



Sávrajzok és mérések a Jupiteren

A decemberi és az ezt követő, további hónapokban a hosszú téli éjszakák lehetővé teszik, hogy a Jupiter teljes felszínét figyelemmel kísérjük, és alakzatainak változásait, mozgásait szalagrajzokon is ábrázoljuk. A megszállottságot igénylő, fárasztó munkánk gyümölcseként gazdag anyag birtokába juthatunk a Jupiter légkörének változásairól.

A centrálmeridián fogalma és értékének kiszámítása

Centrálmeridiánnak a bolygókorong északi és déli pólusait képzeletben összekötő egyenest hívjuk. Az erősen lapult Jupiter esetében ez nem más, mint ellipszis alakú korongjának kistengelye.

A Jupiter nem merev testként forog, hanem ún. differenciált rotációt végez. Ez azt jelenti, hogy a különböző szélességeken található sávok és zónák más-más idő alatt tesznek meg egy-egy teljes fordulatot. Az egyenlítő közelében gyorsabb ($9^h 50^m 30^s$), míg az ettől északabbra és délebbre található területeken lassabb ($9^h 55^m 40^s$) a periódus. Emiatt a bolygó forgását két rendszerrel szokás leírni. A 0° és $\pm 10^\circ$ planetografikus szélességek közötti területeket az I-es (System I, ide tartozik az EZ, az EB, valamint a SEBn és a NEBs), míg a $\pm 10^\circ$ – $\pm 90^\circ$ közöttieket, a II-es (System II) forgási rendszerben adjuk meg.

Az észlelés időpontjának megfelelő CM-k értékeit a legegyszerűbben az alábbi képletekkel számíthatjuk ki:

$$\lambda_I = \text{CMI} + 36,6(h+m/60) \quad (1.)$$

$$\lambda_{II} = \text{CMII} + 36,3(h+m/60) \quad (2.)$$

A $\lambda_{I,II}$ a CM keresett értéke megfigyelésünk időpontjában, míg a CM I,II értékeit a Csillagászati évkönyv centrálmeridián táblázataiból nézhetjük ki. Mivel ezek az adatok csak 0^h -ra vonatkoznak, ehhez kell hozzáadnunk az észlelésünk időpontjáig bekövetkezett elfordulás mértékét, ahol a $36,6$ a System I, míg a $36,3$ a System II rendszer egy óra alatt történő elmozdulása, melyeket szoroznunk kell megfigyelésünk időpontjával. A perceket jelen esetben tízed órákban kell megadnunk ($m/60$).

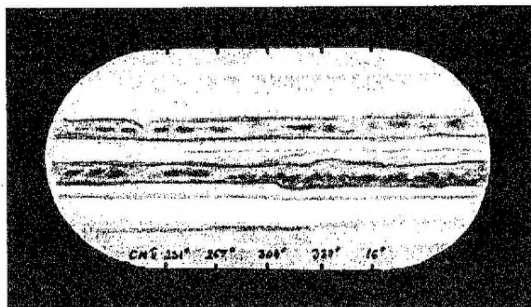
Amennyiben az eredményül kapott érték egyenlő, vagy nagyobb, mint 360° akkor annak értékéből le kell vonnunk a teljes 360° -os fordulatokat, hogy teljesüljön $0^\circ \leq \text{CM} < 360^\circ$. A kiszámított CM értékeket mindig jegyezzük fel az észlelőlapok megfelelő rovataiban.

Számításaink elvégzése előtt határozzuk meg, hogy bizonyos sávok és zónák, tehát az azokon belül található alakzatok mely forgási rendszerhez tartoznak.

A továbbiakban bemutatjuk azon sávrajzok elkészítésének módszereit, amelyek egy láthatóságon belül a Jupiter-aktivitás legjobb áttekintését adják. Elkészítésük legalább 10 cm-es távcsőátmérőt és 200x-os nagyítást igényel.

