

# Nyári hullócsillagok

Az idei esztendő az augusztusi Perseidák szempontjából különleges év lehet, amennyiben az előrejelzések beválnak. Több számítás és modell alapján is megtörténhet az, hogy a szokásos ZHR = 100 helyett ZHR = 150–160-as aktivitás következik be, amely igen látványos maximumot eredményezhet. Még egyszer szeretnénk hangsúlyozni azt, hogy amennyiben a modellszámítások megfelelően pontosak... Tájékoztatásul közöljük, hogy a cikkben szereplő időadatok UT-ben vannak megadva.

Mihail Maszlov és Esko Lyytinen számításai szerint 2016-ban a híres Perseida meteoráramlat egy olyan szakaszán fogunk áthaladni, amit a Jupiter óriásbolygó gravitációs hatása egy Földhöz közelebbi pályára perturbált, így egy átlagos maximumhoz képest mintegy 50%-kal több hullócsillagot láthatunk. A Perseidákról a Meteor 2015. évi nyári duplászámában és az idei Csillagászati évkönyvben olvashatunk bővebben. Érdemes kihasználni a lehetőséget, mert sok év után nagy élményben lehet részünk: utoljára 2007-ben és 2008-ban figyelhattunk meg az átlagosnál nagyobb aktivitást, idén ismét lehetőségünk nyílt erre. A közel negyedszázada, 1992-ben napközelpontján áthaladó 109P/Swift–Tuttle-üstököst sokan észlelték szabad szemmel, az ugyanezen év augusztus 11-én, alkonyatkor bekövetkező kitörés pedig többeknek életre szóló élményt nyújtott. Amennyiben csak egy átlagos aktivitású Perseida-maximum következne be, akkor is egy észlelő 100–200 meteort láthat a maximum éjszakáján, egy városoktól távoli, fényszennyezésmentes, teljes körpanorámát nyújtó észlelőhelyről, példának okáért a Nagy Égi Planetárium alatt, egy szántóföld közepéről észlelve.

Augusztus 11-én 22 óra 34 perckor az egy keringési periódussal korábbi anyaghalommal találkozunk, amely a háttér ZHR-t 10-zel emelheti meg, 23 óra 23 perckor pedig

egy négy periódussal korábbival. A kométa keringési ideje 130 év körül van. Ez utóbbi komponens fényes meteorokat produkálhat. Azonban ne feledjük: a Perseidák hajnali raj, így a legtöbb meteort éjfél után, a hajnali órákban láthatjuk, amikor a radiáns is már egészen magasra emelkedik.



Meteorészlelők 1906 augusztusában, Konkoly Thege Miklós nagytagyosi parkjában. „Nagytagyoson, ahol remek atmoszféra van, dr. Konkoly Thege Miklós, Massány Ernőné, ifj. Konkoly Thege Miklós, dr. Terkán Lajos és dr. Massány Ernő összesen 126 meteort észleltek.”

Jérémie Vaubaillon számításai azt mutatják, hogy augusztus 12-én 0 óra és 4 óra között keresztezzük a Föld-úrhajóval a szülőüstökös törmelékfelhőjének legsűrűbb részét (a 2016. évre vonatkoztatva), amelynek összetevői két keringési periódussal ezelőtt dobódtak ki. Így ekkor fogjuk a legtöbb meteort látni, és különösen erre az időszakra koncentráljunk. Használjuk az új meteorészlelő lapot, aminek kitöltése sokkal kényelmesebb és egyszerűbb, mint a korábbi észlelőlapoké.

A holdfázis szempontjából is szerencsés helyzetben leszünk, hiszen augusztus 10-én lesz első negyed, égi kísérőnk az ekliptika déli részén tartózkodik. Ezért a kiemelten fontos hajnali órákban holdfénymentes égbolton észlelhetünk.



