GYIK, avagy gyakori kérdések, gyors válaszok

Bármilyen asztrofotós kérdés felmerül, azokat ide összegyűjtjük, és röviden megválaszoljuk. Ezálatl a sok hasznos információ em vész el a közösségi média sülyesztőjében.

- Kollimálás
- A pólusra állás fontossága
- Vezetés
- Maszkolás
- Különböző szűrők használata az asztrofotózásban
- F/4-es kómakorrektor korrigálja-e az F/5-ös tükröt?
- Mire jó a dark, és hogyan érdemes csinálni?
- Mire jó a bolygatás
- Hogyan csináljak DSLR-rel jó FLAT-képet?

Kollimálás

Hasznos, sőt elkerülhetetlen

A kollimálás, kollimáció, másképpen jusztírozás azért jó, mert az amúgy jó minőségű optikai elemek, ha nem állnak a megfelelő helyzetben kellő pontossággal, jellemzően az optikai tengelyben, arra merőlegesen, akkor az optikai rendszer leképezése, a képélesség, a kontraszt elmarad a várttól.

Kollimálni lehet:

- csillag segítségével
- kollimációs (cheshire) okulárral
- jusztírlézerrel
- a legjobb eredményt a fentieknek kombinációival lehet elérni
- nagy, obszervatóriumi távcsövek esetében szoftveres vagy segédtávcsöves módszereket alkalmaznak

A kollimálás lényege

Kollimálás közben optimális helyzetbe állítjuk távcsövünk optikai elemeit. Ez két lépcsőfokot jelent.

1. Először, a távcső építése, első használatbavétele vagy összeszerelése után meg kell győződnünk arról, hogy a fő optikai elemek a megfelelő pozícióban vannak. Ez biztosítja azt, hogy a beérkező fény-nyaláb szimmetrikusan érje el a főtükröt és segédtükröt vagy lencsét. Tehát a tükör vagy lencse a tubus belső pereméhez képest koncentrikusan helyezkedik el. Ez milliméter pontos beállítást kíván meg.
2. Második lépés, hogy az előzőleg helyes pozícióba állított optikai elemeket egymáshoz képest finomhangoljuk. Ezt a lépést sok esetben, kitelepülés után, vagy bizonyos időközönként a műszerünk belső tartóssága alapján a gyakorlatban meghatározott időközönként ismételni kell. Itt előfordulhat, hogy ezred-milliméter pontosan kell beállítani az elemeket.

Kollimálás a gyakorlatban

A kollimálás menete távcsőtípusonként eltérő. Másképpen kell jusztírozni egy refraktort, Newton-reflektort, katadioptrikus rendszereket, vagy éppen teleobjektíveket (ez utóbbit házilag szinte lehetetlen megvalósítani). Ezek menetéről rengeteg információ található az interneten. Érdemes utána olvasni, és azt élőben kipróbálni. Ebben a témában a gyakorlat teszi a mestert.


Newtonian Collimator

A pólusra állás fontossága

A pólusra állást technikáját és pontosságát a fotózási módhoz érdemes megválasztani.

- Nagy látószögű objektívnél, rövid expozíciónál (kevesebb, mint 1 perc) elég nagyjából észak felé fordítani a túramechanikát.
- Hosszabb vezetett felvételekhez, főleg távcsöveknél és nagyobb teleobjektíveknél pólustávcsöves pólusraállást ajánlunk.
- Obszervatóriumi műszereket speciális célszoftverekkel, csillagok követésével iterációs módszerekkel állítanak pólusra, rendkívüli pontossággal.

Vezetés

A vezetés feladata főként mélyég fotózás alatt, a hosszú idejű (30 sec<) részexpozíciók során bekövetkező követési pontatlanságok, bemozdulások, tojássá, csíkká torzuló csillag-profilok kiküszöbölése. A bemozdulás pontatlan pólusra állás, mechanika megmunkálási pontatlanságai, holtjátéka és a távcső, optika alakváltozása "kókadása" miatt lép fel.

