

B. / FÜGGELÉK

A „CSILLAGOK HULLÁSA”

I. Meteorok és meteorhullások

I. A CSILLAGHULLÁS TERMÉSZETE. – Egy átalagosan tiszta éjszaka a megfigyelő óránként öt, nyolc, tíz meteort láthat. Bizonyos éjszakákon azonban, amikor bolygónk éves pályáját keringve áthatol valamely meteorrajon vagy részecske áradaton¹, meteor „záport” kapunk, nem feltétlenül látványos megjelenést, hanem láthatóan megnövekedett számú „hulló csillagot”.² Az év egy bizonyos időszakában visszatérő *meteorzáporok* azonban a miénkkel nagyjából párhuzamos pályán közelítenek meg bennünket, ezért a távoból nézve úgy tűnik, hogy úgy hullnak az égbolt egy pontjáról, vagy kicsiny részéről, mint egy kinyitott esernyő váza. Például a Leonidák meteorrajt, amely az 1833. novemberi meteorzáport előidézte, azért hívják így, mert az ehhez a „csillaghulláshoz” tartozó minden egyes hulló csillag pályája úgy tűnt, hogy, ha elég messzire vissza van követve, az Oroszlán csillagkép „sörényéből”³ jön. Azaz bolygónk, amikor áthalad ezen a meteorzáporon, az Oroszlán csillagkép irányában halad.

Az asztronómusok a meteorzáport így írják le: Az apró meteoroidok (porszemcsék) – egymástól valójában sok mérföldes távolságban – záporszerűen, rajokban mozognak, megközelítőleg másodpercenként 26 mérföldes sebességgel, elliptikus pályán a nap körül. Amikor **(1211)** a Föld, másodpercenként körülbelül tizenkilenc mérföldes sebességgel keringve a Nap körül, áthalad ezen „égi országutak” valamelyikén, ezeknek a „kis kő- vagy vashalmoknak” százazrei lépnek be a légkörünkbe. A levegőréteg fékező hatásától lelassulva és felizzva válnak láthatóvá, sok mérfölddel a föld felett, miközben az általunk „hullócsillagnak” vagy meteornak nevezett fényjelenségben porrá zúzódnak - természetesen, minél nagyobb a részecske és minél gyorsabb a zuhanás, annál élesebb fényű a jelenség.⁴

2. AZ 1833-AS CSILLAGHULLÁS ELINDÍTTA A VIZSGÁLATOKAT. – Földgömbünk a Nap körüli körforgásában minden november közepén áthalad a Leonidák hatalmas, átláthatatlan meteorrajon, és minden alkalommal elkap néhányat milliárdnyi meteorjából. Azt viszont senki sem

gondolta, hogy az igen nagyszámú „hullócsillag”, amelyeket bizonyos őszi éjszakákon láttak, az űrben keringő kövek, porszemek olyan hihetetlenül hatalmas tömegének elkóborolt tagjai, amely csak körülbelül harminchárom évente találkozik Földünkkel. A híres, 1833-as meteorraj volt az, amely a Yale Egyetem hallgatóját, Olmsted-et, másokkal együtt arra a következtetésre vezette, hogy a meteorok a Föld atmoszféráján kívülről jönnek. Megállapították, hogy először is a radiáns az Oroszlán sarlójában maradt, miközben a csillagkép óráról órára nyugat felé mozdult, és a forrás nem haladt a föld mozgásirányában, másodszor pedig, hogy az időpont, amely egybeesett a korábbi jelentős záporok (1832, 1831, 1799 és 1766) időpontjaival, (1) arra az űrbéli származási helyre mutat, amelyen a Föld minden november közepén áthalad, és (2) hogy egy körülbelüli, harminchárom éves ciklusról van szó.⁵

3. A LEONIDÁK CIKLUSA TÖRTÉNELMI FELJEGYZÉSEKBŐL KAP IGAZOLÁST.
- H. A. Newton a Yale-ről Európa és Ázsia történelmének meteorrajairól állított össze egy listát, amelyek egy körülbelüli 33,25 éves csillagászati ciklusba illeszkedtek. Ebben a sorozatban (i.sz. 902. október 13-tól 1833. november 13-ig)⁶ több figyelemre méltó is volt, mint például a "csillagok éveként" ismert 902-es, - de a 1202, 1366 és 1533 éveké is.⁷ A meteorraj 1866-os ismételt feltűnése⁵ igazolta a 33 1/4 éves periódust, és megállapították, hogy ugyanarról a Leonidák meteorrajról van szó.

(1212)

4. A METEOROK AZ ÜSTÖKÖSÖK TÖRMELEKEI – Tempel 1866-os üstököséről úgy találták, hogy 33,18 évenként tér vissza, és pályája megegyezik a Leonidákéval, mint ahogy az augusztusi (a Perseusban lévő radiánsból jövő) Perseidák pályáját is egyezőnek találták Tuttle üstökösével. Ebből fedezték fel, hogy meteorrajok adott üstökösökhöz kapcsolódnak, és így következtettek arra, hogy a meteorok üstökösök szétszóródott törmelékei.⁸

1872-ben és 1886-ban a közelmúltban szétszóródott Biela üstökös helyén Európa fölött halvány, de igen nagy számú, Biela-üstököstörmelék alkotta meteorzáporok tűntek fel a (Andromédáknak is nevezik, mivel radiánsa az Andromeda csillagkép területén van), amelyek keskeny csíkjai egyébként úgy látszik, 1899 óta eltávolodtak tőlünk.¹⁰ A Giacobinidák pedig, amelyeket 1926 előtt nem ismertek, kisebb záporokban hulltak a Giacobini-Zinner-üstökös 1933-as és 1946-os áthaladásakor, szintén Európában.¹¹

