

A JELENLEGI HOLD-VULKÁNIZMUS KÉRDÉSÉRŐL

HÉDERVÁRI PÉTER

Összefoglalás: N. Kozirev, szovjet csillagász, 1958. november 3-án vulkánkitöréshez hasonlítható jelenséget figyelt meg a Hold felszínén. November 19-én az illető területen Wilkins, angol kutató egy új, vöröses színű képződményt észlelt. Megállapítható, hogy a kitörés olyan jellegű volt, mint az Etna-Volcano típusú tűzhányók működése és a kitörés valószínűleg egy parazita-kráteren keresztül történt.

Geológus- és csillagász-körökben világszerte nagy érdeklődést és meglepetést keltett Kozirev, N. szovjet kutató bejelentése, amely szerint 1958. november 2-ről 3-ra virradó éjszakán vulkánkitörést sikerült megfigyelnie a Hold „Alphonsus” nevű gyűrűshegységénél, amely a látható holdkorong középső részén helyezkedik el és az úgynevezett Ptolemaeus—Alphonsus—Arzachel gyűrűshegység-lánchoz tartozik. Az azóta eltelt idő során beérkezett újabb megfigyelések, valamint elsősorban a Kozirev által készített spektrogramok nem hagynak kétséget afelől, hogy a megfigyelt jelenség reális és minden régebbi feltevessel szemben, a Holdon ez idő szerint is végbemehetnek vulkáni tevékenységnek minősíthető folyamatok.

A jelenség egészére vonatkozóan már elegendő adat áll rendelkezésre ahhoz, hogy a lunáris és a földi vulkánizmus között bizonyos összehasonlításokat tegyünk. Ez különösen azért tarthat számot érdeklődésre, mert a Holdon végbement kitörésnél a légkör hatását nem kell figyelembe vennünk, amíg viszont a légkör jelenléte a földi vulkáni működések során számottevő szerepet játszik.

Elsőnek Alter, az amerikai Griffith Observatórium munkatársa utalt arra, hogy az Alphonsus gyűrűshegység belsejében gázkitörések játszódnak le. 1956. október 26-án, hajnali 3 és 5 óra között összesen nyolc fényképfelvételt készített a Mount Wilson 252 centiméter átmérőjű tükröstávcsövével az említett területről. Négy felvétel kék és ibolya, négy pedig infravörös fényben készült. Alter megállapításai szerint — amelyeket vizuális megfigyelései is igazoltak, — a kráter belsejéből valószínűleg gázok szálltak fel és a felületi képződmények egy részét elhomályosították. A jelenség magasabb napállásnál és kék—ibolya fényben jobban észlelhető volt, mint alacsonyabb napállás és infravörös fény esetében.

Kozirev, aki élénken érdeklődött a probléma iránt, Mars-megfigyelései közben időt szakított magának arra, hogy a Hold Alphonsus gyűrűshegységét is megvizsgálja. November 3-i észlelésekor először a gyűrűshegység központi csúcsának elsötétedését és vörössé válását, két órával később pedig a krátercsúcs hirtelen kifényesedését tapasztalta. Színképfelvételei oxigén, karbonium és szénvegyületek jelenlétét mutatták.

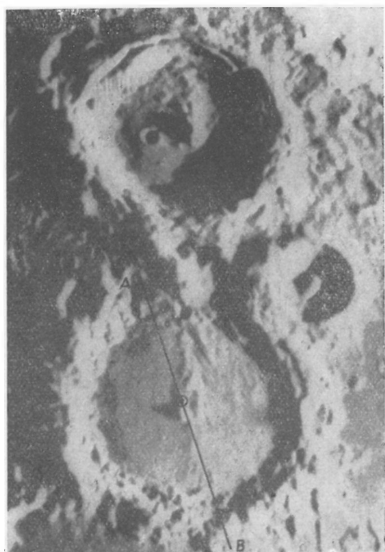
November 19-én Wilkins, H. P. és Brewin, F. D., angol csillagászok az Alphonsus belsejében, a központi csúcstól dél—délnyugati irányban mintegy 2 kilométer átmérőjű, közelítőleg kóralakú vörös foltot észleltek. A folt egyetlen korábbi térképen vagy fényképfelvéleten sem látszott, tehát kétségkívül új képződmény. Wilkins szerint a folt anyagát vulkáni por alkotta, a későbbi megfigyelések szerint azonban a folt alakja és mérete kissé megváltozott, ezért valószínűbbnek látszik az, hogy a foltot a kiömlött láva hozta létre.* Az egyszer már leülepedett vulkáni portömeg alakját és

* Az újabb vizsgálatok szerint a folt albedója 0,046, amely eléggé közel áll a bazalt albedójához (0,06).

helyzetét a Hold felszínén — a légkör gyakorlati hiánya következtében — nem változtatná meg, míg viszont a megszilárdulófémben levő láva még szétterjedhet.

