



# Csillagászat története

## Jókai csillagászata III.

### 3. Láthatatlan csillagok

Jókai Mór szívesen és színesen építette be írásaiba az égbolt jelenségeinek élményét: a saját maga által látottakat, és a könyv-illusztrációkból (esetleg szemléletes leírásból) ismerteket egyaránt. De felbukkannak helyenként olyan égitestek, jelenségek, folyamatok leírásai is, amelyekről csak kézikönyvek, ismeretterjesztő munkák alapján lehetett tudomása. Ezek az „elméleti, tudományos részletek” nemcsak a korabeli nézetekre, feltevésekre jellemzők, de rávilágítanak Jókai forrásaira is.

Ismereteinek forrásaihoz érdekes adatként szolgálhat, hogy kiket említ név szerint a híresebb tudósok, csillagászok közül. Jókai általában ritkán hivatkozik nevekre, és ilyen esetekben is jobbra feltalálókra utal. A csillagászok közül több helyen is említi Kopernikust, és a 16. sz. végének híres észlelőjét, a dán Tycho Brahe-t (1546–1601); utóbbit mint jeles megfigyelőt és az 1572-ben a Cassiopeia csillagai közt fellángolt szupernóva felfedezőjét ismeri (Fekete gyémántok, I. rész; Katona József... 1899).

„A jövő század regényé”-ben azonban egy érdekes névsorra bukkanunk, a Jókai által nagyra tartott tudósokról: Dominique Francois Arago (1786–1853) francia csillagász-fizikus, Alexander Humboldt (1769–1859), Pierre Simon Laplace (1749–1827) matematikus, Johann J. Littrow (1781–1840) és fia, Karl Ludwig von Littrow (1811–1877) bécsi csillagászok, Denison Olmsted (1791–1859), a meteorrajok első kutatója, Isaac Newton (1643–1727), Friedrich Wilhelm Bessel (1784–1846) német számoló csillagász, Justus von Liebig (1803–1873), a nagy német vegyész, Benjamin Franklin (1706–1790), Jedlik Ányos (1800–1895), Margó Tivadar (1816–1896) élettan kutató, Tarczy Lajos (1807–1881) fizikus és Thán Károly (1834–1908), a híres vegyész.

Ez a névsor elsősorban azért érdekes, mert kitűnik belőle, hogy a magyar kortársakat leszámítva, Jókai főként az 1850–60-as évekig tevékenykedő tudósokat ismerte. Másrészt e tudósok többsége széles körben ismert, elterjedt tudománynépszerűsítő műveket is írt. Arago, Humboldt, Bessel és Littrow egyes könyveit, írásait Jókai gyakran forgathatta. E névsorból szinte „kilóg” D. Olmsted neve. Említése Jókai különös érdeklődésére utal a meteorok iránt: az amerikai matematikus egyedül e téren végzett a maga korában figyelmet keltő munkát. (Itt jegyezzük meg, hogy Littrow és Olmsted személyét az 1981. évi kiadású „Jókai összes művei” 19. kötete tévesen azonosítja (481–482. o.). Más utalásokkal együtt ez a lista is arra mutat, hogy Jókai az 1870-es évekig követhette több-kevesebb rendszerességgel a fizikai tudományok fejlődését, feltevéseit.)

Képzletét főként a látványos, különös vagy akkoriban rejtélyesnek tartott jelenségek és folyamatok foglalkoztatták. Több írásában is – néha csak jelképesen – hivatkozik a „láthatatlan”, sötét csillagokra. A „Fekete gyémántok”-ban ezeket írja: „A

leghírhedettebb csillagászok bizonyítják, hogy vannak napok, mik a földek körül forognak: maga a Sirius egy láthatlan, de a mechanika törvényei által bebizonyított lételű, nagy, fénytelen égitest körül kering.” („A fekete gyémántok rabja” c. fejezet.)

„A jövő század regényé”-nek óriás távcsövet azzal jellemzi, hogy „...a kettős csillagok elárulták a központi sötét testet, mely körül forognak...” („A himalájai csillagda” c. fejezet.)

