A Giotto egyébként az Európai Űrügynökség (ESA) első bolygóközi szondája volt, 1985 júliusában indították az európai Ariane rakétával. Méretében és műszereinek tömegét tekintve a Vegáknál kisebb

szonda, eredményességét nézve azonban maximálisan sikeres küldetés volt. Ezt a sikert még tovább fokozta, hogy a megsérült űreszközöt fél órával az ütközés után távvezérléssel sikerült stabilizálni, így új életre kelteni.



A Halley-üstökös „domborzati viszonyai” a Giotto-felvételek alapján

Japán számára is a Halley-üstökös kínálta az első alkalmat, hogy űreszközöt küldjön a bolygóközi térbe. Két kis szondát, a Suiseit és a Sakigakét bocsátotta fel 1985 januárjában, illetve augusztusában. A Suisei az ibolyántúli színkép Lyman-alfa vonalában dolgozott, és célja az üstökös hidrogénkoronájának vizsgálata, valamint a plazmaáramlás nagyságának és irányának mérése volt. A Sakigake a plazmahullámokat mérte a rádiótartományban — vagyis az égítéstől kiáramló töltötttrészecske-áramot. Ezek a szondák, szintén 1986 márciusában, távolabb haladtak el a Halley mellett: Az előbbi 150 000 km-re, keresztezve az üstökösből kiáramló, és a napszél alkotó ionok által uralt tartományokat határoló lökésulámfrentot. A másik szonda 7 millió km-

re közelítette csak meg az üstököst.

A már említett ICE szonda mellett a NASA több földkörüli pályán keringő műholdjáról is történtek észlelések. Az IUE (International Ultraviolet Explorer) az ibolyántúli, az SMM (Solar Maximum Mission) hold a látható tartományban készített felvételeket, ez utóbbinak főként a perihélium-átmenet idején végzett észlelései voltak értékesek. De ebben az időben az üstököst figyelte még a már hét éve a Vénusz körül keringő Pioneer Venus Orbiter szonda is.

A tetemes űrarmada áttekintése után foglaljuk össze egész röviden az ilyen részletekkel eddig egyedüli közelről megfigyelt üstökösről összegyűjtött tudományos eredményeket!

A legizgalmasabb kérdések egyike kétségkívül az volt, milyen lehet a Halley üstökös magja közelről. Nos, a várakozásokkal ellentétben a mag nem gömbszerű, hanem szabálytalan alakú, leginkább földimogyoróra emlékeztet, az is elképzelhető, hogy összetapadt részekből áll. Mérete is nagyobb a vártnál, kb. $15 \times 7 - 8$ km-es. A „piszkos hógolyó” elmélet nem dőlt meg, a magot valóban főként vízjégbe fagyott szilárd por, esetleg szilánkok alkotják, de meglepő, hogy a közeli mérések szerint a mag a ráeső fénynek csak 2-4 százalékát veri vissza, vagyis nem éppen hógolyóra emlékeztet, hanem „fekete” — azaz az üstökös a Naprendszer legsötétebb égítéstjei közé tartozna, ha nem bocsátana ki saját anyagot. A felvételek szerint a felszint vékony szilárd héj borítja, amelyen csak kisebb lyukak, repedések vannak. Ezt támasztja alá, hogy infravörös mérések szerint a felszín hőmérséklete 300-400 Kelvin fok, jóval nagyobb, mint az alatta levő „hógolyóé” lehet. Kiderült, hogy a kómát és a csóvát létrehozó anyagkiáramlás nem egyenletes, hanem ezekből a kicsiny, pár száz méteres lyukakból indul ki. Az üstökös mag felszínéből ugyanis rendkívül intenzív „jet”-ek törnek fel. Ezek pillanatnyi helyzetétől függ, mi látható az üstökösből. A jetek mindig a Nap felé eső (nappali) oldalon aktivizálódnak, „kora délután” a

legerősebbek, és amikor a tengelyforgás során az éjszakai oldalra kerülnek, kiálsznak. A Halley magján két nagyobb és néhány kisebb ilyen jetet sikerült megfigyelni. Az ezekből nagy erővel (mintegy 1000 m/s sebességgel) feltörő anyag legyezőszerűen szétnyílik. A felszín tehát korántsem egyenletes, igen változatos fényességű és domborzatú, és megfigyelése az anyagkitörések miatt még közletről sem könnyű feladat, ezért a méreteket is csak kb. 1 km-es bizonytalansággal sikerült megbecsülni.

Ami a kómában levő szilárd anyag összetételét illeti, a tapasztalatok szerint igen finom és könnyű (10^{-17} –10 milligramm) szemcséjű por alkotja. Még a magtól nagy távolságban, 150–300 ezer km-re is találkoztak „nagyobb”, milligrammos részecskékkel, tehát a por nem csak a mag környezetére koncentrálódik. Ugyanakkor a Vega és a Giotto szondák a mag közelében is csak ekkora részecskébe botlottak, tehát ott sem lehetnek gyakoriak a nagyobb szilánkok vagy kődarabok. Valószínűleg a detektorok érzékenységénél jóval kisebb méretű porszemek (10^{-20} mg) is igen nagy mennyiségben fordulnak elő. Ez az egészen finom anyagáram hozza létre a távolról is megfigyelhető, a Nap által megvilágított porcsóvát.

A megfigyelések szerint a poréhoz hasonlóan a gázkibocsátás is szakaszosan történik, ugyanis a Suisei szonda az üstökös körüli hidrogénburok méretének pulzálását észlelte. A forgási periódus legpontosabb becslése is ebből a mérésből adódik: 52,9 óra. A becslések szerint a magból kiszökő, másodpercenként több tonnányi anyag legalább háromnegyede víz. A kóma fényességét a visszavert napfényen kívül a gáz gerjesztődése okozza. Az üstökösből kiáramló gázt a napsugárzás és a napszél részecskéi ionizálják, így plazmát alkotó töltött részecskék jönnek létre, ezek hozzák létre az ionsóvát. E részecskék mozgását alapvetően a mágneses tér befolyásolja. A napszél és az üstökös plazmája közötti kölcsönhatás két jelenséggel jellemezhető: a lökéshullámfronttal, és a kontakt felülettel. Az előbbin kívül az anyag a Nap által meghatározott irányban és sebességgel, attól kifelé áramlik. Átlépve a frontot, a részecskék mozgását döntően az üstökös határozza meg. Ezen a felületen belül a mágneses tér a mag felé haladva egyre erősödik, majd elérve a kontakt felületet, egy „mágneses üregbe” kerül, hirtelen nullára csökken. A Vega szondák egyike szinte észre se vette, a másik pedig fokozatosan lépte át a frontot. A Giotto 1,1 millió, a Suisei 450 000 km-re haladt át ezen a határfelületen. A kontakt felületet egyedül a Giotto keresztezte, 4700 km-es távolságban.

Egy Halley-szonda második élete

A Giotto űrszonda kisebb-nagyobb sebekkel túlélte a Halley üstökössel történt találkozást, 11 tudományos műszeréből 8 működőképes maradt. Miután stabilizálták helyzetét, az ESA szakembereinek nem kevés munkával sikerült olyan pályamódosítást végrehajtaniuk, hogy a Föld ismételt megközelítése után a berendezés útnak indulhatott egy újabb célpont, az 5 éves keringési idejű Grigg-Skjellerup-üstökös felé. A szonda 1990 júliusában haladt el bolygónk mellett, amely a kívánt pályára lendítette. A mindössze 15^{mm} -s üstökös helyzetét földi mérésekkel igyekeztek a lehető legpontosabban meghatározni, és a szondát annak közepébe célozni. Természetesen a pontos találatnak kicsi volt az esélye, de a mag 2–300 km-es megközelítése reális célnak látszott. Hosszú „hibernálás” után 1992 májusában kapcsolták be újra a műszereket, és július 10-én közelítette meg a Giotto az üstökös magját.

A Grigg-Skjellerup perburokban is megrutakozott. Anyagkibocsátása mindössze 90 kg/s körüli volt, ami 1/200-ad része a Halley-ének. Az üstökös plazmakörnyezete viszont „előírás-

szerűen” viselkedett. Az égitest közeledésének első jeleit 600 ezer km-es távolságban észlelte a Giotto, amikor az egyik berendezése a kómából kiáramló ionokat detektált. 300 ezer km-es távolságtól kezdve már a mágneses tér hullámzásait kezdte észlelni az ezt regisztráló műszer. A mag megközelítése mindössze 14 km/s sebességgel történt. A közeledéssel az ionsűrűség gyorsan nőtt, és kb. 25 ezer km-re a szonda már a napszél sebességének drámai csökkenését érzékelte, jelezvén, hogy itt már az üstökösből kibocsátott anyag mozgása meghatározó. Ez az átmenet a várakozásoknak megfelelően akkor következett be, amikor a Giotto áthaladt a gázkóma határán — ezt az egyik optikai műszer is megerősítette. A Halley-nél már említett lökeshullámfrontot a magtól 17 ezer km-re sikerült keresztezni, jóval messzebb, mint várták. Érdekes módon, míg befelé ez igen finom átmenet volt, kifelé haladva egészen éles. A por-detektor ennél az üstökösnél is igen finom porból álló záport érzékelt, de egy „nagyobb” (0,03 grammos) szemcse is eltalálta a szondát, amittől rövid időre egy kicsit imbolyogni kezdett. Ezt leszámítva semmilyen károsodás nem érte a berendezéseket, köszönhetően az üstökös jóval „barátságosabb” mivoltának, csekélyebb aktivitásának.

Sajnos ez alkalommal fényképfelvételek nem készülhettek, hiszen a kamera az előző üstökös-találkozásnál eldeformálódott és használhatatlanná vált. Így csak becslések vannak arra, milyen messze haladhatott el a szonda a Grigg-Skjellerup magjától. Mivel a mágneses tér soha nem csökkent le nullára, így a kontakt felületet nem keresztezhette, ami kb. 80–100 km-re húzódhat egy ilyen nyugodt üstökösnél. Az viszont megállapítható volt, hogy a mag éjszakai oldala mellett repült el, a kóma azon tartományában, ahol a csóva formálódni kezd. A környezet optikai fényességmérése alapján azt lehet valószínűsíteni, hogy kb. 200 km-en belül történéhetett a találkozás, azaz háromszor olyan közel, mint a Halley esetében. A Giotto szondának ez a „második élete” — bár kisebb visszhangot kapott — mindenképpen nagyon hasznos volt, hiszen egy jellegében eltérő, öregebb üstököst tudott közelről tanulmányozni, és a hasonlóságok mellett számos különbséget is talált — jelezvén, hogy a „Halley” nem feltétlenül *tipikus* üstökös.

Mind ez idáig ezek azok az űreszközök, amelyek a helyszínen figyeltek meg üstököset. A nyolcvanas évek végén a NASA szakemberei komolyan tervezni kezdtek egy újabb űrmissziót, amely hasonló célokat tűzött ki, némileg korszerűbb eszközökkel. A CRAF (Comet Rendezvous and Asteroid Flyby), ahogy angol neve is mutatja, egy kisbolygó melletti elrepülésből, majd egy üstökös megközelítéséből állt volna. A tervezett nagyméretű bolygóközi űrszonda csaknem teljesen azonos lett volna a Cassinivel (amely idén októberben indul el a Szaturnusz felé), természetesen némileg eltérő műszerezettséggel. A tervet a NASA kutatói úgy próbálták „eladni”, hogy a két egyforma szonda kifejlesztése nem került volna lényegesen többre, mint egy berendezés — azonban az amerikai kormányzat takarékosági okokból ezt a programot 1992-ben törölte.

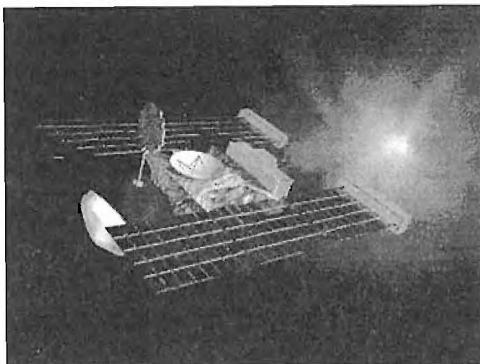
Az elkövetkezendő évek, az ezredforduló űrtervei az üstökös-kutatás területén már ennél ambiciózusabbak. Az eddigi „elsuhanásos”, mindössze néhány óráig tartó megközelítések után a következő logikus lépés az üstökös magjának egészen közeli tanulmányozása, anyagának, felszínének hosszabb időn át folyó helyszíni vizsgálata, anyagminta visszahozatala a Földre, vagy leszállás az üstökös magra. Erre a célra egy Halley jellegű, aktív üstökös nyilván nem volna alkalmas, csak egy öregebb, nyugodtabb, rövid periódusú kométa, amely nem jelent veszélyt a műszerekre, nincs nagyon távol a Naptól, és pályáját jól ismerjük. Jelenleg két — jóváhagyott — prog-

ram is fut ezzel a céllal: az egyik a NASA Stardust programja, a másik az európai (ESA) Rosetta misszió.

A NASA Stardust programja

A kettő közül elsőként az 1999 februárjában induló amerikai Stardust űrszonda nem kisebb feladatot kap, mint porminta visszahozását egy üstökös közvetlen közeléből, és emellett a Naprendszerben található csillagközi anyagból, (a program neve is erre utal). Az ilyen interstelláris anyagrészekre nemrégén találtak rá az Ulysses szonda műszerei, és létüket a Galileo mérései is megerősítették. Az „égimechanikusoknak” sikerült egy olyan, csekély energiával megvalósítható pályát találniuk, hogy a 6,4 év periódusú, 1,5 Cs.E. perihéliumtávolságú Wild 2 üstökös 2004-es megközelítése után a szonda 2006 januárjában visszérhessen a Föld közelébe, és a hazahozott anyagmintát tartalmazó kapszulát ledobhassa. Ez a program a negyedik darabja lesz a NASA olcsón és gyorsan megvalósítható *Discovery* sorozatának, a NEAR (Near Earth Asteroid Rendezvous), a Mars Pathfinder, és a Lunar Prospector missziók után.

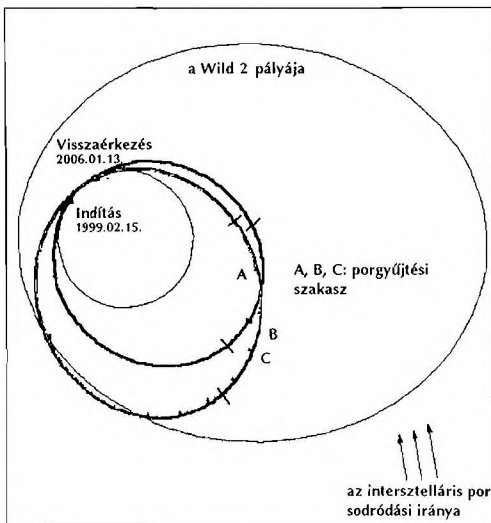
A Wild 2 egy még viszonylag „friss” üstökös, eddigi élete nagy részét a Naptól távol töltötte, csak 1974-ben lendítette a mai közelebbi pályára a Jupiterrel történt találkozás. Ennek köszönhetően anyaga nagymértékben még a Nap létrejöttét megelőző korszak interstelláris anyagából áll. A Stardust az üstökös belső kómájába kidobott apró porszemekből kíván „szemezgetni”. Érdekes lesz ezt összehasonlítani az odafelé és visszafelé úton gyűjtött, a Naprendszerben sodródó mai csillagközi anyaggal. Az üstökös-magot 100 km-nél is jobban szeretnék megközelíteni, és legalább 1000 db, 15 mikronnál nagyobb porrészecskét szeretnének onnét visszahozni. (Természetesen fényképfelvételek is készülnének, a Giottóénál remélhetően tízszer jobb felbontással.) A befogott csillagközi anyagszemcsékből legalább 100, egytized és egy mikron közötti darabot terveznek visszajuttatni. Ezt a nagyon kis mennyiségű mintát



A Stardust program célpontja: a periodikus Wild 2 üstökös

azután a földi laboratóriumokban analizálnák, a rendelkezésre álló legkorszerűbb és legérzékenyebb műszerekkel. (Emiatt nincs is igazán szükség e néhány porszemnél jelentősebb tömegű anyag befogására.)

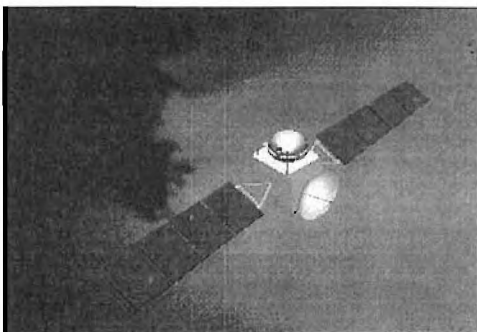
A terv legnagyobb technikai kihívása az űreszközhöz képest hipersebességgel (6 km/s) mozgó anyag befogása és konzerválása. Ezt egy a közelmúltban kifejlesztett különleges mikropórusos aerogél anyag teszi lehetővé. Ez ma a legkisebb fajsúlyú szilárd anyag (ezerszer könnyebb az üvegnél!), ugyanakkor a legjobb hőszigetelő. Laboratóriumi és űrrepülőgépes kísérletekkel bizonyították, hogy a beleszapódó apró részecskék lefékeződnek és megmaradnak benne, és remélhetően a hosszú út és a földet érés során megőrzik eredeti állapotukat — egyaránt hírt hozva a távolból és a múltból.



A Stardust program „útvonalvázlata”. Az űreszköz pályáját vastag vonal jelöli

Az ESA Rosetta programja

Az Európai Űrügynökség *Horizon 2000* elnevezésű hosszú távú tudományos programja egyik mérföldkövének ígérkezik a Rosetta misszió. A célbavett üstökös az öt és fél éves periódusidejű Wirtanen, amely perihéliumban kb. 1 Cs.E.-re közelíti meg a napot (9^m-s abszolút fényessége révén megfigyelése amatőrök számára sem nehéz feladat). A tervek szerint az űrszondát 2003 januárjában lőnék fel Ariane 5 rakétával, Francia-Guayanából.



Szokatlanul hosszú repülés után, egyszeri Mars- és kétszeri Föld-hintamanoőver kihasználásával csak 2011 augusztusában érné el az üstököst, de addig az odafelé vezető úton két kisbolygó mellett (Mimistrobell és Shipka) is elrepülne, 2006-ban és 2008-ban. A hosszú repülés idejére a műszereket „hibernálnák”, vagyis csak a találkozások idejére kapcsolnák be őket. Folytatás a 28. oldalon!



Csillagászati hírek

Milyen idősök a csillagok?

A Meteorban már többször olvashattunk arról, hogy a Világegyetem korának meghatározása egyre nagyobb problémákat vet fel (l. Meteor 1995/2. 3. o.). A galaxisok, távoli objektumok vizsgálata arra utal, hogy a Világegyetem viszonylag fiatal, 9–11 milliárd éves. A Tejútrendszer csillagai azonban más kort mutatnak, a legidősebb gömbhalmazok 12–18 milliárd évesek lehetnek. Nehéz olyan Világegyetemet elképzelni, melyben önmagánál idősebb égitestek lennének.

Sokan a csillagok oldaláról próbálják csökkenti a különbséget, megfiatalítva a gömbhalmazokat. Robin M. Catchpole (Royal Greenwich Observatory) és Michael W. Feast (University of Cape Town) a Hipparcos mesterséges hold adataival jutottak erre a következtetésre. A Hipparcos az elmúlt években mintegy 120 ezer közeli csillag pozícióját határozta meg az égen, 100-szor pontosabban, mint azt a földfelszínről tudnánk. A két szakember a cefeida változók periódus-fényesség relációját vizsgálta újra a 26 legközelebbi ilyen csillagnál. Ezek az égitestek alapvetően a távolságmérésben, mivel fényváltozásuk periódusa abszolút fényességüktől függ. Segítségükkel „kisebb” távolságokat mérhetünk, és más távolságmérési módszerek is részben rajtuk alapulnak. A Hipparcos-adatak elemzésével arra jutottak, hogy a cefeidák korábbi távolságértékeit módosítani kellene. Így nem csak ezek a csillagok kerülnek távolabb, hanem közvetett módon egyéb objektumok is. Sok galaxis tehát messzebb lehet, mint korábban gondoltuk. A Nagy Magellán-felhő távolságára 179 ezer fényévet kaptak a korábbi 163 ezer helyett.

Sajnos a fenti eredményeket erősen megkérdőjelezi Szabados László (MTA Csillagászati Kutatóintézete) legújabb vizsgálatai. A Hipparcos által mért közeli cefeidák között ui. nagy számban fordulnak elő kettősök, amelyekben a látszó pályamenti mozgás összemérhető a parallaxissal, így annak mérése igen bizonytalanra válik.

(Ugyancsak a Hipparcos eredményeit használták fel Floor van Leeuwen (Royal Greenwich Observatory) és kollégái. Ők a Nagy Magellán-felhő távolságára 166–171 ezer fényévet kaptak, mire változók segítségével.) Az eredményeket tovább extrapolálva, a Világegyetem mérete mintegy 10%-kal növekedne meg, kora pedig közel 1 milliárd évvel lenne több a fenti elgondolás szerint. Az új cefeida relációt az RR Lyrae típusú, ugyancsak távolságmérésre használt csillagokra is kiterjesztették. Eszerint az RR Lyrae csillagok gyakran fényesebbek és fiatalabbak lehetnek, mint azt korábban gondoltuk. Ezzel pedig az őket tartalmazó gömbhalmazok is „megfiatalodnak”.

Allen V. Sweigart (NASA Goddard Space Flight Center) a csillagok fejlődésújtját „szépítgetve” próbált a korparadoxonra gyógyírt találni. Szerinte a hélium a csillagok magjából lassan kifelé, a felszín felé tud áramlani. Emiatt az idősebb, jelentős héliumtartalmú csillagok fényesebbek lehetnek, mint azt korábban gondoltuk. Az idősebb égitestek felszínén a nehéz elemek (főleg alumínium) különböző gyakoriságban mérhetők — ez olyan belső áramlásra is utalhat, amely a magtól a felszínig visz anyagokat. Az így előálló fényesség növekedés hatását számítógépes modellezéssel alkalmazta RR Lyrae csillagok-

ra. Ha azok valóban fényesebbek lennének, a gömbhalmazok tavolabb volnának, mint korábban gondoltuk. A fényesség 10%-nyi növekedése egyes gömbhalmazokat 1,5 milliárd évvel is „megfiatalíthat”, a korábbi eredményekhez képest. A fenti elméleteket természetesen fenntartással kell fogadni. Amint kiélesedett az ellentét a közeli csillagok és a távoli galaxisok korát illetően, azonnal több megoldási lehetőség is felmerült. Azt, hogy melyik fedi a valóságot, egyelőre nem tudni. (*Science News* 1996/12/14, 1997/2/15 — *Kru, Ksl*)

A Világegyetem tágulási ütemét a Hubble-állandóval jellemezhetjük. Erre a különféle mérési módszerek eltérő értékeket adtak 100 és 50 km/s/Mpc között. Az alábbi kutatók a két szélső érték közül a kisebbhez közeli eredményre jutottak. Adam Reiss, William Press és Robert Kirshner (Harvard University) 20 Ia típusú szupernóvát vizsgált távoli galaxisokban. Az Ia típusú szupernóvák az elméletek szerint közel azonos fényességűek — így kitűnően használhatók távolságmérésre. Adataik a Hubble-konstansra 64 km/s/Mpc-et adtak. Egy másik kutatócsoport, Duncan Foerbes (Lick Observatory) vezetésével a Hubble Űrteljeszköpot használta távolság becslésre. Az NGC 5846 óriás elliptikus galaxis gömbhalmazainak a fényességét mérték meg. Ezek fényességét a Tejútrendszer — vélhetőleg hasonló — gömbhalmazaihoz hasonlítva, 95 millió fényévre helyezték a csillagvárost. Ez a Hubble-állandóra 65 km/s/Mpc értékkel szolgált. A Világegyetem égitestjeinek távolság- és kor adatai egyelőre igen nagy szórást mutatnak — a helyzet mintha csak bonyolódna. (*Astronomy* 1997/4 — *Kru*)

Távoli gammafelvillanás

Bár a gammafelvillanások létezéséről már három évtizede tudunk, a közelmúltig azonban az égen egyetlenesen, véletlenszerűen elszórt forrásokról nem lehetett tudni, hogy miféle égitestek, de még csak azt sem, hogy közel vannak-e, vagy távol.