Kozirev számításokat végzett a felszabadult gázok mennyiségére vonatkozóan és azt találta, hogy az körülbelül 100 000 köbméterre becsülhető, ami viszonylag kevés. Hangsúlyozandó, hogy a kiömlött láva mennyisége ugyancsak kevés a gyűrűs-hegység méreteihez viszonyítva.

Legújabbban Gaydon, A. G. és Learner, R. C. M., amerikai fizikusok végeztek kísérleteket a Hold-vulkánizmussal kapcsolatban. Megállapították, hogy —



1. ábra. Az Alphonse-gyűrűs-hegység. Alter D. felvétele a Mount Wilson obszervatóriumában. A központi csúcs melletti kör szemlélteti a gyűrűs-hegység új feltépződését. — Fig. 1. The ring-mountain Alphonse. The photograph is made by D. Alter (Mount Wilson Observatory). The circle beside the central peak illustrates the new spot of the ring-mountain.

megfelelő berendezéssel — „hideg” gázok felhasználásával is létrehozható olyan jelenség, mint amilyent az Alphonse esetében lehetett tanulmányozni. Véleményük szerint a Holdon vulkáni kitérés az esetben is elképzelhető, ha a Hold belsejét egyébként nem tekintjük nagy hőmérsékletűnek; ennek megfelelően tehát nem kell okvetlenül elvetnünk azt a régebbi megállapítást, amely szerint a Hold már kihűlt.

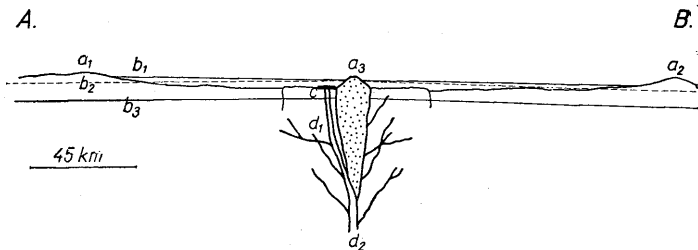
A mondottak értelmében a Hold-vulkán működését tehát a következőképpen vázolhatjuk:

Először gyenge gázkiáramlások történtek (Alter megfigyeléseinek megfelelően), majd — meglehetősen hosszú szünet után — a belső gázok nyomása eléggé nagygyá vált ahhoz, hogy a vulkáni kürtöt kitöltő vulkáni port kiszórja. Kozirev

s

zerint ez magyarázza meg a gyűrűshegység elsötétedését. Két órával később nagymérvű gázkitörés következett be, amit lávakifolyás követett. A lávatömeg hamarosan lehült, alakja azonban kissé szétterült és az eredeti kormfától eltérően elliptikussá vált, megfelelően Wilkins és Brewin megfigyeléseinek.

A légkör hiányának hatását abban a körülményben láthatjuk, hogy míg a földi kitöréseknél a vulkáni eredetű porfelhőt alkotó részecskék sokáig lebegnek a légkörben és hosszú időn keresztül elhomályosítják a környezetet (például Krakatoa), addig az Alphonsus gyűrűshegységnél a kitörést követően kialakult porképződmény rövid időn belül leülepedett a felszínre, mert a finom részecskék szabadesés-szerűen hullottak vissza



2. ábra. Hipotetikus szelvény az Alphonsuson keresztül. — Jelzések: a_1 és a_2 : a gyűrűshegység pereme, a_3 : központi csúcs, b_1 : érintő, b_2 : az Alphonsus környékének nivója, b_3 : elméleti, közepes holdfelszín c : az új folt, d_1 : vékonyabb vulkanikus kúrtó, d_2 : szelesebb vulkanikus kúrtó. — Fig. 2. A hypothetical profile through the Alphonsus. Symbols: a_1 and a_2 : the rim of the ring-mountain, a_3 : central peak, b_1 : a tangent, b_2 : the level of the Alphonsus' surroundings, b_3 : theoretical mean Moon surface, c : the new spot, d_1 : a thinner volcanic pipe, d_2 : a thicker volcanic pipe.

a talajra. Rövid két órával a portömeg fellövellődése után már teljesen kitisztult a kép és a gyűrűshegység területe kitűnően megfigyelhetővé vált.

Ha mármost összehasonlítást teszünk az Alphonsus vulkáni működése és a földi tűzhányók tevékenysége között, azt a földtani szempontból érdekes megállapítást tehetjük, hogy az Alphonsus úgy működött, mint egy Volcano-Etna típusú tűzhányó. Az ilyen típusba sorolható vulkánoknál ugyanis a tevékenység első szakaszában a láva a kráter pereméig nyomul előre, sűrű és viszkózus voltánál fogva azonban itt hamarosan megszilárdul. A belső gáznyomás következtében a megszilárdult anyag részben vagy egészen szétporlad, izzó rögök, finom törmelék és vulkáni por emelkedik a magasba. Ezt követi a kúrtón keresztül mostmár szabadon kitódulni tudó gázok explóziója, majd a viszonylag kis mennyiségű lávaömlés. A Volcano-Etna típusnál a gázok mennyisége sem mondható soknak. A láva nem folyik messzire a krátertől, viszonylag rövid időn belül megszilárdul. Az Etnán gyakoriak a kisebb mellék- vagy parazita kráterek.

Minden jel arra mutat, hogy az Alphonsus kitörésénél is tulajdonképpen ilyen parazita kráter volt a főszerep. Erre utal az a körülmény, hogy a megfigyelt vörös folt aszimmetrikusan helyezkedett el a gyűrűshegység tulajdonképpeni vulkáni kúrtójában levő központi csúcshoz képest. Ha a kitörés a központi csúcs valamely repedésén ment volna végbe, akkor a láva a csúcs oldalán folyt volna le és alakja nem lett volna körrajzú. Másrészt valószínű, hogy az aránylag kis mennyiségű gáznak nem volt elegendő ereje arra, hogy a főkráterben elhelyezkedő közettömegeket megemelje vagy áttörje. Helyesebbnek látszik azt feltételezni, hogy a gázok egy oldalsó, kisebb kúrtón keresztül törtek

a felszínre és a láva is ezt az utat követve úgyszólván felbuggyant a gyűrűshegység központi csúcsának tőszomszédságában.

Az Alphonsus gyűrűshegységben végbement jelenség megfigyelése nemcsak azért jelentős, mert általa első ízben lehetett konkrét, fizikai változásokat megfigyelni a Hold felszínén, hanem azért is, mert — úgy látszik — eldönti azt a régi kérdést, hogy a Hold felszínének jellegzetes kráterformációi vulkáni eredetűeknek tekinthetők-e, avagy meteorok becsapódása által keletkeztek.

On the problem of present lunar volcanism

by P. HÉDERVÁRI

On the night of November 3rd, 1958, N. Kozirev observed a volcanic gas explosion in the ring-mountain Alphonsus of the Moon. Sixteen days later H. P. Wilkins found in the proximity of the Alphonsus' central peak a new, red spot, which was probably due to the mentioned volcanic explosion. — According to Kozirev's observation, the central peak was at first dark, but later became suddenly very bright. He supposed the cause of the first phenomenon to be the dark volcanic dust and fine scoria, while he ascribed the brightening to a gas explosion. — We may suppose that the new spot of the ring-mountain consists of lava. The quantity of the lava is not too much in comparison with the dimensions of Alphonsus. According to Kozirev's opinion, the gas volume was only about 100 000 cubic meters, which is also small. These phenomena are characteristic of the so-called Volcano-Etna type volcanic explosions, therefore, the author supposes that the volcanic activity of the ring-mountain is resembling that of the Volcano-Etna type volcanoes of the Earth.

According to the author's hypothesis, the Alphonsus has probably two volcanic pipes, a thinner and a thicker one. In the thicker pipe there is a large belonite; the upper part of this forms the central peak. This belonite was probably lifted by the consolidated lava. But in the thinner volcanic pipe there is no belonite, and the gas and later the lava may have exploded through this pipe. The conclusion may be drawn, that the new spot is not symmetrical with respect to the central peak, but is on the side of the latter. We may suppose, that the gases have had no sufficient power to raise the comparatively very big belonite out of the thicker volcanic pipe. Therefore, the gases and later the lava exploded through the thinner pipe. So this is a parasite crater of Alphonsus. We find some parasite-craters on the Etna too.