



# meteor

---

TIT URÁNIA CSILLAGVIZSGÁLÓ

89/5

*május*



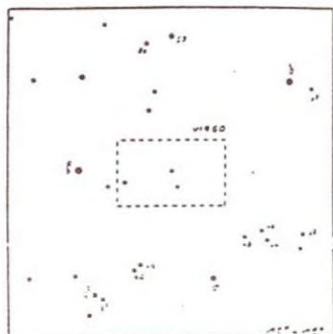
Észlelők  
figyelmébe!

# Jelenségnaptár

AZ ADATOK VILÁGIDŐBEN!

június

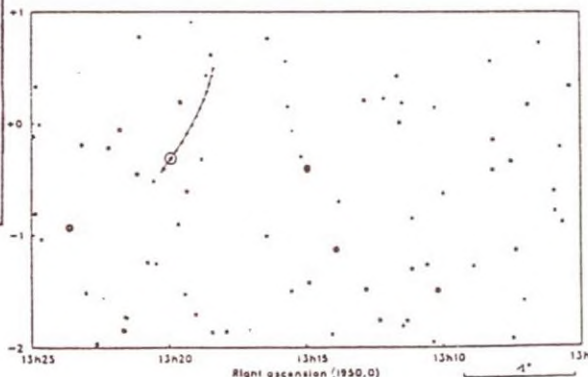
jún.	3.	18	37,6	-19	25	5 <sup>m</sup> ,8
	8.	18	34,0	-19	46	5,7
	13.	18	29,9	-20	08	5,6
	18.	18	25,2	-20	31	5,4
	23.	18	20,2	-20	55	5,3
	28.	18	15,1	-21	20	5,3



A 4 Vesta koordinátái

01.	T Cap	9 <sup>m</sup> ,5	
03.	R Peg	7,8	VA 4
07.	R Ari	8,2	VA 10
09.	RS Cyg (SRa)	7,2	P11
11.	R Aur	7,7	VA 2
14.	S Del	8,8	MB1/3
19.	R UMa	7,5	VA 5
21.	V CrB	7,5	VA 1
23.	X Cam	8,1	VA 8
23.	S Cep	8,3	VA 11
26.	U UMi	8,2	VA 3
28.	Z Sco	9,2	
29.	TV Her	9,7	VA 6

Júniusi mīra-maximumok. Az időpontok hozzávetőlegesek, a fényességek átlagértékek.



Okkultációk: június 29-én 20:41,3 UT-kor a 87 Sylvia elfedi az AGK3-00<sup>o</sup>1824 jelű 8<sup>m</sup>,3-s csillagot (1. a fenti térképet!)

Július 3, 9,4555 UT-kor a Titan valószínűleg elfedi a 28 Sgr-t (L. Wasserman számítása szerint). Az előrejelzés pontatlanságai miatt további részletek nem állnak rendelkezésre (IAU C. 4761).

06.02.	ZC 440	4,6	D 01:57	UT	PA	37	R 02:30	UT	PA	278
06.06.	ZC1178	6,2	20:12			99	21:02			299
06.07.	ZC1298	6,5	19:20			54	19:48			356
06.07.	ZC1299	6,3	19:17			87	20:07			324
06.22.	ZC3115	6,3					21:41			302
06.29.	ZC 399	5,7	02:33			114	03:11			193

Júniusi okkultációk Budapestre (Zajác György előrejelzései)

# Kedves Olvasónk!

Jelen számunkkal szórólapokat küldünk ki, melyeken a Meteorral és a Kézikönyvvvel kapcsolatos információk találhatóak. Kérjük, Ön is segítsen új előfizetők "toborzásában"! Függeszse ki tájékoztatóinkat munkahelyén, iskolájában, vagy adja tovább amatőrcsillagász ismerőseinek, annak érdekében, hogy minél többen szerezzenek tudomást lapunkról, amatőrcsillagász mozgalmunkról. Mindnyájunk érdeke, hogy minél többen fizessenek elő a Meteorra — annak érdekében, hogy jövőre elkerüljük a további áremelést.

Amikor — még a múlt év őszén — 400 Ft-ban állapítottuk meg a Meteor előfizetési díját, még nem tudhatuk, hogy belföldi postaköltségeink megduplázódnak. Mánthogy az előfizetési díj több mint negyedét a postaköltségek emésztik fel, gondolnunk kell a Meteor olcsóbb terjesztésére. Épp ezért aktivistákat keresünk, akik vállalnák lapunk kézbesítését olyan helységekből, ahol legalább 20 előfizetőnk van. Ha 200 előfizetőnek el tudnánk juttatni a Meteorot ezen a módon, évente közel 20 ezer Ft-ot takaríthatnánk meg. Segítőknek mindenképpen díjtalanul biztosítanánk a Meteorot.

a szerkesztők

## MCSE-hírek

Az alakulás óta eltelt időben számos fontos esemény történt az MCSE életében. Ezek között is a legjelentősebb az, hogy a Fővárosi Bíróságtól megkaptuk az Egyesület bejegyzéséről szóló értesítést (március 31-i dátumozással). Ennek köszönhetően az MCSE működésében alapvetően fontos anyagi ügyek intézése könnyebbé vált, s külső szervekkel is konkrétan tárgyalhatunk. (Máris folyamatban vannak

nagyösszegű támogatásokkal kapcsolatos megbeszélések.)

Az Uránia Csillagvizsgálóval kötendő megállapodásunk ugyan jelenleg még előkészítés alatt áll, de ettől függetlenül április elsejétől birtokba vehettünk egy helyiséget az Uránia második emeletén. Az MCSE-szobában április közepétől hetente háromszor titkársági ügyeletet tartunk 18 és 22 óra között a következő napokon: hétfő (Mizser A.), szerda (Zombori O.), szombat (Holl A.). Ezek a napok minden tagunkat ill. az MCSE iránt érdeklődő amatőrtársunkat szívesen látnak, ötleteiket, javasolataikat, segítségüket várjuk! (Az Urániával ill. a CSBK-val való együttműködés pontos részleteiről az Elnökség április 23-i ülésén dönt, ennek eredményéről a Meteor következő számában adunk tájékoztatást.)

Az MCSE titkársága április 11-i megbeszélésén úgy határozott, hogy az MCSE-tagok számára kedvezmény biztosít a Meteor '89 észlelőtablon való részvételre. MCSE-tagok múlt évi 1000 Ft-os áron vehetnek részt ezen az egyhetes rendezvényen, a különbözetet az Egyesület fedezi.

Ismét felhívjuk a figyelmet arra, hogy azon olvasóink, akik a Magyar Csillagászati Egyesület tagjai kívánnak lenni, és már befizették az 1989. évi Meteor-előfizetési díjat, csak a különbözetet kell postáznuk (piros pénzesutalványon) a következő címre: 1016 Budapest, Sánc u. 3/b. A tagdíjak a titkárság ügyeleti napjain is befizethetők (ill. munkaidőben az Urániában).

Megérkezett egyesületünkhöz az első pártolótagsági befizetésről szóló utalvány: Battányi Ferenc komorói tagtársunk 3000 Ft-tal támogatta az Egyesületet.

AZ MCSE TITKÁRSÁGA

# Amatőr csillagászok galaxisa

Thomas R. Williams összeállításában a saját fogalmai szerint az amatőrök körébe sorolt 53 — már elhunyt — személy legfontosabb életrajzi adatait adja meg, zömmel angoloké és amerikaiaké. A szerző egyébként szakmáját tekintve vegyész, hosszú ideje az AAVSO tagja, 1985 és 1987 között elnöke.

Francis Baily (1774–1844), angol. Neve elsősorban azáltal vált ismertté, hogy az 1836-os gyűrűs napfogyatkozáskor "cseppeket" fedezett fel a Nap légkörében, de ezen kívül több csillagkatalógust is publikált, valamint kiszámította a Föld pályájának ellipticitását. Az Angol Királyi Csillagászati Társaság egyik alapítója és négy cikluson keresztül elnöke.

Edward Emerson Barnard (1857–1923), amerikai. Hivatásos fényképészből a csillagászat William Herschel utáni történetének legjobb megfigyelőjévé vált. Egymaga dolgozva felfedezett 14 üstököszt és az ellenfényt. Később a Lick és a Yerkes Observatóriumokban dolgozott. Munkássága ezen időszakában széles körben ismertté vált fotografikus megfigyeléseiről és megfigyelési eredményeinek rendkívül alapos értelmezéséről.

Max Beyer (1894–1982), német. Több, mint 40 éven keresztül a világ legelismertebb vizuális üstökösfigyelőjének számított. Szakiskolai tanárként több, mint 100 üstökösviszátérésről gyűjtött részletes adatokat, ezeket az *Astronomische Nachrichten*ben felbecsülhetetlen értékű cikksorozatban közölte.

Mary Adela Blagg (1858–1944), angol. A Hold felszíni alakzatainak jelenlegi elnevezési rendszere jórészt annak köszönhető, hogy Blagg rendet teremtett a korábbi összevisszaságban. Tagja volt a Nemzetközi Csillagászati Unió azon bizottságának, amelyik javaslatot tett a holdfelszíni alakzatok elnevezéseinek első hivatalos listájára.

William Cranch Bond (1789–1859), amerikai. 17 éves korában egy öt perces tartó teljes napfogyatkozás élményének hatására kezdett csillagászával foglalkozni. Nathaniel Bowditch és mások is elismerték kiváló minőségű megfigyeléseit, és támogatták, hogy tanulmányait a Harvardon folytassa.

William Robert Brooks (1844–1921), amerikai. A 27 üstököszt felfedező Brooks műszerészként és fényképészként dolgozott egészen addig, amíg egy másik amatőrcsillagász nem alkalmazta őt saját csillagvizsgálójában. Felfedezései és ismeretterjesztő előadásai elismeréseképpen előbb a Hobart Főiskolán, majd a Smith Főiskolán a csillagászat professzorává nevezték ki.

Sherburne Wesley Burnham (1838–1921), amerikai. Autodidakta törvényszéki jegyző és csillagász volt. Több, mint 1300 kettőscsillagot fedezett fel, mialatt saját csillagvizsgálójában és számos hivatásos obszervatóriumban dolgozott.

Richard Christopher Carrington (1826–1875), angol. Carrington már ismert amatőrcsillagász volt, amikor örökölte apja sörfőzdéjét. Elkészítette a póluskörüli csillagok katalógusát, úttörő vizsgálatokat végzett a Nap tengetlyforgására vonatkozóan, és pontosan meghatározta a Nap pólusának helyét.

Seth Carlo Chandler (1846–1913), amerikai. Statisztikusként élete delén került kapcsolatba a Harvard Observatóriummal. 1891-ben felfedezte a hosszúsági variáció néven ismert jelenséget, vagyis azt, hogy a Föld 12 és 14 hónapos periódussal imbolyog a forgástengelyéhez képest. 1896 és 1909 között Chandler az *Astronomical Journal* szerkesztője volt.

Agnes Mary Clerke (1842–1907), angol. A csillagászatot apjától tanulta. Kora egyik legelismertebb csillagászati ismeretterjesztő írójává vált. A XIX. század csillagászatának népszerű története című könyve először 1885-ben jelent meg, négy kiadást ért meg, és azóta is klasszikus műnek számít.

Andrew Ainsley Common (1841–1903), amerikai. A nagy tükrös távcsövek egyik első híveként asztrofotográfiai célokra 90 cm-es és 150 cm-es reflektorokat épített. 1883-ban az Orion-ködről készített felvétele ékesszólóan bizonyította a csillagászati fényképezés fölényét a rajzolással szemben.

Horace Edward Stafford Dall (1901–1986), angol. Horace Dall kiváló műszerkészítő volt. Két felfedezése őrzi a nevét, az optikai felületek kialakításának Dall-féle nulltesztje és a Dall–Kirkham-féle távcsőszerelés.

William Rutter Dawes (1799–1868), angol. Legendásan éles szemű megfigyelőként polgárjogot szerzett a kettőscsillagok vizuális megfigyelésének. A kettősök szögtávolságának tanulmányozása alapján határozta meg a távcsövek felbontóképességének úgynevezett Dawes-határát.

Reginald Purdon de Kock (1902–1980), dél-afrikai. Testi fogyatékosága ellenére de Kock az AAVSO legeredményesebb észlelője volt, összesen 160 777 fényességbecslést végzett. Sok déli változócsillagra az ő észlelései jelentik az egyetlen folyamatos adatsort.

Warren De la Rue (1815–1889), angol. Nyomdája működtetéséből származó jövedelme lehetővé tette, hogy kémiával és csillagászzal foglalkozzék. Az 1860-as teljes napfogyatkozásokor egymástól 400 kilométerre fekvő megfigyelőhelyekről készített fényképfelvételek alapján kimutatta, hogy a protuberanciák nem a Hold, hanem a Nap jelenségei.

Erocole Dembowski (1812–1881), olasz. A mai csillagászok Dembowskit F. G. W. Struve mellett a XIX. század legjelentősebb kettőscsillag-megfigyelőjének tartják. Dembowski a kettősökre vonatkozóan 20 000 mérési adatot gyűjtött össze. Osztrák tengerészti pályafutását követően Nápolyból és Milánóból végezte megfigyeléseit.

William Frederick Denning (1848–1931), angol. Kiváló szabadszemes megfigyelő volt, jelentősek meteorészlelései. Meteorvillanások ezreit jegyezte fel, aminek alapján 278 raj radiánsát azonosította. Kitűnő távcsöves megfigyelő is volt, öt üstököst fedezett fel.

Henry Draper (1837–1882), amerikai. Orvos létére száznál több távcsőtükört készített. 1864-ben megjelent cikkében ezüstözött tükrű távcsövek készítéséről és azoknak a csillagászati fényképezésben való felhasználásáról ír. A cikk hatására sokan mások is megpróbálkoztak a tükrörcsiszolással. Draper egyidejűleg használta a távcsövet, a fényképezőlemezt és a spektrográfot, ami nagy előrelépést jelentett az asztrofizika kialakulása felé.

Thomas Gwyn Empey Elger (1838–1897), angol. A Brit Csillagászati Egyesület Hold szekciójának első igazgatójaként Elger nagy hatással volt a XIX. század végén a Hold kutatására. A Hold című könyvében közölt 45 cm átmérőjű holdtérképe az 1950-es évekig a létező legjobb volt.

Camille Flammarion (1842–1925), francia. Újságíróból kora legjelentősebb csillagászati ismeretterjesztő írójává vált. Megalapította a Juvisy Obszervatóriumot, ahol társaival kiváló bolygómegfigyeléseket végzett. Flammarion hozta létre 1887-ben a Francia Csillagászati Társaságot.

John Franklin-Adams (1843–1912), angol. A XX. század elején Franklin-Adams a csillagászati fényképezés egyik úttörője volt. Ő készítette el a teljes égbolt első fotografikus atlaszát. Bár felvételei technikailag tökéletlenek voltak, azokat a hivatásos csillagászok évekig használták a nagy látószögű fényképezés előnyeinek bemutatására.

Walter Goodacre (1856–1938), angol. Goodrace 40 éven át volt a Brit Csillagászati Egyesület Hold szekciójának az igazgatója. Bár üzletemberként sokat utazott, mégis kora első számú Hold-szaktekintélyének számított. 190 cm-es holdtérképe a rendelkezésre álló legpontosabb pozíciókat tartalmazta.

John Goodricke (1764–1786), angol. A fiatalon elhunyt süketnéma Goodricke 1783-ban bebizonyította, hogy az Algol elhalványodásai 2,9 naponként követik egymást, ezzel felfedezte az első rövid periódusú változócsillagot. A jelenség magyarázatára feltételezte, hogy azt két csillag kölcsönös fedései okozzák.

Stephen Groombridge (1755–1832), angol. A sikeres kiskereskedő Groombridge egy 120 cm átmérőjű meridiánkört vásárolt, amely a XIX. század eleji asztrometriai műszerkészítés mesterműve volt. Katalógusához a berendezéssel 30 ezer 40 foknál nagyobb deklinációjú csillag pozícióját határozta meg.

Caroline Lucretia Herschel (1750–1848), angol. Nyolc üstököst, számos csillaghalmazt és ködöt fedezett fel. Átdolgozta John Flamsteed csillagkatalógusát, valamint elvégezte bátyja, William megfigyeléseinek redukióját. Utóbbiért a Királyi Csillagászati Társaság aranyérmével tüntették ki.

John Frederick William Herschel (1792–1871), angol, de jobbára Dél-Afrikában dolgozott. Kiváló csillagász, aki úgy határozott, hogy amatőr marad. Kettőscsillagok megfigyelésével foglalkozott, mindkét félgömbön mély-ég objektumok százait fedezte fel, és kidolgozta a vizuális fotometria módszerét. A munkásságát követő fél évszázadra meghatározta a csillagászok tevékenységi körét.

William Herschel (1738–1822), angol. Minden idők legkitűnőbb megfigyelő csillagásza. Az Uránusz és kettőscsillagok százainak a felfedezése, valamint a ködök ezreit tartalmazó katalógus elkészítése páratlan tett volt. Sikereit saját maga által készített távcsöveivel érte el, amelyek akkoriban a világban a legjobbak voltak.

William Huggins (1824–1910), angol. 1842-től kezdve apja selyemkereskedésében kellett dolgoznia. Itt sikeresen működött, de 12 év múlva visszavonult. Felfedezte, hogy a planetáris ködök világító gázfelhők, ezzel szalonképessé tette a spektroszkópiát az asztrofizikában. Bevezette a spektrumok fényképezését. Huggins fedezte fel, hogy a Doppler-effektus segítségével megmérhető a csillagok radiális sebessége.

Albert Graham Ingalls (1888–1958), amerikai. A félszeg és visszahúzóó Ingalls nem számított a XX. század amatőrcsillagászatának meghatározó egyéniségei közé. A Scientific American főszerkesztőjeként segítette az amatőr távcsőépítést, mert a távcsöveket egyaránt tartotta a tudományos munka és a kikapcsolódás eszközeként. Russell W. Porterrel együtt az amatőr távcsőépítő mozgalom atyjának tekintjük.

William Lassell (1799–1880), angol. Lassell volt az első, aki ekvatoriális szerelésű nagy tükrös távcsöveket készített. Ezekkel a kitűnő műszerekkel három holdat fedezett fel, az Uránusz körül az Arielt és az Umbrielt, a Neptunusz körül pedig a Tritont. Felfedezőjétől függetlenül megtalálta a Hyperiont is.

Percival Lowell (1855–1916), amerikai. Bár az utókor elsősorban a marsbéli életről felállított elméleteiről ismeri, a többi bolygót is tanulmányozta. Az arizonai Flagstaffben építette fel obszervatóriumát, mert itt többnyire tiszta volt az idő, és a fények sem zavartak. Lowell megjósolta egy Neptunuszon túli bolygó létezését, de a Plútót csak halála után 14 évvel fedezték fel.

Robert Reynolds McMath (1891–1962), amerikai. A McMath–Hulbert Observatóriumban a protuberanciákról készített McMath-féle mozgóképekkel, egy egyedülálló vákuumspektrográffal és más berendezésekkel elősegítette a Nap fizikájának alaposabb megértését. Építőmérnöki és vállalatvezetői pályafutása mellett a Michigan Egyetemen a csillagászat professzorává nevezték ki, az Amerikai Csillagászati Társaság pedig elnökévé választotta.

Joel Hasting Metcalf (1866–1925), amerikai. A tehetséges optikus és észlelő eredetileg unitárius lelkész volt. Hat üstököszt, 41 kisbolygót és számos változócsillagot fedezett fel. Metcalf olyan kettős fotografikus lencsét tervezett és épített, amelyet később sok obszervatóriumban használtak. Utolsó optikai munkája az a triplétt lencse volt, amellyel később a Plútót felfedezték.

Maria Mitchell (1818–1889), amerikai. 1847-ben Mitchell nemzetközi elismerésre tett szert azzal, hogy felfedezett egy üstököszt, 41 kiszámította a pályáját. Később, mint a csillagászat professzorának, nagy szerepe volt abban, hogy néhány nő tudományos pályát választott.

James Nasmyth (1808–1890), angol. Nasmyth legjelentősebb távcsőszerelési újítása az, hogy a fényt a deklinációs tengely furatán vezette ki a távcső tubusából. A modern azimutális szerelésű távcsöveknél is jelentős ez a megoldás, mert így a segédberendezések fix helyzetűek. Eredetileg mérnök volt, de rendszeres nap- és holdmegfigyeléseket végzett.

Heinrich Wilhelm Matthaus Olbers (1758–1840), német. Orvos létére Olbers a XIX. század elejének legtekintélyesebb csillagászai közé tartozott. Hírnevét annak köszönhette, hogy egyszerű módszert dolgozott ki az üstökösök pályájának kiszámítására, valamint, hogy felállította az éjszakai égbolt sötétségére vonatkozó, róla elnevezett paradoxont.

William Tyler Olcott (1873–1936), amerikai. Olcott ügyvéd volt, aki főszerepet játszott az AAVSO létrehozásában. Több, a csillagászatot népszerűsítő könyvet írt, közöttük a Klasszikusnak számító Csillagok könyvét, amely még halála után 50 évvel is megjelent.

William Parsons, Rosse harmadik grófja (1800–1867), ír. Parsons több újítást vezetett be a fémtükrök öntésére, csiszolására és szerelésére vonatkozóan. Legnagyobb, 180 cm-es tükrével több galaxis spirálszerkezetét is felismerte. Parsons megfigyelései igazolták a nagy átmérő előnyét, és a ködök szerkezetéről alkotott elképzelések újra átgondolására kényszerítettek.

Bertrand Meigh Peek (1891–1965), angol. A gimnáziumigazgató Peek szabadidejének legnagyobb részét csillagászatra fordította. Miután átvette a Brit Csillagászati Egyesület Jupiter-szekciójának vezetését, élete hátralévő részét a bolygó tanulmányozásának szentelte. A Jupiter bolygó című könyve példaként szolgálhat arra, hogy milyen magas szinten képesek az amatőrök művelni a tudományt.

Leslie C. Peltier (1900–1980), amerikai. Harlow Shapley a világ legnagyobb nemhivatásos csillagászának nevezte őt. Peltier műszaki rajzoló és játéktervező volt. Saját csillagvizsgálójából 12 üstököszt és több nóvát fedezett fel, továbbá 132 000 fényességbecslést végzett változócsillagokról.

Jean-Louis Pons (1761–1831), francia. A csillagászat történetének legeredményesebb üstökös vadásza, állítása szerint 26 éves megfigyelői pályafutása alatt 37 üstököszt fedezett fel. Olyan alaposággal ismerte meg az éjszakai égboltot, hogy a legkisebb változásra is felfigyelt. A Marseilles-i Observatóriumban, ahol először házfelügyelőként alkalmazták, végül az igazgatóhelyetteséggel vitte.



Russell Williams Porter (1871–1949), amerikai. Sarkkutató, építész és optikai távcsőépítő. Általában Albert G. Ingalls-szel együtt a távcsőépítő mozgalom atyjának tartják, emellett közreműködött a Palomar-hegyi 5 m-es távcső létesítésében.

Isaac Roberts (1829–1904), angol. A csillagászati fényképezés úttörőjeként 50 cm-es  $f/5$  fényerejű tükrös távcsővel hosszú expozíciós idejű felvételeket készített ködök körül. A felvételek sok meglepő felfedezést eredményeztek, például az Androméda-köd spirálkarjainak felismerését.

Lewis Morris Rutherford (1816–1892), amerikai. A jogásznak tanult Rutherford tervezte az első fotografikus célra készített távcsőlencsét. Színképelemző berendezését diffrakációs rács alkalmazásával tette tökéletesebbé. A Napról 1864-ben készített színeképén háromszor annyi vonalat fedezett fel, mint Kirchhoff és Bunsen.

Samuel Heinrich Schwabe (1789–1875), német. A dessauai gyógyszerész 1843-ban rájött, hogy a napfoltok gyakorisága szabályos változást mutat. A csillagászok azonban csak 1851-ben figyeltek fel a felfedezésre, amikor Alexander von Humboldt felhívta rá a figyelmet.

Garrett P. Serviss (1851–1929), amerikai. Az ügyvédből lett újságíró több, mint egy évtizeden keresztül név nélkül írta a New York Sun csillagászati rovatát. Több népszerű csillagászati könyvet is írt, többek között a klasszikusnak tekinthető Csillagászat színházi látcsővel és A távcső öröme címűeket.

