

Kromoszféra-nézőben

A 2009-es év számomra nem csak a csilagászat évét jelentette. Immár öt éve, hogy annak idején elsők között vásároltam közvetlenül az USA-ból egy hidrogén alfa szűrő rendszert. Ezt az amerikai Thousand Oaks Optical méretezte és gyártotta le a 63/840-es jénai Telematoromhoz. Több mint nyolchónapnyi várakozás után, a Vénusz-átvonulást követően meg is érkezett a várva várt csomag. „Most már a napkitörések házhoz jöttek!”, kiáltottam fel, amikor vámoltatás után kezembe vehettem a tengerentúlról érkezett csodát. Többben furcsán néztek rám, s megkérdezték: „Te képes voltál ezért, ennyit kiadni?” A megérkezést követő időszakban kisebb búcsújárásnak voltam jó értelemben véve „szenvedő alanya”, amikor is az ismerős és távolabb élő amatőrtársaim ellátogattak hozzám azért, hogy láthassák saját szemükkal, mi is zajlik a Nap légkörében. Szerencsére abban az időszakban igen gazdag események zajlottak a kromoszférában, ezért volt mit nézzünk naphosszat...

Izgalmas, de megfelelő műszerezettségűt igénylő észlelési témát jelent a kromoszféra megfigyelése, kivételt jelent ez alól a teljes napfogyatkozások néhány perces totalitása. Ekkor szabad szemmel rövid időre láthatóvá válnak a protuberanciák, napkitörések (feltéve, ha vannak). Vannak azonban olyan speciális szűrővel ellátott műszerek, amelyek a Nap színképéből vágunk ki egy igen szűk tartományt, és e kiválasztott hullámhosszon végezhetjük mindennapi megfigyeléseinket, és amelyek ma már lassan általános használatot fognak jelenteni. Ezek a megfigyelések még negyed százada is ritkaságszámba mentek amatőr szempontból. Irigykedve olvastuk Iskum József beszámolóit, gyönyörködünk csodálatos felvételeiben. Álmodoztunk, hogy talán egyszer mindez számunkra is valósággá válik. Erre nekem 2004 nyaráig kellett várnom. Előtte sokáig, többen is próbálkoztak szűrők beszerzésével, de többnyire

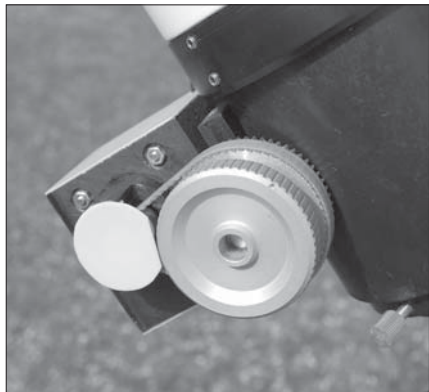


80/1200-as Zeiss AS objektívvel szerelt naptávcsövem

eredménytelenül végződtek ezek a kezdeményezések. Ígéretek voltak csak, eredménye az egésznek nem sok lett...

Amikor azt a szót halljuk, hogy kromoszféra, akkor többnyire csak a protuberancia vagy a napkitörés szó jut hirtelen eszünkbe, holott sok más egyéb látványos esemény is zajlik ott. Mindezek tanulmányozáshoz egy 0,9 nanométer sávszélességű szűrőt érdemes beszerezniünk, ami belépőnek is tekinthető a naplégkör e csodálatos világába. Az ennél keskenyebb áteresztésű szűrő persze előnyt jelent, de beszerzése még jelenleg is hosszadalmas és igen jelentős kiadással terheli meg a napészleléssel foglalkozni kívánó amatőrök pénztárcáját. Jelenleg a piacon több cég is gyárt és forgalmaz hidrogén alfa szűrőket, toldatokat és kész, komplett, kromoszféra-megfigyelésre alkalmas távcsöveket. Ezek különböző sávszélességekkel kerülnek piaci forgalomba, ennek függvényében az árak is elég széles skálán mozog.

