



# Szabadszemes jelenségek

## Mi látható a Holdon szabad szemmel?

A Hold korongján lévő foltokra valószínűleg már a legősibb embercsoportok is felfigyeltek és megpróbálták megmagyarázni keletkezésüket, mibenlétüket. Az ókori népek legtöbbször földi, általuk jól ismert dolgokat vetítettek ki rá. Ugyanez figyelhető meg a ma élő, alacsonyabb fejlettségű népcsoportoknál is. A természettudományos világnézet fejlődésével a mesék egyre inkább háttérbe szorultak(nak), természetesen nem tűntek el. A következőkben a holdfoltok múltbéli magyarázataival (legendáival) és a holdi részletek jelenlegi szabadszemes láthatóságával foglalkozom.

### Mesék a holdkorongon

A sötét foltokba beleképzelt figurák hihetetlen változosságot mutatnak. Ha csak a leginkább elterjedteket vesszük figyelembe, akkor két nagy csoportot emelhetünk ki közülük. Az első típusba az állatformák (elsősorban a nyúl), a másodikba az emberformák tartoznak.

Ázsiában, Észak- és Közép-Amerikában az őslakók körében a nyúlforma terjedt el döntően. A japánok, kínaiak, thaiföldiek, indiaiak szerint a holdban egy házinyúl ül, előtte mozsár van, amiben a kezében tartott mozsártörővel rizkását (más variáció szerint a halhatatlanság fűvét) őrli. Indiában sok helyen éppen ezért *Sa'shabrit*-nak, azaz *Nyúltartónak* hívják mellék-bolygónkat.

Észak-Amerika legtöbb indián törzsénél a holdban a Nagy Nyúl (a hős, a csodatevő) ül, akitől minden és mindenki származik. A Mexikó területén élő népeknél szintén elsődleges a nyúlforma, aminek eredete egészen a toltékokig vezethető vissza. Náluk a Napot, mint égitestet egy jaguár (jaguár-isten), a Holdat egy nyúl jelképezte. A Hold ábrázolására egy korszót vagy csigaházat használtak, amiből nyúl ugrik ki. Érdekes még a dél-amerikai namakák magyarázata, akik szerint a Hold foltjait egy nyúllal való verekedés közben szerezte, mivel az összekarmolta.

Hol látható a nyúl a holdkorongon? A mai térképek elnevezéseit használva a teremtmény azonosításához, a következőket kell elképzelni: a nyúl hátsó fele: Mare Serenitatis, hátsó lábai: Mare Vaporum, testének első fele: Mare Tranquillitatis, feje: Mare Fecunditatis, füle: Mare Crisium, mellső lábai: Sinus Asperitatus és Mare Nectaris (1. ábra).



1. ábra. A holdbéli nyúl

Más indiai népek gyakran kecskét látnak a foltokban és a Holdat a Nyúltartó mintájára Kecsketartónak nevezik. Sok észak-amerikai törzs békát vél felismerni a fent leírt területen. Ez pontosan ellenkező irányba néz, mint a nyúl. Lábai a Mare Fecunditatis és a Mare Nectaris, teste a Mare Tranquillitatis, feje a Mare Serenitatis. A Fidzsi-szigetek lakói patkányokat látnak a holdban.

Európában, Dél-Amerikában, Afrikában leginkább valamilyen emberformát képzelnek bele a foltokba. A görögöktől ered az a feltevés, hogy a holdban egy gyönyörű lány arca látszik. A rómaiak révén a legtöbb latin népnél elterjedt ez az uralkodó legenda. A germán népek általában egy kis görnyedt emberkét látnak benne. A skandinávoknál az Edda (eredetmonda) szerint két vízhordó gyermeket (Bilt és Hinkét) rabolt el a Hold, akik azóta sem hagyhatják el őt.

A dél-amerikai inkák szerint egy kéjhölgy holdvilágos estén sétált, megtetszett neki a ragyogó Hold és felszökönt hozzá, aki azóta sem engedi el. Az Orinoco menti potowatomik és az észak-amerikai ottawák szerint egy görnyedt vénasszony látható a holdon. A Timor-szigetek lakói fonogató öreganyót, a Szamoa-szigetek népe asszonyt és gyermekét képzelnek a foltokba. A busmanok emberi arcot vesznek ki az alakzatokból.

