

A 2006-os Orionida-kitörés

Az Orionida meteorraj az 1P/Halley üstökös kidobott anyagából származik. Párja a májusban látható Éta Aquarida raj. Még 1961-ban McKinley javasolta azt, hogy talán a két raj azonos szülőégitesttől származik. A későbbi megfigyelések igazolták ezt a feltételezést. Mindkét meteorraj jellegzetessége, hogy szálas szerkezetű, amit a Jupiter perturbációs hatásának tudhatunk be. A meteor megfigyelések kezdete óta feljegyzik, hogy a két raj aktivitása nem periodikusan változik, néha nagyobb kitöréseket mutatnak. A periodicitás teljes hiánya eléggé megnehezíti a rajok előrejelzését. Legutóbb 1993-ban jegyezték fel az Orionidák esetében az évenkénti szokásos átlagnál jelentősebb tevékenységet.

A Spanyol Meteor Hálózat (SPMN) tagjai 2006-ban CCD-kamerákkal eredtek a rajtagok nyomába. A cél többek között a radiáns helyzetének pontosítása, a fluxus nagyságának megállapítása volt. Az októberi megfigyelések során több kisebb, gyengén tanulmányozott rajt is találtak.

A kamerák számának és elhelyezésének fő célja a meteor- és tűzgömbaktivitás minél jobb lefedése volt. Az észlelőhálózat két aktív magját (Andalúzia és Katalónia) 1000 km választja el egymástól, így nagyobb a valószínűsége a tiszta égnek, és minden éjszaka készülhet felvétel.

Sajnos a 2006-os Orionida-kitörés megfigyelését Andalúziában megakadályozta a rossz időjárás. Ebből kifolyólag a feldolgozás csak a három katalán SPMN állomás eredményeire támaszkodhatott, ebből kettő nagyfelbontású all-sky CCD-kamera volt forgószektorral, hogy a meteorok sebességét is lehessen mérni. A két all-sky katalán állomás közül az egyiknél részlegesen borult volt az ég, ami akadályozta a szimultán észlelést. Szerencsére egy harmadik állomáson működött egy 45x35 fok látómezejű CCD-kamera, amely szintén részt vett a megfigyelésben. Továbbá a maximum előtt néhány éjszakán át (október 12–18. között) Andalúziában két észlelőállomásról videós megfigyelést hajtottak végre.

máson működött egy 45x35 fok látómezejű CCD-kamera, amely szintén részt vett a megfigyelésben. Továbbá a maximum előtt néhány éjszakán át (október 12–18. között) Andalúziában két észlelőállomásról videós megfigyelést hajtottak végre.



26 videós Orionida meteor szépen kirajzolja a radiánst (körrel jelölve), melynek koordinátái: $\alpha = 96^\circ$ és $\delta = +16^\circ$. A pozíció teljesen egyezik a két szimultán meteor által kirajzott radiánssal

Az SPMN videóállomások kombinált rendszere 11 nagy érzékenységű CCTV kamerát használ az égbolt megfigelésére. Mindegyik kamera egy-egy 0,5 hüvelykes Sony CCD érzékelőt tartalmaz, mely 0,01–0,0001 lux közötti érzékenységű. Az objektív egy 2,6–12 mm-es zoom lencse. Mindegyik kamera az ég különböző területeit fedi le, és a teljes látómezőben pontszerűek a csillagok. A kamerák 25 fps (képkocka/másodperc) sebességgel rögzítik a 720x576 pixel felbontású képet. A számítógépeken futó program automatikusan detektálja a meteorokat, és tárolja a megfelelő képkockákat a merevlemezen. A meteor detektáló program mellett használnak egy saját fejlesztésű

Fényesség	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	r
Darabszám	1	0	0	1	1	0	3	4	5	5	9	4	1,4±0,4

kimérőprogramot is. Egy GPS eszköz segítségével 0,1 másodperc pontossággal határozta meg a meteorfelvillanás időtartamát. 2006 októberének folyamán ilyen videóbe rendezés működött két állomáson is Sevilla tartományban.

A CCD-kamerákkal nagyon pontosan meg lehet mérni a csillagok és a meteorok fényességét. Minden all-sky CCD-képnél egy egyszerűsített megközelítést használtak a meteorok fényességének meghatározásához, mely abból áll, hogy összehasonlítják a meteor nyom maximális fényessége közelében a pixelek intenzitás szintjét a közeli csillagokéval. Megbecsülve a képekről a meteorok fényességét, megkapjuk a meteorok fényességeloszlását.