Az Aquaridák '81 meteorészlelő tábor résztvevői 1981-ben, a Pénzesgyőr fölötti Tüskés-hegyen

Az előrejelzések szerint a hagyományos, széles maximum augusztus 12-én 13 óra és 15 óra 30 perc között következik be, amely Észak-Amerikából látható legjobban. A korábban említett és a hagyományos maxi-



mum előtt bekövetkező nagyobb aktivitást eredményező maximum pedig az európai, köztük a magyarországi meteormegfigyelők szempontjából lesz igen kedvező.

Az első perseidák már július közepén (július 17. körül) feltűnnek, és egészen augusztus 24. környékéig követhetőek, ezért az egész aktivitási időszak végigészlelésével kaphatunk átfogó képet a rajról. Használjuk ki ezt az igen kedvező alkalmat a meteorészlelésre, mert az elkövetkező években nem lesz esélyünk ilyen mértékű Perseida-aktivitásra, valamint idén sajnós a Geminidák maximuma teleholdra esik.

A Perseidákon kívül a Déli Delta Aquaridák, az Alfa Capricornidák és a Kappa Cygnidák is szép számmal észlelhetőek a nyári éjszakákon. A Konkoly-emlékév alkalmával itt is szeretnénk megemlíteni azt a kevésbé ismert ténytet, hogy a két utóbbi meteorrajt Konkoly Thege Miklós fedezte fel a XIX. században, ezért ha megpillantjuk az ezen meteorrajokból származó hullócsillagokat, gondoljunk kiváló meteorészlelő elődünkre is.

Egy Aquarida-tűzgömb Süle Gábor felvételén. A fotó 1984. július 27-én készült, 19 perc expozícióval. A csillaggyomokat vonuló felhők szaggatták meg

A Déli Delta Aquaridák maximuma július 30-án várható ZHR=16 értékkel, amely szerencsére egybeesik a Meteor 2016 Távcsöves Találkozóval. A maximum nem éles, ezért július 26. és 31-e között érdemes észlelni ezt a júliusi áramlatot, azonban július 12. és augusztus 23. között bármikor számíthatunk egy gyönyörű, zöld színű SDA tűzgömb megjelenésére.

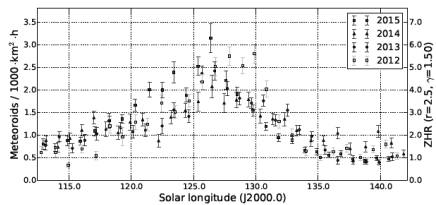
Az Alfa Capricornidák sok meteormegfigyelő kedvenc raja, mivel kis sebességüknek köszönhetően (23 km/s) igen látványos meteorjelenséget produkálnak, számos esetben fényes tűzgömböket is. A maximum július 30-án és 31-én várható ZHR = 5 értékkel, azonban július 3-tól egészen augusztus 15-ig számíthatunk az alfa capricornida meteorok megjelenésére. A raj radiánsa részben átfedi az antihelion meteorok nagy területű radiánsát, de a lassú meteorok könnyen megkülönböztethetőek az ebből a régióból érkező egyéb meteoroktól.

A Hold július 26-án lesz utolsó negyedben, ezért a hajnali órákban kedvező körülmények között észlelhetjük a júliusi rajokat: a fogyó Hold nem fog zavarni. Az esti órákban a radiánsok alacsonyan vannak, ezért kevesebb hullócsillag megpillantására van esélyünk, viszont ezek akár fél égboltot átszelőek is lehetnek.

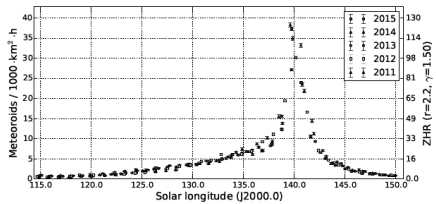
Az Aquarida–Capricornida-komplexumról a Meteor 2006. évi júliusi és július–augusztusi számaiban olvashatunk bővebben.