Elnyújtott korongrajz

Észleléseink során a Jupiter felületének 50%-át látjuk, azonban a perspektivikus torzulás miatt annak csak 20-25%-áról készíthetünk pontos rajzot a CM mentén. Megfigyelési időnket ennek megfelelően felosztva, a gázóriás forgási periódusainak figyelembevételével átfogó, ún. elnyújtott korongrajzot készíthetünk. A rajzolásnál gondosan ügyelnünk kell a különböző részletekre, mert a bolygó gyors forgása miatt az objektumok elmozdulása már 15-20 perc alatt jelentős mértékű.



Elnyújtott korongrajz. 5 db önálló korongrajz alapján készült, 2001. november 3-án, 00:45-05:00 UT-kor. 15 C, 225x, zöld színszűrő (Hollósy Tibor, Polarís Csillagvizsgáló)

Első lépésként a forgási időtartamot 5-6 egyenlő időtartamra bontjuk. Ez azt jelenti, hogy észleléseinket 100-120 percenként kell elvégeznünk. Ekkor óránlő korongrajzokat készíthetünk, melyeket a későbbiek során összeillesztünk úgy, hogy azok középvonalai (az észlelőlap ellipszisének kistengelye) a

$$K = (e_n/T)\Delta t \quad (3.)$$

képletnek megfelelő távolságban legyenek egymástól. A képletben K a középvonalak távolsága mm-ben, e_n az ellipszis nagytengelyének kétszerese (124 mm), T a bolygó forgási periódusa percben, Δt a két észlelés között eltelt idő. Szalagrajzunk összeállítását az első megfigyelés teljes nyugati részével kezdjük, az első középvonal idő és CM adatainak megadásával. A keleti részből csak a

$$S_k = (e_n/x)/2 \quad (4.)$$

képletnek megfelelő részt ábrázoljuk. Az S_k az első középvonal kelet felé eső része, az x pedig ahány részre felosztottuk a forgási időt ($x = T/\Delta t$). A továbbiakban folyamatosan bejelöljük és megadjuk a soron következő középvonalak jellemző adatait (CM-ek, UT-k), melyek ezt követően egyúttal szimmetriatengelyei is újabb részletrajzainknak. Könnyen belátható, hogy a későbbi átfedések elkerülése végett a folytatásban mindig csak az

$$S = e_n/x \quad (5.)$$

sávot ábrázoljuk 50% nyugat és 50% kelet felé eső résszel. Utolsó észlelésünkénél a korong teljes keleti részét is ábrázoljuk.

A fentiekben bemutatott szalagrajz-elkészítési módszer azzal a „kényelmetlenség-gel” jár, hogy az észlelési időket a bolygó gyors forgása miatt pontosan be kell tartanunk. Észleléseinket minden esetben célszerű a különböző alakzatok CM-átmeneteinek mérésével is összekötni. Korongrajzainkat kisebb időeltéréssel (óránként) készítve lehetőségünk nyílik arra, hogy az átrajzolást a látott alakzatokhoz képest végezzük el. Ez nagyban pontosítja a végső eredményt.

Észleléseinket az ismertetésre kerülő módszer segítségével úgy is végezhetjük, hogy nem önálló korongrajzokat készítünk, hanem közvetlenül előre elkészített szalagrajz sablonon ábrázoljuk a látottakat. Ez a módszer azonban kellő megfigyelési tapasztalatot és gyakorlatot igényel, így azt kezdő bolygóészlelőknek nem ajánlom.

Szinoptikus térképek

Pár napon keresztül, az észlelési idők ügyes megválasztásával is a bolygó teljes egészét lefedő megfigyelési sorozatot készíthetünk. A látott korongon a CM mentén $\pm 50^\circ$ - 60° szélességeig biztosan ábrázolhatjuk a látottakat. Ennek megfelelően a már ismertetett módszerrel a Jupiter légköréről a különböző forgási rendszereknek megfelelő, különálló sávrajzokat, ún. szinoptikus térképeket is készíthetünk. Ez a sávok egymáshoz képest történő elcsúszása miatt célszerű. A láthatóság során folyamatosan rajzolva a különböző sávokat és alakzataikat, mérve azok CM átmeneteit, átfogó képet kaphatunk a változásokról.