A vezetés lényege, hogy egy (vagy több) referencia csillag nagy időfelbontású (0,1-10 sec) követése segítségével korrekciós lépésekre kényszerítjük a követő mechanikát, ezzel elkerülve a látómező bemozdulását.

A vezetés a hosszú expozíciós felvételek, illetve animációk, sorozatfelvételek esetén elengedhetetlen. Jellemzően távcsöves mélyég-felvételeket kell vezetni. Ritkábban Nap és Hold fotózás estén is előfordul a vezetés.

A vezetés pontossága nem fókusztáv, hanem ívmásodperc/pixel felbontás függvénye. Minél nagyobb a pixelfelbontásom, nagyobb a fókuszom, nagyobb az átmérőm, és jobb a légköri nyugodtságom, annál pontosabban kell vezetnem, különben bemozdult, rontott képet fogok készíteni.

Vezetni lehet:

- okulárral vezetőtávcsövön keresztül
- standalone (MGen) autoguiderrel DSLR fényképezőgépek esetén keresőtávcsövön keresztül
- szoftveresen Laptopról, jellemzően CCD-CMOS kamerás felvételeket
- Off-axis Guider szereléssel vagy segéd (kereső/vezető) távcsövön keresztül

Maszkolás

A maszkolás lehetőség szerint kerülendő a képfeldolgozás esetében, ugyanis előfordulhat, hogy hamis információt visz a felvételbe. Azonban több eset is van, amikor elkerülhetetlen. Törekedni kell arra, hogy a maszkolást ne manuálisan, pl lasszóval, hanem valamilyen algoritmussal, követhető paraméterek szerint tegyük.

Maszkolni szoktunk:

- csillagokat (csillagmaszk)
- fényes ködrészeket (intenzitásmaszk)
- hátteret erős színzaj esetében

Különböző szűrők használata az asztrofotózásban

Értsük meg, hogy működnek a szűrők (a gépekbe épített és a külön vásárolhatóak).

Alapvetően egy szenzornak elég széles az a tartománya, ahol képes fizikailag érzékelni a különböző hullámhosszú fotonokat. Jóval szélesebb, mint a szemünké, tehát jóval rövidebb (UV) és jóval hosszabb (IR) hullámhosszú fotonok is nyomot hagynak a szenzoron, azaz látszanának a képen. Mivel a DSLR gépeket arra a célra gyártják, hogy a látott képet hűségesen tudjuk megörökíteni, ezért egy UV/IR cut filterrel ezt a tartományt leszűkítik a szemünknek megfelelő tartományra.

Amíg ez a szűrő bent van, addig akármit is csinálunk, csak ezen a tartományon belül tudunk mégjobban szűrni. A szűrő a nevéből is fakadóan nem szélesíti ki a hullámhossz tartományt, hanem szűri, azaz szűkíti. A baj viszont az, hogy a leggyakoribb Hidrogén Balmer alfa sugárzás a jól látható tartományon éppen túl van (656,2 nanométer, ahol a szem még talán lát, de már csak borzasztóan gyengén, ezért a DSLR sem lát rendesen). Az átalakítás épp azt jelenti, hogy ezt a szűrőt cserélik ki egy szélesebb tartományúra, ami az ultraibolyát (UV-t) és az infravöröset (IR-t) szűri, de a leggyakoribb Hidrogén alfa sugárzást átengedi. Ettől a DSLR gép látni fog H alfában. Minden más egyéb szélessávú, dual band, és keskenysávú szűrés ez után jön. Minden ilyen szűrőnek megvan a maga áteresztési karakterisztikája, és arra a célra kell használni, amire optimalizálva van. Színes szenzorok esetén az UHC szűrő jó lehet emissziós sugárzások fotózására, mert általában éppen ezek közül a leggyakoribbakra (és azok közül is azokra, amik a látható tartományába esnek a spektrumnak) optimalizálták. Ebből az egyik mindig H alfa, a másik általában az OIII, ami a szemünk érzékenységi tartományának közepébe esik. Éppen ezért viszont nem alkalmasak reflexiós ködök, csillaghalmazok, galaxisok fotózására. Ott ugyanis szükségünk van a teljes látható spektrumra ahhoz, hogy igazán szép fotót kapjunk.