A keringő üstökösök poranyagának pálya körüli szétszóródása igen különböző mértékű. Úgy tűnik, a Biela-meteorok tömör csomókat alkottak,

ezért a Föld nem találkozott velük minden évben az áthaladáskor. A Perseidák majdhogya nem egyenletesen szóródtak szét pályájuk körül, ezért rendszeresen látjuk őket minden augusztus közepén, percenként körülbelül egy meteort. A Leonidák meglehetősen nagy területen szóródtak szét, így kiszámítható évenkénti meteorzáporuk, ami a Perseidákénál sokkal erősebb fényű, de főtestük megmaradt sűrűbb meteorrajnak, ami kb. harminchárom évente a „nagy csillaghullást” is eredményezi. Minden áprilisban látható néhány Lyrida (a Lyra csillagkép területén lévő radiánsból), de főrajuk periódusa még ismeretlen, ezért bizonytalan, hogy az 1803. április 20-i nevezetes meteorzápor mikor fog visszatérni, ha ugyan valamikor visszatér.¹²

(1213)

5. A LEONIDÁK METEORRAJ JELLEGZETESSÉGEI. – Az összegyűlt adatokból az asztronómusok megalkották a Leonidák meteorraj általános képét. Sir Robert Ball lélegzetelállító képet fest erről a hatalmas, ovális versenypályáról¹³ – amely egyik végén a Nap és a Föld pályája körül kering, a másik végén pedig rendszerünk hetedik bolygója mögött mozog – egy versenypálya, amely körül a kóborlók egyenetlenül szórtak szét. de a futóboly sűrűbb rajban tömörült össze, hosszú láncolatot alkotva, amely 33 1/4 évente áthúz a Föld pályáján, minden egyes kitörés alkalmával nagy csillaghullást láthatunk, amennyiben a középpontja a többi bolygó gravitációs vonzásának kényes egyensúlya következtében csak alig tér el – legfeljebb egymillió mérföldnyire – a Föld pályájától. Amikor az 1833-as áthaladt bolygónkon, kétségtelenül a raj legsűrűbb része zuhant a légkörbe.

Olivier a Leonidák meteorrajt egyfajta űrben keringő, képzeletbeli csőként írja le, amely elliptikus pályán kering a nap körül, ahol is hosszabb tengelye körülbelül 950 millió mérföld. A körülbelül 4,5 millió mérföld átmérőjű ferde keresztmetszetű csövet szórványosan elszórva közel azonos útvonalon mozgó meteorok töltik meg, egy részén azonban – olyan hosszan, hogy körülbelül három évbe telik áthaladni egy adott ponton - egy sűrű, mindössze 120 000 mérföld átmérőjű központi mag van. Minden november 13-16-án a föld áthalad ezen a csövön, és amint légkörünkbe érnek a kisebb vagy nagyobb számú kóborlók, az éves Leonidák „meteorzápor”-ban van részünk, de „nagy meteorzápor” csak akkor keletkezhet, ha az áthaladás a rövid, sűrű belső hengeren történik, mintegy harminchárom évente.¹⁴

Mivel a föld és a Leonidák pályája nem ugyanazon a síkon van, és mivel mindkét pályára három dimenzióban kihatnak az elhaladó égitestek váltakozó vonzásai, nem meglepő, hogy „közvetlen találatra” nem lehet számítani a sűrű maggal való minden harminchárom éves találkozásnál. Ám

amikor bolygónk pontosan a magon keresztül halad át, mint tette 1833-ban, néhány óra alatt „kell áttörnie a meteorrajon”, az elejét „kimondott meteorhurrikánnak” kitéve.¹⁵ Ilyenkor aztán pompás a tűzeső, mivel a Leonidák, amelyek szinte frontálisan közelednek,¹⁶ a leggyorsabb, és ezért a legforróbb és legragyogóbb meteorjaink közé tartoznak.

A Leonida raj sűrűje, amelynek három évbe telik, amíg áthalad a kereszteződésen, ahol találkozik a Földdel, nemcsak csúcs meteorzáport eredményez (amelyek eltérő helyeken különböző intenzitással láthatók), hanem azt megelőzően és azt követően évente nagyobb számú novemberi meteort is több éven keresztül (pl. 1831-39-ben.)¹⁷

(1214)

6. A LEONIDÁK ÚJKORI SOROZATA. – A nagy Leonida csillaghullásokat egymástól meglehetősen messze eső helyekről jelentették, de ezek egyike sem volt olyan nagy és kiterjedt, mint amelyek egy évszázad kétharmadán át fordultak elő 1799-ben, 1832-1833-ban, 1866-1868-ban. Egy újságcikk szerint egy, az 1833. november 13-i csillaghullás alatt a massachusettsi kikötőbe tartó hajó kapitánya a Vörös-tengeren, Mocha közelében, 1832-ben ugyanezen a napon szintén látott egy kisebb méretű csillaghullást, és az újságszerkesztő megjegyzi, hogy 1779-ben, ugyanezen a napon (valójában 1799. november 12-én) Dél-Amerikában is volt egy nagy csillaghullás.¹⁸ Az ezekről a csillaghullásokról és az 1803. áprilisában látotról szóló beszámolókat több újság is leközölte.¹⁹

Az 1799. november 12-i, „első nagyszabású jelenséggel bekövetkezett csillaghullást, amely a mi időnkben figyelmet keltett²⁰, Grönlandtól kezdve az Egyenlítőtől Dél-Amerikában különféle fokokról látták (kivéve az Egyesült Államokat), sőt még a németországi Weimarban is.²¹ A Venezuelában utazgató német tudós, Alexander von Humboldt, azt jelentette, hogy látta ezeket a meteorokat 60°-nál a keleti égbolton, a Florida partjainál hajózó angol Andrew Ellicott pedig úgy látta, hogy a teljes égboltot meteorok világították meg, „annyi, mint a csillag”.²² Ez a jelenség „nem volt oly hatalmas, oly fenséges és oly fényes, mint az 1833-as.”²³

