

Megjelenik minden hónap 10-ikén, legalább is 2¹/₂ nagy nyolczadrét ivnyi tartalommal; időnként fametszetű ábrákkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVI FOLYÓIRAT
KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRF.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a 30—33 ívből álló egész évfolyam előfizetési ára 5 forint.

XVI. KÖTET.

1884. FEBRUÁR

174-IK FÜZET.

III. AZ ÉG SZOKATLAN PIROSSÁGA.

A múlt év november havának utolsó napjai óta rendkívül fel-tűnő jelenségek vonják magukra figyelmünket. Derült napokon a Nap felkelése és leáldozása szokatlan fénynyel megy végbe.

A jelenség lefolyása körülbelül a következő:

A mint a Nap leáldozásához közeledik, a nyugati égbolt különös színezetet kezd felvenni. Az ég, még ha különben egészen derült, felhőktől és ködöktől mentes is, a Napot környező részén — néha 30—40^o-nyi terjedelemben — zöldesfehér, sárgásba játszó opálszerű színezetet ölt s olykor maga a Nap is smaragdzöld, ritkán igen hálvány rózsaszínben fénylik.* A Nap letünése után az égbolt színei határozottabban kezdenek fejlődni. A Nap letünése helyét jelző fény lassanként narancssárga színezetet ölt, melyre halaványzöldes öv következik s ez észrevétlenül gyenge pírba — rózsaszínbe — megy át; ez azután a piros számtalan árnyalatán keresztül bíborra fejlődik s végül gyengén elhaló ibolyaszínben az égbolt elhálványult kékjébe olvad.

A színezetek ezen sorrendje majd minden alkalommal felismerhető,** de többnyire nincs meg az a impozáns nyugodtsága, mely az ég rendes kékjét jellemzi. Az égbolt ritkán ment a felhőktől; ezek mozgása miatt a színes fénytömegek lassú hullámozásba jönnek, miközben olykor hatalmas fényoszlopok törnek elő, melyek gyakran a zenithet is elérik. Ezek »*az esthajnal sugarai*« néven ismeretes, a lenyugodott Napból sugár irányban kiinduló, felfelé szélesedő fénysávok, melyek a Napnak majd minden lemenetele alkalmával láthatók és úgy keletkeznek, hogy a felhők között néha hézagok támadnak, melyeken keresztül a Nap sugarai áthatolva, az atmoszférában úszó porszemeket és párákat megvilágítják.

E látvány szépségének fokozásában látószervünk tökéletlensége

* Nature XXIX. köt. 130. és 131. l. Helmholtz és Bozward cikkét.

** L. a Nature u. a. köt. deczemberi számaiban közölt leveleket.

is részt vesz. A szem ugyanis élénk színű, erősen megvilágított mezőben a gyengébb fényű felületeket a mezőnek *kiegészítő* (complémentaire) színében látja. Ezért a kevésbé megvilágított felhők piros égboltozaton zöldneknek, sárgában pedig kékesszínűeknek látszanak. E színezéseket néha az esthajnal sugarait elválasztó sötétebb közökben is észre lehet venni.

Meglepő hatása van ezen különös fénynek — mely az egész nyugati égboltozatot néha 60—70^o-nyi magasságig ellepi — a tájék külsejére s közvetlen környezetünkre. Mintha a tárgyak ismert színei mind ki lennének cserélve. Az árnyékok elmosódtak, néha gyengén színezettek, s ha az égboltozat fénye nagyobb felületre kezd terjedni, majdnem eltűnnek a szem elől. A csillagok, a Hold, a gázlángok, zöldes fényben látszanak.

Az égboltozat színeinek pompája azonban nem soká tart. A színek egymásután letűnnek a horizon alá s végül csak a piros árnyalatok láthatók. Körülbelül 40 perczczel a Nap letünése után ezek is elenyésznek s a csillagok teljes fényökben ragyognak fel. Hanem a természet e rendkívüli fényjátéka evvel még nem ért véget! Az utolsó színek eltünése után 10—20 perczczel a horizon ismét pirkadni kezd; a pír lassan emelkedik s rövid idő múltán a nyugati égboltozat új fényben ragyog, mely pompára az elsővel versenyez. Színe ugyan kevesebb van, a mennyiben a piros szín a túlnyomó, de hatása, a teljesebben beállott sötétség miatt, talán még nagyobb. Tartama néha egy órára is terjedt, de januárban már legfőllebb 10—20 percz volt.

Mindezen jelenségek a Nap felkeltekor is láthatók. Természetesen, fordított sorrendben következnek egymásra. A Nap feljövele előtt 1¹/₂—2 órával megjelenik az első pír a *keleti* égboltozaton, s ennek eltünése után egy második hajnalhasadás. A Nap közeledését ugyanolyan pompa jelenti, mint a minő az előző napon leáldozásánál kísérte.

Mi lehet e rendkívüli jelenségeknek az oka? Ez a kérdés, melyre mindenki várja a feleletet.

Jóformán minden magyarázat felteszi, hogy az atmoszférának igen magas rétegeiben valami anyag rendkívül apró részecskéi lebegnek, melyeket a Nap még akkor is megvilágít, mikor már rég lemerült a horizon alá. Helmholtz e magasságot vagy 60,000 méternyire becsüli.