Minél jobban belemerülünk a Föld piszkos légkörébe, annál keskenyebb áteresztésű interferencia-szűrőket kell alkalmaznunk, hogy a finom, szálás szerkezeteket meg tudjuk figyelni, vagy meg tudjuk örökíteni az éppen látható aktuális eseményeket.



Motoros fókuszírózó a 80/1200-as refraktoron

Azt hiszem, hogy amatőr csillagászati megfigyeléseink során talán itt érzékelhetjük leglátározottabban a kristálytisztá, páramentes levegő fontosságát – ami igen ritka a mi földrajzi környezetünkben. Akár a legkisebb köd vagy pára is képes elmosni a leghalványabb, legfinomabb részleteket. Ez nagyban befolyásolja képeink minőségét. Egy-egy hidegfront átvonulását követően, igen tiszta légkör mellett, rövid időszakra látványosan megtáltosodik műszerünk teljesítőképessége. Azok a részletek, amelyek átlagos légkör mellett nehezen látszanak, ilyenkor kapásból feltűnnek. Igen kár, hogy a megfigyeléseinket nem végezhetjük rendszeresen hegyvidéki, kristálytisztá ég mellett. Aki látott már ilyen ég mellett készült napképet, az tudja, miről írok.

Ha tehetjük, akkor ne észleljünk a járdán, épületek közvetlen közelében, szomszéd épületek felett átnézve (fűtési idényre gondolok). Növényekkel borított terület közelében kisebb a légáramlat, ezért is célszerű füves talajt keresni megfigyeléseinkhez. A kora reggeli órákban mindig kedvezőbb az átlátszóság, ezért ha időnk engedi, akkor

ezekre az időszakokra ütemezzünk megfigyeléseinket.

Minden egyes észlelés megkezdése előtt ellenőrizzük a szűrőket, hogy nincs-e rajtuk látható sérülés, majd hagyjunk időt a hőmérsékleti egyensúly beállítására (ez legalább 15–20 perc legyen). A tubus belső felmelegedése turbulenciákat okoz a tubuson belül, ami rontani fogja a kép minőségét. Ennek kiküszöbölése érdekében érdemes a tubust beborítanunk valamilyen világos színű (nedves) ruhával, vagy fessük le fehér színűre. Karbonszálás csöveket egyáltalán ne használjunk napészleléshez, ezeket felejtjük el előre!

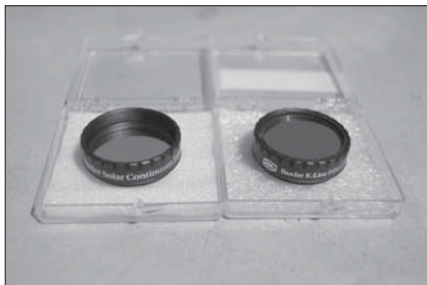
Megfigyeléseink során az okulárkihuzatot és a fejünket takarjuk le egy sűrű szövésű, sötét anyaggal, hogy az oldalról érkező zavaró fények mennyiségét a lehető legminimálisabbra csökkentjük. Bár ez a nyári nagy hőségben plusz terhet ró az észlelőre, de az okulárban látott kép kárpótolni fog mindezekért.



Kézvezérlővel történik a precíz élesreállítás

A gyakorlatban mit is láthatunk egy hidrogén alfa szűrővel ellátott fine-tuning toldat segítségével, ha távcsövünket a Nap felé fordítjuk? Első ránézésre sokan csak egy nagy vörös korongot képesek észrevenni. Persze itt is érvényesülnie kell annak, hogy hova kell nézni, és mit kell keresni. Rövid szemszoktatás után egy eddig nem látott csodálatos, színes világ bontakozik ki előttünk. Az elfordított látásról és az okulárba tekerhető kontrasztjavító és vörös színszűrők használatáról most sem szabad elfeledkeznünk.