Élettartam-fejldések vázlatai

A Jupiter megfigyelése során sok esetben lehetünk tanúi kivételesen aktív, gyors lefolyású változásoknak. Az általunk kiszemelt részről – amikor csak tehetjük – akár több hónapon keresztül végezzük az észleléseket. Azt, hogy egy adott terület középvonala mikor érkezik ismételtelen a CM-re, a forgási periódus segítségével tudjuk kiszámítani. Ennek megfelelően tudjuk meghatározni, mikor van lehetőségünk a következő észlelésre ugyanarról a területről.

A láthatóság végére olyan értékes anyaghoz juthatunk, amely megmutatja a kiválasztott terület alakzatainak szerkezeti változásait.

Pozíciós mérések

A bolygó változatos foltjainak sávokon, zónákon belüli mozgásainak meghatározásához azok CM-átmeneteinek időmérései szolgáltatják a szükséges adatsort. Rajzaink ezekkel a mérésekkel alkotnak teljes egységet. Segítségükkel komoly összefüggéseket is feltárhatunk, melynek eredményeképpen rotációs periódusokat, áramlási sebességeket is számíthatunk.

A CM mérés során azt mérjük, hogy a kiválasztott alakzatok mikor haladnak át a bolygó tényleges É-D-i pólusait összekötő egyenesen, azaz a centrálmeridiánon. Amennyiben kiterjedtségük lehetővé teszi, mindkét szélük („p” és „f”) CM átmenetének időpontját mérjük. Ha csak egyetlen mérést végzünk – különösen a visszatérő alakzatoknál – azt próbáljuk meg mindig az alakzat elejére („p”) vonatkozóan elvégezni. Azonban megjegyeznénk, hogy mindkét oldal mérése sokkal használhatóbb eredményekre vezet. A legtöbb folt, rög, kondenzáció stb. az esetek többségében sza-

bálytalan alakú. Azok közepének CM-en történő áthaladását csak kisebb alakzatoknál tudjuk pontosan elvégezni. Két mérésből viszont már ez is és méretük is kiszámítható.

A GRS CM átmeneteinek mérése során a folt nagy kiterjedtsége és aktív változásai miatt mindkét oldal, sőt annak közepének CM átmenet mérése is kiemelt fontossággal bír. A mért értékek számtani középértéke számít minden esetben a GRS aktuális CM értékének.

A bolygó lapultsága ugyan nagyban segíti a különböző alakzatok CM átmeneteinek időpont mérését, ám a pontosság növelése céljából érdemes okulár mikrométert alkalmazni. A szálkeresztet a CM-n tartva pontosabban végezhetjük az átmenetek időpontjainak mérését. Ezzel a módszerrel már a Jupiteren található sávok, zónák és az azokban megjelenő oválok, foltok, és a GRS planetografikus szélességének változásai is nyomon követhetőek.

Sajnos hazánkban igen kevesen foglalkoznak a fentiekben ismertetett átfogó sávrajzok készítésével, valamint az ahhoz kapcsolódó különböző alakzatok CM átmeneteinek és szélességi értékeinek mérésével. Bízunk benne, hogy ez az összefoglalás sokakat sarkall majd a Jupiter amatőr eszközökkel is megvalósítható tanulmányozására.

HOLLÓSY TIBOR

A külső bolygók 2001-ben

Az elmúlt évekhez hasonlóan idén sem mutatkozott nagy érdeklődés a külső bolygóink iránt. A soványka mérleg: 11 db Uránusz, 10 db Neptunusz észlelés hagyományos vizuális módszerrel, valamint 5 db CCD felvétel *Kereszty*, *Kiss* és *Kubus* munkájának eredményeképpen. Ez évben a Plútóról csupán két megfigyelés született *Tóth* jóvoltából.

