

rebben vannak nálunk képviselve az Agavéknél, a mely utóbbiak keményebb, szívósabb természetöknél fogva könnyebben átteleltethetők, holott a Fourcroyáknak egész éven át — legfeljebb a meleg nyári hónapok kivételével — üvegházi ápolásra van szükségök.

A *Fourcroya gigantea* Mexikóban, Délamerikában és a nyugotindiai szigeteken otthonos. Kertekben való tenyésztésére nézve ugyanaz az eljárás, mint a melyet az Agavékkal követnek, csak téli ápolása kerül több gondba.

СН. К.

A Merkúr keringése és alkotása.

Az összes régi bolygók közül egy se figyelhető meg olyan nehezen, mint a Merkúr, és egy se gördít pályája és fizikai alkotása megfigyelésének útjába annyi akadályt, mint épen ez. Pályájáról elég legyen megjegyezni, hogy a Merkúr az egyedüli bolygó, a melynek pályáját ez ideig lehetetlen volt az általános nehézségi törvényeknek alárendelni, s hogy az erre vonatkozó elmélet, jóllehet egy *Leverrier* éles esze dolgozta ki, még mindig jelentékeny eltéréseket ad a megfigyeléssel szemben. A Merkúr fizikai alkotásáról szintén vajmi keveset tudunk, s e kevesről is elmondhatni, hogy teljesen azoktól az immár száz éves megfigyelésektől függ, a melyeket *Lilienthal*ban a híres *Schroeter* vezetett volt.

Valóban, e bolygó teleszkópi vizsgálata felette nehéz. Minthogy a Merkúr meglehetősen kis kört fut be a Nap körül, az égbolton e nagy fényforrástól nem is jelenik meg olyan távolságban, hogy az éj teljes sötétségében megfigyelhető volna, legalább úgy van ez a mi szélességi fokainkon. Ezért vajmi ritkán sikerül megfigyelése a Nap kelte előtt, vagy nyugta után a szürkületben; e mellett a bolygó mindenkor annyira

alant áll a szemhatáron s annyira ki van téve az alsó levegőrétegek egyenlőtlen törésének, hogy a távcsőben többnyire abban a bizonytalan és szikrázó külsőben jelenik meg, a mely a szabad szemnek mint erős csillogás tűnik fel. Ezért mondták már a régiek »*Stilbon*«-nak, azaz csillogónak. Minthogy az ilyen módon az éjjeli megfigyelések lehetetlenek és a szürkületiek csak ritkán sikerülnek, nem marad más hátra, mint megfigyelését nappali világosságban, a mindenkor közel levő Nap jelenlétében és állandóan megvilágított körlegén át megkísérteni.

Miután 1881-ben tett néhány kísérletem meggyőzött, hogy a teljes napfényben nemcsak a Merkúr foltjait láthatni, hanem e foltokról jól összetartó megfigyelési sorozatot is kaphatni, eltökéltem 1882 elején, hogy e bolygónak rendszeres tanulmányozásához fogok. A rákövetkező nyolcz év alatt több százszor rászegeztem távcsöveimet a Merkurra, többnyire eredmény nélkül és sok időt elvesztegetve, részint a levegő áramlása miatt, a mely olyankor nappal nagyon is nagy (főleg a nyári hónapokban), részint pedig a levegőnek átlátszatlanság miatt. Kitaró türelemmel mégis sikerült a bolygó foltjait több mint százötvenszer nagyobb vagy kisebb pontossággal megpillantanom és olykor rólok nagyon is kielégítő rajzokat készítenem. E végre kezdetben *Merz-féle* kis távcsövünket használtam, a mely a legjobb üvegekből állván, csak ritkán nem birkózhatott meg a megfigyelések nehézségével. Miután azonban a majlandi

* *Schiaparelli*-nek a Merkúr keringésére vonatkozó fölfedezése mindenütt fel-tűnést keltett és sok magyarázgatásra adott alkalmat. Tekintve a tárgy fontosságát, és amaz érdekes következtetéseket, melyekre a majlandi csillagász jutott, szóról szóra adjuk az *Accademia dei Lincei* ünnepélyes közgyűlésén tartott ez előadását.

