

Két szemmel a változócsillagok között

Immár több mint tíz éve foglalkozom változócsillagok vizuális észlelésével. A megfigyeléseket mindjárt az elején egy nagy, 25 cm-es Dobson távcsővel, illetve egy 100/600-as, nagy látómezőt biztosító triplet refraktorral kezdtem. Ezek a műszerek lehetővé tették a halvány változók észlelését is, kedvenceimmé váltak a mira típusú változók, amelyek némelyikét akár minimumban is meg tudtam figyelni. A binokulár mint komoly észlelőműszer sokáig valamiért kimaradt az általam használt eszközök tárházából, és csak nagy ritkán, utazáskor, külföldi kiküldetésem, vagy más, műszertelen alkalmak esetén fanyalodtam rá kényszerből a használatára. Persze a tanulmányaimból tudtam, hogy vannak binokulárral is észlelhető változócsillagok, de valahogy hidegen hagyott ez a fajta észlelés. Mint oly sok amatőr, én is az egyre nagyobb nyílású távcső használatára, a halvány változók észlelésére törekedtem. Egyszer aztán rábukkantam az AAVSO binokulár programjára, amelynek Magyarországról látható csillagait elkezdtem rendszeresen észlelni, és lassan rákaptam a binokulárral történő változóészlelés izére. Ez irányú élményeimet, tapasztalataimat, ha úgy tetszik tanácsaimat szeretném megosztani a Meteor tisztelt Olvasóival.

A binokulárok kiválasztásáról, és általános csillagászati célú felhasználásáról számtalan szakirodalom tanulmányozható, többek között ajánlom mindenki figyelmébe az Amatőrcsillagászok kézikönyvét, vagy az MCSE honlapján található, „A binokulár – majdnem távcső” című írást, így a binokulárok műszaki leírásával, felépítésükkel, paramétereikkel, általános csillagászati felhasználhatóságukkal kapcsolatos dolgokat nem tárgyaljuk, a továbbiakban kifejezetten csak a változócsillagok észlelésének sajátosságaival foglalkozunk. A Meteor internetes archívumában található néhány olyan, ma is aktuális cikket, amelyek tárgyalják

a binokuláros változóészlelést (pl. 1990/2; 1990/4; 1991/9), ahol olvashatunk pl. a binokulár-változók fogalmáról, az észlelt csillag-típusokról, és más észlelési praktikákról.

Remélhetően ez az írás hozzájárul ahhoz is, hogy azon társaink, aki még sohasem változóztak, vagy valamikor kipróbálták, de nem folytatták, esetleg abbahagyták a változócsillagok megfigyelését, úgy akár „melléküzemágban”, legalább időnként, két fotó között, a bolygók, vagy a halvány objektumok észlelése, rajzolása után levezetésként látcsövet ragadnak és észlelnek egy-két fényes változót. A továbbiakban a binokuláris változóészlelés témájával egyrészt az észlelési eszközök és módszerek, másrészt az észlelendő csillagok oldaláról foglalkozunk.

Észlelési eszközök

Az amatőrök által vizuálisan észlelhető változócsillagok zömét csak csillagászati távcsővel tudjuk felkeresni. Egy nagyobbacska, 20–25 cm nyílású tükrös távcsővel már számos mira változó teljes ciklusát végig tudjuk követni, pozitív észleléseket végezhetünk a kitérésben lévő, egyébként minimumban elérhetetlen törpenóvákról. A nagy távcsövek azonban többnyire kevésbé alkalmasak a fényes változók észlelésére, hiszen viszonylag szűk látómezőjük miatt nem láthatjuk egyszerre a változót, és a megfelelő fényességtartományú, de távoli összehasonlítható csillagokat. Van egy sor változócsillag, amely olyan fényességtartományban változtatja a fényességét, hogy kényelmes észleléséhez kis nagyítású és nagy látómezőjű műszerekre van szükség, hogy a fenti feltételnek eleget tegyünk. Az ilyen csillagokat nevezzük binokuláris változóknak. Megjegyzendő, hogy nem túl nagy számban vannak szabad szemmel is jól látható változók, melyek fényességének kényelmesebb, pontosabb becsléséhez is jól

jöhet egy kis nagyítású, nagy látómezejű binokulár.