Mi történik színes szenzorral fotózás esetén? A fény további színes mikrolencséken is szűrődik. Ez a bayer mátrix, itt tovább osztódik az infó B, R és két G részre. Emiatt a vörös pixelünk a bejövő H alpha fény 25%-át kapja csak meg. Tehát, ha bent van a gyári szűrő, akkor a bejövő fény kevesebb, mint 1/10-edát tudjuk maximum lefotózni (hisz a gyári szűrő 656,2 nm esetén már kb csak a fény 30%-át engedi át). OIII esetén jobb a helyzet, ez a szín ugyanis zöld és mert általában - ahogy a szemünk is - itt a legérzékenyebb a szenzor és ráadásul két pixelen kapjuk az infót. Egy olyan szűrő pedig (pl UHC), ami OIII-at és H alfát is egyszerre áteresztő, de minden mást, pl. fényszennyet kiszűr, még átalakítatlan gép esetén is tud javulást mutatni az UHC szűrő nélküli képhez képest. De ettől még hidrogén alfából nem lesz több a fotón.

A fentiek igazak keskenysávú szűrés esetén is. Itt konkrét hullámhosszakra és azok adott környezetükre (12 nm, 6 nm, 3nm) specializálják a szűrőket, melyekből a leggyakrabban amatőr

körökben a H alpha, OIII és SII szűrőket használjuk. A fentiekből aznban kiderül, hogy ezeket a keskenysávú szűrőket valójában mono szenzorokkal érdemes használni. Ott a leghatékonyabbak.

KÉSZ_JPEG_XS.jpg

*Rozetta UHC + RGB kompozit CANON EOS 600D (átalakított) 43*10 perc UHC + 33*5 perc RGB ISO érték: 800 . Fotó: Feltóti Péter*

F/4-es kómakorrektor korrigálja-e az F/5-ös tükröt?

Igen

A komakorrektorok lefelé kompatibilisek, felfelé nem. Azaz a fényerős Newton-távcsőre tervezett korrektor korrigálja a kevésbé fényerős Newton képét, viszont a kevésbé fényerős rendszerre tervezett korrektor csak jóval kisebb látómezőben fogja korrigálni a fényerős Newtont.

Miért?

Egy kómakorrektor nem szünteti meg teljesen a kómahibát, hanem a fókusz nyújtása nélkül, vagy annak minimális nyújtásával egyidejűleg azt éri el, hogy a kómahiba egy F/25-F/30-as Newton távcsőének feleljen meg, azaz rendkívül (észrevétlenül) kicsi legyen. Vagyis ha egy korrektor egy F/4-es rendszert F/25-nek megfelelően korrigál, akkor egy F/5-öset F/31-nek megfelelően fog, vagyis arra még jobb lesz.



A Gyulai Pál féle Skywatcher F/4 korrektor

Mire jó a dark, és hogyan érdemes csinálni?

A dark- vagy sötétkép az egyik jellemző korrekciós kép az asztrofotózásban. A bias és a flat képekhez hasonlóan a light képet terhelő tipikus hibák reprodukálására és azok csökkentésére szolgál.

A dark képpel a szenzorban hő hatására keletkező - egyébként jelként viselkedő - zajt lehet korrigálni. Ezt szokás egyébként hőjelnek is hívni. Ez a jel terheli a light képeket is, ezért érdemes megszabadítani tőle azokat.

Pontos korrekciót úgy lehet elérni, ha a light képeket terhelő hőjelet a lehető legjobb közelítéssel reprodukáljuk. Ezért a darkokat úgy kell készíteni, hogy a képkockák csak ezt a hőjelet tartalmazzák

- a lehető legjobban lesötétítve (objektív sapkával vagy egyéb fekete, nem fényáteresztő borítással)
- a light képpel azonos záridővel
- CMOS szenzor esetén azonos gain-en (ISO-val)
- azonos hőmérsékleten!!!