A Leonidák nagy meteorrajának következő előfordulásának, az 1833-as csillaghulláscsúcsnak, „minden idők legkáprázatosabb csillaghullásának”²⁴ közvetlen előjele volt. 1831. november 13-án hullócsillagok „nagy özönét” látták Spanyolország partjáról, és figyelemre méltó csillaghullást Ohióban, 1832. november 12/13-án hatalmas látványt jelentettek Angliából, Svájcban, Tirolból, Oroszországból, a Vörös-tengerről, Indiából és Brazíliából, Pernambucótól nem messze.²⁵

7. A LEONIDÁK 1833-AS LEGNAGYOBB CSILLAGHULLÁSA. – Akkor, 1833. november 12/13-án következett be talán a „legnagyobb és legfényesebb csillaghullás, amit valaha is feljegyeztek. Az asztronómia egyik történetírója a következő velős és színes leírást adja:

„1833. november 12-ről 13-ra virradó éjszaka hullócsillagok vihara tört ki a föld fölött. A zápor elsősorban Észak-Amerikára hullott. A Mexikói- (1215) öböltől Halifaxig, az eget, míg nem a nappal nagy nehezen véget vetett a látványnak, minden irányban fényes nyomvonalak barázdálták és fényes tűzgömbök világították meg.”²⁶

Szemtanúk leírásáért kortárs tudományos beszámolókhöz fordulunk. A Yale asztronómusa ezt mondja:

„Ebben az országban az első telepesek óta talán még soha nem adódott olyan égi jelenség, amelyet a szemlélők egyik csoportja ily nagy csodálattal és örömmel, a másik pedig ily nagy megdöbbenéssel és félelemmel figyelt volna. ...

Hogy a jelenségről valami fogalmat alkothasson, az olvasónak egymást érő, rakétákhoz hasonló, az ég egy pontjából minden irányba kilövellő tűzgömböket kell elképzelnie a zenittől néhány fokkal dél-keletre, követve az égbolt ívét a horizont felé. A központtól különböző távolságra indultak útra, de mindegyik olyan irányba, hogy ha az irányvonalakat fölfelé meghosszabbítottuk volna, mindegyik az égbolt egy bizonyos pontjában találkozott volna. E körül a pont körül, vagyis egy képzeletbeli radiáns körül volt egy többfokos kör alakú terület, amelyen belül meteorokat nem figyeltek meg. Amint a tűzgömbök lefelé haladtak az égbolton, általában éles fénycsíkot hagytak maguk után, és éppen mielőtt eltűntek, felrobbantak vagy hirtelen füstté váltak. ... A néző más-más nagyságú és fényességű meteorokat kapott ajándékba: egyesek csupán pontok volta, mások meg nagyobbak és fényesebbek, mint a Jupiter vagy a Vénusz. ... A fényvillanások, bár kevésbé voltak élese, mint a villámlás, olyan fényt adtak, hogy az alvó emberek felébredtek.”²⁷

A kiterjedést illetően így látta:

„Szinte ugyanolyan fénnel tündökölt északon a brit gyarmatoktól kezdve a Nyugat-indiai szigetekig, Délen pedig Mexikóig, az amerikai partoktól Keletre a 61. hosszúsági foktól egészen Nyugatra, a Csendes-óceánig. Ezen a hatalmas területen közel azonos ideig tartott a jelenség.”²⁸

Ez az asztronómus egy másik munkájában így írt:

„Talán korszakoknak kell elmúlniuk, amíg a világ ismét rácsodálkozhat és örvendhet egy olyan égi tűzijátéknak, amely ugyanolyan, mint ami 1833. november 13. reggelén volt.”²⁹

A különféle forrásokból származó beszámolók a látványt valóságos tűz-zuhataghoz, megszámlálhatatlan hópehely hullásához hasonlították.³⁰ Missouriban e megszámlálhatatlan meteor ragyogása oly erőteljes volt, hogy a szokásos betűnagyságú újságokat különösebb nehézségek nélkül el lehetett olvasni. Úgy tűnt, a teljes égboltozat mozgásban van. Egy meteor sem ért földet meteoritként (auau kemény kő- vagy vasdarabként). Viszont néhány tűzgömb – olyan fényesek, mint a Vénusz, és kétszer nagyobbak, mint a hold -, és sok bolida felrobbant rakétaként tűzijátékot rendezett. A nagy tűzlabdák „fénylő seregének” egy része több percen keresztül is látható volt – **(1216)** némelyikük még tovább is. Egy sorozatot, amelyet több városból is lehetett látni, úgy írtak le, hogy az meglehetősen hosszan látható volt, kígyóalakzatot vett fel, végül kis köd formájában eloszlott. Miközben az elámult népség felemás érzésekkel meredt a látványra, a tudományos megfigyelők megfigyelték és feljegyezték a tényeket, amelyek a meteortudományok születését tették e nevezetes éjszakára.