A binokuláris változók észleléséhez vidéki égen a legtöbbször egy 12x50-es, noname „gyártmányú”, valamikor a 70-es években készült, nagy látómezejű, csupa fém és üveg binokulárt használok, melyet használtcikk piacon szereztem be. Tisztítást és párhuzamosítást követően nyilvánvaló hiányosságai ellenére vidéken észleléseim fő eszközévé vált. Budapesti (rákospalotai) erkélyemről viszont kénytelen vagyok megküzdeni a fényszennyezéssel, amelyben a 100/600-as

műszer lehetővé tette számomra az M54, az M74, és talán az M91 kivételével a Messier-lista teljes felkeresését.

Számomra a 12x50-es binokulár jó választásnak bizonyult, mert elég sok fényt gyűjt össze, és az ilyen nyílású binokulároknál megszokott 7-szeres, vagy 10-szeres nagyításhoz képest némileg sötétebb látómezőt kaphatok. Ezzel a műszerrel tapasztalataim szerint vidéki égről vizuális fényességbecslést reálisan kb. 9 magnitúdóig lehet végezni. A 7x35-ös kis binokulárral a fényes R CrB-t szoktam észlelni, de ezt használ-



Keleti kényelem: észlelés a 12x50-es binokulárral

lencsés távcső nagy segítséget nyújt azon az áron is, hogy egy-két esetben az összehasonlítók kilógnak a látómezőből még a legkisebb, 15-szörös nagyításnál is.

A műszerparkhoz tartozik ezen kívül egy 7x35-ös binokulár az igazán fényes változókhoz, valamint egy igazi kuriózum, egy cserélhető objektív, 12x40/20x60-as szovjet monokulár, amely utóbbi szerelési módban lényegében a legendás 20x60-as Tento binokulár fele, és csaknem távcsöves élményt nyújt. Megjegyzem, hogy ez a

tam a kitörésben lévő RS Oph-hoz 2021 júliusában, és a legfényesebb szakaszában lévő V1405 Cas-hoz (Nova Cas 2021) ugyanezen év áprilisában. Ennek a műszernek kicsi ugyan a határmagnitúdója, városból maximum 7 magnitúdó, de cserébe óriási, 7 fokos látómezőt nyújt. A 20x60-as monokulárom a nagyobb nagyításának és nyílásának köszönhetően a fényszennyezett városi körülmények között segít a gyors észleléseknél, a V1405 Cas megfigyeléseinek zömét ezzel a műszerrel végeztem.

meteor

A binokulárok nyilvánvaló előnye a távcsövekkel szemben, hogy valóban hordozhatóak. Kitelepülő vizuális észlelők számára nagy könnyebbség, hogy nem kell a nehéz távcső cipelésével, szét- és összeszereléssel hosszasan bajlódni. A vizuális változóészleléshez nem feltétlenül szükséges ekvatoriális szerelés, sőt néha arról is olvasni, hogy az azimutális szerelés előnyösebb. Felfoghatjuk úgy is tehát, hogy binokulárunk azimutális állványa adott esetben a saját testünk! A binokulárokhoz nem használok állványt, így személyes tapasztalatokat nem tudok

tartható. Természetesen a 10 centiméteres refraktort kizárólag állványról lehet használni.

Észlelési módszerek

Észleléstechnikai szempontból a binokulároknak számos előnye van (és az igazat megvallva számos hátránya is, mint például a fix nagyítás, vagy az állványok körülményes használata) a csillagászati távcsövekkel szemben. A binokulárban látott kép viszonylag könnyen összehasonlítható az égbolt szabadszemes látványával, gyorsan