Jókai elképzelése a „sötét csillagok”-ról e regények megírása idején nagyon is korszerű volt. Az 1830-as években a Sirius sajátmozgásának hullámvonal alakjából F. W. Bessel azt a következtetést vonta le, hogy a látható fényes csillag egy, az akkori távcsövekkel nem látható sötét kísérővel kettős rendszert alkotva egy közös tömegközéppont körül kering. 1862-ben azután az ifjabb A. Clark amerikai optikus felfedezte a Sirius halvány kísérőjét, s a csillagászok úgy vélték, hogy itt valóban egy gyenge fényű (vagy teljesen kihűlt), de nagy tömegű csillagról van szó. Csupán 1914-ben derült ki, hogy a kísérő valójában igen forró, ám nagyon kicsiny átmérőjű fehér törpe csillag.

Ugyancsak a sötét csillagok létét támasztotta alá az a feltevés, amely szerint egyes csillagok szabályosan ismétlődő fényváltozását a körülöttük keringő halvány kísérő takarása okozza (pl. az Algol esetében). Az 1860-as évektől ezért Jókai a túlzás vádja nélkül írhatott a sötét, láthatatlan csillagokról.

A maga korának elfogadott feltevését hangoztatta, amikor arról írt, hogy a Nap sötét foltjai lyukak a fénylő, izzó napléggkörben. Ezeket a lyukakat át a sötét, hideg (!) napkéreg látható (A jövő század regénye). Érdekes egyébként, hogy elképzelései mellett – talán különböző olvasmányainak hatása alatt – nem mindig tartott ki. Az előbbi regényénél korábban írt „Fekete gyémántok”-ban reálisabban képzeli el a napfoltokat: „A napfoltok nem bizonyítanak a nap sötét kérge mellett. Az ércokoh olvadékán is tűnnek fel sötétebb és világosabb foltok, minők a napfoltok és a napfáklyák.”

Hiba lenne azonban Jókait a változó elképzelések alapján felületességgel vádolni. Inkább meglepően széleskörű olvasottságára utal. Íróként pedig érthető módon azt emelte ki az általa olvasott tanulmányokból, ami leginkább megragadta érdeklődését, vagy legjobban illeszkedett regényének tárgyaéhoz.

A napfoltok és a naptevékenység egyébként is felkeltették figyelmét. Az 1840-es években mutatta ki a német Heinrich Schwabe (1789–1875) a napfoltok számának eléggé szabályos, 10–11 éves hullámzását. Humboldt, és tőle függetlenül Mädler – Jókai talán legtöbbször felhasználta kézikönyveinek szerzői! – számos táblázatot mellékelve felhívták a figyelmet arra, hogy ez a naptevékenységi hullám talán a földi légkör jelenségeiben is megnyilvánul. A svájci Rudolf Wolf (1816–1913) úttörő napkutató már határozottan kimutatta a naptevékenység – a napfoltok száma – és a földmágnesség közti kapcsolatot.

Jókai nagy érdeklődéssel követte az új eredményeket. Regényeiben is felhasználta a napfoltok száma és az időjárás változása közti feltételezett kapcsolatot. „A dagői torony” (1879) c. elbeszélésében a tengeri rablóvá züllött Unger Fedor báró, elzárkózva a külvilágtól, a várható időjárás előrejelzésére alkalmazza megfigyeléseit: „Észlelte,



hogy a napfoltoknak, napfáklyáknak befolyása van az időjárásra. Tanulmányozta az északfény kitörését és a futócsillagokat". „A jövő század regényé”-ben is arról ír, hogy „...a napfoltok támadásának viszont közvetlen hatása van az időjárásra”.

Ezekkel a nézetekkel Jókai az 1850–1870 közti évtizedek ismereteinek szintjén állt. Érdekes módon az a látványos és nagyon gyors fejlődés, amelyet a szinképelemzés hozott az 1860-as években, már kevésbé keltette fel figyelmét. Bár tudott a spektroszkópiáról, de csupán néhány helyen említi írásaiban. Ezt talán azzal magyarázhatjuk, hogy az ismereteinek alapjául szolgáló művek szerzői, Humboldt, Littrow, Mädler maguk is a csillagászat korábbi korszakának képviselői voltak, műveikben még kevés teret szentelnek a születő modern fizikai asztronómiának.