Ma már kaphatók olyan speciális bevonattal ellátott okulárok, Barlow-tagok, amelyekre gyárilag gőzőlnék fel kontrasztjavító bevonatokat. Az elmúlt évben volt a kezemben egy olyan hidrogén alfa toldatrendszer, amelyben nem csak a hidrogénszűrő, hanem a neutrálszűrő is dönthetően volt elhelyezve. Halvány, peremen lévő részletek megfigyelésénél előnyös, ha a napkorongot a látómező szélén tartjuk, vagy kis korongrészlet látható a távcsóokulárban a protuberanciával együtt. Ilyenkor természetesen itt is bekapcsolt, pontosan járó óramű mellett tudunk csak kényelmesen dolgozni. Alapvető követelmény, hogy távcsövünk lehetőség szerint minél pontosabban a pólusra legyen állva, vagy legalábbis annak közelébe mutasson az óratengelye.



Okulárkihuzatba csavarható napszűrők, melyeket Baader AstroSolar fóliaszűrővel együtt használnak (utóbbit az objektív előtt)

A kromoszférába való betekintésünket kezdjük a kromoszférikus hálózattal. Ez a hidrogén vörös sávjában is feltűnik, de legjobban a Ca K vonalában a legerősebb. Ez tulajdonképpen a szupergranuláció mintázatát mutatja meg. Eredményes megfigyeléséhez legalább 10 cm átmérőjű műszert kell használnunk, és az elegendően hosszú fókusz is fontos a képméret miatt. Hazánkban jelenleg a német Baader cég 8 nm-es kalcium-szűrőjét forgalmazzák, de ez csak webkamerás vagy fotografikus észlelésre alkalmas. Egyéb keskenyebb szűrők is beszerzhetők termékgalmazóktól, vagy közvetlenül a gyártótól. Áruk persze vetekedhet egy gépjármű árával is.

A kromoszféráról készült fényképeken is sok helyen láthatunk fényes fáklyákat, épp úgy, mint a fotoszférában a napfoltok közelében. Kromoszférikus fáklya néven ismerjük ezeket – kapcsolatban állnak a mágneses terekkel.

A kromoszféra felső határa egyáltalán nem sima, belőle állandóan fűszál alakú képződmények nyúlnak ki. Ezek a *szpikulák*, melyek 1000 km vastagságúak és 6–10 ezer km magasságú képződmények. 5–10 perc alatt fölemelkednek és visszaereszkednek. Különösen jól láthatóak a napkorong szélén – tiszta, nyugodt légkör kell megpillantásukhoz.

Ugyancsak a napkorong szélén láthatjuk a protuberanciákat, amelyek különböző alakokat öltve (eső, koronaeső, tölcser, hurok, fák, fatörzs, sövénykerítés, lebegő foltok, dombszerű) képesek fennmaradni. Egyébként legjobban a hidrogén emissziós vonalaiban figyelhetők meg, ezek közül is H-alfában (656,28 nm-en) a legfeltűnőbbek. A Nap mágneses erővonalait követik. Alacsonyabb hőmérsékletűek, mint a fotoszféra. Kb. 5000 K körüliek, fejlődésük későbbi szakaszában pedig hidegebbé válhatnak, ami halványodásukat idézi elő.

A napkorong fényes tányérja előtt sötét, fonálszerű képződmények vonhatják magukra a figyelmünket. Ezeket *filamentek*nek nevezzük, már egy 0,9 nm-es szűrővel is felismerhetők. Amikor azt halljuk, hogy protuberancia és filament, akkor ugyanazon képződményről beszélünk: a filamentek a napkorong belső részein megfigyelhető protuberanciák.

Hidrogén fényben végzett megfigyelésünk során flerekkel igen sűrűn találkozunk. Ezek általában aktív vidékeken jelentkeznek, a háttérhez képest fényes, fehér színű képződményeknek látszanak. Élettartamuk néhány perctől akár néhány óráig is elhúzódhat. Többféleképpen történik osztályozásuk: elfoglalt területük nagysága, fényességük, de röntgensugárzásuk alapján is csoportosítják őket.

A protuberanciákat már sokan és többféleképpen próbálták osztályokba sorolni. Alap-

vetően két típust különböztetünk meg: a nyugvó és az aktív protuberanciát. A nyugvó protuberanciák akár 3–4 hétig vagy hosszabb ideig is képesek fennmaradni, alakjukat igen lassan változtatják, sokszor ívszerűek és igen hosszúak. A nyugvó protuberanciák is átváltozhatnak aktívvá valamilyen ok miatt. Ebben a mágneses tér változása vagy egy kitörés játszhat szerepet. Aktív protuberanciákról akkor beszélünk, amikor gyorsan mozognak, egymás között gyakran „anyagot cserélnek”, vagyis az egyikből a másikba anyag áramlik át.