Egy új vizsgálat részeként (mivel a gamma bursztók égi pozíciói csak jelentős hibával határozhatók meg) a gammakitörések pozíciójának hibaellipsziseit hasonlították össze véletlenszerűen kiválasztott hasonló égi területekkel az infravörös tartományban. A korábban végzett hasonló (de nem infravörös tartománybeli) mérések mind azt az eredményt hozták, hogy a gamma burszterek égi eloszlása nem hozható kapcsolatba semmilyen más csillagászati objektum eloszlásával. Most viszont az infravörös tartományban az derült ki, hogy ezekben a hibaellipszisekben szignifikánsan több távoli galaxis van, mint a véletlenszerűen kiválogatott hasonló méretű területeken. Ez összhangban van azzal az elmélettel, mely szerint a gammafelvillanások távoli galaxisokban bekövetkező neutroncsillag-összeolvadások lehetnek.

Egy másik megfigyelés ugyanezt a képet erősíti. A BeppoSAX nevű olasz mesterséges holdat külön arra fejlesztették ki, hogy sikerüljön végre kimutatni a gamma hullámhossztartományban jelentkező felvillanások röntgen, sőt ezen keresztül akár optikai megfelelőit is.

A fedélzeten levő Gamma Ray Burst Monitor berendezés 1997. február 28, 123620-kor (JD) közepes erősségű, sokcsúcsos gammafelvillanást jelzett. Az egy nagyobb és három kisebb főcsúcsot tartalmazó burszt mintegy 80 másodpercig tartott.

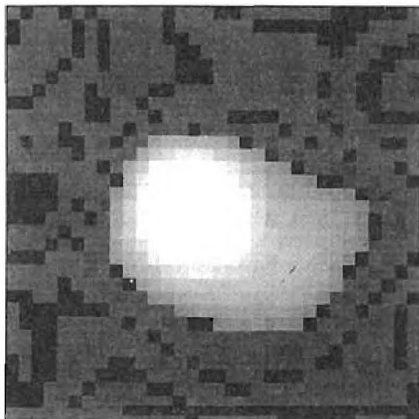
Az első feladat az volt, hogy meghatározzák a gammakitörés pozíciójának hibaellipsziséjét. Ez (más mérőholdak adatainak a bevonásával) mintegy 8 óra alatt eredményezett egy hozzávetőleges égi pozíciót. A számított irányba állítva a BeppoSAX leképező röntgen észlelőjét, (8 órával a kitörés után) találtak is a vizsgált körzetben egy korábban ismeretlen intenzív röntgenforrást (SAX J0501.7 + 1146). Hogy ez azonos lehet a gammafelvillanás forrásával, azt abból is gondolhatták, hogy az új röntgenforrás gyorsan halványodott, 3 nappal később a röntgen fényessége már csak az eredeti érték 1/20-a volt.

Mivel a röntgenforrás (RA= $5^{\text{h}}01^{\text{m}}46^{\text{s}}$, D= $11^{\circ}46'53''$) helymeghatározási hibája már mindössze néhányszor $10''$, erre a pozícióra már rá lehetett állítani nagy optikai teleszkópokat is. Az Isaac Newton teleszkóppal 2500 s-ot mértek a V tartományban, a William Herschel teleszkóppal pedig 900 s-ot az I tartományban. Az eredmény: március 1-jén $V = 21^{\text{m}}3$, $I = 20^{\text{m}}6$.

Az optikai forrás is gyorsan veszített a fényességéből, március 9-én a két teleszkóp már csak azt tudta megállapítani, hogy a lemezhatárok ($V = 23^{\text{m}}6$, ill. $I = 22^{\text{m}}2$) alá halványodott.

Ekkorra sikerült bevonnai a megfigyelésekbe a legnagyobb teleszkópokat is. A március 13-i ESO NTT mérés szerint az optikai forrás az R tartományban $23^{\text{m}}8$ volt, és azt is megállapították, hogy kiterjedt, pontosabban van egy pontszerű és egy kiterjedt része.

A Hubble Űrtávcsövet 26 nappal a gamma burst után állították rá a megfelelő pozícióra. A március 26,11 és 26,28 (JD) időpontok között végzett mérés szerint a forrás optikai fényessége $V = 25^{\text{m}}7$, illetve $I = 24^{\text{m}}2$ volt.



A gammakitörés képe a HST WFPC-2 kamerájával

A Keck-teleszkópok mérései hasonló eredményeket hoztak. A mérések kiértékelése még folyik, az első eredmények

szerint feltételezhető, hogy az optikai forrás kiterjedt része egy távoli galaxis, a pontszerű pedig maga a felvillanás forrása. (Patkós László)

Születő bolygórendszerek?

Mint az közismert, napjainkban egyre több olyan csillagot, protocsillagot találunk a kutatók, melyek körül anyagkorongok keringenek (l. Meteor 1996/1. 12. o.). Ezek idővel olyan bolygórendszerkévé kondenzálódhatnak, nunt saját Naprendszerünk. Az Orion-köd „csillagóvodája” a leghíresebb régió, ahol ilyen meggyűrtözött csillagokat, csillag „embriókat” találunk. Míg a ködösség egyes részein a korongok kialakuló bolygókkal kecsgetnek, máshol ellenkező a helyzet. A csillagkeletkezés ugyanis pusztító hatású is lehet egyes bolygókra nézve. Ezt a jelenséget vizsgálta a Hubble Űrteleszkóp segítségével Doug Johnstone (University of Toronto) és kollégái. Az Orion egyik legaktívabb térsége az ismert Trapézium alakzat. Itt hatalmas tömegű és energiakioldású csillagok találhatók egymás szomszédságában. Sugárzásuk olyan erős, hogy a közelükben lévő protoplanetáris korongokat elpusztítják. Energiakioldásuk a korongok anyagát 1000°C fölé forrosítja, és elpárologtatja azt. A HST felvételei alapján a Trapézium környékén egy anyagkorong évente átlagosan három holdtömegnyi anyagot veszít el. Egy korong nem élhet tovább egymillió évnél — ami a jelenlegi elméletek szerint nem elég bolygók összeállásához. A „csillaggyártó” térségek aktív központja tehát még születésük előtt elpusztíthatja a bolygók anyagát. Az Orionhoz hasonló csillagóvodákban igen bonyolult kölcsönhatások zajlanak — a különböző területeken eltérő bolygórendszerekkel rendelkező, vagy bolygók nélküli csillagok szülehetnek. Bár a Trapézium környéke a „legpusztítóbb” vidék, a korongok belső, 1 Cs.E. sugarú vidékén maradhat némi anyag kisebb égitestek megszületéséhez. A hátsó borítón látható felvétel a Trapézium kör-

nyékét mutatja. Nagyszerűen látható, hogy a párolgó protoplanetáris korongok a fényes csillagokkal ellentétes irányba nyúló „üstököcsövékat” növesztenek.

Míg az újszülött csillagok közül sok rendelkezik ilyen koronggal, a fősorozati égitesteknél ritkák a hasonló szerkezetek. Néhány millió évnél idősebb porkorongokat már alig találni. Ilyen sajátos csillagokat fedezett fel az IRAS mesterséges hold, melyek közül a β Pictoris a leghíresebb. Ez egy 53 fényévre lévő objektum, korongjának sugara 1000 Cs.E. A belső, 20–30 Cs.E. sugarú tartomány viszonylag üres, ezt talán egy vagy több bolygó söpörte tisztára. Ehhez hasonló képződményt fedezett fel 1995 decemberében Paul Kalas és David Jewitt (University of Hawaii) a BD +31° 643 jelű csillag körül. Ez valójában egy kettős rendszer, mindkét égitest nehezebb a β Pictorisnál, és feltehetőleg fiatalabbak is nála. Az itt látható anyagkorong nagyobb, sugara 6600 Cs.E. Míg a β Pic korongja semleges színű, és tömege 10^{-8} naptömeg, a BD +31°643 esetében ez kékes árnyalatú, és tömege 10^{-6} -szorosa lehet a Napénak. A nagyobb és nehezebb korongot színe alapján kisebb, főleg 1 mikrométeres szemcsék alkotják. A kis szemcsékkel az a probléma, hogy az erősen sugárzó BD +31°643 körül nem maradnak meg sokáig. Ahhoz, hogy a jelenlegi korong fennmaradjon, folyamatos por utánpótlás szükséges. Elképzelhető, hogy egy vagy több bolygó porladása szolgáltatja az anyagot, de az is lehet, hogy nagyobb bolygók nem is álltak össze a rendszerben. A kettős születése óta mintegy 10^{-3} naptömegnyi anyag kerülhetett ki a korongba, melyet onnan lassan kisöpör a csillagok sugárzása. (*Nature* 1997/3/6 — *Kru*)

Hajléktalan csillagok

A feltételezések szerint a Világegyetemben jelentős számban található úgynevezett „hajléktalan” csillagok. Ezek az égitestek magányosan kóborolnak a

galaxisközi térben, nem tartoznak egyetlen csillagvároshoz sem. Természetesen ők is egykor galaxisokban születtek, azonban különböző úton kipenderültek onnan. Ilyen „kivándorlásra” kerülhet sor például a galaxisok közötti kölcsönhatások alkalmával, amikor egy szomszédos csillagváros gravitációs tere az űrbe penderít egy sor égitestet (l. Meteor 1997/1. 20. o., 1995/1. 5. o.). De két csillag találkozása is vezethet az egyik kilökődésére a galaxisból, ha a sebességük, tömeg arányuk kedvező ehhez. A régóta keresett objektumokra két kutatócsoport talált példát a Virgo galaxis-halmazban. Ez a hatalmas képződmény több mint 2000 csillagvárosnak ad otthont. Harry C. Ferguson (STScI), Nial Tanvir (University of Cambridge), és Ted von Hippel (University of Wisconsin-Madison) a Hubble Űrteleszkóppal egy „sötét”, galaxismentes területet célozt meg a halmazon belül. Az így nyert felvételen Tejútrendszerünk előtér csillagainak statisztikai levonása után mintegy 600 csillagszerű objektum maradt, melyek a Virgo galaxis-halmazban lehetnek. Mivel a felvétel területén nem látszott galaxis, a csillagok nagyrésze nem tartozhat egyetlen galaxishoz sem. Többségük viszonylag fényes vörös óriás lehet, melyek a galaxisközi térbe tévedtek. Hozzájuk hasonló objektumokból — becslésük szerint — közel 10 millió lehet a halmaz belső vidékein. De ezek is csak a jéghegy csúcsát képviselik: azokat a fényes csillagokat, melyek a legkönnyebben megpillanthatók. A kutatók statisztikája szerint sok száz-sok ezer milliárd naptömegű csillag kószálhat a Virgo halmaz intergalaktikus térségeiben. Ezek együttes tömege akár a halmaz 10%-át is kiteheti. Hasonló eredményre jutottak más szakemberek, az ausztráliai Angol–Ausztrál teleszkóppal. A Virgo és a Fornax halmazt vizsgálva a hajléktalan csillagok tömegét igen magasra teszik. Számításaik alapján az ilyen égitestek együttes tömege akár a halmazok tömegének 40%-át is megközelítheti. (*Science News* 1997/2/1 — *Kru*)

A Hold pólussapkája

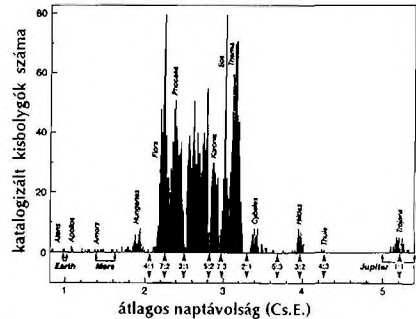
A Clementine űrszondát 1994 januárjában bocsátották fel. Feladata, égi kísérőnk részletes térképezése mellett a „holdbéli víz” keresésére is kiterjedt. Egyes elméletek szerint a Hold pólusain, a mélyebb kráterek fenekén, ahová csak ritkán süt be a Nap, jég réteg található. A jelenség nem is lenne egyedüli a Naprendszerben, mivel a Merkúr északi és déli sarkvidéke hasonló, vízjég pólusapakkával rendelkezik. Az anyag itt is a mélyebb kráterek fenekén rejtőzködik. Bár egyértelmű eredmények még nem születtek, úgy tűnik, hogy égi kísérőnk déli pólusánál számolhatunk vízjéggel. A Clementine rádiósugárzását használták fel a poláris térség átvizsgálására. A Hold felszínéről visszaverődő rádióhullámok analizálása egyértelműen jég rétegre utalt. Az erős rádióvisszhang alapján jelentős vízjég mennyiség lehet, méghozzá a felszín borító regolitba keveredve. A réteg mintegy 150 m mélységig terjed, és 90 négyzetkilométert borít be. Fontos kérdés, miként került a jég jelenlegi helyére. A Holdról visszahozott kőzetminták arra utalnak, hogy égi kísérőnk igen száraz égitest, a felszín alól történő kigázolás nem túl valószínű. A víz feltehetőleg kívülről, üstökösökkel jött a felszínre. Ezek becsapódásakor vízjég anyaguk elpárolog, és ritka gázburok kerül szét a felszín felett. A vízgőz az elég hideg helyekre kicsapódhat — így halmozódhatott fel az elmúlt közel 3 milliárd évben a déli pólus környékén. A most felfedezett pólussapka további vizsgálatokra ad lehetőséget. Következtethetünk belőle az üstökösbombázás mértékére, és annak esetleges periodicitására. A távoli jövőben pedig a Hold felszínére települő állandó kutatóállomások nyerhetnek vizet, és hajtóanyagot a pólussapkából, a víz oxigénre és hidrogénre bontásával. (*Astronomy* 1997/3 — *Kru*)

Új ion a csillagközi térben

A csillagok közötti űr nem tekinthető üres térségnek. Amellett, hogy különböző gáz- és poranyag tölti ki, változatos kémiai és fizikai folyamatok is zajlanak ebben a ritka terekben. A szakemberek még 1961-ben megjósolták a H₃ ion létezését, azonban egészen napjainkig nem akadtak a nyomára. Ez az ionizált molekula három hidrogén atommagot tartalmaz, melyek együttesen két elektronnal rendelkeznek. A feltételezett ion fontos szerepet játszhat a csillagközi gázfelhők kémiai fejlődésében — ez pedig befolyásolja a gázfelhők melegedési, hűlési jellemzőit, sűrűségének változásait, és végső soron a csillagok keletkezésének körülményeit. A Mauna Keán felállított UK Infravörös Teleszkóppal Thomas Geballe (Joint Astronomy Centre) és Takeshi Oka (University of Chicago) akadt a régóta keresett ion gyenge sugárzására. (*Astronomy* 1997/4 — *Kru*)

Tiltott kisbolygó pályák

A Mars és a Jupiter közötti kisbolygó-övet nem egyenletesen töltik ki az aszteroidák. Ezt mutatja a mellékelt ábra is, melynek függőleges tengelyén a katalogizált kisbolygók száma, a vízszintes pedig a naptávolság Cs.E.-ben, valamint a Jupiterrel fennálló pályarezonanciák értékei láthatók. Ez utóbbi pl. 2:1 esetben azt jelenti, hogy míg egy kisbolygó kétszer kerüli meg a Napot az adott távolságban, a Jupiter egyszer teszi azt. Ezek a zónák többé-kevésbé aszte-



roidákban szegények, mivel a Jupiter gravitációs tere tisztára söpörte vidékület. A ritka sávok közötti gazdagabb területek nevei is leolvashatók a grafikonról. Az előbbi, gravitációs zavarokról szóló magyarázat azonban nem alkalmazható a 3,5 és 3,9 Cs.E. közötti ritkulásra. Igaz, a kisbolygóv külső égitestjeit nehezebb észrevenni, ez az észlelési szelekció nem magyarázza a jelenséget. Elképzelhető, hogy a hűány a kisbolygóv keletkezésekor is jelen volt, bár ez kissé erőltetett lehetőségnek tűnik.

Jer-Chyi Liou (NASA Johnson Space Center) és Renu Malhotra (Lunar and Planetary Institute) modellje szerint mégis a Jupiter gravitációs hatásával kapcsolatos a jelenség. Naprendszerünk keletkezésekor az óriásbolygók környezetében sok maradék bolygócsíra keringett. Ezeket a gázóriások kiszórták környezetükből, és ennek során saját pályájuk is enyhén megváltozott. A Jupiter emiatt lassan beljebb sodródott, mintegy 0,2 Cs.E.-gel került közelebb a Naphoz. Az óriásbolygó migrációja során a 3,5–3,9 Cs.E. közötti zónát végigsöpörték a Jupiter alábbi rezonanciái: 7:4 (3,58 Cs.E.), 5:3 (3,70 Cs.E.), 8:5 (3,80 Cs.E.). Ezek pedig kitisztították a térséget: a kisbolygók pályáit egyre elnyúltabbá tették, míg végül azok keresztezték a Jupiterét. Ekkor az apró égitest messzire kipenderült eredeti helyéről, egyrésztük végleg elhagyta a Naprendszert. (*Science* 1997/1/17 — *Kru*)

A Hale-Bopp nátriumcsóvája

A nátrium jelenléte nem számít újdonságnak az üstökösök világában, azonban arra senki sem számított, hogy ez az anyag „harmadik típusú” csóvát is képes alkotni. Márpedig a Hale-Bopp-üstökös nátriumcsóvját sikerült megfigyelni a La Palma-i 2,5 m-es Isaac Newton Teleszkóppal.

Gabriele Cremonese és Don Pollacco a CoCAM nagylátómezejű CCD kamera segítségével örökítette meg a nátriumcsóvát április 16-án. A nátriumcsóva

megjelenése jelentősen különbözik a por- és az ionsóva kinézetétől. Szélessége nagyjából 600 ezer km, hossza 50 millió km, és irányultsága kissé eltér az ionsóváétól. A nátriumcsóva kialakulására mindeddig nem született megyugtató magyarázat.

A nátriumcsóváról készült felvételt belső borítónkon mutatjuk be. (*Press Release* ING 4/97 — *Mzs*)

Ady Endre

A FOGYÓ HOLD

Merre jár most a fogyó Hold
S boldog töltsdén hogyha nézte,
Megállott a szívverése
Valakinek egy pillanatra?

Merre jár most a fogyó Hold,
Merre járhat most az Élet,
Tengert bámul, hegynek téved,
Vagy csöndes erkélyre int le?

Merre jár most a fogyó Hold?
Meredt szemmel most is nézték
Az Ég e rokkant vitézét,
Kit olyan ó s jó ketten nézni?

Merre jár most a fogyó Hold?
Ifjú hitek, vén emlékek,
Bűnös üdvök, üdvös vétek
Fogyó, rokkant, hű katonája?



CCD technika

CCD alapismeretek VI.

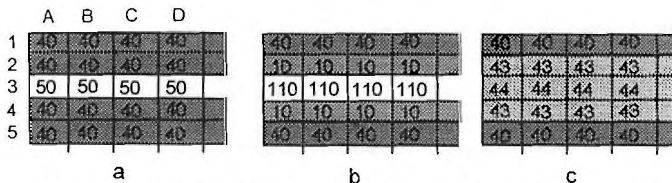
Most a képek utólagos élesítésének, elmosásának lehetőségével ismerkedünk meg. Ezek már igazából nem nevezhetők szigorúan CCD-s alapismeretnek, inkább a digitális képfeldolgozás tárgykörébe tartoznak. De mivel a CCD képeken történő alkalmazásuk sok esetben megkönnyíti a számunkra érdekes részletek kihangsúlyozását — vagy „csak” esztétikusabbá teszik a képet —, ezért lássunk néhány egyszerű példát!

Az ún. *konvolúciós szűrések* során a kép minden egyes pontjához egy új intenzitásértéket rendelünk, figyelembe véve az adott pont környezetét. Hogy ezt milyen mértékben tesszük, azt az ún. *konvolúciós mátrix* határozza meg. Legyen erre egy példa az alábbi két 3x3-as mátrix:

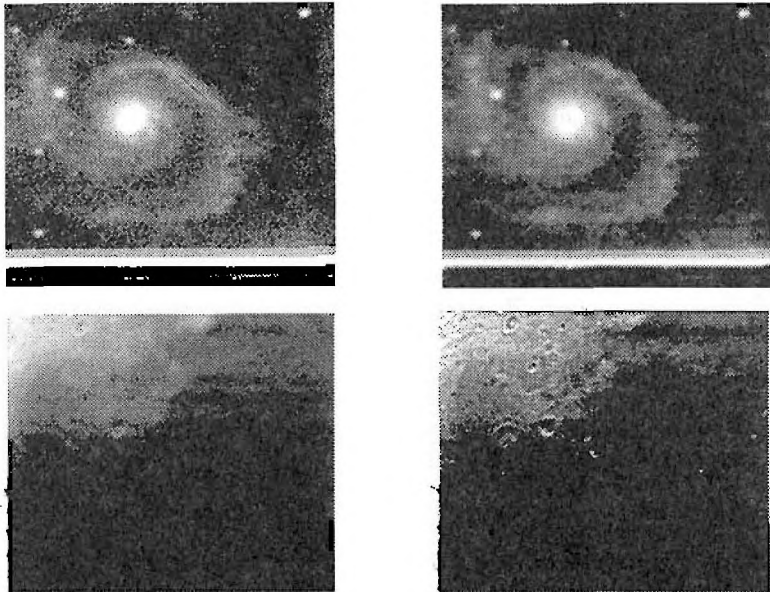
$$\begin{matrix} \begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & 9 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix} & \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \\ a & b \end{matrix}$$

Tekintsünk egy olyan képrészletet, ahol egy egy pixel szélességű világos vonal látható. Legyen a háttér értéke az egész képen 40, a világosabb vonalé 50. Most toljuk végig ezen a képrészleten pontról pontra a fenti két mátrixot, és közben végezzük el a következő műveleteket: a mátrix által lefedett képpontok fényességértékét szorozzuk meg a mátrixban a megfelelő, az adott képpont „fölött” lévő értékkel, majd adjuk össze az így kapott értékeket, és osszuk el az ún. *súlyösszeggel*. Az így kapott számot pedig írjuk be a mátrix középső elemének helyére.

Nézzük először az *a* jelű 3x3-as mátrixot, s helyezzük ezt az 1. ábra *a* képére úgy, hogy a mátrix középső elem a B2 ponton legyen.



1. ábra. Egy képrészlet (a), élesítő (b) és elmosó (c) szűrők használata után



2. ábra. Egy aluláteresztő szűrő hatására a galaxis kissé elmosódik, a különálló pixelek eltűnnek, csökken a zaj. A Hold felszínén jól kiemeli a részleteket egy felüláteresztő szűrő

A mátrix bal felső sarka alatt, az A1 helyen 40-es fényességérték szerepel, a mátrixban pedig ezen a helyen -1 , vagyis jegyezzük fel a $(-1) \cdot 40 = -40$ értéket. A B1, C1, A2, C2 pontoknál hasonlóan -40 -et kapunk, s ezeket eddig összeadva -200 -nál tartunk. A B2 pontban szintén 40-es érték szerepel, de itt a mátrixban egy 9-es van, vagyis ennél a pontnál $9 \cdot 40 = 360$ -at hozzá kell adnunk a -200 -hoz, vagyis most 160 -at jegyezzük meg. De még van három pont, A3, B3 és C3. Ezek mindegyike 50-es értékkel rendelkezik, s hozzájuk a mátrixból egy (-1) -es szorzó tartozik, vagyis a $3 \cdot (-50) = -150$ -et hozzá kell adni a főljegyzett 160 -hoz. Így 10 -et kapunk. A kapott értéket még el kell osztanunk a súlyösszeggel. Ez nem más, mint a mátrixban szereplő számok („súlyok”) összege, jelen esetben $8 \cdot (-1) + 9 = 1$. Most már beírhatjuk a középső elem, B2 helyére a $10/1 = 10$ -es értéket az *1/b. ábrán*ba. (A súlyösszeggel való osztás szükségességét a következő példában fogjuk jobban látni.)