És most néhány szóban érdemes feleleveníteni, hogy az elmúlt években milyen aktivitást produkáltak a legnépszerűbb nyári meteoráramlatok. Az Alfa Capricornidák utóbbi négy évi videometeoros ZHR profilját tanulmányozva arra a következtetésre juthatunk, hogy a raj nem mutat változékonyságot egyik évről a másikra, eltekintve attól, hogy a 2015-ös jelentkezésük egy árnyalatnyival erősebb volt, és az SL = 123 foknál jelentkező kisebb völgy sem fedezhető fel a tavalyi profilon.

A Perseidák ugyancsak nem mutattak jelentős változást az elmúlt öt évben, csak SL = 136 és 137 fok között mutatkozik csekély különbség a profilok között.

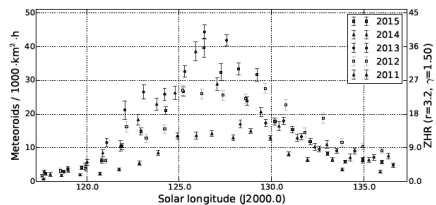


Az Alfa Capricornidák 2012–2015 közötti ZHR profilja az IMO Videometeoros Hálózat adatai alapján



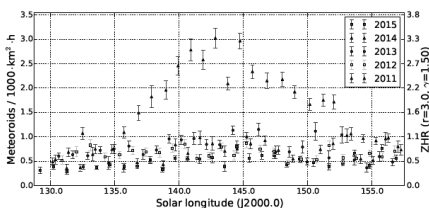
A Perseidák 2011–2015 közötti ZHR profilja az IMO Videometeoros Hálózat adatai alapján

A Déli Delta Aquaridák ZHR profilja meglehetősen szimmetrikus, platószerű, nem mutat éles maximumot, és két napig is elhúzódik a legnagyobb aktivitás időszaka. Az Alfa Capricornidákkal és a Perseidákkal ellentétben az aktivitás évről évre jelentős változást mutat, 2011 óta például megháromszorozódott.



A Déli Delta Aquaridák 2011–2015 közötti ZHR profilja az IMO Videometeoros Hálózat adatai alapján

A Kappa Cygnidák 2014. évben tapasztalt megnövekedett aktivitása 2015-ben ismét visszatért a szokásos profilhoz.



A Kappa Cygnidák 2011–2015 közötti ZHR profilja az IMO Videometeoros Hálózat adatai alapján



Kappa Cygnida meteor 2007. augusztus 15/16-án 23:27 UT-kor. A 73 másodperces felvétel Canon EOS 300D fényképezőgéppel készült, 18 mm-es objektívvel, ISO 1600 érzékenység mellett (fotó: Berkó Ernő)

## Új meteorészlelő lap

Az utóbbi években sajnos kevesen használták a hatályos vizuális meteorészlelő lapot, ezért úgy döntöttünk, hogy az észlelők igényeihez jobban alkalmazkodva új észlelőlapot bocsátunk útjára, ami remélhetően elnyeri a vizuális meteorozók tetszését, és sokan fogják használni, különös tekintettel az idei Perseida-maximumra. A korábbi rajzolásos módszerrel szemben a számolásos metodikát részesítjük előnyben, ehhez nincs

szükség gnomonikus térképek használatára. A korábbi észlelőlapot és a rajzolásos technikát természetesen választható lehetőségként meghagyjuk észlelőink számára.

Azonban mindenkit arra buzdítunk, hogy a most bemutatandó formanyomtatványt használják meteorészleléshez, ami július 1-től a Meteor honlapjáról is elérhető lesz. A cél az észlelések dokumentálásának kényelmesebbé, gyorsabbá, korszerűbbé tétele mellett az volt, hogy a Nemzetközi Meteoros Szervezet (IMO) nyomtatványával harmonizáljuk a beküldési lapot. Az elkövetkezendőekben röviden ismertetjük a formanyomtatvány felépítését.