Észlelő	Észl.	Műszer
Hollósy Tibor (Budapest)	12	20 C
Kereszty Zsolt (Miskolc)	3	25,4 SC
Kiss Gábor (Salgótarján)	1	25 T
Kocsis Antal (Balatonfüzfő)	2	33 T
Kubus Gyula (Salgótarján)	1	25 T
Mizsér Csaba (Budapest)	4	7 L
Tóth Zoltán (Fertőszentmiklós)	3	34 T
Varga János (Nyírtelek)	2	15 C

Rövidítések: L= refraktor; T= reflektor; C= Cassegrain, SC= Schmidt-Cassegrain

Uránusz

A bolygó idén a Bak csillagképben róttá égi útját. A február 9-én bekövetkező együttállást követően láthatósága folyamatosan javult. Június 26-án *Hollósy* figyelte meg először a Polaris Csillagvizsgáló 20 cm-es Cassegrain-távcsövével. Felfigyelt a peremsötétedésre és a lapultságra is, melyek a *Kiss*-*Kubus* páros CCD felvételén is jól látszanak.

Július 30-án *Kereszty* felvételt készített az Uránusz spektrumáról. Noha az amatőr lehetőségeket, így szakcsoportunk programját is meghaladják az ilyen jellegű kutatások, mégis meg kell említeni ezt az izgalmas, egyedi próbálkozást.

A további, szórványosan beérkező észlelésekből megállapítható, hogy a planéta átlagosan 3',6-es korongján nem akadt különösebb látnivaló. Vizuális fényessége ész-

lelőink becslései alapján 5^m,7 körül alakult. Az Uránuszt jellegzetes zöld színű, peremsötéttedéssel bíró, további részletek nélküli korongként írták le megfigyelőink. A bolygó augusztus 15-i szembenállását követően egészen november végéig volt jól megfigyelhető.

Neptunusz

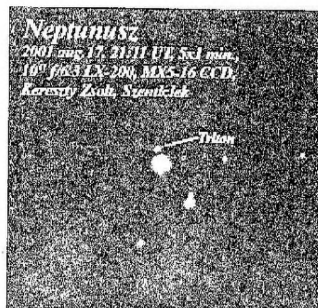
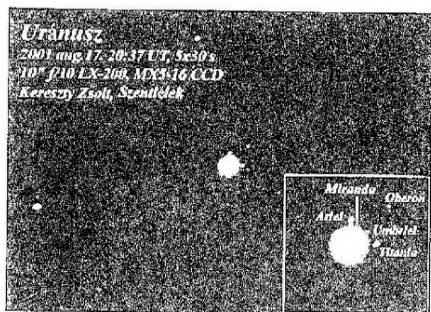
Az Uránuszhoz hasonlóan a Neptunusz is a Bak csillagképben mozgott. Láthatósága még a január 26-i együttállással kezdődött, míg szembenállására július 30-án került sor. Apró, 2^m,3-es korongján semmi részlet nem volt látható. Csupán Hollósynak sikerült két alkalommal némi peremsötéttedést tapasztalnia. A megszokott, kék színű planéta átlagos fényessége 7^m,7 volt.

Plútó

A bolygó idén a Kígyótartó csillagképben tartózkodott. Az előrejelzések szerint átlagosan 13^m,8-s égitest szembenállására június 4-én került sor. Csupán Tóth figyelte meg, két egymást követő alkalommal. Július 9-én és 10-én a Tejút felé haladó planéta elmozdulása az elkészített rajz alapján 2'-nyi volt.

A külső bolygók holdjai

A meglehetősen egyhangú képet mutató külső bolygók mellett egyedül holdjaik megpillantása jelenthet némi izgalmat. Ebben a nagyszerű élményben volt része augusztus 24-én a Középső-Hajagon észlelő amatőröknek (Farkasréti, Kocsis, Novák A., Novák G., Novák J., Schné). A Kocsis Antal jóvoltából beküldött észlelések szépen példázzák, hogy közepes méretű amatőr távcsövekkel már érdemes a külső bolygók holdjaira vadászni. A hajagi észlelők az Uránusz két kísérőjét (Titania és Oberon), illetve a Neptunusz holdját, a Tritont figyelték meg sikeresen 375x-ös nagyítással. A Tritont szeptember 11-én Tóth is észlelte.