A következő lépésben toljuk el a 3×3 -as mátrixot („muntavételezési maszkot”) jobbra az *1/n. ábrán*, vagyis most a C2 pont legyen középen. Látható, hogy lényeges változás nem történt, így a C2 pontba is 10 -et írhatunk, hasonlóan D2-be, az *1/b. ábrán*.

Könnyen ellenőrizhető, hogy a fenti módon számolva az *1/n. ábrn* 3. sorában szereplő értékek 50 -ról 110 -re változnak az *1/b. ábrán*. (Az első/ötödik sorban az értékek nem változnak, mert a be nem rajzolt fölöttük/alattuk lévő képpontok is 40 -es értékkel rendelkeznek, s ezekre elvégezve a számításokat, szintén 40 -et kapunk.) Ha most megnézzük az *1/b. ábrát*, látjuk, hogy a vonal fényessége megnőtt. Sőt, az alatta és fölötté lévő sötétebb lett, megnövelve így a kontrasztot. Ezzel kiemeltük a környezetből, azaz élesítettük a képet.

Ha elvégezzük a fenti számításokat a b jelű mátrixot alkalmazva, akkor az $1/c$. ábrát kapjuk. Látható, hogy a hatás az előzővel ellentétes: a vonal elhalványodott, és kiszélesedett, ezáltal jobban belesimul a környezetébe. Így lehet a képet elmosni, elhomályosítani.

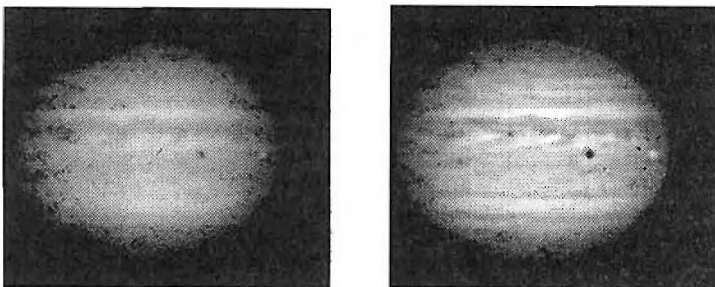
Ebben az esetben látható a súlyösszegel történő osztás szükségessége. Ha ugyanis pl. a 3. sor fényességértékeit számolva a kapott 440-es értéket nem osztjuk le a mátrix súlyainak $(8 \cdot 1) + 2 = 10$ összegével, akkor 8 bites (256 szürkeárnyalat) képen nem tudnánk ábrázolni ezt a fényességet.

A konvolúciós szűrők között megkülönböztetünk alul- és felüláteresztő típusokat. Aluláteresztő szűrők súlyozásakor a középső elemet vesszük a legnagyobb értékkel, a környezet elemeit — ügyelve a szimetriára — egyre kisebb, de 0-nál nagyobb súllyal. Erre példa a b jelű mátrix. Ezek a szűrők a képek elkenésére, a zajok enyhítésére alkalmasak.

A felüláteresztő szűrőknél szintén a középső elem kapja a legnagyobb súlyt, s a környező elemek szimmetrikusan egyre csökkennek, s mind 0-nál kisebb súllyal szerepelnek. Alkalmazásuk a gyors változásokat emeli ki, így enyhén homályos képek élesítésére használhatók. Erre példa az a jelű mátrix. A különböző fajtájú konvolúciós szűrők hatása jól látható a 2. ábra képein (az előbbi két mátrixot alkalmazva).

A talán többek által ismert számítógépes szoftverek (pl. Photoshop) élesítő (*sharpen*) és homályosító (*blur*) szűrősei is hasonló eljárásokat alkalmaznak. Több szoftverben lehetőség van magunk által összeállítani a mátrixot (méret, súlyok), azonban nem könnyű egy kívánt cél elérése. A méretet gyakran a számítási teljesítmény is befolyásolja, de speciális célokra az általában használt 3×3 -as vagy 5×5 -ös mátrixoknál hatékonyabb egy megfelelően súlyozott, alul- és felüláteresztő tulajdonságokat ötvöző 9×9 -es mátrix. Például homályos bolygófelvételeknél jól kiemeli a részleteket a következő, hosszas próbálkozások során kialakított mátrix:

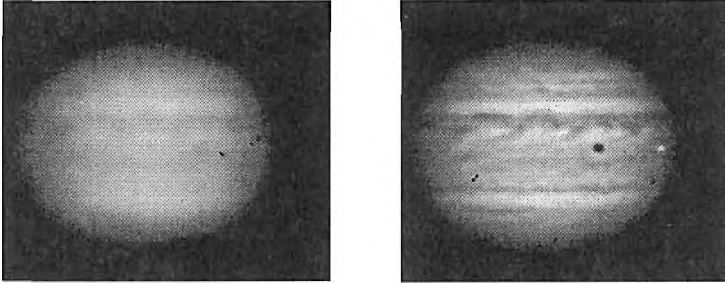
$$\begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 & 1 & 3 & 1 & -1 & -2 & -1 \\ -2 & -2 & -2 & 0 & 0 & 0 & -2 & -2 & -2 \\ -1 & -2 & -3 & -3 & -3 & -3 & -2 & -1 & -1 \\ 1 & 0 & -3 & 11 & 9 & 11 & -3 & 0 & 1 \\ 3 & 0 & -3 & 9 & 21 & 9 & -3 & 0 & 3 \\ 1 & 0 & -3 & 11 & 9 & 11 & -3 & 0 & 1 \\ -1 & -2 & -3 & -3 & -3 & -3 & -2 & -1 & -1 \\ -2 & -2 & -2 & 0 & 0 & 0 & -2 & -2 & -2 \\ -1 & -2 & -1 & 1 & 3 & 1 & -1 & -2 & -1 \end{bmatrix}$$



3. ábra. A Jupiter felhősávjait jól kiemeli egy megfelelően súlyozott, alul- és felüláteresztő sajátosságokkal egyaránt rendelkező 9×9 -es mátrixszal történő szűrés

Hasonló eredményt érhetünk el egy, a fotózásnál is alkalmazott módszerrel. Ehhez először kell készíteni egy felüláteresztő szűrővel egy elmosott képet, majd ezt az „átlagolt” maszkot levonni az eredeti képből (*unsharp masking*), esetleg annak n-

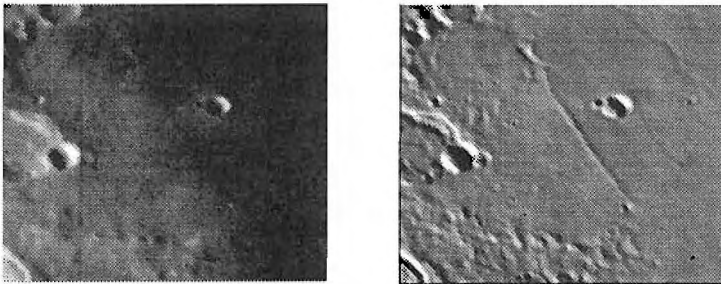
szereséből $(n-1)$ -szer levonni, ahol $n = 2, 3$, esetleg 4 . (A hagyományos fotózásnál életlenné tett kép negatívján át szokás megvilágítani a képet.) Ennek eredményét szemlélteti a 4. ábra.



4. ábra. Az előbbi nyers kép elmosásával készített maszk balra, és az eredeti kép 3-szorosából a maszk 2-szeresének levonásával előállított kép

Jól kiemelhetők a képen történő változások, az alakzatok határvonalai az ún. *aszimmetrikus konvolúció* alkalmazásával. Gyakran nem egy, hanem több mátrixot használva egyikkel előbb vízszintes irányban, majd a másikkal függőleges irányban emelhetők ki a változások, s a két képet összeadva áll elő a végleges változat. Erre egy példa az ún. *Prewitt-szűrő*, mely a következő két mátrixból áll: (Hatásuk az 5. ábra holdfelvétel-párján látható.)

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & -1 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$



5. ábra. Egy holdfelvételen a két Prewitt-mátrixszal elvégzett szűrés, s az így kapott két kép összegzése jól kiemeli a részletek határvonalait

Az ehhez hasonló aszimmetrikus szűrőkkel bármilyen megvilágítás „szimulálható”, vagyis tetszőleges irányú élkimielés valósítható meg.

A CCD-vel készült képeken gyakran találunk sötét, illetve túl világos, „beégett” pontokat. Előbbiek gyártási hibák, míg utóbbiak a kozmikus sugárzás, illetve a hirtelen történő elektronikus ingadozások miatt jelentkeznek. Ezeket a környezettől élesen elkülönülő pontokat könnyen el lehet távolítani a *statisztikus szűrőkkel*. Meg

kell határozniunk egy mintavételező maszkot, mely tetszőleges alakú lehet, de páratlan számú szomszédos elemet fed le. Ezt végigítolva a kép pontjain minden lépésben sorba rendezzük az éppen lefedett pontokat, növekvő intenzitás szerint. Ebben a sorban egy előre meghatározott helyen álló (pl. az utolsó, leghalványabb) elem értékére cseréljük a maszk központi eleme „alatt” álló intenzitásértéket. (Az eljárást nagyon finoman tudjuk hangolni, ha a cserét feltételhez kötjük. Például akkor cseréljük le a maszk alatti központi elemet a rendezett sor középső elemére, ha köztük az eltérés nagyobb egy előre rögzített értéknél.)

Ezzel nagyjából végére is értünk az alapvető ismeretek elsajátításának. Az elkövetkezendőben lesz még szó néhány eljárásról, melyek speciális feladatok elvégzésére használhatók (pl. apertúra fotometria változócsillagok fényességének meghatározásához, stb.). Ezekkel együtt az adott felhasználói témakörrel is bővebben szó lesz egy-egy cikk keretein belül, melyekben néhány CCD-t használó vagy CCD-t építő amatőrtársunk számol be tapasztalatairól, eredményeiről. Ezek mellett részletesen megismerkedünk néhány, hazánkban is előforduló kameratípussal, azok használatával és jellemzőivel.

FŰRÉSZ GÁBOR

Folytatás a 17. oldalról!

A repülés során lenne egy olyan szakasz is, amikor a Földről nézve a szonda 8 hónapig a Nap mögött van, vagyis nem elérhető. (Az űrszonda ez évben induló fejlesztési munkáiban egyébként hazai kutatók is részt vesznek, a KFKI–RMKI-ből.)

Az üstökös fokozatos és egyre lassuló megközelítése után a szonda szinte „összenőne” vele, vagyis mellette sodródna, többször körbejárná a magot. Miután ebben a térképezési szakaszban sikerül kiválasztani a leszállás pozícióját, a szonda keringő egységéről (orbiterről) leválna egy kisméretű leszállóegység (RoLand — Rosetta Lander), amely szerencsés esetben, három lábán „üstököst érne”. Ezek után megkezdődnének a felszíni vizsgálatok. Ekkor az üstökös kb. 4 Cs.E.-re járna a Naptól és 3,5 Cs.E.-re a Földtől. Az egész program a tervek szerint 2013 októberéig, a perihéliumátmenetig tartana, vagyis jó egy évtizedet ölelne fel. Eredetileg a Rosetta program keretében is tervezték anyagminta visszahozatalát a Földre, még hozzá az üstökös felszínéből „kibányászva”, de ez a változat technikailag nehezen kivihető és túlságosan költséges lenne. Érdekes „történelmi” adalék, hogy az eredetileg kiszemelt üstökös a Schwassmann–Wachmann 3 volt, amely időközben egy hirtelen felfényesedés után több darabra hullott, vagyis gyakorlatilag kimúlt. Még szerencse, hogy erre nem az űrszonda elindítása után került sor, mert ez esetben már csak az üstökös „hült helyét találta volna”.

Az orbiteren nagyszámú műszer, köztük kamera, optikai és tömegspektrométer, por- és részecskedetektorok, plazmafizikai műszerek kapnak helyet (kb. 90 kg össztömegben), míg a leszálló egységen a képfelvevőn kívül természetesen főként a talajvizsgálathoz szükséges miniatűr eszközök. A tudományos program azokra a kérdésekre próbál választ keresni, hogy milyen a mag anyaga, felszíne, hogyan zajlik az üstökös aktív működése a felszínen és a belső kómában, mi a kapcsolat az üstökösöt alkotó és az interstelláris anyag között, és milyen következtetést lehet levonni ebből a Naprendszer kialakulására nézve. Nos, 13 év múlva ezekben a kérdésekben talán már okosabbak leszünk. Várjuk türelemmel a fejleményeket!

SPÁNYI PÉTER



Szabadszemes jelenségek

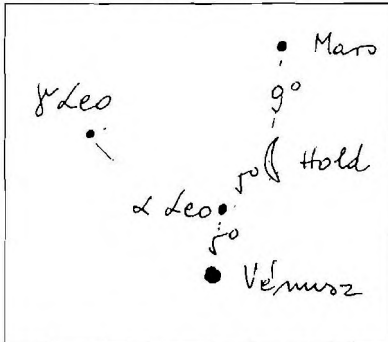
Szabadszemes észlelések 1996-ban

A tavalyi évben ismét sok érdekes észlelést kapott rovatunk. Az ismét meghirdetett szabadszemes Vénusz és a legnépszerűbbnek számító holdsarló-észleléseket már önálló rovatok formájában leközzöltük, de még mindig számos érdekes megfigyelés maradt, amit meg kell osztanunk olvasóinkkal.

Hold, bolygók, csillagok együttállása

A korábbi évekhez képest úgy tűnik, ez a megfigyelési téma felfutóban van, legálábbis ezt mutatják a beérkezett észlelések. De hát mi is nyújtana szebb szabadszemes látványt, mint mondjuk néhány fényes csillag, bolygó és a Hold egy kis égeterületen összezsúfolva? Idén az elmúlt évek megszokott gyakorlata szerint ismét Ravasz Bálint (Gyopárosfürdő) végezte a legtöbb észlelést, szám szerint hat darabot. A tavaszi időszakban az esti égen ragyogó Vénusz és a Hold újra és újra ismétlődő közelségeit figyelte meg. De a legszebb együttállásukat július 12-én hajnalban észlelte, amikor a keleti látóhatár felett 20 fokkal fénylő, fogyó Holdtól 2,5 fokkal észak felé (balra) látszott a belső bolygósomszédunk. Színtén nagyon látványos együttállásról számolt be február 2. estéjéről, amikor a Vénusz és a Szaturnusz alig 1 fokra közelítette meg egymást a délnyugati horizont fölött kb. 25 fokkal.

Az alábbiakban Sánta Gábor (Kisújszállás) és Vaskúti György (Vaskút) leírását illetve rajzát közöljük, amelyeket az októberi Mars-Regulus közelségkor készítettek.



„Szép konstelláció a KDK-i égbolton, kb. 20°–35° horizont feletti magasságban.”
(Vaskúti György, Vaskút, 1996. 10. 08., 3:40 UT)

1996. október 25-én felébredtem kora hajnalban, s csak úgy „rutinszerűen” kitekintettem az ablakomon. Az első, amire felfigyeltem, hogy két igen fényes „csillag” áll a szemközti ház fölött. Rögtön eszembe ötlött, hogy az egyik a Mars lehet, de csak a színek megvizsgálása döntött. Az együttállás a látóhatárra merőlegesen következett be. Alaposabb nézelődés és egy 10x50-es binokulárral való megfigyelés szépen mutatta a színeket. A látóhatártól távolabbi „csillag” volt a Mars, vörös színe szabad szemmel is könnyen látszott. A kékesfehér Regulus színét is ki lehetett venni.

Az észlelést 1:40 UT-kor kezdtem, majd néhány perc alatt megállapítottam az óriási égi pár adatait. A két objektum kb. 2 foknyira volt egymástól. Fényességük nem sokban különbözött egymástól, de a Mars kicsit halványabb volt. Az

ég még nem volt teljesen sötét, mivel a Hold még a horizont felett tartózkodott — igaz alacsonyban, nyugat felé. Am mint említettem, mind a bolygó, mind a csillag igen könnyen látszott, sőt feltűnő volt. Az észlelést 1:50 UT-kor fejeztem be. (Sánta Gábor)

Szabadszemes napfoltok

A tavalyi évben két észlelő 129 megfigyelést végzett. Bartha Lajos (Budapest) 3 db pozitív és 3 negatív, Gyenizse Péter (Komló) pedig 8 pozitív és 115 negatív észlelést küldött be. Összesen 9 foltról készültek megfigyelések, melyek közül 6 óriási, 2 nagy és egy kicsi volt. Közülük 6 db a déli félgömbön, 2 az északon jelent meg és egy besorolása bizonytalan.

Bolygók és csillagok a nappali égen

1996. augusztus 14-én és 15-én 6:00–7:00 UT között, az MCSE Pécsi Csoportja által a pécsváradi lőtérén rendezett csillagász tábor résztvevői néhány fényesebb égitest nappali megfigyelését kísérelték meg a jó átlátszóságú égen.

A célpontok a $-4^m,4$ -os Vénusz, a $-1^m,46$ -s Szíriusz és a $0^m,12$ -s Rigel voltak. A megfigyelést a szállásépület Ny-i oldaláról, árnyékból végeztük szabad szemmel és egy Mizárral, valamint egy 6,3 és egy 10 cm-es lencsés távcsővel. A Vénusz megtalálása nem okozott gondot, megfigyeléséhez (irányban tartásához) egy hordozható jelzőtáblát használtunk. A bolygó a megfigyelés ideje alatt folyamatosan látszott, távcsőben, nagyobb nagyítás mellett a fázisa is jól kivehető volt. A Vénusztól kiindulva a Telemotor órákorei segítségével találtuk meg a Szíriuszt, ami csak távcsőben és csak nagy nagyítás mellett látszott. A Vénusztól elindulva a Rigelgel is próbálkoztunk, de az nem látszott. Észlelők: Keszthelyi Sándor, Keszthelyi Dániel, Peitl Tibor, Sragner Márta, Vince Iván és mások. (Keszthelyi Dániel)

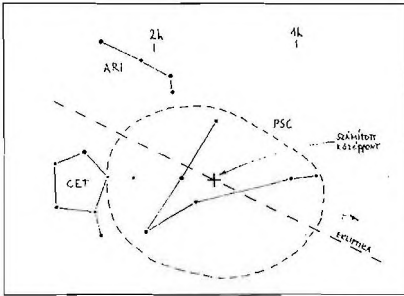
Állatövi fény

Ebben a témakörben Kósa-Kiss Attila (Nagyszalonta, Románia) három leírást és egy rajtot, míg Mizser Attila egy fotót küldött be. (ez a Meteor 1996 novemberi számában látható). Kósa-Kiss Attila január 10-ei, 12-ei és 16-ai megfigyeléséből helyszűke miatt csak a 12-eit adjuk közre, amikor a jelenség a legtöbbet mutatta meg magából.

Január 12-én este sötétedéstől újra felbukkant a fénytűnemény. Hosszát ezúttal is 60 foknak, alapszélességét pedig 20 foknak mértem. A fénykúp csúcsát megint csak a delta Piscis közelében állapítottam meg. A fényjelenség 20 fokos szögben állott a valamivel fényesebb Tejattal. 18:30 UT-kor újra megvizsgáltam az állatövi fényt és meglepetten vettem észre, hogy a fénylés nem ér véget a korábbi időpontban jelzett helyen, hanem egészen a Fiastyúk közeléig terjed! Ez a nagyon halvány, 20 foknyi szakasz csak akkor vált egyértelműen láthatóvá, amikor a tekintetemet a derengő fénylés hossztengejére merőlegesen ide-oda mozgattam. Ekképpen az állatövi fény teljes hosszára 100 fok adódott (18:30 UT körül ebből csupán 80 foknyit láttam). Amióta ilyen észleléseket végzek, hasonló terjedelműt még nem láttam, legalább 20 év óta! Ezután erősen párosodni kezdett a levegő, sőt talaj menti köd is képződött, de a kb. 70 foknyi magasan elhelyezkedő Fiastyúktól nyugatra (lefelé) még így is határozottan felismerhető maradt a fényjelenség halványabb 20 foknyi része...

Állatövi ellenfény

Hosszú idő után végre erről a nehezen észrevehető jelenségről is készült megfigyelés hazánkban! Keszthelyi Dániel (Gyöngyöstarján) rögtön nem is egy, hanem mindjárt két alkalommal észlelte az elmúlt év novemberében. Meglehet, hogy sötét, vidéki égen nem is olyan nehéz megpillantani ezt a nagy átmérőjű, ködös fényfoltot?



Az állatövi ellenfény elhelyezkedése a csillagképek között 1996.10.17-én Keszthelyi Dániel észlelése alapján

Tiszta, falusi, 6,5 hmg-jú ég. Az ellenfény középpontja nem látszott, csak a Cet csillagképben, a feje „felett” és az Ariés „alatt” húzódó 5–7 fok átmérőjű, kerekded, fényesebb égtérületet lehetett sejteni. Elfordított látással határozottan látszik, bár fényessége nem igen tér el a sötétebb részekétől. (1996. nov. 3., 20:00 UT)

Tiszta, falusi, 6,5 hmg-jú ég. Az ellenfény középpontja nem látszik, hanem csak a Psc csillagképben az ekliptikához közel húzódó kb. 15 fok átmérőjű kerekded, fényesebb égtérület, ami EL-sal észrevehető. Ez az égrész fényesebb, mint az alatta és mellette lévő terület, ebből következtethető ki az ellenfény pontos kiterjedése. Elfordított látással határozottan látszik. Az évkönyvben a napállást csak az észlelés után néztem meg. (1996. nov. 17., 22:00 UT)

Világító felhők

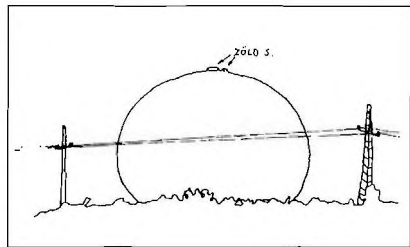
Erre az észlelési témára is igaz, amit az előző esetben leírtunk, csak annyit kell hozzátenni, hogy Keszthelyi Dániel május 16-án és október 23-án végezte kuriózum értékű észleléseit.

19:10 UT-kor, kb. 20 fok magasan pillantottam meg először a nyugati égen a kb. 3 fok vastag szürkés-piszkos ködfátylat, felhőt. „Alja” — a Nap felőli része — szivárvány színben világított. Az íve DNY-tól É-ig húzódott kb. 40 fok hosszan, a horizontot nem érintve. 19:25 UT-kor már csak az ív közepe világított, 19:30 UT-ra a jelenség véget ért. (1996. május 16.)

Naplemente után 15:50 UT-tól 16:15 UT-ig folyamatosan megfigyelhető, hogy a felhők „alja” szivárványfényű. NY-tól É-ig kb. 15–20 felfő felnylik. Az észlelés elején kb. 20 fok magasságig, majd a végén 5 fok magasságig, 5–10 felfőnél figyelhető meg a fénylés. Az észlelést hideg időben, de nyugodt égen végeztem. (1996. október 23.)

Zöld sugár

Az 1996-os évben csak egyetlen pozitív észlelés készült központi csillagunknak eme érdekes fényjátékáról. Ezt nyúlfarknyi elektronikus levelében Zajác György (Debrecen) juttatta el hozzánk. Ezek szerint megfigyelőnk április 20-án 18:00 óra helyi időkor Bombay-ből (India) látta a lenyugvó Nap zöldfény-effektusát és le is fotózta azt.



Kisebber kerülő megtétele után 1996-ban jutott el hozzánk Lantos Zsolt (Budapest) 1995. október–novemberében végzett észleléssorozata, amelyet az alábbiakban közlünk.

