

Üstököskarambol észlelése két évszázaddal ezelőtt!

Az utóbbi évek egyik kiemelkedő csillagászati jelensége a Shoemaker-Levy 9 üstökös töredékeinek becsapódása volt a Jupiter légkörébe. Úgy látszik azonban, hogy az ilyenfajta karambol a Naprendszerben nem is ritka esemény. James O'Meara a Sky and Telescope hasábjain (1996/6. sz.) felhívta a figyelmet arra, hogy a német Johann Hieronymus Schroeter, a modern bolygókutatás úttörője 1785/86. évek folyamán olyan jellegű sötét foltokat figyelt meg a Jupiteren, mint amilyeneket a most tanulmányozott üstökös-ütközés hozott létre a bolygón. Schroeter észleléseiről a Berlieni Csillagászati Évkönyv 1789. évi kötetében jelent meg egy 11 oldalas beszámoló. Így hát ez a vizsgálat nem is volt ismeretlen, csupán a Shoemaker-Levy 9 üstökös ütközéséig senki sem tudta értelmezni a német csillagász leírását és rajzait.

Dieter Gerdes német amatőrcsillagász, a Schroeter hagyományok ápolója és kézirataiban maradt tanulmányainak kiadója, ezzel kapcsolatban egy érdekes tanulmányt közölt a Sterne und Weltraum c. német csillagászati folyóirat 1997/1. sz.-ban. Már 1986-ban felfedezte, hogy Schroeter annyira rendkívülinek találta a Jupiteren megfigyelt „sötétfekete foltokat”, hogy észleléseiről egy 44 oldalra terjedő, három rajzzal illusztrált beszámolót küldött a göttingeni egyetem csillagász-professorának, G. Chr. Lichtenbergnek. (Ezt a beszámolót a lilienthali Schroeter-archívum a leírásának 200. évfordulóján, 1986-ban hasonló kiadásban megjelentette.) A részletes beszámoló alapján most az egykori észlelés és az 1994. évi jelenség pontosabban összehasonlítható.

Schroeter bolygó-észlelései

Johann Hieronymus Schroeter, bár a göttingeni egyetemen fizikai és matematikai előadásokat is hallgatott, nem volt hivatásos csillagász. Egy erfurti jogász harmadik gyermekeként 1745. augusztus 30-án látta meg a napvilágot. A csillagászathoz már gyermekként vonzódott, az egyetemen Kästner professzor előadásain elméleti ismeretekre is szert tett, de jogi diplomát szerzett. Változó hivatali beosztásai során két évig a hannoveri királyi kamara titkáraként dolgozott. Nagy zenerajongóként itt ismerkedett meg egy muzsikussal, a Herschel családdal. A csillagászat iránti vonzalom fűzte össze Schroeter és az ifjabb Herschel-fiút, Wilhelmet — aki utóbb William Herschel néven Angliában vált világhírűvé. Ez a kapcsolat nagy befolyással volt Schroeter életére.

1782-ben a Bréma melletti kis Lilienthal legfőbb előjárójává nevezték ki. Itt a csekélyke hivatali tennivalók mellett bőven volt ideje csillagászáttal foglalkozni, főleg miután egy 7 láb gyújtótávolságú (216 cm), 16,5 cm nyílású tükröt kapott Herscheltől. Ezzel kezdte meg a rendszeres csillagászati észleléseket. Utóbb több különböző távcsövet állított fel, néhánynak ezek közül maga, ill. a hivatal kertésze, Gefken készítette a tükrét. Legnagyobb műszereinek átmérője 49 és 51 cm volt, 8¼ m gyújtótávolsággal.

Schroeter elsősorban a bolygók, a Hold és a Nap megfigyelésével foglalkozott. Ámbár bolygó-megfigyeléseket Herschel is végzett, az ő tevékenységének zöme a sztellársztrónómia területére esik. Talán ezért is örizte meg nevét jobban az utókor, mint barátját, Schroeterét. Hiszen a múlt század végének rövid fellendülése után a

csillagászok többsége a bolygók megfigyelését afféle „amatőrködésnek” tartotta; csupán az utóbbi évtizedekben vált ez a témakör jelentőssé.

Schroeter Hold- és bolygóészlelései a maguk korában nagy érdeklődést keltettek, lilienthali magánobszervatóriumát a kor sok híres csillagásza felkereste. Megfigyeléseiről elmondhatjuk, hogy a maguk korának műszertechnikai adottságai mellett pontosak és megbízhatók. (Schroeter Vénusz-vizsgálatairól a Meteor 1994/3. sz.-ban közöltünk ismertetést.) Sajnos, nem volt ügyes rajzoló, ezért Hold- és bolygóábrái nem „szépek”, de a rajtuk feltüntetett részleteket megbízhatóan mutatják be. Legjelentősebb, nyomtatásban is közölt munkájának a „Holdtérképezési részletek...” (Selenotopographische Fragmenten...) két kötetét (1791, 1802) tartják.

