



Hold

Érdekes holdfelszíni alakzatok II.

Koncentrikus gyűrűs, „fánkyszerű” kráterek

A Hold tőlünk látható oldalán mintegy tizenegyezer kráter van, melynek átmérője 3,5 km-nél nagyobb. Látszólag mindegyikük a megszokott formájú becsapódási kráter a kicsitől a nagy méretűig, a nagyon friss, fiataltól az egészen lepusztult idős korú kráterig. Azonban vannak ezektől a szokásos formáktól egészen eltérő szerkezetű, érdekes kráterek is, amelyeket nem kizárólag becsapódás hozott létre, hanem különleges belső szerkezetüket feltehetően vulkáni tevékenység alakította ki a régmúltban. Ezek közül a legfeltűnőbb, a szokványostól legszembetűnőbbben elütő holdkráterek a *koncentrikus gyűrűs szerkezetű kráterek* vagy röviden *koncentrikus kráterek*. Ezek kis méretű kráterek a Hold felszínén, átlagos átmérőjük nagyjából 8 km. A krátereknek ez a csoportja a belsejükben található, a külső kráterfallal koncentrikus kört alkotó belső gyűrűjük alapján kapta a nevét. Ennek a belső koncentrikus gyűrűnek az átmérője megközelítőleg a külső falgyűrű átmérőjének a fele, és a belső gyűrű magassága mindig kisebb, mint a külsőé, legtöbbször annak fele vagy annál is kisebb. Többségükben a belső gyűrű általában nem egy éles, meredek fal, hanem domború, szinte tóruszra vagy inkább „fánkra” emlékeztető alakzat (például a Lagrange T-kráter), de vannak meredekebb, élesebb belső falú koncentrikus kráterek is. Ezenkívül vannak egészen lapos, kis magasságú belső gyűrűs szerkezetek is: kis domb-szerű képződmények például a Marth belsejében, a Dubiago melletti, valamint a Herschel F melletti kráterekben. A Gambart J-kráter arra példa, hogy a belső gyűrűje bizonytalanul kivehető, nagyon alacsony, a külső kráterfal magasságának csak 10 százaléka, miközben a többi gyűrűs kráternél ez mintegy 45 százalék. Néhány esetben a külső és belső gyűrű egyaránt elliptikus (a Struve belsejében és a De Vries mellett), illetve míg a külső gyűrű kör alakú, a belső gyűrű lehet elliptikus is (Crozier H). Két belső koncentrikus gyűrű vagy perem is előfordulhat a kráter belsejében (Gruihuisen K, Endymion mellett, Louville DA, Cruger mellett). Ezekon kívül összetöredezett, lepusztult kör alakú koncentrikus gyűrű is előfordul három kráternél az Imbrium anyagkidobódáson a Jura-hegység vidékén. Charles A. Wood (1978) vizsgálatai alapján készített táblázatot mellékelünk az ismert koncentrikus kráterekről a holdrajzi hosszúság szerint növekvő sorrendben, először a keleti, majd a nyugati féltéken levőket (E: keleti, W: nyugati), illetve a Hold túlsó oldalán lévő néhány krátert is szerepel a felsorolásban. A holdrajzi szélesség (S: déli, N: északi), a kráter külső átmérője, a belső és külső krátergyűrűk átmérőinek aránya, a koncentrikus kráter osztálya szerepel. Az osztályozás száma a belső gyűrűt jellemzi: 1= éles és 5= lepusztult között skálázva, a betűjele a holdfelszíni elhelyezkedésére utal: M= mare (tenger), C= continent (kon-

tinens, felföld). Ezek közül néhány a Wood-féle (2004) Lunar 100 listában is szerepel (a Lunar 100-ról *Jakabfi Tamás* írt a Meteorba 2005-ben). A krátereket a megadott koordináták alapján célszerű beazonosítani a Rükli-féle holdatlaszban, mert sokszor jellemtelenek, azonban legtöbbször egy közeli jelölt kráter megkönnyíti megtalálásukat.