Az őszi hónapok meglepetést okoztak: szinte mindennapi jelenség volt a zöld sugár Budafokról nézve! Igaz a NY-i horizont nem volt tökéletes, de a látóhatár feletti sűrű, párs légkör lehetőséget tette a Nap megpillantását a szabad szemmel, több napátmérőnyire a horizonttól. A következő megfigyelések 20x60 B-vel és 80/840 L-el készültek.

Folytatás a 32. oldalon!



Nap

Észlelő	Észl.	Módszer	Műszer
Áldott Gábor (Budapest)	2	pr	8 L
Bartha Lajos (Budapest)	26	v,r	4 L
Bozány Imre (Csitár)	3	v	10 T
Forgács József (Oroszlány)	10	v	11 T
Iskum József (Budapest)	6	p,v,H,tá,r,f	10 L
Koppel Balázs (Esztergom)	2	v,pr	10 L
Kovács László (Esztergom)	1	v,pr	10 L
Mécs Miklós (Esztergom)	24	pr,v	8 L ³
Putz Péter (Esztergom)	2	pr	10 L
Prehoffer Elemér (Budapest)	24	pr,v	8 L
Ravasz Bálint (Gyopárosfürdő)	20	pr,v	5 L
Szeiber Károly (Budapest)	10	pr	7 L
Vaskúti György (Vaskút)	2	pr,r	20 T

Észlelések száma:	125	Foltcsoport MDF:	0,7
Észlelt napok száma:	26	Fáklyamező mdf:	0,7
Inaktív napok száma:	10		

Rövidítések: v= vizuális módszer, r= részletrajz, f= fotó, p= projekciós módszer, H= H α észlelés, tá= táblázatos adatok, j= jegyzet, AA= aktív terület, MDF= átlagos napi gyakoriság, PU= penumbra, U= umbra, CM= centrálmeridián.

A Nap aktivitása változatlanul alacsony volt márciusban. 5-éig inaktív a felszín. 6-án jelenik meg a K-i peremen 6°-on egy monopolár. 10-én C típusú, a monopolártól K-re póruscsomó alakul ki. 12-én van a CM-en, és B típusú. 16-án ismét halvány PU látható a vezetőn, majd 18-án nyugszik.

Ez idő alatt 8-án keletkezik -8°-on azonos hosszúságon egy pórus. 9-én négy pórus hosszú láncra, majd nem látható többé.

19-27-ig ismét inaktív a felszín.

28-án kel egy D típusú AA -12°-on. Mindkét vége szabálytalan szerkezetű, sok összetett U-t tartalmaz. Április 2-án lesz a CM-en. Csak ez a három AA volt látható márciusban.

ISKUM JÓZSEF

Folytatás a 31. oldalról!

- 1995. október 12. 16:56:20 és 16:58:45 KÖZEI között több másodpercig látszottak. Színük tengerzöld volt.
- 1995. október 13. 16:55-kor lefényképeztem a jelenséget 80/840 L-el, f/30 fényerő mellett (l. a fotóról készült mellékelt rajzot).
- 1995. október 24. 16:37-kor ismét megfigyelhető volt a jelenség.
- 1995. november 23. 15:40-15:50 KÖZEI között több percig látszott a zöld sugár a Nap tetején. Hossza 10 ívperc volt! Ekkor a Nap még nem érte el a horizontot.

GYENIZSE PÉTER



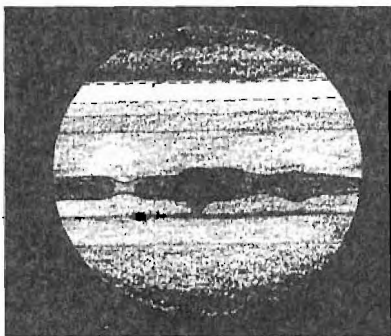
Bolygók

A Jupiter 1995–97-es láthatósága

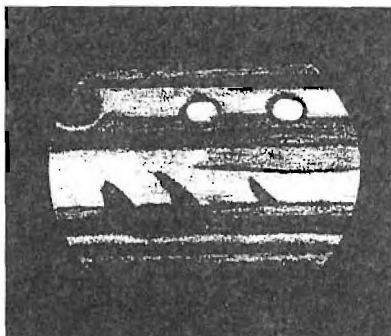
Észlelő	Észlelés	Műszer
Görgei Zoltán (Tamási)	1	5 L
Gyenyizse Péter (Kömló)	5 I, CM	10,2 L
Horváth Ádám (Baja)	2	20,3 SC
Horváth Tibor (Hegyhátsál)	3 I	6,3 L
Lantos Zsolt (Budapest)	2	8 L
Mizser Attila (Budapest)	2 fotó	30 L
Nagy Mélykúti Ákos (Pécs)	2 I	5 L
Patak Ákos (Pécs)	2	30,5 T

Rövidítések: I= intenzitásbecslés; CM= CM-átmenet mérés; L= refraktor; SC = Schmidt-Cassegrain; T= reflektor.

A január 19-i együttállással zárult a Jupiter 1995–97-es láthatósága. Mint az a fenti listából is kiderül, szerény számú megfigyelés gyűlt össze erről az időszakról; ennek okát részben a bolygó rossz helyzetében kell keresni, hiszen a láthatóság folyamán az ekliptika égi egyenlítőjétől legdélebbre eső részén tartózkodott, igazából csak delelése környékén voltak elfogadhatóak észlelésének feltételei, de ilyenkor is gyakran nyugtalan, széteső bolygóképp fogadta a távcsőbe nézőket. Ezek után nem csoda, hogy az első megfigyelés május végén született meg, Lantos Zsoltnak köszönhetően. Az észlelés napkelte után történt, a Jupiter delelésekor.

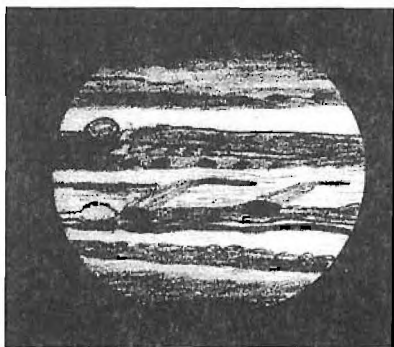


1993.04.25., 21:50UT
CMI = 91°, CM II = 337°
152/900 T, 150x, Gyenyizse P.

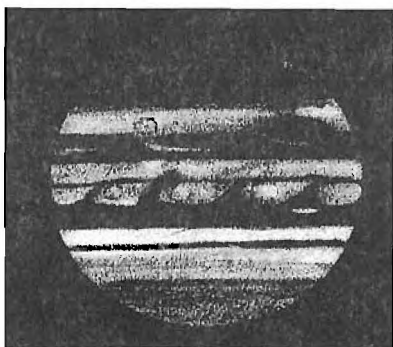


1996.06.08., 23:15 UT
CMI = 324°, CM II = 152°
80/840 L, 131x, Lantos Zs.

Az első megfigyelés rögtön egy érdekes foltpárossal szolgált. Egy hatalmas, világos ovál látszott az EZ-ben az Északi Egyenlítői Sáv D-i szegélyéhez kapcsolódva öblöt kialakítva, a másik szegély mentén egy kisebb, szintén öblöt formálva. Valószínűleg a nagyobb EZ-beli foltot látta két hónappal ezt követően Horváth Tibor is, közel a bolygó Ny-i pereméhez.



1996.08.02., 22:30 UT
 CM I = 348°, CM II = 116°
 30,5 T, 152x, Patak.Á



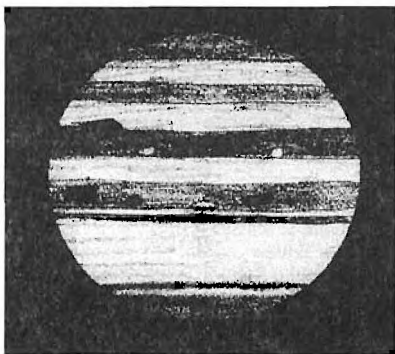
1996.08.26., 20:20 UT
 CM I = 98°, CM II = 44°
 10,2 L, 136x, Gyenizse P.

Ahogy már korábban, a Bolygós Hírekben is említettük, a Déli Egyenlítői Sáv intenzitása csökkent, a NEB-hez hasonlóan 3-as intenzitású övként szimmetrikus megjelenést kölcsönöz az egyenlítői tartománynak. Összehasonlításképp bemutatunk egy korábbi — 1993-as — rajzot, mely még a kifényesedett SEB-et mutatja. Több rajzon is markáns rétegzettséget mutat az újra sötét déli fősáv. A SEBZ néhány alkalommal igen egyértelmű, fényes zóna volt, ilyenkor a SEBn-t és SEBS-t mint hasadás választotta el. A kis műszereket használó Nagy M. Á. és Horváth T. által feltüntetett hosszú, elnyúlt kondenzációk valószínűleg a két szegélyt alkotó komponens legsötétebb részei lehettek. A SEBS-ben a Nagy Vörös Folt által létrehozott öböl, a GRSB jól kivehető Gyenizse rajzain; de megtermett világos oválok is fodrozták a SEB D-i szegélyét számos alkalommal (Gyenizse, Lantos). Az EZ felőli É-i szegély sem nyugodtabb, bár itt beöblösödések nemigen voltak, de rögsorozatok és az imént említett sávelsőtédedések gyakran jelentkeztek.

Az Északi Egyenlítői Sáv továbbra is megbízható, ha a bolygót megfigyelők elkápráztatásáról kell gondoskodni. Legfeltűnőbbek a sáv D-i szegélyétől az egyenlítőig is kinyúló kivetülések. Ezek néha füzérekben folytatódnak, és ezeken keresztül kapcsolódnak az előtűnedező EB-hez (Gyenizse, Patak), ahogy azt már a korábbi láthatóságok során is tapasztalhatták az észlelők. Patak Ákos 30 cm-es távcsövével a NEB-et is komponensekre tudta bontani. A NEBn keskeny, de igen sötét sáv volt, a NEBS jóval szélesebb, de kissé világosabb övnek mutatkozott. Az augusztus 2-án készült rajz egy, a D-i szegélyben öblöt kialakító EZn-be úszó ovált is mutat.

A két tropikus sáv, az NTB és az STB általánosan jól megfigyelhető részletek, elmondható, hogy még a legkisebb műszerek használóinak sem jelentett észrevételük nagyobb nehézséget — egy-két rajzról hiányoznak csupán (igaz, ez a néhány rajz a kevés beérkezett észlelés miatt jelentős hányadot tesz ki összességében). Az NNTB-t

Gyenizse több rajzán is feltüntette. Nagy Mélykuti Ákosnak kis, 5 cm-es műszerével is sikerült észrevenni ezt a ritkábban megfigyelhető sávot.



1996.09.27. 17:50 UT
CMI = 17°, CM II = 79°
50/540 L, 108x, Nagy M. Á.

I észlelése maradt ki a felsorolásból 1992 óta.

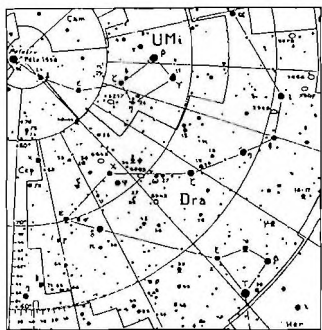
Az intenzitásbecslések igen hasonlóan írják le a két poláris régiót. Ha eltérés mutatkozott néha, akkor a D-i (SPR) volt az É-ihoz (NPR) képest sötétebb.

A Nagy Vörös Foltot hat rajzon lehetett azonosítani. A legkisebb műszer 5 cm-es volt, mellyel a folt látható volt, igaz, evvel még nem vált el a SEB-től (Nagy Mélykuti). Gyenizse összesen 9 centrálmeridián átmenet-mérést végzett, de ebből csak kettő vonatkozik a GRS-re. Augusztus 26-án a folt eleje 20:30 UT-kor volt CM-en, ez 53°-ot jelent a System II-ben; a vége 66°-on volt egy augusztus 2-án készült mérés szerint.

Végül szeretnénk felsorolni az évek során kimaradt megfigyeléseket. Berente Béla 2, Bozány Imre 1, Csizmadia Szilárd 2, Gyenizse Péter 17, Lantos Zsolt 1, Ponikli Péter

VINCZE IVÁN

PLEIONE CSILLAGATLASZ



A Pleione Csillagatlasz (RDC) 7^m-ig ábrázolja a teljes égboltozt. A 41 térképlapból álló atlasz csillagképenkénti beosztású, így még a kezdő amatőrcsillagász is könnyebben tud tájékozódni az égen, mint a koordináták szerinti felosztású atlaszokból. Kis formátuma (A/4) révén távcső mellett is kényelmesen használható.

Sok fényesebb mély-ég objektum és kettőscsillag közvetlenül is azonosítható, megtalálható az atlasz segítségével. A halványabbak is megtalálhatók, ha ráállunk vidékükre, és egy részletesebb térképet használva már észlelhetünk is. Különösen alkalmas ezen a módon a változócsillagok észleléséhez, keresőtérképként alkalmazva a Változócsillag Atlasz füzeteihez.

Ára: 250 Ft (tagoknak 200 Ft)



Üstökösök

Észlelő	Észlelések	Műszer	Észlelő	Észlelések	Műszer
Bajor Péter	4	30 T	Keszthelyi Sándor	6	10 L
Bakos Gáspár	6	44,5 T	Keszthelyiné S. Márta	4	7x35 B
Balogh Zoltán	1 + 6f	8 L	Dr. Kolláth Zoltán	4f	1,8/50
Bartha Lajos	18	4 L	Kósa-Kiss Attila RO	20	6,3 L
Berkó Ernő	12f	8 L	Ladányi Tamás	1	8x30 B
Borkovits Tamás	1 CCD	50 T	Lantos Zsolt	2	20x60 B
Brlás Pál	5	7x50 B	Lics Zoltán	3f	3,5/135t
Busa Sándor	2	10x50 B	Mízsér Csaba	2	7 L
Csák Balázs	1f	1,8/50	Molnár Zoltán RO	10 + 5f	19 T
Csillag Attila RO	18	19 T	Németh László	3	20x50 B
Csőrgői Tibor	6	30 T	Papp István	1 CCD	50 T
Csukás Máttyás RO	15	6,3 L	Papp Zsuzsanna	videó	1,8/25t
Dobra Szabolcs	14+3f	30 T	Pintér András	1	7x50 B
Drávec László	1f	2/50t	Ravasz Bálint	3	5 L
Farkas László	2f	5,6/500t	Rokonál Miklós	2	sz
Fejes Imre	1f	4/200t	Rózsa Ferenc	9f	10 L
Forgács Zoltán	1	10,6 L	Sajtz András RO	2	10x50 B
Fűrész Gábor	6f	11/500t	Sánta Gábor	16	20x50 M
Görbics János	4f	8 L	Sárnecky Krisztián	19	44,5 T
Culyás Krisztián	2	20 T	Szabó Sándor	17 + 4f	27 T
Gyurman Tibor	1f	3,5/200t	Szabó Tamás	1	8x30 M
Hajdú Attila	1	8,5 L	Szarka Andrea	6 + 1f	20 SC
Hartman Imre	1	6,3 L	Szarka Levente	4	16,2 T
Hegedüs Tibor	1 + 2 CCD	50 T	Szauer Ágoston	2	11 T
Horváth Tibor	3 + 5f	11 T	Szentaskó László	10	44,5 T
Illés Elek	10	15x50 B	Szlanicska Ervin SK	1f	2/58t
Iskum József	12	10 L	Tanárki Tibor	6	13 T
Károly Lajos	9	30 T	Tuboly Vince	4 + 12f	10 MC
Kereszty Zsolt	1	20 SC	Ujvárosi Antal	15	7 L

Márciusban 58 észlelő 243 vizuális észlelést és 79 fotót készített 7 üstökösről, de 35 februári megfigyelés is befutott, sőt még tavaly októberi Tabur észlelés is található az észlelőlistán. A rengeteg anyag miatt jelen számunkban kizárólag a Hale-Bopp-ról készült vizuális megfigyelésekkel foglalkozunk, a beérkezett fotókat, valamint a halványabb üstökösöket (C/1997 D1 (Mueller), 29P/Schwassmann-Wachmann 1, 46P/Wirtanen, 81P/Wild 2, 118P/Shoemaker-Levy 4, 121P/Shoemaker-Holt 2) egy későbbi számunkban dolgozzuk fel.

C/1995 O1 (Hale-Bopp)

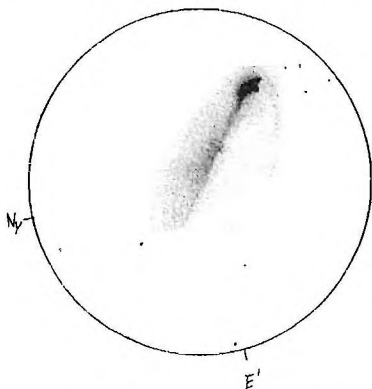
Márciusban csúcspontjához érkezett az ezredvég üstökösének látványa, hiszen 22-én elérte legkisebb földtávolságát, majd április elsején napközelpontján is áthaladt. A hónap első felében már az esti ég feltűnő látványossága volt, így egyre több laikus is „felfedezte”. A Hold elvonulása után a meglepően sok derült időt kihasználva renge-

tegen észlelték a vándort, melynek fényessége jócskán meghaladta a 0^m -t. Ezek után nem csoda, hogy 41 észlelőtől 208 vizuális megfigyelést kaptunk, melyek 7 cm vastag papírköteget adnak ki. Érdekes, hogy a legtöbb észlelés a hónap első harmadában készült, amikor üstökösünk még a hajnali égen volt jobban megfigyelhető. A legjobb nap 8-a és 11-e volt, amikor 17-17 megfigyelés készült, és csak két napon, 19-én és 25-én nem látta senki. Kellemszerű érzés volt ernyi észlelőlap között válogatni.

A Hyakutake-üstökös tavaly áprilisi beszámolójához hasonlóan most is az észlelőkre bízunk a látvány felelevenítését, és a szöveges leírások alapján követjük végig a eseményeket.

Sánta Gábor, március 1., 20x50 M: „A 12'-15'-es kóma igen kondenzált, egy 3^m,5-s, 10"-es mag uralja, melyet fényes, külső kóma burkol. A nucleusból fényes, legyezőszerű szökőkút tör elő, melyben 2 jet biztosan látszik. A vastag magból kifutó szál uralja a csóvát, ez mintegy gerince a porcsóvának, mivel a lefelszerű csóva ettől délre terül el. Az ionsóva, bár felületi fényessége alacsony, KL-sal is kivehető, a vége EL-sal 5-6 fok hosszan követhető.”

Szarka Levente, március 2., 16,2 L, 21x: „Első látásra feltűnik az üstökösben egy rendkívül érdekes aszimmetria. A kóma egybeszakad a PA 310 irányú csóvával, mely furcsa módon ketté van osztva. A közepén egy fényes szál látható, mely határozottan kettévágja a csóvát. A DNy-i része 1,5 hosszú, az EK-i fele rövid, alig 0,5 hosszú. Időnként bizonytalanul mindkét félcsóvában szálak, inhomogenitások érezhetők. Az üstökös magja kompaktabb, mint egy hónappal ezelőtt, s feltűnő sárgás színe van. A magtól PA 140-260 között egy fényesebb rész látható, talán a mag jetkitöréseinek következtében.”



03.02. 03:30 UT, 16,2 T, 21x, LM=1°50'
(Szarka Levente)



03.09. 02:20-03:10 UT, 10,6 L, 50x, LM=1°
(Forgács Zoltán)

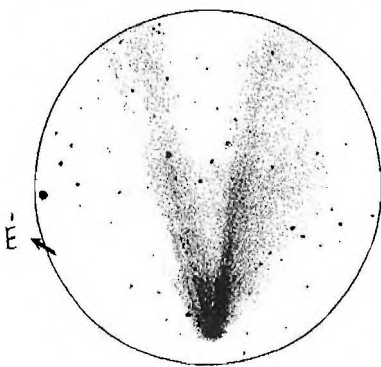
Sárnecky Krisztián, március 2., szabad szemmel: „Az ionsóva PA 320 felé 17° hosszú, míg a nyugat felé görbülő porcsóva 8° hosszan követhető.” **33,4 T, 61x:** „A nucleus körül három, hihetetlenül kontrasztos, ledobott anyagburok látszik. A csóva felőli végük anyaghíddal kapcsolódik a nucleushoz, másik végük lassan olvad a kómába. A kb 100 fokos ívek vastagsága és felületi fényessége nagyon egyenetlen.”

Sánta Gábor, március 5., 10x50 B: „A megszokott ionsóva (9 fok, PA 305) és porcsóva (3 fok, PA 280) mellett ma egy igen halvány csóvácska is feltűnt PA 325 irányban, hossza 1,5. Már szebb, mint a Hyakutake...”

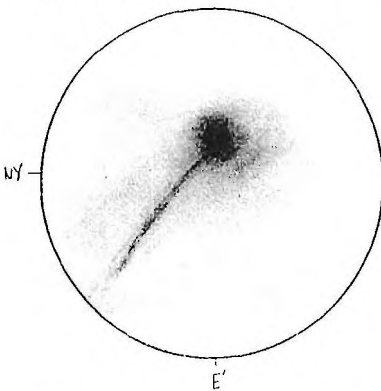


A porhéjak Csillag Attila rajzain. 1997.03.08. 04:45 UT (balra),
03.11. 18:40 UT (jobbra). 19 T, 98x

Tanárki Tibor, március 5., 13 T, 160x: „A mag elég bolyhos, belőle érdekes formáció tör a kómába. Fogas szerkezetet mutat, nagyon kontrasztos a sugarak közötti rés. A maghoz közelebbi színtele beleolvad a nucleusba, a középső igen fényes, ez dominál. A harmadik halványabb, talán van egy negyedik is, de ezt csak a kóma sűrűsödéséből lehet sejteni. A sugarak középső része a fényesebb, az elejük elég gyorsan, a végük lassan olvad a háttérbe.”



03.09. 03:20 UT, 10x50 B, LM=5
(Sánta Gábor)



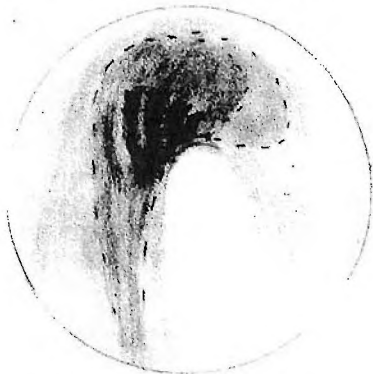
03.11. 03:00 UT, 16,2 L, 104x, LM=25'
(Szarka Levente)

Busa Sándor, március 6., 10x50 B: „A csóva vége felnyúlik egészen a Deneb magasságáig, hossza 20°. Egyenes és egyenletesen halványodik, szélessége 8'. A diffúzabb csóva 10° hosszú, a kómától távolodva fokozatosan elhajlik a gamma Cyg irányába. A kómából PA 290 felé indul ki egy fényesebb szál, a mag közelében jól megfigyelhető, hogy a szál anyaga spirális alakban hagyja el a magot.”

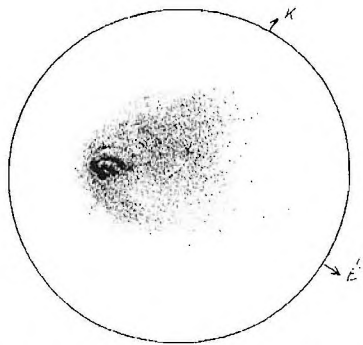
Sánta Gábor, március 8., 20x50 M: „Egy 10' széles, lassan szétnyíló szál van a fő ioncsóva mellett. Ez a 7°-os csóvaszál okozza a dudort a szabadszemes csóvában. A kis magocska szemfájdítóan ragyog, déli oldalán 100–110 fokos legryező alakjában tör elő az anyag. A mag igen excentrikusan helyezkedik el, csupán 1'–2'-re van a kóma Nap felőli részétől.”

Gulyás Krisztián, március 8., szabad szemmel: „Szabad szemmel 25 fokig, egészen a Denebig lehetett a csóvát követni, amely éppen az M39-et fedte. Elkanyarodó porcsóvája lenyűgöző látvány.”

