

amit csak Nap megfigyelésre használunk, és gyújtótávolságát az eredeti tükörhöz képest kb. 100 mm-el hosszabbra választhatjuk. Hátoldala a szórt fény kiküszöbölése végett egy kevésbé sikerült homoru, polirozott, és walkiddal lefedett tükör lehet, ami mögött egy, a szellőzést biztosító védő fekete fémlemez van. Ez a megoldás kevésbé veszélyes. /Ne felejtjük, hogy alumíniumozott tükörnél az ember szeme közelében egy miniatür nap-kohó van elrejtve./

Köszönetet mondok fenti eszközök kivitelében segítő Kelemen Lajos, Opál Vilmos, Matuska György szaktársaimnak.

Fazakas József  
Elektronikus Mérőkészülékek  
Gyára Laboratórium

- . -

### Nagyobb meteorrajok észlelési katalógusa

A legjelentősebb ötven meteorraj katalógusa a megfigyelésekkel foglalkozó amatőrök segítségére készült. Csak a fontosabb rajok kerültek bele. A katalógushoz átnézett kétszázkilencvenöt magyar és hatvanhárom idegennyelvű csillagászati könyvben és számos folyóiratban sokféle hirt, adatot lehetett találni, ezeket egyeztetni, a vizuális meteorészlelők számára egységes keretbe foglalni csak időigényes, de nem nehéz feladat volt. Így ez a magyar nyelvű irodalom összegezése, kiegészítve és pontosítva a meteor-szakirodalom külföldi adataival.

A meteorészlelési kalendárium a kissé már gyakorlottabbaknak, komoly munka és program végzése iránt vágyóknak készült. Használata feltételezi mindazon alapismereteket, melyeket a meteorraj-típusismeret, az üstökös-meteorraj viszonyulás, radiáns-ZHR-szám összefüggés jelent.

A katalógusban a raj nevét egy hónap és éjszaka neve előzi meg. Ez egyrészt időrendiséget teremt az év rajjai között,

másrészt a maximum éjszakája is. Ha ez nem biztos, akkor a szövegben erről említést teszünk.

Következő rész a raj jelentkezési időpontjait /megtől-meddig/ és tartamát említi és a jelenség lefolyásának milyenségét. Itt nagy gond volt a sok forrás egyeztetése. Ugyanúgy mint a sorrendben ezt követő: raj-erősségnél, hiszen a különféle könyvek, különbözően értelmezik a maximumot, vagy a kimagasló értéket adják, vagy az átlagot, és még ez is változik évente, és az egyes éjszakákon. Megadtuk a látszó darab /óra mennyiséget, néha a ZHR/ óránkénti zenitre korrigált mennyiség/. A kimagasló záporok esetében nem volt értelme különböző értékeknek, igyekeztünk itt a látszólagos mennyiséget megadni.

Minősítettük a rajokat gyenge-közepes-erős-nagyon erős-időszakos /ez egy szubjektív skála/. Szorosan kapcsolódik ehhez a raj története, a felfedezés, vagy történelmi észlelések, nagy záporok, rendszeres figyelés stb. Itt is csak az észlelőt érintő érdekességekről esik szó röviden.

A radiánspont helyzetét a legmegbízhatóbb adatokból választottuk ki, több értéket is adva, ha szükséges volt. Itt ismertettük a radiáns égi helyzetét, tehát a raj megfigyelhetőségének idejét. Tudvalevő, hogy csak akkor észlelhető egy raj, ha a radiáns horizont felett van, mégpedig minél magasabban, annál több meteort látunk.

Az SL /Solar Longitude-- a Nap ekliptikai hosszúsága a maximum időpontjában/ tulajdonéppen a Föld pályamenti helyzetét fixálja le és függetleníti a polgári naptár időszámításától.

Az irodalomban feltüntetett fényesség, hossz, szín, sebesség, nyomhatás stb. jellemzőket is feltüntetettük, tudatosan nem véve figyelembe a Meteor-ban megjelent újabb észlelési eredményeket. Láthatóan a szakirodalom keveset foglalkozik a rajok tulajdonságaival, ez hálás kutatási téma lehet.