A leghíresebb, legismertebb koncentrikus holdkráter a Hesiodus A a Mare Nubium déli peremvidékénél. Ez a kráter a Lunar 100 listájában a 81-es sorszámot kapta és közvetlenül a 42 km átmérőjű Hesiodus-kráter szélénél helyezkedik el. A Hesiodus A egy 14,9 km széles, 1,7 km mély becsapódási kráter, amelyet a becsapódáskor kidobott halvány maradvány anyag vesz körül. A Hesiodus A-t a belsejében egy 6 km átmérőjű, enyhén domború „fánkszerű” gyűrű teszi látványossá, és ez teszi megfigyelésre ajánlott objektummá ezt az érdekes, különleges kis holdkrátert. Néha „bikaszemhez” is hasonlítják ezeket a krátereket. A Hesiodus A belső gyűrűjének aljzata kb. 250 méterrel mélyebben van, mint a külső kráterfal és a belső gyűrű közötti laposabb aljzat. A ma ismert koncentrikus holdkráterek 70 százaléka a Hesiodus A-ra hasonlít, tehát ezt a krátert az ilyen típusú holdkráterek alapesetének, mintapéldányának is tekintjük. Hasonló szerkezetre jó példa lehet még a jól megfigyelhető Lagrange T, Crozier H és Cavalerius E is.



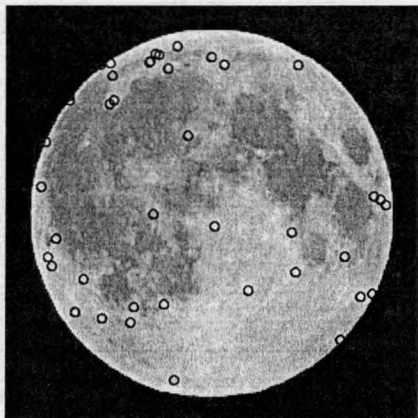
A Hesiodus A koncentrikus gyűrűs kráter. Damian Peach felvétele egy Celestron 9,25-tel készült Lumenera LU075 kamerával (a felvétel közreadásához való hozzájárulását ezúton is köszönjük)

Azt, hogy a koncentrikus kráterek szorosan kapcsolódhatnak régi vulkáni tevékenységhez a Pitatus- és a Humboldt-kráterek mutatják. Mindkettőnek közös tulajdonsága, hogy úgynevezett *töredezett aljzatú kráterek* és közelükben vagy a belsejükben koncentrikus kráter található (l. *Kereszturi Ákos és Jakabfi Tamás* holdkráter típusokról szóló leírását az Amatőrcsillagászok kézikönyvében, 2006).

A 97 km átmérőjű, összetett szerkezetű Pitatus a Hesiodus A közelében, a Mare Nubiumtól délre a déli krátermező szélénél van és a Lunar 100 listájában a 84-es sorszámú. Fő érdekessége az, hogy a sima aljzatán a kráterfallal koncentrikusan, illetve a centruma felé radiálisan futó hasadékok, rianások vannak. A Pitatus idős komplex kráter, központi csúcsa lepusztult, az alulról feltört sok láva a központi csúcs talpazatát elfedte. A hasonlóan töredezett aljzatú nagy, 207 km átmérőjű, Humboldt-kráter a Hold délkeleti peremének közelében van, és ezért a szerkezeti részletei nehezebben figyelhetők meg. Sorszámja 87-es a Lunar 100 listáján, amelyben a nagyobb sorszámok a nehezebb megfigyelhetőséget jelzik. A megvilágíthatósága legjobb röviddel a holdtöltét követő időszakban és ekkor figyelhető meg jól a lokális esti terminátor közelében. Ez a Pitatusnál fiatalabb, kevésbé lepusztult kráter, a keleti pereménél éles, meredek kráterfallal, az aljzatán radiálisan futó rianásokkal. A falak közelében az aljzatán négy nagyobb sötét terület, sötét folt van, amelyek közül három feltört lávaanyag, a negyedik pedig *piroklastikus* eredetű, azaz nem láva felszínre törésével, hanem vulkanikus poranyag előtörésével jöhetett létre. A kráter belsejében,

annak holdrajzi északkeleti részén az aljzatot három kisebb kráter közül egy 6,7 km átmérőjű koncentrikus kráter figyelhető meg, bár ez a Földről nézve a holdperem közelsége miatt elég ferde rálátási szög alatt látszik, tehát csak nagyobb (legalább 20 cm-es), jó felbontású távcsövekkel figyelhető meg jól. A Humboldt-kráter aljzatán levő koncentrikus kráter is azt jelzi, hogy szorosabb összefüggés lehet a holdi vulkánosság, tehát a Humboldt aljzatát formáló folyamatok, és a koncentrikus kráterek között.