A régi magyar mondavilág teremtményei is nagyjából emberek, akik általában büntetésből vagy jutalomból kerültek a holdba. Ízelítőül néhány: öregember, osztozkodó cigánygyerekek, favágó ember, rőzsét vagy szalmát cipelő ember, kaptáját szárító juhász, szántó paraszt, legeltető pásztor, kovács, meszet hordó gyerek, emberi arc. Más magyarázat szerint Dávid (Szt. Dávid ill. Dávid király) hegedül és Cicelle (Szt. Cecília ill. Sybilla jósnő) táncol körülötte.

Vannak olyan magyarázatok is, amelyek megszemélyesítik a Napot és a Holdat, ezek veszekedéséből származnak a foltok. Ilyen az a grönlandi monda is, amiben Anninga (a Hold) üldözte nővérét, Malinát (a Napot). Malina — akinek ujjai kormosak voltak — visszafordult és bedörzsölte vele öccse arcát és ruháját. Észak-indiai monda magyarázata szerint a Nap tüzes sugaraival megpörköli a hozzá havonta közel kerülő Holdat, és annak korongján az égéstől származó pernye alkotja a foltokat. Egy régi magyar hiedelem szerint a Nap és a Hold valamikor egyforma erősek voltak és verekedtek. A Hold egy tuskés ágat dobott a Napba, így az még jobban égett, azért olyan szúrós a fénye. A Nap egy lapát lóúriléket vágott a Hold szeme közé, ezért halványabb és foltos a képe.

## **Kezdetleges tudományos elméletek és az első „térképek”**

A legtöbb természettudomány gyökere a görög gondolkodókig nyúlik vissza. A holdbéli foltok esetében is idáig kell visszamennünk, hogy a bonyolultabb világképekbe illő, meséket kevésbé tartalmazó elméleteket találjunk.

Az egyik első magyarázatot a foltok keletkezésére idősebb Plinius (Kr.e. 1. sz.) adta. Elfogadta azt a széles körben ismert elméletet, hogy a Hold felszívja a földi nedvességet. Szerinte ennek tisztátalan részeiből keletkeznek a foltok. Egyébként tiszteletbe tartotta Arisztotelész (Kr.e. 4. sz.) makulátlanul tiszta égitestjeit, de



2. ábra Leonardo holdvázlata

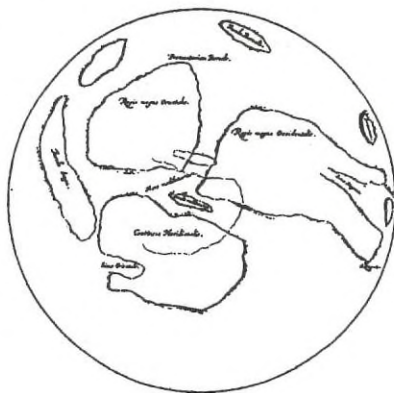
szerinte a Hold túl közel kering a Földhöz, ezért szennyezőzöndhet be. (Arisztotelész szerint az égítestek tökéletesek, a Holdon csak látszat, érzékcsalódás a sötét folt.)

Igazán részletesen foglalkozik a témával Plutarkhosz (Kr.u. 1. sz.) A holdsarlón látható foltok c. művében. Ebben ő a Hold természetére nézve elfogadja Anaxagorasz (Kr.e. 5. sz.) elméletét, aki szerint a Hold a Földhöz hasonló anyagból áll, és nem tüzes, mint a csillagok (ahogyan Anaxagorasz előtt gondolták). Nem fogadja el Arisztotelész magyarázatát, aki szerint levegő és éter keverékéből áll az egész égítest. Plutarkhosz a sötét területeket vízzel telt medencéknek, szakadékoknak tartotta, amelyekre a környező hegyek vetnek árnyékot. Művében három fő foltot jelöl meg, melyekhez népi hiedelmeket is köt. Az első folt az esténként már jól látszó, vastag sarlón figyelhető meg könnyen. Ez a Hecate Örvénye, ahol a rossz lelkek töltik büntetésüket (minden bizonnyal a Mare Crisium). A másik kettő már nehéz azonosítani. Ezek a legnagyobbak, méretük Plutarkhosz szerint meghaladja a Hold átmérőjének 1/24-ed részét. A legenda szerint ezeken át közlekednek a lelkek a Hold ég felé forduló és a Föld felé forduló része között.