William Henry Smyth (1788–1865), angol. Az égitestek ciklusa című munkája volt az első, amatőr csillagászoknak ajánlott katalógus, amelyet saját megfigyelései alapján készített. Csillagászat iránti érdeklődését Giuseppe Piazzi keltette fel Olaszországban, ahol Smyth tengerésztisztként szolgált.

Lewis Swift (1820–1913), amerikai. Először azzal tett hírnévre szert, hogy egy almadaráló malom tetejéről üstökösöket fedezett fel. Később Kaliforniában az Echo Mountain Observatórium igazgatója lett. Swift 12 üstökösöt és többszáz ködöt fedezett fel.

John Tebbutt (1834–1916), ausztrál. A XIX. század fényes üstökösei közül kettőt windsori farmjáról Tebbutt fedezett fel. Több mint 400 cikket írt, sokat a kor legrangosabb csillagászati folyóirataiba. Minthogy a déli félgömbön dolgozott, kisbolygó- és üstököspozíciói különösen értékesek.

Allyn Joseph Thompson (1901–1955), amerikai. A postai felügyelő Thompson távcsőépítési tanácsadóként vált népszerűvé. Művészi hajlama, a részletek iránti fogékonysága és ötletgazdagsága egyaránt hozzájárult Készíts magadnak távcsövet! című könyvének sikeréhez.

Thomas William Webb (1806–1885), angol. 1859-ben kiadott Egyszerű távcsövekkel megfigyelhető égitestek című könyve alapmű volt az amatőrök számára. A különös munka saját és más megbízható megfigyelők észlelésein alapult.

Hugh Percival Wilkins (1896–1960), angol. A Holdhoz vonzó Wilkins kora legrészletesebb holdtérképét készítette. Legnagyobb, 7,5 méter átmérőjű térképével 1946-ban készült el. Wilkins mérnök volt, de 10 éven keresztül a Brit Csillagászati Egyesület Hold-szekcióját vezette.

Arthur Stanley Williams (1861–1938), angol. A Jupiter felhőalakzatainak jelenlegi elnevezési rendszerét Williams vezette be. Ő fedezte fel a Jupiter differenciális rotációját, és megfigyelte a bolygó légkörében számos alakzat hosszútávú stabilitását. Williams ügyvéd és díjnyertes hajós volt.

(Sky and Telescope, 1988. november – B.E.)

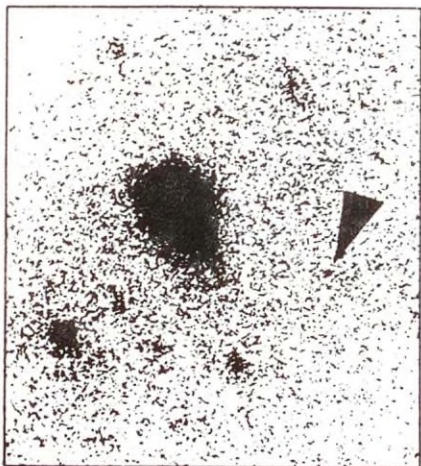
# Égi jelenség vagy műtermék?

Az amatőr asztrofotózás egyik nagy problémája a labormunka során adódó "műtermékek" kiküszöbölése. A fotoanyagok kidolgozása nagy körültekintést és tisztaságot igényel. Néha azonban a legnagyobb precizitás ellenére is megtréfálhat bennünket a fototechnika. Meteorfotósok, nóvakeresők és üstökös- vadászok számára ez nagy gondot okoz, főleg akkor, ha a fotózott területen nem történt vizuális megfigyelés, vagy nem készült egy másik, kontrollként használható felvétel.

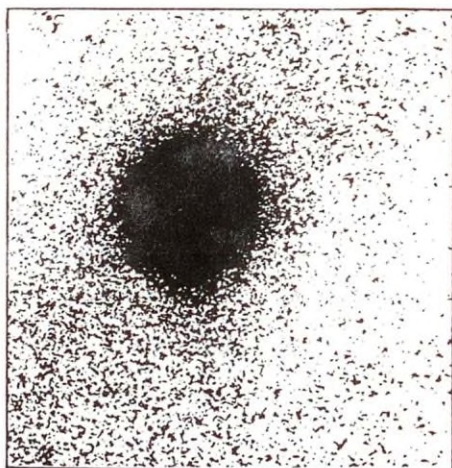
Közel három éve fényképezzük a csillagos eget, és ez idő alatt gyakorlatra tettünk szert a műtermékek és valódi jelenségek elkülönítésében, amit a normál és polarizált fényben végzett mikroszkópos vizsgálatok is segítettek. A következőkben leírtakról előadás hangzott el Süllysápon, az MMTEH decemberi találkozásán azzal a szándékkal, hogy amatőrtársaink véleményét kérjük e "zavaró" jelenségek értelmezéséhez.

## 1. sz. eset

1988. július 22/23-án 00:59 UT-től egy 20 perces expozíciójú felvételt készítettünk egy  $90^\circ$ -os látószögű  $f/3,5$ -ös optikával, központban a Pegazus csillagképpel. Kiertékeléskor egy hatalmas,  $0,5$  fok átmérőjű fényfoltot találtam közel az Androméda-galaxishoz. A filmet mikroszkópban megvizsgálva külső szennyezésre és negatívhibára utaló jelek nincsenek, és a folt szerkezete teljesen azonos a fény által leképezett csillagfoltok megjelenésével. Alakja azonban szabályosabb, mint a 20 perces expozíció alatt eltorzult csillagformák (1. és 2. fotó). A különös folt mérete négyszer akkora, mint a  $+2^m$ -s alfa And, és háromszor akkora, mint a  $+1^m$ -s alfa Cyg 20 perc alatt leképeződött fényfoltja.



1. fotó. Az alfa Cyg mikroszkópos képe 100x-os nagyítással. A nyíllal jelzett helyen egy külső szennyezésből eredő műtermék



2. fotó. Az óriási "fényfolt" mikroszkópos képe 100x-os nagyítással

## Feltevés, vélemények

Mivel csak egyikünk észlelt, a kézi vezetés közben csak szakaszosan, kb. 14–15 percig figyelhettük a fotózott égtérületet. Ha külső fényjelenség okozta a nyomot, nem lehetett hosszú életű. Erre utalhat csillagokénál szabályosabb alakja is. Ha láthatósági ideje 10 és 2 s közé esett, akkor legalább  $-5$  –  $-8^m$ -nak kellett lennie, hogy ilyen intenzitású nyomot hagyjon a negatívon. Például egy ilyen fényességű, igen rövid pályát befutó tűzgömb egy  $f/3,5$ -ös optikán keresztül fotózva produkálhat pontszerű nyomot, pláne, ha maximális felfénylése a pálya utolsó szakaszán történt. Azonban egy ilyen meteor megvilágítja az éjszakai környezetet. A vezetőtávcsővel bábrálva egyszer látszott is egy fényjelenség, de ez földi eredetűnek tűnt.

Tepliczky István (Meteor 88/10. sz., 24. o.): "A feltételezésnek elmentmond a fényfolt szabályos kör alakja, ennyire pontszerű meteor lefotózásának valószínűsége nem kizárható, de elég csekély..."

Süle Gábor (MMTÉH-találkozó, Sülysáp): "A deformálódott csillagnyomoknál szabályosabb alak éppen azt bizonyítja, hogy nem külső fényjelenség képezhette le a nyomot, hanem valamiféle autoexpozíciós jelenség okozhatta a film kezelése közben. A fototechnika tréfájáról van szó..."

Kaposvári Ferenc (POTE Központi Laboratórium): "Valóban történhet autoexpozíciós jelenség, főleg az érzékenyebb filmekben. Ennek jellegzetes az alakja, nem hasonlít a különös foltra, inkább póklászerű. Lehet az emulzióban is öntési hiba, ami híváskor jelenik meg, de ez sem hasonlít a szabályos leképeződési jelenséget mintázó nyomra. Különös az eset, éppen ezért a józan eszünkre hallgatva kezeljük egyelőre műtermékként, annak ellenére, hogy a műhibák közé sem sorolható egyértelműen..."

Hevesi Zoltán (MMTÉH-találkozó, Sülysáp): "Amikor a meteorológiai léggömbök műszerei elvégzik méréseiket, távirányítással "lerobbantják" a műszerházat a léggömből, s ez okozhat erős, pontszerű felfénylést. Talán egy ilyen került lencsevégre?..."

Végül egy általunk megfigyelt jelenség 1989. január 1-jén. Az újév első perceit köszöntő, jelzőrakétás tűzijátékban gyönyörködtünk lakásunk erkélyéről. Felfigyeltünk egy különös rakétára: Alig indult el fölfelé, elhalványodott, majd eltűnt. 4–5 s múlva, jóval nagyobb magasságban felragyogott, kb.  $-4^m$  –  $-5^m$ -nak megfelelő vörös fényben. Mozdulatlanul, egy helyben lebegett 8–10 s-ig, és csak elhalványodásakor mozdult el egy kissé lefelé. Életünkben először láttunk pontszerűen és mozdulatlanul fénylő jelzőrakétát...

## 2. sz. eset

1988. augusztus 7/8-án 21:55 UT-kor egy 2,8/135-ös teleobjektívvel állókamerás felvételt készítettünk a Delfin csillagkép környékén. Kiertékeléskor a negatív felső széléhez közel a fénycsíkok nyomai között csökkenő vagy növekvő méretű foltokat találtunk. Mikroszkóppal vizsgálva külső szennyezés vagy negatívhiba nem észlelhető, normális leképeződési jelenséget mutatnak.

3. fotó. A "hármás folt"  
mikroszkópos képe  
50x-es nagyításban



Meglepő egyenletes méretcsökkenésük (vagy növekedésük), melynek aránya 42:9:1-hez. A két nagyobb folt a negatív szélén tojás alakot mintáz — az optikák torzítására jellemzően. E külső fényjelenségre utaló jellel párosul, hogy a három különböző intenzitású folt alig 0,5 fokos távolságon belül helyezkedik el. Ez túl sűrű ahhoz, hogy villogó repülőgépre gyanakodjunk. Vizuális meteorozás közben gyakran látni villogó műholdjelenségeket, de ott ritka az ilyen gyakori és változó intenzitású villogás. Arról nem beszélve, hogy hármát villan, majd eltűnik?!

Az  $f/2,8$ -as fényerő mellett, ha egy-egy felvillanás egy-egy másodpercig tartott, rendre  $0^m$ ,  $+2^m$ ,  $+4^m$ -s fényességadatokat kapunk. Azonban, ha a műholdfelvillanások kb. 0,1—0,2 s-os jelenségidejével számolunk,  $-2^m$ ,  $0^m$ ,  $+2^m$  értékeket kapunk.

Tepliczky István: "Láttunk már változó intenzitású műholdakat, de ilyen sűrűségben szabályosan csökkenő vagy növekvő felvillanásúhoz eddig még nem volt szerencsénk. Az pedig, hogy további útja egyik irányban sem követhető, elég különös..."

Kaposvári Ferenc: "Bár ez az eset is a fotokémiai leképezéshez hasonló, inkább hinném fototechnikai műterméknek, amely szabályosnak tűnő intenzitáskülönbséggel, ismétlődve jelentkezett. Sajnálatos, hogy nem történt vizuális észlelés a fotózásakor, így talán az előző kérdéses eset is megoldható lenne..."

Ha az asztrofotókon található jelenségek néhány százalékáról nem tudjuk megállapítani, hogy műtermék-e vagy valós fényjelenség, amit egy csillag, meteor, netán üstökös produkált, bizonytalanná válik adatközlésünk hitelessége. Nem létező meteorokat, növőkat, üstökösöket jelezhetünk. Kíváncsi-an olvasnánk asztrofotósaink tapasztalatait arról, hogy az általánosan előforduló, viszonylag könnyen elkülöníthető műtermék-jelenségek mellett milyen gyakran találkoznak nehezen magyarázható, akár besorolhatatlan melléktermékekkel. Tapasztalataikat továbbítsák a fotózásban érdekelt szekciók rovatvezetőihez, akik felhívhatják a többi észlelő figyelmét a jelzett problémákra.

CSISZÁR TIBOR — CSISZÁR TIBORNÉ  
7632 Pécs, Lahti u. 28. IV/13.



# Csillagászati hírek

## Üstökösfigyelés radarral

A bolygókról visszaverődő radarhullámokkal nem csak azok pontos távolsága, hanem tengelyforgásuk periódusa és felszínük minősége is meghatározható. Bolygók esetében a visszaverő felület elég nagy, így a megfigyelés viszonylag egyszerű. Sokkal nehezebb a helyzet kisebb égitestek, például üstökösök radaros megfigyelése esetében, ennek ellenére a nyolcvanas években eddig már öt üstökösről sikerült radarvisszhangot kapni. Ezek 1980-ban az Encke-, 1982-ben a Grigg-Skjellerup-, 1983-ban a Sugano-Saigusa-Fujikawa- és az IRAS-Araki-Alcock-, végül 1985-ben a Halley-üstökös.

Utóbbi kettőnek az arecibói 300 méteres rádiótávcsővel végzett megfigyeléseiről az Astrophysical Journal március 15-i számában számolniak be amerikai csillagászok. Az IRAS-Araki-Alcock-üstökös 1983. május 11-én rendkívül közel, mindössze 4,6 millió km-re haladt el a Földtől, így a megfigyelés lehetőségei különösen kedvezőek voltak. A radarvisszhang értékelése szerint az üstökös magjának átmérője 5 és 16 km közötti, attól függően, hogy a mag felszínét szilárd jég vagy laza hó borítja. A mag forgási periódusa 2-3 nap körüli, felszíni egyenetlenségei a kisbolygókra jellemző néhány méteresekek.

A radarmegfigyelések melléktermékeként még egy érdekes eredmény született. Eszerint a magot feltehetően 1000 km-es környezetében centiméteres nagyságú részecskék veszik körül. A szemcséket a mag felszínén szublimáló jég gázáramai sodorják tova. Sebességük több napon keresztül néhány m/s, majd megsemmisülnek.

A Halley-üstököst 1985-ben figyelték meg radarral. Az üstökös ekkor 94 millió km-re volt a Földtől, így ez volt a legtávolabbi, radarral vizsgált üstökös. A visszhang tanúsága szerint a Halley-üstököst az IRAS-Araki-Alcock-hoz hasonló részecskeraj veszi körül. A részecskékről kapott visszhang a Halley esetén erősebb volt, ez a kutatók szerint összhangban van a Halley nagyobb aktivitásával.

## Százéves szupernóva

37 700 nappal 1885-ben bekövetkezett felrobbanása után Robert A. Fesen és munkatársai a Colorádói Egyetemen megfigyelték az S And, az első extragalaktikus szupernóva maradványát. A vas 386 nm-es vonalának hullámhosszán a Kitt Peak-i 4 m-es távcsőre szerelt CCD-detektorral készített felvételen az M31 fényes magja előtt jól látható a szupernóvamaradvány kicsiny, sötét foltja.

Az 1895-ben felrobbant szupernóva az I. típusba tartozott, a csillag által ledobott túguló gázfelhő főként vasból áll. A maradvány átmérője kb. 0,13, ami az Andromédaköd távolságában 1 fényévnek felel meg. Eszerint a túgulás átlagos sebessége 4000-5000 km/s. A kicsinynek látszó folt galaxisszomszédunk 100 000-1 000 000 csillagának fényét takarja el.

## Szupernóva a relativitás mellett

A Nagy Magellán Felhőben 1987 elején felrobbant 1987A jelű szupernóva által kibocsátott neutrínók az eddigi legmeggyőzőbb bizonyítékot

szolgáltatták emellett, hogy a fény sebessége független a kibocsátó forrásától, véli a Bostoni Egyetem két munkatársa, Kenneth Brecher és Joao L. Yun. Tekintettel arra, hogy ez az állítás Einstein speciális relativitáselméletének egyik alapfeltevése, a mostani megfigyelés fontos érv az elmélet mellett.

A bostoni kutatók állításukat az 1987A-ból érkezett neutrínók beérkezési idejének elemzésére alapozták. A neutrínóknak, akár csak a fotonoknak, a nyugalmi tömege nulla, így azok fénysebességgel haladnak. A szupernóva összeomló magjában az öket kibocsátó részecskék sebessége azonban különböző lehetett. Ha Einsteinnek nem lenne igaza, és a fény sebessége függne a kibocsátó forrástól, akkor ennek tükröződnie kellene a neutrínók beérkezési idejében. Ezt a különbséget nem észlelték, tehát a neutrínók lényegében<sup>11</sup> ugyanakkor érkeztek. Ezzel  $10^{-11}$  pontossággal, minden korábbinál 100-szor pontosabban igazolták, hogy a neutrínók sebessége független a kibocsátó forrás sebességétől. (A hírhez három megjegyzés kívánkozik. 1. A két évvel ezelőtti híradások tanúsága szerint az 1987A-ból alig tucatnyi neutrínó érkezett, éppen a beérkezési idők mérését illetően sok bizonytalanság volt. 2. A nyolcvanas évek elején fedezték fel, hogy a neutrínóknak igenis van nyugalmi tömege. A mértést azóta is vitatják, de legjobb tudomásom szerint a kérdés még nincs lezárva. 3. Elfogadva, hogy a neutrínó nyugalmi tömege nulla, az okfejtésben logikai bukfenc van, hiszen a relativitáselmélet a fény sebességére vonatkozóan tesz kijelentéseket, az idézett megfigyelések viszont egy fénysebességgel száguldó részecske viselkedésére vonatkoznak. Attól hogy ez is, az is fénysebességgel halad, a kettő nem ugyanaz. — B.E.)

## Flerciklus

John M. Grunsfeld és munkatársai (Chicagói Egyetem) szerint a naptevékenység nem csak 11 és 22 éves ciklust mutat, hanem megfigyelhető egy 153 napos periódus is. A megállapítást az ISEE-3 Nap—Föld fizikai kutató mesterséges hold négy év alatt végzett méréseire, valamint a Föld felszínéről egy évtizeden keresztül végzett mikrohullámú mérésekre alapozták. Ezek elemzése alapján arra a következtetésre jutottak, hogy a flerek gyakorisága kb. 5 hónapos periódussal ingadozik.

Más kutatók a Nap röntgen- és gamma-sugárzásának ingadozását mutatták ki 1984-ben. Grunsfeld csoportja az ISEE-3 mérési adataiból arra következtetett, hogy a Naptól jövő töltött részecskék árama hasonló periodicitást mutat. Grunsfeld szerint különösen meglepő, hogy az egyik 11 éves ciklusról a következőre még csak az ingadozás fázisa sem változik meg. Bár a folyamat fizikai oka még ismeretlen, segítségével már a jelenlegi naptevékenységi ciklus során is lehetővé válik a flertevékenység előrejelzése.

## Kisbolygóból származó meteorok

Daniel Kirkwood amerikai csillagász már 1861-ben kijelentette, hogy a meteorrajok felbomlott és pályájuk mentén szétszóródott üstökösök maradványai. Az állítást először G. Schiaparelli a Perseidák és a Swift—Tuttle—üstökös közötti kapcsolat kimutatásával igazolta. Kisbolygók és meteorrajok kapcsolatáról azonban először csak 1983-ban esett szó, amikor Fred Whipple kimutatta, hogy a nem sokkal korábban felfedezett, gyorsan mozgó, 3200 Phaeton nevű kisbolygó a Geminidákkal azonos pályán látszik mozogni.

Duncan Olsson—Steel tavaly hozta nyilvánosságra az Icarusban legújabb vizsgálatait eredményeit, melyek során további nyolc kisbolygó

üstökösökkel való kapcsolatát mutatta ki. Megállapításait a dél-ausztráliai Adelaide-ben 1960—61-ben illetve 1968—69-ben végzett két radaros meteormegfigyelés-sorozatra alapozta, melyek során 3759 meteor pályáját határozták meg. Elemzése során az ausztrál csillagász megvizsgálta a Föld pályáját megközelítő valamennyi kisbolygót, de emellett azt is figyelembe vette, hogy a Nap sugárnyomása másképpen hat a meteoritikus részecskékre, mint a kisbolygókra. Kilenc kisbolygó esetében 11 és 70 közötti számú meteorral sikerült kapcsolatot kimutatni (ami a vizsgált meteorok mennyiségéhez képest képest elég csekély szám — B.E.). Megerősítette a Phaeton és a Geminidák közötti kapcsolatot, és kimutatta az 1566 Icarus kapcsolatát a nappali Arietidákkal, ezzel a június közepén csak rádiós úton megfigyelhető erős rajjal.

Nyilvánvalóan tűnik a kapcsolat a hosszú ideje elveszett Hermes és egy cetbeli radiánsú, névtelen raj között. A Hermes 1937-ben mindössze 800 000 km távolságban haladt el a Földtől, azóta azonban nem sikerült megfigyelni. A hozzá tartozó meteorokat azonban minden év október 29-én lehet látni. A raj elméleti radiánsa néhány fokkal a Mirától északra van.

A meteorrajoknak megfeleltetett további kisbolygók közt szerepel még a 2201 Oljato, a 2212 Hephaistos, az 1984 KB, az 1982 TA és az 5025 P-L. Mindezek egy kiterjedt meteorrajjal állnak kapcsolatban, melynek legismertebb része a november eleji déli Tauridák. Ezzel a rajjal áll kapcsolatban az Encke-üstökös is.

Nem sikerült viszont kapcsolatot találni az Amor-típusú kisbolygókkal, feltehetően azért, mert az ezekből származó részecskék nagyon alacsony sebességgel (kb. 20 km/s) lépnek be a Föld légkörébe, és ezért valószínűleg nem észlelhetők meteorokként. Olsson-Steel nem talált kapcsolatot több tucat Apollo típusú kisbolygóval sem, erre az a

magyarázat, hogy pályáik olyan időszakokban metszi a Föld pályáját, amelyekre nem terjedtek ki az adelaide-i vizsgálatok.

## Elmozduló szupernóvamaradvány

A csillagászok az i. sz. 1006-os szupernóvát sokáig csak a középkori megfigyelők feljegyzéseiből ismerték. A robbanás nem hagyott maga után olyan könnyen megfigyelhető maradványt, mint az 1054-es a Rák-ködöt. Csak 1965-ben sikerült a szupernóva feltételezett helyén, a Lupusban egy különös rádióforrást találni. Ennek ellenére további tíz évbe telt, mire a kanadai Sidney van den Bergh le tudta fényképezni az SN 1006 maradványának optikai megfelelőjét.

Az újabb megfigyelések révén azonban már nem csak a halvány ködöcskéről, hanem magáról a robbanásról is többet megtudhatunk. Az 1987-ben a chilei Las Campanas Observatórium 2,5 és 1 m-es távcsöveire szerelt CCD-detektorral készített felvételeket az 1967-esekkel összehasonlítva jól látható, hogy a vékony gázhéj a csillagokhoz képest elmozdult.

A mérések szerint a tágulás üteme  $0,30/\text{év}$ . Az emissziós színképvoalak elemzése alapján a gáz mozgási sebessége 2800—3900 km/s. Ebből következően a maradvány távolsága 5—10 ezer fényév, átmérője 25—45 fényév. Ahhoz, hogy a maradvány 1000 év alatt ekkorára nőjön, a tágulásnak nagyon kis sűrűségű közegben kell végbemennie. Ha a maradvány valódi távolsága az előbb említett felső határ közelébe esik, akkor a robbanáskor a gáz 11 000 km/s sebességgel dobódott ki.

Ha a robbanás tipikus I. típusú szupernóva volt, akkor -18 magnitúdós abszolút fényessége -5—-8 magnitúdós látszó fényességnek felelt meg. A csillagászok véleménye szerint ez egybevág a középkori krónikák azon megjegyzésével, mely szerint a csillag olyan fényes volt, hogy árnyékot vetett.

## Összeolvadó csillagok

Edward F. Guinan és David H. Bradstreet amerikai csillagászok a szoros kettőscsillagok leggyakoribb típusának, a W UMa típusú fedési változóknak a tanulmányozása alapján arra a következtetésre jutott, hogy sok magányos csillag — esetleg a Nap is — szoros kettősök összeolvadása útján keletkezett. A W UMa típusú kettősök összetevői rendszerint F, G vagy K típusú törpecsillagok. Az egymást közvetlenül érintő két csillagnak közös légköre van, egymás körüli keringési idejük rendszerint  $2/3$  napnál kisebb. Előfordulási gyakoriságuk 1000 csillag közül 1–2.