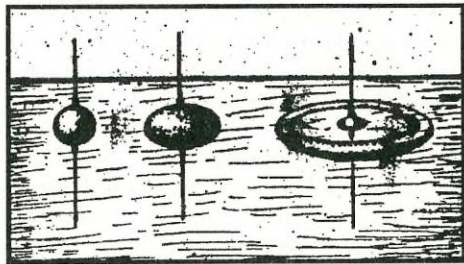
## Világrendszerek

Talán az égbolt nézegetése és az elméleti leírások tanulmányozása készítette arra Jókait, hogy megkíséreljen képet alkotni az Univerzumból, a mindenség kezdetéről, életéről. Ez az olvasmányokból, népszerűsítő írások alapján összeálló „világkép” – amelyre az eddigi gazdag Jókai-irodalom semmi figyelmet sem fordított – naiv és kezdetleges ugyan, de sok szempontból különbözik a maga korának széles körben népszerű elképzeléseitől.

Az egyik legkedveltebb, egyúttal a legtöbbet vitatott hőse, Berend Ivánt („Fekete gyémántok”) akkor mutatja be, amikor éppen a Naprendszer keletkezését próbálja kísérletileg utánozni. Jókai itt leírja a belga J. A. F. Plateau (1804–1851) kísérletét: képlékeny, de nem oldódó, víz sűrűségű anyagból gömböt formált, amelyet vízzel teli edényben egy tengely körül egyre gyorsabban forgatott. Berend ezt a kísérletet ismétli: „Iván a pörgettyűvel elkezdte e lágy gömböt forgatni a vízben, mire annak két vége a tengelyeknél lassan behorpad, s oldalai kidudorodnak... Amint még erősebben pörgeti a gömböt, az egyenlítő annál jobban kidudorodik, utóbb lencséélt kap; egyszer a lencséélt elszakad a gömbtől, s ott marad gyűrűalakban... Ilyen a Saturnus gyűrűje. (...) Egyszer a gyűrű szét-pattan, s egyes részecskéi, nagyságuk, súlyuk szerint kisebb-nagyobb távolba ellökve, rögtön apró gömbökké idomulnak... Íme a nap és bolygódjai!” (A fekete gyémántok rabja c. fejezet.)

Ezt a kísérletet Jókai aligha láthatta, mivel végrehajtása nehézkes. Az utolsó szakasz leírása is túlzó. Ám figyelemre méltó, hogy a magyar író ebben a kérdésben merészen szembefordult az akkoriban szinte kizárólagos, egyedül helyesnek vélt Laplace-féle bolygó-keletkezési elmélettel.

A Plateau-kísérletre és a bolygó-kozmozgóniára az 1893 körül írott (töredékben maradt) „Világtéremtés” c. művében tért vissza. Ebben az írásban azonban már megkísérelti az Univerzum kialakulásának magyarázatát, voltaképpen megpróbálja összhangba hozni a hitet a természettudományos felfogással. Elgondolásában összevegyül a „központi nap” és a misztikus „világszellem”.



Plateau kísérlete a vízben lebegő képlékeny gömb forgatásával: a gyorsuló forgatás során a gömb egyre inkább belapul

A „központi nap” (Zentralsonne) eszméjét J. H. Mädler vetette fel, mint a Tejútrendszer forgásának központját és fenntartóját. Ezt építette tovább Jókai képzelete: egy hatalmas napban volt valaha egyesülve a mindenség anyaga, és „Lakói voltak az Istenen kívül az élő szellemek, kiknek világa a napbeli tűz. Egyszer aztán a teremtő »legyen világ!« szavára szétszakadt a körülburkoló tűz, milliárd csillagokra oszolva, szétrepült a végtelenségben: támadtak állócsillagok, tejutak, planéták”.

A felvázolt kép meglehetősen misztikus, de lényegesen megbízhatóbb, részletesebb tényeket a kor tudománya sem mondhatott. Figyelemre méltó azonban, hogy magáról a Tejútrendszerrel és a halvány ködfoltokról Jókainak meglehetősen reális elképzelései voltak: „...a csillagködfoltok felbomlottak alkotó napjaikra, s egy új világrendszerbe engedtek bepillantani...” írta „A jövő század regényé”-ben.