Mielőtt hozzákezdénénk a megfigyelésekhez, előnyös beszerezni egy szálkeresztes mérőokulárt (pl. Baader–Zeiss-félt) és egy pontosan járó órágepet, ami a kiméréshez nélkülözhetetlen. Legjobb a fixen felállított mechanika, de ha ez nem áll rendelkezésünkre, akkor minden egyes észlelés megkezdése előtt pólusra kell hogy álljunk. Ha első alkalommal nézünk a mérőokulár látómezejébe, talán szokatlannak is tűnik a túlsúfolt látvány – de ezzel hamar megbarátkozunk.



Az amerikai gyártmányú Thousand Oaks protuberancia-toldat és kiegészítői

Először kikapcsolt órágep mellett meg kell mérnünk a napkorong átmérőjét. Ehhez a mérőokulár középső számskáláján végig kell sétáltatnunk kelet–nyugati irányban a Napot. Így megkapjuk, hogy a napkorong átmérője hány egységnyi. Ezt követően a napátmérőt elosztjuk a kapott egységek számával, és végeredményül megkapjuk az 1

egységre jutó km nagyságát az egyenlítő mentén. Azzal, hogy a lineáris skálán végigvittük a Napot, automatikusan megkapjuk a kelet–nyugat irányt, ezzel az égtájak betájolását is elvégeztük. Következő lépésként a napkorong peremét adó ívdarabot mérjük meg. Ehhez a mérőokulár látómezejében lévő külső nagy kört használjuk fel, ami 72 egyenlő részre van felosztva.

Kétszer vesszük a Nap sugarát, melyet megszorozunk π -vel és elosztunk 72-vel. Ekkor megkapjuk az 1 egységre jutó ívdarab nagyságát kilométerben a Nap peremén, amit a későbbiekben a méréseknél felhasználunk. Ezeket a méréseket minden egyes napészlelésnél el szoktam végezni, mivel ezek kismértékben, de eltérnek a Föld–Nap távolság változásából adódóan. A mérést érdemes egymás után többször is elvégeznünk, hogy pontosabb értékeket kapjunk, és a kapott, átlagolt értékkel számoljunk.

Meg kell majd határozni a gáznyelvek helyét, lehetőleg minél pontosabban. Ehhez már mindenféleképpen egy központosított, beosztásokkal ellátott szálkeresztes okulárt használunk. Meg kell mérnünk az osztások segítségével a protuberanciák magasságát, szélességüket, majd megbecsülnünk fényességüket (H: halvány; K: közepes; F: fényes) Sorszámozzuk meg mindegyiket É–Ny–D–K–É irányba való haladással. A pozíciómérések után a légkör figyelembe vétele mellett készítsünk részletrajzokat az összes látható protuberanciákról (az időpontok pontos feljegyzése mellett).

A DCF-órák pontosságát egyre több szaküzlet felismerte, és ennek köszönhetően beszerzésük egyre könnyebbé válik. A pontos idő méréséhez más észleléseknél is nagy hasznát vehetjük az órának, ezért aki még nem rendelkezik vele, minél előbb vásároljon magának egyet.

Ezek után kiválaszthatjuk az aktívabb protuberanciákat, és sorozatrajzokat készíthetünk róluk. Ha túl gyorsan mozognának, akkor szöveges leírást készítsünk a látotakról. A fine-tuninggal ellátott rendszerrel előnyként jelentkezik, hogy a napkorongot folyamatosan látjuk. Ezért a napkorong előtti

szupergranulációt, fáklyamezőket, filamenteket, flereket és a látható napfoltokat is tüntessük fel korongrajzainkon. Ezekről is készüljenek részletrajzok, szöveges beszámolók. Természetesen mindegyiknek a fényességét, nagyságát is tüntessük föl rajzainkon.

