

## A Téli Hatszög változócsillagai

Észlelői körökben gyakori beszédtema a hideg éjszakában végrehajtott hűtettek fel-emegetése. Ilyenkor jár a szó a mínusz tíz meg mínusz húsz fokos hidegben folytatott észlelésekről annak demonstrálására, hogy milyen elkotelezett észlelők is vagyunk mi. A dolog kissé a horgászok „akkora halat fogtam...” kezletű tirádáira emlékeztet, ugyanis ha jobban belegondolunk, ugyan hányszor van mifelénk mínusz tíz, mínusz húsz fokos hideg, ráadásul olyan, amikor még az ég is derült... Mindenesetre bőven elegendő egyetlenegy, mínusz tíz fokban végigészlelt éjszaka ahhoz, hogy némi fogalmat alkossunk arról, milyen lehet a világűr hidege.

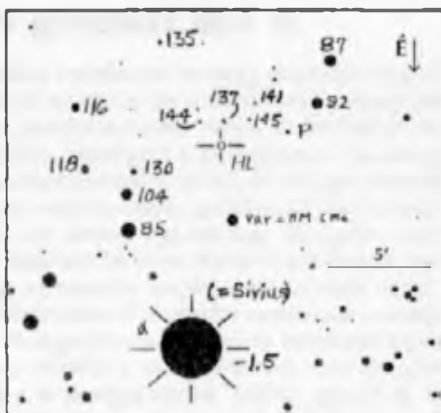
Saját hőstettcímét felidézve eszembe jut egy téli éjszaka, amit majdnem teljes egészében a kupolában töltöttem. Valamivel hidegebb volt mínusz tíz foknál. Akkoriban még kétemberes távcső volt a svábhegyi 60 cm-es, az egyik észlelő a távcső mellett állítgatta be az összehasonlítót, a változót, az égi hátteret, a megfelelő szűrőket, a másik pedig egy „fűtött” helyen jegyezte le a galvanométer meglehetősen ideges kilengéseit. Egyikük helyzete sem volt valami szívdertítő. Odafent, az okulár végénél csak annyi látszott az égből, amit a kupola rése megengedett, illetve még annyi sem, mert a távcső kitakarta a világ nagyobb felét. Azon a januári éjszakán, a guruli észlelőügyn a távcső alatt fekvé épp az amatőrmozgalmi dolgaim tűnődtem, amikor felgyeltem valami porcukorszerűsögre az okulárkihuzat körül. Némi topregés, majd tüzetesebb vizsgálat után rájöttem, hogy bizony nem más, mint tulajdon lehetem, mely kitagyott a hideg témtelületre. Az egész éjszakás mozdulatlanúság ellenére nem fáztam, mivel előrelátóan a fűthető észlelőruhában vonultam ki a kupolába, és a hideg ellen nem kellett mást tennem, mint rácsatlakozni a távcsőoszlop 12 voltos konnektorára. Az öltözék akkor volt teljes, ha az ember még egy kb. 50-es méretű úriás csizmát is a lábára húzott, melybe cipőstül lehetett belebújni. Ilyen felszereléssel nem nehéz dacolni az elemekkel.

Egyéni hidegrekordomat – mínusz harminc fok – az emlékezetes 1987-es télen „állítottam be”. Szó sem volt egész éjszakás észlelésről, mindössze néhány binokulár-változót néztem végig (azokat is emlékezetből), majd menekültem vissza a meleg szobába.

Miután alaposan „bemelegítettünk” ezekkel a fagyos emlékekkel, ideje rátérni a Téli Hatszögre és változócsillagaira. A Nagy Nyári Háromszögről (a Vega, a Deneb és az Altair által alkotott „nem hivatalos” alakzat) mindenki hallott, de a Téli Hatszög kevésbé közismert. Hatszögünket a következő csillagok rajzolják ki: a Sirius ( $\alpha$  Canis Maioris), a Rigel ( $\beta$  Orionis), az Aldebaran ( $\alpha$  Tauri), a Capella ( $\alpha$  Aurigae), a Pollux ( $\beta$  Geminorum) és a Procyon ( $\alpha$  Canis Minoris). A Téli Hatszögből két nevezetes csillag is kimarad – a Castor és a Betelgeuse –, ami jól mutatja, mennyire gazdag fényes csillagokban a téli égbolt. A továbbiakban a Téli Hatszöget alkotó fényes csillagok szomszédságában rejtőző változócsillagokat látogatjuk meg. Természetesen nem mindegyiket, csak válogatva a fényesebb, érdekesebb csillagok közül.