Foglaljuk össze a tényeket, melyek az atmoszférában lebegő porszemek okozta fénytünemények magyarázatára alapul szolgálhatnak!

Forbes egy gőzgép szellentyűjéből kiáramló vízgőzön keresztül véletlenül a Nap felé tekintve, azt, nagy meglepetésére, *vörösnék* látta. A jelenséget behatóbban vizsgálva, arról győződött meg, hogy a gőznek a szelep nyílása felett csak bizonyos magasságban van meg az a sajátsága, hogy az átmenő fényt pirosra festi; közvetlenül a nyílás felett teljesen átlátszó, fellebb az átmenő fény piros s még fellebb átlátszatlan köddé gomolyodik a gőz.

Vajjon mi módon idézheti elő a vízgőz az átmenő fénynek eme különös változását? — Igen sok és nyomós okunk van hinni, hogy a fény érzetét egy különös közegnek, a súlytalan s az egész világot betöltő *éternek* rugalmas rezgései okozzák szemünkben. A Napon — s általában a fény minden forrásában — végbemenő égés-folyamatok az étert rendkívül szapora rezgésekre kényszerítik, melyek másodpercenként 42,000 mérföldnyi utat befutva, egyenes irányban terjednek szét. Ha útjukban akadályokra — testekre — akadnak, irányuk megváltozik, s esetleg a szembe jutva, a testeket láthatókká teszik. Azonban az éternek sokféle rezgése közül csak azokat érezzük fény alakjában, melyek hullámaiból 1500—3500 fér 1 milliméterre! — Tudjuk, hogy a Nap fénye számos színre, a *szivárvány* színeire bontható. E színek mindegyikének más és más hullámhossz felel meg; a vörös szín hullámai a leghosszabbak; rövidebbek a zöld, s legrövidebbek a kék és ibolyaszínű sugaraké. Ha ezen apró hullámok atmoszféránkba jutnak s abban finom szemekben elosztott anyagra akadnak, egyenes haladásuk gátoltatik. A fényhullámok egyes fajai könnyen, mások meg éppen nem tudnak a porfelleggen áthatolni. Helmholtz a következő hasonlattal érzékíti a folyamatot: »Ha egy fahasáb a vizen úszik s ennek közelében egy leejtett csöpp által apró habgyűrűket támasztunk, úgy ezek a fahasábtól, mintha szilárd kőfal lenne, visszaveretnek. A tenger nagy hullámai azonban együtt ringanak a fahasábbal a nélkül, hogy a hullámok a fa által haladásukban felöltő módon gátoltatnának*«. Az ibolya és a kék sugarak hullámainak visszaverésére talán a legparányibb por-részecskék is képesek, holott a vörös hullámok haladását gátolni nem bírják. Ezek visszaverésére sokkal nagyobb szemek szükségesek. *Az átmenő fény színe az atmoszférában úszó porszemek nagyságától függ.* Ha ezek között túlnyomó számban az ibolya és a kék sugarakat visszaverő részecskék vannak, az átmenő fény narancs-piros; ha pedig a vörös sugarakat feltartó szemek száma a túlnyomó, akkor a porszemek között fenmaradó hézagokon a parányi kék su-

* Helmholtz: A képirásról optikai szempontból. (Term. tud. Könyvkiadó-Vállalat. Népsz. term. tud. előadások. XIV. köt. 232. lap. 1878.)

garak nagy számban haladnak át s így az átmenő fény színe kék lesz. A porszemcskék nagyságáról eddig mindössze csak annyit tudunk egész bizonyosan, hogy az rendkívül csekély. L o c k y e r piros, zöld, kék molekulákat különböztet meg a finom szemű porban, aszerint, amint azok a piros, zöld, vagy a kék hullámokat fogják fel. Ez elnevezést, mivel kényelmes, mi is használhatjuk.

Alkalmazzuk az elmondottakat F o r b e s megfigyelésének magyarázására! A kazánból kitóduló gőz a nyílás fölött egészen átlátszó. Bizonyára azért, mivel a forró részecskék oly parányiak, hogy a legkisebb fényhullámokat sem bírják visszaverni. A gőz tovább emelkedve, keveredik a hideg levegővel és lehül. Abból, hogy az átmenő fényből a kék sugarakat kiszedi, arra következtünk, hogy a részecskék megnöttek. A gőzoszlopnak még magasabb helyén már igen különböző és tetemes nagyságú gömböcskék, igen sűrűen úsznak, azért a legkülönbözőbb hullámokat tartják vissza s esetleg az egész fényt elnyelik. — A piros színben lenyugvó Nap s a közönséges esthajnali pir ugyanezen az alapon magyarázható. A Nap sugarai csak az atmoszférán, a benne úszó vízpárakon keresztül juthatnak szemünkbe. Ez úton a sugarak egy része visszamarad. Az atmoszféra vízgőzei gyakran vannak olyan állapotban, hogy főleg a kék hullámok útját akasztják meg, azért az átment fényben a vörös sugarak lesznek túlnyomó mennyiségben. Mennél hosszabb az atmoszférában megtett út, annál tökéletesebb lesz a fehér fény megszűrése s az átmenő fény annál feltűnőbb lesz vörös színezetű. Ha a Nap a horizonhoz közel van, a sugarak útja 35—40-szer akkora, mint délben, s egyúttal az elmaradt sugarak mennyisége is annyival nagyobb. A Nap ezen állásában, reggel és este, piros színben ragyog s ugyanez a szín világítja meg a keleti és a nyugati égboltozatot. A pir terjedelméből és színezetéből az atmoszféra legalsóbb rétegeinek vízpára-tartalmára — nedvességére —, s ebből némileg a várható időjárásra lehet következtetni, amint ezt a legtöbb nép gyakorlati időjóslo mondásaiban kifejezve találjuk. — Látták azonban a Napot más színűnek is! Így pl. L o c k y e r Windermereben egy gőzös füstjében, és a Simplon-szorosban ködön keresztül *zöldnek*, egy francia ember pedig a Szahara-sivatag porfellegeiben *kéknek*. Ilyen esetek különben igen gyakoriak és elég nagy számban vannak feljegyezve. A »zöld Napot« úgy magyarázzák, hogy a levegőben úszó párák a kék sugarakat, a füst vagy a köd a piros sugarakat tartja vissza s így csak a zöld sugarak juthatnak a szembe. A Szahara Napja pedig azért kék,