Az ilyen szoros párok elvben kétféleképpen jöhetnek létre. Az egyik lehetőség az, hogy a csillagok már eleve egymáshoz ilyen szoros közelségben keletkeznek. Ekkor azonban ahhoz, hogy az említett gyakorisággal figyelhessük meg őket, keringésük során egyáltalán nem szabadna impulzusmomentumot veszíteniük. A másik keletkezési út szerint a csillagok tág kettős rendszerként születnek. Ezután a csillagszéllel távozó részecskék és a csillagok mágneses terének kölcsönhatása eredményeképpen impulzusmomentumot veszít a rendszer. Emiatt a pár egyre szorosabbá válik, végül a két csillag egybeolvad.

A két fejlődési út között megfigyelésekkel is különbséget lehet tenni. Az első esetben ugyanis a fiatal és az idős W UMa típusú csillagokat ugyanolyan gyakorisággal kellene megtalálnunk a Tejútrendszerben, mint a velük azonos tömegű és színképosztályú magányos csillagokat. A második esetben viszont a W UMa típusú párok tagjai között az öreg csillagoknak kellene túlsúlyban lenniük. A szoros kettős állapot eléréséhez ugyanis a párnak a komponensek tömegétől és a kezdeti szeparációtól függő nagyságú időre van szüksége. Az elméleti számítások szerint ha egy 1,11 és 0,74 naptömegű csillagokból álló

pár kezdeti szeparációnak megfelelő keringési periódusa 3,4 nap volt, akkor 4 milliárd év alatt éri el a W UMa állapotot. Ha ugyanez a rendszer a kialakulásakor szorosabb volt, ennek megfelelően periódusa csak 2,3 nap volt, akkor kb. 1 milliárd év alatt fejlődik W UMa típusú kettőssé. Végül 1,2 napos kezdeti periódus esetén a fejlődés mindössze 70 millió évet vesz igénybe.

A kérdés eldöntéséhez Guinan és Bradstreet W UMa csillagok egy csoportjának térbeli mozgását elemezve meghatározta átlagos korukat. A dinamikai tulajdonságok a Tejútrendszer öreg csillagaihoz, a fehér törpékéhez, a planetáris ködök középponti csillagaiéhoz és a rövid periódusú RR Lyr változókéhoz voltak hasonlóak. Ebből arra következtettek, hogy a W UMa csillagok átlagos életkora rendkívül magas, 8–10 milliárd év.

Ez a megfigyelés azt jelenti, hogy a szoros kettősök a másodikként leírt módon, vagyis tágabb kettős rendszerek összehúzódságaként jönnek létre. Az elméleti számításokból az is kiderül, hogy az 5 napnál rövidebb periódussal kialakult rendszerek mindegyike a Tejútrendszer koránál rövidebb idő alatt eléri az összeérő állapotot. Ez a magyarázata a W UMa csillagok megfigyelt nagy gyakoriságának.

Különös, hogy a csillagászok alig, avagy egyáltalán nem találnak W UMa csillagokat a fiatal nyílthalmazokban, például a Fiastyúkban. Úgy tűnik, hogy az összeérő párokká fejlődő rendszerek nem alakulnak ki 2 napnál rövidebb kezdeti periódussal. A 2 és 5 nap közötti periódussal születő párok viszont a fiatal nyílthalmazok létrejötté óta eltelt idő alatt még nem tudtak összeérő rendszerekké fejlődni.

## A változókéony Nap

Üreszközökről végzett megfigyelésekkel kimutatták, hogy a Nap fényessége a naptevékenységi ciklus folyamán mintegy 0,1%-kal változik.



A változás pontos oka ismeretlen, bár valószínű, hogy a Nap belsejében lejátszódó folyamatokkal áll kapcsolatban. Nemrégiben Jeffrey R. Kuhn és munkatársai a Michigani Egyetemen megvizsgálták a Nap felületi fényességének és felszíni hőmérsékletének a heliografikus szélességtől való függését. Megfigyeléseiket 1983 és 1987 között, a naptevékenységi minimum idején végezték. A mérésekhez olyan távcsövet használtak, amely csak a napkorong pereme mentén, egy 20" széles körgyűrűben engedte át a Nap fényét. Ezután a körgyűrű 256 pontjában vörös és zöld hullámhosszon megmérték a napkorong fényességét.

Megállapították, hogy 50° déli és 50° északi heliografikus szé-

lességek között a napkorong peremének hőmérséklete egészen az 1986 végén bekövetkezett naptevékenységi minimumig évről évre csökkent. A néhány kelvines hőmérsékletváltozást a napkorong egészére kivetítve pontosan meg tudták magyarázni az űrszondák által észlelt fényességváltozást. A hőmérsékletváltozások ugyanabban a szélességtartományban következnek be, ahol a napfoltok és a naptevékenységi ciklussal összefüggő más aktív jelenségek is megfigyelhetők. Mindezek valószínűleg a differenciális rotáció és az ezzel együtt járó mágneses folyamatok kísérőjelenségei, melyek oka valahol a konvekciós zóna mélyén rejlik.

(Sky & Tel. 1989. március — B.E.)

*Észlelők és távcsökészítők figyelmébe!*

## Meteor '89 észlelőtábor

A múlt évhez hasonlóan ezen a nyáron is megrendezzük egyhetes észlelőtáborunkat, melynek időpontja: június 30. — július 7. (péntektől péntekig). Táborunk célja ismét az, hogy módot adjon a gyakorlati amatőr munka művelésére. A résztvevők tapasztalt amatőrök irányításával sajátíthatják el az amatőr megfigyelések alapfogásait (előadásokon ill. észlelések során), a gyakorlott észlelők pedig a zavaró fényektől mentes égen folytathatják programjaikat.

A tervek szerint megfigyeljük a periodikus Brorsen—Metcalf-üstököt, az éppen látható bolygókat (a Merkúrtól a Plútóig), kisbolygókat, nyári mély-ég objektumokat, kvázárokat (pl. 3C 273), mira-maximumokat, kisebb meteorrajokat stb.

Mindenhez 15—27 cm-es Newton-reflektorokat, 15 cm-es Zeiss-Meniscast, 25x100-as monokulárt, Zeiss kisrefraktort biztosítunk. A résztvevők azonban feltétlenül hozzák magukkal hordozható távcsöveiket, mivel így a táboron

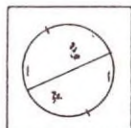
szerzett tapasztalatokat otthon könnyebben hasznosíthatják. A műszerépítők ilymódon számos hasznos megoldást lehetnek el egymástól.

A Meteor '89 tábor helyszíne ismét a bakonybeli Ráktanya (l. Meteor 89/4., 3. o.).

Az elszállásolás betonozott aljú sátrakban történik, alvás emeletes faágyakban. Hálózsákokat, takarókat korlátozott számban biztosítunk (kb. 50 főig). Napi háromszori étkezést biztosítunk. A tábor részvételi díja 1200 Ft (MCSE-tagoknak 1000 Ft), mely az étkezést és a programokon való részvételt foglalja magában. A saját sátorral érkezők számára sátorhelyek a tábor melletti füves térségen találhatóak.

A jelentkezéseket a következő címre kérjük: Mízsér Attila, Uránia Csillagvizsgáló, 1253 Budapest, Pf. 36 (tel.: 869-233). Visszaigazolás után befizetési csekket és tájékoztatót küldünk.

MÍZSER ATTILA — HORVÁTH FERENC



# Nap

március

Észlelő	vizu+fotó	műszer	módszer
Áldott Gábor (Budapest)	0+10	8,5 T	f
Glász Gábor (Környe)	11	6,2 T	v
Hadházi Csaba (Hajdúhadház)	4	16 T	v, r
Iskum József (Budapest)	7+7	15 T, 10 L	f, v, pr, tá
Orha Zoltán (Budapest)	1	11 T	v, r
Dr. Prehoffer Elemér (Budapest)	18	8 L	pr, r
Ravasz Bálint (Gyopárosfürdő)	1	5 L	pr, r
id. Rokonál György (Százh. batta)	23	K-1	j
Szabó Dániel (Budapest)	14	8 L	v, j, r
Szeiber Károly (Budapest)	9	6,3 L	v
Tóth Krisztián (Dunakeszi)	6	15 T	v, r
Vázsonyi János (Zamárdi)	5	-	rádió
Vicián Zoltán (Héhalom)	3	25 T	r

Észlelések száma: 97+17

Foltcsoport MDF: 5,13

Észlelt napok száma: 23

Fáklya terület mdf: 2,31

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

A foltcsoportszám kissé csökkent, viszont a foltok mérete jelentősen nőtt. Az északi félgömb volt az aktívabb. A hónap folyamán nagyjából egyenletes a csoportszám, 4–6 között ingadozik.

5-éig csak néhány (6-7) egyszerűbb folt volt látható a felszínen. 6-án délelőtt egy nagy, bizonytalan folt jelent meg a K-i peremen, 30°–40° között. Ezzel egyidőben (6–7-én) 60 kHz-en eltűnt a távolsági rádióvétel, viszont 7-én jó az URH-terjedés. Az AAVSO értesítője szerint ez a csoport (5395. sz.) produkálta a 22. ciklus legnagyobb flerjét, melynek értéke X15/3B volt. Ezt követte 7-én egy X1 fler, 9-én X4/4B, 10-én X4/3B, 11-én két X1, 13-án és 14-én egy X1 fler. Ezek számos hírközlési zavart okoztak; sarkifényt láttak még az Egyenlítő körüli területeken is! 13-án a napfelület 3160 milliomed részét fedte le.

7-én a PU széle még nem látszik, csak az U-kból kiálló küllős szálszerkezet (Szabó D.). 8-án már az egész látható, némely U-kból keskenyedő szálak indulnak K felé (Szabó D.). Már észreveszik szabad szemmel, hatalmas méretű, az észlelők közül még senki sem látott ekkora egybefüggő H típusú foltot. Egy nagyobb U van a DNy-i felében, és több kisebb benne elszórva. 11-én átmérője 96 ezer km. A PU belseje nem homogén, sötét és világos pettyek, felhők, erezetek tarkítják. (A belga előrejelzés alapján visszatérő folt, előzőleg febr. 11-én volt a CM-en, hasonlóan nagy méretekkel, de akkor F típusú volt (1. rajz).

13-án 01:30-tól geomágneses vihar indul, az index az előző napi 16-ról 222-re szökik fel, majd lassan csökken (14-én 144). (Az információt a tihanyi obszervatóriumból Vázsonyi János kapta.) Más rádiós anomáliák: 10-étől 60 kHz-en 1 perces amplitúdóval ingadozik a vétel. URH-n nagy az auróra-terjedés 144 és 430 MHz fölött. A folt 12-én volt a CM-en. Hosszának első harmadánál megnyúlás tapasztalható, miközben újabb U-k keletkeznek. Egyébként alakja nem változik, csak a perspektívikus torzulástól nyúlik meg a valóságosnál jobban. A folt mérete 15-én 116600x38800 km (2., 3. rajz). 17-én hosszabb tengelye 178 ezer km. 18-án nyugszik.

15-én kel egy kisebb H típusú AA, két U-ja van, É-i széle cakkos. 21-én van a CM-en, 17<sup>o</sup>-on (mérete ekkor 60x80 ezer km). 22-én Ny felé pórusmező képződik, a folt kettéválik és több PU képződik a nagyobb pórusokon, de 26-ára visszaáll a 22-i szerkezet. 27-én nyugszik. (Előző CM-átmenete febr. 22-én volt.)

20-án kel -25<sup>o</sup> és -30<sup>o</sup> között egy ferde tengelyű D típusú AA. 24-én négy U-s folt alkotja, a vezető is, a követő is dupla. Nagy felbontású távcsővel a szabálytalan PU-ban is jól látható a szálszerkezet iránya és finomszerkezete (4. rajz). 29-ére a követő csak pórusmező, 31-én már ez is eltűnik és I típusúként nyugszik a vezető folt. 29-én feltűnik -20<sup>o</sup>-on egy nagy méretű folt, ekkor átmérője 40 ezer km. 31-én E típusú, vezetőjében hosszúknak, egybefüggő U, követőjében sok apró U. A vezető mérete 80x32 ezer km, szabadszemes.

Kérés érkezett P. O. Taylortól (AAVSO), hogy ha valaki levelet ír neki fehér flerekkel vagy egyéb jelenségekkel kapcsolatban, ne magyarul, hanem angolul írjon. Egyébként nem tud válszolni. Ezt kéri Mr. Dánieltől is — más adatot nem küldött róla.

ISKUM JÓZSEF

## Rendkívüli CSBK-találkozó!

A Csillagászat Baráti Köre vezetősége április 23-i ülésén úgy döntött, hogy augusztus 19-ére rendkívüli CSBK-találkozót hív össze. A rendkívüli CSBK-találkozó a magyar amatőr csillagvizsgálók első országos találkozáshoz kapcsolódva kerül megrendezésre Salgótarjánban. Rendezvényünk legfőbb témája a CSBK jövőbeni működésével kapcsolatos kérdések megvitatása (a CSBK viszonya a TIT-hez ill. az MCSE-hez stb). Rendkívüli találkozóinkat szombaton tartjuk, így a részvétel azok számára is lehetséges, akik csak kevés szabadidővel rendelkeznek. Kérjük, hogy mozgalmunk jövője érdekében minél többen jöjjenek el a találkozóra!

Az amatőr csillagvizsgálók találkozója augusztus 17—20. között kerül megrendezésre a salgótarjáni TIT Oktatóbázison, hazánk legszebb fekvésű bemutató csillagvizsgálója szomszédságában. Ez az új kezdeményezés elsősorban a csillagászati ismeretterjesztésben elsőrendűen fontos hazai bemutatóhelyek közötti jobb kapcsolatteremtést szolgálja, s közelebbi betekintést nyújt salgótarjáni amatőrtársaink munkájába. Mindazok, akik részt kívánnak venni ezen a rendezvényen, a következő címre írjanak: TIT Nógrád Megyei Szervezete, 3100 Salgótarján, Mérleg út 2. A négynapos rendezvény részvételi díja 1500 Ft, mely a szállást és az étkezést is magában foglalja. Az egy napos CSBK-találkozón való részvétel díjtalan.

# Napészlelések 1988-ban

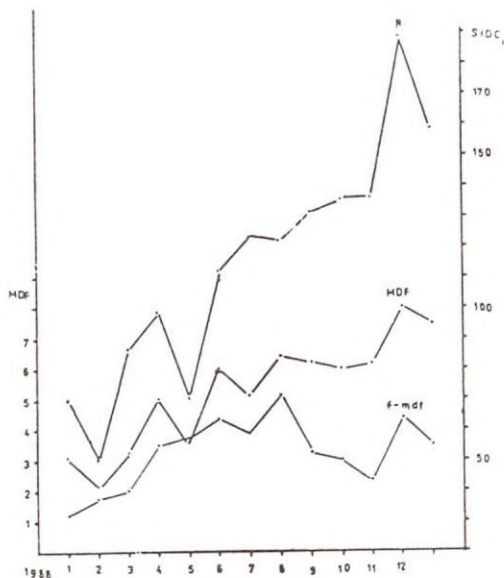
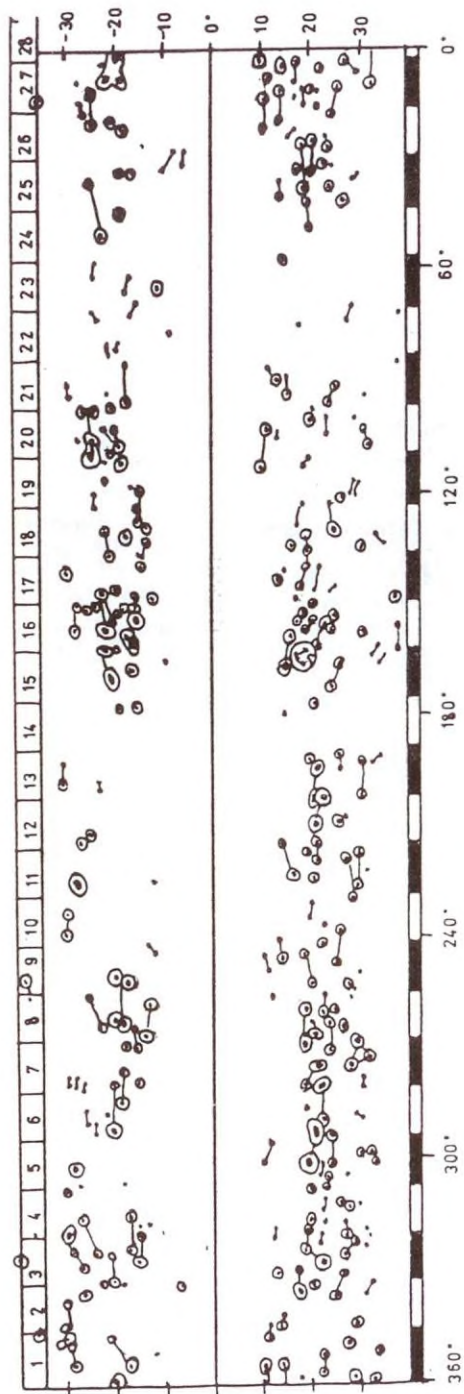
Dr. Prehoffer Elemér (Bp.)	205 (7)	Vilmos Mihály (Nagykanizsa)	3 (9)
Farkas László (Bp.)	146 (2)	Kondorosi Gábor (Pécs)	3
Szabó Dániel (Bp.)	93	Bagó Balázs (Kalocsa)	2
Iskum József (Bp.)	86 (44)	Réti Lajos (Győr)	2 (1)
Glász Gábor (Környe)	79		
Vicián Zoltán (Héhalom)	30	Csak egy észlelést küldtek:	
Orha Zoltán (Bp.)	27	Szabó Rita, Podor Antal, Pollai	
Forgács József (Oroszlány)	25 (4)	Zoltán, Győri J., Süle Gábor,	
Szeiber Károly (Bp.)	24 (8)	Tihanyi István, Szentmártoni	
Fekete János (Felsőzsolca)	21	István.	
Hadházi Csaba (Hajdúhadház)	21		
Csóti István (Bp.)	20	Külföldi észlelők:	
Ravasz Bálint (Gy.fürdő)	14	Csukás Máttyás (R), Molnár	
Fodor Ferenc (Békéscsaba)	13	Zoltán (R), Jost Jahn (NSZK)	
Bercsényi Miklós (Győr)	9 (3)		
Busa Sándor (Harkakötöny)	9		
Halmi Gábor (Pécs)	9	Észlelések száma:	906
Földesi Ferenc (Veszprém)	7	Fotók száma:	92
Kocsis Antal (Balatonkenese)	7	Észlelők száma:	39
Jurek Zoltán (Debrecen)	6	Észlelési napok száma:	285
Tóth Krisztián (Dunakeszi)	6	Észlelt foltcsoportok száma:	1459
Mizsér Csaba (Bp.)	5	Inaktív napok száma:	kb. 1-2
Urbán István	5	Éves MDF:	5,31
Fülöp József (Bóly)	4	Éves fáklyaterület mdf:	3,2
Házi László (Jászapáti)	3		

A legtöbb észlelés június—júliusban, a legkevesebb januárban érkezett. Ez arányban van a derült napok számával is. Egy észlelt inaktív nap volt februárban, és nagy valószínűséggel egy májusban. A foltcsoport-aktivitás hullámmódon, de folyamatosan növekedett. Ebből következően a legmagasabb decemberben volt az MDF értéke (8,05). A fáklyamezőkre ez nehezen mondható el, mert a téli hónapokban nehezebb észrevenni őket, így nem kapható korrekt adatsor.

Jó egyezést mutat észleléseinkkel a hivatalos relatívszám (SIDCi). A szinoptikus térkép az 1798—1810-es rotációkat tartalmazza. Látható, hogy a csoportok többsége a  $+20^\circ$  szélességeken helyezkedik el, ritkábban a  $+40^\circ$  közelében. Az egyszerű vázlatról jól felismerhető több nagy szabadszemes AA helye is, mint pl.  $5^\circ (-20^\circ)$ ,  $107^\circ (-25^\circ)$ ,  $160^\circ (-16^\circ)$ ,  $165^\circ (20^\circ)$ ,  $227^\circ (-28^\circ)$ ,  $300^\circ (20^\circ)$ . Ránézésre is az északi félgömb volt az aktívabb 153 db csoporttal, délen 107 db látszott. A felület májusban volt a legkiegyenlítettebb (8-8 AA), a legnagyobb különbség szeptemberben volt (10-20 AA). Sok volt az 1-3 nap élettartamú A-B típusú folt (88 db). A három legnagyobb foltcsoport: július 1.,  $-20^\circ$ , 60x160 ezer km csaknem egybefüggő PU-ban; augusztus 28.,  $-20^\circ$  (azonos méretű az előzővel); október 7.,  $-17^\circ$ , 76 ezer km átmérőjű H majd E típusú AA.

Adatcserében állunk NDK-beli, NSZK-beli, belga és amerikai központokkal. A belga SIDC központ ill. az AAVSO tájékoztat a fleraktivitásról is, ami számunkra még új észlelési terület, ezért csak a fehér flerekre vonatkozó híreket tesszük közzé.

ISKUM JÓZSEF



← A Nap 1988-ban (1798—1810-es Carrington-rotációk)

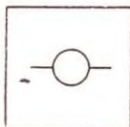
### CÍMLAPUNKON

Napfoltcsoport 1989. márc.  
31-én 15:17 UT-kor. 100/1000-es  
refr., MA 8 film, 1/500 s expozíció.  
Fotó: Iskum József.

## Meteor-fórum

Minden kedves Olvasónkat meghívjuk a június 17-i "Meteor-fórum"-ra! Rendezvényünkön tájékoztatást adunk a Meteor szerkesztésével kapcsolatos hírekről, rovatvezetőink, észlelőcsoportjaink munkájáról.

Kérjük részvételüket, várjuk kérdéseiket! Fórumunk színhelye az Uránia, kezdete de. 10 óra.  
(Az Uránia és a Meteor kiadványait egész nap árusítjuk.)



# Bolygók

Mars -- 1988 szeptember

Megfigyelő	rajz	egyéb észl.	műszer
Almási Csaba (Budapest)	3		20 T
Babcsán Gábor (Budapest)	3	I	15,2 T
Balázs Antal (Budapest)	3	CM, I	20 L, 11 T
Bagó Balázs (Kalocsa)	1	CM, I	15,2 T
Bagosi Imre (Nagyszalonta, R)	1		6,3 L
Csukás Mátyás (Nagyszalonta, R)	4	I	6,3 L
Dán András (Budapest)	7	CM, F, I	15,2 T
Hadházi Csaba (Hajdúhadház)	3	CM, I	16 T
Iskum József (Budapest)	4+9f	CM, F, I	15,5 T, 10 L
Jónás Károly, Vámosi László (Bp.)	1		15 T
Juracskó András (Zalaegerszeg)	3	CM, I	10 T
Kocsis Antal (Balatonkenese)	5	I	25,4 T
Mizsér Csaba (Budapest)	12	C, F	7 L
Orha Zoltán (Budapest)	1	CM, F, I	20 L
Sebők György (Budapest)	1f		8 L
Spányi Péter (Budapest)	1	I	5 L
Szabó Sándor (Bóly)	1	I	15 T
Szeiber Károly (Budapest)	2	F	6,3 L
Tóth Krisztián (Dunakeszi)	1	I	15 T
Vicián Zoltán (Héhalom)	1	I	25 T
Vilmos Mihály (Nagykanizsa)	3	F	15 T, 8 L

Összesen 21 megfigyelő 70 vizuális és 10 fotografikus észlelést végzett. Rövidítések: L= refraktor, T= reflektor, CM= centrálmeridián-érték számítás, F= szűrő használata, I= intenzitásbecslés, f= fotó.

Szeptember 1-jén a Lunae Palus (az ÉK-i oldalon jól látszott (6 int.); a legkontrasztosabb alakzatnak az Aurorae Sinus tűnt, amely éppen a CM-en volt (Hadházi).

4-én hajnalban a CM-en lévő Aurorae Sinus volt ismét a legkontrasztosabb terület. Keleti oldalán a Solis Lacus, míg a nyugatin a Margaritifer Sinus ív alakban látszott. A Tharsis terület is jól észrevehető volt (Kocsis). Éjjel (22:40 UT) is az Aurorae Sinus volt a legsötétebb terület (4 int.). A



09.16. 03:00 UT, CM 18°  
15,2 T, 205x (Babcsán G.)

