

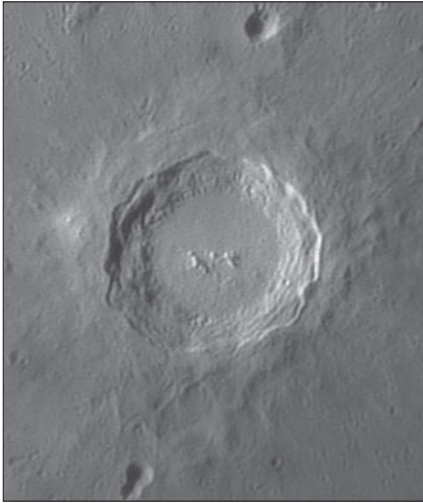
Ezt a lélegzetelállító felvételt a Lunar Orbiter 2 holdszonda készítette a Copernicus-kráterről 1966 novemberében

ita Riccioli ki nem állhatta a heliocentrikus világméretet, és bosszútól vezérelve hajította Kopernikuszt a Viharok Óceánjába (Oceanus Procellarum). Riccioli „bosszúja” nem is lehetett volna szerencsésebb, mert a Hold legfeltűnőbb kráterét nevezte el a csillagászat egyik legnagyobb alakjáról. Hogy mennyire magával ragadó kráterünk látványa, álljon itt bizonyossággal, hogy Thomas Gwyn Elger (a BAA Hold-szekciójának első vezetője), az 1895-ben napvilágot látott *The Moon, A Full Description and Map of Its Principal Physical Features* című művében egyenesen a „Hold uralkodójának” nevezi a Copernicust.

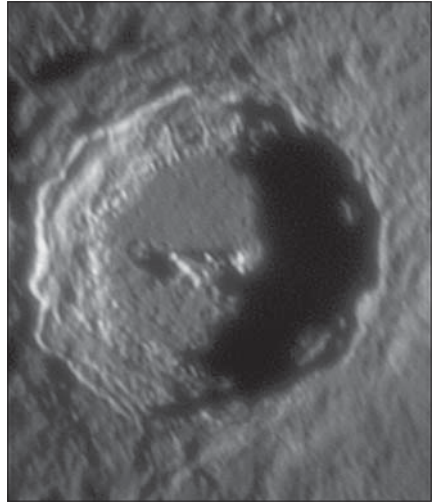
A Copernicus messze nem a legnagyobb kráter a Holdon, nem is a legfiatalabb, ebből kifolyólag nem is a legfényesebb alakzat, de szerencsés elhelyezkedése és tulajdonságai együttvéve fenséges látvánnyá teszik. Kezdjük a kráter pozíciójával! A Copernicus szeleografikus koordinátái: északi szélesség $9,7^\circ$, nyugati hosszúság 20° , vagyis viszonylag közel fekszik a holdkorong közepéhez. Ez azt jelenti, hogy szinte alig jelentkezik a pers-

pektivikus torzulás, a kráter teljes egészében tanulmányozható. Jelentős előny, hogy a közelben nincsen riválisa. Az egyetlen szóba jöhető kráter talán a kisebb Eratosthenes lehetne, de ez is kétszáz kilométerre fekszik északkeletre.

A kráter méretei lenyűgözőek. Átmérője 93 kilométer, mélysége a sáncfalaktól a kráter aljáig 3760 méter, a sáncfalak nagyjából 900 méterre emelkednek a környező síkság fölé. Összetett központi csúcsának legmagasabb pontja 1200 méter, nagyobb, mint a mi Kékesünk. A kidobott törmeléktagaró a kráter peremétől 50 kilométerig követhető, a fényes sugársáv pedig 800 kilométer átmérőjű. Még elképzelni is nehéz azt a hatalmas, mintegy 20 billió tonna TNT erejével megegyező robbanást, ami létrehozta a Copernicust. A becsapódó test átmérője kb. 5 kilométer lehetett. Összehasonlításképpen, a híres arizonai 1,2 kilométeres Barringer-krátert egy 70 méteres, kétmillió tonnás vasmeteorit hozta létre, mintegy huszonhét ezer évvel ezelőtt. A Copernicus-kráter ennél sok-



A képet Kónya Zsolt készítette egy 150/1650-es Newton-reflektor és egy Canon Powershot A95-ös digitális fényképezőgép segítségével, 2009. július 15-én.



Ezt a webkamerás felvételt a Copernicus-kráterről Éder Iván készítette 300/1600-as Newtonjával, 8 méteres fókusznál, 2010. január 24-én, 21:00 UT körül.

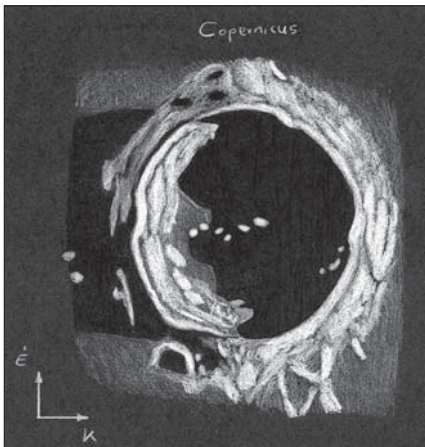
kal idősebb, különböző források különböző adatokat adnak, de kora mindenképp több, mint 800 millió év. Az Apollo–17 legénysége által visszahozott talajminták között akadtak olyanok, melyek feltehetően a Copernicus kirobbanásakor repülhettek a Mons Vitruvius térségébe. Laboratóriumi elemzések szerint ezek a minták 810 millió évesek, vagyis a copernicuszi éra a Hold fejlődéstörténetének legújabb szakasza 810 millió éve tart napjainkig. Sokkal többet és biztosabban tudhatnánk kráterünkről, ha nem állítják le az Apollo-programot, mert az Apollo–20 kijelölt célja éppen a Copernicus-kráter lett volna.

Mit láthatunk ebből az impozáns kráterből? Nagyon sokat, még viszonylag szerényebb műszerekkel is. Mint már említettem, szabad szemmel is könnyen kivehető a krátert körülvevő sugársáv. Ennek intenzitása az ALPO skálán mérve átlagosan 6-os, vagy más szavakkal, világos fehéres-szürke és egyben a második legnagyobb kiterjedésű és intenzitású sugársávrendszer a Holdon, egyedül csak a Tycho-kráteré előzi meg. Sokáig rejtély volt, hogy mi okozza ezt az anyagtalannak tűnő jelenséget. A vulkanizmus hívei még hamunak vélték. Az 1960-as években azon-

ban az űrszondás holdexpedíciók kiderítették, hogy a kráter keletkezésekor kidobódott és visszahulló anyag a felelős, ahogyan a régebbi, sötétebb regolitot felforgatva a felszínre hozta a világosabb, még „erodálatlan” anyagot. (A Hold esetében az eróziót elsősorban a szüntelen meteoritbombázás jelenti, aminek a mértéke 1 mikrometeorit/hét/négyzetméter, de számottevő még a Nap részecskesugárzása, a kozmikus sugárzás is.) A sugársávok holdi értelemben nem túl hosszú életű képződmények, néhány milliárd év alatt a fentebb említett kozmikus erózió hatására nyomtalanul eltűnnek. A sugársávok megfigyelésére akár egy nagyobb binokulár is megfelel. Izgalmas feladatnak ígérkezik a sugársáv intenzitásának és a holdfázis változásának az összefüggését vizsgálni, nem beszélve a teljes holdfogyatkozások alkalmával és a hamuszürke fényben megfigyelt intenzitásviszonyok tanulmányozásáról.

Nézzük most magát a krátert! Látszólagos átmérője 50” körüli, vagyis kicsit nagyobb, mint az oppozícióban lévő Jupiteré. Ez azt jelenti, hogy már kis műszerekkel is részletekre számíthatunk. Félélmetes látvány, amikor az újhold utáni 9. napon megpillantjuk

a terminátor közelében a Copernicust. Szép látvány, amikor a kráter belsejét még teljesen kitölti a koromfekete árnyék, csak a nyugati belső sánccfalakat éri a felkelő Nap fénye. A falak teraszos szerkezete és a külső törmelék-takaró még kisebb műszerekkel is nyilvánvaló, nagyobb távcsövekkel és 2–300 szoros nagyítással pedig lélegzetelállító. A külső törmelék-takaró egymást gyakran keresztező radiális és koncentrikus halmok tömkelegéből áll. Felfedezőútra indulhatunk a krátertől kissé távolabb, a másodlagos kráterek, kráterláncok felkutatására. Gyönyörű páros a Copernicustól délre fekvő Fauth és Fauth A, de a legszebb talán a Stadium-romkrátertől a Kárpátok keleti széléig húzódó kráterlánc, amelyik koncentrikusan helyezkedik el a Copernikkusszal. Ahogy a Nap egyre feljebb emelkedik a Hold egén, a kráter belsejéből is egyre több részlet láthatunk. Először kibukkannak a központi csúcs legmagasabb pontjai, majd napvilágra kerül a kráter aljának nyugati fele. Nagyobb műszerekben jól látható, hogy a kráter belsejének a déli fele apró dombokkal telehintett, míg az északi rész egészen simának tűnik. Az újhold utáni 10-ik napon tárul csak fel igazán a Copernicus. Ekkor a Nap már nagyjából 15° magasan látszik a horizont felett, így a kráter mintegy 62 kilométer átmérőjű, kör alakú belső része teljesen megvilágított. A szinte pontosan kelet–nyugat fekvésű összetett központi csúcs is ilyenkor figyelhető meg a legjobban. A szakirodalom szerint a Copernicus központi csúcsa mintegy 10 kilométeres mélységből származik. 1966. december 23-án Aliká K. Herring a Lunar and Planetary Laboratory 155 cm-es reflektorával (122 cm-esre blendézve), 900-szoros nagyítással egy nagyon részletes rajtot készített a központi csúcsról. Herring rajzán és a jó felbontású amatőr felvételeken, illetve a komolyabb atlaszokon is jól látható, hogy a központi csúcs két nagyobb tömbből áll, és ezek között még négy vagy öt kisebb kiemelkedés található. A nagy tömbök igen összetettek, különösen a nyugati „geppisztolyra” emlékeztető alakú. Az egyik kedvenc úrfelvételünk pont ezt a területet ábrázolja. A szóban forgó fel-



Egy rajz a Hold uralkodójáról. A képet a cikk szerzője készítette a Polaris Csillagvizsgáló 200/2470-es refraktorával 274x-es nagyításnál, 2010. január 24-én.

vételt 1966. november 24-én, tehát éppen egy lunációval Herring észlelése előtt készítette a Lunar Orbiter 2, délről észak felé haladtában, ferde rálátással. Hála az internetnek, nagy felbontású változatai is könnyedén elérhetőek. Órákig lehet tanulmányozni ezt a képet, a töredezett falakat, a hatalmas csuszamlásokat és persze a központi csúcs tömbjeit.

Igazi kihívás lehet 20–30 cm-es, vagy még nagyobb műszerek számára a központi csúcs finomabb szerkezetének a megörökítése. Komolyabb eredményekre csak a legnyugodtabb éjszakákon számíthatunk. Ha vizuálisan észlelünk, akkor kizárólag a célterületre koncentrálnunk, a kráterfalakkal ne foglalkozunk. Ha fogyó fázisban észlelünk és kb. 15 cm-es műszerrel rendelkezünk, akkor jó légkörnél jó esélyünk van a Copernicus A-jelű, 2,5 kilométeres kráter megpillantására, a keleti belső sánccfalon. Gondoljunk csak bele, hogy ez a „parányi”, alig észrevehető kráter is kétszer akkora, mint a Barringer-kráter!

Itt a tavasz, márciusban és áprilisban is viszonylag magas deklinációnál kerül megfigyeléshez kedvező helyzetbe a telő Holdon. Ha az időjárás kegyes lesz hozzánk, használjuk ki a lehetőséget, és észleljük a Hold uralkodóját!

Görgei Zoltán