8. A LEONIDÁK TOVÁBBI VÁRT ELŐFORDULÁSAI. – 1834-ben a Leonidák „lényegesen kisebb léptékű” csillaghullását Amerika több helyszínén látták,³² 1838-1839-ig pedig szokatlan számú meteort lehetett látni különböző helyszínekről novemberenként.³³ 1866-ban izgatottan várták a főraj visszatérését. Egymást követő három éven keresztül az éves csillaghullás megörvendeztette az asztronómusokat. Az elsőt, az 1866. évit, Írországtól Szíriáig lehetett látni, még Cape Town-ban is.³⁴ Egyes helyszíneken „tűzesőnek” látszott, még ha számban és fényerőben „messze elmaradt” is az 1833. évitől. Az 1867-es látvány – az Atlanti óceán közepétől Dél-Amerika nyugati részén át a Csendes-óceán közepéig –, ha nem lett volna telehold, ragyogó lett volna, becslések szerint a csúcsérték óránként 3000 meteor volt.³⁵ A harmadik, az 1868-as kisebb csillaghullást Amerikában látták, de e három egyike sem ért fel az 1833. évivel.³⁶

9. SZÁMOS, DE HALVÁNYABB BELIDA. – A Leonidák következő, várt feltűnése előtt egy másik meteorcsalád, az Andromédák, vagyis Belidák két említésre méltó csillaghullását látták Európában és a Közel-Keleten 1872-ben és 1885-ben. Ezek a meteorok, az 1833-as csillaghullást követően számban a legtöbben, olyan mértékben voltak halványabbak, lassabbak és pályájuk annyiival rövidebb volt, hogy látványuk fényerejét nem lehet összehasonlítani az 1833-as Leonidákéval.³⁷

10. TOVÁBBI CSILLAGHULLÁS BEKÖVETKEZÉSE A LEONIDÁK FŐRAJÁBÓL ELMARADT. – 1899. novemberében nagy volt az általános várakozás két angol asztronómus figyelmeztetése ellenére, akik úgy kalkuláltak, hogy a bolygók perturbációi valószínűleg oly mértékben térítik el a Leonidák főraját, hogy az elkerüli a földet.³⁸ Amikor egyetlen meteor sem tűnt fel, nagy volt a csalódottság.³⁹ Csak 1901-ben volt „igazán szép csillaghullás” (látható volt **(1217)** a Bahama-szigetektől Kaliforniáig), amely során egyes helyeken óránként 225-800 meteort számoltak.⁴⁰ 1902-ben egy asztronómus megjegyezte: „A továbbiakban nem számolhatunk a Leonidákkal. Ragyogásuk látványosság szempontjából kihuny.”⁴¹ Az, hogy az 1933 előtti és utáni években nem volt érdemleges csillaghullás, megerősítette álláspontját, miszerint „a Leonidák elvesztek”⁴², ami csak igen halvány reményt hagyott arra, hogy a „lesz ami lesz” a jövőben szerencsésebben alakul.⁴³ Sir Harold Spencer Jones, a Greenwichi Királyi Obszervatórium igazgatója „kétségbe vonja, hogy az ilyen látványos jelenségek ismét elő fognak fordulni.”⁴⁴ Millman úgy látja: „nem lehet egy ilyen [mint az 1833-as csillaghullás] a jövőre megjósolni.”⁴⁵ Baker szerint nem tudjuk előre jelezni, hogy a bolygók eltérő vonzása a Leonidákat egyszer majd ismét érintkezésbe hozza a Földdel, vagy hogy más, még nem látott nagy csillaghullásokat tár a szemünk elé.⁴⁶

II. Példák a profetikus alkalmazásra

Az első olyan magyarázók egyike, aki a csillaghullásokat (és a „sötét napokat”) profetikus értelmezés rendszerébe vonta, az ilyen események sorát említi:

„Amennyire a történelemből látom (márpedig szorgalmas kutatást folytattam), olyan sötét napot [mint ami 1780. május 19-én volt New Englandben], a Megváltó keresztre feszítése óta nem éltünk. Azóta több országban is előfordulnak ilyen események...

A jel a csillagokban az, hogy '... az ég csillagai a földre hullának, miképpen a figefa hullatja éretlen gyümölcseit, mikor nagy szél rázza.' Jel. 6:13 és Máté 24:29. (Károli) Történt ilyen jelenség? A mai nemzedék elméjében frissen él az 1833. november 13-i éjszaka csillaghullásának emléke. A látványt nem lehet pontosabban leírni, mint tette azt a Jelenésen írója. Szerintem ilyen jelenségnek írték le azt, ami 1799-ben történt [azaz **(1218)** 1799-ben]⁴⁷, november 12-én, és Dél-Amerikából Németországig és Izlandig látható volt. ... Minden említésre méltó méretű csillaghullás közül ez volt az első, amit feljegyezve találtam. ... Azóta több hasonló esetet feljegyeztek. November 12. és 13. valóban az ő évfordulójuknak tűnik.”⁴⁸

Hasonló magyarázatot követve egy későbbi író természeti jelenségeket, ismétlődésüket, időbeni előfordulásukat, stb. tárgyalja. Ő is felteszi a szokásos kérdést, aztán megválaszolja:

„A természet rendje szerint történt [a csillaghullás], következésképpen semmi különös nem volt benne. ... Ha az 1833-as csillaghullás Máté 24 teljesedése volt, akkor megjövendölése óta a csillaghullások által jó sokszor beteljesedett.’