Képkivágás.JPG

Mivel véletlenszerű zaj minden képet terhel, így minden egyes darkot is, és - mivel egy fizikailag jelként viselkedő infót próbálunk minél pontosabban előállítani - a véletlenszerű zajtól meg kell szabadulnunk, csak úgy mint a light képek esetén. Ezt pedig a mérések számának növelésével és azok eredményének átlagolásával lehet csökkenteni, ezért a darkra is igaz, hogy MINÉL TÖBB, ANNÁL JOBB. A darkjaink átlagolásával kapjuk a master darkot. A master darkkal tehát nem a véletlenszerű szemcsésedést csökkentjük a light képen, (hisz attól a master darkot is megtisztítottuk), hanem egy zajtól alaposan megszabadított borzasztóan halvány jelet vonunk le a light képekből.

Mivel ennek a jelnek a keletkezése a hőmérséklet függvényében nem lineáris, ezért minden adott hőfokú lightot az azonos hőmérsékletű darkokból készült master darkkal kell kezelni. A hőjel nem annyit változik -10 fokról -9-re, mint 19 fokról 20-ra. Ne legyünk restek fokonként csoportosítani, és gyűjteni a dark képeinket. A szenzor hőmérsékletének kiolvasására (a fénykép adataiból) több szoftver is alkalmas pl APT, Pixinsight, Nebulosity, ExifTool... stb.

Mivel azonban a szenzorunk a használattól (és különösen a hőmérséklet változástól) öregszik, nem érdemes egy évnél régebbi dark könyvtárat használni.

Ami pedig a legfontosabb, hogy egy pontatlan dark rosszabb, mint a semmilyen. Ez pedig azért van, mert a dark korrekció gyakorlatilag (és elméletileg is), a dark adott pixelének intenzitás értékének levonása a light kép adott pixelének intenzitás értékéből. Ilyen formán látható, hogy egy zajos (kevés darabból) készült master darkkal olyan értéket vonhatunk le a light képünkből, ami nincs is benne, következésképpen zajt adunk hozzá. Ez a zaj érték a pixel intenzitás tartományához mérten egészen nagy is lehet, míg a kiátlagolt, zajtalan jel valójában egészen halvány, csak akkor lesz zavaró, ha nagyon sok light képet átlagolunk össze, ezért le tudunk ásni a leghalványabb rögzített jelek (pl nagy magasságú galaktikus cirrusok a.k.a fluxus ködök) szintjére.

Természetesen a fentiek a teljesség igénye nélkül íródtak, számtalan trükk és finomság (bias, super bias, outlier detection, pixel rejection, dark optimalizáció) kapcsolódik a témához, mely részben megkönnyíti, részben hatékonyabbá teszi a korrekciót, de a fentiek betartásával elkerülhetjük, hogy a rossz darkolással többet ártsunk, mint használjunk. Inkább flat legyen, az fontosabb.

Feltóti Péter

Mire jó a bolygatás

A bolygatás, vagy angolul dithering a méréstechnikában és az asztrofotózásban ismert fogalom.

Lássuk most a konyhanyelvű megfogalmazást:

Asztrofotózásban megszoktuk, hogy zajt sok expo átlagolásával csökkentjük. Azonban ez csak azokra a zajtényezőkre működik, amelyek véletlenszerű helyeken jelennek meg a fotónkon. Van azonban olyan zaj tényező is, amely mindben felvételen ugyan ott van. Ilyen pl a kiolvasás során keletkező sávos zaj. Ha pontosan vezetjük a felvételünket, akkor ez a zaj mindig ugyan oda fog esni a fotózott objektumhoz képest, és ha illesztjük a képeinket az objektumra (csillagokra), akkor a zajt is egymásra illesztjük. Így az átlagolás erősíteni fogja, nem pedig eltüntetni,

Ezért érdemes bolygatni. A bolygatás a vezetés egyik funkciója, amely két expo között egy kicsit arrébb pozícionálja a látómezőt, hogy a képek elmozduljanak a fix zajhoz képest. A fix zaj mindig ugyan azokra a pixelekre fog esni, de mi nem pixelekre illesztünk, hanem csillagokra, azok pedig elmozdulnak, bolyonganak egy kisebb, pár pixeles véletlenszerű területen. Amikor képeinket csillagokra illesztve stackeljük, akkor a csillagok lesznek fixek és a zaj kezd el bolyongani, így már ki tud átlagolódni.

