

# VILÁGÍTÓ FELHŐK: A NYÁR KÉK CSODÁI FÖLDÜNK LÉGKÖRÉNEK LEGMAGASABBAN ELHELYEZKEDŐ FELHŐKÉPZŐDMÉNYEI

Nyomban le kell szögezni, hogy e jelenségnek nincs saját fénye, hanem a Nap fényét veri vissza. Ám ezt szinte teljes sötétségben teszi, és bármilyen más felhőtípustól eltérően gyönyörű kékes, gyöngyházszerűen irizáló színekben. Az éjszakai világító felhőknek tehát rendkívül nagy légköri magasságokban kell lenniük, hogy az éppen még odavilágító Nap sugaraiban láthatóvá váljanak

2014. JÚLIUS 4. VILÁGÍTÓ FELHŐK SZOLNOK FÖLÖTT  
SZABÓ SZABOLCS ZSOLT felvétele



## Megfigyeléstörténet

A Krakatau 1883-as pusztító kitörését követően világszerte szokatlan égi fényekre figyeltek fel az 50 km-nél is magasabbra feljutó és a légkör felső részeiben szétterjedő vulkáni hamu és gázok okán. A nappali égbolt a megszokottnál homályosabb és fényesebb volt, továbbá szürkületkor is szemet gyönyörködtető színekben pompázott az égbolt. Az addig megszokottnál ezért nagyobb figyelmet szenteltek jelenségeinek feljegyzésére, így kerülhetett sor 1885 júniusában az éjszakai világító felhők felfedezésére is.

Az első szervezett megfigyeléseket Otto Jesse vezetésével németországi városokban végezték 1887-től, így felmérve a jelenség eltérő formáinak jellemzőit, fényességi változásait és mozgását. A rendszeresen készített fényképek segítségével a há-

romszögelés módszerével kiszámították, hogy a felhők 82 km magasan helyezkednek el, így megállapították, hogy az éjszakai világító felhők a legmagasabbak a Föld légkörében. Kutatásaikhoz nem álltak rendelkezésre közvetlen mérési adatok a légkör e régiójának (a mezopauza, illetve a mezoszféra) hőmérsékleti viszonyairól, összetételéről és szerkezetéről, ám mégis helyesen feltételezték, hogy a világító felhőket apró jégkristályok építik fel.

1889 után a világító felhők évről évre egyre ritkábban tűntek fel, és mind halványabbá váltak, amit a Krakatau kitöréstermékeinek légkörből történő kiürülésével, azaz a jégképző magvak számának csökkenésével magyaráztak. 1908 júliusában a Tunguz-esemény után került újból előtérbe a jelenség,



2014. július 2.

A felvételt SOPONYAI GYÖRGY  
készítette 200 mm-es  
teleobjektívvel, Dombóvár  
határában egy kukoricamezőn







amit a légkörben felrobbant kisbolygóból vagy üstökös-magból a légkör magasabb részeibe jutó por és víz idézett elő. A tüneményt ekkor a korábban sokkal délebbi pontokról is észlelték, a feljegyzések szerint hazánk akkori területén például Szabadkán és Bátyokon. Az első déli féltékei hiteles megfigyelés Benson Fogle nevéhez fűződik, aki 1965 januárjában Chiléből látott éjszakai világító felhőket. Miközben tovább folytak a felszíni vizuális megfigyelések – a világító felhők ezután ugyanis egyre gyakrabban tűntek fel és mind fényesebbé is váltak –, az 1960-as években az első, rakétákkal és radarral végzett méréseknek köszönhetően új fejezet kezdődött. 2007 áprilisa óta pedig a pólusok feletti pályán keringő AIM műhold próbál válaszokat keresni a jelenséget övező rejtélyes kérdésekre.

## Okok a magasban

E felhők a szó szoros értelmében véve persze nem világitanak, csupán jégkristályaik milliányi, apró tükröként verik vissza a horizont alatt járó Nap fényét. Kizárólag a nyári napforduló környékén figyelhetők meg: az északi félgömbön májustól júliusig, a délin pedig decembertől februárig. Késő este vagy kora hajnalban kereshetjük őket az északi (vagy délen a déli) horizont környezetében, amikor a Nap  $-6^\circ$  és  $-16^\circ$  között jár a horizont alatt. A legtöbb és legfényesebb éjszakai világító felhő a  $60^\circ$  körüli földrajzi szélességek környezetében figyelhető meg. Magyarországról június és július hónapok tiszta, derült éjszakáin nyílik lehetőségünk a légköroptikai jelenség megpillantására. Mivel fel-tűnése előre nem jelezhető, ehhez kitarítás és szerencse is szükséges.