MEGJEGYZÉS – A kísérlet arra irányul, hogy a nap 1870-as elsötétedését hasonló módon intézzük el. Azt mondták, hogy ez nem lehet a vég jele, mert a világ különböző korszakaiban sok ilyen esemény történt. De az a tény, hogy az az elsötétedés különleges eseményekhez kapcsolódott, kibabrált az ellentétborral.’ Rögtön ama napok nyomorúsága után (az 1260 éves pápai üldözés), vagy ahogy egy másik apostol fogalmaz: ‘Azokban a napokban, ama nyomorúság után’, a nap elsötétül, &c. A nyomorúság lerövidült a reformáció létrejöttével és elérkezett az idő ennek a jövendölésnek a beteljesedésére, és be is teljesedett. Itt nem számít, hogy a világ letűnt korszakaiban a nap ezerszer is elsötétült, hogy az elsötétedésnek, amely a végidő egyik jele, akkor kellett bekövetkeznie és be is következett. ... Így van ez a csillaghullással is. Az 1833 novemberi jelenség minden feljegyzett csillaghullás között a leginkább figyelemre méltó volt. A nap és a hold elsötétedésével kapcsolatban előre jelezték. És mi pont ott találjuk, azon nagy események sorozata után, amelyek által, úgy tűnik, maga a természet lett kijelölve arra, hogy bejelentse az emberiségnek a dolgok közelgő helyreállítását.”⁴⁹

Egy másik író a hatodik pecsét idejére eső időzítést hangsúlyozza:

„Az események, amelyek a nagy földrengést követik a hatodik pecsét idején, a különleges jelek a napban, a holdban és a csillagokban. ...

A csillaghullás profetikus magyarázata szó szerint beteljesült az 1833. november 13-i csillaghullással, amely nem hasonlított egyetlen más feljegyzett csillaghulláshoz sem látványban, sem kiterjedésben, sem intenzitásban.”⁵⁰

Megint egy másik az 1866-os csillaghullás visszatérését taglalja:

„Amikor a nap 1780-ban bekövetkezett elsötétedéséről, és az 1833-as amerikai csillaghullásról beszélünk, gyakran szembesülünk a kérdéssel: ‘Ha ezek Krisztus jövetelének jelei voltak, akkor a világ más részein miért nem lettek megadva?’ Megváltónk azt mondta: ‘Lesznek *jelek* a napban’. ...

A csillaghullásokról tudjuk, hogy ... naprendszerünkben rengeteg **(1219)** ködbe burkolt anyag⁵¹ van, amely meteorrajokat lövell ki. Megállapították, hogy ezeknek a csillagködöknek rendes pályájuk van a Nap körül, és hogy mintegy harminchárom és egynegyed év alatt járják be pályájukat. Amikor földünk harminchárom évente a csillagködök közelében jár, akkor látható az, amit az asztronómusok ‘csillag hullásnak’ neveztek el. Indokoltan feltételezték, hogy a csillaghullás [meteorözn] eredetileg a csillagköd anyagának hatalmas tömege, amelyet egyes nagyobb bolygók jellegzetes hatása vonzott a Naprendszerbe, éppen úgy, ahogyan a Lexell-üstököst taszították új pályára. ...

A csillagködök Naprendszerünkhöz való közeledését először 1766-ban észlelték, majd 1799-ben, de a ‘csillag hullás’ első ragyogó és különleges látványa 1833. november 13-án volt...

Megváltónk megjövendölte, hogy lesz egy olyan csillaghullás, amelyre a nap elsötétedése után kerül sor. Azt nem mondta meg, hogy ez *hogyan* fog lezajlani, csupán a tényét közölte...

A hatalmas csillaghullás, amelyet Amerikában láttak 1833. november 13-án, kisebb méretet öltve a keleti kontinensen 1866. november 13-án folytatódott.

Olvasóinknak rögtön feltűnik [az idézett újságcikkek alapján], hogy nagy különbség van az 1833. november 13-i és az 1866. november 13-i csillaghullás között úgy az érintett terület nagysága, mint a látott hullócsillagok számának tekintetében. ...

A csillaghullás ... 1866-os megismétlődése a keleti kontinens lakóinak alkalmat adott egy kisebb méretű csillaghullás megtekintésére.”⁵²

A téma egy jóval későbbi áttekintése az időpontot, a megismétlődést és a természeti okokat tárgyalja:

„Időnként felmerül a kérdés: a Megváltónk által megjövendölt jeleket a napban, a holdban és a csillagokban miért csak az Egyesült Államok lakói látták?

Megjegyzendő, hogy amikor ténylegesen a próféciaokban írtak teljesedtek, ezek a jelek a világ különböző pontjaink *láthatóak* voltak...

[A cikk ír az 1780. május 19-i „sötét napról”, a napnak Európa fölött és azon túlra is kiterjedő többhetes, gyengébb, de sokkal kiterjedtebb elsötétedéséről 1783-ban, két sötét napról Kanadában 1785-ben, és egyről Franciaországban, 1788-ban.]

E sötét napokon sokak elméjében felmerült a Szentírás próféciaja a nap elsötétedéséről....

Amikor ezek a napok a próféciaiban megjelölt időben álltak be, akkor azt kell, állítsuk, hogy ezek *természetfölöttiek* voltak?

Csak arra a következtetésre tudunk jutni, hogy akárhogy is történt, akár természetfölötti, vagy természetes módon, ezek a sötét napok, mint az Egyiptomra rátelepedett nagy sötétség is, Isten által elrendelt és Isten által megjövendölt megnyilvánulások voltak...

Ugyanerre a következtetésre jutunk a csillaghullással kapcsolatban is, amely Krisztus jövendölés szerint a nap és a hold elsötétedése utáni következő jel. Az első olyan nagyszabású csillaghullás, mint amelyet eme utolsó napok alatt láttak, az 1799. november 12. éjszakai volt...

Európában 1832. november 12-én fenséges csillaghullásnak voltak szemtanúi...

‘De a valaha is feljegyzett csillaghullás legfenségesebbjét azonban 1833. november 13. reggelén látták szerte az Egyesült Államokban...’