Az első részben adjuk meg az alapadatokat, úgymint: az észlelés időpontja, kezdete és vége, az észlelő neve, lakóhelye, az észlelés helye és földrajzi koordinátái. Ez utóbbi esetben először a földrajzi hosszúságot, majd a földrajzi szélességet adjuk meg, akárcsak az IMO hivatalos észlelőlapján, ezáltal nem lesz keveredés, amikor a nemzetközi szervezethez is beküldjük az észleléseket.

Az első táblázatban fel kell tüntetni az észlelési időszak alatt megfigyelt rajok nevét, ami akár lehet a teljes név, akár a hárombetűs azonosító. (pl.: Perseidák, PER). A raj neve mellett az észlelés időpontjában a radiáns aktuális koordinátáit kell feltüntetni, a rektaszenciót és a deklinációt fokokban kifejezve. Ezeket az ekvatoriális koordinátákat azért kell feltüntetni, mert a ZHR értékének számításakor a radiáns horizont feletti magasságát ismerni kell. Ezt pedig úgy kapjuk, hogy az egyenlítői koordinátákat átszámítjuk horizontális koordinátákra. A radiáns a radiánsvándorlás jelensége miatt minden időpontban más helyen van, ezt a látszólagos mozgást a Föld mozgása okozza, mivel perspektivikusan másként látunk rá az idő előrehaladtával az üstökös pályájára. Ezeket a radiánspozíciókat az interneten kereshetjük meg (lásd Pető Zsolt meteoros blogját). Ha nem töltjük ki, akkor a rovatvezető tölti ki a radiáns helyére vonatkozó rubrikákat.

A számolásos módszer előnye, hogy a meteorok pályáit nem kell térképre rajzolni, ezáltal is értékes időt nyerünk az égbolt,

## METEORÉSZLELŐ LAP

Az észlelés időpontja: \_\_\_\_ év \_\_\_\_ hónap \_\_\_\_/\_\_\_\_nap

Az észlelés kezdete: \_\_\_\_:\_\_\_\_ UT, az észlelés vége: \_\_\_\_:\_\_\_\_ UT

Az észlelő neve és lakóhelye: \_\_\_\_\_

Az észlelés helye: \_\_\_\_\_

Az észlelőhely földrajzi koordinátái:  $\lambda =$  \_\_\_\_ ° \_\_\_\_ ' \_\_\_\_ ",  $\varphi =$  \_\_\_\_ ° \_\_\_\_ ' \_\_\_\_ ",  $h =$  \_\_\_\_ m

A megfigyelt rajok és a rádiánsok aktuális pozíciói:

Raj	RA	D	Raj	RA	D	Raj	RA	D	Raj	RA	D
Raj1			Raj3			Raj5			Raj7		
Raj2			Raj4			Raj6			Raj8		

A megfigyelt meteorok:

Időköz	LM		$T_{eff}$	F	Hmg	Raj	Raj	Raj	Raj	Raj	Raj	Raj	Raj	SPO	Össz.
	UT	RA				D	h	1	2	3	4	5	6		
						db	db	db	db	db	db	db	db	db	db
<b>Össz.</b>															

A megfigyelt meteorok fényességeloszlása:

Raj	Időköz	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	Összesen
SPO															



a meteorok megfigyelésére. Használhatunk kézi számlálókat is, amelyek viszonylag olcsón beszerezhetőek a megfelelő üzletekben és kényelmesebbé tehetik észlelésünket.

A második táblázatban a meghatározott időközökben megadjuk az észlelési körülmények azon adatait, amelyek a ZHR kiszámításához elengedhetetlen fontosságúak.

Az időközök lehetnek például negyed, fél vagy akár egyórás felbontásúak. Minden időintervallumban adjuk meg a látómezőnk (LM) közepének koordinátáit fokokban, ezt legegyszerűbben egy csillagtérképről olvashatjuk le, de megadhatjuk a csillagkép vagy fényesebb csillag nevét is, amely a látóterünkben van.