Törpe nőva a Siriusnál. Nem is kezdhetnénk máshol a téli változós körutat, mint a Siriusnál ( $\alpha$  CMa). Az égbolt egyik legfényesebb törpe nővéja, a III. *Canis Maioris*, a Siriustól, az égbolt legfényesebb csillagától mindössze 9°-cel délre „hujkál”. A változós biblia, a GCVS szerint 10<sup>m</sup>0 és 14<sup>m</sup>5 között változik, átlagciklusának hossza mindössze 15 nap. Viszonylag későn fedezték fel (1981-ben), a HEAO-2 (Einstein Observatórium) röntgencsillagászati műhoiddal. Az, hogy optikai tartományban nem

találtak ró korábban, a Sirius fényözönének tudható be. Magunk is meggyőződhetünk arról, hogy milyen nehéz feladat az  $\alpha$  CMa szomszédságában észlelni. A Sirius közelsége természetesen megkönnyíti a beállítást, azonban a közeli, ragyogó fényforrást mindenképpen kívül kell tartani a látómezőn. A HL CMa-t legalább 20 cm-es távcsővel és minimum 200x-os nagyítással észleljük. Ennek hiányában még maximum közelében sem könnyű megpillantani a változót a Sirius pislogásának ütemére kivilágosodó illetve elsötétülő látómezőben. A jó átlátszóság is alapfeltétel, hiszen a csillag deklinációja  $-16^\circ$ . Térképünkön a hatalmas fekete korong nem nyomdakhiba, hanem nagy

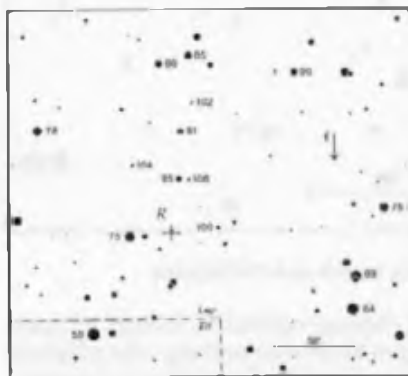
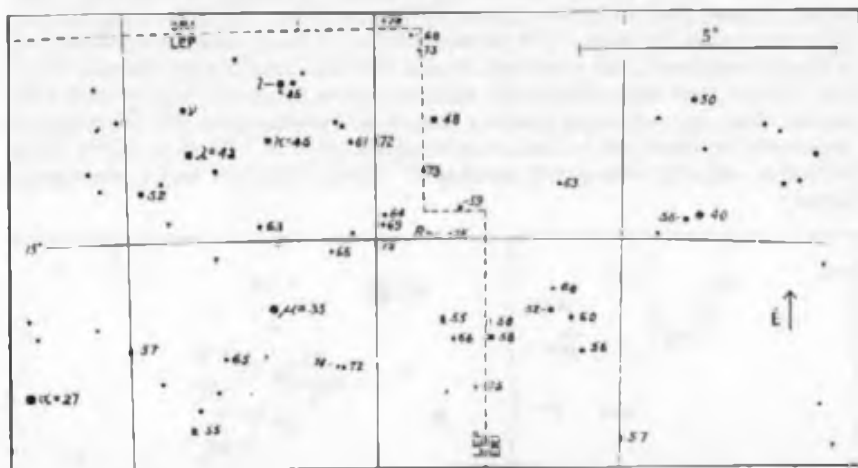


a Sirius! A nagy távcsöves amatőrök számára – ahogy mondani szokás – „igazi kihívás” a HL CMa észlelése a sziporkázó Sirius szomszédságában. (Itt hívjuk fel a figyelmet, hogy változótérképeinken a tizedespont elhagyásával tüntetjük fel az összehasonlítható csillagok fényességét. Így pl. 104 = 10,4 magnitúdó.)