(1220)

Ahogy a sötét napok alatt e ragyogó látványok sok szemtanúja is a Szentírásnak az eseményre utaló ígéire gondoltak.”⁵³

J E G Y Z E T E K

1. Ezek közül viszonylag kevés sodródik elszórtan az űrben. „A látható meteorok szinte mindegyike a naprendszer állandó tagja.”¹⁾ (Fletcher G. Watson, „Meteorok”, *Scientific American*, 1951. június, 27. o.)
2. Peter M. Millman, „A csillaghullás”, *The Telescope*, 1940. május-június, 59. o.
3. Sir Robert Ball, *A csillagok birodalmában*, 238. o. A Leonidák, mivel a mi naprendszerünkben mozognak, nem kapcsolódnak az általunk Oroszlán csillagképnek nevezett messzi csillagokhoz. Az, hogy látszólag egy pontból rajzanak ki csupán ahhoz hasonló optikai csalódás, mint ahogy a párhuzamos vasúti sín egy távoli pontban látszólag összefut. A meteorzáporok, ismétlődésükkel, jellegzetes színükkel és sebességükkel (a lassú meteorok vörösek, a leggyorsabbak kékes-fehérek), és központi magjuk helyzetével (radiáns) azt mutatják, hogy olyan özből vagy rajból származnak, amely annak az adott meteorzápornak a különlegessége. (Reginald L. Waterfield, *Az asztronómia száz éve*, 475. o.; Charles P. Olivier, *Meteorok*, 8. o.)
4. P.M. Millman, *op. cit.*, 58. old. A *meteor* szót - amely eredetileg különféle légköri jelenségeket jelentett, úgy mint szél, felhő, szivárvány, eső, jégeső, villámlás, stb. – ma általában csak asztronómiai értelemben használjuk a hullócsillagra. Pontosan fogalmazva: a meteor fénylő részecske, amelyet csak akkor látunk, ha a súrlódás keltette hőben ég, amikor az űrből a mi sűrűbb légkörünkbe zuhan; a sötét, kemény meteoranyag – valószínűleg nem nagyobb, mint egy homokszem –, amely az űrben mozog, mielőtt légkörünkbe belép, a szaknyelv szerint *meteorid*, jöllehet megengedett, hogy a meteor megnevezést mindkettőre használjuk. Ha a meteor túl nagy ahhoz, hogy egészen megsemmisüljön az esés során, és kő- vagy vasdarabként földet ér – 1 uncia-tól több tonnát is kitehet –, *meteoritnak* hívjuk. (C.C. Wylie: *Asztronómia, térképek és időjárás*, 363., 364. o.) Azt a meteort, amely olyan fényes, vagy még fényesebb, mint a Jupiter vagy a Vénusz, *tűzlabdának* hívják; ha felrobban, *bolida*. (C. P. Olivier, *op. cit.* 7. o.)
5. Willard J. Fisher: „Az ősi Leonidák”, *The Telescope*, 1934. október, 80-83. o.)
6. Uo. 82-84. o. A későbbi tanulmányok a Távolságon kibővítették Newton sorozatát. Fisher egyesített listája ezért a Leonidáknak csak 11 feljegyzetlen visszatérését mutatja. Ezen hiányok némelyike kétségtelenül olyan időket jelez, amikor a Leonidákat a más bolygók gravitációjának vonzása következtében fellépő zavar eltérítette, amint az 1899-ben történt. (Uo., 86. o.)
7. Nyilvánvalóan sokuk csak helyi, vagy kisebb csillaghullás volt („száznál több hullócsillag”, „sok hullócsillag”, stb.). Lásd H. A. Newton idézőjelmébe tett listáját: „A korábban látott novemberi csillaghullások eredeti listája”, *The American Journal of Science*, 1864. május, 377-389. o. Ezt követi kettő abból a hétből, amelyet Newton idéz az első ismert, 902-es Leonidák meteorraj után.

Egy egyiptomi beszámoló így ír:

„Dhu-al-Qa’da 7-én, szerdán ... úgy nevezett égő csillagok ütköztek egymásnak nagy hévvel, miközben kelet és nyugat felé, és észak és dél-felé tartottak, és emiatt a jelenség miatt senki sem nézhetett az égre.” (Fordítva a Jirjis ibn ‘Amid, *Historia Saracenica*, chp. 17 181. o. és lásd ennek fordítását Newton cikkében.)

Egy salernobeli (Olaszország) latin nyelven író krónikás ezt prófécia beteljesedésének tartja.

„902. október 13. ... Az első kakasszótól napfelkeltéig az égen csillagok szóródtak szét az égen, sűrűn, hosszú lándzsaként, az égnél szinte minden pontja irányába, ijedelmet keltve a nézők elméjében. Merthogy az öregek nem emlékeztek ilyesmire, és a történelmi feljegyzések sem határoztak meg ilyesfajta csodálatos jelenséget. De mivel ez nemcsak Itáliában volt látható, hanem az egész világon, sokkal inkább azt kell, higgyük, hogy az evangélista írása teljességgel be, miszerint ‘Lesznek jelek a

napban, a holdban, és a csillagokban.” (Fordítása a *Chronicon Salernitanum*-ból; a latin szöveg Newton idézete.)