Kereszty a szentléleki Meteor 2001 Távcsöves Találkozó alkalmával egy-egy CCD-felvételt készített a két külső óriásbolygóról. Az Uránusz közelében öt holdat (Ariel, Miranda, Oberon, Titania és Umbriel), míg a Neptunusz mellett egy holdat, a Tritont sikerült „elcsípnie”.

HOLLÓSY TIBOR

Asztrofotó galéria

1. Hajnali távcsöves csendélet holdsarlóval, Vénusszal és Jupiterrel Szentléleken, augusztus 17-én hajnalban. Tepliczky István felvétele Nikon Coolpix 850 típusú digitális fényképezőgéppel készült.

2. Az M11 nyílfthalmaz a Scutum csillagképben. 5,6/500 Zeiss asztrográf, Fujicolor 800 film, 20 p. expozíció. Horváth Tibor felvétele a hegyhátsáli Scutum Csillagvizsgálóban készült.

3. Ködök az Orionban: az M42 és a Lófej-köd. Szitkay Gábor fotója 4/200-as teleobjektívvel Scotch chrome 400-as diára készült, 20 p. expozíciós idővel, 1996. szeptember 14-én (Baška, Horvátország).

Illusztrációk Digitális asztrofotózás I. c. cikkünkhöz (12. o.)

4. A cikkben említett Nikon Coolpix 950 digitális fényképezőgép.

5. A Szaturnusz szeptember 28-án 02:49 UT-kor (Kiss Gábor és Kubus Gyula felvétele).

6. A Jupiter három arca (balról jobbra): október 20. 03:39 UT (balra az Europa árnyéka látható, a Nagy Vörös Folt közvetlen közelében, jobbra lent látható világos folt pedig maga a hold), október 17. 03:23 UT, november 18. 03:02 UT.

7. Az Aristarchus- és a Herodotus-kráter, továbbá a Schröter-völgy Kiss Gábor és Kubus Gyula augusztus 15-i felvételén.

A november 3-i Szaturnusz-fedés képei

8. Négy pillanatkép salgótarjáni észlelőinktől. Kiss Gábor, Kubus Gyula és Bagyinszky Tamás felvétele 250/4000-es Cassegrain-távcsővel és Nikon Coolpix digitális fényképezőgéppel készült.

9. Zana Péter három felvétele 200/1390-es Newton-reflektorral és video CCD-kamerával készült.

10. Berkó Ernő felvétele a kilépésről készült, 35,5 cm-es Newton-reflektorral, Amakam CCD-kamerával.

11. Három Mars-felvétel Dán Andrásról: június 15. (CM 126°), június 12. (CM 172°), június 6. (CM 239°). 25,4 cm-es Newton-reflektor, ST-5C CCD-kamera.

12. A Mars augusztus 6-án (CM 355°) a Calar Alto-i 123 cm-es teleszkóppal, a felvétel Gunn u és v szűrőkkel készült (Szabó Gyula, Sziládi Katalin és Sárnecky Krisztián felvétele). A Marson kitört porvihar miatt alig látszanak részletek (l. Meteor 2001/11., 23. o.).

13. Az október 21/22-i sarki fény Hegedüs Tibor fotóin. A képek a Bajai Observatóriumból készültek, Minolta GX-1 géppel, 400 ASA-s diára, 1 perc expozíciós idővel.

MCSE-kiadványok a Műszaki Könyvtárházban

Felhívjuk tagjaink és az érdeklődők figyelmét, hogy a Műszaki Könyvtárházban is kaphatók az MCSE kiadványai.

A Műszaki Könyvtárház címe: Budapest VI. ker., Liszt Ferenc tér 9.

Asztro- fotó galéria



1



2



3







11



12



13