Forgács Zoltán, március 9., 10,6 L, 50x: „Az első, ami szembetűnik, hogy a kométa halványabbik fele szinte átmenet nélkül megy át a fényesebbik felébe. Ez különösen a mag környezetében szembetűnő, az aktívabb felén narancs színű, hullámfrontszerű képződmények mutatkoznak. A mag szintén narancs színű, belőle nyúlványok állnak ki, illetve ennek környezetében csomósodások is megfigyelhetők.”



03.11. 04 UT, 13 T, 160x
(Tanárki Tibor)



03.18. 15:15 UT, 20 SC, 76x, LM= 35'
(Szarka Andrea)

Az időszak első harmadának legjelentősebb eseménye a nucleus körül megjelenő koncentrikus gyűrűk voltak, melyek a mag szakaszos aktivitása miatt jöttek létre. Sajnos senki sem számolt be arról, hogy éjszakáról éjszakára hogyan változott a burkok megjelenése, mindenesetre nagyon meglepő volt, hogy az ívek nem a Nap irányába, hanem oldalra, nagyjából nyugat felé törtek elő! Szerkezetük kísértetiesen emlékeztet az 1995-ben, óriástávcsövekkel megfigyelt félkör alakú anyagkidobódásokra (l. Meteor 1996/3, hátsó borító), melyek egy „nyéllel” kapcsolódtak a nucleus-hoz. Csak a fényességük és méretük nőtt meg jelentősen. Külföldi észlelések szerint az ívek sugara rendre 20, 40 és 60 ívmásodperc volt, ami 30 ezer km-es távolságokat jelent. Március első felében volt a legjelentősebb a kóma aszinnetriája. A nucleusból a porcsóva irányába áramló anyag kampó alakot kölcsönzött a kómának, a kampó elvékonyodó hegye pedig egy fényes szálként folytatódott a porcsóvában.

A csökkenő Hold egyre többet engedett látni a csóvákban, melyek 30 fokos szöveget zártak be egymással. Az ionsóva legnagyobb hossza 25° körül volt, ami 2 Cs.E. valós hosszúságot jelent! A fotók tanúsága szerint a keleti feléről anyagszálak váltak le, ez okozhatta a mellékcsóvákat. Szintén ezekben a napokban látszott először, hogy a gázcsóva egy vékonyabb és egy vastagabb ágra szakad. Ez a többszeres még április elején is megfigyelhető volt. A fényesebb, de rövidebb porcsóva maximum 10° hosszban volt követhető, és a végénél már 3–4 fok szélességet ért el.

Az összfényesség rohamosan növekedett, naponta mintegy 0^{m1} -t, így 10 nap alatt $+0^{m5}$ -ről -0^{m5} -ra fényesedett! A nucleus $+3^{m}$ és $+2^{m}$ között növelte fényét.

Szarka Levente, március 11., 16,2 T, 104x: „A hatalmas üstökös csillagszerű magjától PA 180–210 között érdekes, koncentrikus körívek sorakoznak. A három körív közül a legbelsőnél az is megfigyelhető, hogy a magból indul ki PA 270 irányban, s ezután kezd feltekeredni az üstökös magjára.”

Bartha Lajos, március 11., 4 L, 35x: „Kicsit diffúz mag körül tompa háromszögletű kómasűrűsödés, a maggal ellentétes két csúcsa elmosódott, kiáramlásszerű. A kómát kétszeresére növeli a K és ÉNy felé kinyúló fátyol. A csóva Ny-i pereme fényes, de nem annyira, mint előző napokon. Széles szerkezete felismerhető. A kóma sárga, a belső sűrűsödés Arcurus színű, a csóva kék.”

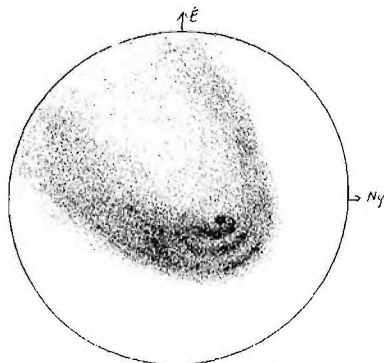
Tanárki Tibor, március 11., 13 T, 160x: „A központi két sugár (ívek), ami a magból tör elő, illetve az ehhez legközelebbi nagyon fényes, és kontrasztos jelenség. Határozott rész fut végig a magtól számított 2. és 3. valamint a 3. és 4. ív között: A 3. halványabb, a 4. külső része már beleolvad a kóma erős fénylésébe.” **Március 12., 40x:** „A változás tegnap óta, hogy megjelent a helyi éjszakai oldalon egy anyagív, a legbelső, Nap felőli ív folytatásában. Ezek kevésbé élesek.”

Tuboly Vince, március 12., 7,2 L, 100x: „PA 120–130 irányban érdekes anyagkiáramlás figyelhető meg. Három anyagfelhő (melyek kissé ívesek) áramlik ki a magból, kifelé egyre halványabbak és szétterültek. Narancssárga színűek. A nucleus mögött lepkeszármszerű, anyagmentes lyuk látszik. Halvány, kékes színű és erősen fodrozott gázcsóva tör elő a porcsóvával mintegy 45 fokos szöget bezárva.”

Sánta Gábor, március 18., 10x50 B: „Az ioncsóva is pompázatos, 12° hosszúságig lehet követni. Már szabad szemmel is egyértelmű a kettős jellege. A rövidebb, vékonyabb része 9° hosszú, az ioncsóvák oldalai nagyon lágyan olvadnak a háttérbe. Érdekes módon, most gyorsabban szélesedik, mint a hó elején, vége már 1 fok széles.”



03.18. 03:50-04:00 UT, 13 T, 160x
(Tanárki Tibor)



03.23. 04:30 UT, 20 SC, 76x. LM=35'
(Szarka Andrea)

Tanárki Tibor, március 18, 13 T, 160x: „Az ívek a szokásos helyükön vannak, de egy kicsit más a formájuk. A legbelső erősen hajlított, szép ívben tör elő a magból, és hajlik meg. A további külső ívek ezt a hajlítást követik, de a mag felől második kivételével egyre halványabbak. A 4. már csak gyengén kontrasztos, külső széle már-már beleolvad a derengésbe. Lehet, hogy van egy 5. fénylés is, de ez inkább csak EL-sal érzékelhető.”

A hónap közepén tovább fokozódott az aktivitás, amit az egyre feltűnőbb ívek, az ionsóva csodás kettős szerkezete és a porcsóva erősödése mutatott. Sajnos csak szóbeli információink vannak arról, hogy hazánkból is megfigyelték, hogy a nucleustól távolodó és kiegyenesedő ívek a porcsóva hosszú szálaiban folytatódtak, amit egyébként Tanárki Tibor 18-ai észlése is sugall. Ő, Csillag Attila, Károly Lajos és Tuboly Vince egymástól függetlenül vették 11-én este (hajnalban még nem látszott), és 12-én, hogy az ívekkel átellenben képződött egy „üreg”, melynek pereme a környezetnél fényesebbnek látszott!

A csökkenő aszimmetriájú kóma mérete tartotta a 15' körüli értéket, ami 900 ezer km-nek felel meg. Az összfényesség emelkedése kissé lankadt, 20-a környékén $-0^m,6$, $-0^m,8$ körül becslések születtek.

Bartha Lajos, március 23., 4 L, 35x: „Fényes központi sűrűsödés, hossza kb. 100”, szélessége 45”. A csóva felé diffúz, elülső részén közel csillagszerű központi mag, átmérő 15”. A csóvában szálás szerkezettel folytatódik, mely kb. 0,7-ig terjed, innen ugrásszerű halványodással megy át az egyenletes fényű csóvába.”

Dobra Szabolcs, március 23., 7 L, 140x: „Első pillantásra néhány fényesebb körív is feltűnik a mag körül, de most mintha eggyel több lenne, mint egy hete, és egy kissé talán nyúltabbak is!”

Csörgei Tibor, március 26., szabad szemmel: „Jól látható a két csóva, a fényesebb kb. PA 350 irányban szélesebb, görbült, 10° hosszú. A halványabbik PA 15–20 irányban 12°–15° hosszú, ez lehet az ionsóva. A két csóva egymással 30°-os szöveget zár be.”

Tuboly Vince, március 27., 7,2 L, 100x: „Jelentős események zajlanak le a nucleus környékén. A már jelzett kiáramló felhők közül kettő jól érzékelhető, kissé ívelt alakúak. A maghoz közelebb levőben három fényes kondenzáció látható, a két nyugati erősebb, tömörebb.”

Szarka Levente, március 29., szabad szemmel: „Nagyon jól kivehető volt a kiszélesedő, lehajló porcsóva, mely mintegy 10°–12°-on keresztül húzódtott. Az első 5° jól jött, utána hirtelen halványodott el. A gázcsóva hihetetlenül hosszán, legálább 15°-on keresztül látszott, de néha hosszabbnak tűnt. A gázcsóva jóval egyenletesebb fényű volt, mint a porcsóva.”

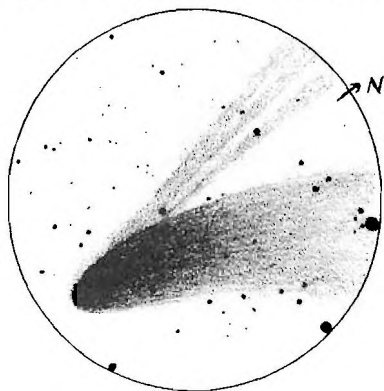
Sánta Gábor, március 29., 10x50 B: „Az ionsóvának igen jól látható finomszerkezete van, két részre tagolódik: egy hosszú, vékony és egyenes szálna, és egy diffúzabb, egyenletesebb fényű és széles részre. PA 5–12 között terül el, fura, hogy erősen szélesedik.”

Busa Sándor, március 31., 10x50 B: „Az ionsóva végét az Ikerhalmoz után sikerült elvesztenem. Vastagsága 8'–10', fokozatosan és egyenletesen szélesedik és halványul. Vékony szálak alkotják, hossza 25°–30°. A porcsóva is szálás szerkezetű, de ezek a szálak el-cvesznek az egészet beborító, diffúz lepelben. A kómától távolodva elhajlik a gamma Cas irányfába.”

Sánta Gábor, március 31., 20x50 M: „A csillagszerű magból 150°-os legyező alakjában tör elő a mag anyaga. Öt jet látszik biztosan. A jetek PA-ja sorra 110°, 140°, 180°, 220°, és 260°. A porcsóva vastag, szélesedő fénydorong, lépten-nyomon intenzitás-különbségekkel. Az elejét fényes csóvászálak, végét pedig a két külső rész nagyobb intenzitása teszi mozgalmassá. A Cassiopeiáig ér, hossza 15°. Az ionsóva már három részre tagolódik, de a figyelmes vizsgálódás egy újabb szálat is felfed, a legnagyobb PA-jút. Ez egyben a leghalványabb, szinte alig látszik.”

Március utolsó napjaiban néhány kiváló átlátszóságú éjszaka köszöntött ránk, így koromfekete égen láthattuk a teljes pompájában tündöklő üstököst. A több szálna szakadó ionsóva a szokásosnál gyorsabban szélesedett, ami a 2 Cs.E.-s hosszúsággal hozható összefüggésbe. A porcsóva elborította a Cassiopeia alatti térséget, ami nem csoda, hiszen a Hale-Bopp magja másodpercenként 150 tonna port veszített. Ebben

az évszázadban csak a West-üstökös és az 1910-es johannesburgi üstökös porcsó-vájában lehetett szerkezetet felismerni. A Hale-Bopp lett a harmadik a sorban!



Sánta Gábor rajza márc. 31-én este, készült egy 10x50-es binokulárral

érthető okokból nagy szórást mutatnak, a -1^m jó kompromisszumnak tűnik. Ez ugyan elmarad a várakozásoktól, de a látványban mégsem csalódtunk. Áprilisban fokozatosan romló láthatóság mellett folytatódott a tűzijáték.

Vége néhány bővebb információ is érkezett a ledobott rétegekről, Iskum József 21-én a harmadik burok távolságát $50''$ -nek mérte. A rajzokból és Dobra Szabolcs megjegyzéséből is kiderül, hogy az anyagívek hosszú távon változtatták az alakjukat. Csak néhány fotón és Csillag Attila rajzain érzékelhető, hogy a burkok valójában egy spirális alakú, folytonos anyagkiáramlás fényesebb szakaszai. Egy $11,5$ napos periódussal forgó, aktivitása a napállástól függően változó aktív foltról van szó, amely már 1995-ben is a felszabadult anyag nagy részét adta. A hosszútávú alakváltozást a forgástengely 22 napos precessiója okozta, ugyanis a Hale-Bopp magja két tengely körül forog!

Az üstökös a hónap végére elérte maximális fényességét. Bár a fényességbecslések

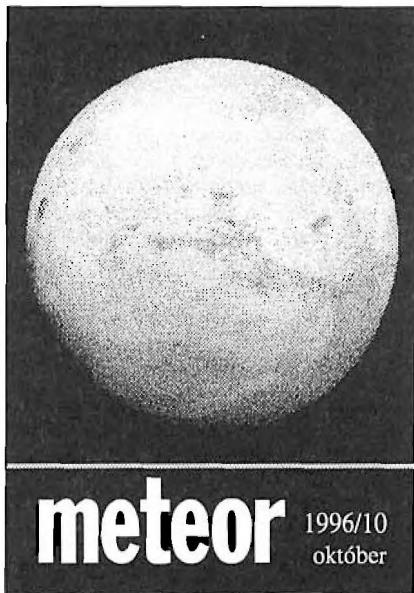
SÁRNECZKY KRISZTIÁN

Új tagjaink figyelmébe!

A Meteor 1996-os évfolyama még megrendelhető! A tavalyi évfolyamban is számos érdekes információ található (pl. a Hyakutake-üstökös krónikája, távcsőépítési cikkek, a CCD-rovat korábbi részei, észlelési beszámolók, a borítókön — többek között — a Hubble Űrteleszkóp szenzációs felvételei, a legjobb hazai asztrofotók látványai). Hasznos összefoglalókat olvashatunk egy-egy észlelési területről, a csillagászat, az űrkutatás eredményeiről, a csillagászat újdonságairól.

Tájékoztatjuk olvasóinkat, hogy a Meteor 1991-es, 1994-es és 1995-ös számai elfogytak, az 1992-es és 1993-as évfolyamok viszont még megrendelhetők.

Az 1996-os teljes Meteor-évfolyam ára 1300 Ft (tagoknak 1100 Ft).





Meteorok

Tűzgömbzáró március elején

A Meteorban hosszabb idő óta nem volt módunk — ilyen vonatkozású észlelések híján — figyelmet érdemlő tűzgömbjelenség ismertetésére. Március elején azután gyors egymásutánban több tűzgömbről is érkezett híradás.

Az érdeklődést a március 9-én este 18:00 és 18:30 KÖZEI között megfigyelt erős fényű bolida keltette fel. Ezen a napon — a Magyar Rádió helyszíni tudósítása szerint — Martfű, Tiszaföldvár és Tiszakécske térségében egy „lefelé hulló” fényjelenséget láttak kb. 18:15 KÖZEI körül, amelyet először lezuhanó repülőgépnak véltek. Mivel rövidebb idővel a jelzett helyen tarlótüzet (bozóttüzet) tapasztaltak, a mozgósított tűzoltók, valamint a honvédség helikopterei átvizsgálták a terepet, de semmilyen lezuhant tárgyat (repülőgéproncs) nem találtak.

A szemtanúk elbeszélése anyyira „életszerűen” idézett fel néhány régi meteorit-hullást, hogy nem tűnt kizártnak egy ilyen esemény előfordulása Martfű közelében. Ezért e sorok írója még aznap a Magyar Rádióban, majd az MCSE az MTI közvetítésével felhívást tett közzé a tűzgömbökről szóló leírások közzlésére. A széles körű sajtófelhívás nyomán mintegy félszáz különböző beszámoló érkezett, és így lehetővé vált a tűzgömb pontos megismerése. A legérdekesebb és némileg váratlan eredmény azonban az volt, hogy kitűnt: március 5. és 12. között négy, esetleg öt aránylag fényes tűzgömb jelentkezett. Ugyanakkor a jelentések kizárták a hazai meteorit-hullás lehetőségét.

Általános tapasztalatok

A feldolgozás szempontjából nem érdektelen a beérkezett leírások összehasonlítása, általános jellegzetességeik összegzése. Ilyen módon következtethetünk az egyes adatközlések megbízhatóságára. Különösen fontos a szubjektív tényezők kiszűrése.

Az első, talán legfontosabb következtetés igen öröndetes: a leírások zöme sokkal egységesebb, mint a korábbi évtizedek laikusoktól származó tűzgömb-beszámolóí. Amíg régebben egyazon helységről is ellentmondó beszámolókat kaptunk, addig a most érkezett leírásokban a legfontosabb adatok (a tűzgömb mozgása, színe, jelenségei) többnyire egyeznek. Ezzel a jelenség rekonstruálása megbízhatóbb eredményt ad.

Igen fontos tényező, hogy a legtöbb leírás a megfigyelő tanultságától, életkorától függetlenül meglehetősen tárgyserű, pontos. A magasabb képzettség inkább csak a szabatosabb kifejezés módban nyilvánul meg. Meglepő módon azonban az a néhány beszámoló, amelyet a csillagászatban némileg járatosabb szemtanúktól származik, pontosságban nem nagyon térnek el a laikusok leírásaitól. Öröndetes, hogy számos leírás fiataloktól érkezett. Úgy tűnik, hogy a mai általános- és középiskolások csillagászat iránti érdeklődése nem csökkent a korábbi évekhez képest.

A beszámolók eredményei

Az ötvennél több írásos beszámolóból 48 közöl adatokat az 1997. március 5. és 12. között észlelt meteorjelenségekről. Ezekből a következők állapíthatók meg:

1. **1997. március 8. és 12. között az átlagosnál feltűnően nagyobb meteorgyakorlás volt tapasztalható.** Sajnos egyik megfigyelő sem ismerte a csillagképeket, ezért a lehetséges radiánst még becsülni nem tudjuk. Hazai amatőrtől viszont ilyen irányú jelzés eddig nem érkezett.

Egy nyergesújfalui levélíró szerint márius 7-ről 8-ra virradó hajnalban gépkocsin Németországból hazafelé tartó (tehát nagyjából keleti irányba néző) ismerőse „egy csomó hullócsillagot” látott (Raschek Tibor). Nagymágocsról arról tájékoztattak, hogy a márc. 9-i tűzgömböt követően két napon át a szokottnál több hullócsillag volt látható (Derék Lászlóné).

A fenti időszakban két meteorraj jöhet számításba. A Meteor csillagászati évkönyv táblázata szerint a Virgínidák március 10-én jelentkeznak a legsűrűbben. Más táblázatok a Bootidák maximumát jelzik márc. 10-ére. Mindkét raj aránylag szegény hullócsillagokban, ezért ez alkalommal rendkívüli kitérésre gondolhatunk. A jelenség további megerősítést kíván.

2. **Tűzgömb 1997. március 5-én.** Egyetlen adat érkezett erről a kb. -4 , -6 magnitúdósra becsülhető jelenségről, Hajdú Piroska rákóczipfalvai (Szolnok Megye) megfigyelőtől. Időpont: bizonytalan, a „kora esti órákban”; haladás iránya: észak-dél; mozgása gyors. Az észlelő szerint „egy gyönyörű kékeszöld, narancssárga izzó fénycsóvát láttam az égen, nyugati irányban... A jelenség 2-3 másodpercig tartott, és sokáig megmaradt a nyoma az égen. A fénycsóva fényes volt, és alacsonyan láttam.”

A hosszabb ideig megmaradó nyomot hagyó tűzgömbről szeretnénk bővebb tájékoztatást kapni. Ki látta a jelenséget?

3. **Tűzgömb 1997. márc. 6-án.** A jelenségről eddig hat beszámoló érkezett (1. még Meteor 1997/4.). Időpont: igen egyöntetűen 18:40–18:50 KÖZEI között. Iránya az ország keleti részén (Mező Gyuláné, Mezőnyárad, Borsod–Abaúj–Zemplén Megye, Eda Kata és férje, Lajosmizse–Dabas között, Pest Megye): északról északnyugat felé tartó, a Duna vonalának közelében északkeletről észak, ill. északnyugati. Velencéről (Fejér Megye) Gertheis Antal így írta le: „Az égbolton tőlem ÉNy irányban egy fényes pont tűnt fel, amely enyhén ívelt pályán Ny felé haladt és még a nyugati irány elérése előtt elhalványult, eltűnt. Az egész talán 5–10 másodpercig tartott... irány a vízszintessel kb. 30° -os szöget zár be, mikor eltűnt kb. 25° magasan lehetett.” Ezzel jó összhangban van a gyáli (Pest Megye) Kovács István közlése, akinek adatait átszámolva kitűnik, hogy a tűzgömb kb. 35° -ról 15° -ig süllyedt. Fényét „telihoid fényű”-től (-12^m) mintegy -4^m és -5^m közti értékre becsülték, legvalószínűbbnek a -8^m -s érték tűnik. Színét fehér, zöldesfehértől sárgára ill. vörösesre változóan tüntették fel, a mezőnyáradai közlés szerint kékből narancssárgára változott a haladás során. Mozgása gyors volt. A legtöbb észlelő feljegyezte, hogy a tűzgömböt tartósan megmaradó „kondenzcsík” (nyom) követte, amely több percig fehéres fényben világított. Magát a tűzgömböt aránylag kis látszó méretűre becsülték (a Hold átmérőjének 1/22-ed, sőt 1/50-ed része). Az eddigi adatok alapján a tűzgömb magasságára nem lehet megbízható számítást végezni. További leveleket várunk!

4. **Tűzgömb 1997. március 7-én.** Erről a fényesnek jelzett jelenségről is csak egy leírás érkezett, Nagy Balázs várpalotai (Veszprém Megye) megfigyelőtől. Anúnt írja, barátjával a város szélén — a zavaró lámpafényektől távol — a Hale–Bopp-üstökös próbálták megpillantani, amikor 18:30 KÖZEI körül „nappali világosság keletke-

zett... Felnéztünk az égre, és valami fényesen izzó nem tudom mi húzott egyenesen DNy felé, majd mintha kialudt volna. Mindez 5–10 mp-ig tartott, de még tovább is lehetett látni egy szürkés csíkot, ami füstcsíkhhoz hasonlított... röppályája egyenes volt, és nem volt előtte senmi hang.” E leírásból egy ÉK-ről DNy felé haladó, talán –6 vagy –8 magnitúdós tűzgömbre következtethetünk. További beszámolók lennének szükségesek.

5. Tűzgömb 1997. március 9-én. A legtöbb beszámoló — érthetően — erről a jelenségről érkezett. A feldolgozott 38 leírás észlelési helyszínei Magyarország északkeleti részétől és a Tisza vonalától Nógrád Megyén, a Duna környékén át Fejér Megyéig és a Balaton-vidékig terjednek.

A legdélibb pontok, ahonnan a tűzgömböt látták: Pécs, Váralja (Tolna Megye), Nagykőrös, Nagymágocs. Az eddig beérkezett adatok szerinti legnyugatibb észlelési pontok: Badacsonytomaj, Tihany és Balatonfüred. A jelenség ezekről a helyekről is nyugati irányba haladónak látszott, ami eleve kizárja a Martfű melletti lehullás lehetőségét. A feltételezett hullási hely kérdésének tisztázásában (és a meteorithullás lehetőségének elvetésében) fontos szerepe volt Hajdu Piroska rákóczipfalvai és Barhács Andrea martfűi lakosok pontos beszámolóinak ill. helyszíni „terepszemléinek”.