* Nature u. a. kötet nov.—decz. számaiban.

mivel a porfellegek szemei esetleg olyan nagyok, hogy a piros és zöld sugarakat visszaverik s az igen kicsiny kék és ibolya hullámokat átbocsátják. — *W h y m p e r* a *Cotopaxi* vulkán füstjén keresztül szintén zöldnek látta a Napot s *R i c h t h o f e n* *Khináról* szóló művében említi, hogy ott igen gyakran lebegnek porfellegek az atmoszférában, melyeken keresztül a Nap zöldesszínű.

A szóban forgó feltűnő esthajnali pírt megjelenése első idejében legtöbbször az atmoszférában »ez idő szerint« nagymennyiségű vízpáráknak tulajdonították.* Az ég pírjának a spektruma többnyire csakugyan azt mutatta, hogy a fény igen hosszú útat tett meg igen nedves levegőben; ámde *P i a z z i S m i t h* és mások** rendkívül száraz levegőben is látták a pírt, a mikor a spektrumban a vízgőz elnyelésének nyoma sem volt. Hozzá véve, hogy a jelenségek kezdete óta a meteorológiai viszonyok gyökeresen megváltoztak: misem indít arra, hogy a magyarázatot ez irányban keressük. — Mások fényvisszaverődést tételeznek fel a magas régiókban úszó finom, akár vízgömböcskék, akár finom jégkristályokból alakult fellegeken.*** Ámde semmit sem lehet annak bebizonyítására felhozni, hogy a felhők körülbelül 12 km. magasságon fölül emelkedhetnének, s kozmikus eredetű vízre komolyan senki sem gondol.

P i a z z i S m i t h azon lehetőséget sem tartja kizártnak, hogy a fényt az atmoszféra legmagasabb rétegeiben lebegő, meteori eredetű por veri vissza. Mikor 1856-ban *Teneriffán* időzött, nagy magasságban, a legfelső báránnyfelhők fölött látott ilyen porfelhőket. *C. A. Y o u n g* és *N e w t o n* állítása szerint minden 24 óra alatt átlag 100 tonna meteor szoródik por alakjában a Föld atmoszférájába, s ennek alapján *P i a z z i S m i t h* lehetőnek tartja, hogy a *Helmholtz* említette magasságban ily meteor-porfellegek lebegnek s ezek okozzák a különös fénytüneményeket. — *É. Y o u n g* ugyanebben a nézetben van; *N o r d e n s k j ö l d*-re, valamint más megfigyelőkre is hivatkozik, kik meteorport találtak oly helyeken, hova az csakis az atmoszférából juthatott. *N o r d e n s k j ö l d* az északi sarkvidékeken a hegyeket borító hóval, *Y o u n g* pedig *Svájczban* sok ilyen port szedett. Ezek az adatok azonban nem elegendők arra, hogy e nézetnek nagyobb valószínűséget biztosítsanak.

A legmerészebb, de egyuttal a legvalószínűbb az a magyarázat, melyet *M e l d r u n*, angol meteorológus hozott szóba. A magyarázatot *N o r m a n L o c k y e r*, az angolok egyik legnagyobb csilla-

* Az angolok *Cloud-glow*-nak, a németek *Nebel-Glüh*-nek nevezték, s magyarul »kődizzás«-nak (!) fordították.

** *Term. tud. Közöny* 173-ik füzetében (1884. jan.).

*** *Nature*: XXIX. k. 149—150. l. *P i a z z i S m i t h* közl.

gásza, a »Times« 1883. decz. 8-iki számában fejtette ki s a meglevő adatokkal alaposan támogatta. — Lockyer szerint azok a fényes tűnemények, melyek páratlan szépségében annyian gyönyörködtünk, azon *rémületes katasztrófának a következményei, mely a múlt év nyarán az Indiai szigetek állítólag 100,000 lakójának életébe került.*

Nézetét a következőkben fejezi ki: A Jáva vidéki vulkánok kitörését követő időben igen különös fénytűnemények híre érkezett. A Föld különböző részein a Nap majd zöld, majd kék színben kelt fel és nyugodott le s a hajnali és esti pír soha nem látott színpompával jelent meg. Ezen rendkívüli jelenségek bizonyára azon finom porfellegeknek tulajdonítandók, melyeket a vulkánok nagy magasságra, óriási mennyiségben fellöktek; a porfelleget a felső légáramlások a Föld egész atmoszférájának legfelsőbb rétegében széthordták s ezáltal megtöltötték oly anyaggal, mely ama rendkívüli jelenségek okozója lehet.