Sok rajnál biztos, jópárnál feltételezhető, de elmé-

letileg mindenképpen lényeges az üstökös-kapcsolat. Megemlítettük ezt is, kiegészítve azzal, hogy az üstökös periódusa ismeretében a közeljövőben való földközelséget és így meteoraktivitási erősödés valószínű idejét is jeleztük.

Ugyancsak új dolog az ajánlott éjjelek felsorolása. Egyrészt az a cél, hogy senki ne észleljen hiába, pusztán az időpont ismeretének hiányos volta miatt. Bár tulajdonképpen a tudományos kutatás számára éppoly fontos egy raj maximumán kívüli, időben távoli észlelése is, vagy akár a zérus db/h információ is - csak hogy mindenki szívesebben gyönyörködik a sűrűn hulló meteorok látványában /ha helyesen választja ki az észlelés idejét / mint a puszta csillagos égben. A sűrűbb /maximumkori/ hullás idején a raj tulajdonságainak statisztikus kutatása is biztosabb. Észlelőtáborok szervezése is megkívánja az észlelési éjszák pontos ismeretét. Továbbá: könnyű éves tervet készíteni, mikor, melyik meteorraj aktív. /Persze a holdfázisok figyelembevételével./ Az ajánlott éjjelek egyben az egész ország meteorészlelőinek szóló felhívások, ezen éjjeleken lehet és kell meteorozni!

Fontosabb idegennyelvű források:

Hoffmeister: Meteorströme, 1948. Leipzig.

Lovell: Meteor Astronomy. 1954. Oxford.

Fedynsky: Meteors. 1959. Moscow.

British Meteor Society: Catalogue of active radiants. 1971. London.

Kulikovszkij: Szpravocsnyik ljubityela asztronomia. 1971. Moszkva.

Szlovák csillagászati évkönyv. 1977. Bratislava.

Sky and Telescope 1953-1978. évi egyes számai.

Fontosabb magyar források / az alábbi könyvek jelzett oldalán meteorkatalógus található, gyakran ennek szomszédságában fontos meteor-elméleti szövegek/:

Todd: Népszerű csillagászat. 1901. 452. l.

Stella Almanach 1925-re. 1924. 37. l.

Cholnoky: A csillagok világa. 1930. 324. l.

Detre: Üzenetek a Világűrben. 1939.45.1.  
Kulin: A távcső világa. II. 1941.438.1.  
Csillagászati és meteorológiai lexikon. 1943.60.1.  
Voroncov-Veljaminov: A világmindenség. 1951.192.1.  
Csillagászati évkönyv az 1959. évre. 1958.33.1.  
A természettudományok zsebkönyve. 1959.331.1.  
Kulin-Róka: A nagy világmindenség. 1961.294.1.  
Csillagászati évkönyv az 1969. évre. 1968.58.1.  
Csillagászati Kisenciklopédia. 1969.113.1.  
Kulin: A távcső világa. 1975.242.1.  
Klepesta-Rükl: Csillagépek atlasza. 1975.35.1.

Jelen katalógusunk tartalmazza, összegzi a fenti források anyagait. Reméljük hasznos segédeszköze lesz minden meteor-megfigyelőnek.

### Megfigyelendők:

Augusztus 1-2. Alfa Capricornidák: jul.15. és aug.25. között láthatók. Júl.28. és aug.6. között erősebbek. 6-10 db/h-val látszó, közepes raj. Radiáns: 2024-10. Éjfél után delel. SL=129,0. Sebesség: 23 km/sec. Feltűnés 98 és eltűnés 72 km. Sok a sárga tüzgömb közöttük. Üstökös kapcsolat: Honda-Mrkos-Pajdusakova, amely 5,210 év periódusu és 1979-ben lesz ismét földközelpontban. Az év tizenhatodik raja. Ajánlott éjjelek: júl.31., aug.1., aug.1-2 és 2-3. A nyári éjszakák jellegzetes raja.

Augusztus 5-6. Iota Aquaridák: Aug.1-7 között, de csak pár napig tart erősebben. Élénk raj, maximumban 8-14 ZHR-rel. Kettős radiáns: 2232-15 és 2204-06. Hajnalban észlelhető jobban. Sebesség: 35 km/sec. Az év tizenötödik raja. Ajánlott éjjelek: aug. 3-4., 4-5., 5-6. és 6-7. Nem nagyon ismert, ajánlatos észlelni.

Augusztus 11-12. Perseidák: Az év legjelentősebb, legmegbízhatóbb, legnépszerűbb raja. Aug.5-16 között magasabb 10-nél a ZHR-je, de összesen 35 napon át tart. Aktivitás maximumban

mindig legalább 55 db/h-t elérő. A raj XX.századi nagy hullásai: 1904-ban 92; 1920-ban 196; 1921-ben 250; 1972-ben 95 db/h. Általában 65-75 a ZHR. De van egy szinte záporszerű félórányi erősségű, ekkor háromszámjegyű az aktivitás jelzőszáma. Kinai és arab forrásokban a 714. évtől szerepel először. Az aug.10-i Lőrinc napon hulló rajt "Szent Lőrinc tüzes könnyeinek" nevezte a nép. Tudományos kutatást először Quetelet publikált 1836-ban. Radiáns: 0304+58. Korástétől egyre magasabbra jut a radiánsa. SL=139,26. Ez 12-én reggelt jelent. Fényes, sárga, gyors, nyomot hagyó meteorok. Feltűnés: 130, eltűnés: 86 km. 1866-ban Schiaparelli vette észre a Swift-Tuttle 1862.II üstökösrel való kapcsolatát. Az üstökös periódusa 121,5 év és 1983-ban tér vissza újra. A raj sebessége: 62 km/sec. Az év első raja. Ajánlott éjjelek: aug.9-10, 10-11, 11-12, 12-13 és 13-14. Észlelése fontos, észlelőtáborokkal.

Augusztus 12-13. Alfa Pegasidák: új felfedezés, az AMS 1975-ben 6/h-val látta, 1976-ban néhány db/h volt, 1977-ben 13/h. Radiáns: 2320+19. Már éjfél előtt is látni, de hajnalban delel. Sárga nyomot hagynak. Az év 49.raja. Ajánlott éjjelek: aug.11-12, 12-13, 13-14. Még ismeretlen nagyon.

Augusztus 18-19. Cygnidák: aug.15-21 között egy hetes sincs a raj. 1955-ben fedezték fel, mikor 17-18-án 20-100 db/h között jelentkezett. Néha 5 vagy 7-8 db/h csak. Radiáns: 1920+55. Jól látható egész éjjel. SL=142-147. Sebesség: 26 km/sec. Az év tizennegyedik raja. Ajánlott éjjelek: aug.17-18, 18-19, 19-20 és 20-21. Lehet még kutatni.

Augusztus 18-19. Lacertidák: néhány éve fedezték fel. Aug. 3-19 közötti, de nagyon érdekes, hogy a folyamatos emelkedés és maximum után hirtelen megszűnik. Változó, különös raj-maximumban 9 db/h. Radiáns: 2208+49. Egész éjjel látható. Csak fényes és halvány meteorokat produkál. Az év harminckilencedik raja. Ajánlott éjjelek: aug.17-18 és 18-19. Észlelni kellene ezt a különös rajt.

Augusztus 30-31. Aurigidák: 1935.aug.31-én 30/h-val erős, azóta is előfordul 8-15-tel. Rövid kétnapos raj, változó, éles maximummal. Radiáns: 0540+42, vagy 0600+39, esetleg 0456+42. Az éjjél utáni horizonttól való emelkedése hajnali észlelésre mutat. SL=157, 6 /Hoffmeister/. Sárga, gyors meteorok. Üstökös kapcsolat: Kiess.1911.II. Az év huszadik raja. Ajánlott éjjelek: aug. 30-31 és aug.31-1. Lehetséges erősödés, kitörés.

Szeptember 11-12. Piscidák: Régóta ismert, 50 napig elhúzódó raj, aug.12 és okt.8 között. Kis raj, de maximumban 15/??/ db/h lehet. Radiáns: 0000+04. Késő estétől látható, 1 órakor delel, hajnalban jól látszik. SL=169. Az év harmincegyedik raja. Ajánlott éjjelek: szept.10-11, 11-12 és 12-13. Tulajdonságai nem ismertek.

Október 9-10. Októberi Drakonidák: Időszakosan nagyon aktív raj. Rendkívül rövid ideig tartó, csak 3-6 órán át. 1926-ban Prentice és Denning 20:30 és 23:20 között 17 db/h-t észlelt. 1933.okt.9-én 18:50-től /22 db/perc/ egyre jobban hullottak a meteorok a 20:04-kori 350/perces maximumig. 21:00-tól gyengülni kezdett és 21:30-ra vége is volt a hullásnak. Ez 19.000 db/h. 1946.okt.10-én 5 órás zápor volt. 03:48-kor volt a maximum, az ekörüli időben 7-8 percenként átlagolva 2250 db/h, 5 percenként számítva 3000 db/h, és percenként nézve 10 000 db/h volt. 1952-ben csak radarral kutatva 200/h maximális értéket mértek, okt.9-én 15:30-kor. A Giacobinni-Zinner rokon üstököst a Jupiter 1958-ban perturbálta, mert ezután a raj ilyen nagy záporait beszüntette. Az üstökös 6 416 éves periódusa, 1972-ben és 1979-ben van perihéliumban. 1972-ben csak 11-12 db/h-nyi aktivitást mutatott, de jövőre erős lehet. Radiáns: 1728+54. Sebesség: 23 km/sec. SL=195,49. Az év nyolcadik raja. Ajánlott éjjelek: okt.8-9, 9-10 és 10-11. Észlelése fontos !

Október 14-15. Arietidák: Okt.12-23 között, összetett raj, kis aktivitással, maximumban 12 ZHR-el. Fél évszázada ismert raj. Radiáns: 0240+20, 0248+21 és 02000+25 közül. Egész

éjjel jól észlelhető, éjjél után delel. Van egy Encke kapcsolata, és talán 1981-ben ismét erős lehet. Nagyon alacsony az eltűnésük, fényes, lassu meteorok. Az év harminckettedik raja. Ajánlott éjjelek: okt.13-14, 14-15 és 16-17. Létező, de nem ismert raj.

Október 19-20. Cetidák: egy-két órán át tartó erős zápora volt 1935-ben, amikor 100-120 db/h volt. Azóta csak számon tartják, időszakos raj. Radiáns: 0240-05. Éjfélről egész reggelig látszik. SL=205,6. Az év huszonkilencedik raja. Ajánlott éjjelek: okt.18-19, 19-20, 20-21. Bármikor újra jelentkezhethet.

Október 20-21. Orionidák: Okt.16-26 között jelentkezik, 9 napig tart. Már 105 évvel ezelőtti magyar könyvben is szerepel ez az áram. Maximumban 15-30 db/h, de 1936-ban elért egy jelentős aktivitást: ekkor 50 db/h volt. Elég erős raj. Radiáns: 0624+15, de elég komplex. 23 órától észlelhető reggelig. SL=207. Sebesség: 66/km/sec. A 76,029 éves periódusú Halley üstökőshöz kapcsolódik, eszerint 1985-86-ban várhatunk erősödést. Hosszú, fényes, fehér, gyors, nyomhagyó meteorok. Az év ötödik raja. Ajánlott éjjelek: okt.20-21, 21-22. Észlelése fontos és hálás feladat.

November 7-8. Tauridák: a leghosszabb ideig tartó, legösszetettebb raj. Denning 13 aktiv centrumot említ. Két fő ága van, de több kisebb is. A XI. században is említik krónikák. Október 10 és december 5 között látszik, ebből 1-1,5 hónapig közepes erővel. Radiáns: 0344+14 és 0344+22. Este kel, csak 20 óra után észlelhető, egész reggelig jó. Korábban jelentkezik a déli raj, ez az erősebb 14-16 db/h-val, esetleg 20-50 /h között és okt.29-nov.7. közötti erősebb állapottal. Az északi raj 5-6 db/h, néha ez is lehet 25/h, és nov.7-13 között erősebb. Aktiv esték a nov.1, 5 és 10. SL=218-228. Tűzgömbökben gyakori raj. Kapcsolatos üstökös: 3 302 éves periódusú Encke, amely 1981-ben jön újra közelebb. /Részletek: Föld és Ég 1975/3.sz./ Az év tizedik raja. Ajánlott esték: okt.31.-nov.1-től, nov.12-13 között, tizenhárom éjjelen át. Észlelőtábor lehetősége!?