Az 1785 óta folytatott észlelő munkának a napóleoni háborúk vetettek véget. 1813 április 21-én a visszavonuló francia csapatok Lilienthal falu 80 házát, köztük Schroeter lakását is kirabolták, majd felgyújtották, a távcsöveket összetörték. A kétségbeesett tudós sok személyi észleléséből csak három, nyomdakész kéziratot tudott megmenteni. Soha többé nem építette újjá az elpusztult obszervatóriumot. Bár III. György angol király kitüntetéssel és lovagi címmel próbálta kárpótolni, a veszteséget Schroeter soha nem heverte ki, és 1816. szeptember 6-án megforrt, elkeseredetten hunyt el.

A Jupiter rendkívüli foltjai

A most érdekessé vált észleléseket Schroeter egy 4 és 3/4 hüvelyk (120 mm) nyílású, 1220 mm gyújtótávolságú Herschel-féle tükörrel, 150-szeres nagyítást alkalmazva készítette. Első feljegyzése a „Jupiter sötét fekete foltjairól” a következő:

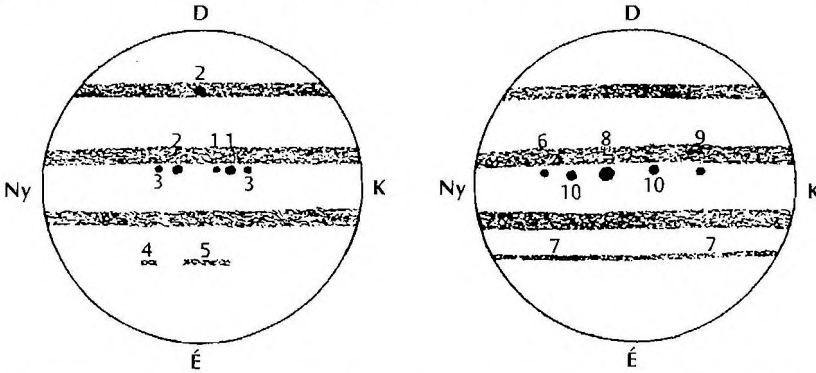
„Midőn 1785. október 26.-án 8 óra 25.11 valódi időben [napórai idő, déltől számítva, tehát 20:25-nek felel meg], nagyon tiszta légkör mellett a 4 lábnyi Hershel-távcsövemmel, 150x-es nagyítással az 1. sz. Jupiter-hold (Io) kilépését figyeltem, először pillantottam meg teljesen egyértelműen két, szorosan egymás melletti kis sötét fekete foltot, amelyek a Jupiter korongján látszottak, ezek közül a keleti még egyszer akkora volt, mint a másik, és nagysága éppen az 1. hold árnyékával azonos, amelyet én 1,5 ívmásodpercre becsültem.”

„Mindkét folt, az 1. ábrázolás szerint (a baloldali rajz 1. sorszámú foltjai) mintegy 7/12-ed Jupiter-nagyságnyira volt a nyugati peremtől, és a mindig megfigyelt középső sáv mellett szorosan, észak felé, és nekem úgy tűnt, hogy elmozdulásuk megfelelel a Cassini által megállapított forgási időnek [9:56 – B.L.], mégis, már 10 óraker [vagyis éjjel 22 óraker], aránylag még tiszta levegő mellett, semmi nyomukat sem tudtam újból fellelni.”

A borult idő miatt csak okt. 29-én észlelte újból a Jupitert, de mint írta, „nem találtam meg újból ezeket, annak ellenére, hogy a tengelyforgási periódus alapján a nyugati perem mellett kellett volna lenniük...” Ezzel szemben november 15-én újabb „sötétfekete” foltokat vett észre, egyet a déli sávon, éppen a középvonalon (centrálmeridiánon), egy másikat a középső sávától északra (2-vel jelölve). A holdak állása olyan volt, hogy a foltok egyike sem lehetett árnyék. November 21-én ismét látszott két folt, a középső sávától északra, de egymástól távol.

A jól kivehető sötét foltok mellett Schroeter 1785. nov. 12-én 7 óraker [19 óra] a déli félgömbön egy kb. 1/8 Jupiter-átmérő hosszúságú, bizonytalanul körvonalazott halványiszürke csík-darabot is észrevett (a bal képen 4-essel jelölve). „November 14-én, amikor a Cassini-féle rotációs periódus szerint újból a korong közepén kellett lennie, valóban visszatért” (5. számú jelzés). Schroeter úgy sejtette, hogy e kis sávdarabkából egy teljes felhőcsík fog kifejlődni, és valóban, 1786. január 18-án 6 óraker [18 óra] észrevette a déli féltekéért átszelő vékony csíkot. (A jobb oldali rajzon 7. jelzéssel.)