Lockyer-nek decz. 8-ikán már igen sok, nyomós argumentuma volt nézete indokolására, de adataiban itt-ott hézag is volt. Egyenes felszólítás nélkül is számíthatott az egész világot beutazó angol nép támogatására, melynek nemcsak hatalma, de figyelme is mindenre kiterjed. És csakugyan, rövid idő alatt megérkezett a hiányzó adatok nagy része angol kereskedők, hajósok, katonák, nők, tudósok, papok, hittérítők leveleiben. Ez adatok alapján az események lefolyásáról már most elég világos képet alkothatunk magunknak.

A múlt évi augusztushó 26- és 27-ik napján a Jáva és Szumátra szigeteket elválasztó Szunda-szorosban talán a legnagyobb vulkáni kitörés ment végbe, melyet a történelem feljegyzett. *Krakatoa* nevű igen termékeny kis sziget legnagyobb része a tengerbe süllyedt, két új sziget képződött és az egész vidék roppant kerületben hamu alá temetődött. A kitörések robaja 1000 mérföldnyire volt hallható. A sziget lesüllyedése által vetett vízhullám az egész földet megkerülte: a tengeri kikötők hullámjelző készülékei majd mindenütt megéreztek. A rombolás hírére egy óriási levegőhullám vitte meg a Föld szerencsésebb tájaira; e hullám folyton nagyobbodó gyűrűkben a földgömböt körülfutotta, a katasztrófa színhelyének ellenlábainál egy pontba futott össze és ott visszaverődve, utazását a Föld körül a hangtovaterjedésének sebességével visszafelé is megtette. Ez háromszor ismétlődött. A hullám elvonulását a meteorológiai állomások íróbarométerei feljegyezték.* A vulkánok olyan óriási mennyiségű hamut és más vulkáni terméket szórtak ki, hogy a kitörés környé-

* L. az adatokat Nature XXIX. 181. *The Krakatoa air-wave* cikkben.

kén 36—40 óráig folytonos sötétség uralkodott, melyet csak a néha-néha kitörő lángok, a villámok és a levegőben szerte röpködő izzó tömegek, kövek oszlattak el pillanatokra. Krakatoától körülbelül 162 km.-nyi távolságban fekvő Batávia szintén teljes sötétségbe volt burkolva: a hamufelhők a Napot tökéletesen elfödtek s a város lakosai a félelemtől és a *hidegtől* — az egyenlítő alatt! — egyaránt fáztak. A délben égő gázlámpákat az említett levegő-hullám egyszerre mind kioltotta. Midőn végre a tenger dühöngése és a szakadatlan hamueső megszűnt, a hamufelhőkön gyengén áttörő napfény különös látványt tárt a megrémült lakosság elé: hóval fődött téli tájképnek látszott a fehér hamuval vastagon ellepett forró övi vidék!

Nagy hamuesőt konstataáltak még Ausztrália észak-nyugati partjai mentében, sőt Krakatoától délkeletre mintegy 600 mfd. távolságban is, mely utóbbi helyen a hamueső két napig tartott s a Nap is csaknem teljesen elsötétedett.

Tekintve azon erők nagyságát, melyek a természet eme borzalmas színjátékát végig játszották, Lockyer állítását, mely szerint az atmoszféra legmagasabb rétegeibe roppant mennyiségű vulkáni hamú jutott, bizonyára senki sem tartja indokolatlannak. — Példákra hivatkozhatunk. Whymper levelet intézett Lockyerhez, hogy állítása támogatásaul felhasználja. Ebben leírja a Cotopaxi egy kitörését, melyből 1 percnél rövidebb idő alatt 20,000 láb (közel 7 kmr.) magasságú füstoszlop emelkedett fel. Ezen magasságban (mintegy 12 kmr. a tenger felszíne fölött) keleti szél uralkodott, mely az oszlopot megtörte s vízszintes irányban — óránként mintegy 25 kmr.-nyi sebességgel — magával ragadta. A hamú csak néhány órával később kezdett esni. A lebegő hamú-felhőkön keresztül a Nap zöldszínű volt. — Ez a Cotopaxinak rendes kitörése volt, mely semmi rendkívüli következménnyel nem volt vidékére. Mennyire fölülmulta ezt a Krakatoai kitörés minden tekintetben!* A vulkáni hamú mindenesetre sokkal nagyobb magasságra emelkedhetett, mint azon 50—70 kmr. magasságban levő rétegekbe, melyeket újabban az atmoszféra határának tekintenek.