Időpont: a bizonytalan, ill. nagyon szélsőséges időadatokat leszámítva a tűzgömb megjelenését a legtöbb észlelő 18:00–18:30 KÖZEI között, többen 18:15 körül adták meg. A leginkább megbízhatónak tűnő adatok szerint a jelenség 18:15–18:20 között tűnt fel. Időtartamát többnyire „gyors”-nak, az egyik szemlélő „iszonyú sebességű”-nek jellemezte. Mások 1–3, 3–5 és 5–10 másodpercre becsülték a tűzgömb átvonulását. A legtöbb sebességadat 5–8 mp körül csoportosul, átlagosan 6–7 mp-re becsülhető.

Irány és magasság: az ország keleti részén a tűzgömb feltűnési pontját egyértelműen É-i vagy ÉÉNy-i irányban látták, pályája É felé tartó volt, és lefelé haladt („lehullott”). A középső országrészről a feltűnést már ÉK-en, az eltűnést ÉNy-on vagy Ny-on jelezték. Az észak-magyarországi ill. a Duna vonalán elhelyezkedő megfigyelők a látóhatárral közel párhuzamosan, ill. csak lapos szögben lefelé tartónak észlelték a jelenséget. Rokonál Miklós Százhalombattán (Pest Megye) a látszó magasság csökkenését 10°-ra becsülte. Többen enyhén íveltnek vélték a pályát, amelynek kezdő- és végpontja alacsonyabb volt, mint a középső szakasza.

A tűzgömb látóhatár feletti magassága — mint a legtöbb hasonló esetben — ez al-kalommal is a leírások leginkább bizonytalan pontja. A beszámolók zöméből kiderül, hogy országszerte általában alacsonyan látták. Az egyik jól rekonstruálható megfigyelés utólagos mérése szerint Budapesten mintegy 17°-os magasságban látszott. Szerencsés körülmény, hogy néhány megfigyelő a Hale-Bopp-üstökös látszó magasságához, az egyik találékony észlelő (Dely László, Balassagyarmat) kinyújtott karjának ujjaihoz mérte a jelenséget. Ezek alapján arra következtethetünk, hogy Észak-Magyarországról mintegy 25°–35° magasan, Pécssett viszont egészen közel a látóhatárhoz tűnt el.

Színe, fényessége és látszó mérete: e téren a különböző leírások eléggé egységes képet nyújtanak. A tűzgömb „feje” kb. 10–15 ívperc (esetleg kisebb) átmérőjű volt, színe a pálya elején kékesfehér, fehér, az eltűnéskor sárgás, vörösés árnyalatúnak látszott. Valószínűleg egy kisebb, fénylő „magot” vett körül egy nagyobb, sziporkázó fényburok. A tűzgömb feje mögött kb. 1,5–3 fok hosszú sárgás, vörösés árnyalatúnak látszott. Eltűnése után hosszabb ideig megmaradó halványfehér nyom maradt, amelyet a magassági szél lassan ív alakúra deformált. Kútfej Ernőné Badacsonytomajból 20 percig tudta figyelni a nyomot.

A tűzgömb fényességének becslése eléggé bizonytalan, mivel feltűnésekor az égbolt még aránylag világos volt. A különböző közléseket egybevetve, óvatos becsléssel -10^m -ra tehetjük a látszólagos fényességet. A feltehető távolság figyelembevételével ennek alapján abszolút fényessége $M_{100} = -11$ és -13 magnitúdó közé esik.

A jelenség leírása: általában sziporkázónak, szikrázónak látták, „apró fénydarabkák” szakadtak le róla (Bodnár Tibor, Budapest), ill. „a végén szikrákat lövellt” (Kővári Antal, Tinnye, Pest Megye). Nagyjából pályájának közepe táján ketté vált, a kisebbik (halványabb) darab hamarosan elhalványult. Néhány észlelő szerint már útja végén sok darabra robbant szét, többnyire 6–8 darabot jeleztek.

Hangjelenség: két levélíró is jelzi, hogy a tűzgömböt a megjelenéssel egyidejű „robaj”, ill. zizegő hang kísérte (Kútfej Ernőné Badacsonytomajból ill. Megyeri János Romhányról). A tűzgömbök hangjelenségeit általában érzécsalódásnak, lélektani hatásnak tartják. Az 1954. évi tűzgömb tapasztalatai alapján azonban nem zárhatjuk ki, hogy ún. elektroakusztikus folyamatról van szó, amely az elektromágneses hullámok sebességével terjed — tehát a fényjelenséggel egyidejűleg észlelhető —, és csak kevés ember képes érzékelni.

A tűzgömb magassága: sajnos az eddigi adatok pontos magasság- és távolságmeghatározásra nem elegendők. A kevés számú szögmeghatározás nagyon bizonytalan becslést tesz csak lehetővé. Ez alapján nagyjából két szélsőértéket jelölhetünk ki: a hozzánk legközelebb eső, ill. a legtávolabbi feltűnést és eltűnést.

A budapesti és a balassagyarmati szögértékek, valamint a Hale–Bopp-üstököshöz viszonyított becslések a pálya középső szakaszának földfelszín feletti magasságára 180 km-t adnak, az eltűnése kb. 60–80 km-re tehető. Ez az érték aránylag jól egyezik a tűzgömbök átlagos adataival.

Ha a fenti értékeket és a láthatóság irányait egybevetjük, a tűzgömb Lengyelország középső vidéke felett villant fel, és délnyugat felé haladva Csehország vagy Északkelet-Ausztria (Bécs körzete) fölött aludt ki. Sebessége ekkor 60–70 km/s körül mozgott. Megjegyzendő, hogy a Virginidákat és a Bootidákat egyaránt gyors rajként jellemzik.

Ha az átlagos 100–120 km-es felvillanási magassággal számolunk, úgy a felvillanás Délkelet-Lengyelország fölött (Przemisl táján) történhetett, a tűzgömb átszánguldott Szlovákia É-i része felett, és Bécs közelében aludt ki. Sebessége ebben az esetben 45–60 km/s lehetett.

A tűzgömbre vonatkozó további következtetések és megállapítások az újabb adatok beérkezésével várhatók.

6. Tűzgömb 1997. március 12-én. Egyetlen adat érkezett Török Imrénétől (Hódmezővásárhely) egy 19 óra (KÖZEL) után 2–3 perccel feltűnt nagyon fényes hullócsillagról vagy tűzgömbörről. Pirosas színű, aránylag nagynak látszó, fénylő jelenség volt. Irányáról nincs adatunk.

Összegzés

Az eddig érkezett beszámolók mindenképpen szokatlanul erős meteor-, ill. tűzgömb aktivitást mutatnak március első felében; a maximum márc. 8–9. táján lehetett. A tűzgömbök többsége nagyjából azonos irányból érkezett, és közel hasonló pályán mozoghatott. Így feltehető, hogy azonos forrásból (rajból) származtak. Pontosabb adatok a külföldi észlelések és újabb hazai beszámolók alapján következtethetők ki.

A Magyar Csillagászati Egyesület ez úton is köszöni a megfigyelők beszámolóit.

BARTHA LAJOS

Tűzgömbök nyomában

A tűzgömbök (vagyis α^{-3^m} -nál fényesebb meteorok) elég ritka jelenségek. Egy elemzés során — amely több mint 5000 órányi vizuális észlelés eredményeit dolgozta fel — kiderült, hogy egy 0^m -nál fényesebb meteor átlagban 2,7 óránként tűnik fel az égbolton, míg egy -3^m -s tűzgömb megpillantásához több mint 300 órára van szüksege a megfigyelőnek.

A nagyobb méretű fényes tűzgömbök üstökösök vagy kisbolygók pályája mentén szétszóródott anyagból származhatnak. Az üstökösök nyomán keletkező kisebb-nagyobb részecskék viszonylag kis sűrűségűek, így a Föld légkörébe érkezve könnyen felizzanak, és belőlük válnak a legfényesebb meteorok. Egy 1988-ban befejeződött vizsgálat megerősíti, hogy az űrben keringő meteoroidok 60%-a üstökös eredetű.

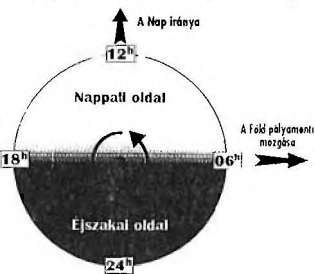
Raj neve	%
α Capricornidák	1,4
Déli Tauridák	1,0
Perseidák	0,9
η Aquaridák	0,6
Geminidák	0,6
Déli Piscidák	0,6
σ Hydridák	0,5
α Scorpidák	0,5
κ Cygnidák	0,4
Quadrantidák	0,4
Északi δ Aquaridák	<0,4
Coma Berenicidák	<0,4
Déli ι Aquaridák	<0,4

Eddig kevés tanulmány jelent meg a tűzgömbök meteorrajokbeli százalékos előfordulásáról. Egy év meteortermésének kb. 0,6%-a tűzgömb, de csak 0,4%-uk tartozik valamilyen meteorrajhoz is. A mellékelt táblázat azt mutatja, hogy az egyes meteorrajok tagjainak hány százaléka tűzgömb.

A tűzgömbök számában, az egyes rajokon belül, éves változások is megjelennek. Például a Geminidák tűzgömbaránya 1989-ben 2,7% (113 meteorból), 1990-ben 0,5% (10678 meteorból), 1991-ben pedig 0,7% (21930 meteorból). Nem sikerült azonban kideríteni, hogy az ingadozások csak az eltérő megfigyelési körülményekből adódnak (pl. 1989-ben a Hold zavaró tényező volt), vagy tényleges változások vannak a tűzgömbök tömegeloszlásában.

A kisbolygó eredetű tűzgömbök 80%-a nagy valószínűséggel Apollo típusú (ún. földsíróló) kisbolygóból születik. Az összes meteor közül talán ezek a legérdekesebb és leglátványosabb jelenségek, némelyikük meteoritként földet is ér. Jellemzőjük, hogy a légkörbe történő belépéskor kisebb a sebességük, mint 25 km/s, és akár a 25 km-es légrétegekig is egyben maradnak és aktívak. (A legtöbb meteor már jóval magasabb légrétegekben megsemmisül.)

Érdeemes megjegyezni, hogy a tűzgömbök feltűnési valószínűsége a hajnali órákban négyszer akkora, mint estefelé. Ennek az a magyarázata, hogy a hajnali égterületen az űrbéli részecskék a Föld pályamozgásával ellentétes irányból csapódnak a légkörbe; mivel így saját sebességük hozzáadódik a Földéhez, erősebben felizzanak, fényességük is nagyobb lesz.



(O. B. Sánchez, METEORS 41, '95. SZEPT.–OKT. — BÓJA N.)



Változócsillagok

Észlelő	Nk.	Észl.	Műszer	Észlelő	Nk.	Észl.	Műszer
Balogh István	Bli	36	17 T	Mizser Attila	Mzs	186	30 L
Bartha Lajos	lbq	93	4 L	Németh Gergely SK	Nmg	10	sz
Csák Balázs	Csk	70	44,5 T	Papp Sándor	Pps	396	24,4 T
Csőrgői Tibor SK	Csg*	10	sz	Pintér Szabina	Psz	2	10x50 B
Csukás Mátyás RO	Ckm	80	20 T	Poyner, Gary GB	Poy	2164	40 T
Fekete János	Fkj	308	20 T	Reinhard, Peter A	Rep	169	8 L
Fidrich Róbert	Fid	242	27 T	Ricza Róbert	Ric	135	20x60 B
Fodor Attila	Foa	3f		Ripero, José E	Rip	282	33,4 T
Hadházi Csaba	Hdh	340	16 T	Sajtz András RO	Stz	253	10x50 B
Hajdu Attila	Haa	2	8x40 B	Sánta Gábor	Snt	137	10x50 B
Keszőcze Ferenc SK	Kef*	9	sz	Sárneckzy Krisztián	Sry	117	44,5 T
Keszthelyi Dániel	Kid	388	10x50 B	Schweitzer, Emile F	Sch	247	28 SC
Keszthelyi Sándor	Ksz	6	sz	Scurtu, Virgil RO	Scu	50	20x60 B
Keszthelyiné S. Márta	Srg*	3	sz	Sebők Petra	Sea	4	10x50 B
Kiss György SK	Kig*	5	sz	Soós Zoltán	Soz	51	30x80 B
Kiss László	Ksl	151	20 T	Szabó Róbert	Sbt	93	25 T
Kiss Zsolt SK	Kiz*	10	sz	Szauer Ágoston	Szu	31	10x50 B
Kővágó Gábor	Kgg	13	10x50 B	Szentaskó László	Sno	602	33,4 T
Kósa-Kiss Attila RO	Kka	20	6,3 L	Timár András	Tia	65	8 L
Magyarics Zoltán	Mag	12	16x50 B	Toone, John GB	Too	1294	20 SC

Rövidítések: T: reflektor, L: refraktor, SC: Schmidt-Cassegrain, B: binokulár, sz: szabad szem, az új megfigyelőket * jelzi a névkönydük után.

Amilyen rossz volt az elmúlt év, annyira jól indult az idei, amiről a február-március során 40 észlelőtől kapott 8089 megfigyelés is tanúskodik. Külön ki kell emelni Keszthelyi Dániel és Sajtz András binokulár-megfigyeléseit, melyek jól mutatják, hogy kis műszerekkel is végezhető értékes munka. A hagyományos sokat „termelő” brit észlelőink mellett Szentaskó László, Papp Sándor és Hadházi Csaba végzett átlagosan legalább 5 észlelést naponta.

Korábbi felhívásunk, miszerint várjuk a nyers adatokon túli észleléssel kapcsolatban beszámolókat, megjegyzéseket, örvendetes visszhangot váltott ki. Szabó Róbert saját észleléseiből megrajzolta a V1974 Cyg (Nova Cyg 1992) fénygörbéjét (sajnos terjedelmi okok miatt nem tudjuk bemutatni), míg Timár András és Sánta Gábor műra és felszabályos csillagok fényváltozására tett néhány megjegyzést — ezeket fel is használtuk a kéthavi összefoglalóban. Kósa-Kiss Attila az X Aur 102-es összehasonlítójának feltételezett változásaira hívta fel a figyelmet (5'-re DNY-ra a változótól, l. VA3), részletesebb vizsgálatokhoz azonban szükség lenne pontosabb, műszeres megfigyelésekre is (fotó, CCD). Először jelentkeztek a légi (Szlovákia) amatőrök, reméljük, hogy a továbbiakban is számíthatunk adataikra. A rovatvezető itt szeretné mindenkinek megköszönni az észleléseket, sajnos a tárgyidőszakban egyéb elfoglaltságok miatt nem nyílt mód az egyedi kapcsolattartásra.

A kedvező időjárás mellé sajnos nem társult nagyobb változó-aktivitás, ráadásul többen megjegyezték, hogy a Hale-Bopp „fényében” nehéz volt a változócsillagokra

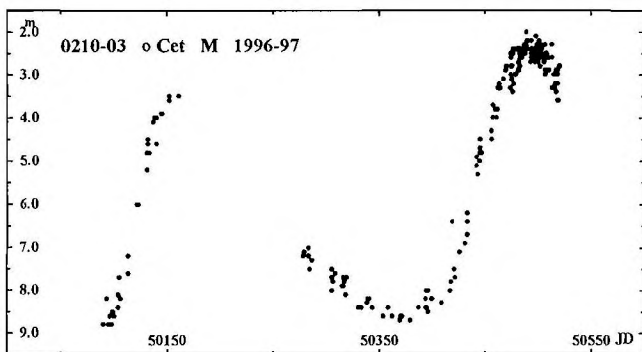
is koncentrálni. Így minden szempontból nyugodt két hónapot tudhatunk a hátunk mögött, melyek legfontosabb eseményeit az alábbiakban foglaljuk össze.

Eruptív és kataklizmikus változók

0058+40 RX And	UGZ	Ismét a „szokásos” 4 magnitúdós ugráندozás, csak 1 magnitúdóval halványabban ($15^m,4-11^m,8$ között).
0059+53 N Cas	1995 N	Enyhén ingadozva halványodott $10^m,4$ -ról $10^m,8$ -ig.
0103+59 HT Cas	UGSU	JD 508-kor $13^m,4$ -s kitörésben.
0106+34 FN And	UG	A HT Cas-t után két nappal szintén $13^m,4$ -s kitörésben.
0130+50 KT Per	UGZ	Megfigyelt maximumok: JD 493 $12^m,6$, 506 $12^m,3$, 518 $12^m,7$, 531 $12^m,8$.
0130+53 AX Per	ZAND	Kicsit fényesebb, $11^m,5$ -s.
0228+55 DY Per	RCB	Maximumban, $11^m,0$ -s.
0349+30 X Per	GC+XP	A megbízhatóság garanciájaként stagnál $6^m,5$ -nál.
0533+26a RR Tau	INSA	$11^m,5-13^m,3$ közötti hullámozás jellemezte a két hónap során.
0543+19 SU Tau	RCB	Vége valami változás! Hosszú és halvány minimumát (remélhetőleg) a feledésnek adva $15^m,6$ és $14^m,2$ között fényesedett.
0605+47 SS Aur	UGSS	$10^m,8$ -s maximuma JD 493-kor következett be.
0640-16 HL CMA	UG	Megfigyelt kitörések: JD 487 $11^m,7$, 510 $11^m,9$, 532 $11^m,3$.
0641+28 IR Gem	UG	Ritka kitörései egyikét figyelhetjük meg JD 501-kor $12^m,5$ -nál.
0704-00 V651 Mon *		Végig nagyon halvány, március legvégét kivéve 14^m -nál halványabb becslések érkeztek.
0749+22 U Gem	UG	Február végén kitörésben. JD 501-kor $9^m,8$.
0814+73 Z Cam	UGZ	A következő kitörésekről érkeztek megfigyelések: JD 487 $10^m,5$, 514 $11^m,6$, 534 $11^m,5$.
0945+12 X Leo	UGSS	Két maximumáról kaptunk adatokat: JD 482 $12^m,4$, 527 $12^m,6$.
1058+38 Mark 421	QSO	$12^m,9$ körüli bizonytalan tétovázások.
1133+03 T Leo	UGSU	JD 508-kor $10^m,6$ -s szuperkitörésben.
1224+02 3C 273	QSO	Nyugalomban áll $12^m,6$ -nál.
1510+83 Z UMi	RCB	Maximumban, $11^m,2$ -s.
1544+28a R CrB	RCB	Teljesen nem tért még magához, $6^m,2-6^m,3$ körül szórnak az észlelések.
1552+72 SS UMi	UG+XRAY	JD 510-kor bekövetkező $14^m,7$ -s maximumának tudatformáló ereje igen kétséges.
1601+67 AG Dra	ZAND	Halvány, $9^m,7-9^m,8$ -s.
1903+17 SV Sge	RCB	Maximumban, $10^m,7$ -s.
1921+50 CH Cyg	ZAND	Apró ingadozások $9^m,4$ környezetében.
2007+20b FG Sge	RCB	Viszonylag fényes, $10^m,8$ -s.
2138+43a SS Cyg	UGSS	Legrosszabb láthatóságakor két kitörésről is kaptunk bizonytalan adatokat. Február és március végén két rövid (és halvány) maximum következett be.

Mirák

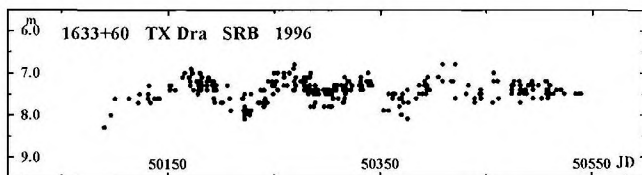
0210-03 Mira	Cet	Fényes maximumát követően $3^m,5$ -nél zárta az 1996/97-es láthatóságot. Mellékelt fénygörbénk a csillag tavalyi és idei változásait mutatja a Változócsillag Szakcsoport adatai alapján.
0320+43 Y	Per	A tőle megszokott stílusban rostokol $9^m,6$ -nál.



- 0430+65 T Cam Március végén $8^{m,5}$ -s maximumban.
 0604+50 X Aur $13^{m,0}$ - $9^{m,0}$ közötti gyors fényesedést produkált.
 0848+03 S Hya Legnagyobb fényességét február végén érte el, $7^{m,5}$ -nál.
 0942+11 R Leo $7^{m,4}$ -ről egyenletesen halványodott $9^{m,0}$ -ra.
 1231+60 T UMa Február végén $8^{m,0}$ -s maximumban.
 1233+07 R Vir Márciusban volt a legfényesebb, $7^{m,4}$ -s.
 1239+61 S UMa Február/március fordulóján érte el $8^{m,0}$ -s maximumát.
 1546+15 R Ser Lassan halványodott $6^{m,5}$ - $7^{m,5}$ között.
 1611+38 W CrB Közel 14 magnitúdós minimumban március során.
 1632+66 R Dra $8^{m,5}$ -ről $11^{m,0}$ -ig halványodott.
 1934+49 R Cyg Az előrejelzethez képest gyorsabban és erősebben fényesedett.
 Március végén már $7^{m,0}$ táján virgonckodott.
 1946+32 χ Cyg $14^{m,5}$ -s minimumából lassú fényesedésbe kezdett.
 2108+68 T Cep Márciusban $6^{m,1}$ -s maximumban.

Félszabályos és RV Tauri változók

- 0215+58 S Per SRC Márciust már $10^{m,0}$ -nál zárta, azaz a papírformának megfelelően fényesedett.
 0441+26 RV Tau RVB JD 503-kor $10^{m,7}$ -s, 539-kor $11^{m,1}$ -s minimumban.



- 0629+38 UU Aur SRB $6^{m,0}$ -ről felfényesedett $5^{m,5}$ -ig. Nagyon fényes!
 0720+46 Y Lyn SRC $7^{m,5}$ - $7^{m,6}$ körüli adatok érkeztek.
 0726-09 U Mon RVB JD 522-kor $6^{m,8}$ -s minimumban.
 0849+17 X Cnc SRB Kicsit halványabb a „szokásosnál”, $7^{m,2}$.
 0905+67 RX UMa SRB Látványosan halványodott $9^{m,7}$ -ről $11^{m,0}$ -ra.

1151+58 Z UMa	SRB	Kicsit tétován halványodott 8 ^m ,0 és 8 ^m ,6 között.
1215+61 RY UMa	SRB	7 ^m ,6–7 ^m ,2 közti enyhe fényesedés.
1315+46 V CVn	SRA	A Z UMa-hoz hasonlóan hullámozva halványodott fél magnitúdót 7 ^m ,5-ről indulva.
1425+39 V Boo	SRA	Egyenletesen halványodott a 8 ^m ,4–8 ^m ,9 útvonulat bejárva.
1559+47 X Her	SRB	A beszámolási időszak közepén nagyon fényes, 6 ^m ,3.
1633+60 TX Dra	SRB	Enyhe halványodás 7 ^m ,4–7 ^m ,8 között. A bemutatott fénygörbe a tavalyi változásokat szemlélteti.
1640+55 S Dra	SRB	Halvány, 10 ^m ,0!

KISS LÁSZLÓ

Változós hírek

Sakurai objektuma

Az elmúlt év nagy asztrófizikai szenzációja volt a rendkívül speciális csillagfejlődési állapotban elkapott „hamis nóva” a Sagittariusban, amely a felfedezője, a japán amatőrcsillagász Yukio Sakurai nevével azonosítva vált ismertté. Mint az a felfedezése után nagyon gyorsan kiderült, a vendégcsillag egyáltalán nem nóvarobbanás által fényesedett fel, hanem az ún. végső hélium-villanás (Final Helium Flash) okozta a közel 7^m-s fellobbanást (I. Meteor, 1996/7–8, 15. oldal).

F. Kerber, H. Gratl (Innsbrucki Egyetem), és M. Roth (Las Campanas Observatory) március végén a spektrumban bekövetkezett drámai változásokról számoltak be. Az 1997. márc. 23,33 UT-kor, a 2,5 m-es du Pont-teleszkóppal felvett spektrumokban korábban jelen nem levő fényes emissziós molekulasávokat figyeltek meg (a C₂ Swan-sávjai 473, 516 és 558 nm környékén), míg a hidrogén Balmer-vonalai jelentősen gyengültek. Ezeket a változásokat az elmélet is megjósolta, de sokkal nagyobb időskálán (évtizedes, esetleg évszázados léptéken), illetve sokkal kisebb mértékűen.