Létrejöttük azért kötődik a nyári napforduló időszakához, mert a mezoszférában nem télen, hanem ebben az időszakban uralkodik a leghidegebb,  $-140^\circ\text{C}$  alatti hőmérséklet, mely a jelen lévő rendkívül alacsony páratartalom mellett ideális a felhők kialakulásához. A létrejöttükhez szükséges vízpára a troposzférában tulajdonképpen korlátlan mennyiségben rendelkezésre áll, Földünk egyik legkritikább és legszárazabb légköri rétegében azonban külön meg kell vizsgálnunk kulcsfontosságú forrásait, melyek között a fentiek alapján megemlíthetjük a vulkánkitöréseket és a világűr-ből érkező, nagy víztartalmú égitesteket. A vízpára egy része – szintén természetes úton – a légköri metán hidroxilgyökökkel történő reakciója folytán kerül a mezoszférába, egy másik része pedig a metán egy összetettebb reakciója következtében. Mivel a rakéták kilövésekor a hajtóanyag égésével nagy mennyiségű víz is keletkezik, így antropogén okok hatására is növekedhet a vízpára koncentrációja.

A mezoszféra vízpáratartalma állandó változásban van, hiszen a Nap ultraibolya sugárzása következtében a vízmolekulák alkotóelemeikre bomlanak. Ez a folyamat – a vízbontás – fokozott naptevékenység, azaz napfoltmaximum idején többször megy végbe, napfoltminimum idején pedig kevesebbszer. Utóbbi esetben tehát akár 30-40%-kal több víz is maradhat a magaslégkörben, azaz ebben az időszakban több lehetőségünk nyílik a világító felhők megpillantására. Nagy valószínűséggel a 2009-ben (hazánkból is) észlelt nagyszámú világító felhő összefüggésbe hozható a Nap legutóbbi, szokatlanul hosszú napfoltminimumával, a 2013–2014-es szezon pedig a nagyszámú napkitörés miatt lehetett rövidebb.

## Változatos tünemény

A világító felhők képződési folyamatai csak részben ismertek, de az már jól tudott, hogy néhány perc-től akár több mint 2 órán át is látszódnak, és a hagyományos felhőkhöz hasonlóan formaviláguk igen változatos. A legegyszerűbb esetben kékes fátyolként borítják be a horizont környékét, ám lassan mozgó, párhuzamos sávok, halszálla- és fésűszerű hullámok vagy örvénylő gyűrűk is gyakoriak. Szerencsés esetben ezeknek egyszerre lehetünk tanúi, ami igen emlékezetes látványt nyújt. A felhők térbeli kiterjedése 4 millió km<sup>2</sup> is lehet, vastagságuk pedig 0,5–2 km között változik. Kialakulásuktól kezdve folyamatosan süllyednek, majd egy kb. 200–400 méterrel alacsonyabban lévő, néhány fokkal melegebb hőmérsékletű zónába érve az őket alkotó jégkristályok újra vízpárává válnak, és a felhők feloszlanak.

## Észlelési idő!

A nyári napforduló környékén bárki végezhet szabad szemmel észleléseket egy jól megválasztott helyszínről. Fontos, hogy teljes rálátásunk legyen a szürkületi égbolt északkelettől északnyugatig tartó részére, illetve a zavaró fényektől távol legyünk, és a horizont sávját a lehető legkevesébé fedjük el hegyek, növények vagy épületek. Attól kezdve, hogy a Nap horizonttól való távolsága eléri a  $-6^\circ$ -ot (nyári időszámítás szerint 21:15 körül), elkezdhetjük keresni az éjszakai világító felhőket. Ez felhőtlen égbolt mellett egyszerűbb feladat, az adott égrész valamilyen mértékű borultsága nehezítheti az észlelést. Mivel ebben az időszakban a magas szintű felhőket vagy a kondenzcsíkokat még érheti napfény, ezek jelenléte megtévesztheti az észlelőt, továbbá az erős holdfény és a városi közvilágítás is nehezítheti az elkülönítést.

SZÖVEG: FARKAS ALEXANDRA

**A JÉGKRISTÁLYOK TÜKRÖKKÉNT VERIK VISSZA  
A MEGFIGYELŐ SZEMÉBE A HORIZONT ALATT JÁRÓ NAP FÉNYÉT,  
így olyan képzetünk támad, mintha a felhők a sötét égbolt előtt világítanának**