Bosporos az egyenlítőtől hosszú ívben húzódott az SPC-ig. A Xanthe és a Chryse világos területét ollószerűen ölelte át a Margaritifer Sinus (a nyugati részen) és az egybefüggően látszó Ithonius Lacus—Lunae Palus részek (Bagó).



09.19. 22:30 UT, CM 277°  
15,2 T, 205x (Babcsán G.)

5-én hajnalban (03:00) a CM közelében látszó Tharsis 9-es (!) intenzitással ragyogott, narancssárga szűrővel a tőle keletre húzódó Amazonis szintén feltűnő volt. Az Aurorae Sinus 2 intenzitásának mutatkozott, míg a Solis Lacust 4 int.-nak becsülte Iskum. Az északi félgömbön semmilyen feltűnő alakzat nem látszott, az Arcadia és a Diacria teljesen egybefüggő és homályos részként mutatkozott.



09.25. 00:00—00:25 UT, CM 255°  
25 T, 200x (Vicián Z.)

10-én este (20:05) a Syrtis Major és a Sabaeus Sinus egybefüggően, míg a Sinus Meridiani különállóan volt megfigyelhető. A Sinus Meridiani keleti oldalához a Margaritifer Sinus csatlakozott, azaz az őket elválasztó Aram sem látszott.

Az északi szélesség 40. foka közelében lévő Ismenius Lacus igen határozottan szembetűnő volt (5-ös intenzitás). A legvilágosabb terület a jól látható Hellas (7,5—8). Dán András megjegyzése szerint "A fázis már olyan nagy, hogy a bolygó teljes korongnak látszik". 22:40 UT-kor a Mare Acidalium még jól ki-vehető, de 11-én 00:40-kor (ekkor volt a CM-en) Dán András nem jegyezte fel (15,2T, 380x, légköri nyugodtság: 7, átlátszóság: 3,5)! A déli féltekén semmiféle részlet nem látszik (sem a Margaritifer Sinus, sem az Aurorae Sinus). A keleti peremen csak a Solis Lacust észlelte különállóan. A déli félgömbön mindössze az Ismenius Lacus látszott a nyugati peremhez közel. Az SPC körüli világos terület a Mare Australe volt.

16-án Babcsán szerint az SPC aszimmetrikusnak tűnt.

19-én 20:00-kor Dán megpillantotta a Libya területet, majd feljegyzett az SPC-hez közeli fényes részt, amelyet lila és zöld szűrővel is észlelt. Lila szűrővel jobban látta, így ezt a foltot felhőként jegyezte fel. (Sajnos mások nem látták ezt az "alakzatot"). 19-én 22:30-kor Babcsán szűrő nélküli megfigyelése alapján az északi félgömbön az Isidis Regio (7 int) és az Utopia (5 int) területek látszóttak különállóan. Dán megfigyelésével összhangban a Syrtis Major északi csücske sötétebb volt, mint a többi része. 22:30-kor Dán András a következőket írta fel: "A Hellasban lévő fényes folt feltehetően nem azonos a két órával korábban megfigyelttel, mert helyzete feltűnően megváltozott". A fentiekén kívül a Mare Serpentis hosszú nyílványként a Syrtis Major délkeleti oldalán, és az Isidis Regio az északnyugati peremén volt feltűnő. Orha a Mare Hadriacumot, a Casiust és a Syrtis Minort is feljegyezte (csak vörös szűrős megfigyelés).

21-én is feltűnő volt a Lybia terület (Kocsis).

22-én a déli félgömbön a Tiphys Fretum és az Ausonia látszott jól

az igen kontrasztos (4 int.) Mare Cimmerium kívül. A Mare Tyrrhenum, Hadriacum és Syrtis Major egybefüggő 5 intenzitású részt alkotott. A jó légköri viszonyoknak köszönhetően a Syrtis Major nyugati oldalán (északi szélesség  $10^{\circ}$ ) fekvő Moeris Lacus is megfigyelhető volt (Dán).



09.27. 23:00 UT, CM 214°  
15,2 T, 205x (Babcsán G.)

23-án nyugodt légköri körülmények mellett Mizsér (7L, 100x) a kisterületű Cerberust is megpillantotta! Balázs (20L, 190x) a Mare Tyrrhenum és a Mare Cimmerium közötti Hesperia is önálló területként látszott. (A korábbi megfigyelések a két szomszédos résszel mindig egybefüggően mutatták a Hesperiaát). A Syrtis Major jellegzetes háromszög alakú, északra nyúló csücske a keleti peremen látszott (22:30). 23:12-kor (20L, 190x) az előbbi részletes képet a Yaonis Fretum tette érdekessé. Mivel a légköri viszonyok egy kicsit jobbak lettek, így a Hesperia igen jól látszott (Orha).

24-én 00:00 UT-kor Vicián rendkívül részletes rajzot készített (25T, 200x). Szavakban nem lehet hűen visszaadni. 21:40-kor Dán a Promethei Sinust is látta, jól elváltan a Tiphys Fretum keleti oldalától.

27-én 23:00 UT-kor Babcsán két jól látható fehér foltot (8 int.) említ. Ezek az Eridania és a Zephyria voltak. Ismét látható volt a Promethei Sinus, tőle nyugatra a Tiphys Fretum és a Mare Chronium. Az északi félteke nyugati oldalán a

Diacria az Arcadia és a Nix Olympica (?) (15,2T 205x) egybefüggőnek mutatkozott.

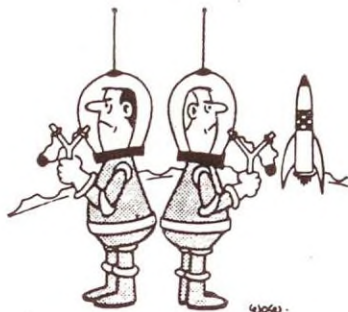


09.29. 02:00 UT, CM 249°  
10 L, 210x (Iskum J.)

29-én (02:00) a Hesperia ismét önálló területként (7 int.) látszott. A körülötte lévő Mare Cimmerium és a Mare Tyrrhenum 2 intenzitásának mutatkozott. A CM közelében lévő Casius (északi félgömb) 7-es intenzitásának tűnt (Iskum). A déli félgömbön az Ausoniát és a Hellast elválasztó Mare Hadriacum tisztán kivehetően látszott.

Fotografikus megfigyelések: az egyenlítő közelében húzódnó sötét területek (keletről nyugatra) a Mare Sirenum, a Syrtis Major, a Mare Tyrrhenum és a Mare Cimmerium jól látszik Iskum felvételein. A Casius a Syrtis Majorral egybefüggőnek látszik. A 27-i felvételen a Mare Chronium is észrevehető. Sebők György fotóján az SPC is megfigyelhető.

ORHA ZOLTÁN







# Üstökösök

## Üstökösök 1988-ban

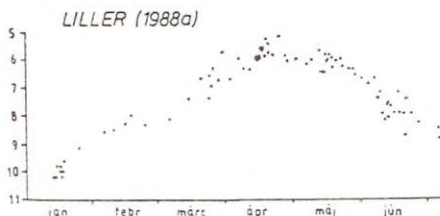
Az 1987-es év után, amely az üstökösök szempontjából bő termést hozott, 1988-ban szokatlanul kevés üstökösfelfedezés történt. E néhány üstökös közül négy nem bizonyult új felfedezésnek, öt pedig az ún. napsúrolók (Kreutz-csoport) családjába tartozott, s olyan közel haladt el a Nap mellett, hogy teljes anyaga elpárolgott. Ebben az évben fedeztek fel olyan üstökösöket mint, a Liller (1988a) és a Machholz (1988j), amelyekről magyar amatőrcsillagászok is készítettek megfigyeléseket. Amatőrök mindössze három üstököst fedeztek fel, de ez is mutatja, hogy nem dolgoztak hiába. Az üstökösöket a felfedezés sorrendjében közlöm, az IAU Circulárok alapján.

### Liller (1988a)

Ez az üstökös, azt hiszem, sokak számára emlékezetes, mivel március végére elérte a 6<sup>m</sup>-s fényességet, és jó átlátszóság idején szabad szemmel is látható volt.

William Liller fedezte fel január 11-én Chilében. A felfedezés koordinátái: RA= 23<sup>h</sup>50<sup>m</sup>9, D= -28°18'.

Fényességét Liller 13, McNaught 10,2 magnitúdóra becsülte. A Liller által készített két — egyenként kétperces —, harminc perc különbséggel készített felvételen az üstökös erősen diffúz, látszott, 1' átmérőjű kórával.



Az észlelésekből számított pályaelemek a következők:

$$\begin{aligned} T &= 1988 \text{ Márc. } 31.1140 & \omega &= 57.3798 \\ e &= 0.996593 & \Omega &= 30.8175 \\ q &= 0.841385 & i &= 73.3175 \end{aligned}$$

### Shoemaker (1988b)

Carolyn és Eugene Shoemaker tizenkettedik üstökösüket fedezték fel január 23-án. A felfedezés koordinátái: RA= 10<sup>h</sup>27<sup>m</sup>0, D= +35°02'.

Fényességét ekkor 16<sup>m</sup>-ra becsülték. Az első felvételeket a Palomar-hegyi csillagvizsgáló 46 cm-es Schmidt-távcsövével készítették. Az üstökös ekkor diffúz foltnak látszott egyenlő központi sűrűsödéssel, és csak sejtethető 0,5-1' hosszú csóvával északnyugati irányban. Ezt a sejtést támasztotta alá február 12-én G. Mueller egy 1,2 m-es távcsövel készített felvétele, amelyen már 5'-es csóva látszott PA 10 irányban. Az üstökös pályaelemei:

T = 1987. Márc. 19.461  $\omega = 124.124$   
 e = 1  $\Omega = 324.488$   
 q = 5.02568 i = 80.508

### Maury-Phinney (1988c)

Alain Maury és Jeff Phinney fedezték fel egy február 15-én készített felvételen, amelyet a Palomar Sky Survey II program keretében készítettek az Oschin Schmidt 1,2 m-es távcsővel. A felfedezés koordinátái: RA=  $10^{\text{h}}34^{\text{m}}2$ , D=  $+35^{\circ}02'$ .

Ekkor az üstökös  $17^{\text{m}}$ -s volt, egy 1' átmérőjű kómával. Ekkor még egy rövid csóva is látszott déli irányban. Egy március 7-én készített felvételen  $17^{\text{m}}5$ -ra becsülték fényességét egy PA 170 irányban látszó gyenge csóvával.

T = 1987. Dec. 26.792  $\omega = 346.834$   
 e = 1  $\Omega = 146.821$   
 q = 1.93055 i = 93.163

### Hartley 3 (1988d)

Malcolm Hartley harmadik üstökösét fedezte fel a február 19-én készített fotólemezen. A felfedezés koordinátái: RA=  $10^{\text{h}}12^{\text{m}}2$ , D=  $-3^{\circ}01'$ .

A felfedezéskor fényességét 16,5 magnitúóra becsülte. Hartley az üstökösöt így írta le: "A 19-ei felvétel rosszul sikerült, így alig látszik, de a 22-ein már egy 10' hosszú csóva is megfigyelhető PA 305 irányban."

A pályaszámításokból kiderült, hogy valójában ez egy periodikus üstökös, melynek 6,85 év a periódusa. Így pályaelemei a következők:

T = 1987. Júl. 14.141  $\omega = 167.483$   
 e = 0.32133  $\Omega = 287.321$   
 q = 2.44906 i = 11.730

### Levy (1988e)

David Levy ebben az évben is felfedezett egy új üstökösöt. Az 1988-e-t március 19-én találta meg vizuálisan, 11 magnitúdós diffúz foltként.

A kóma átmérőjét 1'-re becsülte, és 1,5 hosszú csóvát is feljegyzett (PA 240). Az üstökösöt a következő koordinátáknál találta meg: RA=  $21^{\text{h}}30^{\text{m}}$ , D=  $16^{\circ}12'$ .

Sajnos a felfedezés már jóval a perihéliumátmenet után történt, így csak kevés amatőr készíthetett róla megfigyeléseket. Április végén Levy észlelte utoljára, ekkor már 13,0 magnitúdós volt. Pályaelemei:

T = 1987 Nov. 29.870  $\omega = 326.864$   
 e = 1  $\Omega = 288.138$   
 q = 1.18187 i = 62.821

### P. Finlay (1988f)

Április 21-én A.C. Gilmore és P.M. Kilmartin fedezték fel a már jól ismert 6,95 év periódusú Finlay-üstökösöt. A felfedezéskor 17 magnitúdós volt. Koordinátái: RA=  $23^{\text{h}}26^{\text{m}}2$ , D=  $-6^{\circ}22'$ .

A számított pozícióhoz nagyon közel találták meg. A felvételeken diffúz objektumnak látszott központi sűrűsödés nélkül. Pályaelemei:

T = 1988 Jún. 6.0712  $\omega = 322.2031$   
 e = 0.699467  $\Omega = 41.7418$   
 q = 1.094383 i = 3.6474

### Shoemaker-Holt (1988g)

Egy újabb üstökösöt fedezett fel Carolyn és Eugene Shoemaker Henry Holt társaságában, az általuk használt 46 cm-es Schmidt-távcsővel. Az üstökösöt egy május 13-i felvételen sikerült először azonosítani. A felfedezés koordinátái: RA=  $22^{\text{h}}17^{\text{m}}5$ , D=  $+24^{\circ}03'$ .

Az új üstökös az amatőrök számára is elérhetőnek bizonyult, mivel fényességét ekkor még 10,5 magnitúóra becsülték. Sajnos ezt az üstökösöt is a perihéliumátmenet után fedezték fel. A felfedezéskor a központi sűrűsödés mellett jól látszott egy rövid legyezőszerű csóva is.

A pályaelemek számításakor figyelték fel arra, hogy szinte mege-

gyezik a Levy által felfedezett 1988e üstökös pályaelemeivel, és az abszolút magnitúdó értéke is nagyon hasonló. Egyedül a perihélium átmenetének időpontja különbözik 75 nappal. Ebből arra következtetnek, hogy a Levy- és a Shoemaker-Holt-üstökös valamikor egyetlen üstökös volt, ami később valamilyen ok miatt kettévált. A pályaelemek:

T = 1988 Febr. 13.59  $\omega = 328.18$   
 e = 1  $\Omega = 289.18$   
 q = 1.2160  $i = 63.55$

### Shoemaker-Holt-Rodriguez (1988h)

Mint az előző üstökös, ezt is a Shoemaker házaspár és Holt fedezte fel Tim A. Rodriguez társaságában. Az új üstökös egy június 11-i felvételen találta meg C. Shoemaker. A felfedezés koordinátái: RA =  $20^{\text{h}}14^{\text{m}}6^{\text{s}}$ , D =  $+18^{\circ}22'$ .

Az új üstökös kómájában egy csillagszerű központi sűrűsödést figyeltek meg, amely nyugat felé egy kicsit elnyúltnak látszott. Összfényességét 13 magnitúdóra becsülték. Maximális fényességét — a számítások szerint — majd csak '89 júniusában éri el 10,5 magnitúdóval. Sajnos Magyarországról nem lesz megfigyelhető -70 fokos deklinációja miatt. Pályaelemei:

T = 1989. Jún. 12.480  $\omega = 232.204$   
 e = 1  $\Omega = 114.572$   
 q = 2.47202  $i = 97.659$

### Churyumov-Gerasimenko (1988i)

J. Gibson és H. Pedersen egymástól függetlenül fedezték fel újra a 6,59 év periódusú két szovjet csillagász által felfedezett üstökös. Július 6-án a felfedezéskor Gibson 20, Petersen 18,2 magnitúdóra becsülte. Az előre kiszámított pozícióhoz nagyon közel találták meg. A felfedezés koordinátái és a pályaelemek a következők: RA =  $20^{\text{h}}09^{\text{m}}9^{\text{s}}$ , D =  $-29^{\circ}17'$ .

T = 1989 Jún. 18.3944  $\omega = 11.3821$   
 e = 0.630254  $\Omega = 50.3551$   
 q = 1.299685  $i = 7.1145$

### Machholz (1988j)

Donald E. Machholz kaliforniai amatőr már nem az első üstökösét fedezi fel 27x120-as binokulárjával. Augusztus 6-án a hajnali égen találta meg a mintegy 8,6 magnitúdós diffúz objektumot. Ezt az üstökösöt — Machholzról függetlenül — öt japán amatőr is felfedezte. A felfedezés koordinátái: RA =  $4^{\text{h}}41^{\text{m}}3^{\text{s}}$ , D =  $+0^{\circ}39'$ .

Machholznak ez a negyedik üstököse. A felfedezést követő első észlelések szerint a kóma átmérője 3'—5' volt, egy 15' hosszú nyugati irányba mutató csóvával. Ezt az üstökösöt néhány magyar amatőrtársam is megfigyelte. Sajnos augusztus végére néhány fokra megközelítette a Napot, és így csak a perihélium után volt újra megfigyelhető.

A perihéliumátmenetkor felvételeket készítettek a Solar Maximum Mission (SMM) mesterséges holddal. A képeken jól azonosítható a béta Vir (3,6 magnitúdó). Eszerint az üstökös nem volt fényesebb, mint 4 magnitúdó. A perihéliumátmenet után M. Jager (Ausztria) készített egy felvételt október 3-án, amelyen 12 magnitúdóra becsülte összfényességét, és egy 3' átmérőjű diffúz kómát is megfigyelt. Tíz nappal később (október 13-án) az Arizonai Állami Egyetem CCD-vel felszerelt 2,2 m-es Cassegrain-távcsövvel készítettek felvételt. Ez a felvétel azt a 2x2'-es égterületet ábrázolta, ahova az üstökös előre jelezték, de 20 magnitúdós határig nem találtak semmit. Több obszervatóriumban is próbálkoztak az elveszett üstökös fellelésével, ám sikertelenül. A számított pályaelemek:

T = 1988 Szept. 17.589  $\omega = 348.971$   
 e = 1  $\Omega = 166.999$   
 q = 0.16517  $i = 40.175$

## P. Kopff (1988k)

E.M.Alvarez, M.J.S.Belton és K. J. Meech a Hawaii-szigeteken található 2,2 m-es távcsővel készített felvételeken fedezték fel a 6,46 év periódusú Kopff üstököszt. A felfedezés már a február 11-ei felvételen megtörtént, de a számított pozíciók alapján nem sikerült egyértelműen azonosítani az ekkor még a távcső teljességének határán lévő üstököszt. Összfényességét ekkor 21 magnitúdóra becsülték, így a kómát sem sikerült megfigyelni. A felfedezés pozíciói:

RA =  $8^h42^m,3$ , D =  $+19^{\circ}20'$ .

Mivel a mostani visszatérés alatt végig a Nap átellenes oldalán fog tartózkodni, ezért az amatőrök számára szinte elérhetetlen lesz. Pályaelemei:

T = 1990 Jan. 20.3928  $\omega = 162.8262$   
e = 0.542986  $\Omega = 120.2885$   
q = 1.585148  $i = 4.7205$

## SMM 3 (1988l)

Ezt a furcsa nevű üstököszt a Machholz üstökösnél már említett Solar Maximum Mission mesterséges hold fedezte fel. A műhold június 27-én a napkoronáról készített felvételein egy megközelítően -1 magnitúdós üstököszt találtak. Az üstökös kimérési pontossága 0,1 napátmérő és 0,1 fok. Így a számított pályaelemek is csak hozzávetőlegesek. B. G. Marsden szerint az SMM 3 a Kreutz-csoporthoz tartozó napsűrűlő üstökös lehetett. A perihéliumátmenet után már nem tudták megfigyelni. A pályaelemek a következők:

T = 1988 Június 27.78  $\omega = 84.5$   
e = 1  $\Omega = 5.5$   
q = 0.0053  $i = 144.5$

## SMM 4 (1988m)

Szintén a Solar Maximum Mission fedezte fel augusztus 21-én. A kimé-

rési pontosság megegyezik az SMM 3-éval. Marsden szerint ez is a Kreutz-féle napsűrűlők csoportjába tartozik. Perihéliumátmenete után ezt sem találták. Pályaelemei:

T = 1988 Aug. 21.82  $\omega = 82.5$   
e = 1  $\Omega = 3.0$   
q = 0.0058  $i = 144.4$

## SMM 5 (1988n)

Ez már az ötödik ilyen üstökös, amit ez a műhold fedezett fel. A 1988n-t október 11-én készített felvételeken találták meg. A kimérési pontosság megegyezik az SMM 3-nál említettel. Az üstökös fényesebb volt, mint -4 magnitúdó, csóvája pedig hosszabb volt, mint a Nap átmérőjének kétszerese. Az üstököszt 12:00 UT-ig tudták követni. A perihéliumátmenetet szintén "nem élte" túl. A pályaelemek nagyon hasonlóak az SMM 4-éhez ezért a Kreutz-csoport egyik tagja lehetett ez is. Pályaelemei:

T = 1988 Október 12.07  $\omega = 88.0$   
e = 1  $\Omega = 9.8$   
q = 0.0053  $i = 144.8$

## Ge-Wang (1988o)

Az év második periodikus üstökösét Y.I. Ge és Q. Wang fedezték fel elsőként november 4-én készített felvételeiken. Mint később kiderült, a Shoemaker házaspár utólag átnézett felvételein is megtalálható volt, mint 16,5 magnitúdós diffúz objektum. Az ő felvételeik október 11-én készültek, de az üstököszt mindig arról a felfedezőről nevezik el, aki elsőnek jelenti be a felfedezést, ezért maradt a Ge-Wang név. Az üstökös október 11-ei pozíciói a következők voltak:

RA =  $3^h03^m,7$ , D =  $+6^{\circ}30'$ .

A felfedezéskor csillagszerű központi sűrűsödést jegyeztek fel. Csóvát nem láttak. A periódusa 9,91 évnek adódott. Pályaelemei:

T = 1988 Június 22.77  $\omega = 185.10$   
e = 0.4815  $\Omega = 175.68$   
q = 2.3917  $i = 10.38$

290 irányba. Magyar észlelés eddig még nem érkezett be az üstökösről. A számított pályaelemek:

T = 1988 Dec. 11.657  $\omega = 88.137$   
e = 1  $\Omega = 314.847$   
q = 0.42790  $i = 70.973$

Megjegyzés: a pályaelemeknél a betűk jelentése a következő:

T : Perihéliumátmenet időpontja.  
e : Numerikus excentricitás.  
q : Perihéliumpont távolsága Cs. E.-ben  
 $\omega$  : A perihéliumpont argumentuma (fokban).  
 $\Omega$  : A felszálló csomó hossza (fokban).  
i : Inklináció (fokban).

ZALEZSÁK TAMÁS

## SMM 6 (1988p)

Ismét egy napsúroló üstököst fedezett fel az SMM műhold. A felfedezés november 18-án történt. Az üstökös fényessége ekkor +1 magnitúdó lehetett. A kimérési pontosság rosszabb volt, mint az előző ilyen üstökösöknek, ezért pályaelemei is pontatlanabbak. A perihéliumátmenet 1988. november 18,36 UT-kor volt. A perihélium távolság 0,0056 Cs.E. A többi elem 1'-en belül megegyezik az 1988n üstökösével. A perihéliumátmenet után nem sikerült újra megtalálni.

## SMM 7 (1988q)

Egy héten belül ez a harmadik ilyen üstökös, a perihéliumátmenetek időpontjai pedig egy hónapon belül vannak. Ez is egy fényes üstökös volt, fényessége -4 magnitúdó lehetett. Az üstököst az október 24-én készült felvételeken találták meg. A Nap korongja 24,81 UT-kor fedte el, és mögüle már nem látták kijönni. Pályaelemei szintén megegyeznek az 1988n üstökösével, 1'-en belül, ha a perihéliumátmenetet 1988. október 24,88-nak, a perihélium távolságot pedig 0,0058 Cs.E.-nek vesszük.

## Yanaka (1988r)

A sok napsúroló üstökös után Tetsuo Yanaka japán amatőr fedezte fel az év utolsó üstökösét december 29-én. A felfedezés koordinátái:  
RA= 16<sup>h</sup>35<sup>m</sup>5<sup>s</sup>, D= +1<sup>o</sup>08'.