csillagvizsgáló-toronyban felállították az új, nagy refraktort, a melyet a müncheni műhelyből kikerült legtökéletesebb alkotásnak lehet nevezni, az ő segítségével sikerült több eredménnyel folytatnom a munkát és tökéletesebb és biztosabb eredményeket elérnem. E refraktorról szólva, teljes hálaérzettel kell megemlékezni amaz érdeklődésről, a melyet királyunk körülbelül tizenegy év előtt tanúsított, mikor a majlandi csillagvizsgáló-toronyban a legtökéletesebb műszerekkel való felszerelése volt a napirenden; de egyúttal bizonyosságot kell tennem ama nemes buzgalomról is, a mellyel a akadémia a dicső emlékeztető Quintino Sellá-val az élén a javaslatot tekintélyes szavával pártolta, és arról a nagy többségről, a mellyel a parlament mindkét kamarája megtisztelte. A mit e távcső a Merkur bolygóról mint újat feltárt, a legfontosabbnak és legbecesebbnek tartom mindazon eredmények között, a melyeket ez ideig az ő segítségével kaptunk; kötelességemnek is vélem, hogy ez újságról ebben a pillanatban és ezen a helyen tegyem meg az első közlést.

Mindenekelőtt szólni akarok a bolygó keringéséről; ez nagyon is elüt attól, a melyben eddig hittek ama kevés és nem elegendő megfigyelések alapján, a melyeket egy évszázad előtt tökéletlen teleszkópokkal végeztek volt. E keringésnek a módját és jellemét, a melynek megállapítása több évi megérőltető munkámba került, röviden azzal a kijelentéssel jellemezhetjük, hogy a Merkur szakasztottan úgy kering a Nap körül, a hogyan a Hold a Föld körül futja meg pályáját. Valamint a Hold akként teszi meg pályáját a Föld körül, hogy majdnem ugyanazon oldalát és ugyanazon foltjait mutatja a Földön lakóknak, úgy a Merkur is a Nap körül keringvén, felszínének majdnem ugyanazon féltékéjével fordul a nagy fényforrás felé.

Azt mondtam, *majdnem* ugyanazon féltékéjét és nem állítottam, hogy *teljesen* ugyanazon féltékéjét fordítja a Nap felé.

Mert valóban, a Merkur, épen úgy miként a Hold is, alá van vetve a libráció jelenségének. Ha a teli Holdat, bár kis távcsővel is, nagyon is elütő időszakban vizsgálgatjuk, észrevesszük, hogy általában véve ugyanazok a foltok foglalják el a féltéke középső részeit; ha azonban gondosabban tanulmányozzuk e középső foltokat és a keleti meg nyugoti holdperemtől való távolságaik viszonyait, csakhamar észrevesszük, a miként ezt Galilei körülbelül 250 év előtt először tette volt, hogy mérhető mennyiséggel majd jobbra, majd pedig balra távoznak; ezt nevezzük hosszúságbeli librációnak. E jelenség főleg attól származik, hogy az a pont, a mely felé a Hold mindig és csaknem pontosan egyik átmérőjével van fordítva, nem a Föld középpontja, s még kevésbé az elliptikus holdpálya középpontja, hanem e pálya azon két gyújtópontjának egyike, a mely nincs a Földön és a melyet a csillagvizsgálók »felső gyújtópontnak« neveznek. A ki ezen a ponton tartózkodhatnék, annak a Hold mindig ugyanazon egy képét fordítaná oda. Minthogy azonban kerekcszámmal 42,000 kilométernyire vagyunk e ponttól, a Hold az időhöz képest kissé másként jelenik meg előttünk, minthogy egyszer valamikéivel többet tár elénk a keleti részéből, másszor meg valamivel jobban fordul felénk a nyugoti részével.

Hasonló az a mód is, a mellyel a Merkur keringésének különböző szakaiában a Nappal szemben viselkedik. A bolygó egyik átmérőjét nem irányítja állandóan elliptikus pályája azon gyújtópontja felé, a melyben a Nap van, hanem a másik, a felső gyújtópontja felé. Minthogy a két gyújtópontnak az a távolsága egymástól nem kevesebb, mint az egész Merkur-pálya átmérőjének egy ötöd-része, azért a bolygó librációja is felette nagy és a Merkur az a pontja, a melyre a Nap sugarai függőlegesen esnek, a bolygó felületén továbbmozdul és egyenlítőjén lengő mozgást végez, a melynek amplitudja 47°, a mi az egyenlítő kerületének egy nyolczadánál több; egy ide-

és odalengés teljes időszaka pedig egyenlő azzal az idővel, a mely alatt a Merkur egész pályáját megfutja, azaz körülbelül 88 földi nappal. Így tehát a Merkur akként van a Nap felé fordítva, mint a mágnesű egy vasdarab felé; ez az irány azonban nem állandó annyira, hogy a bolygó bizonyos lengő mozgást ne végezhesen kelet és nyugot felé, hasonlóan ahhoz a mozgáshoz, a melyet a Hold velünk szemben tesz.