8. W. J. Fisher, *Op. cit.*, 84-87. o., Az üstökös-meteor kapcsolatról, lásd még Fletcher G. Watson: *A bolygók között*, 118, 122-137. o.; James C. Hickey: *Az univerzum bemutatása*, 82. o.
9. Watson: *A bolygók között*, 126-128. o. Kortárs leírásért lásd: Camille Flammarion: *Asztronómia amatőröknek*, 197, 198. o., R. Ball, *op. cit.*, 245. o., H. A. Newton: „Az 1872. november 24-27-i meteorok megfigyeléséről”, *The American Journal of Science*, 1873. január, 53-61. o., Padre Denza: „Meteorzáporok 1872. november 27-28., és az aláírás nélküli anyag a „Tudományos hírek: III. Asztronómia”, *The American Journal of Science*, 1873. 126-128. és 150-154. o., illetőleg: „Tudományos hírek: IV. Asztronómia”, *The American Journal of Science*, 886. 78., 79. o.
10. Robert H. Baker: *Asztronómia*, 246. o.
11. E két meteorzáporral kapcsolatosan lásd Watson: *A bolygók között*, 128., 129., 132. o., és J. C. Hickey, *op. cit.*, 82. o. is. Az 1946-os Giacobinidák volt az a meteorzápor, amely megfigyelésében először alkalmaztak rádiót és radart. New Englandben négyezer meteort számoltak meg az erősen felhős égbolton. Ezek az új módszerek olyan meteorrajokat fedeztek fel, amelyek létezéséről nem is volt tudomásunk, mivel légkörünkbe nappal lépnek be. (Watson: „Meteorok”, *Scientific American*, 1951. június, 25-28. o.)
12. R. H. Baker, *op. cit.*, 246. o., C. P. Olivier, *op. cit.*, 62-64. o. Az 1803-as Lyrida meteorzáporról mint „ijesztő” látványról számoltak be, látható volt a virginiai Richmondban, a new hampshire-i Portsmouthban és a Massachusetts-beli Stockbridgeben, és említést kapott az 1833-as nagy csillaghullásról szóló újságbeszámolókból. (A hivatkozás forrását lásd a richmondi *Examiner*, 1803. április 30, idézve a *Virginia Gazette*-t, a *New Hampshire Gazette* 1803. május 31-i számának 3. oldalát, lásd *The New York Journal of Commerce* (kéthetente megjelenő) 1833. november 27-i számának 4. oldalát, korábbi beszámolókra hivatkozva.)
13. Lásd R. Ball, *op. cit.*, 240., 241. o. és J. C. Hickey, *op. cit.*, 79. o.
14. C. P. Olivier, *op. cit.*, 40. o.
15. R. Ball. *op. cit.* 244. o.
16. Watson: *A bolygók között*, 121. o.
17. U. o. 120. o, Denison Olmsted, *Asztronómiai jegyzetek*, 349., 350. o.

Az, hogy egy meteorzápornak az erőssége helyileg eltérő, azt mutatja, hogy a raj sűrűségének foka élesen különbözik. A bolygó eltérő területei fölötti egymás utáni kitörések különbözősége így magyarázható: A föld a Leonidák kereszteződési pontjához minden teljes év végén tér vissza, ami 365 és egynegyed nap. Ez alatt a plusz egynegyed nap alatt a föld egy további negyed fordulatot tesz, úgy, hogyha Európa és Ázsia a föld elülső részén van, amikor telibe találja a meteorrajt az egyik évben (mint 1832-ben), pontosan egy évvel később (mint 1833-ban) a nyugati félteke fog az elülső pozícióban állni. (W. J. Fisher, *op. cit.*, 85. o.)

18. *Essex Register* (Salem, Mass.) 1833. november 18., 2. o.
19. *The New York Journal of Commerce* (kéthetente megjelenő kiadás), 1833. november 27., 4. o. ismét leközöl számos beszámolót az 1833-as csillaghullásról az „Előző évek hasonló jelenségei” több részletével.
20. Thomas Milner, *The Gallery of Nature*, 138. o.
21. W. J. Fisher, *op. cit.*, 83. o., Alexander von Humboldt: *Personal Narrative of Travels*, 1. köt., 351-360. o.; Andrew Ellicott, *Journal*, 248. o., az Atlanti-óceánon hajózó hajóskapitányok jelentéseit lásd: *Essex Register* (Salem, Mass.), 1833. nov. 21., 1. o.
22. C. P. Olivier, *op. cit.*, 23., 24. o.
23. S. P. Hildreth levele, *The American Journal of Science*, 1934. július, 88. o.