SPMN kód	raj	M_V	H_b	H_g	$\alpha_g(^{\circ})$	$\delta_g(^{\circ})$	V_g	V_h
011006	Orionida	-1	117,2	100,9	$90,92 \pm 0,14$	$17,00 \pm 0,06$	65,8	41,8
021006	Orionida	-5	119,5	89,2	$92,75 \pm 0,16$	$15,79 \pm 0,05$	66,2	41,7
051006	Orionida	+2	107,8	93,9	$93,81 \pm 0,23$	$16,00 \pm 0,21$	66,6	41,6
061006	Nü Aur	-2	94	82	$67,8 \pm 0,6$	$39,7 \pm 0,6$	53,2	36,6
091006	Nü Aur	-1	98,7	78	$70,6 \pm 0,5$	$40,1 \pm 0,4$	53,3	36,2

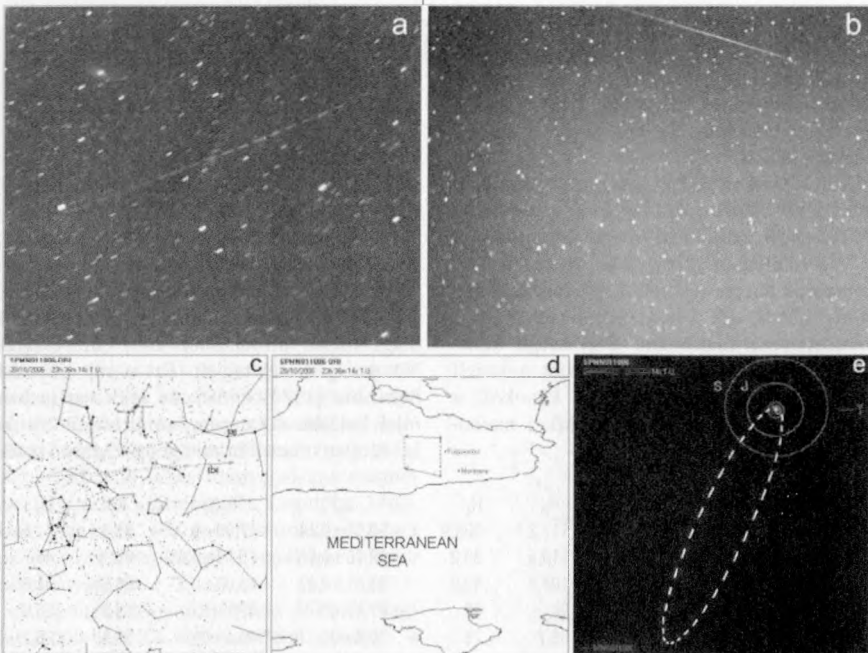
Az október 20–21-én rögzített 33 darab meteor alapján a populációs index számított értéke $r=1,4 \pm 0,4$, melyet a meteoroidok térbeli fluxusának meghatározására használtak fel. Az aktivitás háromszor nagyobb volt október 20–21-én, mint az ilyenkor szokásos. A fluxus értékből és a szimulációs modellből a becslött vizuális ZHR 50 ± 15 -nek adódott.

Összességében október 20–21-én éjszaka 33 darab Orionida meteorot fényképeztek, emellett 4 sporadikus és 2 Taurida is lencsevégre került a 90 másodperces felvételeken (a kiolvasási idő 30 másodperc volt). Az Orionida-kitörés egyértelmű volt, amint a radiáns a horizont fölé emelkedett. Főleg fényes meteorok tűntek fel, melyeket könnyen lehetett rögzíteni a CCD-s rendszereken. A három szimultán Orionida közül kettő volt (SPMN 011006 és 021006) nagyon fényes (-1 és -5 magnitúdó). A harmadik halványabb (+2^m), de még mérhető volt (SPMN 051006). Ezeket a meteorfényességeket 0,3, 16 és 0,13 gramm tömegű részecskék okoz-

ták. A számított pályaadatokat az alábbi táblázat mutatja, ahol M_V a vizuális fényesség, H_b és H_g a meteoronyom kezdetének és végének magassága kilométerben a Föld légkörében, az α_g és δ_g a radiáns geocentrikus koordinátája fokokban. A táblázat utolsó két oszlopa a geocentrikus valamint a heliocentrikus sebességet mutatja km/s-ban.