Yanaka az üstököst egy 15 cm-es binokulárral találta meg, és egy 40 cm-es reflektorral ellenőrizte felfedését. A kóma átmérőjét 3'-re becsülte. Levé egy nappal később egy 7' hosszú csóvát is látott PA

## Továbbképzés

Az Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Kara a három évvel ezelőtt indított tanfolyam sikeres befejezését követően idén ismét meghirdeti a csillagász ismeretterjesztőket képző tanfolyamot. A tanfolyamra olyan felsőfokú végzettséggel rendelkezők jelentkezését várják, akik csillagászati szakköröket, bemutató csillagvizsgálókat vezetnek vagy a csillagászati ismeretterjesztés más területein dolgoznak. Az eredményesen végzők az ELTE TTK továbbképzési végbizonyítványát kapják, "csillagász ismeretterjesztő" megjelöléssel. A tandíj egy félévre 4200 Ft, mely csak a képzés költségeit tartalmazza.

Részletes felvilágosítás az ELTE TTK Továbbképzési Csoportjától kérhető az 1088 Budapest, Rákóczi út 5. I. 133. címen vagy a 189-833/279 vagy /492 telefonszámon. A jelentkezéseket ugyanerre a címre kell küldeni 1989. május 15-ig. A felvételtől, az egyéb tudnivalókról és a tanrendről az érdekeltek június 30-ig kapnak értesítést.

Észlelők	vizu.	fotó	rádió
Csabai László (Békéscsaba)	1,3/12	1,2	
Dömény Gábor (Kajdacson)	1,5/9		
Dné Ságodi Ibolya (Kajdacson)	3,2/27		
Dömötör Róbert (Kisbér)	1,5/7		
Fábián Imre (Környe)	2,0/3 +i		
Fekete János (Felsőzsolca)			10,5/1529
Glász Gábor (Környe)	2,0/17		1,0/15
Horváth Tibor (Hegyhátsál)		19,2	
Jónás Károly (Budapest)	4,6/30		2,0/239
Kudor Gyöngyvér (Budapest)	0,6/6		
Laczkó Attila (Sülysáp)	0,6/4		
Léhárt János (Oroszlány)	4,0/1		
Móri Gábor (Oroszlány)	11,7/18		
Nagy Zoltán (Budapest)	-/1		
Neuwirth Csaba (Komárom)	5,2/39		
Nyerges Gyula (Esztergom)			1,0/13
Posztobányi Kálmán (Sz.battyán)	0,6/2		1,3/35
Süle Gábor (Veszprém)		44,1	
Tepliczky István (Tata)	4,6/23 +i	13,6	12,3/567
Vámosi László (Budapest)	4,6/23		2,5/206
Voith Petra (Budapest)			0,5/4

Általában csekély észlelői tevékenység és meteoraktivitás jellemezte a két hónapot, 21 megfigyelő összesen 49,0 óra vizuális, 78,1 óra fotografikus és 32,1 óra rádiós meteorozást végzett. Januárban az észlelések a hónap első napjaira, a Quadrantidák jelentkezésére koncentráltak — ekkor éppen derült idő uralkodott országszerte. Februárban néhány "magányos" megfigyelő meteorozott pár órát. A körülmények ellenére meglehetősen sok fotó készült, mindeddig eredmény nélkül. Süle Gábor veszprémi lakásának erkélyéről folytatott "tűzgömbvadászatot", Horváth Tibor all-sky kamerájával tette ugyanezt. Említésre méltó rádiós munka két helyszínen történt — amint ezt már megszokhattuk a korábbi rovatokból.

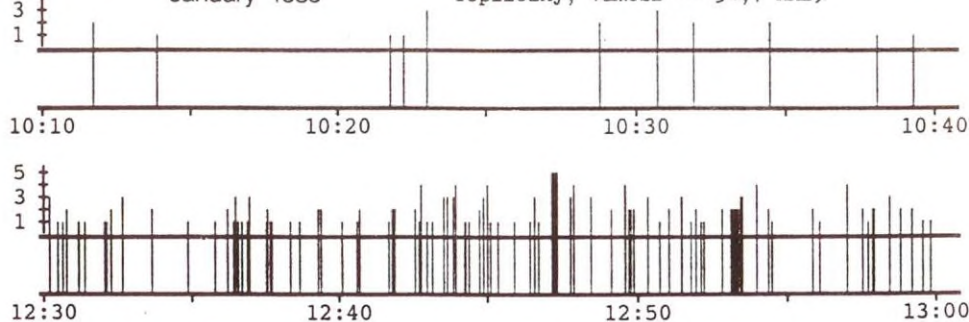
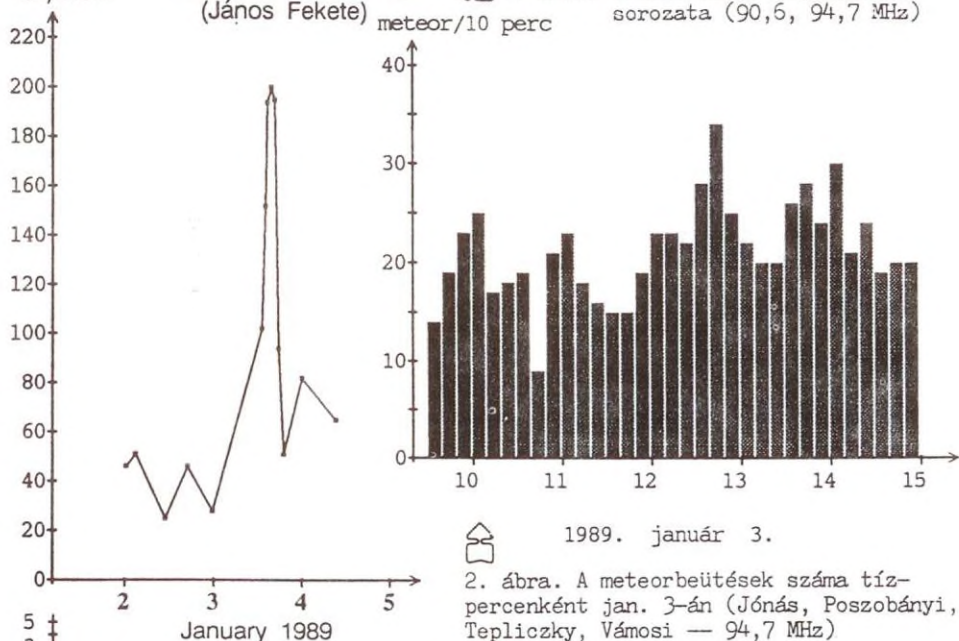
### A Quadrantidák maximuma

Szerencsésnek mondhatjuk magunkat, készülődésünket "díjazta" az időjárás. Sülysápon egy 5 fős csapat készülődött a munkára, Környén, Kajdacson és Békéscsabán is többek szerették volna figyelemmel kísérni a várt meteorzáport. Az előrejelzések a 3-án délutáni órákra tették a csúcsaktivitást, így abban reménykedtünk, hogy 3-án hajnalban nagyobb hullást tapasztalunk. Bár több szép rajtagot jegyezhettek a megfigyelők, mindenki csalódásának adott hangot. Sülysápon a munkát éjjel után kezdtük, itt is, Kajdacson is a meteorok átlag kétharmada volt Quadrantida, a ZHR-érték azonban alig haladta meg a 10-et. Sajnos hajnaltájt az országot vékony felhőtakaró fedte el, amely a további munkát meghiúsította.

Abban reménykedtünk, hátha 3-án este nagyobb szerencsénk lesz, lévén, ez közelebb van időben a délutáni maximumhoz. Koraeste a radiáns kis horizont feletti magassága akadályozta, hogy sok rajmeteort láthassunk. Hullottak viszont Nü Aurigidák, valamiféle Geminidák, s egy "utolsó mohikán" Tauridát is azonosíthattunk jellegzetessége alapján. A süllysapí 20:00—24:00 UT közötti megfigyelés 3 főnek 35 meteort eredményezett, közülük 23 látszott rajtagnak az ég alatt becslve. Ez elég sovány termés, ha a két évvel ezelőtti maximumhoz viszonyítunk.

A Quadrantidák tehát valóban egy igen éles raj, a maximum-aktivitás alig pár órás. Ezt kiválóan megerősítik a rádiós megfigyelések, az eredményekről az alábbi diagramok jól tájékoztatnak.

db/0.5 h Meteor scatter activity 1. ábra. Fekete János megfigyelés-sorozata (90,6, 94,7 MHz)  
(János Fekete) meteor/10 perc



3. ábra. A rádiós meteorok hullási sűrűség-diagramja jan. 2-án (fent) és jan. 3-án (lent) a nappali órákban (Budapest)

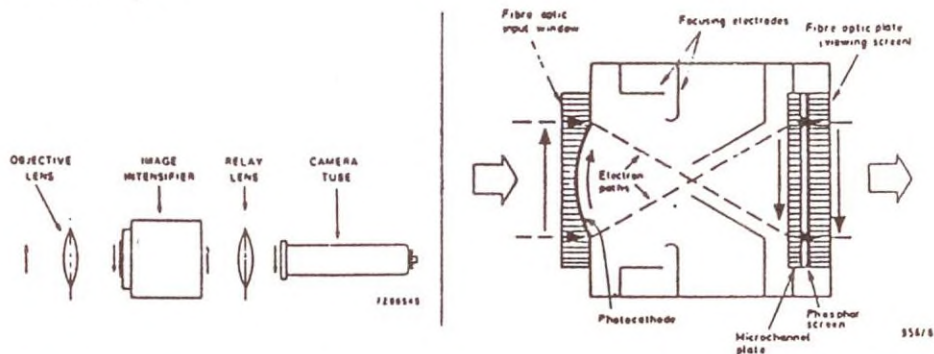
## Felhőszemle Simonfán

19-en vettek részt a Zselic közepén szervezett megfigyelőhétvégénken, amelyre biztató időjárásban gyülekeztek a résztvevők. A derült, igen enyhe tavaszi időszak végén kezdődött az akció — másnap már zuhogó eső marasztalta szobában a résztvevőket. A táborozás jellege ellenére a számos binokulár mellett két Mizár-távcső is rendelkezésre áll, kihasználni azonban nem tudtuk a lehetőséget. Programként maradt az ismerkedés a környékkel, a kaposvári havivásár megtekintése, valamint egy 25 km-es gerinctúra a dombságban. Néhány résztvevő számára a "vakáció" Ráktanyán folytatódott, ahol — némi tereprendegetés mellett — sikerült egy csodálatosan derült éjszakát kifognunk (a háromból...).

(tey)

## Meteorészlelés videokamerával

1987 első hónapjaiban készült el nagyérzékenységű meteorészlelő kameránk Oostkapellében, a Cyclops Obszervatóriumban (a cikk szerzőjének magán-csillagvizsgálója Hollandiában). A szerkezet egy 50 mm-es  $f/0,85$  fényerejű objektív, egy mikrocsatornás képerősítő és egy VHS videoátalakítóval egybeépített CCD kamera felhasználásával készült. A kamera elrendezését az 1. ábra mutatja.



1. ábra. A kamera sematikus elrendezése

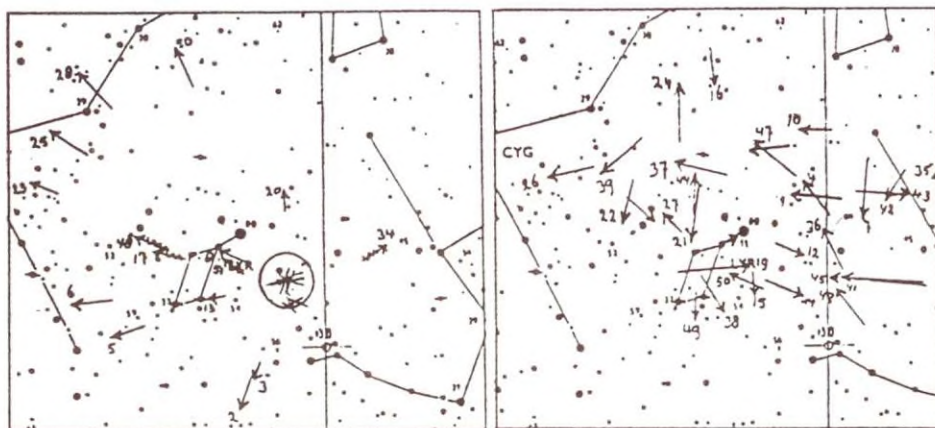
2. ábra. A képerősítő egység

Az általunk használt rendszer S25 fotokatódokat tartalmaz, melynek spektrális érzékenysége közel áll az emberi szeméhez, erősítése kb. 46 ezerszeres. A berendezés a "második generációs" erősítők közé tartozik, és a meteorészlelés szempontjából előnyös tulajdonságai miatt választottuk: ezen típusnál a nagyobb felvillanások után sem marad utánfénylés, visszamaradó nyom. Másik előnye, hogy mindössze 2 db 1,24 V-os ceruzaelem szükséges működéséhez. (Az erősítőn belüli feszültség ugyanakkor eléri a 7000 V-ot is!) A 2. ábrán az erősítő egység felépítése látható.

1987 januárjában kezdtük el kameránk építését, s kemény munka után április 22/23-án és 23/24-én éjszakáján próbáltuk ki először. A körülmények elég kedvezőtlenek voltak, ennek ellenére a kamera jól működött: az 5,5 órás felvételi idő alatt 52 meteort, közöttük 16 Lyridát rögzített. A 3. ábrán a rajtágok gnomonikus térképre berajzolt pályái láthatók, amelyek jól kiadják a Lyridák radiánsát.



Az első próbák idején a kamera határmagnitúdója kb. +7,5 volt. Elkészültek, júliusban, jobb körülmények között kipróbálva ez jelentősen megnőtt — +8,5 volt a csillagokra, és +7<sup>m</sup>-s meteorot is képes volt rögzíteni. A 17<sup>o</sup>-os átmérőjű égterületet befogó kamera óránként átlagosan 30 meteorot "látott".



Az 1987-es nyári akciónk idején a nem túl jó átlátszóság ellenére 22 óra alatt 450 meteorot figyeltünk meg segítségével. Október 16—24. között már több szerencsénk volt. Ebben az időszakban a kamera 25 órát üzemelt — az eredmény 850 meteor, közöttük 250 Orionida. Meg tudtunk örökíteni vele egy csodálatos, -10<sup>m</sup> fényességű Leonida maradandó nyomát. Ez szabad szemmel 2 percig látszott, kameránk 15 percig tudta követni. Élmény volt látni, hogy a magaslégtéri szelek hatására hogyan deformálódott a nyom alakja.

A Cyclops elég jó helyre települt, azonban nem mentes a fényszennyezéstől. Hogy berendezésünk lehetőségeit még jobban kihasználhassuk, a jövőben még sötétebb ég alatt szeretnénk felállítani. A kamera különben a BETSY nevet kapta, amelyet a "fénynyom-erősítő kamera" holland fordításának kezdőbetűiből alkottunk. Most, hogy jól működik, meg kell találnunk a módot az összes adat rögzítésére. Tervünk, hogy egy számítógépre bizzuk a munkát: ez kiszámítja a pozíciókat, a pályahosszt, s a fényesség időbeni lefutásának vizsgálata is lehetővé válik. Az adatok a tv-kép szélén jelenhetnek meg. A gép meghatározhatja a radiánst, a ZHR-értékeket is.

A BETSY felbontóképessége kb. 2', 450 tv-képpont. Azonban az esetünkben alkalmazott videorögzítési technika következtében a tényleges felbontás kisebb, mindössze 240 képpont. Az észleléshez folytonos rögzítés szükséges, hiszen nem tudjuk, mikor tűnik fel egy meteor. A közeljövőben a kis rajokat tervezünk figyelemmel kísérni, vizsgálni aktivitásukat, radiánsvándorlásukat, fényességeloszlásukat. Sokat várunk az elkövetkező években a nagyfelbontású tv-től és a Compact Disc Video-tól (digitális képrögzítés). Amíg ezek kereskedelmi forgalomban nem érhetőek el, marad a BETSY az éjszaka titkainak vizsgálatára.

KLAAS JOBSE  
(Werkgroepnieuws 88/4. szám — fordította Süle Gábor)

# A rádiós meteorészlelés hullámterjedési alapjai

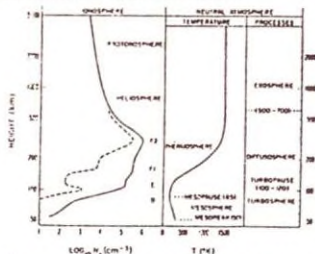
Az utóbbi időben a rádiós meteorészlelés polgárjogot nyert a hazai meteorosok körében is. Ezt egyre több lelkes amatőr kitartó és nem kis türelmet igénylő munkája és eredményei bizonyítják. A módszer előnyei közismertek: szinte bármikor végezhető az észlelés, időjárástól, a Hold és a Nap állásától függetlenül, és megbízhatóbb, összefüggőbb adatsorok nyerhetők vele a meteoraktivitásról. Mind több gyakorlati tapasztalat gyűlik össze erről a témáról, emelve a munka színvonalát. Gyakorlati fogások mellett azonban bizonyára sokakat érdekel a rádiós meteorozás elméleti háttere is. Ebben a cikkben a meteorvisszhangok kialakulásának körülményeiről, jellemzőikről, illetve a rádióvisszaverődések megfigyelhetőségét befolyásoló tényezőkről lesz szó. Mint az köztudott, a meteorok észlelésére az ultrarövidhullámú (néhány méter hullámhosszúságú) rádiósáv használatos. Hogy ennek okát meg tudjuk, vizsgáljuk meg az ionoszférát, a felsőlégkörnek azt a rétegét, amely a rádióhullámok terjedését döntően meghatározza, és ahol a meteorjelenségek lejátszódnak.

## Az ionosféra felépítése és hatása

Ionoszférának a légkör kb. 50 km magasság feletti tartományát nevezzük. Itt a légkör sűrűsége már rendkívül kicsi. Ez teszi lehetővé, hogy a kívülről érkező kozmikus eredetű részecskék ill. sugárzások a légkör részecskéit gerjesszék, így azok ionokra és elektronokra esnek szét. Ezáltal a réteg elektromos vezetővé válik. Mivel sűrűsége és anyagi összetétele különböző magasságokban eltérő, így az elektronsűrűség (a térfogategységenkénti szabad elektronok száma) is változó (1. ábra).

Kialakulnak bizonyos rétegek (D, E, F), ahol nagyobb az ionizált részecskék aránya. Ezek bizonyos rádióhullámokat átteresztenek, másokat elnyelnek vagy tükröként visszavernek. Az egyes rétegek magassága és erőssége évszakonként és napszakonként változik, ennek oka a Nap hatása, ugyanis az ionizáció legfőbb forrása a napsugárzás. A Nap mellett azonban a kozmikus sugarak és a meteorok is szerepet játszanak. A meteorok hatása kettős: egyrészt a rendkívül sok mikrometeor egy nagyjából állandó ionizációt okoz, másrészt a kevesebb, de nagyobb meteor szakaszos, rövid ideig tartó, de erős hatást kelt — ez az, ami megfelelő módszerrel észlelhető.

A hullámterjedés szempontjából az ionosféra rétegei közül a 90–120 km magasságban elhelyezkedő E-réteg a legfontosabb. Elsősorban ez teszi lehetővé, hogy a hullámok röla ill. a földfelszínről többszörösen visszaverődve több tízezer km-t is megtegyenek, sőt akár többször is meg tudják kerülni a Földet. Mivel a napsugárzás döntően befolyásolja ennek a tartománynak a visszaverő képességét (az ionizálás miatt szabaddá vált töltéshordozók elektromosan vezetővé teszik a réteget, így képes a megfelelő frekvenciájú elektromágneses hullámok visszaverésére, akár egy fémlap), a terjedési viszonyok nappal és éjszaka erősen eltérnek. Ezt mindenki tapasztalhatta már, aki rövid- és középhullámú rádióadásokat

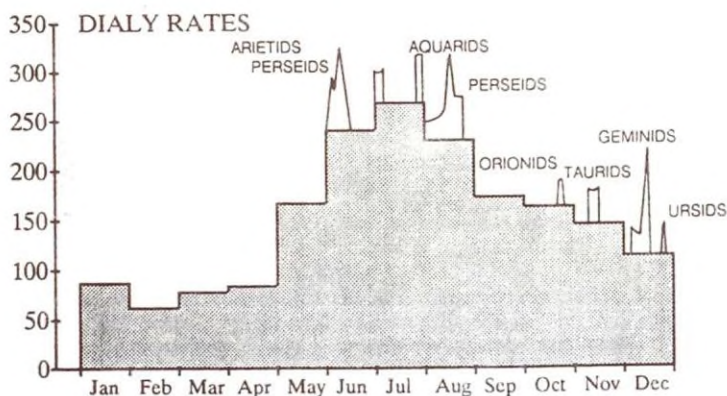


1. ábra. Az elektronsűrűség és a hőmérséklet változása az ionoszférában a magasság függvényében

1. ábra. Az elektronsűrűség és a hőmérséklet változása az ionoszférában a magasság függvényében

hallgatott. A tükrözőképesség nemcsak napszakonként változik, de más és más az év különböző szakaszaiban, és függ a naptevékenységtől is. Némileg eltérően, de a nagyobb hullámhosszúságú rádiósugárzást is befolyásolja az ionoszférának ezen viselkedése. A néhány méternél rövidebb hullámhosszúságú ultrarövid hullámok azonban normális esetben áthaladnak az ionoszféra rétegein. Csak különleges esetben verődnek onnan vissza, de bennünket pont ezek az esetek érdekelnek. A reflexiók többnyire az E-rétegben történnek és a következő okai lehetnek:

- rendellenességek az ionoszférában (pl. a napflerek hatására kialakuló ionoszférikus viharok ill. kisebb egyenletlenségek a nap-sugárzás miatt),
- sarki fény (szintén naptevékenység-függő),
- meteorbecsapódás (mint tudjuk, a meteorok kb. 80–100 km magasságban fékeződnek le, és veszítik el energiájukat — ez az E-rétegbe esik),
- E-sporadikus ionizáció.



2. ábra. A meteorjelek napi és éves eloszlása rádiómérések alapján.

Az iménti áttekintésből láthatjuk, hogy miért épp az ultrarövid hullámok alkalmasak rádiós meteormegfigyelésre: normális körülmények között ezek hatótávolsága kicsi (kb. 100 km), ha mégis messzebbre terjednek, akkor nagy a valószínűsége, hogy ezt meteorvisszaverődés okozta.

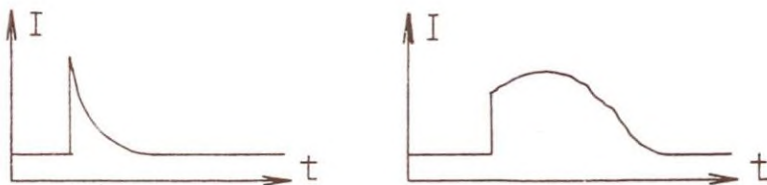
### A meteorvisszhangok kialakulása, tulajdonságai

A legelső megfigyelések arról, hogy a meteorok képesek a felsőlégréteget ionizálni, 1943-ból származnak. Amerikában próbáltak távoli URH-adásokat venni, és felfigyeltek rá, hogy rövid — másodperces — időtartamokra ez sikerült, még 2200 km-es távolságból is. Ezeknek a "rádióbeütéseknek" a gyakorisága jó egyezést mutatott a meteorok számának napszakonkénti változásával, a reggel 6 óra körüli maximummal ill. az esti minimummal. A későbbi megfigyelések a meteorrajokkal való korrelációt is kimutatták (2. ábra).

Ezután az 50-es és 60-as években alaposan tanulmányozták a témát, és elég sok adat gyűlt össze. A munka célja elsősorban a távközlési alkalmazás volt. Valóban létrejöttek olyan rendszerek, ahol ezeket a rövid ideig tartó meteorbeütéseket használják nagy távolságú URH-átvitel céljára — szakaszos üzemben. A meteorvisszhangok jelentős része a sporadikus meteorokról szár-

mazik, hiszen ezek száma sokkal nagyobb, mint a rajtagoké. Így az összegyűlt adatok nagyrésze a sporadikusokra vonatkozik, bár sokmindent alkalmazható a rajmeteorokra is. A megfigyelések és az elmélet szerint a sporadikus meteorok sűrűsége fordított arányban áll tömegükkel, vagyis kb. tízszer annyi 1 grammos van, mint 10 grammos, ez az arány a kisebb méretekre is fennáll. A rajmeteorok tömegeloszlása is hasonló a sporadikusokéhoz, azzal az eltéréssel, hogy a nagyobb tömegűek aránya magasabb. Megfigyelésük szempontjából ez kedvező.