Párhuzamosan az említett kutatókkal S. Kúneswenger és munkatársai (Innsbrucki Egyetem), P. Fouque (Observatoire de Paris, Meudon), S. Kohle (Borini Egyetem) és S. Steele (University of Toronto Southern Observatory) az 1996 áprilisa óta folytatott infravörös fotometriai eredményeiket jelentették be. Az ESO 1 m-es távcsövével végzett mérések szerint idén tavaszra megsokszorozódott az infravörös fluxus (az I sávban megkétszereződött, a K sávban pedig megtízszereződött).

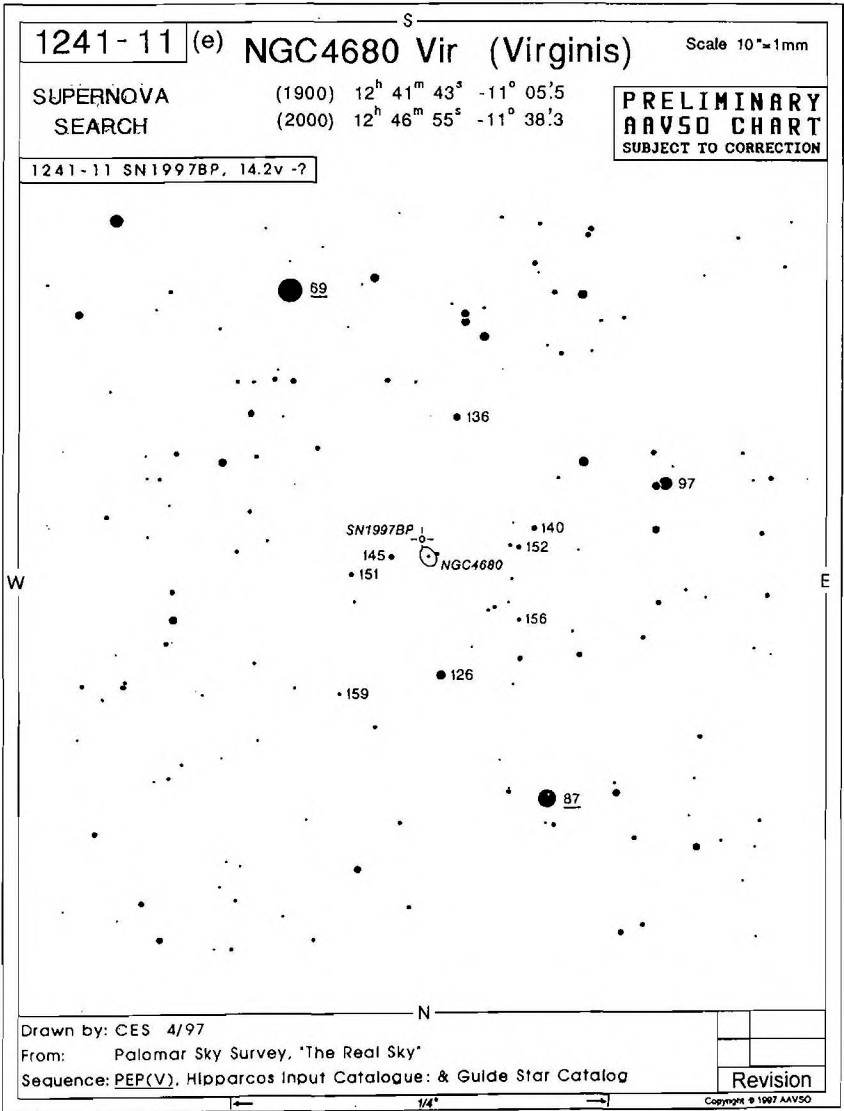
A megfigyelt spektrális összetétel nem magyarázható egyetlen csillaggal; az 5000 K-es színhőmérséklet alapján egy 1000 K-es feketetest-sugárzástól származó infravörös többletet lehet meghatározni, ami úgy értelmezhető, hogy a csillag körül forró porburok alakult ki. (IAUC 6601, 6608, Ksl)

SN 1997bp az NGC 4680-ban

Feltehetően lesz olyan szemfüles olvasó, aki már a cím alapján is felkapja a fejét: hogyan, már áprilisban a bp-nél tart a szupernóvák jelölése!? Az 1997/2-es Meteorban említett szupernóvadömping idén is folytatódik, ugyanis az ott ismertetett intenzív szupernóva-kereső programok továbbra is eredményesen folynak.

Az 1997-es év 68. szupernóvját, az SN 1997bp-t azonban nem ezek a nagy volumenű megfigyelések szolgáltatták, hanem a vizuális felfedezéseiről híressé vált Robert Evans ausztrál tiszteletes. 1997. április 6,52 UT-kor fedezte fel az NGC 4680 „új” csillagát egy 31 cm-es távcsövel. A szupernóva 2000-es koordinátái: RA = 12^h46^m55^s, D = -11°38,3. Az anyagátlaxis könnyen megtalálható az M104-től kb. másfél fokkal pontosan K-re. A felfedező 13^m,8-nak becsülte az SN fényességét, amely egyébként a galaxis magjától 10^{''}-cel Ny-ra és 40^{''}-cel D-re helyezkedik el.

M. Phillips (Cerro Tololo Interamerican Observatory) spektroszkópiai mérései szerint az SN 1997bp egy maximum előtt elkapott Ia-típusú szupernóva. L. Wang és J.C. Wheeler (University of Texas) megfigyelései alapján nagyon hasonlít az SN 1981B-re. -R. Evans április 7,5 és 9,5 UT között 0^m2-s felfényesedésről számolt be, míg Kiss L. április 9,85 UT-kor 13^m9-nak becsülte a Szegedi Csillagvizsgáló 40 cm-es távcsövével. (IAUC 6613, 6623, KsI)





Mély-ég objektumok

Észlelő	Észlelés	Műszer
Csillag Attila (Arad, RO)	3	19,0 T
Görgei Zoltán (Tamási)	2	5,0 L
Gulyás Krisztián (Veresegyház)	10	20,0 T
Hamvai Antal (Nagyhalász)	5	20,0 T
Kelley István (Miskolc)	3	13,7 L
Kernya János Gábor (Sükösd)	5	20,0 SC
Kónya Béla (Hajdúszovát)	26	15,0 T
Sánta Gábor (Kisújszállás)	9	5,0 L
Szöllősi István (Nagyhalász)	1	25,0 T
Szabó Gábor (Monor)	21	15,0 T
Zseli József (Nagyvenyim)	12	30,0 T

Március hónapban 11 megfigyelő 97 megfigyelést végzett. Rövidítések: NY= nyílt-halmaz, DF= diffúz köd, LM= látómező, EL= elfordított látás, KL= közvetlen látás, T= Newton-reflektor, C= Cassegrain-reflektor, L= refraktor, B= binokulár, f= fotó.

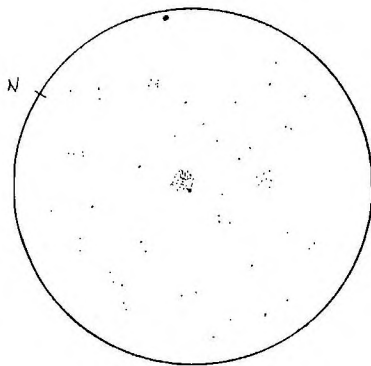
Meglepő, hogy a tavaszinak még éppen nem nevezhető márciusban ilyen szép számú megfigyelés készült. Igaz, Kónya Béla néhány ajánlati objektum mellett 22 UMa-beli galaxis (!) részletes rajzos leírását küldte el, míg Szabó Gábor Sri Lankán észlelt érdekes déli objektumokat 15 cm-es Newton-reflektorával. Gulyás Krisztián három alkalommal küldött beszámolót, már az áprilisa szóló ajánlat alapján is észlelt. Sajnos a feldolgozást a viszonylag nagy számú észlelés sem könnyítette meg.

NGC 2158 NY Gem

13,7 L, 84x: Az M35 DDNy-i peremétől kb. 40'-re található, egy jellegzetes alakzat közelemben. A városi égen EL-sal látszik jól. Nem túl nagy diffúz, kerek folt. K-i oldalon egy 11^m0-s csillag. Deep-sky szűrővel javul a kontraszt, néha grizes benyomást kelt. 250x: Nem javult. (Kelley István)

15,0 T, 120x: A LM-ben kb. 4'-nyi a jó-részt felbontatlan, kis NY, igazán „sűrű” benyomást kelt. (Kónya Béla)

20,0 T, 37x: Gazdag LM-ben található a kis, 3'-es, ködös megjelenésű halmaz. D-i peremén egy 8^m5-s csillag. 83x: Néhány csillaga sejtethető, de továbbra is ködös. 111x: Néhány tucat csillag érzékelhető (12^m0-sak és halványabbak) a ködös háttérben. A peremen lévő csillag kettősnek tűnik. (Gulyás Krisztián)



20,0 T

83x

25'

30,0 T, 150x: Az M35-tel „szomszédos” NY. Ezzel a nagyítással jórészt bontott. Kisebb nagyítással érzékelhető, hogy a nagy testvérétől távolabb van a valóságban. (Zseli József)

Az NGC 2158 az M35 mellett valóban „eltörpül”, de már 8–10 cm-es távcsővel felismerhető kis diffúz pamacsként.

NGC 2371–72 PL Gem

15,0 T, 120x: A LM-ben egy 9^m – 10^m -s csillag mellett látható a kb. $40''$ -es, elnyúlt PL, elég könnyen találtam meg. (Kónya Béla)

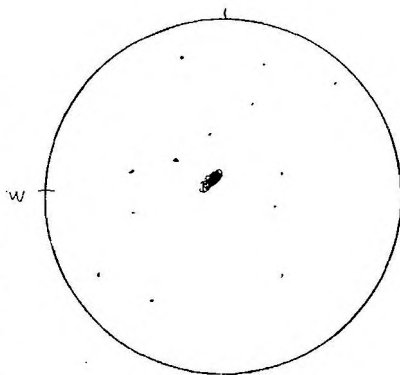
19,0 T, 98x: Elég halvány objektum, kivételesen jó légkörnél a „nyolcas” alakzat érezhető EL-sal, de más részletet nem tudtam érzékelni. (Csillag A.)

20,0 T, 111x: A kb. $20'' \times 50''$ -es PL úgy néz ki, mintha három csillagot ölelne körül a köd! (Gulyás Krisztián)

25,0 T, 172x: Az iker PL ovális stadion alakú. Az É-i irányban fekvő rész központjában egy 13^m 0-s csillag látható. A két PL között beöblösödés érezhető, de mindkét köd kis inhomogenitást mutat. (Szöllősi István)

30,0 T, 150x: Kettős planetáris köd, fényességükben nagy eltérés nincs. Felületük homogén szürkésfehér, halvány központi sűrűsödés érezhető. (Zseli József)

Az NGC 2371-2 PL mind a hazai, mind a CCD katalógusban $50'' \times 50''$ mérettel szerepel, azonban ebből csak a kompaktabb felületű (elnyúlt, lefűződő) központi rész érzékelhető a közepes és 30 cm körüli távcsövekkel.



25,0 T 172x 25'

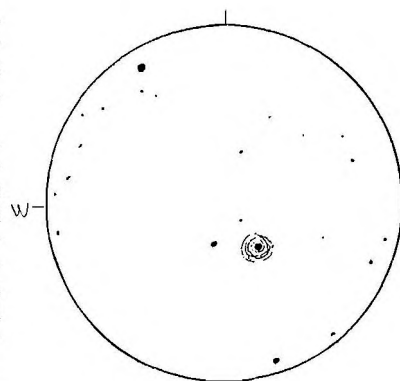
NGC 2392 PL Gem

5,0 L, 54x: Bolyhos kis csillag, csodálatos látvány. 108x: Feljavult a kép, kisméretű kékes ködösség, amely fokozatosan olvad a háttérbe, központi csillagot nem láttam. (Görgei Zoltán)

13,7 L: Szűrő nélkül is kiterjedt objektum. 68x: $20''$ -es kerek, fényes köd. 205x: Hosszabb szemszoktatás után érdekes részletek tűnnek elő. Deep-sky szűrővel az előbbi látványt egy $20''$ -es, fényes tartomány uralja. Középpont a fényes, 11^m 0-s központi csillag. EL-sal a köd mérete másfélszeresére nő, úgy, hogy a fényes központi rész körül feltűnik egy halványabb, nehezen meghatározható körvonalú fénylés. (Kelley István)

19 T, 240x: Kör alakú, fényes objektum, tisztán látszik a központi csillag. A köd központi része nem túl fényes, a peremek felé erősen halványodik. (Csillag Attila)

20,0 T, 160x: Kiterjedt, ezüstös-kékes



20,0 T 160x 18'

ködfolt, már a legkisebb nagyításokkal is könnyen látszik a központi csillag. Diffúz, pereme nem túl fényes, de határozottan válik el az égi háttértől. (Hamvai Antal)

30,0 T, 150x: Tökéletesen kör alakú, fényes központi csillaggal látható, nagy PL, egyenletes felületű, kékfehér színű. (Zseli József)

Az Eszkimó-kód néven is ismert népszerű planetáris ködről az archívum további észleléseket is tartalmaz. Kis távcsővel is látható, de a nevét adó felületi alakzathoz még nagyobb műszer és mély-ég szűrő is szükséges.

A Geminiből ezúttal ezt a három, elég jellegzetes — többek által is észlelt — objektumot mutattuk be. Az NGC 2392 PL-ről korábban már jelent meg feldolgozás, de az újabb észlelők természetes célpontként választották a nagyon szép, bár nem igazán könnyű objektumot. A többi Gemini-objektumról érkezett szórványészlelések remélhetően egy későbbi alkalommal még közlésre kerülhetnek.

PAPP SÁNDOR

CAPELLA KFT

Az Ön partnere a számítástechnikában

- Számítógépek egyedi igények szerinti kiépítésben.
- Meglevő gépek felújítása, karbantartása.
- Hardver-szoftver szaktanácsadás.
- Vállalkozásoknak rendszeres karbantartás.



Számítógépvásárlásnál az MCSE tagjai számára a rendelkezésre álló összes szabadterjesztésű csillagászati programot és képet telepítjük (kb. 35 Mb).

A PROGRAMOK ÉS KÉPEK POSTÁN IS KÉRHETŐK 200 FT LEMEZENKÉNTI ÁRON
(TELEFONOS EGYEZTETÉS UTÁN).

Megrendeléseiket Tóth Tamás várja!

1193 Budapest, Komjáti u. 15/a.

Telefon/fax: 282-2685, 06-20-468-615, E-mail: tta@iris.elte.hu



Belépési nyilatkozat

Kérem felvételemet a Magyar Csillagászati Egyesületbe

Név:

Cím:

Szüil. dátum: év hó nap

Telefonszám:

pártoló tagként (a tagdíj összege 1997-re 1900 Ft, illetmény:
Meteor csillagászati évkönyv 1997 és az MCSE Meteor c. havi folyóirata)



A tagdíjat a jelentkezési lappal egyidejűleg az MCSE címére
(1461 Budapest, Pf. 219.) kérjük feladni rózsaszín postautalványon!

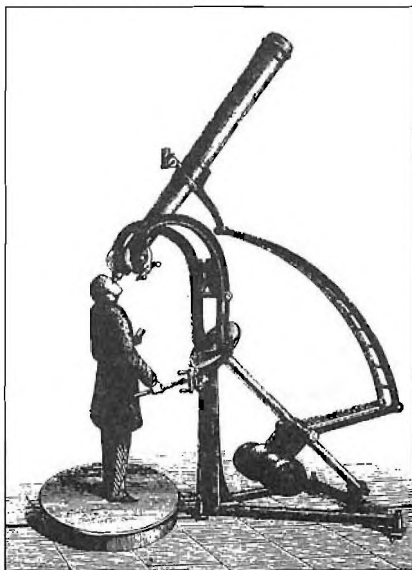
M97/5



Magyar üstököskrónika

Pályaszámítók és asztrofizikusok

A múlt század közepének egyik leglátványosabb üstökösét Giovanni Battista Donati (1826–1873) fedezte fel Firenzében, 1858. június 2-án. Augusztus végétől a Donati-üstökös egyre fényesebbé vált, csóvája elérte a 65 fokos hosszúságot. A korabeli sajtó sűrűn közölt híreket — nem kevés álhírt is — az égi vendégről. Elterjedt az a ballhiedelem, hogy az üstökös összeütközik a Földdel. (Valójában október 10-én, a legnagyobb földközelség idején is 80 millió km választotta el bolygónktól). Így például a *Vasárnapi Újság* „ismét hirdetik a világ végét” címen közölt cikket, amelyben egyébként cáfolta a híreszteléseket.



Múlt századi üstököskereső távcső.
Leverrier elgondolása alapján készült a
marseille-i csillagvizsgáló számára

Ekkoriban történt, hogy a pesti egyetem egyik fiatal diákja, Konkoly Thege Miklós (1842–1916) váratlanul sürgős levelet kapott Ógyalláról:

„...boldogult édesanyám, vizsgáim előtt hat nappal hazarendelt mint egyetlen fiát, nehogy, ha a Föld kettéreped, az anya egyik felén, a fia pedig a másik felén rekedjen a két fél földnek!”

Ne mosolyogjunk ezen a naivitáson: abban az időben a csillagászok már pontosan számolták az üstökösök mozgását, de fizikai sajátosságairól, anyagukról, tömegükről semmilyen ismerettel nem rendelkeztek. Éppen a Donati-üstökös feltűnésének idején dolgozta ki R.W. Bunsen és G.A. Kirchoff a színképelemzés alapjait.

A múlt század második felében három fontos felismeréssel gyarapodtak az üstökösök fizikájáról alkotott ismereteink. Már J. Morstadt észrevette, hogy egyes „meteorocsoportok” pályaelemei hasonlítanak néhány üstökös pályájára. V. Schiaparelli és Th. Oppolzer 1866-ban kimutatta, hogy az 1862 III üstökös pályája közel azonos az augusztusi Perseidák meteorrajával. Végül 1872-ben bizonyossá vált, hogy a me-

teorrajok egy része üstökös eredetű.

1864-ben Donati elsőként irányított színképelemző berendezést üstökösre. A következő években azután A. Secchi, H.C. Vogel és W. Huggins már pontos spekt-

roszkópai vizsgálatokat végzett, és arra a következtetésre jutott, hogy a üstökösök kómája és csóvája főként szénhidrogén-vegyületekből áll.

A harmadik fontos eredmény az orosz T. Bregyihin nevéhez fűződik, aki az üstököscsóvák alakjával foglalkozott, és 1872-ben tette közzé a csóvák kialakulására vonatkozó elméletét.

Ezekben a vizsgálatokban már komoly részt vállaltak a magyarországi kutatók, elsősorban Konkoly Thege Miklós. Közreműködésük jelentősen hozzájárult az üstökösök fizikájának megismeréséhez. Emellett a múlt század közepétől több kutatónk foglalkozott az üstökösvizsgálatok klasszikus munkaterületével, a pályaszámításokkal is.

Észlelők és pályaszámítók

A 19. sz. derekán a budapesti Tudományegyetemen csak nagyon szerény csillagászati oktatás folyt. Azok a fiatal matematikusok, akik a csillagászat iránt is érdeklődtek, kénytelenek voltak valamelyik külföldi egyetemen bővíteni tudásukat. Többnyire Bécsben folytatták tanulmányaikat, ahol Karl Ludwig Littrow professzor az égitestek pozíció-meghatározásának és a pályaszámítás ismereteinek elsajátítására helyezett nagy súlyt. (De a legtöbb európai egyetemen is a „klasszikus csillagászat”, tehát a szférikus asztronómia és az égimechanika állt az oktatás központjában.) A gyors egymásutánban felfedezett kisbolygók és az egyre nagyobb számban észlelt üstökösök nyomon követése, pályájuk meghatározása valóban megkívánta az ilyen irányú ismeretek minél alaposabb elsajátítását.

Az üstökösök és kisbolygók pályaszámítása terén ígéretes tehetségnek bizonyult az 1860-as években a pozsonyi születésű Murmann Ágoston (1837–1872), aki 1857-től a bécsi egyetemen tanult, majd az ottani fizikai intézetben, utóbb a prágai egyetemi csillagvizsgálóban dolgozott. Főleg a kisbolygók pályaháborgásával és az üstökösök pályáinak pontos kiszámításával foglalkozott. Az 1860 II üstökös pályaelemeinek meghatározásáról készült tanulmányát — két másik dolgozatával együtt — a Magyar Tudományos Akadémia nagy elismeréssel fogadta. Eredményei jól egyeznek a modern számításokkal.

A megfigyelők és pályaszámítók közül kiemelkedik Gruber Lajos (1851–1888), Kondor Gusztáv (1825–1897) és Kurländer Ignác (1846–1916) munkássága. Legtöbb tanulmányuk külföldi szaklapokban jelent meg, néhány azonban az MTA Értekezéseiben is napvilágot látott. Állami csillagászati intézet híján egyikük sem kapott itthon szakismeretének megfelelő állást: Kondor az elemi mennyiségtan tanára volt az egyetemen — és szinte „mellékesen” csillagászatot is tanított —, Murmann, Gruber és Kurländer a Meteorológiai és Földmágnességi Intézetben dolgozott. Pedig Gruber Lajosnak nem kis része volt az üstökösök és meteorrajok pályájának azonosításában. Ebben a munkában nagy szerepet kapott az 1872. november 27-i meteorzápor, amelyet Gruber és a meteorológus Schenzl Guidó (1823–1890) Budáról, Konkoly pedig Ógyalláról észlelt. Schenzl büszkén jelenthette az Akadémia 1873. április 21-i ülésén:

„Örömünkre szolgálhat t. Akadémia, a külföld osztatlan elismerése, hogy a tüneményről Európa szerte sehol becsesebb adatokat nem szereztek, mint Budapesten...”

A megfigyelt meteorpályákból négy kisugárási pont helyét vezette le, ebből Gruber megállapította, hogy a novemberi raj a Biela-féle üstökösből ered. (Erre az eredményre jutott egyébként az osztrák Edmund Weiss és Theodor v. Oppolzer is.)

Ugyancsak jelentős a szinte teljesen elfeledett Roller Mátyás (1840–1898) tanító, utóbb műegyetemi tanársegéd vizsgálata a periodikus üstökösök pályáiról. Először sikerült határozottan megállapítania, hogy az akkor ismert, aránylag rövid periódusú üstökösök naptávolpontja (aféliuma) közel azonos egy-egy nagybolygó naptávolságával. Roller szerint 13 üstökös közepes aféliumtávolsága 5,37 Csillagászati Egység, ezek a Jupiter-család tagjai (a Jupiter távolsága 5,45 Cs.E.); a Szaturnuszhoz akkor két üstököst tudott kapcsolni, az Uránuszhoz pedig hatot. Ezeket az üstökösöket az említett óriásbolygók „fogták be” ill. módosították pályájukat.

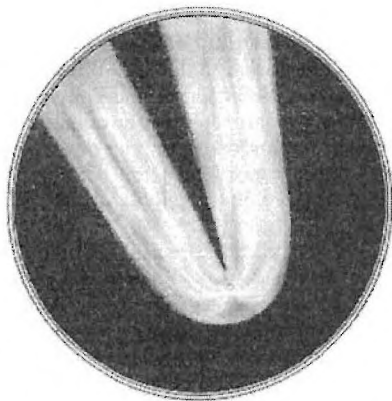
A századforduló körüli években még egy meteorológiai intézetbeli fiatal kutató foglalkozott sokat az üstökösök — igen pontos — pályaszámításával: Steiner Lajos (1871–1944). Észleléseit és számításait a német *Astronomische Nachrichten*-ben közölte, így ilyen irányú munkásságát külföldön inkább ismerték, mint idehaza. A század elején Czuczy Emil és Terkán Lajos (1877–1940) még publikált egy értekezést „Az 1905c üstökös pályájáról”, de ezt követően évtizedekre megszűnt hazánkban az ilyen irányú munka.