Az órában kifejezett effektív időt ( $T_{\text{eff}}$ ), amelyet ténylegesen az égbolt és a meteorok megfigyelésével töltünk, úgy kapjuk meg, hogy az időintervallumból kivonjuk a szüneteket és a holtidőt.

A takartsági korrekciós tényezőt (F) minden időköz alatt jegyezzük fel. Ez adódhat a tereptárgyak általi takartságból, ezért választunk inkább egy szántóföldet észlelésünk helyszínéül, hogy ezáltal is minimalizáljuk az általunk befolyásolható takartságot. A felhőborítottság okozza a takartság másik részét, ezt is becsüljük meg. Ha nincs takartság akkor  $F = 1$ , ha a takartság például  $K = 20\%$  akkor az  $F=1/(1-K)$  képlet alapján:  $F = 1/(1-0,2) = 1,25$ . Ezt az értéket írjuk be az F oszlopba a megfelelő időintervallumhoz.

A másik elengedhetetlenül fontos adat a határmagnitúdó becslése minden időközben. A határmagnitúdót a meteoros vagy csillagtérképeken feltüntetett fényességű csillagok alapján határozzuk meg. Becsüljük meg a zenitben szabad szemmel látható leghalványabb csillag fényességét és ezt írjuk be a HmG rovat megfelelő rubrikájába. A másik módszer az, hogy kiválasztunk egy adott alakzatot, háromszöget, négyszöget az égbolton, megszámláljuk a benne látott csillagok számát (az alakzat pontjait is beleértve) és azt egy táblázat segítségével átalakítjuk határmagnitúdó értékévé. Az alábbi linken számos

területet kiválaszthatunk a hmg becsléséhez, fontos azonban, hogy az általunk kiválasztott alakzat horizont feletti magassága nagyobb legyen, mint 40 fok. (<http://www.imo.net/visual/major/observation/lm>)

Ezek után már csak annyi dolgunk van, ha látunk egy meteort, akkor azt a megfelelő rubrikába beírjuk (raj1, raj2...), ha nincs rajtagsága, akkor pedig a sporadikus (SPO) oszlop megfelelő helyére. A meteor fényességét megbecsülve pedig a harmadik táblázat megfelelő helyére is beírjuk.

Az ég alatt célszerű vonásokkal jelölni a meteorokat a megfelelő rubrikákban, amit később az észlelés értékelésekor számokká alakítunk.

A harmadik táblázat a raj/rajok fényességeloszlásának dokumentálására szolgál. Itt tetszés szerint az összes rajra beírhatjuk a fényességértékeket (külön sorokba a megfelelő időintervallumhoz tartozó rajokat), a Perseida-maximum éjszakáján tanácsos a harmadik táblázatot csak a Perseidáknak szentelni.

Az észlelőlap előnyei, hogy nem kell rajzolni a meteorokat, ezáltal is értékes időt spórolunk meg, nem kell beírni azt, hogy ki látta, nem kell megállapítani, hogy pontosan mikor tűnt fel, nem kell időtartamot becsülni. Egyszerűen, kényelmesen használható, mégis, ha helyesen töltjük ki, minden olyan információt tartalmazni fog, ami a ZHR számításához és az IMO-hoz történő beküldéshez szükséges.

Vegyük elő fényképezőgépünket is és bátran próbáljunk ki többféle beállítást ezeken a kellemes nyári éjszakákon, bízva abban, hogy elcsípünk jónéhány perseidát, vagy más hullócsillagot a Plejádok vagy más érdekes csillagászati alakzat, csillagkép mellett. Előre tervezzük meg kompozíciónkat és örökökítsük meg Szent Lőrinc könnyeit és utána ne feledjük el feltölteni a sikeres felvételeinket az észlelésfeltöltőre és a vizuális észleléseinket beküldeni az új észlelőlapon a rovathoz.

*Presits Péter*