1634-ben Johannes Kepler latinra fordította és ismét kiadta Plutarkhosz művét. Kommentárjában ő is átvette magyarázatát a tengerekről, de az árnyékelméletet már nem fogadta el. Ezen fordításnak köszönhetően hívjuk ma is *marenak* (tengernek) a sötét területeket.

A hamuszürke fény léte megingatta a szilárd test elméleteket. Posidonius (Kr.e. 1. sz.) szerint égi kísérőnk félig átlátszó, üvegszerű anyagból áll és ezért dereng át a Nap fénye a sötét oldalra is. Ezt egészen a 15. sz.-ig nem cáfolták meg. Ehhez hasonló Vitellio és Reinoldus elmélete is, akik szerint az égítest porózus habkőből áll, de a foltoknál ez vastagabb és ezért ott nehezebben süit át rajta a Nap fénye.

Voltak olyan elméletek amelyek tagadták, hogy a foltok a Hold részei. Ezek szerint csupán az alatta fekvő földi táj visszatükörzöndései a „hold-tükörben”. Ezt vallotta több közelkeleti nép (pl. a perzsák), támogatták egyes görög gondolkodók (pl. Klearkusz), de még II. Rudolf — Kepler mecénása — is a legnagyobb olasz szigetek képét látta benne. Az arab Alhazen és Leonardo da Vinci elméleti cáfolatai után Kepler kísérletileg is bebizo-



3. ábra. Gilbert szabadszemes holdtérképe

3. ábra. Gilbert szabadszemes holdtérképe



4. ábra. Galilei távcsöves rajza

nyitotta, hogy nem illúzióról van szó. Camera obscurájával (lyukkamera) papírra vetítette a foltokat, és bármiképpen mozgatta is a lapot, a foltok nem tűntek el.

Holdábrázolások már régi korokból is ismertek, de ezeken leginkább stilizáltak, vagy csak a fázisokat ábrázolják. Az első holdfoltokat híven ábrázoló szabadszemes vázlatok Leonardo da Vinci (1452–1519) után maradtak fenn (2. ábra). Ezeken már nagyjából azonosíthatók a ma is ismert alakzatok. Az első térképi célú szabadszemes ábrázolást a mágnesség kutatásáról ismert William Gilbert készítette, a 16. sz. második felében (3. ábra). Ezen is feltűnik már néhány ismerős részlet, de a valósághoz csak nagy vonalakban közelít. Távcső segítségével készített, az egész Holdat bemutató rajzot először Thomas Harriot (kb. 1560–1621) készített, megelőzve ezzel Galileo Galileit is. Ezen a rajzon azonban furcsa módon számos olyan részlet nem szerepel, amit egyébként könnyű megfigyelni távcsővel. Az első rajzokat tehát nem Galilei készítette, azonban kétségtelen, hogy az ő távcsöves megfigyelései tették közzismertté a Holdon megfigyelhető érdekes alakzatokat (4. ábra). 1610-ben kijelentette, hogy a Hold felszíne „nem másmilyen, mint a Földé”. A növekvő teljesítményű távcsövekkel egyre jobb rajzokat, térképeket fotókat, kezdtek készíteni, melyek már egy új korszakot jelentenek a Hold feltájtának kutatásában.

## Szabadszemes holdtérkép a 20. század végén

Évek óta izgat egy szabadszemes holdtérkép elkészítése. Korábban is próbálkoztam a tengerek minél pontosabb megfigyelésével — szórakozásképpen. Többször sikerült egyenetlenségeket megpillantanom a terminátoron, de ezeket nem jegyeztem fel. A végső lökést ez irányba Keszthelyi Dániel fordítása adta (Meteor 1998/10. 31. o.), ekkor kezdtem el a rendszeres észlelést és rajzolást.