24. W. J. Fisher, *op. cit.*, 83. o.
25. U. o., lásd C. P. Olivier, *op. cit.*, 24. o. Az 1832-es csillaghullásról lásd „Nachträgliche Beobachtung über die meteorische Erscheinung in der Nacht vom 12. auf 13. November 1832”, *Annalen der Physik und Chemie*, 1833 (2. köt., 3. sz.), 447-450. o. A sűrűség nem volt egyenletes – Angliában ötpercenként 48, Düsseldorfban három óra alatt 267 meteor, Romániában „valóságos tűzzivatar”, az oroszországi Sudzhában pedig időközönként „egyszerre több meteor is” hullott. Egy massachusettsi lap a Vörös-tengeren, Mocha közelében lezajlott nagy látványosságról számol be. (*Essex Register*, Salem, Mass., 1833. nov. 18., 2. o.)
26. Agnes M. Clerke, *A Popular History of Astronomy During the Nineteenth Century*, 328. o., vö. Portland (Main) *Evening Advertiser*, 1833. nov. 27.
27. Denison Olmsted, „Observations on the Meteors of November 13th, 1833” [Az 1833. november 13-i meteorok megfigyelése]; *The American Journal of Science*, 1834. január, 363-365. o.
28. Denison Olmsted: *Letters on Astronomy*, 349. o.
29. Denison Olmsted: *The Mechanism of the Heavens*, 341. o.
30. Lásd *Portland Evening Advertiser*, 1833. nov. 14., 25., 26. és *The New York Journal of Commerce*, 1833. nov. 27., és számos beszámolót az amerikai sajtóból az ország minden szegletében; továbbá lásd Denison Olmsted: „Observations on the Meteors of November 13th, 1833”, *The American Journal of Science*, 1834. január, 372. o.
31. Olmsted: „Observations”, *The American Journal of Science*, 1934. január, 382. o.
32. A. D. Bache, „Meteoric Observations Made on and About the 13th of November, 1834”, *The American Journal of Science*, 1835. január, 335-336. o., továbbá: „Replies to a Circular”, 1835. júliusi szám 305-309. o.
33. ³W. J. Fisher, *op. cit.*, 84. o.
34. u. o., részletesebb beszámolóért lásd R. Ball, *op. cit.*, 232-234. o., *London Times*, 1866. nov. 15., *The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science*, 1867. február, 82-87. o., *Quarterly Journal of Science* (London), 1867. január, 87., 227. o., H. A. Newton: „Shooting stars in November, 1866”, *The American Journal of Science*, 1867. január, 87., 88. o., H. H. Jessup: *Fifty-three years in Syria*, 1. köt. 316., 317. o. Cape Town-ról lásd G. W. H. Maclear: „Meteoric shower of November 13 and 14”, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 1867. jan. 11., 65-74. o. Sajtó beszámolóként lásd: *London Times and Morning Post*-ot és a *Manchester Guardian*-t.
35. C. P. Olivier, *op. cit.*, 34., 35. o., H. A. Newton: „Shooting Stars on the Morning of November 14th, 1867”, *The American Journal of Science*, 1868, 78-92. o., és „Shooting Stars of November 14th, 1867” c. cikkét az 1868. márciusi szám 225-239. oldalain.
36. C. P. Olivier, *op. cit.*, 35. o., Charles A. Young, *Manual of Astronomy*, 469-472. o.
37. R. Ball, *op. cit.*, 245. o., és a *The American Journal of Science* írásai: 1873. február, 150-154 o., és 1886. január, 78, 79. o.
38. G. Johnstone Stoney és A. M. W. Downing: „Perturbation of the Leonids”, a Royal Society előtt felolvasott beszámoló kivonata, 1899. március 2., idézi a *Nature*, 1899. március 23., 497, 498. o.
39. C. P. Olivier, *op. cit.*, 38. o., R. L. Waterfield, *op. cit.*, 474. o.
40. C. P. Olivier, *op. cit.*, 38., 39. o. Olivier kifejti, hogy az igazi csúcs 1899-ben jött volna el, amikor is a többi bolygó vonzása eltérítette a fő rajt.
41. A. Clerke, *op. cit.*, (1902-es kiad.) 338. o.
42. J. C. Hickey, *op. cit.*, 78, 79. o., és lásd Edward A. Fath: *The Elements of Astronomy*, 255., 226. o.

43. R. L. Waterfield, *op. cit.*, 474., 475. o.
44. Sir Harold Spencer Jones: „*Meteors*”, *Chambers’ Encyclopedia* (1950-es kiad.), 9. köt., 332., 333. o., és lásd Watson: *Between the Planets*, 121. o.
45. P. M. Millman, *op. cit.*, 58., 59. o. Az alábbi összehasonlító táblázatot adja (*ibid* 60. o.):

Csillaghullások		Meteorok óránkénti száma (egy megfigyelő)	Átlagos távolság a részecskék között
Leonidák	1833	60.000	20 mérföld
Leonidák	1866	6.000	45 „
Leondiák	1931	80	200 „
Andromédák, vagy Belidák	1872	4.000	35 „
Andromédák	1885	12.000	25 „
Giacobinidák	1933	15.000	25 „
Perseidák [évi átlag]		50	200 „
Éjsz. átl. [zárpnál kisebb]		10	400 „

Egy meteorzápor erősségének kritériuma természetesen nem csupán a meteorok száma. A fényerősséget, a láthatóság idejét is számításba kell venni. Például a viszonylag lassú és halvány Belidák számunkra kevésbé látványosak, mint a gyors, zöldes fehér Leonidák sok tűzgömbjükkel.

46. R. H. Baker, *op. cit.*, 246. o.
47. A referencia nyilvánvalóan Humboldt beszámolójára vonatkozik. A hibás dátum, 1779, valószínűleg a massachusettsi salemi *Essex Register* 1833. november 18-i cikkéből származik, amely nyomdahibás.
48. Josiah Litch: *Prophetic expositions*, 1. köt., 151., 152., 154., 155. o. Másutt ezeket a mondatokat idézi Olmstedtől idézőjelbe téve: „Hasonló jelenséget láttak 1799. nov. 12-én és az évnek ugyanebben az időpontjában 1830-ban, 1831-ben és 1732-ben. A meteorzápor több éven keresztül megismétlődött november 13-án vagy 14-én, azonban 1838-ig folyamatosan gyengülő intenzitással.” (*ibid.*, 2. köt. 237. o.)
49. *A The Advent Review and Sabbath Herald* vezércikke, 1861. jan. 29., 84. o. Az író kétségtelenül Uriah Smith, a „rezidens szerkesztő”. A „társult szerkesztők” névjegyüket használják, de ennek a cikknek az aláírása: „ED”
50. James White: „Az idők jelei – 2. sz.”, *Review and Herald*, 1880. jan. 8., 19. o.
51. *A csillagködbe burkolt és a csillagködök* megnevezések szakmailag helytelenek. Az író által hivatkozott lexikon Olmsted eredeti meghatározását a „csillagköd” tekintetében akkor adta meg, amikor a Leonidák „gyűrű” fogalmát még nem értették meg. (Lásd Olivier: *Meteorok*, 26., 27. o.)
52. N. J. Loughborough: „Signs of the Sun and Stars”, *Review and Herald*, 1883. dec. 4., 756., 757. o.
53. D. E. Robinson: „The Wide Spread Occurrence of the Signs in the Heavens [Az égi jelek széles körű előfordulása]”, *Review and Herald*, 1913. július 24., 701., 702. o. A sorozatos csillaghullások említését lásd még William A. Spicer-nél: *Our Day in the Light of Prophecy* [Napunk a prófécia fényében], 94., 99-102. o.