Mi történik az ebbe a magasságba került hamú-tömegekkel? Óriási mértékben körülbelül ugyanaz, amit akkor látunk, ha egy marék port vagy hamut a levegőbe hajítunk. A durvább szemek lehullanak, a finomabbak pedig a levegőben lebegve a légáramlattal, a széllel eltávoznak. Mennél finomabbak a szemek, s mennél nagyobb magasságra hajítottak, annál tovább úsznak a levegőben; s

* E kitörésről külön cikket közlünk a legközelebbi füzetben.

lehet, hogy csak hosszú idő múlva, több mérföldnyi távolságban kerülnek ismét a Föld felületére. Hiszen gyakran tapasztaljuk, hogy a finom por mily rendkívül lassán esik lefelé: szobánk porában mindennap tehetjük e megfigyelést, ha a por eléggé meg van világítva, — pl. ha a Nap sugarai ráesnek — hogy az egyes porszemeket szabad szemmel is láthassuk. Stokes kiszámította, hogy oly vízgömböcske, melynek átmérője $\frac{1}{400}$ mm., 1 perc alatt csak 12 mm.-nyivel esik; 1 klm.-nyi útát csak 2 hónap alatt tud megtenni. — A vulkánból óriási magasságra kilökött hamu csak igen hosszú idő — talán hónapok, évek múlva eshetik vissza a Föld színére. Esése közben az atmoszférában mintegy megszítálódott; a legnagyobb szemek leggyorsabban estek, ezeket a kevésbé durvák követték, kisebb sebességgel s végül a legkisebbek, az egészen parányi porrészeszkék olyan sebességgel, melyet talán az igen ritka levegőjű rétegekben alig is lehet észrevenni. A hamu-porszemek idő folytával tehát nagyság szerint rendezkedtek, de a felső levegő rétegekben egy helyen még sem maradhattak! A felső passzátok szárnyára kelve, mindinkább szélesedő áramban megkerülték a Földgömböt, észak és dél felé elágazva, az egész atmoszféra magasabb rétegeiben elszéledtek. Mint már láttuk, jelenlétök igen különös fénytűneményekre adhat okot. Ezekről megjelenésökre szabad következtetnünk.

Lássuk már most sorban azon fényjelenségeket, melyek a Szunda szorosbeli vulkánok kitörését követték.

A vulkánok aug. 26—27-ikén tombolnak. Sok száz kilométernyi területen másfél napig abszolút sötétség uralkodik. Aug. 28-ikán a nyugatra fekvő Seychelles szigetcsoporton, valamint Rodriguez és Mauritius szigeteken a Nap *zöld és kék*; az esti és hajnali pír szokatlanul fényes. Még tovább nyugatra szeptember 1. és 2-ikán Afrikában, Cap Coast Castle s általában a felső Guineai partvidék ugyanazon jelenségeket látja. A Nap zöld és kék s annyira homályos, hogy egy nem-csillagász angol a Napot — *Hold*-nak nézte . . . Az esti és hajnali pír szokatlanul fényes. — Szeptember 2-ikán ugyanezen tűnemények már Dél-Amerika északi partjain is jelentkeznek. Trinidadból érkezett egy levélben a következő sorok olvashatók: »Különös idő jár mifelénk! A Nap kék gömbnek látszik. Leáldozása után meg azt hittük, hogy a városban tűz van: az egész égboltozat lángvörös!« Nem így volt-e nálunk is? — Brazília, Venezuela és 2—3-ikán Panama hasonló dolgokat jelent. — A legközelebbi tudósítás a Sandwich-szigetekre, azok főhelyére, Honolulu-ba vezet. Szept. 5-ikén ezt írja Bishop e helyről: »A nyugati égboltozat sötétvörös és halaványsárga; hasonló valami nagy tűz vissza-

verődő fényéhez. A fény határozottan különbözik a közönséges esti pirtól és igen sokáig tart.« Bishop azonnal a Krakatoa-kítörésnek tulajdonítja a jelenségeket s kifejezi abbéli véleményét, hogy Ladrones, Manila, Szunda vonalon mindenütt láthatóknak kell lenniök. Láthatók is voltak, de később mint Honoluluban. Bishop akkor a Szunda, Seychelles, C. Coast Castle, Trinidad, Panama vonalról mit sem tudott! — Egy utazó a S.-Francisco-Honolulu-Sidney vonalon, 3 nappal Honolulu-ból való elutazás után, szept. 5-ikén a következőket jegyzi fel: »A Nap egészen kék színben nyugodott le s a legközelebbi nap reggelén ugyancsak kék színben lángolva merült fel a tengerből. A kék szín hajószobánkba is behatott«.

Miután ezen csodálatos fénytünemények a Földet körülbelül egy hét alatt megkerülték, Kelet-Indiában lépnek fel. Colombo (Ceylon szigeten), Madras- és Ongole-ból jövő tudósítások a kezdeteket szept. 8—10-re teszik. — Ongole-ból (Madrastól északra) Manley a »Nature« angol természettudományi lapnak a következőket írja: »9-ikén d. u. 4 órakor a Nap határozottan kék színezetű világosságot terjesztett, mely később zöldbe, végül pedig sárgába ment át. A Nap lemenetele után a nyugati égbolt sárga, narancs és vörös színben ragyog s a sötétvörös szín egy óránál tovább látható, holott e helyen rendszeren $\frac{1}{2}$ órával a Nap lemenetele után a színezet legkisebb nyoma is eltűnik az égről. Éjjel a Hold 30° -nyi emelkedéseig zöldes.« A levélben még a következő érdekes sorok is vannak: »Telegrammokból megtudtam, hogy Batávia a vulkánokból kilökött hamufelhők által 36 órán keresztül sötétségbe volt burkolva. Tudva van, hogy a vulkánok hamuja nagy távolságra vitetik el . . . Nem lehetséges-e, hogy a mi jelenségünk is a Krakatoabeli kítörések következménye? . . . Én csak találgatom a rejtély megoldását.« Levelének záró szavaiban a Nature olvasóihoz azon kérelemmel járul, hogy a kik többet tudnak a dologról, legyenek szívesek őt a lap hasábjain felvilágosítani. — Valószínű, hogy meg van elégedve olvasó társaival: azóta a levelek egész halmaza jelent meg a Natureben a világ minden részéről, melyekből az itt közlött adatok legnagyobb része is kikerült.

A jelenségekre vonatkozólag egy Madrasból írt levél a következő részletet tartalmazza: „A Nap ma kék színben kelt fel s az egész tájéket is kék színbe öltözteté. Különben szintelen vizű folyamunk hajjai olyanok, mintha indigóval lennének befestve. A fű és a fák lombjai kék színűek«. Michie Smith Madrasban, ki a fénytüneményeket tudományos szempontból is vizsgálta, írja, hogy azok Indiában észak felé Vizayapatam-ig terjednek s a hó folyamában Adenben is mutatkoztak. — Az ég pírjának spektrumát

meghatározta és a fénytünemények idejében az atmoszféra elektromos állapotát is figyelemmel kísérte. Ez utóbbit a kitörést követő napokon feltűnően változóknak, szept. 3-ikán pedig erősen negatívnak találta, mit oly fontosnak tartott, hogy az eredményt Sir William Thomson-nak azonnal jelentette Angliába. — Egyiptomból is érkezett hír, mely e jelenségekkel látszik összefüggőnek. A szerencsétlenül járt angol-egyiptomi hadvezér, Hicks pasa Duemből szept. 24-ikén ezt kérdi: »Láttak Angliában nagy fekete foltot a a Napon? Ma halaványzöld volt felkelésekor.«

Ez idő alatt a rendkívüli jelenségek másfelé is elszéledtek. Szeptemberhó második felében a Jó-Remény fokán, s a hó végén már egész Ausztráliában láthatók voltak. Symonds az Adelaide-Observatorium-ból a következő tudósítást küldi: Szeptemberhó utolsó két hetében s e hó (október) minden derült napján a nyugati égbolton különös fénytünemény látható. Kevés idővel a Nap lemenelete után vagy 50° magasságban vörösizzó fény tűnik fel, mely kezdetben gyenge, de amint az égbolt a Nap távolodása következtében jobban sötétedik, az izzó fény mindinkább felfelé terjed s egyidejűleg fényességében is gyarapodik, úgy hogy végül az egész nyugati égboltozat szép fénynyel van bevonva, mely a leghalványabb rózsaszíntől a legintenzívebb biborig minden tónuson átmegy. Ez a fény, elmulta után, néha megújul s ennek színei többnyire még bájosabbak.«

Októberhó folyamában a jelenségek fellépéséről California, Brazília, Japán s Ázsia több helyéről érkeztek hírek.

Összehasonlítva ezen, igen különböző, egymástól minden tekintetben független leírásokat, alapos okunk van hinni, hogy a mi esthajnalunk csak folytatását képezi azon fénytüneményeknek, melyek a Krakatoabeli kitörés színhelyéből kiindulva, azon irányban terjedtek a Földgömbön, a mely a vulkán hamujának egyedül lehetséges útja. A legfelsőbb légáramlásokról ugyan még nem sokat tud a meteorológia, de tán éppen a mostani tűnemények gondos feljegyzése igen becses adatok birtokába juttatja.

A fénytünemények Európába érkezésének idejét pontosan nem tudjuk. Lehet, hogy Krakatoa hamuja már rég felettünk lebegett, de a sűrű felhőrétegek az ékes színjátékot elfödtek szemeink elől. Társulatunkba az első — és fájdalom, az egyetlen! — értesítés egy t. tagtársunktól, Pitroff István, vistuki plébánostól érkezett. Nov. 1-én hajnalban látta a rendkívüli pirt. Időben legközelebb esik ehhez Russel-nek tudósítása, ki nov. 8-ikán (Dunrozelben, Angliában) vette észre és leírta a tűneményeket. Általános figyelmet azonban csak a hó vége felé keltettek, a mikor Európa legtöbb helyén láthatók

voltak. Berlin, Nápoly, Róma, Páris Budapesttel körülbelül egy időben látták meg.