Jókai már fiatalon is vonzódott a misztikumokhoz. Írásaiban nem ritkán jut szerephez egy-egy jóslat, előjel vagy távoli megérzés. Egyik aránylag korai novellájában pl. a Hold fénye a titokzatos üzenetközvetítő két földrész között. („Egy sensitív hölgy naplójából”, Sárosy Gyula: Az én albumom, 1857.) Utóbb egyik visszatérő gondolatává vált a lakott világok sokaságának elképzelése. A bolygók lakóira, a velük való kapcsolat lehetőségére vonatkozó elképzelések az 1860-as évektől, főleg a jeles francia tudomány-népszerűsítő, Camille Flammarion (1842–1925) ilyen tárgyú munkái nyomán terjedtek el világszerte. Idősebb korában Jókai is ennek az elképzelésnek híve és hirdetője lett. „Az aranyember”-ben még csak az öngyilkosok lelkei kerülnek a Holdba – a regény hősének elképzelése szerint. Hegedüsné Jókai Jolán visszaemlékezése szerint az idős Jókai „Este nagy teleszkópjával vizsgálta a csillagokat, és magyarázta, hogy melyik mi, az a Cassiopeia, a nagy fényes a Saturnus és úgy tovább, minden csillagban egy-egy világrész van és milyen boldogok ott az emberek, örökké élnek és soha nem öregszenek meg”. (Hegedüs Sándorné: Jókai és Laborfalvi Róza, 269. o. Bp. é.n.)

A fantasztikus, misztikus elképzeléseket azonban olykor reális köntösbe öltöztette. Kedves eszméje volt, hogy ha egy üstökös találkozna a levegő és víz nélküli Holddal, akkor égi kísérelőnk gázburkot kapna, sőt víz is megjelenne rajta. Idővel azután ott is megjelenhet a Földéhez hasonló élet. Erre a lehetőségre utal pl. „A jövő század regényé”-nek *Harc az égitestek között* c. fejezete is.

## 4. Az ördög csillaga

Jókai Mór csillagászati vonatkozású írásairól szólva külön fejezetet érdemel egy kevéssé ismert kisregénye, „A láthatatlan csillag”. A véletlenek egybeesése ugyanis irodalomtörténeti furcsasággá avatja ezt a történetet, amelynek csillagászati vonatkozású párját csak Jonathan Swift (1667–1745) „Gulliver”-jében találjuk. Az angol író ebben a művében mintegy „megjósolja” a Mars két holdjának létezését.

Jókai kisregénye 1851-ben jelent meg a „Losonci Phoenix” c. kis példányszámú albumban. Cselekménye az 1838. évi angol–afgán háború idején zajlik: az angol sereg egy különös, félig rom templom mellett üt táborn, és készül a másnapi ütközetre. Egy öreg hindu szolga elbeszéli, hogy a templomot a legenda szerint a bibliai Saul, Izrael királyának fiai kezdték építtetni. Asasiel ördög Saul király utolsó csatája előtt az égbolt egy pontjára mutatott, megkérdezve, lát-e ott csillagot. A király nem látta az ördög csillagát, és az ütközetben életét vesztette. Két fia azonban látta a csillagot, és életben is maradtak.

Az angol tisztek nevetve kérdezik az öreg hindut, hogy tudja-e, hol van az égen az ördög csillaga. Az felmutat az Andromeda csillagképre, és elmagyarázza:

„– ...E négy csillag között van egy kisdud ködfolt.

– Azt látjuk – mormogták a tisztek.

– És azon ködfolt közepében van az a csillag, amelyet Asasiel mutatott Saulnak.

– Ah! – kiáltának fel társaik – ott semmi sincsen...

– Én látom – szölt ekkor közbe egy fiatal dragonyos kapitány... – Mindnyájan megdöbbenve néztünk rá.

– Az ördögbe, ne tréfálgatok, lehetetlen azt nem látni – kiáltott közbe Smith hevesen...”

A parancsnok, aki maga is szenvedélyes amatőrcsillagász, azután kijelenti, hogy az Androméda-ködben „nincs csillag, nem is volt soha”.

A következő nap ütközetében azok, akik nem látták az Androméda-ködbeli csillagot, elesnek, akik pislogva, gyengén látták, megsebesülnek, míg Smith, akinek feleslegesnek tűnt, csodás módon életben maradt.