Eddig még nem esett szó egy igen fontos dologról. Ez pedig az élességállítás. Annak idején, amikor elkezdtem webkamerázni, fényképezni, akkor a megfelelő képességet a fogasléces okulárkihuzat tekerőgombjának kézi állításával végeztem éveken keresztül. Ez nem minden esetben sikerült hosszú fókusz esetén, így a képek nem lettek kellően élesek.

Megelégetem ezt a több éves kínlódást, és elhatároztam, hogy továbbfejlesztsem a meglévő távcsövetem. Évekkel előtte láttam egy filmet a motoros fókuszírozókról. Akkor még ezek igen borsos árakon voltak elérhetők. Végül úgy döntöttem, hogy a meglévő fogasléces kihuzatra készíttetek egy motoros vezérlőt, ill. a kezeléséhez egy kézi vezérlőt. Miután elkészült, még egy darabig idegen volt a dolog számomra, de hamarosan megszerettem, amint megtanultam vele pozicionálni, a fókuszpontokat a memóriájába menteni. A korábbi finomállítási lehetőség 10 mikronos lépésekre finomodott. Micsoda fejlődés a kézi állításhoz képest, és ráadásul használata mellett nem remeg be a távcsőtubus! Mára már távcsöveim okulárkihuzatai zömmel bordásszíjhajtással vannak ellátva. Ez nem csak napészlelésnél hasznos, de egyéb területeken is: nagy nagyítások mellett is finoman és pontosan beállítható az éles kép.

Érdekes látványt lehet fotózni, amint a Nap peremét elmossa a légköri nyugodtság. Szép, csipkézett képek sokaságát lehet megörökíteni! Nem csak napészlelésnél igaz, és nem szabad elfeledkezni róla, hogy egy észlelés vagy fotózás közepette akár több alkalommal is szükségessé válhat a pontos élességállítás. Sajnos a hőmérséklet-változás miatt a már pontos fókuszunk elállítódik, ami miatt akár 2-3 vagy több alkalommal is újra kell fókuszálnunk. Hiába mentjük el a pontos fókusz helyét a pozicionáló memóriá-

jába, hogy következő alkalommal oda álljon vissza. Nem biztos, hogy ott van a következő alkalommal is az éles fókusz, ennek valószínűsége nagyon csekély.

Végezetül összefoglalom tapasztalataimat saját, 0,9 nm sáv szélességű, fine-tuning rendszerrel ellátott protuberancia-toldatomról. Tiszta, jó átlátszóságú ég mellett a szpikulák folyamatosan láthatóak. A Nap felszínén a fáklyák mellett a granuláció is jól azonosítható 63/840 Zeiss Telematorommal vagy akár a 80/1200 mm-es Zeiss AS-UMa távcsövemmel, amit egy Zeiss 1b mechanikán használok.

A kitörések nem csak a napkorong szélén, hanem a fényes napkorong előtt is határozottan azonosíthatók sötét, fonálszerű képződményekként. A képminőség javulásában a neutrálszűrő használata előnyös épp úgy, mint a hangolható fine-tuning. Igaz, itt még az ablak széles, de a képet javító hatása észrevehető. Döbbenetes látvány, amikor egyik percről a másikra fejlődni kezd egy fler az ember szeme láttára, majd a maximális nagyságát, fényességét elérve halványodni, oszlani kezd.

A műanyag rögzítőcsavar előnyös az okulár rögzítésére, mivel nem sérti meg az okulár külső hengeres felületét. Az energialeszorító szűrő alumíniumházának durvára csiszolása határozottan jó lépés volt, mert nem csúszik ki könnyen az ember kezéből.

Az okulárkihuzat belső részét fekete bársonypapírral burkoltam be (a szűrő előtti részt). Ezáltal az eloxalásból adódó tükröződést kiküszöböltem. A biztonságos tároláshoz, szállításhoz fadobozt készíttettem, melybe belekerült az energialeszorító szűrő, a hidrogén-alfa toldat és a neutrál szűrő.

Előnyös a tárolás során egy-egy műanyag védősapkát feltenni a hidrogén-alfa toldat mindkét végére – ezáltal is kevesebb szennyeződés kerül a toldat belső részébe.

Bucsi Gábor

Honlap-ajánló

MCSE Napészlelő Szakcsoport: