



# Meteorok

## Júliusi meteorrajok

A kérdőívet visszaküldő olvasók között volt olyan, aki hiányolta a rajok részletes leírását. Már korábban felöltött bennem, hogy kellene ilyen bemutatást készíteni az éppen aktuálisan látható rajokról, hasonlóan *A hónap változója* rovathoz. Folyamatosan készítem a fordításokat, összefoglalókat, főleg az *IMO Handbook for Visual Meteor Observers* című kiadványra támaszkodva. Ezentúl minden hónapban lesz egy ilyen bemutató attól függően, hogy mely rajnak lesz optimális a láthatósági viszonya vagy van-e olyan raj, ami különlegessége miatt nagyobb figyelmet érdemel.

Elsőre mindjárt két raj bemutatásával kezdem, mégpedig az Alfa Capricornidák és a Delta Aquaridák részletes leírásával. Azért nem a Perseidák vannak terítéken, mert tavaly jelent meg róluk egy hosszabb cikk, és az idén éppen telihold környékén lesz a maximumuk, valamint nyáron nem csak Perseidák vannak, hanem egyéb érdekes, szép aktivitású rajok is megtartják szokásos évi bemutatójukat.

### Alfa Capricornidák (CAP)

A közepes és magas északi szélességeken az Alfa Capricornidák radiánsa viszonylag kis magasságba emelkedik a horizont fölé. A megfigyelt rajtagok száma alacsonyabb, mint délebbre lévő megfigyelési helyekről. A szubtrópusi és trópusi szélességeken a radiáns közel a zenit magasságában látható, így jóval több rajtag figyelhető meg ezekről a helyekről. A rajtagok között nagy számban fordulnak elő fényesek, és a mérsékelt aktivitáshoz képest gyakran tűnnek fel tűzgömbök is.

Habár az óránként megfigyelt rajtagok száma alacsony, mégis évről évre készülnek sikeres fotografikus megfigyelések, melyek nagyon hasznosak a radiáns vándorlásának minél pontosabb feljegyzéséhez, valamint szimultán fotók esetében a naprendszerbeli pálya kiszámításához. A fotózásukat megkönnyíti a viszonylag alacsony sebességük és a fényes rajtagok nagy száma.

A radiáns helyzete a maximumkor:  $\alpha = 307^\circ$ ,  $\delta = -10^\circ$   
A radiáns napi mozgása:  $\Delta\alpha = +0^\circ9$ ,  $\Delta\delta = +0^\circ3$   
Láthatósága: július 3–augusztus 15.  
Maximuma: július 30. (SL =  $127^\circ$ )  
r (populációs index) = 2,5 ZHR<sub>max</sub> = 4  
Geocentrikus sebesség = 25 km/s  
Szülő égitest: (2101) Adonis kisbolygó vagy a 45P/Honda–Mrkos–Pajdusáková–üstökös

A naprendszerbeli pálya kiszámításához. A fotózásukat megkönnyíti a viszonylag alacsony sebességük és a fényes rajtagok nagy száma.

Idei láthatóságát nagyon megkönnyíti, hogy maximuma után 1 nappal lesz újhold, így a felszálló ág vége, a maximum és a leszálló ág sötét égen figyelhető meg.

A raj valószínűleg nagyon régi. Kora tükröződik az egyes meteoroidok pályaelemeinek nagy eltéréseiben, a radiáns nagy méretében és összetett szerkezetében és a részecskék rajon belüli méreteloszlásában. A raj rövid periódusa és kicsi pályahajlása

(inklináció) miatt sok perturbációt fog elszenvedni a bolygók miatt a jövőben is és így öregedési folyamata felgyorsul.

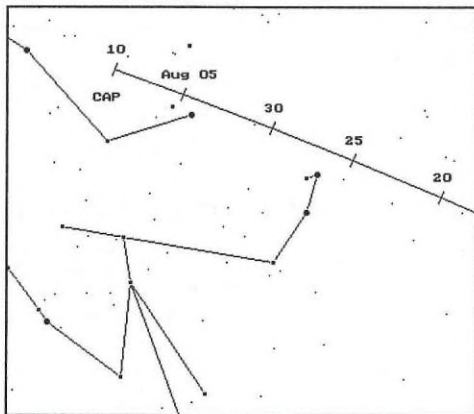
Ezt a meteorrajt nem lehet megtalálni az ősi feljegyzésekben. Túlságosan alacsony aktivitása elkerülte a régebbi korok krónikáinak figyelmét. A 19. századi radiáns katalógusokban tűnik fel először a megfigyelt rajok között.

A Capricornidák radiánsát nagyon gyakran a Delta Aquaridák egyik radiánsaként emlegetik. Például *Konkoly Thege Miklós (1880)* 1875. július 25-én a radiánst az  $\alpha = 312^\circ$  és  $\delta = -8^\circ$  pozícióban határozta meg, amely a Delta Aquaridákhoz tartozott. Ennek oka az volt, hogy az összetett radiánst nem ismerték el, mint kisugárzódsági területet. Emiatt a régi katalógusok több radiáns pozíciót említenek a Capricornus csillagkép területén szétszórva. *Kazimircak-Polonskaja (1968)* rámutatott arra, hogy ha a Capricornidákhoz hasonló rajok részecskéi közel kerülnek a Jupiterhez, akkor a rajok térbeli sűrűségében és szerkezetében változások történhetnek.

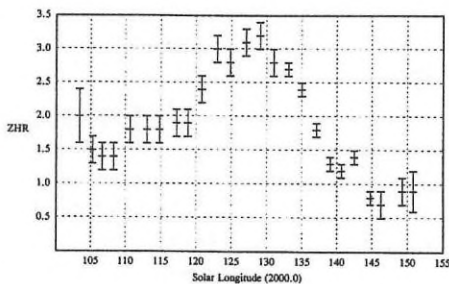
A Capricornidákról szóló egyik átfogó tanulmány (*Rainer Arlt, 1992*) közel 5000 meteor pályájának rajzát tartalmazza az Aquarius–Capricornus területről. Ebben a radiánst július 21. és augusztus 11. között a fent megadott koordináták közelében adja meg elkülönítve a Delta Aquaridák radiánsától. Ez a sikeres különválasztás a Capricornidák alacsony geocentrikus sebességének köszönhető.

A *Drummond (1982)* által a (2101) Adonis kisbolygónak tulajdonított feltételezett radiáns és a Capricornidák között szoros kapcsolat nem állapítható meg. A (2101) Adonis pályája nagyon

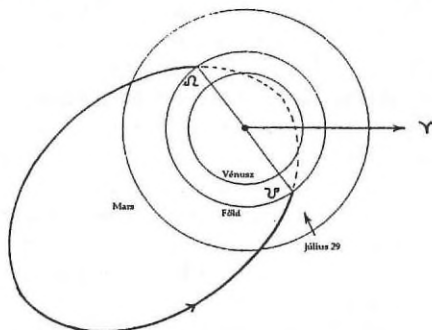
közel van a Sagittarida komplexum tagjainak pályáihoz. A kisbolygó pályahajlása nagyon kicsi. Ez természetesen beágyazódott az ekliptikai meteorrajokba, melyek lefedik, egyik a másik után, az egész évet.



A Capricornidák radiánsának helyzete és mozgása



A Capricornidák átlagos ZHR görbéje 1625 megfigyelésből 1988 és 1995 között (IMO)



A Capricornida meteoroid raj pályája szimultán fotografikus megfigyelésből

Mint minden forgási rendszer, a (2101) Adonis pályája is elszenved egy kis perihélium precessziót, így a metszéspontra a Föld pályája mentén mozog. Az alacsony pályahajlása miatt a kisbolygó hosszú ideig megtartja ezt a kereszteződést a Föld pályával. Így júniusban, júliusban és augusztusban könnyen produkálhat ekliptikai meteorokat. *Hasegawa* (1990) a 45P/Honda–Mrkos–Pajdusáková-üstökösnek feltételezett egy radiánst, mely nagyon közel fekszik az Alfa Capricornidák radiánsához.

## Északi és Déli Delta Aquaridák (NDA és SDA)

Ha valaki július utolsó hetében Aquaridákról beszél, akkor a Delta Aquaridák áramlatra gondol. Július utolsó néhány éjszakáján meglehetősen szép számmal lehet Delta Aquaridákat látni. Ha a két héttel későbbi Perseida maximumkor — mint az idén is — telihold van, akkor kárpótol bennünket az Aquaridák sötét égen történő megfigyelése. A 45° északi szélesség felett a raj radiánsa sohasem emelkedik magasra a horizont fölé, ezért a megfigyelt rajtagok száma alacsony. Ráadásul a raj számos,

aránylag kicsi részecskét tartalmaz, melyek halvány meteorokat produkálnak. A fényes rajtagok nagyon ritkák, emiatt fotózni szinte lehetetlen őket. Halványságuk miatt inkább a teleszkopikus megfigyelők érdeklődnek az észlelésük iránt. Ha vizuálisan figyelünk meg egy rajtagot távol a radiánstól, akkor a kettős radiáns és annak összetett szerkezete problémákat okozhat az azonosításban.

Mint a 5. ábrán is látható, elég nagy kavalkád van az égbolt ezen részén ebben az időszakban. Nagyon nehéz szétválasztani, hogy melyik meteor melyik rajhoz tartozik. Ilyenkor a meteorok egyéb tulajdonságai (sebesség, fényesség) segíthetnek az azonosításban.

*Schmidt* 1849. július 28/29-én az  $\alpha = 323^\circ$ ,  $\delta = -5^\circ$  koordinátáknál talált egy radiánspozíciót. 1842–1868 közötti katalógusa 9 darab radiánst tartalmaz az Aquarius csillagkép területén (*Sawyer*, 1880). *Sawyer* nagyon csodálkozott, hogy egy kisugárzási pont helyett legalább három független helyről indulnak meteorok a csillagkép területén belül.

*Denning* (1899) gyakran megfigyelte a rajt 1869–1898 folyamán. 5,5 meteor/óra átlag maximumot jegyzett fel július 28-án, de angliai megfigyelőhelye természetesen kedvezőtlen volt a raj pontos megfigyeléséhez. Azonkívül a radiáns már akkor elismerten kettős volt. *Corder* (1894) hozzáfűzte, hogy mindkét ág különböző jellemzőkkel rendelkezik. Ő a legtöbb meteort a déli ággal hozta kapcsolatba. Jelentős Delta

### Északi Delta Aquaridák (NDA)

A radiáns helyzete a maximumkor:  $\alpha = 335^\circ$ ,  $\delta = -5^\circ$

A radiáns napi mozgása:  $\Delta\alpha = +0^\circ,75$ ,  $\Delta\delta = +0^\circ,21$

Láthatósága: július 15–augusztus 25.

Maximuma: augusztus 9. (SL =  $136^\circ$ )

r (populációs index) = 3,4 ZHR<sub>max</sub> = 4

Geocentrikus sebesség = 42 km/s

Szülő égitest: ismeretlen

### Déli Delta Aquaridák (SDA)

A radiáns helyzete a maximumkor:  $\alpha = 339^\circ$ ,  $\delta = -16^\circ$

A radiáns napi mozgása:  $\Delta\alpha = +0^\circ,75$ ,  $\Delta\delta = +0^\circ,21$

Láthatósága: július 12–augusztus 19.

Maximuma: július 28. (SL =  $125^\circ$ )

r (populációs index) = 3,2 ZHR<sub>max</sub> = 20

Geocentrikus sebesség = 42 km/s

Szülő égitest: 96P/Machholz 1 üstökös

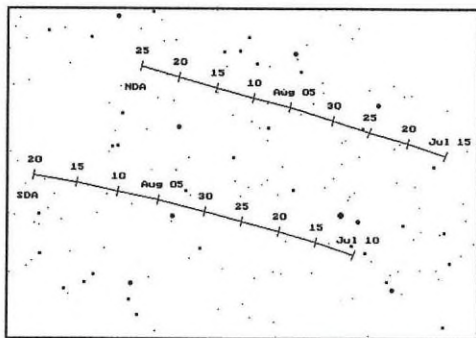
Aquarida hullás volt megfigyelhető 1900-ban és 1902-ben (Besley, 1902; Besley, 1904). Az 1926–1933-as évekre McIntosh (1934) új-zélandi megfigyeléseiből 14 meteor/óra értéket átlagolt július 28-ára. Ő volt az első, aki feljegyezte a radiáns mozgását, melyet július 22-én  $\alpha = 335^\circ$ ,  $\delta = -19^\circ$ , augusztus 10-én  $\alpha = 352^\circ$ ,  $\delta = -12^\circ$  pozíciókban jegyezte fel. Ez az eltérés nagyon sok a Hoffmeister által publikálttól. Hoffmeister (1948) nagyon kis időt fordított a Delta Aquaridákra, mely szokatlan ahhoz képest, hogy milyen intenzív megfigyelést végzett Délnyugat-Afrikában 1908 és 1938 között. McIntosh újabb tanulmányai igazolják, hogy Hoffmeister kevés adata sokkal megbízhatóbb volt a többinél. A raj radiánjának kettős természete és összetett szerkezetének köszönhetően különböző kutatók gyakran jutottak eltérő radiáns-pozíciókhoz. Porter (1943) volt az első, aki nagy pontossággal meghatározta a rajtagok sebességét. 1949-ben két időszak rádióvisszhang méréseiből július 26–29-re a radiánst az  $\alpha = 339^\circ \pm 2^\circ$  és  $\delta = -17^\circ \pm 2^\circ$  koordinátákra helyezte (McKinley, 1954). A megfigyelt sebességre  $v_0 = 40^\circ 2 \pm 0^\circ 1$  km/s-ot kapott 653 meteor adataiból.

Azóta rendszeresen figyelik amatőrök a rajt, amely megfigyelések jó egyezésben vannak a korábbi észlelésekkel. A megfigyelők rendszeresen feljegyzik a fényes Delta Aquaridák figyelemre méltó hiányát és a halvány rajtagok többletét.

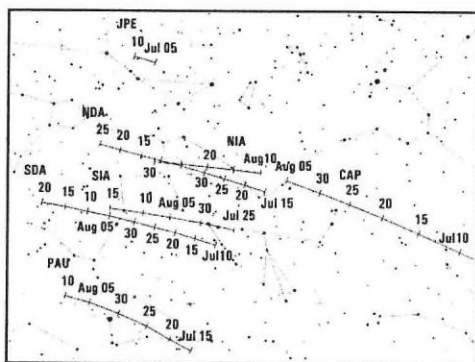
A maximumot a legtöbb esetben július 28–29-e környékén figyelték meg, 30 körüli ZHR értékkel a déli szélességekről, kiváló égbolt mellett (hmg= +7).

Egy tanulmány (Arlt, 1992) az Aquaridák radiánsszerkezetéről közel 5000 meteor adatait foglalja magában az

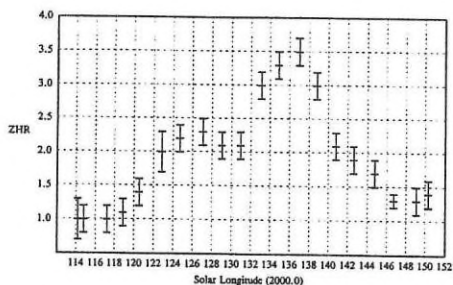
Aquarius–Capricornus területéről, melyben a szerző kimutatja, hogy az Északi Delta Aquaridák radiánsa július 21. és augusztus 11. között a többitől eltérően és egyenlete-