**A Hind-féle karmazsincsillag.** A Siriusától az óramutató járásával ellentétes irányban indulunk tovább, a Rigel felé. Az égbolt egyik legvörösebb csillagát keressük, az *R Leporis*. A Rigel csak lámpontként szolgál, hiszen az *R Lep* kb.  $8''$ -kal D-DK-re található tőle. Bizony, nehezebb feladat rábukkanni, mint a HL CMa-ra, a mellékelt térkép alapján azonban – célszerűen a  $\mu$  Lep felől indulva – egyértelműen be tudjuk állítani az *R Lep* vidékét. Az *R Leporis* az égbolt egyik legfényesebb Mira változója. A GCVS szerint  $5^m 5$  és  $11^m 7$  között változik, átlagosan azonban nem nagyon haladja túl az  $6^m$ -s és a  $10^m$ -s szélső értékeket. A fényváltozás periódusa 427 nap, vagyis viszonylag lustán hullámozik a csillag fényessége. A leszálló ágon időnként hosszabb-rövidebb megtorpanás, váll mutatkozik. Az *R Lep* et 1845-ben fedezte fel az angol John Russell Hind, de a változást csak 1852–1855 közötti észlelésekből ismerte fel Schmidt. Vércsepp az ég bársonyán – nincs semmi túlzás ebben a romantikus jellemzésben, hiszen az *R Lep* talán az egész égbolt legélénkebb színű csillaga, melyhez képest még az Antares vagy a Betelgeuze vöröse is csak sápadt árnyalat. A megcélolásban segíteni fog a csillag felhűnő színe, és ha már megtaláltuk, próbáljuk megbecsülni fényességét. Ami nem is olyan könnyű, mint azt gondolnánk. A *R Lep*-nél igencsak meg fogjuk tapasztalni a Purkinje-effektust, mely a vörös színű változók vizuális észlelését megnehezíti. Ha hosszabb időn át koncentrálnak az *R Lep*-re, azt találjuk, hogy néhány másodperc alatt a szemünk láttára *kifényesedik!* Szemünk fogyatékosságát csak egy módon cselezhetjük ki úgy-ahogy: ha a lehető legrövidebb ideig pillantunk a csillagra.

**A Tauri.** Az Aldebaran „mellett” csoportosuló, hatalmas kiterjedésű Hyadok nyílthalmaz szomszédságában, az azonosítás szempontjából „könnyű” helyen észlelhetjük a *T Tauri*. Ezt a csillagot is Hind fedezte fel (1852-ben), aki kisbolygók után kutatva – keresőmunkája melléktermékeként – néhány nevezetes változócsillagot talált (az *R Leporis* és a *T Tauri* mellett az *U Geminorum* és a *Nova Ophiuchi* 1848-at

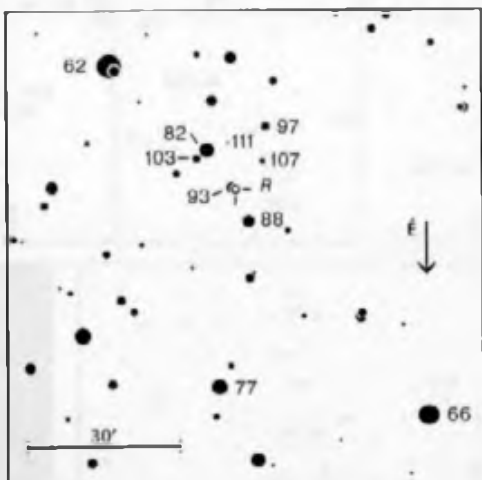
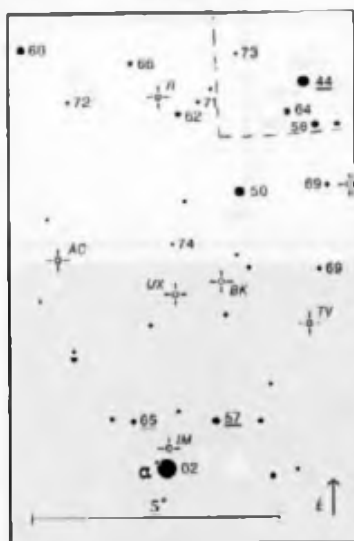
– az utóbbi három változó az ekliptika közelében található!). Akkoriban a változócsillagászat még gyermekcipőben járt, így ez a néhány felfedezése jelentősen megnövelte az ismert változócsillagok számát. Norman Robert Pogson 1856-ban kiadott változócsillag-katalógusában pl. mindössze 53 csillag szerepelt! (Ugyanabban az évben az ismert kisbolygok száma 42 volt.)



Az *K Lep* kereső- ill. észlelőtérképe (fent és balra). A T Tauri és az NGC 1555 jelű reflexiósköd 1998. október 23-án. Kiss László, Sárnecky Krisztlán és Szabó Gyula CCD-felvétele a piszkés-tetői 60/90/180 cm-es Schmidt-távcsővel készült

A GCVS definíciója szerint a T Tauri az Orion-változók prototípusa, az INT jelölés arra utal, hogy ezek a fiatal csillagok ködösséggel együtt észlelhetők (N = nebula, köd). Ezt a ködösséget első ízben S.W. Burnham észlelte 1890-ben, amikor a T Tau épp „történelmi mélypontra”,  $14^m$ -nál pislákkolt. A megnyúlt köddöcske hossza mintegy  $4''$ , észleléséhez nemcsak nagy távcső, hanem az is szükséges, hogy a csillag mi-

nimumban legyen, azaz „fényözőne” ne nyomja el a ködösséget. Változócsillagunk szomszédságában azonban egy ennél sokkal nevezetesebb mély ég objektum, az NGC 1555 jelzésű reflexiós köd manapság is megfigyelhető nagyobb amatőrtelesköpvel. A ködre Hind figyelt fel előként, 1852-ben; legfeljebb 30" kiterjedésű, halvány foltként jellemezte. A Hind-féle ködöt ezt követően több független észlelő is megfigyelte, azonban 1868-tól kezdve egészen 1890-ig senki sem volt képes megpillantani. Ekkor Barnard és Burnham a Lick Obszervatórium 91 cm-es refraktorával észlelte újra. Ezután ismét szem elől veszítették, és csak 1899-ben sikerült fotografikusan rögzíteni. 1920-tól ismét lassan fényesedik, azonban ez nem jelenti azt, hogy könnyű lenne észlelni. (Íme, egy mély-eges feladat a hosszú téli éjszakákkal) A köd fényessége és megjelenése egyaránt sokat változott az évtizedek során. A T Tauri az utóbbi három évtizedben alig-alig változtatott, jelenleg  $10^m$  körüli. (Térképét lásd a Jelenségnaptárban.)

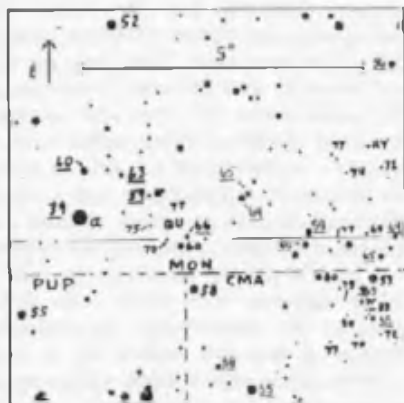


Az R Aur kereső- és észlelőtérképe

Az R Aurigae. Következő változónk a Téli Hátszög legészakibb csillaga, a Capella szomszédságában található. Ez sajnos nem olyan közeli szomszédság, mint a Sirius és a HL CMA esetében, hiszen az R Aurigae mintegy  $8^\circ$ -kal északra található a Capellától. A mellékelt keresőtérkép alapján azonban nem nehéz odatalálni az Auriga mirájához, hiszen az R Aur is e népus változócsillag csoport tagja. Az R Aur-ról sajnos nem tudunk olyan érdekeseket írni, mint a R Lep-ről – meglehetősen átlagos mra változó. A GCVS szerint periódusa 457,5 nap, méltóságjeljes változásának szélsőértékei  $6^m.7$  és  $13^m.9$  (az átlagértékek  $7^m.7$  ill.  $13^m.3$ ). Következő maximuma februárban várható, az észlelőtérkép alapján csak a maximum előtti és utáni néhány hónap fényváltozása követhető. Az R Aur igen közel helyezkedik el egy  $9^m.3$ -s összehasonlító csillaghoz, ami megnehezítheti a pontos fényességbecslést. Mind az azonosítás során, mind pedig a fényesség becslésekor ügyeljünk erre a 93-asra! Az R Aur vörös fénye azért szinkontrasztot alkot ezzel a közeli összehasonlítóval.