Gyorsan bevethető látcsöveim és az „egycsővű binokulár”, a 20x60-as Tento, amelynek cserélhető objektívje van, 20x60-as és 12x40-es „üzemmódban” is bevethető. Az észlelést nagyban megkönnyíti a váltás

megosztani az olvasóval, de meggyőződésem, hogy a zenithez közeli észlelésekhez a legegyszerűbb módszer, ha egy dönthető támlájú kempingszéket, vagy napozóágyat használunk, és a könyökünkkel támasztjuk ki a műszert. A monokulárom sok évvel ezelőtt úgy lett kialakítva, hogy egy mozi-kamera kihajtható tusáját hozzá lehet rögzíteni, így a műszer hosszú percekig kézben tartva, és vállhoz szorítva egész stabilan

tudunk tájékozódni, a programban szereplő csillagok zöme elég fényes ahhoz, hogy közepesen fényszennyezett égről is megbízhatóan észlelhessük őket. Közismert paradigma, hogy a két szemmel való észlelés előnyösebb, mint az egyszemes. Kényelmesebb, természetesebb mindkét szemmel nézni, és azonos nyílású műszert feltételezve halványabb objektumokat láthatunk meg ilyen módon, mint egy szemmel.

Nem kifejezetten tartozik a változós témához, de igen pozitív hozadéka a binokulár használatának, hogy ha valaki hozzá szokik a benne tapasztalt látványhoz, úgy az segít eligazodni az egyenes állású képet adó, 8x50-es, vagy 10x50-es keresőtávcsőben látott képhez, így könnyebb lesz megtalálni az égi objektumokat. A binokulár arra is használható, hogy akár távcsöves változócsillag-észleléskor a nagylátómezejű, egyenes állású képet képzeletben megfordítva egyeztessük a látómezőben látott csillagmezőket a fordított állású keresőben tapasztalt képpel, így mintegy a kereső keresőjeként szolgáljon.

A binokuláris észlelésekhez tulajdonképpen semmilyen extra felszerelésre nincs szükség, de a kényelmet nagyban növeli, ha van egy asztalunk, kempingszékünk, és némi fényforrásunk. E cikk írására készülvén egy helyütt azt olvastam, hogy a közismert vélekedéssel ellentétben az észleléseknél célszerű nem vörös, hanem tompa fehér fényű lámpát használni, mivel a vörös fény meghamisítja a szem színérzékenységet. Ez igen érdekes felvetés, jó lenne ezt a kérdést tovább tanulmányozni, hiszen a változócsillagok jó része is vörös, és lehetséges, hogy a vörös színű észlelőlámpa használata meghamisítja a fényességbecslést?

Hideg, párás időben a binokulár lencséinek párasodását úgy tudom elkerülni, hogy egy ventilátoros hősugárázóval folyamatosan melegen tartom a műszert. Nem mondható, hogy pénztárcakíméző és környezetbarát lenne a módszer, de hatékony és így nem kell kényszerpihenőt tartani a drága észlelőidő rovására, ami különösen ősszel vagy télen előnyös, amikor a derült égbolt és az észlelő szabadidejének összeegyeztetése kifejezetten nehéz lehet.

Elvileg akkor is változózatunk binokulárunkkal, ha erős a légköri nyugtalanság, nagy a fényszennyezettség, cirruszfelhők vannak az égen, vagy világít a telihold, azonban ezek nem túl kedvező észlelési viszonyok, így legfeljebb csak a legfényesebb változókat észlelhetjük. Ahhoz, hogy binokulárunk teljes kapacitását kihasznál-

juk, változózáshoz is igaz, hogy a legjobb eredményeket sötét égbolton érhetjük el, hiszen még a binokuláris programban szereplő csillagok egy része sem olyan fényes, hogy fényszennyezett körülmények között észleljük, vagy akár észrevegyük őket. A rossz seeing ellenben az észleléseinket nem igazán befolyásolja (a látcsövek kis nagysága miatt), sőt, egy hidegfront utáni, tiszta légkör lehetővé teszi a megszokottnál halványabb változók észlelését.

Nagy a csábítás, hogy binokulárunkkal nagy égboltrészeket kalandozunk be, de az észleléseinket lehetőleg akkor végezzük, amikor a kiválasztott csillag delelős környéken jár. Ha ez nem lehetséges, úgy nagyon vigyázzunk, mert a horizonthoz közeledve a fényelnyelés mértéke egyre nagyobb, ami a binokulárunk nagy látómezejét figyelembe véve, meghamisíthatja a fényességbecslést. Az összehasonlítokat úgy válasszuk meg, hogy azok lehetőleg a változóval közel egy magasságban mutatkozzanak. Jó példa erre a problémára a szerző észlelése a kitérésben lévő RS Ophiuchiról. Igaz ugyan, hogy a csillag legnagyobb fényessége idején vidéki égről minden erőfeszítés nélkül látszott szabad szemmel, de a horizont közeli felhők miatt a csillag égi környezetében nem voltak elérhetőek megfelelő magasságban összehasonlítók, és abban az irányban Budapest fényei is erősen zavartak. A nagyon távoli Herkules csillagképben lett volna ugyan megfelelő összehasonlító, de az már egy sokkal sötétebb égbolt részen volt. Így inkább a közelebbi összehasonlítokat használtam, még akkor is, ha a horizontközelí fényszennyezés és a felhők miatt türelmijáték volt a fényességbecslés.