A leírásokból arra következtethetünk, hogy az esti és hajnali színjáték nem oly fényes, mint azokon a helyeken, melyek a kitérés színtéréhez közelebb fekszenek; a Nap zöldes színe a felkelés és leáldozás idejében csak gondos megfigyelés által ismerhető fel. Ennek okát a Lockyer-féle magyarázat könnyen meg tudja adni: Az a pormennyiség, mely a mi világrészünk fölött úszik, csak kis része annak a nagy tömegnek, mely augusztus végén és szeptember elején az egyenlítő övének atmoszférájában lebegett; ezen roppant tömeg most már a Föld legnagyobb részét beburkoló rétegbe elszórt s így hatása a fényre is várhatólag kisebb. Hogy e hatás mi-ben állhat, a már mondottak után könnyen belátjuk. Lockyer-rel feltéve, hogy a hamurétegben azon porszemek, melyek főleg a vörös és a sárga sugarakat verik vissza, túlnyomó számban vannak a sokkal apróbb »zöld, kék és ibolya porszemek« mellett, az várható, hogy a Napnak a porrétegen átmenő fényében a zöld, kék és ibolya sugarak lesznek túlnyomók s ennél fogva a Napnak kék színűnek kell látszania. Ha ezen »megszűrt« fény még nedves levegőben is nagy útat tesz meg, a Nap fénye zöld, mivel a vizgőzők a kék sugarak nagy részét kiszedik. A leírások azt mondják, hogy a Nap a horizonon zöld volt, s színe oly arányban ment át a kékbe, amint föllebb és föllebb emelkedett. — A felettünk lebegő porréteg, úgy látszik, nem eléggé vastag, hogy a Nap színét ily feltűnően megváltoztassa. — A keleti és nyugati égboltozat pirosságát e magyarázat értelmében annak lehet tulajdonítani, hogy a nagy magasságban lebegő, tehát a horizon alatt mélyen levő Nap sugaraitól megvilágított por a ráeső vörös fénysugarak legnagyobb részét visszaveri, a sokkal kisebb zöld és kék hullámok pedig az üres közökön könnyen áthatolva, folytatják egyenes útjokat a világtér felé.

Az esti és hajnali pirosság még most is, csaknem $\frac{1}{2}$ évvel a hypothetikus ok elmulta után, folyton terjed. Elterjedéséről még nem áll ugyan minden adat rendelkezésünkre, de annyi kétségtelen, hogy a Föld *legnagyobb* részén fellépett s szabályosan ismétlődik.

Újabban a Lockyer-féle magyarázat új bizonyító adatokra tett szert. Madridban Mc. Pherson, Wageningenben (Holland) pedig Beyerinck és Van Dam a frissen lehullott hóban port találtak, melyről az elemzés azt derítette ki, hogy a Jávai vulkánok hamujából való. Evvel a Lockyer-féle magyarázat azokat, kik a vulkáni hamu »földközi utazásában« nem hittek, teljesen lefegyverezte. — A vulkán hamuját most mindenfelé keresik: milyen sikerrel, eddig nem tudni. Valószínű, hogy az eredmény nem lesz kedvezőtlen.

Egy érdekes kérdést lehet még felvetni. Meddig fogunk még a mostani pompás látványban gyönyörködhetni? Ha csakugyan vulkánhamu képezi okát: addig, amíg a hamu atmoszféránk felső rétegeit el nem hagyja. Ez vagy azáltal történhetik, hogy előttünk eddig ismeretlen légáramlatok elsöprik onnét, vagy, hogy a hamu leesik. Az első eshetőségről, adatok híján, ez idő szerint nem lehet szólni. Tehát csak a leesésre fordítjuk figyelmünket. Ez, t. i. a parányi porszemek esése, mint láttuk, igen lassú folyamat. Ha valami előre nem látható zavaró körülmény nem jő közbe, a hamu még éveken keresztül eshetik, amíg az atmoszféra azon részeibe jut, hol már víz is van jégkristályok alakjában. Innét az esés valószínűleg gyorsabban fog végbemenni: a lefelé szálló jégkristályok a porszemeket magukkal hozzák. Tehát a jelenségek elmarádása egyhamar nem várható. — A felettünk lebegő vulkáni hamu esésének lassúsága egyúttal azokat is megnyugtathatja, kik annak váratlan bekövetkezése által egészségöket látják fenyegetve. Organikus részek a hamuban lehetetlenek, s ha a hamu egyszerre nagyobb tömegekben kezdene esni — mely eset jóformán teljesen lehetetlennek tekinthető —, legfőlebb oly kellemetlenséget okozhatna, mint a futóhomokkal terhelt alföldi szél. Ehhez pedig hozzá vagyunk szokva!

A Lockyer-féle magyarázat támogatásául még azt is felhozzák, hogy a vulkánokból kilökött hamufellegek erősen elektromosak, s ennek következtében a Föld atmoszférájának elektromossága taszítja. Ismeretes, hogy a vulkánok füstoszlopaiból rendszeren erős villámok törnek elő; a hamunak tehát elektromossággal teltnék kell lennie. M. Smith, mint említők, a Jáva vidéki kitörés után, a fénytűnémények közeledése idejében, az atmoszféra elektromos állapotában oly változásokat vett észre, minőket azelőtt soha. Ezt erősen elektromozott tömegek közeledésének tulajdoníthatta. Crookes ezek kapcsán azon meggyőződését fejezi ki,* hogy a hamu, ha elektromossággal csakugyan meg van töltve, töltését ama magas régiókban évekig megtarthatja; mert »azon nyomás mellett, melynek a levegőben a hamufellegek helyén lenni kell — 1 milliomoda a normális légnyomásnak — a tér jóformán tökéletes szigetelő.« Ez irányban pozitív adataink még nincsenek. Az atmoszférái elektromosság gondos megfigyelése bizonyára hamar el fogja dönteni, vajjon a természetnek új, meglepő kísérletével, vagy csak a természet magyarázóinak zseniális kombinációjával van-e dolgunk.