**Az első törpe nóa.** Dél felé kanyarodunk, és a Polluxon ( $\beta$  Gem) is túl keressük következő célpontunkat. Az *U Geminorum* – a legelsőként megismert törpe nóa – igen nevezetes csillag, hiszen az amatőrök állal is előszeretettel észlelt katakizmikus változók egyik érdekes osztályának névadója. Amint korábban említettük, ezt a változót is I lind fedezte fel, mégpedig 1855. december 9-én,  $9^m,0$ -s fényességnél. Néhány nappal később  $13^m$  alá halványodott. Ez a gyors fényváltozás természetesen merőben szokatlan volt az akkori észlelők számára. Az *U Gem* et 100 nappal később, 1856. március 21-én ismét maximumban észlelte Pogson, ezt követően ez a csillag lett az egyik legészleltebb törpe nóa. A csillag sokkal „lustábban” változik, mint az égi kőrutunk elején említett *H L CMA* (szintén törpe nóa). Átlagciklusának hossza 105,2 nap, szélsőértékei a GCVS szerint  $8^m,2$  és  $14^m,9$ , az átlagos maximumok azonban többnyire  $9^m$  körül alakulnak. A felszálló ág hossza 1–2 nap, a maximum hossza 9–17 nap átlagosan, attól függően, hogy hosszú vagy rövid kitérést produkál csillagunk. A két kitérés között eltelt viszonylag hosszú időszak miatt előfordulhat, hogy egy-egy láthatósága során (mely nagyjából augusztus és május közé esik) csak két maximumát észlelik. A csillag tulyamatos nyomon követését megnehezíti az ekliptikán közlekedő Hold is, hiszen minden hónapban az *U Gem* közelébe kerül, és napokra megnehezítheti az észlelést. Habár volt alkalom olyan időszakban is észlelni maximumban – pl. 1988. április 23-án –, amikor a félhold igenesak közel tartózkodott a csillaghoz. Szerencsére a hidegfront utáni kristálytisza égen könnyű dolgom volt a bñoi csillagvizsgálóban, az egyik 25x100-as binokulárral... (Az *U Gem* térképe a Változócsillag Atlasz 7. füzetében jelent meg.)

**A legfényesebb RVb típusú csillag.** Az eddigiekben körbelátogatott változók egyike másika nem éppen könnyű távcsöves objektum. Téli tiránk végállomása, az *U Monocerotis* végre igazi binokulár-változó, vagyis sohasem halványodik egy átlagos binokulár (7x50, 10x50) határmagátudója alá. Az *U Mon* a *Procyon* és a *Sirius* között kb. félúton helyezkedik el, az  $\alpha$  *Mon*-tól mintegy  $2''$ -kal nyugatra. A nem túl népes RV Tauri csoport egyik legfényesebb tagja, ezen belül az RVb alcsoporthoz tartozik. Az RV Tauri változók pulzáló szuperóriások, melyek fénygörbéjét kettős hullámok jellemzik, egy mélyebb főminimumra sekélyebb mellékminimum következik, és így tovább. Az RV Tauri periódusát főminimumaikkal határozzuk meg. Az RVb típusú változók a lentebb leírt érdekes hullámozás mellett még átlagfényességüket is változtatják. Az *U Mon*  $6^m,1$  és  $8^m,8$  szélsőértékek között változik, periódusa 91,3 nap, míg az átlagfényesség 2320 napos periódussal hullámozik. Ez utóbbi hullámozás észleléséhez bizony nem kevés kitérésre van szükségünk. A VCSSZ-fénygörbéken meglepően szépen kirajzolódik ez a lassú változás, annak ellenére, hogy a csillagot az év kétharmadában (nagyjából május közepétől szeptember közepéig) nem lehet észlelni hazánkból.



Az *U Mon* észlelőtérképe

MIZSER ATTILA