A legtöbb vezető program tudja ezt (Mgen, PHD2, EKOS internal...stb).

Hogyan csináljak DSLR-rel jó FLAT-képet?

Kiss Péter: Tanácsok a DSLR-es flat képek készítéséhez

Mindenképpen készítsünk flat képeket, mert így a kalibráció során teljesen eltüntethető a peremsötétedés és a porszemek okozta árnyékfoltok. A korrekciós képeket rögtön készítsük el miután befejeztük az objektum fotózást az adott optikai beállításokkal! Ne vegyük ki a korrektort, ne állítsuk el a fókuszt! Ez azt is jelenti, hogy ha szűrőt akarunk cserélni, vagy át kell állni egy másik objektumra és ezzel el kellene forgatni a korrektort a kihuzatban, flatelni kell. Szabály: mindig flatelni kell, mielőtt elmozdítanánk a korrektort a kihuzatban. Ha pl. valamilyen technikai probléma miatt nem tudjuk elkészíteni a flat képeket kint a terepen asztrosötét végén, ezt otthon pótolni tudjuk abban az esetben, ha a korrektort nem vesszük ki a kihuzatból (én nem is forgatjuk el) és gondoskodunk róla, hogy a fókusz ne állítódjon el. (A fényképezőgépet levehetjük, mert a bajonettzár miatt az pontosan ugyanabba a pozícióba fog visszakerülni.)
Használhatunk flatboxot (akár magunk is készíthetünk) vagy használhatjuk a világosodó égboltot skyflat készítéshez. Flatboxnál az egyenletes megvilágítás, valamint a fényerő állítása is kulcsfontosságú.

Az expók készítése dslr-el:

- az expók hossza min. 5-10 másodperc legyen (előfordulhat, hogy a gyár flatbox túl fényes, és nem enged 5-10 másodpercet - ezt ellenőrizni kell!)
- a fényerőt úgy állítsuk be, hogy a hisztogram felénél legyen a csúcs
- a hisztogramnál ellenőrizni kell a színcsatornákat, ha szűrőt használunk, előfordulhat, hogy az egyik csatorna beég, a másik 2 viszont jó helyen van (pl. UHC szűrő)
- dslr-nél a tükörfelcsapás legyen bekapcsolva
- a light képekhez képest eltérő iso-val is készíthetjük a flat képeket
- min. 10 db flatkép javasolt, de lehet akár 30 is.
- skyflat készítésénél az égbolt követését ki kell kapcsolni

Tipp: amikor már a felszerelésünk határait feszegetve megpróbálunk teljesen kiexponálni egy objektumot, akár 200-300 nyers kép készítésével több éjszakán át, akkor fog kiderülni, hogy elég jók e flat képeink. Ilyen sok nyers kép készítésével szuper lesz a jel/zaj arány, vagyis minden egyes információmorzsát ki tudunk préseli a képből a feldolgozás során. Ezen a ponton, ha nem jók a flat

képeink nem fogjuk tudni előcsalogatni a képünk minden egyes részletét, mert a flat hiba gátolni fog minket, hiszen a kép felgörbézésével a korrekciós hibák is felerősödnek. Sajnos a flat képeket nem lehet utólag pótolni! Ha kivesszük/elforgatjuk a korrektort elszáll a lehetőség. Legközelebb kicsit porosabb lesz a távcső optikája, jusztírozni fogunk, nem tudjuk reprodukálni az előző beállításokat.

Ezért fontos nagyon gondosan készíteni a flat képeket, mert az egyetlen olyan korrekciós kép típus, amit később nem tudunk pótolni, és nincs mivel kiváltani. Szoftver segítségével se lehet megfelelően kezelni a flat korrekció hiányát. A fotózás után kell rögtön és jól csinálni azzal a tudattal, hogy a flat minősége meghatározza, hogy mit tudunk majd kihozni a képünkből.