Végül azon számos eset közül, melyet e sorok tárgyának pre-

* Nature XXIX. 181.

cedenséül felhoztak, egyről mi is megemlékezünk, csakis annak megvilágítására, hogy vulkáni kitörés képes egész világrész atmoszférájában oly változásokat okozni, melyek, ha nem is hasonlók a napjainkban látottakhoz, kicsiben mégis képöket adhatják. Mintha a Jáva-vidéki kitöréssel jubilált volna a vulkáni erő! Éppen 100 évvel ezelőtt, 1783. nyarán, Island, továbbá Catalonia és Szicília földjét óriási vulkáni kitörések reszkettették meg. Nevezetesen Island Skaptar nevű vulkánja májustól augusztus végeig szakadatlanul tombolt, óriási mennyiségű gőz- és hamufelhőket okádva a levegőbe. Ezeket a szelek felkapva, Európa fölött szétterjesztették. Az ennek következtében fellépő »bámulatos és rémítő« jelenségekről Gilbert White a következőket írja: ». . . A Nap délben olyan halvány, mint a felhők fátyolozta Hold és vasroszda színnel világítja meg a Föld felületét; felkelése és leáldozása idejében pedig sajtáságos fakó vérvörös színe van. A Föld népe babonás félelemmel nézi a Nap komor világosságát.« — Ha az 1883-ban írott levelekben tovább olvastunk volna, csaknem szó szerint megtaláltuk volna a 100 évvel ezelőtt kelt levél — *záró mondatát*, még pedig oly levelekben is, melyeket nem csak a vadakúl ismert népek hazájában irtak.

Összefoglalva a tényeket és adatokat, melyek Lockyer magyarázata mellett szólnak, e nézet rendkívül valószínűnek látszik. Valószínűségét igen emeli az, hogy másféle magyarázat eddig számbavehető bizonyítékokat felhozni egyáltalában nem bír. De ha igazuk volna is azoknak, a kik azt mondják, hogy az ilyen »merész teoria a fellármázott népség fantáziáját kellemesen izgatja« s ha e magyarázat csakugyan téves: oly tévedés az, melynek érveiért számos »igazság« adná cserébe a magáéit.

P. Smith szavaival zárom soraimat: »Fessék le festőink most az eget úgy, amint azt a legnagyobb fantázia: a természet fantáziája megalkotta, s a tudósok többet foglalkozzanak az atmoszféra tanulmányozásával.« Amazok a leíróknak, ezek pedig a magyarázóknak könnyítik meg a feladatát!

BARTONIEK GÉZA.

IV. A SZEM SÉRÜLÉSE MUNKÁSOKNÁL.*

A szem sérülése, mint egyéni eset, természetesen, a szem-sebészet tárgyát képezi; de ha a sérülés veszedelme bizonyos helyeken feltűnő intenzitással, sőt mondhatni, bizonyos törvény szerint uralkodik, akkor nem kevésbé érdemli

* Előadatott az 1883. decz. 19-ikén tartott szakülésen.

meg a közegészségtan figyelmét, mint, veszem például, a bányagázok vagy a maláriás levegő ártalmasságai. — Nincsen szándékom jelenleg, bár mennyire érdekes volna is, mindazokat a különféle viszonyokat tárgyalni, melyek között különféle mesterségeknél műhelyekben és gyárakban szemsérülések elő szoktak



Creative Commons License Deed

Nevezd meg! - Így add tovább! 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)

Ez a [Legal Code \(Jogi változat, vagyis a teljes licenc\)](#) szövegének közérthető nyelven megfogalmazott kivonata.

[Figyelmeztetés](#)



A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

Az alábbi feltételekkel:



Nevezd meg! — A szerző vagy a jogosult által meghatározott módon fel kell tüntetned a műhöz kapcsolódó információkat (pl. a szerző nevét vagy álnévét, a Mű címét).



Így add tovább! — Ha megváltoztatod, átalakítod, feldolgozod ezt a művet, az így létrejött alkotást csak a jelenlegivel megegyező licenc alatt terjesztheted.

Az alábbiak figyelembevételével:

Engedélyezés — A szerzői jogok tulajdonosának engedélyével bármelyik fenti feltételtől [eltérhatsz](#).

Közkinccs — Where the work or any of its elements is in the [public domain](#) under applicable law, that status is in no way affected by the license.

Más jogok — A következő jogokat a licenc semmiben nem befolyásolja:

- Your fair dealing or [fair use](#) rights, or other applicable copyright exceptions and limitations;
- A szerző [személyhez fűződő](#) jogai
- Más személyeknek a művet vagy a mű használatát érintő jogai, mint például a [személyiségi jogok](#) vagy az adatvédelmi jogok.

- **Jelzés** — Bármilyen felhasználás vagy terjesztés esetén egyértelműen jelezned kell mások felé ezen mű licencfeltételeit.