Nem hagyhatjuk említetlenül Montedegói Albert Ferenc (1811–1883) kísérletét, amellyel az 1860 III „itáliai” üstökös égi helyzetét próbálta meghatározni az egri Liceum csillagvizsgálójának már akkor is közel száz esztendő műszereivel. Az Egri Posta c. hírlapban (1860. szept. 14.) négy deklinációmérést közölt. Tiszteletet érdemlő teljesítmény, hogy az ódon műszerekkel szögpercnyi pontossággal meghatározta a helyes értékeket! Az 1860-as években ennyi volt a hazai észlelő csillagászat teljesítménye — Konkoly fellépése előtt...

Asztrofizikusok

A 19. sz. utolsó negyedében egyre nagyobb szerepet kapott az égitestek fizikai sajátosságainak kutatása, elsősorban a színképelemzés, majd a századfordulótól a fényességmérés segítségével. Ehhez a kutatási területhez csatlakozott Konkoly Thege Miklós is az 1871-ben alapított ógyallai obszervatóriumában, majd Gotthard Jenő (1857–1909) herényi magán-csillagvizsgálójában. Konkoly kezdettől fogva nagy figyelmet fordított az üstökösök vizsgálatára. Szerencsés körülménynek tarthatjuk, hogy ezekben az évtizedekben sok fényes üstökös tűnt fel, amelyek az akkori, kezdetleges színképelemző berendezésekkel is jól vizsgálhatók voltak.

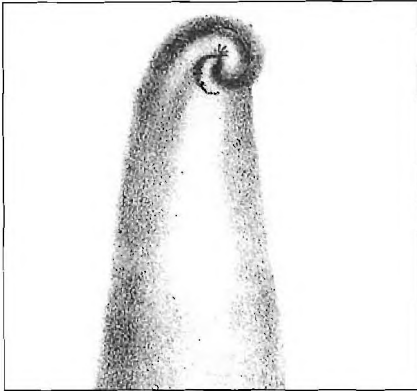
Az 1860-as években számos kutató megállapította, hogy az üstökösök színképe a spektrum szemmel érzékelhető tartományában három fényes kibocsátási sávból (az ún. Swan-sávokból) áll, alkalmanként még két-három halványabb sávot is észleltek. Ezeket akkoriban a laboratóriumi fényforrásokkal összehasonlítva különböző szénhidrogén vegyületekkel azonosították (pl. etán, metán stb.). Csak jóval később tűnt ki, hogy a fősávok kétatomos ionizált szénmolekuláktól származnak, további sávok pedig a ciánhidrogéntől



A Coggia-üstökös 1874. július 3-án. Konkoly Thege Miklós rajza

és a szénhidrogén gyöktől erednek. Konkoly azt a célt tűzte maga elé, hogy számos üstökös színképe alapján meghatározza az üstökösök „normál színképét”, és megvizsgálja annak változásait.

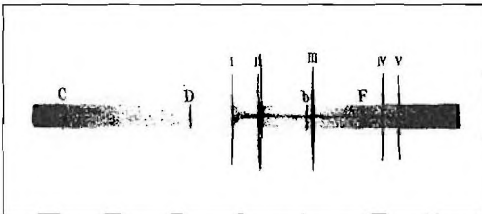
Először az 1874-es Coggia-üstökös színképét tudta tanulmányozni. 1874. július 3-án pl. a következőket jegyezte fel: „Ma, miután a színkép nagyon szép volt, mérés helyett célszerűbbnek tartottam azt izzó gázokkal összehasonlítani. A szénköveg [szénhidrogén] színkép tökéletesen egyezett az üstökös színképével.”



A Tebbut-üstökös szerkezete Konkoly szerint

A sávok hullámhosszát azonban többnyire mikrométerrel mérte ki, ami — a molekulaszávok vizuálisan elmosódott jellege következtében — nem volt könnyű feladat. Emellett nagy figyelmet fordított az üstökösök „külsőjének” leírására is. A Tebbut 1881 III üstököséről pl. június 25-én ezt írta: „Magja rendkívül fényes ködburkolattal van körülvéve, s 5 kisugárzó sáv látható rajta, amelyek végükön mind egytől egyig hegyes csúcsban végződnek. A mag ma nincs élesen körvonalazva... A fej mellett még egy második is mutatkozik az üstökös keleti oldalán, oly módon, hogy világosan felismerhető, hogy az üstökös mögött fekszik... Az üstökös színképében ma 5 vonal helyzetét mértem meg... A Fraunhofer-vonalakat egész biztosan látni lehetett...”

Ez utóbbi megjegyzés igen nevezetes, mert Konkoly volt az első, aki az üstökös mag folytonos színképében feltételezte és kereste a sötét elnyelési vonalakat, arra gondolva, hogy az a magról visszavert napfénytől származik. A nevezetes megfigyelést az angol William Huggins egyórás expozícióval készült üstökös színkép-felvétele megerősítette.



A Tebbut-üstökös színképe a fényes Swan-sávokkal (római számokkal jelölt hosszú vonalak) és a Fraunhofer-vonalakkal (nagy betűkkel jelölve)

Konkoly ugyancsak az első közt mutatta ki a nátrium fénylő sárga vonalát az üstökösök színképében. A Wells 1882 I üstököst júniusban — nagy napközelsége idején — a látóhatár közelében sikerült észlelnie:

„az üstököt egész monochromatikus sárga színben láttam, s gyorsan a rézt is beillesztve a spectroscopba, a Natrium vonalat fényesen láttam...”

Bár a nátrium kibocsátási vonalát több észlelő is látta, sokan úgy

vélték, hogy az a földi légkör magasabb rétegeiben levő nátriummolekuláktól ered. A kérdést végül is Gothard Jenő döntötte el, amiről Edmund Weiss, a bécsi egyetemi csillagvizsgáló igazgatója így emlékezik meg:

„Az üstökös színkép fényes nátriumvonalának eltolódási jelenségét a légszínképhez képest [1882] szeptember 28-án Gothard J. jegyezte fel...”

Így bebizonyosodott, hogy a napközben elhaladó üstökösök magja annyira felmelegszik, hogy abból Na atomok illannak el.

Bár Gothard Jenő nem foglalkozott rendszeresen üstökösök vizsgálatával, mégis végzett két nevezetes megfigyelést. Elsőként sikerült 1886. október 29-én egy puszta szemmel nem látható, teleszkopikus üstököst és csóváját fényképen megörökíteni a (Barnard–Hartwig 1886 II üstökös); és az 1892 I (Swift) üstökös esetében elsőként fényképezte le egy halvány kóma minden finom részletének színeképét.

Az üstökösök szerkezetének, összetételének tisztázására Konkoly Thege Miklós — más kutatók, pl. V.G. Schiaparelli példájára — a laboratóriumi fényforrásokon kívül izzított meteoritok színeképével is összehasonlította az üstökösök sugárzását. Méréseihez egy speciális spektrálfotométert készített Kövesligethy Radóval (1862–1934) közösen, amellyel a színeképvonalak egymáshoz ill. egy mesterséges fényforráshoz viszonyított fényességét is meghatározhatta. (Vélhetőleg ez a műszer szolgált mintául a potsdami H.C. Vogel által szerkesztett színeképfotométer számára!) Megállapítása szerint az üstökösök és az izzított meteoranyag színeképe nagymértékben hasonló. A felhevített meteoritok anyagában is jelentkeznek a Swan-sávok és a nátrium fénylő vonala.

Konkoly 1910-ben összegezte addigi eredményeit: 31 üstökös színeképét, amelyek közül 23 spektrumát maga észlelte. Az ily módon megállapított normál színeképben a három fősáv mellett 5–6 „melléksávot” is kimutatott. (Ehhez a vizsgálatához később még öt további üstökös spektrumát csatolta.)

A múlt század végén az asztrofizikusok a színeképvizsgálatok mellett még kevés figyelmet szenteltek az üstökösök fényesség-meghatározására. Talán ezért is keltett figyelmet Fényi Gyula észlelése a kalocsai Haynald-obszervatóriumban a Sawerthal 1888 I üstökös magjának váratlan fényesség-kitöréséről. Ő volt az egyetlen észlelő, aki a fellángolást, majd az elhalványodást végigkövette, és fényességbecsléseket is végzett. Vizsgálatait így összegezte:

„Ezek szerint az üstökös fényessége május 20/21-én hirtelen megnőtt, az emelkedés menete május 23-ig folytatódott, annak mértéke mintegy 2,5 magnitúdó volt. Május 21-én hirtelen egy fényes mag jelent meg, mialatt a csóva továbbra is láthatatlan maradt (talán a holdfény miatt). Május 22-én a mag gyengült, június 2-én és 3-án már nem érzékelhető, miközben a csóva ismét jobban láthatóvá vált.”

Akkoriban csak egyetlen hasonló jelenséget ismertek, ma már sok ilyen fellángolást tartanak számon, de Fényi leírása napjainkban is példaértékű.

Az ógyallai Asztrofizikai Obszervatóriumban Terkán Lajos kezdte meg az üstökösök fényességmérését. A Halley-üstökös 1910. évi visszatérése alkalmából vizuálisan, majd fényképezéssel is mérte a kóma fényét. Arra az eredményre jutott, hogy a Halley-üstökös fényessége periodikusan változik:

„...a máj. 23-i maximum és a máj. 25-i minimum helyzete közt két nap az eredmény. A fotografikus fényességeket összekötő görbe jún. 2,6-ra ad egy minimumot, úgy hogy a periódus hosszúságára 4,3 napot tételezhetünk fel.”

Ebből az üstökös mag forgására lehet következtetni. Sajnálatos, hogy ezeknek a vizsgálatoknak az első világháború kitörése miatt nem lett folytatása.

BARTHA LAJOS

APRÓHIRDETESEK

ELADÓ 175/755-ös Newton-távcső alu tubusban, fókuszírozóval. *Csatlós Géza, tel.: 274-3070*

ELADÓ új 60/415-ös légrékes japán akromatikus objektív, foglalat nélkül (4500 Ft). *Orbán Károly, Bácsalmás, gr. Teleki u. 19. Tel.: 79/342-263*

ELADÓ 1 db 20x60-as Tento binokulár megkímélt állapotban. *Tel.: 96/435-813, este 6 óra után.*

VENNÉK komplett tükrös távcsövet 100-150 mm átmérővel, állvánnyal, mindenel. *Szigetlaki Zsolt, e-mail: lucky@hungary.net*

ALBIREO AMATŐRSZILLAGÁSZ KLUB
8900 Zalaegerszeg, Nemzetőr u. 8.

MARS ÚTIKALAUZ — CD-ROM

200 nagyfelbontású .gif kép a Mars krátereiről, vulkánjairól és egyéb felszíni formáiról. A képek bármilyen képnézegető programmal megtekinthetők. Minden egyes képhez részletes, magyar nyelvű ismertető tartozik. Külön fejezet foglalkozik a marsi eredetű meteoritokkal. A szövegeknyvet a marsi alakzatok elnevezésének rendszere, a Mariner és Viking felvételek jelölésének magyarzata és egy kislexikon egészíti ki. A CD-n megtalálható a Mars Explorer (egy számítógépes Mars-atlasz demonstrációs változata) és egy a Sojourner mikrorovert ismertető dolgozat is, a Mars Pathfinder űrszondára vonatkozó movie file-okkal együtt.

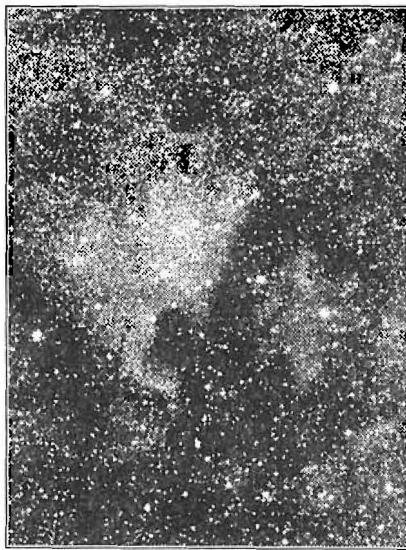
A magyar nyelvű ismertető fejezetei:
A vörös bolygó, A Mars földrajza, Vulkanok a Marson, Becsapódási kráterek, A szél felszínformáló hatása, Kövek a Marsról.

Ára: 5000 Ft. Megrendelhető a klub fenti címén. Részletek a CD-ROM-ról (az Albireo legutóbbi számaival és más érdekességekkel együtt):

<http://alpha.dfmk.hu/~albireo/index.html>

MEGVÉTELRE KERESSEM a Csillagászati bibliográfia (1981), a Csillagász szakkörök története Magyarországon 1873-tól (1981) és Gagarin: Utazás a világűrben (1962) c. könyveket, továbbá az Albireo 1987. okt. számát. **ELADÓ** v. elcserélhető Bernolák Kálmán: A fény (1981) c. műve. *Jaczkó Imre, 3532 Miskolc, Rácz Ádám út 16., I/1. Tel.: (46) 374-169*

Ráktanya '97



Fotó: Rózsa Ferenc

Észlelőhétvégét szervezünk kellő számú jelentkező esetén **Ráktanyán**, július 4-6-ig, a ház melletti észlelőreten, 502 m tengerszint feletti magasságban. A sötét bakonyi ég alatt lehetőség nyílik a nyári égbolt látványainak megfigyelésére, közös észlelésre, tapasztalatcserére. Nappal előadásokat hallgatunk és bebarangoljuk a Bakony erdeit, este észleltünk az MCSE távcsöveivel és hozott műszerekkel.

Jelentkezési határidő: június 15.

Jelentkezés: Horváth Ferenc,

8411 Veszprém-Kádárta

Lánczi u. 18.

Tel.: (88) 320-768

MCSE-programok

Budapest: Keddenként tartunk ügyeletet a BME R Klubjában (XI. Műgyetem rakpart 9.) 18–21 óra között. Távcsoépitési tanácsadás, cserebere, előadások, a Budapesti Csoport találkozói.

Hajdúböszörmény: A Monolit Ifjúsági Klubban minden héten kedden 18 órától tartjuk csillagászati összejöveteleinket. Előadások, filmvetítések, derült ég esetén észlelés (cím: Újvárosi u. 13.).

Pécs: Az APCSE Csillagászati Klubja (Pécs, Szent István tér 17.) minden hétfőn 18 órától várja a tagokat.

Szeged: A Szegedi Csillagvizsgálóban tartjuk összejöveteleinket keddenként 19 órai kezdettel, derült idő esetén észlelés a Csillagvizsgáló kisebb műszereivel.

Esztergom: a Szabadidő Központban (Bajcsy Zs. u. 4.) minden szerdán este 6-kor találkoznak a tagok.

Ifjúsági csillagásztábor Pécsváradon

Az MCSE Pécsi Csoportja ifjúsági csillagászati tábor szervez 1997. július 6–13-ig a Pécsvárad melletti Dombaytónál. Kőházban, hideg-meleg víz, napi háromszori étkezés, előadások, gyalogtúrák és buszos kirándulás (Szekszárd-Baja csillagvizsgálók), derült estéken távcsoves megfigyelés. Részvételi díj: kb. 9000 Ft (ha kapunk pályázati támogatást, ez csökkenhet). Jelentkezés: Gyenizse Péter, 7624 Pécs, Angstel u. 35., tel.: 72/327-252 vagy Keszthelyi Sándor, 7625 Pécs, Aradi vértanúk u. 8., tel.: 72/326-427.

Ágasvár tavasszal is sötét éggel várja az észlelni vágyó amatőröket! A szállás díja MCSE-tagok számára kedvezményes a tavaszi időszakban:

350 Ft/fő/éjszaka
(+ fűtés, ha az időjárás megköveteli).

Helyfoglalás Juhász Jánosnál,
az ágasvári turistaház
vezetőjénél (tel.: 06-60-343-435)

**Eladók finommozgatással
ellátott kis méretű
távcsőmechanikák háromlábú
faállvánnyal 50/540-tól
72/500 lencses műszerekhez.
Réti Lajos, 9023 Győr, Ifjúság
krt. 51. 4/15.**





Jelenségnaplár

1997. június (JD 2450601–630)

A bolygók láthatósága

Merkúr. A hónap során nem kerül megfigyelésre kedvező helyzetbe. 25-én kerül felső együttállásba a Nappal.

Vénusz. Egy órával nyugszik a Nap után, a kora esti égen figyelhetjük meg, az ÉNy-i látóhatár fölött. Ekkor egy órával nyugszik a Nap után. Fényessége a hónap közepén $-3^m,9$, fázisa 0,94 (csökkenő), látszó átmérője $10,5$, növekvő.

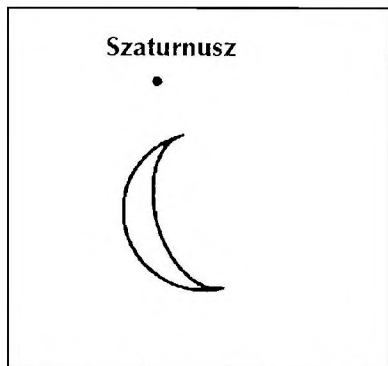
Mars. Az éjszaka első felében figyelhető meg a Leo, majd a Virgo csillagképben. A hó közepén fényessége $+0^m,4$, látszó átmérője $8''$.

Jupiter. A hó elején éjfél körül, a végén két órával éjfél előtt kel; az éjszaka második felében figyelhető meg a Capricornusban.

Szaturnusz. A hó elején két órával kel éjfél után, a hó végén éjfél körül kel; az éjszaka második felében érdemes észlelni a Pisces csillagképben.

Uránusz, Neptunusz. A hó elején éjfél körül, a végén két órával éjfél előtt kelnek, és az éjszaka második felében figyelhetők meg a Sagittarius és a Capricornus határán.

Nyári napforduló: június 21. 08:20 UT



Hold-Szaturnusz együttállás jún. 1-jén hajnalban (Heelal Hemelkalender)

Holdfázisok

05. 07:04 UT	Újhold
13. 04:51 UT	Első negyed
20. 19:09 UT	Telehold
27. 12:42 UT	Utolsó negyed

Mira és SRA maximumok

01. U And	$9^m,9$	VA 10
03. SS Cas	9,8	VA 11
04. V Dra	9,9	VA 1
04. R Cyg	7,5	VA 5
07. T CVn	9,6	VA 10
05. R Per	8,7	VA 8
12. RY Oph	8,2	VA 4
12. S Sgr	7,3	VA 3
13. S Ser	8,7	VA 4
15. W Tau	9,9	VA 11
16. T Aqr	7,7	VA 5
24. W Lyr	7,9	VA 4
21. S Aql	8,9	VA 8
25. Z Aql	9,0	VA 11
26. S CrB	7,3	VA 5
26. W CrB	8,5	VA 8

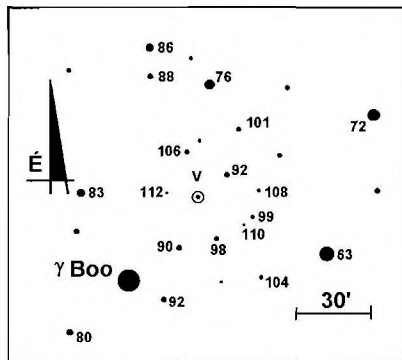
Júniusi mély-ég ajánlat: a Boo és a CVn $13^m,0$ -nál fényesebb bármely nem Messier objektuma.

Küldjön egy fényképet!

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

A hónap változója: V Bootis

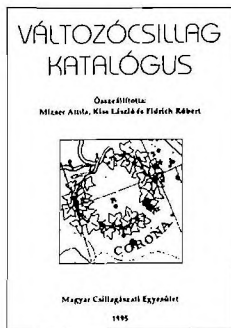
Tíz év kihagyás után ismét újtára bocsátjuk az érdekesebb, könnyen észlelhető változócsillagokat bemutató havi észlelési ajánlatunkat, *A hónap változója* címen futó sorozatot. Mivel az elmúlt tíz évben szinte teljesen kicserélődött az észlelőgárda, indokolt az „új” amatőrök számára is áttekinteni az izgalmasabb változókat. Emellett a téma iránt eddig csak felületesebben érdeklődőket is talán jobban „meg lehet fogni” egy-egy kiragadott példával.



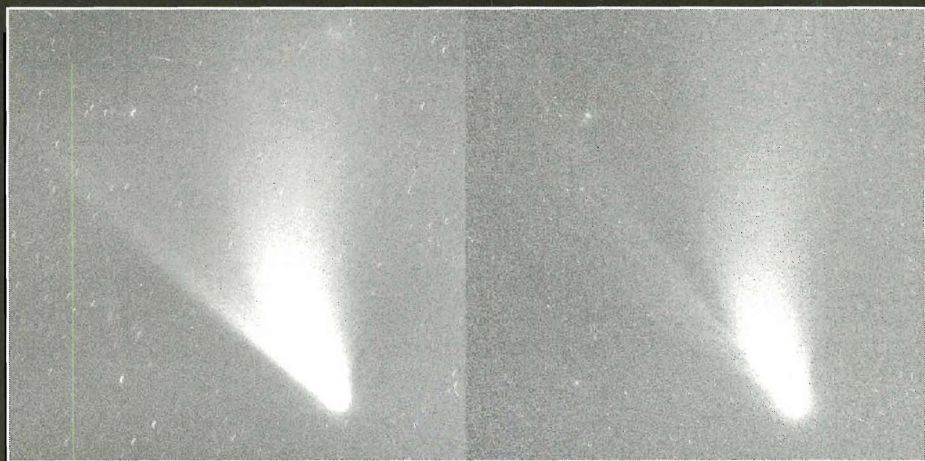
1425+39 V Boo
SRA, 7^m 0–12^m 0
P = 258^d

Júniusban egyértelműen a Bootes csillagkép uralja az esti eget, így e havi ajánlatunk a γ Boo „árnyékában” meghúzódó V Boo. Fényváltozását Dunér fedezte fel 1884-ben, amikor még lendületesen változott 260 nap körüli periódussal 7 és 12 magnitúdó között. Fénygörbéje alapján az SRA osztályba sorolták be, amit a megfigyelt változások az 1970-es évekig alá is támasztottak. A V Boo érdekességét az igen egyedi amplitúdó-csökkenés okozza, ugyanis az elmúlt tíz évben alig 1 magnitúdóra csökkent az amplitúdója, jelenleg csak 8^m,5-től 9^m,5-ig terjed a fényváltozása (a csillag részletes analízise az 1995/10-es Meteorban jelent meg).

Sötét égen már 10x50-es binokulárral is könnyen megfigyelhető a γ Boo mellett (a mellékelt térkép a VA9-ből származik), bár a kis nagyítás miatt ennek fénye zavaró lehet a halvány összehasonlítók megpillantásánál. Kicsit nagyobb nagyítással már kényelmesen végigkövethető maximumtól minimumig, kb. hetente egyszer megbesülve fényességét. (Ksl)



Katalógusunk — bővített és javított — második kiadása a Magyar Csillagászati Egyesület Változócsillag Szakcsoportja programját tartalmazza, összesen 942 db változócsillag adatai találhatóak meg benne. Közöljük a GCVS néhány, általunk is észlelt érdekesebb változóval kapcsolatos megjegyzéseit, ismertetjük a változócsillag típusokat, 15 jellegzetes fénygörbén keresztül mutatjuk be a hazai amatőrök által hagyományosan jól észlelt változócsillag típusokat. Kiadványunkat rövid észlelési útmutató zárja. Ára: 180 Ft (tagok számára 160 Ft)



A Hale–Bobb-üstökös nátriumcsóvája. A bal oldali kép április 16-án készült, jól látható rajta a keskeny, egyenes csóva, amely balra fölfelé irányul. A jobb oldali kép az üstökös por és ioncsóváját mutatja. Mindkét kép a La Palma-i 2,5 m-es Isaac Newton Teleszkóp CoCAM kamerájával készült (bővebben I. Csillagászati hírek című rovatunkban)



Porhéjak a Hale–Bobb-üstökös fejében. A Pic du Midi Observatórium 1 m-es teleszkópjával április 1-jén készült kép eredetijén kb. 10 héj figyelhető meg