Az atmoszférába belépő meteor lefékeződik, és energiáját átadja a légkör részecskéinek, ionizálva azokat. A meteor nyom mentén így egy elektromosan vezető térrész alakul ki, amely eleinte csaknem vonalszerű — egy fémhuzalhoz hasonlítható —, ez képes a megfelelő szögben érkező rádióhullámok visszaverésére. Miután a meteor elhaladt, megszűnik az ionizáló hatás, és a részecskék hőmozgása valamint a rekombináció (az atomok újraegyesülése) folytán a nyom szélesedik, az elektronsűrűség pedig csökken. Ez a csökkenés exponenciális, ugyanígy cseng le a visszavert rádiójel erőssége is. A meteorvisszhangokat időbeli lefolyásuk szerint két csoportba, kis és nagy sűrűségű meteornyomokról történő reflexiókra oszthatjuk. Az előbbi esetben a pályamenti elektronsűrűség kicsi, és a jelenség úgy fogható fel, mintha a rádióhullám különálló elektronokról verődne vissza. A vett jel hirtelen éri el a maximumát, majd exponenciálisan csökken — viszonylag gyorsan. Ha a meteor elég nagy, akkor az ionizáció által létrejött elektronsűrűség olyan mérvű, hogy a meteorpálya egy fémhengernek fogható fel, ilyenkor az elektronok egymás közötti kölcsönhatását is figyelembe kell vennünk. Ebben az esetben a visszavert jel a kezdeti felfutás után nem kezd azonnal csökkenni, alakja bonyolultabb, a visszhang hosszabb ideig — néhány másodpercig — tart (3. ábra).



3. ábra. A visszavert jel erősségének változása kis- és nagysűrűségű meteornyomról.

A két csoport közt a számszerű határ a kb.  $10^{14}$  elektron/méter sűrűségnél húzódik. Mivel a rajtagok között a nagyobb tömegűek aránya magasabb, ezért ezek gyakrabban hoznak létre nagy sűrűségű nyomokat. Az erről visszavert viszonylag erős jelek könnyebben megfigyelhetők amatőr berendezésekkel. A nagyobbrészt apró sporadikus meteorok okozta gyengébb reflexiókat viszont a híradástechnikai rendszerek használják, mert ezek csaknem folyamatosan keletkeznek.

A visszavert jelek amplitúdóeloszlására a következő megfontolások tehetőek. Kis sűrűségű esetben a maximális amplitúdó az elektronsűrűséggel, vagyis a tömeggel arányos. Miután az időegység alatt megfigyelhető meteorok száma és tömege közt fordított arányosság áll fenn, az A csúcsamplitúdónál erősebb visszhangok N száma időegységenként:  $N \sim A^{-1}$ . Nagy sűrűségű nyomokra<sup>4</sup> az amplitúdó az elektronsűrűség negyedik gyökétől függ, ebből:  $N \sim A^4$ . Ezekből az összefüggésekből megállapítható, hogy ha a vevőkészülék érzékenysége egy bizonyos értéknél rosszabb, akkor az észlelhető meteorok száma rohamosan csökken. A valóságosan észlelhető meteorok száma még rengeteg tényezőtől függ, de ezeket nem érdemes részletezni, mert az amatőr rá-

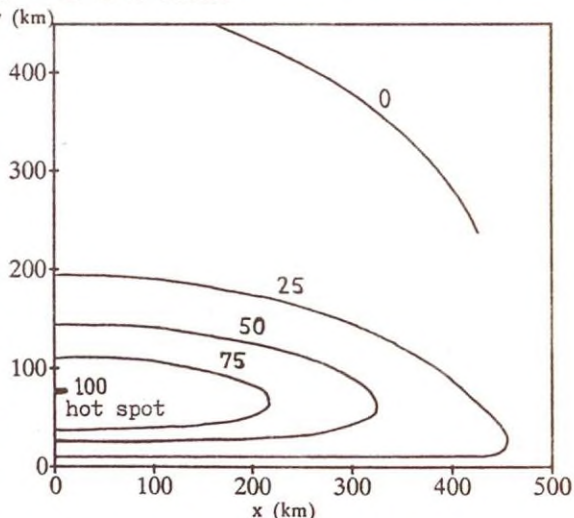
diós meteorozás során véletlenül kiválasztott rádióadók jeleit fogjuk, így számos paraméter előre nem ismert. Néhány fontos gyakorlati szempontról azonban még szó lesz.

Érdeemes röviden megemlíteni a megfigyelhető meteornyomok geometriai eloszlásának kérdését. Ha egy rögzített adó- és vevőpontot vizsgálunk a Föld felszínén, a vevőoldalon észlelhető meteorok száma csak néhány százaléka az adott területre becsapódó összes — mérete miatt elvileg még észlelhető — meteoroknak. A visszaverődéshez ugyanis teljesülnie kell bizonyos geometriai feltételeknek.

Egy érdekes geometriai következmény: azt gondolhatnánk, hogy rögzített helyű adó és vevő esetén a legtöbb rádióvisszhang a két pontot összekötő gömbi főkörív felezőpontja körüli meteorokról érkezik. A valóságban azonban egy ilyen reflexióhoz vízszintes meteorpálya szükséges, ami igen ritka. A legtöbb visszhangot okozó meteornyom ténylegesen nem a főkör mentén — vagyis a vevőtől nézve az adó irányában —, hanem attól oldalra eső térrészben van. Sporadikus, tehát a térben viszonylag egyenletesen szétosztott radiánsú meteorokra mutat egy visszhang-gyakorisági eloszlást a 4. ábra a térbeli helyzet függvényében. Minden egyes rajra meg lehetne elvileg szerkeszteni egy ilyen görbét, mivel a radiánsok iránya más és más. Ebből következik, hogy az egyes rajok rádiós megfigyelhetősége nemcsak az aktivitástól és a részecskék tömegétől, hanem a radiáns helyzetétől is függ. Továbbá a mi esetünkben nemcsak egy, hanem több adó jelét vehetjük, amelyek azonos frekvenciával sugároznak. Azt a térrészt, ahonnan a legnagyobb valószínűséggel kapható meteorvisszhang, a szakirodalomban "forró pontnak" nevezik (hot spot) — l. a 4. ábrát.

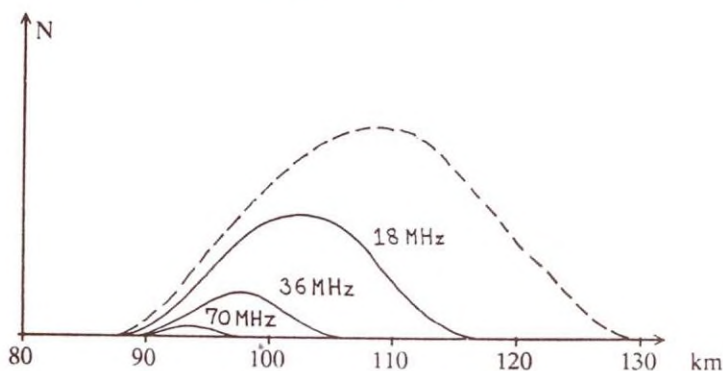
Nemcsak az észlelhető meteor-<sup>v</sup> (km) nyomok vízszintes eloszlására, de a magasságtól való függésükre is végeztek méréseket az 50-es, 60-as években. Ezek azt mutatják, hogy a megfigyelhető nyomok átlagos magassága és száma a használt frekvencia növelésével csökken. Az 5. ábra görbéi a várható meteorvisszhangok számát mutatják néhány frekvenciára. Megállapítható, hogy a nagyobb frekvenciákon csupán egyre kisebb magasságokig lehet "ellátni" — átlagosan egyre alacsonyabb meteorok észlelhetők. Az amatőr megfigyelések számára számításba jövő 70—100 MHz-es sávban ez az átlagos magasság 90—100 km között van.

A térbeli meteorstatisztikák után vessünk egy pillantást a meteorok időbeli eloszlására! Ha eltekintünk a rajoktól, és csak a sporadikus meteorokat tekintjük, láthatjuk, hogy az aktivitás az év folyamán korántsem egyenletes: februárban a legkisebb, és júliusban van maximuma.



4. ábra. A meteorvisszhangok relatív gyakorisága a hely függvényében sporadikus meteorok esetében. A vízszintes tengely az adót és a vevőt összekötő gömbi főkör, a függőleges az ettől mért távolság. Az origó az összekötő félkörív felezőpontja, a teljes függvény mindkét tengelyre szimmetrikus

Ez 4—5-szöröse is lehet a minimumbelinek. Ha hosszú időszak megfigyeléssorozatából akarunk rajaktivitást számolni, akkor számításba kell vennünk ezt a sporadikusok által okozott "háttérzajt" is, amihez a rajtagok száma hozzáadódik. Egy rádiós mérések alapján készített éves meteoraktivitás-görbét mutat a 2. ábra. A függőleges tengelyen azon meteoroknak egy nap alatt mért száma látható, amelyek  $2,75 \times 10^{14}$  elektron/m sűrűségű nyomot hoztak létre — ez kb. 3,5 vizuális magnitúdóval egyenértékű. A sporadikusok átlagszintje mellett a nagyobb rajok is fel vannak tüntetve. Ismét hangsúlyozni kell azonban, hogy a rajtag/sporadikus arány a vevőkészülék érzékenységtől is függ, mert a rajtagok közt viszonylag több a nagyobb tömegű, így könnyebben detektálható meteor, mint a sporadikusoknál.



5. ábra. A meteorvisszhangok magasság szerinti eloszlása különböző frekvenciákon mérve. A szaggatott vonal a meteorpályák becsült valószínű eloszlását jelzi.

A teljesség kedvéért meg kell még említeni, hogy az ionoszférában nem csak a meteor nyomok okozhatják a rádióhullámok szóródását ill. visszaverődését, hanem a főként napsugárzás hatására kialakuló egyenletlenségek ill. az ún. E-sporadikus ionizáció. Ennél a jelenségnél az ionoszféra E-rétegének bizonyos tartományai hosszabb időre (néhány óra) spontán ionizálódnak, így visszaverővé válnak. A jelenség oka még nem teljesen ismert, valószínűleg közrejátszanak benne olyan folyamatok, mint a naptevékenység, a villámlás és a mikrometeoritok. Ilyenkor bizonyos rádióadások tartósan jó vételi lehetőségei miatt ez a jelenség megkülönböztethető egy meteor nyomról való reflexiótól. Hosszú idejű megfigyelések szerint a légköri ionizációnak napal kb. a felét, éjszaka csaknem az egészét okozzák a meteorok.

SPÁNYI PÉTER

(Az 1988. június 4-i pécsi MMTÉH-találkozón elhangzott előadás anyaga.)

A felhasznált ábrák és adatok forrásai:

Kenneth Davies: Ionospheric Radio Propagation  
(National Bureau of Standards — 1965)

P.A. Mathews: Radio Wave Propagations VHF and above  
(Chapman and Hall — 1965)

Communication by Meteor-Burst Propagation (CCIR Report — 1986)



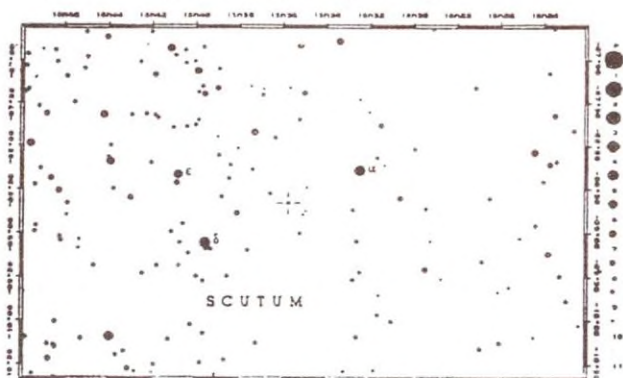
## Nyári kisbolygóokkultációk

A három nyári hónap legvalószínűbb kisbolygó általi csillagfedéseinek keresőtérképeit azért közöljük már most, hogy egyrészt egyhelyen legyenek megtalálhatók, másrészt azok számára, akik különböző táborokban vesznek részt, végül azért, hogy külföldi észlelőink is időben hozzájuthassanak. A térképek az IOTA és az EAON előrejelzései alapján az Uranometria 2000.0 atlaszból valók ill. az IOTA saját térképei. A csillagok 9<sup>m</sup>,5-ig vannak feltüntetve, viszont a koordinátahálózat (ahol egy négyzet egy négyzetfok) 2000-re vonatkozik, az előrejelzés pedig 1950-es koordinátákat ad meg. Nagyobb léptékű atlaszok keresőtérképként való használata során ügyeljünk erre az eltérésre!

Június 14. A Martha kisbolygó (13<sup>m</sup>,3) fedi a SAO 142459 8<sup>m</sup>,9) jelű csillagot. Észlelési időszak: 20:00—20:20 UT. Horizont feletti magasság: 69°.

Bedeckung von SAO 142459 durch Martha

14. Juni 1989, 21h 01.8m MEZ  
α = 18h 35m 42.8s, δ = -8° 39' 01" (1950)

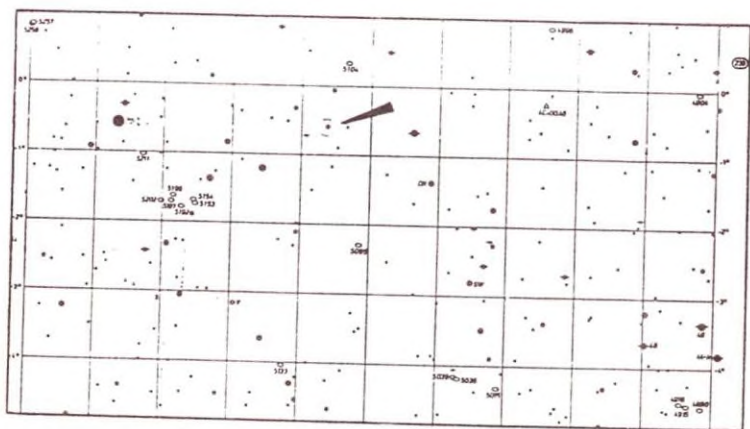


Június 29. 20:28—20:48 UT: a 87 Sylvania (13<sup>m</sup>,1) fedi az AGK3-00°1824 (8<sup>m</sup>,3) jelű csillagot. (RA= 13<sup>h</sup>19<sup>m</sup>91, D= -00°19'1). Horizont feletti magassága 27°.

Augusztus 14. 23:07—23:27 UT: a 71 Niobe (11<sup>m</sup>,1) fedi a SAO 145856 (8<sup>m</sup>,3) jelű csillagot. RA= 22<sup>h</sup>02<sup>m</sup>49, D= -03°27'2. lehetőleg minél nagyobb nagyítást használjunk, hogy a 94% megvilágítottságú, 48"-ra lévő Hold a lehető legkevésbé zavarjon. A terület magassága 39°.

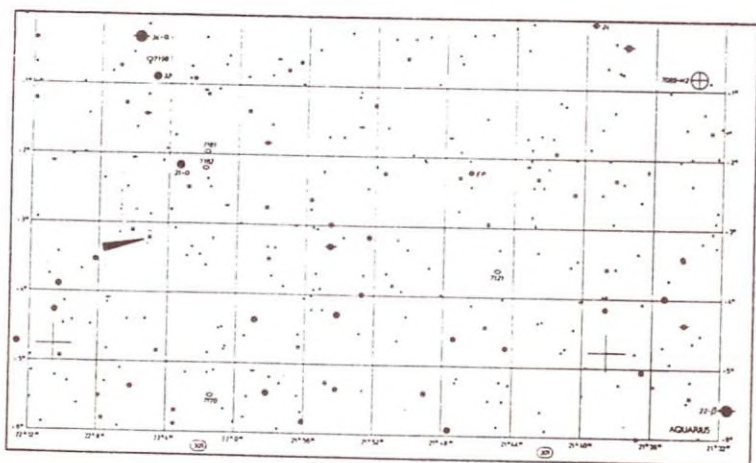
Augusztus 20. 20:13—20:33 UT: a 386 Siegena (12<sup>m</sup>,9) fedi az AGK3+00°1998 jelű (10<sup>m</sup>,0) csillagot. RA= 16<sup>h</sup>35<sup>m</sup>63, D= +0°39'5. Mivel a csillag nagyon halvány, és a 125"-ra lévő 82%-os Hold is zavarni fog, minél nagyobb távcsövet, a lehető legnagyobb nagyítással használjunk! Horizont feletti magassága 29°.

SZABÓ SÁNDOR

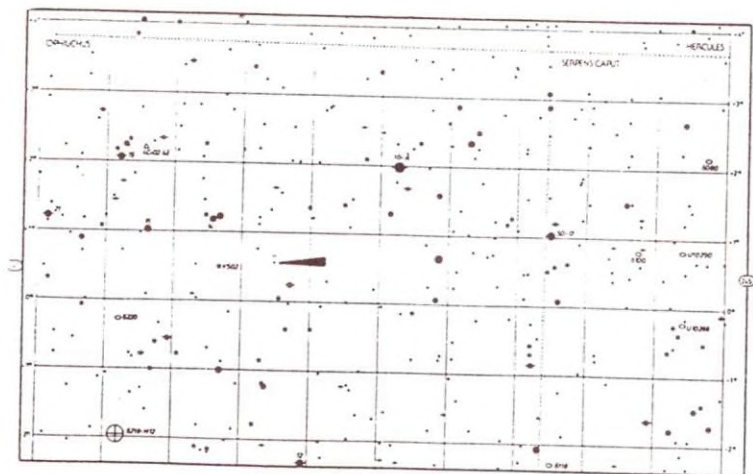


Jún. 29.  
87 Sylvia  
AGK-00°1824

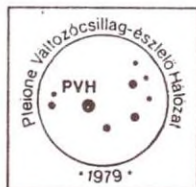
Aug. 14.  
71 Niobe  
SAO 145856



Aug. 20.  
386 Siegena  
AGK3+00°1988







# Vátozócsillagok

február – március

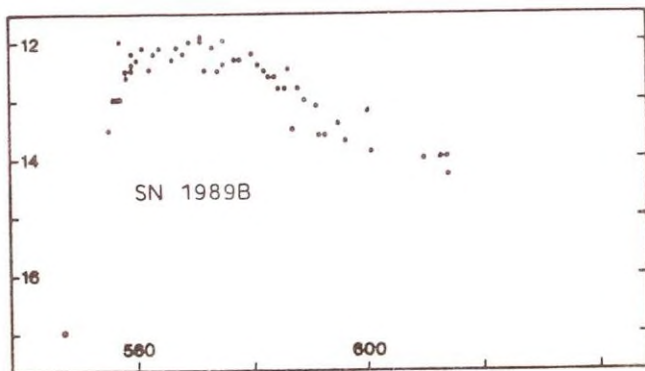
Antalicz Péter	Ant	2	15T	Papp Sándor	Pps	388	24,4T
Bagó Balázs	Bgb	187	7x50B	Pósa Ottó (CS)	Psa	38	15T
Bató József (CS)	Btj+	5	15T	Purdeková, Dana (CS)	Prd+	1	10x80B
Berente Béla	Ber	12	25T	Pusol, Francisco (E)	Pus+	8	36T
Dalmeri, Italo (I)	Dai	77p	10/18S	Ripero, José (E)	Rip	465	33,4T
Dankó Csaba	Dac	4	7x50B	Rodriguez, Diego (E)	Rod+	6	25T
Dömény Gábor	Döm	1	10x50B	Rätz, Kerstin (DDR)	Rek	19	8x30B
Döményné S. Ibolya	Sgi	1	10x50E	Sajtz András (R)	Stz	39	5,5L
Csiszár Tibor	Ctb	41p	6,3L	Sári Gyula	Sri	53p	4/300
Fekete János	Fkj	35	10T	Seres Zsolt	Ser	37	12x40B
Fidrich Róbert	Fid	254	27T	Soós Zoltán	Soz	20	30x80B
Fodor Antal	Fod	13	15T	Szauer Ágoston	Szu	10	8x30B
Földesi Ferenc	Ffe	66	11T	Széplaky Mária (CS)	Sly+	1	10x80B
Halmi Gábor	Hag	37	10x50B	Szítkay Gábor	Szk	9	20T
Herceg Zsolt	Her	3	5L	Szutor Péter	Stp	119p	25T
Jónás Károly	Jok+	1	15T	Teichner Szilárd	Tch	13	7x50B
Károly Lajos	Kyj+	7	7x50B	Tepliczky István	Tey	122	15T
Kósa-Kiss Attila (R)	Kka	296	15,6T	Tiszinger István	Tis	3	7x50B
Kovács István	Kvi	30	10T	Toone, John (GB)	Too	568	41T
Mizser Attila	Mzs	312	15L	Tóth Éva	Tev+	2	7x50B
Mizsér Csaba	Mzc+	1	20L	Tóth Krisztián	Tkr	22	15T
Molnár Zoltán (R)	Moz	14	20x50M	Tóth Tamás	Tta	21	20L
Nagy Illés	Nil	2	15T	Vicián Zoltán	Vic	23	25T
Nagy Mélykúti Ákos	Nma	9	8x30B	Voith Petra	Vpa+	5	7x50B
Nagy Zoltán	Nyz	85	7x50B	Wieszt Krisztián	Wst	33	7x25B
Orha Zoltán	Ozo	1	20L	Zalezsák Tamás	Zal	5	15T

Összesen: február-március során 52 észlelő 3526 megfigyelést végzett. Az időszak kiemelkedő eseménye volt az M66 szupernóvája, melyet 13 megfigyelőnk észlelt (közülük négyen külföldiek). Sokan küldtek pontos látómező-vázlatot, melyek inkább már mély-ég észlelésnek minősülnek. Az időszakra jellemző borult ég miatt kevés észlelés érkezett, azonban a megfigyelők nagy száma arra vall, hogy a változós népszerűsége nem csökkent, csak hát az "égiek" megakadályozták az észlelőmunkát.

Március 3-5. között tartottuk tavaszi észlelőhétvégénket Ráktanyán. Sajnos az időjárás ezúttal is kedvezőtlenül alakult, bár 4/5-e éjszakáján adódott némi derült ég. Az átlátszóság gyenge volt, ennek ellenére a nyolc észlelő 150 megfigyelést végzett a változó felhőzetű éjszakán egy 11 cm-es Newton-reflektorral és egy 8 cm-es refraktorral valamint számos kisebb távcsővel és binokulárral. Nappal az egyik melléképület nagytakarításán munkálkodtunk.