November 9-10. Cas-Cep raj: új raj, 1969-es felfedezés, amikor 20:15 és 20:30 UT között 43 meteort láttak a BAA észlelői. 1970-ben és 1971-ben is láttak meteort a rajból, 1972-ben 50/h volt, 1973-ban semmi, 1974-ben 8/h volt az átlag 04:55 és 07:10 UT között. Éles, rövid raj. Nov.7-13 között látszhatnak. Radiáns: 2330+63 /BAA/ vagy 0124+63 /BMS/. Egész éjjel jól látható. Fehér, rövid, gyors meteorok. Az év harmincharmadik raja. Ajánlott éjjelek: nov.8-9, 9-10 és 10-11. Fontos lenne észlelni.

November 16-17. Leonidák: az ember által valaha is látott legnagyobb meteorzáporokat produkáló, híres raj. Kinaiak feljegyzéseiben i.e. 1768-ban, azaz háromezer-hétszáznegyvenhat évvel ezelőtt is már szerepl ! Látták arabok i.u. 585-ben, 867-ben és 902-ben. Európaiak feljegyezték: 1002-ben, 1036-ban, 1202-ben 1533-ban. 1766-ban is már igen nagy záport okozott, majd 1799-ben Humboldt számolt be erős hullásáról. Már 1831-ben is 120 db/h és 1832-ben is sok meteor jelezte egy nagy hullását, ez 1833-ban be is következett, ekkor 10 000 db/h aktivitású volt. 1834-ben ismét csökkent. Már előre készültek az 1866-os nagy maximumra, ekkor 5 000/h volt, a rákövetkező év novemberében a zavaró telihold miatt "csak" 1 000 db/h volt, 1868-ban ismét ugyanennyi jó égen. Az újabb sorozatban: 1899 /60 db/h/, 1900 /70/, 1901 /200/, 1903 /250/. 1932-ben 60-240 db/h volt a maximum, 1933-ban is még elég jelentős. A 32,91 éves Empel-Tuttle üstökös visszatéréseivel kapcsolatos nagy maximumok tehát 33 évente követik egymást, jópár évig jelentős aktivitást okozva. A közbenső években csak 5-10 db/h mértékű a legnagyobb aktivitás.

Az újabb visszatérésre már az 1961-es év intett, ekkor 50-65 db/h volt, 1962-ben 25/h, 1963-ban 8-15 db/h, 1964-ben 30 db/h, 1965-ben 13-17 db/h. Mintha állandósult, kiegyenlített lett volna. Optimisták 1966-ra 50-80 ZHR-t jósoltak. Azonban 1966.nov.17-én hajnalban az USA nyugati részén fergeteges hullócsillageső látszott! A jelenség 08:30 és 12:40 UT között 30 db/percnél erősebb volt. A maximum 11:54-kor

volt, amikor 2400 db/perc /azaz 144 000 db/h/ volt az aktivitás erőssége. Minden egyes másodpercben negyven hullócsillag villant fel, futotta be pályáját és hunyt ki. A sok szembejövő meteor miatt a radiáns pont ködösen kirajzolódott a Leo-ban. Egyszerű gépekkel is több tucat meteor fotója került egy kockára. Még 1968-ban is erős volt 70-90 db/h-val, 1972-ben már csak 10 /h-val. Azt hiszem az Olvasók közül sokan megjegyzik 1998. november 17-ét, mint az újabb nagy csillaghullás idejét. Radiáns: 1008+22. Éjfélkor már látható, pirkadatkor delel. SL= 234. Gyors, zöldes meteorok. Sebesség: 72 km/sec. A legerősebb időszakos raj. Az év kilencedik raja. Ajánlott hajnalok: nov.16,17 és 18. Fontos és hálás dolog észlelése!

November 21-22. Alfa Monocerotidák: 1935 volt az egyetlen jelentkezése, ekkor meteorzáport produkált. Indiában észlelték, hogy egy órán át két-három ezer meteor hullott. Ez elég hatalmas zápor. Radiáns: 0720-05. Éjjeltől már jól látni hajnalig. 4-kor delel. SL=238,7. Az év huszonnyolcadik raja. Ajánlott éjjelek: nov.20-21 és 21-22. További jelentkezéséről nem tudunk.