A kisregény nem keltett túlzott feltűnést, sokáig nem is nyomtatták ki újra. Ám harmincnégy évvel utóbb, 1885-ben az Androméda-ködben (M 31) váratlanul egy szupernóva lángolt fel, legnagyobb fényessége 7 magnitúdó fölé emelkedett, és így kis távcsővel is sokan megfigyelhették. (A „szupernóva” fogalom természetesen akkor még ismeretlen volt.)

Gothard Jenő (1857–1909) fiatalabb testvére, István hívta fel a figyelmet arra, hogy Jókai már majdnem négy évtizeddel korábban egyik írásában említ egy különös csillagot a nagy Androméda-ködben. Gothard, majd barátja, Konkoly Thege Miklós át tanulmányozta a Bibliát és más forrásokat, de ott semmi utalást sem talált a Jókai által leírt csillagról. Végül is Gothard Jenő a Budapesti Hírlap 1885. szeptember 12-i számában nyílt levélben tette fel a kérdést: létezik-e valóban az Androméda-köd csillagáról szóló monda, vagy azt Jókai költötte. Jókai válasza meglepően hűvös, elutasító volt. A kisregény meséjét barátjától, Sükey Károlytól hallotta. „Nekem 1851-ben csillagvizsgálóm nem is volt, s ma sem vagyok sem csillagász, sem próféta” – fejezi be a válasz-cikket. (Budapesti Hírlap, 1885. szeptember 19.)

Utóbb azonban már büszke volt az általa megjósolt csillagra, sőt az 1894-ben megjelent ún. Nemzeti Kiadáshoz írt utószóban azt állítja, hogy egy külföldi csillagász érdeklődött tőle az elbeszélés forrása után. „Nem tudtam rá választ adni” – írta a kiegészítő sorok befejezéseként. (A kisregény és az említett újságcikkek megjelentek „Jókai Összes Művei”-nek 1973. évi Akadémiai kiadásában, az Elbeszélések 3. kötetében; az SN 1885. szupernóváról e sorok írója írt ismertetést a Föld és Ég 1985/11. számában.)

Az Androméda-köd csillagának kérdése azonban ezzel nem zárult le. Tény, hogy sem a héber, sem a hindu mitológia nem említi az Androméda-ködot vagy az „ördög csillagát”. A csillag-mondák sorában is hiába keressük ezt a történetet. Bár az Androméda-köd pusztá szemmel eléggé jól látható, az ókorban egyáltalán nem ismerték. Meglepő módon az éles szemű Tycho Brahe sem pillantotta meg. Egyetlen említése és ábrázolása a távcső feltalálása előtti korszakból a perzsa Asz-Szufitól (903–986) származik. Ezt követően csak 1612-ben bukkant rá távcsővel a német Simon Marius (Mayr) (1570–1624).

Alighanem itt rejlik a „Jókai-csillag” rejtélyének megoldása. A francia Ishmael Boulliau (1605–1694) – ismertebben Bullialdus – hívta fel a figyelmet 1667-ben, hogy a

szabad szemmel is látható ködöt milyen sokáig nem vették észre. Egészen a 10. századig nincsen róla adat, majd Asz-Szufi után ismét nem látták, csupán 1428-ban jegyezték fel újból. Ezután ismét eltűnik az észlelők elől, csak Marius pillantotta meg 1612-ben, majd hosszú szünet után Bullialdus újra felfedezte.

Boulliau ezért úgy vélte, hogy az akkoriban felfedezett Mira Ceti változócsillaghoz hasonlóan az Androméda-köd is változtatja fényességét. Bár ma már tudjuk, hogy ez kizárt, a francia észlelő vélekedését még a 19. sz. közepén is számos kézikönyv és ismeretterjesztő mű közölte. Így többek között a Jókai által sokat forgatott munkákban (Humboldt, Littrow, Mädler stb.) megtalálható, de már diákként is hallhatta Tarczy Lajostól.

Úgy vélem, hogy a Bullialdus által kidolgozott feltevés emléke adta Jókainak az eszmét az Androméda-köd különös csillagához. A hol megfigyelhető, hol pedig láthatatlan csillagrendszer sugallhatta az egyesek számára látható, másoknak láthatatlan csillag meséjét.