E lengőmozgás szerfölött fontos a bolygó fizikai állapotára. Tegyük fel, hogy e mozgás nincs meg, hogy a Merkur a Nap fényének és melegének mindig ugyanazon féltékéjét fordítja, ekkor a másik féltékére az örök éjsötétje borulna. Ez esetben a felület az a pontja, a mely a megvilágított felszín központi pólusa, örökké a tetőponton látná a Napot; a Merkur más helyei, a melyekre a Nap sugarai érkeznek, a Napot mindig a szemhatár ugyanazon zónáján ugyanazon magasságban látnák, a legkisebb látszólagos mozgás vagy más észrevehető változás nélkül. Nem is váltakoznék itt akkor a nappal az éjszakával, nem is volna különbség az évszakok közt; a Nap jelenlétében a csillagok is örökre láthatatlanok volnának, és mint-hogy a Merkurnak nincs Holdja, nehéz megérteni, hogy az örök nappal tájain hogyan számlálhatnák szabályosan az idő folyását.

A Merkuron a viszonyok valóban majdnem így alakulnak, de mégse egészen így. A Merkur felszínén levő megfigyelő a bolygótól a Naphoz viszonyítva végzett lengő mozgást magának a Napnak tulajdonítaná, épen úgy, mint mi a Napnak rójuk fel azt a keringő mozgást, a melyet a valóságban Földünk végez. A míg ugyanis úgy látszik nekünk, hogy a Nap állandóan keletről nyugotra mozog és 24 óra alatt a nappal és éjjel néven ismert időszakokat okozza, addig a Merkuron levő észlelő azt fogná látni, hogy a Nap felváltva ide- és odamozgásában 47° ívet ír le az égbolton, és hogy ez ív helyzete a megfigyelő szemhatárához képest állandó. A Nap illetén

kettős lengésének egy teljes sorozata majdnem 88 földi napig tart. És a szerint, a mint a Nap említett lengő mozgásának íve egészen felül emelkedik a szemlélő szemhatárán, vagy egészen a szemhatár alatt van, vagy pedig részben a szemhatár fölött és részben a szemhatár alatt, különböző jelenségek keletkeznek és a meleg és világosság eloszlása is más. Ehhez képest a Merkur azon tájain, a hol a naplengés íve egészen a helyi szemhatár alatt van, nem fogják látni a Napot, és örök sötétségben fognak lenni. E tájakon, a melyek a bolygónak közel három nyolczadát teszik, a koromsötét és örök éjszakát legfeljebb alkalmi fényforrások enyhíthetik, a milyenek a körlég törésétől, szürkületektől, északi fénytől és hasonlóktól keletkezhetnek, és a melyekhez még a csillagok és bolygók csekély fénye is szegődik. A Merkur másik felület része, az egész felületnek három nyolczadával egyenlő része, a Nap lengésének teljes ívét ott látja a szemhatár fölött; e tájak állandóan ki vannak téve a Nap sugarainak minden más változás nélkül, nem számítva a 88 napi időszak különféle fázisainak megfelelő kisebb vagy nagyobb ferdeségét; e tájakon nincs éjszaka. És végül, vannak még vidékek, a melyek a bolygó felületének egy negyedrészt ölelik fel, s a melyeken a Nap látszólagos lengésének íve részint a szemhatár fölött, részint a szemhatár alatt van. Csakis ezek számára adatott meg a lehetőség, hogy a világosság és a sötétség váltakozzék egymással. E tájakon a 88 földi napra terjedő időszak két időközre oszlik, nevezetesen a teljes nappal és a teljes éjszakára; a kettőnek tartama egyes helyeken egyforma hosszú, egyes helyeken pedig vagy a nappal, vagy az éj a hosszabb, a helynek a Merkur felületén való helyzetéhez mérten és a szerint, a mint az említett ívnek nagyobb vagy kisebb része fekszik a szemhatár fölött.

Egy ilyen alkotású bolygón a szerves élet lehetősége a körlég létezésétől függ, a mely a Nap hevét a különböző vidéken

akként oszlatja el, hogy a hideg és meleg rendkívüli szélsőségeit enyhítse. Ilyen körülmények a Merkuron való jelenlétét Schroeter már 100 év előtt sejtette; az én megfigyeléseimben erre nézve nyilvánvalóbb jelenségek vannak, a melyek e jelenlétet a bizonyossáig terjedő valószínűséggel megerősítik.