## AZ IDŐSZAK ÉRDEKESEBB ESEMÉNYEI

012953	AX Per	ZAND	A két hónap során lassan fényesedett $12^m,5-11^m$ között.
013050	KT Per	UGZ	Maximuma: JD 562 $12^m,8$ .
013937	AR And	UGSS	Maximumai: JD 570 $12,1$ ; JD 588 $11,5$ .
021014	TT Ari	UGZ	Mindvégig maximumban volt, $11^m$ körüli becslések.
021403	Mira Cet	M	Az időszak végéig $6^m,5$ -ra halványodott.
032458	AF Cam	UG	Maximumai: JD 582 $13,5$ ; JD 588 $13,6$ .
034930	X Per	GCAS	Szokatlanul halvány, $6^m,6-6^m,7$ -s.
040053	XX Cam	RCB	Maximumban, $7^m,5$ körüli.
040150	FO Per	UGSS	Maximumai: JD 563 $13,0$ ; JD 588 $13,6$ .
041619	T Tau	INT	Fényes, $10^m$ körüli.
043065	T Cam	M	Februárban hosszan elnyúló $8^m,8$ körüli maximumban, márc. végén $9^m,5$ -s.
044126	RV Tau	RVB	JD 563-kor $10^m,1$ -s, JD 600-kor $10^m,3$ -s minimumban.
053326a	RR Tau	INSA	Februárban és márc. első felében meglehetősen halvány, $12^m,5-13^m,9$ közötti; márc. végén $11^m$ -s, maximumban.
054919	SU Tau	RCB	$9^m,5$ körüli, maximumban.
054920a	U Ori	M	Tovább halványodik $11^m$ -ig.
060547	SS Aur	UGSS	Maximumok: JD 563 $11,2$ ; JD 616 $11,0$ .
060928	KR Aur	?	$13^m,2-13^m,5$ közötti.
062938	UU Aur	SRB	Állandó $5^m,4-5^m,6$ körül.
063308	R Mon	INA	Márciusi észlelések szerint $11^m,6$ -s.
064016	HL CMa	UGZ?	Maximumai: JD 569 $11,8$ ; JD 590 $11,0$ .
070122a	R Gem	M	$11^m,9-12^m,7$ között halványodik; minimumban.
070400	V651 Mon	?	Továbbra is $11^m$ -s, maximumban.
072609	U Mon	RVB	Febr. elején $7^m,0$ -s minimumban.
072708	S CMi	M	Maximum után $7^m,5-9^m,2$ között halványodik.
074922	U Gem	UGSS	Márc. elején rövid $10^m,0$ -s maximumban.
081112	R Cnc	M	$9^m,5$ -ig halványodik.
081473	Z Cam	UGZ	Március első kétharmadában $11^m,8$ körüli fényállandósulásban.
094211	R Leo	M	Az időszak végén már nagyon fényes: $5^m,4$ -s.
094512	X Leo	UGSS	Maximumai: JD 560 $12,3$ ; JD 612 $12,0$ .
103769	R UMa	M	Február végén volt $12^m,7$ -s minimuma.
105838	Mark. 421	QSO	$13^m,2-13^m,4$ -s adatok.
111513	SN 1989B	SN	Február közepén volt maximumban $12^m,0$ -nál. Ezt követően lassan halványodott; az utolsó hazai pozitív észlelést Pps és Ber végezte JD 612-kor és JD 613-kor. A görbéhez az IAU Circular adatait is felhasználtuk.
115158	Z UMa	SRB	Febr. végén $8^m,4$ -s minimumban.
120539	NGC 4151	GAL	Magja $11^m,7-12^m,0$ közötti.
122001	SS Vir	M	Lassan halványodik $8^m,0-8^m,4$ között.
123307	R Vir	M	Márciusban $9^m-7^m,3$ között fényesedik.
123961	S UMa	M	Márc. elején $8^m$ -s maximumban.
131546	V CVn	SRA	Márc. végén $7^m,1$ -s maximumban.
132422	R Hya	M	Lassan halványodik, márc. végén $8^m,5$ -s.



143227	R Boo	M	11 <sup>m</sup> ,0—8 <sup>m</sup> ,0 között fényesedik, max. előtt.
151731	S CrB	M	Az időszak végére 10 <sup>m</sup> ,0-ra halványodik.
154428a	R CrB	RCB	Lassan tovább fényesedik, márc. végén 6 <sup>m</sup> ,1-s.
154615	R Ser	M	Gyorsan fényesedik 11 <sup>m</sup> ,0—8 <sup>m</sup> ,8 között.
155526	T CrB	NR	Minimumban, 10 <sup>m</sup> -s.
163360	TX Dra	SRB	7 <sup>m</sup> ,4—7 <sup>m</sup> ,6 között változik.
164657	AH Dra	SRB	Febr. végén 8 <sup>m</sup> ,3-s minimumban, majd 7 <sup>m</sup> ,6-ig fényesedik.
171723	RS Her	M	Február elején 8 <sup>m</sup> ,0-s maximumban.
174406	RS Oph	NR	11 <sup>m</sup> ,5 körül hullámszik, minimumban.
184205	R Sct	RVA	Febr. végén 6 <sup>m</sup> ,4-s, valószínűleg mellékminimumban.
192150	CH Cyg	ZAND+SR	8 <sup>m</sup> ,0—8 <sup>m</sup> ,7 közötti észlelések.
193449	R Cyg	M	Márc. közepén már 8 <sup>m</sup> -s, maximum előtt!
194632	khi Cyg	M	8 <sup>m</sup> ,5—11 <sup>m</sup> ,0 között halványodik.
210868	T Cep	M	Márc. végén 9 <sup>m</sup> ,2-s, fényesedik.
213843a	SS Cyg	UGSS	Márc. végén indult újabb kitörése.
230759	V Cas	M	Febr. elején 8 <sup>m</sup> -s maximumban, márc. végére 9 <sup>m</sup> ,4-ra halványodik.
235350	R Cas	M	Maximum után 9 <sup>m</sup> ,3-ra halványodik.

MIZSER ATTILA

## Változós hírek, érdekességek

### RZ LEONIS

A csillag újabb kitörésen esett át a következő vizuális észlelések szerint: márc. 10,64 UT 13<sup>m</sup>,6 (H. Narumi, Japán); 10,75 13,2 (Narumi); 10,92 13,4 (S. Korth, NSZK); 11,14 12,8 (G. Dyck, USA); 11,54 13,7 (M. Lida, Japán); 11,95 13,8 (G. Hurst, Anglia).

IAU C. 4757

### NOVA VULPECULAE 1987

Az újabb észlelések szerint jelentősen elhalványodott az 1987-es év fényes növője: 1988. dec. 6,70 UT 12<sup>m</sup>,9 (A. Boattini, Olaszország); 14,80 13,0 (Mizser A.); 1989. febr. 2,50 13,5: (R. Royer, USA); márc. 4,56 (14,4 (Royer, fotovizuális).

IAU C. 4755

# Fotografikus nóvakeresés

Egy hatékony nóvakereső programhoz sok feltétel szükséges. Ezek száma tovább növekszik, ha fotografikus módszerrel próbálkozunk. Általában a következőket kell megteremtünk:

- alapfelszerelés és az ehhez igazodó szisztematikus munkamódszer,
- standard filmanyag,
- gyors és tiszta labormunka,
- gyors kiértékelési módszer,
- megbízható térképek,
- katalógusok, előrejelzések,
- kontroll-észlelők, gyors információcsere.

El kell döntenünk továbbá, hogy milyen fényességtartományban dolgozunk. Ez meghatározza felszerelésünk minőségét és a keresés taktikáját is. Egyszerűbb feltételekkel alapos és megbízható nóvakeresést folytathatunk  $9^m$ -ig (a nóvák többségét a 6—10 magnitúdó közötti tartományban fedezik fel). Jóval aprólékosabb munkát és precíz felszerelést igényel, ha 9—13 magnitúdó között szeretnénk nóvákat azonosítani.

Alapfelszerelés. Egy finommozgatással ellátott, pontosan tájolható mechanikával jól vezethetők az alapoptikák (2/50, 1,8/50 stb.), valamint a 80—135 mm fókuszú teleobjektívek. Egy-egy alapobjektíves felvételen 350—400 négyzetfoknyi kiértékelésre alkalmas területet örökíthetünk meg  $9^m$ -s határig. Nagy előny, hogy 14—15 felvétellel lefotózhatjuk egünk minden olyan zugát, ahol nóvákra bukkanhatunk. A kis felbontás miatt azonban az egymáshoz közeli csillagok egy fényesebb csillagként képeződnek le. E 8—9 magnitúdós álnóvák főleg a Tejútban gyakoriak. A 80—135 mm fókuszú objektívekkel jobb felbontást kapunk, és kb. 150—250 négyzetfokos terület ellenőrizhető. A 9—13 magnitúdós tartomány vizsgálatához 50—75 mm átmérőjű, 135—400 mm fókuszú teleobjektívek ill. kis távcsövek alkalmasak. Már nem elegendő a kézi vezetés, jobb, ha óragépes mechanikát használunk (a halvány, 12—13 magnitúdós csillagok könnyen elmosódnak az alapfátyolban, a vezetési pontatlanságok miatt). Jó felbontás mellett egy-egy felvételen 30—150 négyzetfok vizsgálható át. Az összes izgalmas terület ellenőrzése 40—200 db fotót igényelne... Ebben a tartományban 10—15 szimpatikus égitárcsát kiválasztása célszerű. Havonta legalább egyszer, ha lehet, kétszer végezzünk fotografikus őrjáratot.

Filmanyag. A nagyobb látószögű, de fényerős alapoptikákhoz a finomabb szemcséjű filmek alkalmasak. 21—24 DIN érzékenység mellett — a hívási technika függvényében — 3—10 perces expozíciókkal  $9^m$ -ig ellenőrizhetünk. FMH-4175 vagy ORWO-10 hívók alkalmazása mellett 1,8/50-es optikával Fortepan 100-as filmre 10 perc expozícióval, Fortepan 200-as filmre 5 perc expozícióval  $9^m$ -ig fotózhatunk. Egy 2,8/135-ös teleobjektívvel Fortepan 100-ra 10 perc, Fortepan 200-ra 5 perc expozícióval  $10^m$ -ig dolgozhatunk.

A nagyobb felbontású, 2,8/135-ös, 2,8/200-as, 5,6/400-as optikákkal és a durvább szemcsézetű 27 DIN-es filmekkel már elérhetjük a 12—14 magnitúdós objektumokat. FMH-4175-ös hívó alkalmazásakor 2,8/135-ös objektívvel Fortepan 400-ra 5—8 perc expozícióval 11,5—12,0 magnitúdóig, 2,8/200-assal 3—5 perc expozícióval 13—13,5 magnitúdóig fotózhatunk. A megadott expozíciós időket 6,0—6,2 vizuális határmagnitúdó esetén értjük el.

Standard expozíciós idő nem létezik, ez a légkör állapotának függvénye. Ezen kívül az adott terület horizont feletti magassága is befolyásolja az alkalmazható expozíció hosszát. A horizonthoz közeledve azonos expozíciók mellett a film alapfátyla növekszik, rontva a fotografikus határmagnitúdót. Tapasztalataink szerint 6,5-ös zenitbeli határmagnitúdónál, 2,8-as fényerő mellett, Fortepan 400-as filmen 10 perces expozíció fölé már nem növekszik a fotografikus határmagnitúdó.  $45^{\circ}$ -os magasságban viszont 7—8 percnél nem érdemes tovább exponálni, és  $10^{\circ}$ — $20^{\circ}$ -os magasságban már csak 4—5 perc alkalmazható.

A nemzetközileg elfogadott, standard spektrálérzékenységű fotóanyagokkal szemben az itthoni filmek igen változatosak. Az érzékenyített hívással kidolgozott Fortepan 400 — vörösérzékenysége miatt — akár 1,5—2 magnitúdóval fényesebb objektumok is rögzíthet egy vörös színű csillagot. Ez gondot okoz, ha növakeresési határfényességünkél halványabb vörös változócsillag van jelen égterületünkön. Ha lehet, állandó filmanyaggal és hívási eljárással dolgozzunk.

Labormunka. Mivel "új" csillagok megjelenésében bízunk, nem lehet eléggé hangsúlyozni a laborálás tisztaságát. A "nóvak" igen gyakran külső szennyezés vagy filmhiba képében jelennek meg. A filmhibákat sokszor csak mikroszkópos vizsgálattal lehet felismerni. Tiszta, megszárt oldatokkal, pormentes negatívokkal és nagyítókkal laboráljunk. Jó módszer, ha alkalmanként egy-egy égterületről 2-2 felvételt készítünk. Így azonnal kontrollálható negatívokat kapunk. Ez azonban dupla munkát és dupla költséget jelent...

Kiértékelés. A profi, komparátorral történő kiértékelésről sokan csak álmodozhatunk. Azonban nagyítógép vagy diavetítő segítségével — türelemmel és éles szemmel — 10—15 negatívot ellenőrizhetünk 1-2 óra alatt,  $9^m$  határfényességig. 9—13 magnitúdó között már nem ilyen egyszerű a helyzet. Lássunk néhány, amatőrök által is megvalósítható megoldást:

— Az azonos égterületen készült régi és újabb felvételt két vetítógéppel egymásra vetítik. A fényutakat forgószelettel megszagatva a nóvajelölt villogó képét azonosíthatjuk.

— Nagy Zoltán amatőrtársunk az egyik vetítő elé sárga, a másik elé kék szűrőt helyez. A mindkét negatívon szereplő csillagok zöldes színben láthatók, míg a nóvajelölt sárga vagy kék. A módszer hátránya, hogy a határfényesség így  $1^m$ -t csökken.

— Egyetlen diavetítővel rendelkezők számára ajánljuk az általunk alkalmazott eljárást. Vetítővászonként a fehér alapon fekete nyomású fotografikus atlasz térképlapjait. Erre vetítjük rá negatívunkat, teljes fedésig. A térképlap kis elmozdításával a csillagok kettős képét kapjuk. Nóvajelölt a páratlan csillag, azonnal be is jelölhető a térképen.

Térképek.  $7^m$ -ig a Pleione Csillagatlasz,  $7^m,75$ -ig a Meteor Atlasz,  $8^m$ -ig a Sky Atlas 2000.0 mindenki számára elérhető az Uránia ill. a Macsit kínálatából.  $9^m$ — $9^m,5$ -ig az AAVSO Variable Star Atlas valamint az Uranometria 2000.0 ajánlható. Az AAVSO atlasza legalább 2500 db változócsillagot jelöl, ami igen fontos, azonban hiányosságai is vannak. A Tejút-sávban elhelyezkedő csillagképekben 8—9 magnitúdós csillagok hiányát is felfedeztük. 1986-ban csak a Cygnusban egy  $7^m$ -s és két  $8^m$ -s csillag hiányát azonosítottuk... Az Uranometria 2000.0 ennél megbízhatóbb.

$10^m$  alatt a Papadopoulos- ill. a Vehrenberg-féle fotografikus atlaszok ajánlhatók (ittthoni beszerzésük azonban szinte lehetetlen). Minden nóvakereső vágya a jó felbontású,  $14^m$ -ig hiteles Atlas Stellarum. Csak ennek birtokában vállalkozhatunk  $12-13$  magnitúdós nóvák keresésére. (Ára 200 dollár körüli...) Ha nem tudunk fotografikus atlaszt beszerezni, készítsünk magunk. Egy  $2,8/135$ -ös teleobjektívvel  $50-60$  kockából álló "házi atlaszt" készíthetünk a nóvákat kitermelő égterületekről,  $11,5-12,0$  magnitúdós határig. Egy ilyen kontroll negatívsorozattal  $11^m$ -ig biztonsággal azonosíthatunk égi jelenségeket.

Katalógusok. A csillagatlaszokhoz tartozó katalógusokon kívül szükségünk van a maximumban  $10^m$ -nál fényesebb változócsillagok adataira is. (Ha  $9-13$  magnitúdó között vadászunk, akkor a maximumban  $10-13$  magnitúdó közötti változók adatait is ismerünk kell a GCVS-ből. Örvedetes, hogy az amatőr kiadványok lapjairól értesülhetünk a  $10^m$ -nál fényesebb kisbolygók és a  $11^m$ -nál fényesebb üstökösök adatairól. Használjuk a PVH VA füzetait és az AAVSO változótérképeit és olyan asztrofotókat, melyek a kritikus égterületről készültek.

Kontroll észlelők. Álljunk kapcsolatban  $1-2$  olyan amatőrrel, akiket felkérhetünk a nóvajelölt vizuális vagy fotografikus ellenőrzésére. Nagy jelentősége van a gyors adatcserének, annak érdekében, hogy  $1-2$  napon belül az adatgyűjtők (Fidrich Róbert, Mizser Attila) kezébe kerüljön a pontos információ. A telefonos adatközlés látszik a leggyorsabbnak, de sajnos vidékről nem mindig egyszerű a fővárosba telefonálni. Táviratban vagy levélben is közöljük adatainkat.

Ha az expozíciót követő  $20$  órán belül kidolgozzuk és kiértékeljük negatívjainkat, és az időjárás megengedi, hogy másnap kontrolláljuk az objektumot, feltétlenül telefonáljunk vagy táviratozzunk. Optimális esetben is legalább  $48$  óra kell ahhoz, hogy központi helyre jusson észlelésünk. Azonban ez csak elméletileg igaz. A gyakorlat azt mutatja, hogy a  $3-5$  napos átfutási idő közelebb áll a valósághoz.

A nóvajelölt. A következtetés általános forgatókönyve:

- meglevő térképeinken nem azonosítható objektum,
- nem fototechnikai műtermék,
- változócsillag-katalógusban nem szerepel,
- régebbi asztrofotókon nem azonosítható,
- a kontroll-észlelők megerősítik jelenlétét,
- nincs sajátmozgása.

Ha minden rostán átkerült objektumunk, értesíthetjük az adatgyűjtőket. Ők a birtokukban levő adatbázisok segítségével hitelesítik vagy elvetik nóvajelöltünk létjogosultságát.

A nóvák, szupernóvák teljes kifényesedésük előtti azonosítása komoly segítséget nyújthat a világ jól felszerelt obszervatóriumainak a precíz mérések elvégzésében. Nekünk amatőröknek pedig nagy élményt jelenthet a nem mindennapi kozmikus jelenségek felismerése.

CSISZÁR TIBOR — CSISZÁRNÉ MOLNÁR ÉVA

# A bambergi Dr. Remeis Csillagvizsgáló és a változócsillagok

A csillagvizsgáló alapítása egy bambergi polgárnak, név szerint dr. Carl Remeisnek köszönhető. Remeis 1882-ben hunyt el, s a csillagvizsgáló létesítésére 400 ezer márka értékű tőkét hagyott hátra.

Akkoriban egy középnémet városban nem élvezte mindenki támogatását a csillagvizsgáló alapításának gondolata, sőt, egyenesen kihívta a tudománnyal szemben álló körök ellenállását. De minden ellenállás dacára az alapokat lerakták, és dr. Ernst Hartwig udvari tanácsost, a dorpati (ma: Tartu) egyetemi csillagvizsgáló munkatársát 1886. jan. 1-jén a létesítendő csillagvizsgáló igazgatójának nevezték ki.

Az építkezés Hermann Egger berlini építész tervei felhasználásával három év alatt fejeződött be. A csillagvizsgáló két tornyát egy időjárásbiztos folyosóval kötötték össze az igazgatási- és lakóépületekkel. 150 ezer márka kellett ahhoz, hogy az intézetet a felépítés után működtethessék, de ez az összeg erősen befolyásolta az alapítvány fennmaradó tőkéjét. 1889. október 24-én ünnepélyesen átadták a csillagvizsgálót az asztronómia tudományának. Az alapítvány nehéz helyzete, a csekély tőke, valamint az együttműködés az alapítvány, az egyetem és az államigazgatás között, hamarosan nehézségekhez vezetett. Ha ma végigmegyünk a könyvtár termein és kezünkbe vesszük a csillagászati irodalom kincseit, egyáltalán nem tudjuk elképzelni, hogy a könyvtár létrehozása a hiányzó pénz miatt csak fáradságos munka árán volt lehetséges, és a tudományos eredmények publikálásához szükséges pénzt gyakorlatilag koldulni kellett. Így pl. a bajor állam 1901-ben csak 160 márkával járult hozzá a csillagvizsgáló fenntartásához.

Az intézet műszerezettsége akkoriban kiemelkedőnek számított. A főműszer egy Repsold-féle heliométer volt, a maga idejében a legnagyobb ilyen műszer az északi féltekén (objektívátmérője 18 cm, fókusza 260 cm). Az alapító magántulajdonát képező lencsés távcső átmérője 27 cm, fókusza 400 cm, ára 50 ezer márka volt. A két torony közötti átjáróteremben — mely ma könyvtár — egy 68 mm-es passzázstávcső állt. Megemlítendő még egy ékfotométer és egy később beszerzett kettős asztrográf.

Dr. Ernst Hartwig kinevezése a Bambergi Csillagvizsgáló élére azt jelentette, hogy az intézetben a változócsillagok kutatása került előtérbe. Hartwig munkássága ugyanis a változók témakörére koncentráldott, holott akkoriban még kevés érdeklődést szenteltek e csillagoknak. Mindenekelőtt hosszúperiódusú változókat, novákat és U Gem csillagokat észleltek. 1892-től került kiadásra az "Ephemeriden" (Efemeridák) c. sorozat valamint a "Veränderliche Sterne" (Változócsillagok) c. katalógus. Hartwig másik főműve, melyet röviden "Geschichte und Literaturdes..." címen szokás említeni (teljes címe fordításban: A tényleges változócsillagok fényváltozása és fényváltozási elemeinek katalógusa) az Astronomischen Gesellschaft megbízásából készült, s ma is gyakorta használják világszerte.

Az intézeti közlemények mellett tanulságosak az Astronomischen Gesellschaft negyedévi beszámolóí is. Így pl. 1900-tól 1901 májusáig 153 éjszakán át 844 fényességbecslést végeztek változókról. Behatóbban észlelték az U Gem-et, az SS Cyg-et és az 1901-es Nova Perseit (GK Per), valamint fedési változókat, cefeidákat és az U Cep minimumát.

Hartwig 37 éven át vezette a csillagvizsgálót, 1923-ig. Utódja egy bizonyos idő után — 1926-tól — Ernst Zinner lett. E nehéz időben a pénz elértéktelenedése miatt az alapítvány nagyrésze elfogyott, az ország és Bamberg városa pedig csak szűkös anyagi segítséget tudott nyújtani. A főbb műszereket csak bizonyos feltételek mellett használhatták, az épület karbantartására pedig nem is gondolhattak. Végül adományok útján lehetővé vált az égbolt állandó megfigyelése, sőt, a sonnebergi és a babelsbergi csillagvizsgálók segítségével egy asztrográfot is sikerült beszerezni.

Hartwig hagyatékából 44 ezer változóészlelés várt még ekkor feldolgozásra, ami évek munkáját biztosította. 1930 nyarán használtak először blink-komparátort a felvételek kiértékeléséhez. Az észlelt változók száma állandóan nőtt, ismét az U Gem csillagok kerültek a kutatás középpontjába.

Majdnem 7 ezer felvétel készült és került kiértékelésre 1929 és 1935 között. Az intézet egyik munkatársa dr. Böhme 1935-ben pl. a TY Aur, AU Vul, RS Lyn, SS és VZ Per változók fényességváltozását figyelte meg, és régi észlelések alapján kiszámította a B Cas és a Nova Oph 1604 (V843 Oph) koordinátáit.

Zinner vezetése alatt is a változók voltak a kutatás középpontjában, azonban az ez idő tájt megjelenő publikációkból az is kitűnik, hogy Zinner érdeklődése főként a csillagászat története felé fordult.

A háború alatt a csillagászati megfigyeléseket erősen korlátozták, de a meteorológiai szolgálat továbbra is működött. Az 1953 végén nyugalomba vonult Zinner után Wolfgang Strohmeier lett az igazgató. Személyében ismét olyan csillagász került az intézet élére, aki a változócsillagok iránt kötelezte el magát.

A Remeis Csillagvizsgáló fenntartási gondjai 1961-ben szűntek meg, ekkor a bajor állam és Bamberg város között létrejött megállapodás értelmében a Nürnbergi Egyetem Csillagászati Intézetéhez került. A 60-as évek elejétől kiterjesztették a munkát bolygónk déli féltékéjére is. 1963 májusában a dél-afrikai Boyden Csillagvizsgáló területén üzembe helyeztek egy asztrográfot, mellyel ugyanabban az évben 2000 felvétel készült. Természetesen déli változók is bekerültek az intézet kutatási programjába (pl. RV Crt, GG Vel, KZ Pav, V2617 Cet stb).

A Remeis Csillagvizsgáló működése során a klasszikus vizuális megfigyelés gyakorlata egyre inkább háttérbe szorult. Manapság korszerű technikai eszközökkel dolgoznak: fotoelektromos fotométerek, spektrofotometriai eljárások, infravörös mérések, valamint CCD-felvételek segítik a munkát. A vizsgált változók az eruptívektől a fedési változókig terjednek.

Beszámolóm nem törekedett teljességre. Azoknak az amatőröknek szolgálhat segítségül, akiknek nincs lehetőségük arra, hogy betekintést nyerjenek a változócsillagászat terén jelentős szerepet betöltő Remeis Csillagvizsgáló munkájába.