November 26-27. Andromedidák: régen sok nagy emlékezetes hullása volt. Időszakos periódikus raj, nov.17-30 közötti jelentkezéssel, de csak 2-3 órán át tart a nagy zápor időszaka. 1741-ben hullott bőségesen, 1798-ban 400/h, 1830-ban is sok, 1838-ban 100/h, 1847-ben 150/h. A Biela periódikus üstökösrel való rokonsága /per: 6,621 év/ kimutatható volt, és mikor az üstökös 1846-ban az észlelők szeme láttára kettészakadt, és így tért vissza 1852-ben, majd 1859-ben eltűnt és többé nem tért vissza Quetelet úgy jósolta, hogy az 1872-es földközelségekor csillaghullást okozhat. Valóban be is következett 600-2000 db/h erősséggel a zápor. Sőt 1885-ben 10 000 db/h volt, egy tizenkéttagú észlelőcsoport 5 órás észleléssel negyvenegyezer meteort számolt, mások négy óra alatt hatvankettőezeret. Még 1892-ben is 300, és 1899-ben 100 db/h volt a maximum. Sajnos a Jupiter 1900-ban perturbálta és azóta nem metszi a földpályát az áram. Egészen el is maradt a raj.

Manapság 1-2 db/h az erőssége, egyesek szerint 5-6 db/h. Az üstökösmaradvány egyébként 1978-ban lesz újra közelünkben! Radiáns: 0140+43. Este jól látszik, hajnal végén már alig. Sebesség: 16 km/sec. Magasan villannak fel és nagyon lassuak. SL=245 /ez nov.27-28/. Az év tizenkilencedik raja. Bármikor jöhet újra, de mivel nem pontos a maximum ideje, az ajánlott éjjelek: nov.21-22 és 29-30 közötti nyolc éjjel.

December 13-14. Geminidák: dec.6-16 között jelentkezhetnek, de csak pár napig erősek. Éles max.-mal. 1862-ben fedezte fel az angol Greg, két év múlva erősítette meg az amerikai Marsh és Twinning. Általában 20-40 db/h erősek, gyakran 50-60 is lehet. A legerősebb 1925-ben volt 120 db/h-val. Radiáns: 0728+32. 19 óra után észlelhető reggelig. SL=261. Fényes fehér meteorok. Talán Encke üstökös kapcsolat. Sebesség: 35 km/sec. Az év harmadik raja. Ajánlott éjjelek: dec.12-13,13-14 és 14-15. Bármikor erősebb lehet, és keveset is tudunk róla.

December 15-16. Omikron Piscidák: 1973.dec.16-án egy arizonai észlelő 3 óra alatt 16 meteort látott a 0142+09 pontból. /Sky and Tel.1975/3./. Azóta nincs róla hír. Az esti szürkülettől már észlelhető, 20 órakor delel, éjfél után nyugszik. Gyenge raj. Az év ötvenedik raja. Ajánlott éjjelek: dec.14-15, 15-16 és 16-17. Megerősítése és kutatása fontos !

December 22-23. Ursidák: tartalma igen rövid 5/h feletti 52 órán át és 20/h feletti 4 órán keresztül. Felfedezése Becvar /Skalnate Pleso/ nevéhez fűződik, aki 1945.dec.22-én este 16:50 és 18:20 között 169 rajtagot látott /120 db/h/ de azután beborult. 1946-ban csak 11 db/h, 1947-ben radarral Prefitice megerősítette. Azóta sokszor jelentkezett 15-20 db/h maximummal. Átlagosan 10-20 közötti óránként. Becvar radiáns: 1532+83, de ujabban a pontos: 1428+78. Szinte állandó magasságban van ! SL=270,3. Sebesség: 34 km/sec. Üstököskapcsolat: Tuttle. 1939.X. A periódikus üstökös 1980-ban lesz periheliumban. Az év hetedik raja. Ajánlott éjjelek: dec.21-22, 22-23 és 23-24.

Keszthelyi Sándor