Jókai még egy alkalommal tért vissza a szupernóva jelenségre, szinte csak mellékesen. Mégis különös módon ráhibázott egy évtizedekkel utóbb valóban felfedezett jelenségre. „Katona József Bánk Bánja” c. tárcáját az alábbi, hangulatot keltő sorokkal vezette be 1899-ben:

„A csillagászok évezredek óta észlelnek az égen egy csillagködöt, amelyet Kassziopia névvel jelöltek meg. (...) A tizenhatodik században a világhírű csillagász, Tycho Brahe egy hirtelen támadt központi csillagot fedezett fel a Kassziopia ködfoltjában: az égitegy egyre növekedett, hónapok múlva versenyzett nagyságában a Jupiterrel, fényességében a Siriussal, úgy hogy déli nappal is látható volt az égen. Azután amilyen gyorsan támadt, olyan arányban el is múlt.” (Írói arcképek, 115. o. Bp. 1955.)

Ebből a leírásból először az tűnik ki, hogy az idős Jókai emlékezetében összerosódott az 1572. évi szupernóva leírása – amelyet Tycho észlelt a Cassiopeiában –, és az 1885-ös csillag-fellángolás az Androméda-ködben. Érdekesebb azonban, hogy a „Kassziopia ködfoltja”-ról ír. A 19. sz. végén ugyanis a csillagászok nem tudták észlelni a Cassiopeia csillag-robbanása nyomán kialakult szétszóródó anyagfelhőt! Az 1572-es szupernóva körül szétterjedő ködöt csupán 1952-ben találta meg Rudolf Minkowski az öt méteres Palomar-távcsővel készített felvételeken.

Úgy vélem, hogy Jókai ezekkel a soraival az 1885. évi szupernóva és Gothard Jenő 1892-ben tett felfedezését mosta egybe. Ekkor mutatta ki Gothard – és tőle függetlenül az amerikai William W. Campbell –, hogy az Auriga (Szekeres) csillagképben észlelt nóva-fellángolást követően a csillag körül egy gázfelhő, gázköd szóródott szét. Ezt az időben nem is távoli megállapítást vegyithette össze Jókai az Androméda-köd szupernóvájának emlékével.

## **Jókai és a csillagászat**

Bár csupán hézagosan, szemelvényekben mutathattuk be Jókai csillagászati vonatkozású sorait, mégis egyértelműen kitűnik, hogy ismeretei, tájékozottsága meghaladta a pusztán csak kíváncsiskodók érdeklődését. Írásműveinek időrendi sorrendjét figyelembe véve az a benyomásunk, hogy az 1870-es évek végéig figyelemmel kísérte a csillagászat fejlődését, sőt ekkoriban maga is nézegette az égboltot kis távcsővével.

Élményei és ismeretei beépültek műveibe: néhol csupán hangulatkeltő vagy színesítő elemként, helyenként azonban mint az írásmű szerves részei. Figyelemre méltó,

hogy Jókai a saját szemével látott (vagy jó ábrákról ismert) jelenségeket hitelesen, pontosan írta le.

Ha terjedelmi okokból nem tudtuk is párhuzamba állítani Jókai csillagászati ismereteit más, természettudományi vonatkozású tájékozottságával, fel kell hívnunk a figyelmet, hogy az író egy összefüggő, egységes képet próbált magának alkotni a környező világról. Ez a „világkép” színvonalában a 19. sz. tudományos szemléletét tükrözi.

Ezen túlmenően azonban nem csekély jelentőségű Jókai ilyen tárgyú írásainak kulturális jelentősége. Műveiből egy olyan olvasói kör is – akarva-akaratlanul! – tájékozódhatott a tudomány eredményeiről, feltevéseiről, amely másként nem érdeklődött volna ilyen kérdések iránt. Ezt a tudománynépszerűsítő szerepet pedig nem méltányolták eddig kellő mértékben.

BARTHA LAJOS

# ASTROTECH KARÁCSONY!

*Az évezredben utoljára!*



Decemberben minden kis távcső, óriás binokulár, és CCD kamera vásárlója egy csillagászati posztert vagy színes fali csillagtérképet kap ajándékba! A nagyobb távcsövek, és nagy CCD-k vásárlói mini binokulárt kapnak a fa alá! Érdeklődjön más termékeink iránt!

**tel: 20/9370-042 E-mail: hege@electra.bajaobs.hu**

Csillagvizsgálók, kisplanetáriumok  
építészeti tervezése

Szász-Ház Bt., tel.: (20) 984-4929