H. SCHMIDT  
(BAV Rundbrief 1986/2, ford. Bucsi Gábor)



# Mély-ég objektumok

február – március

Megfigyelő	Észlelés	Műszer
Babcsán Gábor (Budapest)	9	15,2 T, 8 L
Berente Béla (Kocsér)	5	25,4 C
Csiszár Tibor (Pécs)	3 fotó	2,8/135
Fülöp József (Bóly)	1	10 T
Kocsis Antal (Balatonkenese)	1	8 L
Mácsai Attila (Békéscsaba)	5	10 T
Szauer Ágoston (Szombathely)	1	15 MC
Tóth Krisztián (Dunakeszi)	2	15 T
Vicián Zoltán (Héhalom)	7	25 T, 8L

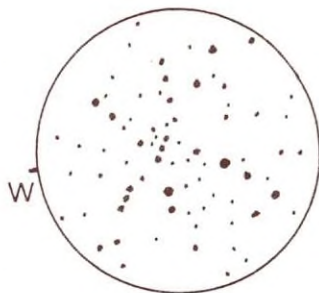
A két hó folyamán 9 megfigyelő 34 észlelést küldött. Három kitűnő fotóval jelentkezett Csiszár Tibor. 2,8/135-ös Pentacon objektívet és túlrézekenytett Kodak TP 2415 filmet használt. A Rosetta-ködről (NGC 2237-9), az M35-ről és az Orion-köd vidékéről készült fotóit szavakkal leírni lehetetlen. Az utóbbin jól látszik az IC 434 a Lófej-köddel, a fotó 8 perc expozíciós idővel és kézi vezetéssel készült. Gratulálunk!

## NGC 1912 (M38) NY Aur

Tiszta hegyi levegőnél könnyen látszik szabad szemmel, feltűnőbb a másik két Auriga-halmaznál. 7x50-es monokulárral fényes ködösség, amelyből 8–10 csillag kristályosodik ki, egy jellegzetes keresztet alkotva. Mellette halvány fénylésként megpillantható az NGC 1907. (Babcsán Gábor)

8,3 L, 30x: KL-sal kissé ködös, de 15–20 csillagra bontott halmaz. EL-sal eltűnik a köd, és tucatjával tűnnek fel a halvány csillagok. (Vicián Zoltán)

15,0 T, 38x: Feltűnő és gazdag NY, kb. 30 fényesebb csillagból áll. Alakja szabálytalan. Centrumából "csillagkarok" ágaznak ki, ezek közül a leghosszabb a halmaz tengelye. (Tóth Krisztián)



N = 38x LM = 1°

25,0 T, 150x: Óriási zsúfolt csillagsomót látni, teljesen kitölti a LM-t, így mérete 20' körüli lehet. Csillagai lazán koncentrálódnak. Látható néhány kifelé futó csillaglánc, amelyek a LM-n kívül is követhetőek. Csillagai fehérek és kékék, de látható a Ny-i részén néhány vörös színű is. Teljesen bontott, gyönyörű halmaz. (Vicián Zoltán)

### NGC 1907 NY Aur

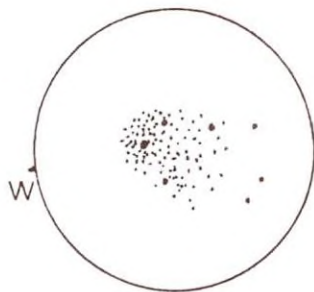
8,3 L, 30x: Az M38 déli pereméhez közel parányi ködös foltként érzékelhető. Felbontás nincs, mellette feltűnő egy  $8^m$  körüli kettőcsillag. (Vicián Zoltán)

25,0 T, 150x: Mérete 5', alakja háromszögszerű. Teljesen bontottnak tűnik, kb. 25–30-ra tehető az igen halvány halmaztagok száma. Kompakt, szép halmaz. (Vicián Zoltán)

### NGC 2068 (M78) DF Ori

10,0 T, 60x: Könnyen megtalálható, 5–6' átmérőjű ködfolt. Legsűrűbb részében két csillag látszik. Kifelé egyenletesen csökken a fényessége. Helyenként fényesebb szálak figyelhetők meg, ezek a központi részből indulnak ki, és nem annyira feltűnőek, mint az M42-nél. Látványa hasonlít egy csóva nélküli üstököshöz. (Fülöp József)

25,0 T, 250x: Szép, nagy, ovális ködfolt, melynek Ny-i részében két 10–11 magnitúdós csillag látszik. Színe zöldes árnyalatú. 200x: Legjobban egy üstökösre hasonlít, 2:1 arányban megnyúlt, K-i szélé diffúz átmenettel olvad bele az égi háttérbe. Legfényesebb része a két beágyazott csillagnál látszik, innen kiágazik néhány fényesebb sáv, amely végigkövethető a köd felületén. Diffúz halo veszi körül a ködfoltot, amelyben még két halvány csillag található. (Vicián Zoltán)

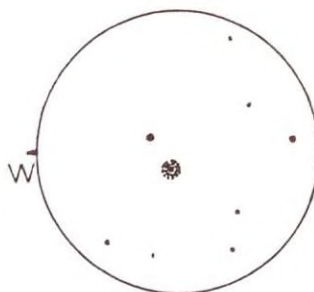


N = 200x LM = 12'

### NGC 2392 PL Gem ("Eszkimó-köd")

8,0 L, 53x: Apró, Jupiter méretű ködfolt, párban egy 8 magnitúdós csillaggal. Kékes ködössége és központi csillaga is fényes, utóbbi  $10^m$  körüli. 168x: Korongja kissé szabálytalannak, felszíne inhomogénnek tűnik. (Babcsán Gábor)

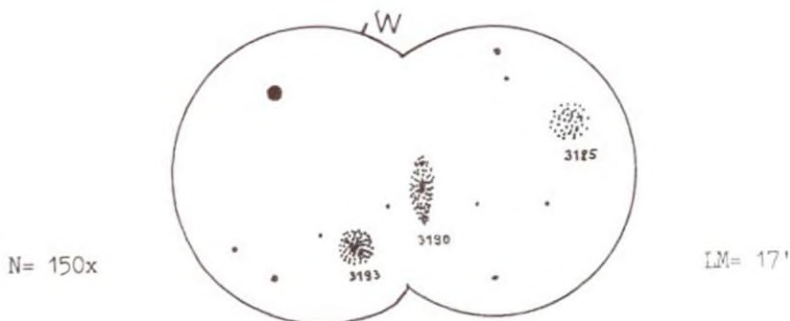
15,0 MC: Már az 56-szoros keresőnagyítás is kiterjedtnek mutatja ezt a fényes planetárist, melynek látványához jó kontrasztot ad a mellette megpillantható kb.  $8^m$ -s csillag. 140-szeressel találtam a legszebbnek, szépen látszik a homogén fénykorong közepén ülő központi csillag. Bírja a nagyítást, peremsötétedése csekély, elég határozott körvonalú. (Szauer Ágoston)



N = 140x LM = 18'

## NGC 3185, 3190 és 3193 GX Leo

25,4 Cass., 150x: Az NGC 3193 kör alakú ködfolt, kompakt, majdnem csillagszerű maggal, kb. 2' átmérőjű. Az NGC 3190 elnyúlt, ovális fényfolt, csillagszerű maggal, kb. 2'x4' méretű. Az előzőeknél jóval halványabb a kör alakú NGC 3185, szintén csillagszerű centrummal.



## NGC 4605 GX Uma

8,0 L, 83x: Ezzel a nagyítással a legjobb látvány. Szépen látszik kissé elliptikus alakja, felülete egyenletes fényességű, nem látni semmilyen részletet rajta. Széle nem teljesen élesen különül el a háttértől. Jellemzőes fehér fényű. A GX az S UMA változócsillagtól ÉNy-i irányban található. (Kocsis Antal)

BABCSÁN GÁBOR

# Égi séták

A tavaszi égre óvatlanul állított távcső látómezéjébe könnyen bekerülhet egy-egy gyanús ködfolt. Aligha ajánlatos itt kezdeni a mély-ég objektumokkal való ismerkedést, mert egy jó térkép nélkül a gyakorlott csillagnézők is elveszhetnek a galaxisok tengerében. Az M65 és M66 — elég fényesek lévén — a legismertebb spirálködök közé tartoznak, és könnyen megtalálhatók az iota és theta Leonis között, szinte pontosan félúton. De mi ne végezzünk fél munkát, nézzünk alaposabban körül ezen a rövid szakaszon — az aktualitást az adja, hogy "éppen most" robbant fel az M66-ban egy szupernóva

Az Atlas Coeli négy további galaxist is feltüntet erre felé; mindegyik elérhető kis távcsővel, mivel  $12^m,5$ -nél fényesebbek. A theta Leonistól nem egészen egy fokkal DDK-re található az NGC 3596. Ez a  $12^m,2$  fényességű Sc típusú spirál nem volt valami feltűnő 15,2 cm-es távcsővel. 112-szeres nagyítással 2'-es, kör alakú ködössége egy gyengén kifejezett magot tartalmaz.

Magát az M65-öt és 66-ot kétszázkilenc esztendővel ezelőtt fedezte fel Messier, aki a ködös objektumok katalogizálását csupán az üstököskeresés melléktermékének tekintette. Mindkettő a Virgo galaxishalmaz tagja, bár kissé messze esnek a halmaz centrumától. Az M66 a fényesebb, 8'x2,5' méretű

$9^m$ -s ködösség — tehát nehézség nélkül megpillantható nagyobb binokulárokkal. Egyike azoknak a galaxisoknak, amelyek kis távcsővel is részleteket mutatnak. Az Sb típusú galaxis spirálkarjai közé hatalmas sötét porösvények ékelődtek be, ezek észrevehetőek jó körülmények között egy 10 cm-es távcsővel (l. Messier-album). Összességében elég rendetlen megjelenésű, sötét és világos részekkel tarkított galaxis.

1989. január 30-án a fáradhatatlan Robert Evans tiszteletes egy  $13^m$ -s szupernóvát fedezett fel benne. A hazai amatőrök február végén már  $12^m$  körülinek észlelték. Csupán március utolsó napjaiban volt alkalom megtekinteni, akkorra már kissé elhalványodott (13,6—14,0 magnitúdó körüli volt).

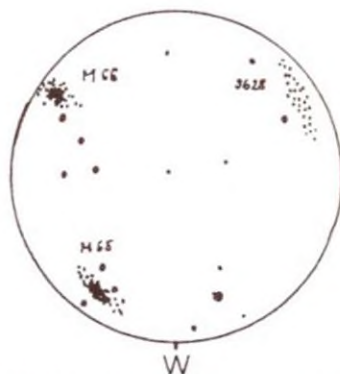
Az M65 sokkal szabályosabb galaxis, mint társa. Fényessége  $9^m,4$ , "nyúlánkabb" ( $8' \times 1,5'$ ), mivel csaknem "élérő" látunk rá. Korai (Sa) spirálköd, jól fejlett maggal. A központi tartomány már 10 cm-es távcsővel is szemcsés megjelenésűnek tűnik a figyelmes észlelő számára, noha az első pillanatokban esetleg semmit sem látunk ebből egy galaxis szokványos látványán kívül. A fényes központi lencsét egy halvány porsáv veszi körbe, ez nehéz látvány, de 10 cm-es távcsővel is leírták már.

Hasonló átmérőjű tükrös távcsővel megpillantható mellettük egy harmadik galaxis. Az NGC 3628-at nem szokták észrevenni a megfigyelők, de maga Messier is elszalasztotta, hiszen  $9^m,5$ -s fényessége  $12' \times 2'$  területen oszlik el. Ez a lehetetlenség csík nagyon érzékeny a levegő tisztaságára és a zavaró fényekre. Sötét vidéki égen 15,2 cm-es távcsővel jól látszott.  $2' \times 1'$ -es központi része pöttyös volt, és a kétfelé hulló hosszú fátyolon áttűnt pusztá úr feketéje.

Mindhárom galaxist becserkészhetjük egy kiszáradt okulár látómezejébe. A mellékelt rajzot Jónás Károly és Vámosi László készítette egy 15 cm-es reflektorral, 50x-es nagyítással.

Az M66-tól  $1^05$ -kal keletre található az NGC 3593. SO típusú spirálköd. Összfényessége  $11^m$ , még éppen elérhető egy 8 cm-es reflektorral.

Utolsó galaxisunk az iota Leonis kettős-csillag mellett, egy  $6^m$ -s csillag szoros közelségében található. Az NGC 3666  $12^m,2$  fényességével a 15,2 cm-es távcsőben halvány csomó volt csupán. Elfordított látást használva felvillant a magja, amely az Sc típusokra jellemzően csillagszerű volt, és észrevettem a külső részek elnyúltságát, bár előzőleg nem tudtam róla. Nem nagy dolog — mondhatnánk, ha eszünkbe jutnak a bombasztikus hatású gömbhalmazok, vagy éppen az egyéni megjelenésű diffúz ködök. A legtávolabbi dolgok fürkészőinek azonban mindez: lélekemelő finomság.



BABCSÁN GÁBOR



# Csillagászat története

## Egy régi üstökös megfigyelés

Bevezetőre nagy szükség nincs, az alábbi észleléssor szövege önmagáért beszél. Csupán röviden Wels, helyesebben Wells üstököséről, mely az 1882 I jelzést kapta. 1882. június 10-én 12:52-kor volt perihéliumátmenete a Naptól 0,0608 Cs. E.-re. Direkt mozgású,  $73^\circ$  hajlásszögű, parabolikus pályájú volt. Érdekes volt rendkívüli napközelsége és különös színképe.

Gothard Jenőről (1857—1909) szintén röviden: a Vas megyei Herényben született, és ott is hunyt el. Itteni családi birtokán magánocsillagát létesített 1881-ben, 26 cm-es tükrös főműszerrel. Első nagy üstököse volt ez, és az észleléssor kezdetén még nem töltötte be 25-ik életévét. A 107 évvel ezelőtti üstökös megfigyelését patinája miatt is, de főként élvezetes szövege miatt közöljük. Lehet stílust tanulni belőle ma is.

### b) Üstökös megfigyelések.

#### 1. Wels-üstökös. (1882. I.)

Ezen nevezetes üstökös észlelése sok akadályba ütközött s vége felé egészen meghiusult. Majd a park északi részén levő nagy fák, majd meg a felhők között kellett vadászni az üstökösre, mely alkalmakkor nem egyszer csodáltam meg a reflectort hajtó óramű tökéletességét. Kellő méréseket sem tehettem, a különben elég gyenge spektrumon, a szükséges berendezésű spektroskop hiányában. Az észlelésre Vogel-féle okulár-spektroskopot használtam réssel a prisma s az okulár között.

Az észlelési napló feljegyzéseit szó szerint közlöm.

Márcz. 29-én kaptam első ephemeridáit Konkoly Miklós barátomtól s az nap este megkísérlettem felkeresni az üstökösöt; de az erős holdfény s a csillagzat alatt állása meghiusítottak minden törekvést.

Közben atyám halála minden munkát megszüntetett; míg végre ápril 7-én rövid keresés után ráakadtam 88-szoros nagyítással. 140-szeres nagyításnál igen szépen látszott, feltűnően erős magja s hosszú egyenes csóvája van.

Ápril 22. Az üstökös jóval nagyobb, de spektrumát

észlelni még nem lehet. Magja 7—8-ad nagyságú, fényesebb rész veszi körül, míg a csóva vége felé fokozatosan gyengébb.

Május 11. Már közönséges színházi távcsővel is látható, míg ápr. 7-én a kisebbik keresővel nem is, a 27" Steinheillal alig látszott. Alakja változatlan.

Május 16. Erős nézéssel szabad szemmel véltem látni. Spektruma szintelen, gyenge szalag.

Május 17. Jó légköri viszonyok mellett a gyenge folytonos spektrumban három fényesebb csomót pillantottam meg, e csomók feltétlenül szénhidrogen vonalaknak felelnek meg, a vonalak a széles résnnyílás mellett nagyon elmosódtak, azért csak mintegy a spektrum megvastagodásai tűnnek fel. Mérésről vagy összehasonlításról szó sem lehet.

Május 20. A 17-én észlelt csomókat nem voltam képes újra meglátni, mely körülményt a rossz légköri viszonyoknak tulajdonítok.

Május 22. Az üstökösön, de főkép spektrumán nagymérvű a fénygyarapodás. Magja nagyon élénk sárgás színű, a szomszéd csillagok színéhez képest, köröskörül fényes ködanyag környezi s úgy tetszik, mintha a mag a csóva felé eső részen sokkal élesebben volna határolva, míg a nap felé fordult oldal fokozatosan elmosódnék.

Spektruma az eddigiekhez hasonlítva nagyon élénk és szép színes; különösen hosszú a vörös rész — majd az egész spektrum  $\frac{1}{4}$ -része — a törékeny rész azonban nagyon halavány.

A szalagalakú folytonos spektrumot elliptikus fehéreszöldes világos köd környezi, melyben három fényes, végein kihagyezett csík látható. Egyik a sárgában, a másik körülbelül a *b* vonal táján a sárgás-zöldben, a harmadik leggyöngébb a halvány törékeny részben szeli át a folytonos spektrumot. Mérést, alkalmas eszköz hiányában, nem tehettem, különben is a rossz levegő s az erős holdfény mellett az észlelés nagy nehézségekkel jár.

Május 25. Spektruma az előbb leírthoz hasonló, csak hogy a folytonos spektrum jóval erősebb. Polariskoppal a csóvában a maghoz közel, mintha polarizált fényt észleltem volna.

Május 28. Az üstökös alatt állása s a nedves levegő lehetetlenné tette a komoly észlelést.

Június 2. A távcsövet nem tudtam már rá irányozni, annyira alatt áll, különben daczára az erős holdfénynek, szabad szemmel is igen jól látható.

Június 3. Okulva a tegnapi eseten, ma korán kezdtem az észleléshez (9 30m), az apró fürtös felhők azonban újra sok akadályt gördítettek útba. Végre egy felhőhasadékon megpillantottam valami 10—15s-ig. Magja egészen narancsszínű és korongalakú, a csóva mintha kétágúnak tünnék fel, de az csalódás is lehet a rövid észlelés mellett. Beállítva az óragépet, spektroskopomat csavartam fel a távcsőre és szememet folyton az okuláron tartva, vártam egy kedvező fekvésű felhőhasadékra, végre felvillant egy pillanatra az intenzív folytonos spektrum, de azzal vége volt mindennek, az eget a felhők végleg elborították.

Június 6-án hasonló körülmények között folyt a vadászat, míg végre az üstököst épen a lenyugvás pillanatában még egyszer utólján megláthattam.

Későbbi napokon, különösen a perihelium idejében, nap-pal kerestem az üstököst, de apró cirrus-felhők annyi fényt tükröztek a távcsőbe, hogy lehetetlen lett volna bármely kisebb égitestet megpillantani.

Forrásunk: Gothard Jenő: Astrophysikai megfigyelések a herényi observatoriumon 1882. évben. Budapest, 1884. MTA kiadása, Athenaeum ny. 17—19. o. Értekezések a matematikai tudományok köréből. X. köt. VII. szám.

KESZTHELYI SÁNDOR

## A napóragyűjtést segítők figyelmébe!

A rögzített, fix elhelyezésű vagy felállítású napórák adatait, fényképeit továbbra is Keszthelyi Sándor címére küldjük. A hordozható, mobil, zsebnapórák adatait, híreit, képeit pedig ifj. Bartha Lajos (1023 Budapest, Frankel Leó út 36.) gyűjti és dolgozza fel.

# Tartalom

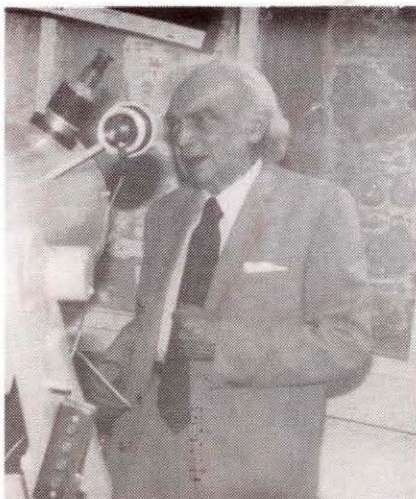
# Contents

Amatőr csillagászok galaxisa	2
Égi jelenség vagy műtermék?	7
Csillagászati hírek	10
Megfigyelések	
Nap	
Észlelések (március)	15
Napészlelések 1988-ban	17
Bolygók	
Mars — 1988. szeptember	19
Üstökösök	
Üstökösök 1988-ban	22
Meteorok	
Megfigyelések (jan.-febr.)	27
Meteorészlelés videokamerával	29
A rádiós meteorészlelés hullámterjedési alapjai	31
Csillagfedések	36
Változócsillagok	
Megfigyelések (febr.-márc.)	38
Változós hírek, érdekességek	40
Fotografikus névkeresés	41
A bambergi Dr. Remeis Csillagvizsgáló és a változócsillagok	44
Mély-ég	
Észlelések (febr.-márc)	46
Égi séták	48
Csillagászat történet	
Egy régi üstökös megfigyelés	50
Jelenség naptár (június)	53

Amateur astronomers' galaxy	2
Celestial phenomenon or a false image?	7
Astronomical news	10
Observations	
Sun	
Observations for March	15
Solar observations in 1988	17
Planets	
Mars — September 1988	19
Comets	
Comets in 1988	22
Meteoros	
Observations (Jan.-Feb.)	27
Meteor observing by video	29
Wave circulation basic of meteor scatter observing	31
Occultations	36
Variable stars	
Observations (Feb.-March)	38
Variable star news	40
Photographic nova searching	41
Dr. Remeis Observatory at Bamberg and the variable stars	44
Deep-sky	
Observations (Feb.-March)	46
Skywalking	48
History of astronomy	
An old comet observation	50
Astronomical calendar (June)	53



## Kulin György (1905-1989)



Az újkori magyar amatőrmozgalom megteremtője, az Uránia Bemutató Csillagvizsgáló létrehozója és egykori igazgatója a csillagoknál messzebb távozott körünkből. Ilyen áthidalhatatlan távolságból kezdjük látni igazán nagyságát.

Erdélyben, Nagyszalontán született és ott töltötte gyermekkorát. Nem készült csillagásznak. Mint fiatal, állástalan matematika-fizika szakos tanár a 30-as évek közepén került az akkori Svábhegyi Csillagvizsgálóba, és gyakornokként kisbolygók kutatásával és pályájuk számításával foglalkozott. Több mint 80 új kisbolygót fedezett fel, és ő adhatott nevet az általa kiszámított pályájú 12 kis égitestnek. De két üstökös is viseli az ő nevét. Hamar felismerte, hogy mekkora érdeklődés nyilvánul meg a csillagászat iránt a nagyközönség részéről. 1941-ben jelent meg nagy átfogó, ismeretterjesztő, az égbolt szerelmeseinek és amatőrjeinek szánt munkája, A távcső világa, amely azóta még két átdolgozott kiadást ért meg, és amely mindmáig a hazai amatőrök leggazdagabb kézikönyve. 1946-ban alakította meg a Magyar Csillagászati Egyesületet, amely a következő évben székházat

is kapott a budapesti Sánc utcában, a Gellérthegy oldalában. Szívós szervező munkája, lelkesítő írásai, előadásai hatására alakultak a vidéki Urániák. Az 1963/64-ben alakult Csillagászat Baráti Köre néhány év múlva már több mint tízezer tagot számlált — elsősorban fiatalokat. Látása megromlása után ugyanis Kulin György nem remélhette a kisbolygók kutatásának folytatását, és élethivatásának azontúl az égbolt szépségeinek és törvényeinek megismertetését vallotta. Kitanulva az optika gyakorlati mesterfogásait, ezer- és ezerszámra készített — többnyire saját kezével — távcsőtüköröket a kezdő és a gyakorlottabb amatőrök számára. E téren munkabírása hihetetlen, felülmúlhatatlan volt.

Évtizedeken át az ország több tízezer érdeklődőjével levelezett. A rengeteg fizikai munka és hivatali teendő mellett járta az országot, hogy terjessze a mindenki által felfogható egyszerűséggel és megragadó erővel előadott igazságokat a Világegyetemről, benne a Kozmosz szülőtteinek, az embereknek a helyéről és felelőségéről.

Két hónappal halála előtt még részt vehetett a Magyar Csillagászati Egyesület újjáalakulási ülésén. Akkor mint végrendeletét hagyta az ifjúságra életcélját: Az a dolgunk a világban, hogy felismerjük a helyünket, és azt képességeink és legjobb tudásunk szerint töltsük be. Ő valóban felismerte és hosszú élete mozgalmas évtizedei során maradéktalanul betöltötte helyét.

Magával ragadó egyéniségének, mély szakmai és gyakorlati tudásának, páratlan előadásmódjának hatása alól senki sem vonhatta ki magát, aki a közelébe került. És mi, akik ma a csillagászatot ismeretterjesztőként vagy amatőrként műveljük, kisebb-nagyobb mértékben mind Kulin György tanítványai vagyunk. Képe sohasem fog megfakulni emlékezetünkben.