1786 első két hónapjában további sötét foltokat sikerült megfigyelnie (ezek 6, 8, 9 és 10. számozással láthatók a jobboldali rajzon). Több mérést végzett a foltok nagyságáról, és ezek szerint a legnagyobb legalább 2" méretű volt.



Schroeter rajza a Jupiter általános képéről 1785. október végétől november végéig (balra) és 1786. január–február hónapokban. A sorszámok a leírásban jelzett sötét fekete foltokra utalnak, felbukkanásuk sorrendjében

Több alkalommal egyazon folt visszatérését figyelte meg. Így pl. az 1786. február 11. és 13. közti megfigyelések közt éppen 5 Jupiter-fordulat telt el, Schroeter azonban 25 perc eltérést talált a sötét folt visszatérésénél. A rajz alapján kitűnik, hogy a folt jovigafikus szélességén a forgási idő 5 perccel gyorsabb, mint a magasabb szélességű zónáké. Ez a különbség pedig megfelel a tapasztalt eltérésnek.

A foltok feltűnésével egyidőben Schroeter érdekes színváltozásokat is megfigyelt. Szerinte a két középső sáv közti övezet, amely egyébként a legfényesebb terület a Jupiteren, sötétebb sárgászürke árnyalatúvá vált. Hasonló színváltozást tapasztalt az északi pólus körül.

Vélemények és lehetőségek

Érdekes módon már maga Schroeter is fölvetette azt a lehetőséget, hogy a „sötétfekete” foltokat vagy a Jupiterbe csapódó anyagtömegek, vagy ellenkezőleg, a bolygóból kilövellő ismeretlen természetű gázörvénylés okozza. Akkoriban azonban egyik feltevés igazolására sem volt lehetőség.

J. H. Schroeter az 1785 októbertől 1786 február végéig végzett észleléseiről részletes beszámolót küldött a göttingeni Királyi Tudományos Társaság számára, „Különböző sötétfekete, nagyon rövid időtartamú foltok megfigyelése a Jupiteren...” címmel (Beobachtung verschiedener schwarzdunkler Flecken des Jupiters von sehr kurzer Dauer... 1786. jún. 18.) Ezt a leírást a hozzá csatolt három ábrával több észlelő is behatóan tanulmányozta. Az 1994. évi üstökös-karambol megfigyelői, saját tapasztalataikat összevetve a két évszázada végzett észlelések leírásával, a két jelenségsorozat közt igen sok hasonlóságot találtak.

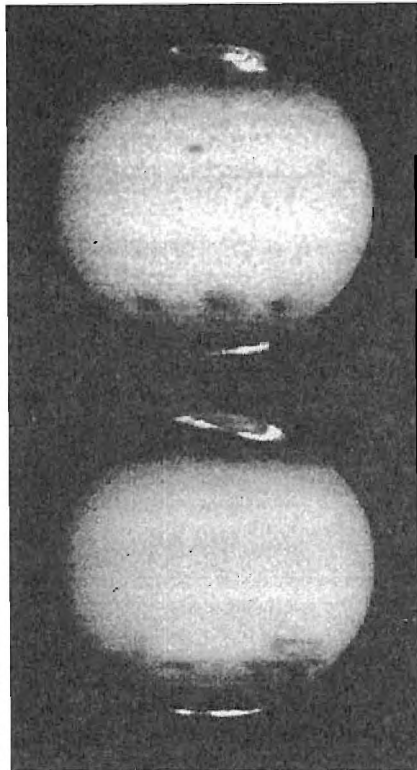
Dr. William Sheehan (Hutchinson, USA), valamint Thomas Dobbin professzor (Ohio Egyetem, USA) részletes megállapítása szerint Schroeter közleménye „egyértelmű összehasonlítást tesz lehetővé a Shoemaker–Levy 9 üstökös becsapódásával”.

Dieter Gerdes felveti a kérdést, hogy észleltek-e az 1780-as években olyan üstököszt, amelynek részei a Jupiterbe csapódhattak?



Az 1994. évi üstökösbecsapódás foltjai a Jupiteren. Hamvai Antal rajza 1994. júl. 28-án készült 19:00–19:20 UT között, 200/1500-as Newton-reflektorral, 180x-os nagyítással (fent).

A Hubble Űrtávcső UV tartományban készült felvételei a becsapódási nyomokról. A felső kép 1994. júl. 17-én készült, az alsó 1994. július 29–30-án (jobbra). A képeken jól láthatók a Jupiter sarkifény-jelenségei is



A J. E. Bode által kiadott berlini évkönyvekben fellelhető adatok szerint 1783. november 19-én az ifjabb Pigott az angliai Yorkban egy halvány üstököszt fedezett föl. Egy héttel utóbb ezt az üstököszt P. Méchain is megtalálta. B. G. Marsden újabb pályaszámítása szerint a Pigott–Méchain 1783 I. üstökös pályájának félnagy tengelye 5,89 Cs.E., így a Jupiter-családhoz tartozik. Bár periodikus üstökös, csupán egy alkalommal észlelték. Pusztán afélium-távolsága révén elképzelhető, hogy a Jupiter térségében szétszakadt, és töredékei az óriásbolygóba csapódtak. Bizonytalanná teszi azonban ezt az azonosítást, hogy a pályahajlás nagyobb, mint 45° . Ezért az üstökös a perihélium idején meglehetősen távol tartózkodik a Jupiter-től. A kérdést a Pigott–Méchain-üstökös részletes pályaelemzése oldaná meg, az 1783. évi perihéliumtól 1785. ősziig terjedő időközre.

A másik számításba vehető üstököszt az ifjabb Cassini fedezte föl 1784. január 24-én (Párizs). Pályaelemelei azonban kétségesessé teszik, hogy a Jupiter „áldozatává” válhatott volna.

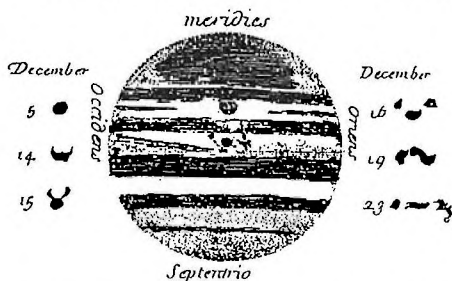
Megítélésem szerint azonban nem szükséges feltétlenül egy ismert üstököszt kapcsolatba hozni a Schroeter-féle sötét fekete foltokkal. A jeltett időszakban számos olyan halvány üstökös megközelíthette a Jupitert, amelyeket az akkori, kis objektív-átmérőjű, csekély fényerejű távcsövekkel nem fedezhettek föl.

Azok az észlelő csillagászok, akik a Schoemaker–Levy 9 töredékeinek ütközését valóban látták, nagy hasonlóságot találtak a Schroeter által közölt leírással. Így meglehetősen biztosra vehető, hogy 1785/86-ban valóban egy üstökös-karamból zajlott le a Jupiteren. Bár két eseményből messzemenő statisztikai következtetéseket levonni nem szabad, a 210 éves időkülönbség arra utal, hogy az ilyen esemény sokkal gyakoribb a Naprendszerben, mint azt korábban vélték. A Schroeter-tanulmány elemzésének másik fontos tanulsága az, hogy feltétlenül érdemes és szükséges is a régi észlelési anyagok átvizsgálása újabb és újabb szempontok szerint (nálunk pl. a Konkoly Thege Miklós, Gothard Jenő, Wonaszek Antal és Komáromi Kacz Endre által készített bolygórajzoké). Talán felbukkan még egy-két meglepő észlelési adat.

B. L.

Üstökösbecsapódás 1690-ben is?

Bizonyára sok olvasó emlékszik az 1994-es nagy üstökösbecsapódásra, és nyomaira a Jupiter légkörében. A foltok sötétek és látványosak voltak, uralták az óriásbolygó képét. Ha az elmúlt néhány száz évben hasonló esemény történt volna, azt a korabeli észlelők egyszerűbb távcsövekkel is megfigyelhették. Érdemes tehát átvizsgálni az



Cassini rajzsorozata a feltételezett becsapódási nyomokról

egykori Jupiter-észleléseket hasonló foltokra vadászva. Nos, ilyen képződményekből sok, mondhatni túl sok is akad. Junchi Watanabe (National Astronomical Observatory, Japán) vizsgálatai szerint Cassini néhány, mintegy 300 évvel ezelőtti megfigyelése kiemelkedik a többi közül. A sasszemű észlelő 1690. december 5-én egy sötét, kör alakú foltot figyelt meg a Jupiter légkörében. A rajz alapján mérete hasonló lehetett a P/Shoemaker–Levy 9 becsapódási foltjaihoz. A becsapódásos eredetre utal, hogy a folt az elkövetkező

Változások a Meteor háza táján

Jelen számunktól kezdve „rég-új” szerkesztők neveivel találkozhatunk a 2. oldalon. Szerkesztőségünket erősíti Kiss László és Sárnecky Krisztián, akik az utóbbi időben rovatuk mellett egyre több feladatot vállaltak a Meteor szerkesztési munkáiban is. Ismét üdvözölhetjük szerkesztőink sorában dr. Kolláth Zoltánt, aki hosszabb külföldi tartózkodás után tért haza.

Felhívjuk a figyelmet, hogy ugyancsak jelen számunktól kezdve a Messier rovatot Szabó Gyula szegedi amatőrtársunk vezeti.