Binokulárral való észleléskor is gyakran alkalmazom a defókuszálás módszerét. Először mindig élesre állított képpel végzem el a változó és az összehasonlítók azonosítását. Egészen egyszerű eseteket kivéve, a fényességbecslést fókuszban és fókuszon kívül is elvégzem, különösen a vörös fényű csillagok esetében.

Ha igazán sokszor észlelünk egy változócsillagot, úgy annak felkeresése, azonosítá-

sa és fényességének becslése egy idő után térképek nélkül is menni fog. A legtöbbször azonban szükség van atlaszokra a kereséshez, és természetesen a megfelelő léptékű és határfényességű térképhez a fényességbecslés elvégzéséhez. Az utóbbi időben kizárólag egy fizetős planetáriumprogramot használok, amelynek az adatbázisában valamennyi, a binokuláris programban szereplő csillag megtalálható, így a csillag azonosítójának egyszerű begépelésével könnyedén meg tudom találni annak környezetét, és be tudom azonosítani magát a változót is. A fényességbecsléshez természetesen az AAVSO honlapjáról letöltött, és fekete-piros fényűvé konvertált, kép formátumban elmentett térképeket használok.

A fényes binokuláris változókat csillagászati távcsővel is felkereshetjük és észlelhetjük, azonban néhány szempontt mindenképpen figyelembe kell venni. A binokulárokhoz képest (kivéve a legnagyobb nagyítású óriásokat), ezek látómezeje sokkal szűkebb, tehát nem mindig láthatjuk a már megszokott összehasonlítót a látómezőben, ugyanakkor sokkal több csillag látható bennük, így az általuk mutatott égboltrész és az égbolt szabadszemes látványának az összehasonlítása ritka kivételtől eltekintve lehetetlen. Nem csak a változó megtalálása, hanem a látómezőben látható, és a csillagatlaszokban feltüntetett csillagok, aszterizmusok azonosítása is nagyon nehéz lehet. Ez sokszor a tapasztalt vizuális változóészlelőt is szinte megoldhatatlan feladat elé állítja, a változóészleléssel újonnan foglalkozni vágyók tanulási folyamatát pedig nagyban hátráltathatja, vagy a sikertelenség akár a kedvüket is szegheti. Előny viszont, hogy távcsövünk állványa fixen tartja a műszert, és kis nagyítás mellett az égbolt látszólagos mozgását sem kell gyakran korrigálni, óragépre sem nagyon van szükség (én egyáltalán nem használok változóészleléshez). Az állvány nélkül használt binokulárhoz képest kifejezetten pihentető, hogy nem kell folyamatosan újra és újra elvégezni a felvenni-célozni, letenni-térképet nézni stb. műveletsort.

Az AAVSO binokuláris programja

A binokuláris változóészlelésre is igaz, hogy mint hobbink bármely ágának a művelése, egyrészt szórakozás, pihenés, kikapcsolódás. Másrészt viszont fényességbecslésünk már ilyen szerény műszerezettséggel is komoly hozzájárulást jelenthetnek a szakcsillagászok kutatómunkájához. Az Amerikai Változócsillag-észlelők Társasága, az AAVSO összeállított egy speciális listát, amelyben olyan csillagok szerepelnek, amelyek túlnyomó többsége binokulárral folyamatosan észlelhető. Az AAVSO



Bevetésre készen a 20x60-assal

binokulár-változó programjában összesen 153 csillag szerepel, ezek közül –33 fok deklinációig 45 csillagképben 116 csillag található. Ezek Magyarországról elvileg már észlelhetők, azonban tapasztalataim szerint csak kb. –20 fok deklinációig érdemes lemerészkedni. Persze a T Cen, vagy az RY Sgr észlelése sem lehetetlen, amennyiben kiváló déli horizontunk van. Ilyen mélységekben már a kiszemelt csillag pusztá megtekintése is komoly eredmény, a fényességbecslés pedig igazi sikerélmény.