A koncentrikus gyűrűs kráterek eredetét tekintve nagyon valószínűtlen az, hogy ezek két, egymástól független becsapódás következtében alakultak volna ki, azaz egy kozmikus test a másik, már előzőleg becsapódott test által kivált kráter belsejébe, annak pont közepébe (centrálisan) csapódott volna bele, sőt az ilyen eset több tucatszor is előfordult volna a Hold felszínén. Ráadásul a belső krátergyűrűk többsége nem is emlékeztet a szokásos becsapódási kráterek falának szerkezetére: nem olyan éles, inkább kívülről nézve domború, „fánkyszerű”. A koncentrikus kráterek gyakran fordulnak elő hold-dómok és hasadékok közelében, és 70 százalékuk a mare területek szélénél található (Charles A. Wood adatai alapján). Térbeli eloszlásuk tehát vulkanikus eredetükre utal a Hold régmúltjából, vagyis ezeknek a krátereknek a belső gyűrűjét vulkáni tevékenység alakíthatta ki. A kráterek külső gyűrűje becsapódási eredetű lehet, de a kráterek belső gyűrűje a feltételezések szerint a kráter aljzat mentén feláramló viszonylag viszkózus (nagyobb belső súrlódású) magma anyagból épült fel. Azonban nehéz elképzelni, különösen a töredezett aljzatú kráterekre gondolva, hogy a feláramló magma anyag hogyan alakíthatott ki olyan szép szabályos belső koncentrikus gyűrűket, mint amilyeneket ezekben a kráterekben megfigyelhetünk. Tehát a holdi koncentrikus gyűrűs kráterek eredetét még ma sem értjük teljesen.



Az eddig ismert koncentrikus gyűrűs szerkezetű holdkráterek elhelyezkedése a Hold Földről látható oldalán

A koncentrikus kráterek megfigyelése igen sok érdekességet és megfigyelési élményt nyújthat a holdészlelő amatőrcsillagászoknak, akár vizuális vagy asztrofotós megfigyelési módszerekkel. A kis koncentrikus kráterek belső gyűrűjének megpillantása, sőt maguknak a kis krátereknek a megkeresése és azonosítása is izgalmas és egyben nehéz feladat, amely sok türelmet igényel. A jó felbontáshoz legalább kis-közepes, 10–20 cm-es távcső szükséges. A megfigyeléseket érdemes a helyi holdfelszíni napfelkelte után kezdeni, amikor már a kráter belseje is megvilágítottá válik, és figyelni a kráter belső gyűrűjének láthatóságát a holdi nappal idején, egészen a lokális naplemente közeléig, amikor is kezd árnyékba kerülni a kis kráter.