Az Északi és Déli Delta Aquaridák radiánsa és napi mozgása



Radiánskavalkád az Aquarius csillagkép területén

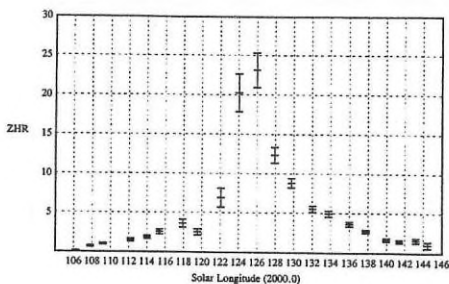


Az Északi Delta Aquaridák átlagos ZHR görbéje 2138 észlelésből 1988 és 1995 között (IMO)

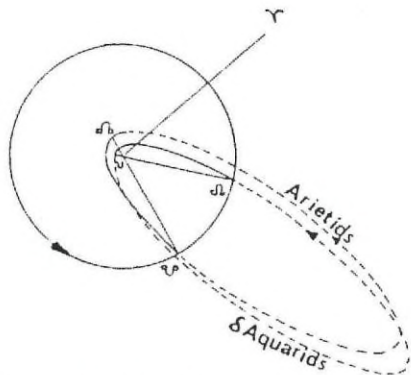
sen mozog a fenti pozíciókhoz közel. A déli ág tisztán csak július 30-án különböztethető meg az  $\alpha = 340^\circ$  és  $\delta = -14^\circ$  pozíción, amikor is a maximuma van. Ez az ág egészen augusztus 7-ig nyomom követhető. Az összes feldolgozott észlelés az északi féltékéről készült, így ez lehet az oka a kevesebb déli ágból származó adatnak.

A meteorraj fejlődésének számítógépes szimulációja egy lehetséges kapcsolatot jelzett a jelenlegi Delta Aquaridák és a Quadrantidák múltbéli pályája között. Más kutatások egy másik figyelemre méltó kapcsolatot jeleznek. Az Arietidák — egy nappali raj júniusban — június 1-jén mutat maximumot az  $\alpha = 38^\circ$  és  $\delta = 15^\circ$  helyzetű radiánsból. Az Arietidák raj perihélium-átmenet után ismét találkozik a Föld pályájával, mégpedig július 28-án. A feltételezett radiáns helyzete  $\alpha = 336^\circ$ ,  $\delta = -11^\circ$ , ami egyezik a Delta Aquaridák radiánsával. Ez világosan mutatja a kapcsolatot a két raj között (Almond, 1951).

Ceplecha (1983) a Delta Aquarida meteorrajnak B osztályú besorolást adott, amely azt jelenti, hogy a meteoroidok egy üstökösből származhatnak. Mivel a Delta Aquaridák a pálya alapján a Quadrantida komplexumhoz tartozhat, így kapcsolatban lehet a 96P/Machholz 1 üstökösrel vagy esetleg az 1491 I üstökösrel (McIntosh, 1990). Azonban még nem teljesen nyilvánvaló, vajon a Delta Aquaridák valóban üstökös eredetűek-e. A Geminidák, amely egy másik B osztályú meteoroid raj, az Apollo típusú (3200) Phaeton kisbolygóval van kapcsolatban.



A Déli Delta Aquaridák átlagos ZHR görbéje 2238 észlelésből 1988 és 1995 között (IMO)



Kapcsolat a Delta Aquaridák és a nappali Arietidák között

GYARMATI LÁSZLÓ

## MCSE-MMT találkozó Zalaegerszegen (2000. október 14–15.)

Hosszú szünet után ismét lesz meteoros találkozó Magyarországon! A rendezvénynek Zalaegerszeg ad otthont, október 14–15-én (szombat–vasárnap). Jelentkezni az alábbi címek valamelyikén lehet: Csizmadia Szilárd (csizmadia@konkoly.hu), 8900 Zalaegerszeg, Berzsényi u. 8., vagy Gyarmati László (gyarmati@mcse.hu), 7257 Mosdós, Ifjúság u. 14.  
**Jelentkezési határidő: szeptember 30.**