Az AAVSO binokulár-programjában (elérhető az alábbi linken: <https://www.aavso.org/aavso-binocular-program>) szereplő csillagokhoz célszerű ún. binokulár térképeket generálni (Binocular Chart), amelyek csak a tájékozódáshoz és fényességbecsléshez elengedhetetlen csillagokat tüntetik fel. Tapasztalatom szerint ezek a térképek a csillagokkal gazdagon teletűzdelt, Tejúthoz közeli területeken sokkal jobban segítik a tájékozódást, és azonosítást, mint például a normál, 15 fokos látómezejű, „A” léptékű térképek, amelyek ilyen esetekben használhatatlanul zsúfoltak. Fontos megjegyezni, hogy az AAVSO honlapján található listában megadják azt is, hogy az adott csillaghoz milyen léptékű és határfényességű térképet célszerű generálni. Ezeket az ajánlásokat elfogadva töltöttem le a térképeket. Bár eleinte kissé zavaró volt, hogy csillagról csillagra más és más a térképek méretaránya és határfényessége, hozzászóltam, és használatuk kényelmesnek és praktikusnak bizonyult.

Azt, hogy szerény műszereinkkel végzett észlelésekre a szakembereknek is szükségük van, mi sem bizonyítja jobban, mint az AAVSO felhívásaiban időről időre felbukkanó olyan kérések, melyekben helyet kapnak a vizuális észlelések is. Megdöbbenő, de olyan, igazán fényes félszabályos csillag is található a most is aktuális észlelési felhívások között, mint a 4,5 magnitúdó körüli ρ Cas! Vizuálisan mi mással is észlelhetnénk, mint binokulárral? A V1405 Cas (Nova Cas 2021) egészen megdöbbenő viselkedését 2021 márciusa és decembere között jóformán mindvégig követni lehetett binokulárral is.

Az AAVSO binokulár-programjában szereplő változók egy részének, különösen

a félszabályos csillagoknak a fénygörbéje sokszor nehezen értelmezhető a pontatlan, vagy hiányos észlelések miatt. Az alábbiakban a csillagképek abc sorrendjében felsorolunk pár olyan, az AAVSO binokulár programjából önkényesen kiválasztott csillagot, amelyek fényváltozása olyan mértékű, hogy az jól észrevehető, némelyikük kifejezetten izgalmas, és így remélhetően többen is kedvet kapnak az észlelésükhöz: R Aql; R Aqr; T Cen; W Cep; Mira Cet; RS Cnc; V CVn; CH Cyg; AF Cyg; RS Cyg; TX Dra; ST Her; AC Her; R Hya; R Leo; R Lep; X Mon; U Mon; X Oph; BQ Ori; R Sct; ST UMa; Z UMa; RY UMa; SS Vir.

Záró gondolatok

A vizuális észlelés, kiváltképp, ha binokulárral végezzük, különleges összekötő kapocs a Világegyetemmel. Ahelyett, hogy egy meleg szobában, monitoron értékelnénk ki saját távcsövünk, vagy valamilyen távoli robottávcső által rögzített képet, a téli fagyban, vagy a nyári melegben kint lehetünk az égbolt alatt, és estéről estére felidézhetjük azt a különleges, bizsergő érzést, a varázslatos égboltra történő rácsodálkozást, ami minket eljuttatott a csillagászat művelésének tudományához. Mindez kiegészül azzal a tudattal, hogy egyszerre vagyunk műkedvelők, akik saját örömünkre, kikapcsolódásként végzünk megfigyeléseket, ugyanakkor pedig értékes, és sokszor elengedhetetlen résztvevői vagyunk a tudományos adatok gyarapításának. Mi mással is zárhatnánk e sorokat, mint hogy arra biztassuk a kedves olvasót, hogy az első adandó alkalommal ragadjon látszóvet, menjen ki az ég alá, és észleljen változócsillagokat.

Juhász László