Koncentrikus gyűrűs belső szerkezetű holdkráterek

	A kráter helye	Holdrajzi hosszúság (fok)	Holdrajzi szélesség (fok)	Átmérő D (km)	Belső/külső gyűrű átm. aránya	Osztály	Rükl-térkép
1	Archytas G	0,4E	55,8N	6,8	0,54	2M	4
2	Reaumur B mellett	1,3E	4,5S	4,4	0,64	3C	44
3	Egede G	6,8E	51,9N	6,7	0,66	2M	13
4	Pontanus E	13,3E	25,2S	12,7	0,61	3C	56
5	Torricelli R mellett	26,6E	6,4S	3,9	0,29	3MC	47
6	Beaumont P mellett	29,6E	19,1S	11,1	0,45	3MC	57
7	Crozier H	49,4E	14,1S	11,3	0,37	2C	48
8	Endymion mellett	50,6E	51,7N	6,9	0,36, 0,64	2M	7
9	Apollonius N	64,0E	4,7N	9,4	0,46	2C	38
10	Legendre mellett	68,2E	27,5S	4,6	0,33	3C	60
11	Dubiago mellett	69,0E	3,7N	4,6	0,36	3M	38
12	Schubert N mellett	74,0E	2,0N	9,9	0,45	3MC	38
13	Humboldt belsejében	83,2E	26,5S	6,7	0,47	1M	60
14	Hamilton mellett	84,7E	44,2S	9,6	0,55	2M	69
15	Jeans mellett	94,4E	53,1S	23,8	0,70	3C	-
16	Chamberlin mellett (bizonytalan kráter)	102,5E	58,8S	8,9	0,75	2MC	-
17	Pasteur belsejében	104,9E	11,8S	5,4	0,57	3C	-
18	Jules Verne mellett	144,1E	37,5S	6,4	0,55	2C	-
19	Geiger mellett	159,0E	16,2S	6,5	0,39	3C	-
20	Aitken mellett	172,6E	20,6S	10,0	0,50	3C	-
21	Archimedes F	7,8W	24,1N	7,4	0,54	2MC	12/22
22	Hesiodus A	17,0W	30,1S	14,9	0,41	1M	54/64
23	Gambart J	18,2W	0,7S	7,1	0,44	2M	42
24	Laplace E mellett	21,2W	50,0N	7,6	0,56	5MC	3
25	Fontenelle D	23,3W	62,5N	17,2	0,46	2M	3
26	Blancanus C belsejében	29,1W	66,2S	13,0	0,42	3C	72
27	Marth	29,3W	31,1S	6,1	0,44	2M	63
28	La Condamine F mellett	31,3W	57,2N	5,1	0,37	2M	2
29	Hainzel H	33,1W	36,9S	11,2 x 8,9	0,43	3C	63
30	Bouger B mellett	33,8W	53,5N	5,8 x 6,7	0,43	3C	2
31	Bouger A mellett	34,1W	53,2N	7,1	0,47	4C	2
32	Herschel F mellett	34,6W	57,7N	6,7	0,28	3MC	2
33	Gruithuisen mellett	41,4W	36,7N	6,8	0,52	3C	9
34	Gruithuisen K	42,7W	35,3N	6,9	0,21, 0,50	2MC	9
35	Clausius E mellett	46,8W	35,4S	9,1	0,40	2C	62
36	Mersenius M	48,3W	21,3S	5,5	0,38	2M	51
37	Louville DA	51,6W	46,6N	10,5	0,45, 0,72	2M	9

	A kráter helye	Holdrajzi hosszúság (fok)	Holdrajzi szélesség (fok)	Átmérő D (km)	Belső/külső gyűrű átm. aránya	Osztály	Rükl-térkép
38	Damoiseau BA	59,0W	8,3S	8,7	0,57	2C	39
39	Lagrange T mellett (bizonytalan kráter)	62,0W	33,0S	9,0	0,39	4C	61
40	Lagrange T	62,4W	32,9S	11,8	0,45	2C	61
41	Markov mellett	64,8W	52,6N	7,3	0,37, 0,72	3M	1
42	Cruger mellett	65,7W	17,0S	2,3	0,58	3C	50
43	Rocca F mellett	67,1W	14,2S	3,2	0,36	2C	39
44	Cavalerius E	69,9W	7,7N	10,9	0,40	2C	28
45	Lavoisier A mellett	75,0W	36,7N	2,7	0,53	2M	8
46	Repsold A	77,5W	51,9N	8,2	0,58	1C	1
47	Struve belsejében	77,7W	22,0N	6,2 x 5,6	0,37	2MC	17
48	Lavoisier belsejében	81,1W	38,4N	5,7	0,51	2C	8
49	Minkowski belsejében	143,0W	56,6S	11,0	0,57	2C	-
50	Apollo belsejében	154,2W	31,0S	11,4	0,49	1C	-
51	De Vries mellett	172,7W	20,6S	12,0 x 7,0	0,59	3C	-

TÓTH IMRE



web: www.makszutov.hu
www.celestron.hu
Tel: 20/5-981-941
email: info@makszutov.hu



CELESTRON OMNI XLT

egy lépéssel a konkurencia **ELŐTT**

- ▶ egyedileg kiválasztott és kézzel befejezett optika
- ▶ StarBright XLT bevonat
- ▶ acéllábás (4.5 cm) CG-4 mechanika
- ▶ mindkét tengelyen golyóscsapágyazott mechanika

Omni XLT 150 (150/750 Newton) **105 000 Ft**

Omni XLT 102 (102/1000 refraktor) **115 000 Ft**

Omni XLT 120 (120/1000 refraktor) **130 000 Ft**

Omni XLT 127 (127/1250 SC) **165 000 Ft**

Omni CG4 mechanika **64 000 Ft**



Csak tubus:

XLT 150 - 65 000 Ft

XLT 102 - 75 000 Ft

XLT 120 - 99 000 Ft

XLT 127 - 125 000 Ft










A McNaught-üstökös a déli féltekéről

Amiről lemaradtunk!... A McNaught-üstökös januári látványa régen nem látott érdekldést váltott ki a hazai amatőrökből. A magyarországi megfigyelésekből a márciusi Meteorban mutattunk be egy jó nagy csokorra valót: a -5 magnitúdós üstökös nappali látványától kezdve az északi égre felnyúló csóvaszalakig sok mindenről írtunk. Most a déli féltekén készült felvételekből válogatunk – e képek alapján érezhetjük csak át igazán, miről maradtunk le itt, az északi féltekén. A fantasztikus felvételek mellett olvasnivalót is ajánlunk: Szabó M. Gyula McNaught-expedíciók Ausztráliában c. cikkét üstökösrovatunkban, a 38. oldalon.

1. A McNaught-üstökös a Clive-lagúna fölött január 31-én. A 46 másodperces felvételt az új-zélandi Graham Palmer készítette Canon 350D digitális fényképezőgéppel.

2. A Csendes-óceán felett hullámzó légrétegek szinte kettétörik az üstököst ezen a január 16-ai felvételen, amely a VLT-nek otthont adó Cerro Paranalról készült, Chiléből.

3. Ashley Marles (Christchurch, Új-Zéland) önmagát is rákomponálta január 24-én készült felvételére (3 perc expozíció, 4/18 mm-es objektív, Canon 20D, ISO 1600).

4. Minoru Yoneto csodálatos felvétele Új-Zélandról készült és az üstökös, a Tejút sávja valamint a Kis Magellán-felhő mellett egy meteor (a kométától balra) is nyomot hagyott rajta.

5. Az ausztráliai Adelaide városának tengerpartjáról is sokan csodálták estéről estére az üstököst. Ezt a fél perces felvételt Michael Mattiazzo készítette január 22-én egy Canon 300D géppel.

6. Terry Lovejoy január 21-ei felvételén a horizont közelében ülő felhők közt már felűnik az esti égen megjelenő holdsarló is. A csóva teljes szélessége 49 fok (117 s, 3,2/21 mm-es objektív, Canon 300D, ISO 200).

7. Sebastian Deiries január 21-ei felvételén az üstökös feje már lenyugodott a Csendes-óceánba (Cerro Paranal, Chile).

8. Emmanuel Jehin (Cerro Paranal, Chile) felvétele a VLT kisegítő távcsöveinek tövéből készült egy Canon 350D digitális kamerával, január 20-án.

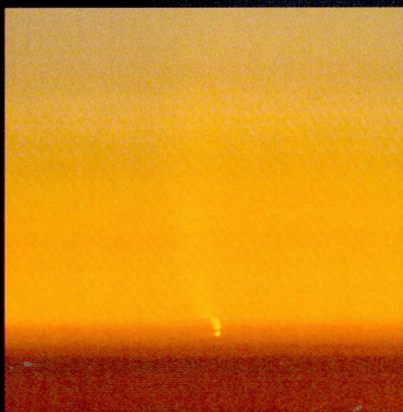
9. John Burt (Gisborne, Új-Zéland) fotója január 22-én mutatja a felhők közt bujkáló McNaught-üstököst.

10. Guy Thorley új-zélandi amatőr csillagász felvételéről nem sikerült pontos adatokat beszerezni, ám a kép így is csodálatos.

11. Üstökös a felhőtenger felett a Cerro Paranalról január 21-én (Emmanuel Jehin, Cerro Paranal, Chile).

12. Chris Picking január 31-én készült fantasztikus mozaikfelvételén (3x3 perc, 3,5/18, Canon 10D, ISO 800) az üstökös mellett három szabadszemes galaxis is látható: a két Magellán-felhő és a Tejút...

13. Takács István és Kiss László január 20-ai felvétele a teljes pompájában tündöklő McNaught-üstököséről és a Kis Magellán-felhőről (12x30 s, Canon 300D, ISO 1600).



A McNaught- üstökös a déli féltekéről