Az első jelt az a szabályos jelenség szolgáltatja, hogy a bolygónak foltjai, ha a korong központi részében vannak, többnyire láthatók; kevésbbé vehetők ki vagy el is tűnnek, mikor a korong körös pereméhez közelednek. Alkalmam volt megbizonyosodni, hogy ez nem csupán a perspektiva nagyobb ferdeségétől, hanem valósággal attól van, hogy a kerületi helyzetben a láthatóságnak nagy az akadálya, a mi nyilván nem más, mint az útnak nagyobb hosszúsága, a melyet a nem-központi foltokból induló, látható sugaraknak a Merkur atmoszférájában meg kell tenniük, hogy hozzánk érkezenek. Ebből merítem én az alapot arra a föltevésre, hogy a Merkur körlege kevésbbé átlátszó mint a Marsé, és hogy e tekintetben közelebb esik a Föld atmoszférájához.

Továbbá a bolygó körpereme, a melyen a foltok kevésbbé láthatók, mindig világosabbnak látszik, mint a belől levő rész, azonban a fény eloszlása gyakran szabálytalan, egyes helyek inkább, mások kevésbbé világosak; és olykor-olykor e perem hosszában fehér, ugyancsak világos tereket látni, a melyek több napig is láthatók, de rendszeren mégis változók és majd az egyik, majd meg a másik részen tűnnek elő. Én e jelenséget a merkuri atmoszféra belsejében történő sűrűsödéseknek tulajdonítom, a melyek a napsugarakat a világtér felé annál nagyobb erővel verik vissza, mennél átláthatatlanabbakká váltak. Efféle fehér területeket gyakran látni a korong központi tájékán is, csak hogy ekkor nem olyan világosak, mint a szélén levők.

De még többet mondok. A bolygó sötét foltjai, jóllehet alakjukra és elrendezésükre nézve állandóak, nem mindig egyformán vehetők ki, egyszer intenzi-

vebbek, másszor halványabbak; sőt megtörténik az is, hogy az egyik vagy a másik egy időre teljesen láthatatlan; ezt nem tudtam más oknak tulajdonítani, mint a bolygó körlegében történő sűrűsödéseknek, a melyek egyes helyeken a Merkur felszínének láthatóságát többé vagy kevésbbé teljesen akadályozzák. Tökéletesen hasonló külsőben látná a Föld felhős tájait az, a ki a Földet a világtérből nézné.

A Merkur felszínének természetére az eddigi megfigyelések alapján kevés következtetés vonható. Mindenekelőtt meg kell jegyezni, hogy a felszín három nyolczadrészére a napsugarak el nem juthatnak, tehát ezt mi sem láthatjuk; és nincs is sok reménységünk, hogy valaha valami biztosabbat megtudjunk róla. Ámde az se könnyű munka, hogy a tőlünk látott felszínről pontos és biztos tudomást szerezzünk. A sötét foltok, még ha a körlegi csapadékok az említett módon el sem enyésztenék, mindenha a szerfölött könnyű árnyékok csíkjai képeben jelennek meg előttünk, a melyeket rendes körülmények közt csak nagy fáradtsággal és nagy figyelemmel lehet észrevenni. Kedvezőbb alkalmakkor az árnyékok barna és élénk színűek, mint a ténta; e színezet tehát mindig valamicskét elüt a bolygó általános, rendszeren a rézszínübe csapó vörös színétől. Ez annyira bizonytalan és elmosódott alakokról vagy csíkokról igen nehéz ki-elégítő, grafikus rajtot készíteni, különösen a körrajz határozatlansága miatt, a mely az önkénynek bő teret juttat. Mégis okom van hinni, hogy a körrajzok határozatlan volta jobbra csak látszat, melynek a műszer elégtelen optikai ereje az oka; ugyanis mennél szebb a kép, mennél tökéletesebb a láthatóság, annál világosabban érezhető, hogy ez árnyék különös részletességű sokasággá bomol-jék szét. És kétségtelen, hogy erősebb teleszkóppal vizsgálva, mindez részletes alakokká szétoszolva fog látszani, épen úgy, mint a hogy már egyszerű színházi csövön nézve, véghetetlen részletekre szétváltak tűnnek a megfigyelő elé a sza-

bálytalan és rosszul határolt árnyékok azon tömegei, a melyeket szabad szemmel vizsgálva, a Holdban látunk.