1998. július 8. és december 26. között 29 db megfigyelést készítettem, 26 esti és 3 hajnali alkalommal. A látottakat 6,5 cm átmérőjű körbe rajzoltam be. A holdfázis bejelölése után eleinte az egész látható korongrészt, majd később csak az érdekesebb részeket rajzoltam le. Utána holdtérképen (A. Rük: Mondatlas, 1990) azonosítottam a látottakat, amihez legtöbbször 10x30-as monokulárt használtam. Ezekből az észlelésekből rajzoltam meg a mellékelt térképet (5. ábra).

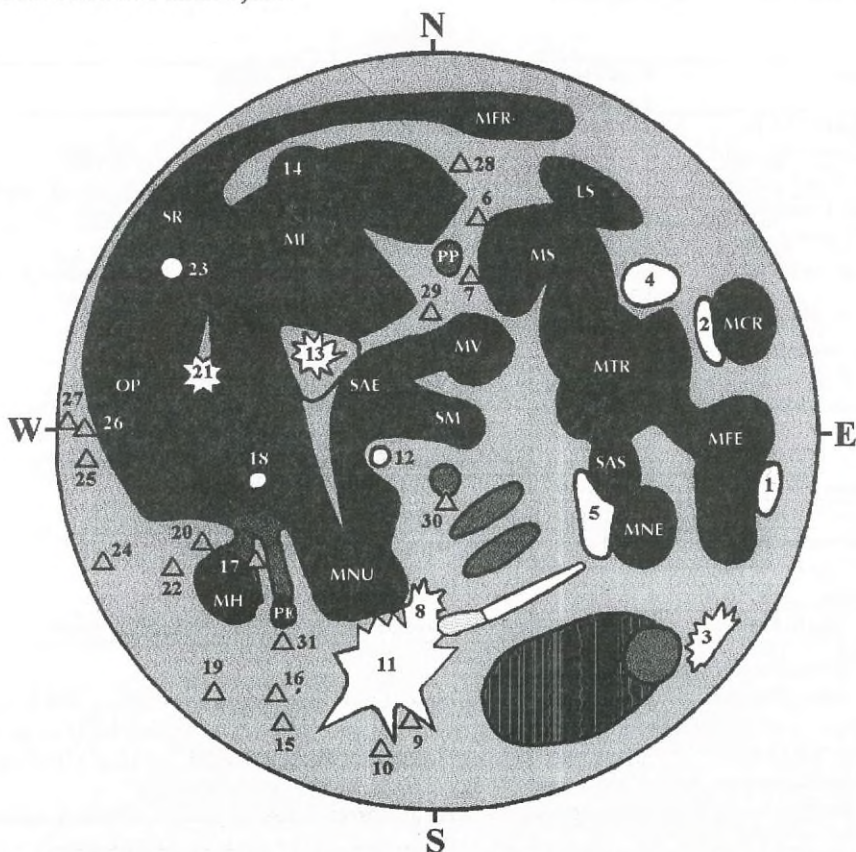
Égi kísérőnk felszínén 49 alakzatot azonosítottam. Ezek közül 18 óceán, tenger, öböl, mocsár (tehát az átlagosnál sötétebb), 12 pedig világos alakzat (6 kráter és 6 más objektumcsoport). Az átlagos sötétségű objektumok közül, melyeket a terminátor torzulásából (kidudorodás, bemélyedés) vettem észre, 4 volt hegység, 10 volt egyedülálló kráter (ide soroltam a Sinus Iridumot is) és 5 csoportos alakzat. A fentiekén kívül észrevettem néhány sugársávot és egyéb, néven nem nevezhető sötétebb árnyalatú területet is. A látott alakzatokat két csoportba lehet sorolni: a könnyebben ill. a nehezen észlelhető kategóriába.

Könnyebben megfigyelhető alakzatok:

1. **Tengerek, óceánok.** A legkönnyebben észrevehető formák, de alakjuk pontos megfigyeléséhez türelem kell. A terminátortól távolabb látszanak igazán jól. Észlelésükhöz a szürkület első fele tűnik jobbnak, mert akkor még nem vakít annyira a holdfény. Ilyenkor számos, megfoghatatlanul kicsi részlet is feltűnik, amit biztosan nem lehet leészlelni.

2. **Világos alakzatok.** Rájuk is igaz, hogy magas helyi napállásnál látszanak könnyebben, de a fényesebbek a terminátoron is kiugranak. A feltűnőbbek KL-sal is látszanak. Közülük könnyebben észlelhető a Langrenus foltja, az Aristarchus +

Herodotus folt, a Schnellius + Stevinus + Furnerius környéke, a Tycho foltja, a Copernicus-kráter, és a Kepler-kráter. Az utóbbi négyenél sugársávok is sejthetők vagy láthatók. Észrevételükhöz, alakjuk meghatározásához a szürkület közepe és második fele volt talán a jobb.



5. ábra. Szabadszemes holdtérkép 29 észlelésből. 1: Langrenus, 2: Mare Crisium Ny-i pereme + Proclus, 3: Schnellius + Stevinus + Furnerius, 4: Montes Taurus, 5: Teophilus + Cyrillus + Catharina + Rupes Altai, 6: Montes Caucasus, 7: Montes Haemus, 8: Walter C vagy W, 9: Maginus, 10: Clavius, 11: Tycho, 12: Möstling A + Lalande, 13: Copernicus, 14: Sinus Iridum, 15: Mee, 16: Schiller, 17: Agatarchides + Loewy környéke, 18: Euclides, 19: Schickard, 20: Gassendi, 21: Kepler, 22: Mersenius + a Gassendi felé húzódó hegyvonulat, 23: Aristarchus + Herodotus, 24: Darwin, 25: Grimaldi, 26: Hevelius + Cavalerius + alattuk a Grimaldi sötét öble, 27: Hedin, 28: Montes Alpes, 29: Montes Appeninus, 30: Albatagnius + Hipparchus, 31: Lacus Timoris + Palus Epidemiarum közötti magasabb terület

3. Terminátoron megfigyelt alakzatok. Kisebb szemszoktatás után egyértelmű, vagy legalábbis EL-sal jól kivehető „dudorként” vagy „öböként” figyelhetők meg a fény-árnyék határon. Legjobban a szürkület vége felé, ill. sötét égen látszanak, amikor megnő a kontraszt a holdkorong és az égi háttér között. Néhányuk KL-sal is észrevehető volt. Általában legömbölyített formák, de többször hosszabb, hegyesebb

kinyúlást is láttam. Az engem leginkább meglepő alakzat a Clavius-kráter volt, amelyet aug. 1-én és dec. 26-án is igazi kráterformának észleltem (nagy dudor a terminátoron, a közepén árnyékkal, 6. ábra). Ebbe az alcsoportba 12 alakzat tartozik, melyeket az I. táblázat tartalmaz.

I. táblázat

Név	A Hold kora	Lefrás
Montes Alpes	7 nap	Jól látható dudor a terminátoron.
Montes Appeninus	7 nap	Jól látható, hosszú, lekonyuló, fényes „csücsök”.
Montes Caucasus	7 nap	Nagy, fényes dudort alkot a Montes Haemusszal együtt.
Montes Haemus	7 nap	Nagy, fényes dudort alkot a Montes Caucasusszal együtt.
Maginus-kráter	8 nap	Kicsi, de egyértelmű dudor a terminátoron
Clavius-kráter	8, 9 nap	Nagy, fényes dudor a terminátoron, belsejében sejthető az árnyék, meglepően igazi kráter formája van.
L. Timoris és a P. Epide-miarum közötti terület	10 nap	Kinyúló dudor a terminátoron.
Sinus Iridum	10, 12, 25 nap	10. napon a fala lefelé lógó fényes „orként” látható a terminátoron. 12. napon sejthető a kontinensbe való beharapása. 25. napon beöblösödés a terminátoron.
Gassendi-kráter	11 nap	Éles „csücsök”, alatta beöblösödés.
Schiller-kráter	11 nap	Nagy, sötét öböl, folt a terminátoron.
Mersenius és a Gassendi felé húzódó hegyvonulat	11, 12 nap	Széles, lapos „púp” a terminátoron.
Schickard-kráter	12 nap	Jól észrevehető beöblösödés a fény-árnyék határon

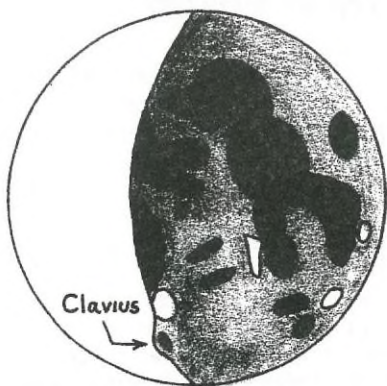
Nehezen megfigyelhető alakzatok:

**1. Mérsékelt világos és sötét területek.** Ezek árnyalatukban csak kissé különböznek a környezetüktől. EL-sal megpillanthatóak, de helyzetük, határvonaluk nehezen azonosítható be pontosan. Ilyen például a világos területek közül a Möstling A és Lalande foltja, az Euclides-kráter vagy a fiatal kráterek sugársávjai.

**2. Kráterek vagy krátercsoportok a terminátoron.** Ezek EL-sal is nehezen látható, éppen sejthető „dudort” vagy „öblöcskét” hoztak létre. Sokszor azonosításuk is nehéz. Sajnos ide kell sorolnom az Albategnius-krátert is, ami csalódást okozott számomra, pedig több forrásból is tudom, hogy mindig sokkal jobban is látszhat. A 6 db, általam megfigyelt ilyen alakzatot a 2. táblázat tartalmazza.

II. táblázat

Név	A Hold kora	Lefrás
Albategnius és Hipparchus	7 nap	bizonytalan, lapos dudor a terminátoron
Agatarchides és Loewy	10 nap	sejthető dudor
Darwin-kráter	13 nap	sejthető dudor
Hevelius és Cavalerius	13 nap	kis dudor (az alattuk lévő Grimaldi öble)
Grimaldi-kráter	13 nap	nehezen látszó öböl
Hedin-kráter	14 nap	kis dudor (távcsővel alatta öblöcske látszik)



6. ábra. A Clavius-kráter 1998. augusztus 1-jén, 18:20 UT-kor

észrevegyünk a Hold felszínén. Valószínűleg erre vezethető vissza az is, hogy csak nehezen vettem észre az amúgy feltűnő Albategnius-krátert, és biztosan van még jó néhány más kráter, amit egyáltalán nem is volt módom megpillantani.

Mindenkinek ajánlom ezt a kis szemtornát, hiszen ha tudományos eredményeket nem is szolgáltat, a szemünk hold- és bolygóészlelésekhez való szoktatását jól szolgálja, és a Hold felszíni alakzatait is jobban megismerjük.

**GYENIZSE PÉTER**

### Folytatás a 22. oldalról!

átmérője 47 ezer km, legnagyobb 16-án 52 ezer km-el. Utána egy I típusú  $-16^\circ$ -on. Ezek látványosan átvonulnak a korongon 22-éig.

Már azt hinnénk pihenhetünk, mikor 23-án újra kelnek csoportok  $28^\circ$  és  $-24^\circ$ -on. 27-én északon két D és két B húzódik, 28-28-20-32 $^\circ$ -on. Délen D-C-I-A fejlődésen átesve 28-án a CM-en elhal egy AA.

A hó közepi három nagy csoport mindegyike visszatérő volt.

Szépen beindult a videó CCD-s észlelés is. Remélem, hogy mindenki mielőbb tudja majd digitalizálni és kimérni a saját felvételeit, mert ha mindezt még nekem kell csinálni, nem készül el a rovat az adott hónapban. A képeket floppyn vagy kinyomtatva kérem beküldeni, vagy az alapján készített részletrajzzal, léptékkel.

Nagyon függ a képminőség a légköri nyugodtságtól, a távcső fényerejétől és a chip sorfelbontásától.

**Újabb információk a H $\alpha$  szűrőről:** a korábban említett szűrő Európában csak a Baadertől szerezhető be, 1090 DM, 1,5 angström félérték-szélességű, 31,7 mm-es okulárszűrőbe építve, temperálást nem igényel. Behozatalával egyelőre senki nem foglalkozik. Legálisan behozva kb. még 60%-kal többbe kerül.

**ISKUM JÓZSEF**