Habár a maximum környékén Andalúziában rossz volt az időjárás, de az október 12–16 közé szervezett kampány során a több száz rögzített meteor közül érdemes megemlíteni az október 14–15-én észlelt Nü Aurigida raj tagjait. Ezt a rajt először Sekanina (1976) említi, és rajta van a kis rajok listáján. A kampány során rögzítettünk két fényes szimultán rajtagot (SPMN 061006

és 091006). Ha berajzoljuk egy gnomonikus csillagterképre a 33 darab Orionida-meteor pályáját, akkor megkapjuk, hogy a legtöbbjük az $\alpha=95,6^{\circ} \pm 0,5^{\circ}$ és $\alpha=+15,5^{\circ} \pm 0,6^{\circ}$ ($SL=207,4^{\circ}$) koordinátájú látszólagos radiánsból jön. Ez az érték hasonlít az $\alpha=92,2^{\circ} \pm 0,5^{\circ}$ és $\delta=+15,4^{\circ} \pm 0,6^{\circ}$ koordinátájú geocentrikus radiánshoz (hibahatáron belül). Az SPMN 011006 kicsit RA-ban eltér ettől az értéktől, de ezt okozhatja az, hogy a látómező szélén tűnt fel. De az is lehet, hogy ez az Orionida a szokásos éves Orionida-háttéráramlathoz tartozik. Összehasonlították ezt a radiánst azzal a két Orionida-tűzgömbbel, amit még 1993-ban rögzítettek a DMS tagjai az akkori kitörés alkalmával (október 17–18., $SL=204,5^{\circ}$). Az 1993-as radiáns koordinátái: $\alpha=92,2^{\circ}$ és $\delta=+15,2^{\circ}$ (Betlem és mások 1998; Jenniskens 2006) és ez hasonló a 2006-ra számított radiánshoz. Ez nagyon fontos tény, mivel az 1993-as Orionidákat október 18-án figyelték meg, míg a 2006-osokat október 21-én. A radiáns számított napi mozgása $\alpha=+0,7^{\circ}$ és $\delta=+0,1^{\circ}$,



Egy -2 magnitúdós Orionida két szimultán kamera felvételén (a, b). A bal alsó ábrán (c) a két meteor egy csillagterképre rajzolt nyomvonalra, a középső ábrán (d) a földfelszínre vetített pálya látható, míg a jobb szélső ábra (e) a meteoroid pályáját mutatja a Jupiter és a Szaturnusz pályájához képest

ami egyezik az évek során megfigyelttel. A pályarezonancia miatt a részecskék keskeny struktúrába szerveződnek.

Ha összehasonlítjuk a Jupiter keringési idejét ($P_1=11,85$ év) a fentebb említett három Orionida becsült periódusával ($P_1=121,78$ év, $P_2=100,37$ év és $P_3=79,03$ év), akkor azt kapjuk (a megfigyelés bizonytalanságán belül), hogy ezek a részecskék tiszta rezonanciában vannak a Jupiterrel, $41:4$, $17:2$ és $19:3$ arányban. A kevés számú észlelés és a légkörbe érkezés sebességének bizonytalansága miatt sokkal több megfigyelésre lenne szükség, hogy bebizonyosodjon, a 2006-os kitörést a rezonanciában lévő meteoroidok okozták-e. Sato és Watanabe azt találta, hogy a 2006-os kitörést az időszámításunk előtt 1265-ben, 1197-ben, ill. 910-ben kilökődött poranyag okozta. Ehhez a kilökődéshez tartozó poranyag részecskéi $6:1$ rezonanciában voltak a Jupiterrel.

A két Nü Aurigida rajtag pályaelemei hasonlóságot mutatnak a Sekanina (1976) által közölt adatokkal. Ugyanakkor meglepő, hogy most a hónap elején jelentkeztek, mert korábban a jelzett aktivitási időszak október 20–22 közé esett (Jenniskens 2006). Más, nem szimultán kamerák találtak hasonló tulajdonságokat mutató meteorokat, de ezeknél pályaszámítást nem lehet végezni. A felvett videó anyagban megtalálható még a Delta Aurigidák gyenge jelentkezése, viszont nincs nyoma az Ursa Maiorida áramlatnak, amit Uehara és mások jeleztek. Mindesetre az elért eredmények megerősítik azt, hogy érdemes figyelmet fordítani a jövőben a teljes október havi aktivitás vizsgálatára.

(Josep M. Trigo-Rodríguez, José M. Madiedo, Jordi Llorca, Peter S. Gural, Pep Pujols és Tunc Tezel, MNRAS, Vol. 380, 1, P 126-132, Sep 2007 – ford. GyL)