Ha figyelemmel vagyunk a Merkúr sötét foltjainak kellő tanulmányozásával kapcsolatos nehézségekre, nem épen könnyű csak valamennyire is megokolt véleményt mondani természetükről. Legegyszerűbb az a feltevés, hogy e foltok a szilárd felszíni rétegek különböző anyagától és szerkezetétől származnak, mint ez tudvalevőleg a Holdon úgy is van. Ha azonban valaki, támaszkodva arra a tényre, hogy a Merkurnak körlége van, a mely nem zárja ki a sűrűsödéseket és talán a csapadékokat sem, a sötét foltokban a mi tengereinkhez hasonlólétét akarna látni, nem hiszem, hogy e felfogással döntő okokat állíthatnánk szembe. És minthogy e foltok nem csoportosulnak nagy tömegekbe, hanem tájakra és zónákra oszlanak, a melyek nem ágaznak el szélesen és erősen, sőt a világos terekkel meglehetősen egyenletességgel váltakoznak, ebből azt kellene következtetni, hogy a Merkuron se terjedelmes óceánok, se nagy kontinensek sincsenek, hanem hogy ott a cseppfolyós és szilárd térségek sűrűen váltakoznak egymással s ezzel olyan állapotot teremtenek, a mely ugyan csak elűt a Földön levőtől, s a melyet talán irigyelhetünk is.

Mindenesetre a Merkuron, valamint a Marson is más, a miénktől nagyon elűtő viszonyokkal van dolgunk. A Merkurt a Nap nemcsak erősebben világítja és melegíti meg, mint Földünket, hanem teljesen más törvények szerint is, és a melyen az élet, ha ugyan általában van rajta élet, a nálunk megszokottaktól annyira különböző föltételekre talál, hogy alig alkothattunk róla fogalmat. Elviselhetetlennek látszik minekünk, hogy bizonyos tájakon a Nap állandóan úgyszólván függőleges helyzetet foglaljon el, ellenben az átelles tájakon soha se legyen látható; mégis megfontolandó, hogy épen ennek az ellentétnek a körleg gyorsabb, erősebb és szabályosabb cizirkulációját kell okoznia, szabályosabbat

annál, a mely a Földön az élet elemeit terjeszti; és talán épen ez okozhatja, hogy az egész bolygón tökéletes hőmérsékleti egyensúly keletkezik, talán tökéletesebb, mint a miénk.

Az a mód, a mellyel a Merkúr a Nap körül kering, minthogy mindig ugyanazt az oldalát fordítja felé, feltűnően megkülönbözteti őt a többi bolygóktól, a melyek mindannyian (legalább a mennyire jelenleg tudjuk) a térben nem sok óra alatt megfordulnak a tengelyök körül. Ez a mód azonban, a mely a bolygók közt egyedüli, a Holdnál nagyon is közönségesnek látszik; ezt az eredményt legalább mindazon esetekben megerősíthették, a mikor valamely szatellita keringő mozgását vizsgálhatták. Hogy a mi szatellitánk emberemlékezet óta mindig ugyanazzal az oldalával fordul a Föld felé, a történelem tanúsága szerint is bizonyos; hiszen már D a n t e említi a »Caino e le spine«-t és Plutarchus munkái közt van egy, a melynek címe »A Hold korongjában látható ábrázatról«. Hogy a Jupiter holdjai főbolygójuk felé mindig ugyanazt az oldalukat fordítják, az első háromra nézve valószínű, a negyedikre pedig A n w e r s és E n g e l m a n n megfigyelései alapján bizonyos. Ezt a tényt már W i l l i a m H e r s c h e l i s igazolta a Japetusról, a Szaturnus nyolczadik és legtávolabb fekvő holdjáról. Úgy látszik tehát, hogy a holdakra nézve általános szabály az, a mi a Merkurra a bolygók közt csak kivétel.

Ez a kivétel bizonyára nincs ok nélkül és valószínűen kapcsolatban van azzal a körülménnyel, hogy a Merkúr igen közel van a Naphoz és talán még azzal a másik ténnyel is, hogy a Merkurnak holdja nincsen. A Merkúr e sajátos véleményem szerint kapcsolatban áll azzal is, hogy mily módon keletkezett a bolygó akkor, mikor a naprendszer mai alakját felvette. A Merkúr sajátosága tehát egy új dokumentum azok sorában, a melyeket a Nap és a bolygók kozmogenezisének tanulmányozásában figyelembe kell vennünk. Cs. L.