Kiss Péter - Milyen expozíciós idővel készült flat képeknek a legjobb a korrekciós hatása a kalibrált majd integrált nyers képekre?

Bevezetés

Ez a cikk azért született, hogy felhívjam a figyelmet a flat képek fontosságára, bemutassam, hogy az eltérő expozíciós idővel készült flat képek eltérően korrigálják az integrált (stackelt) képeket. Remélem, hogy az itt leírtakkal a többi asztrofotósnak ötletet adok arra, hogyan vizsgálják felül a kialakult flat készítési gyakorlatot, és hogy ezzel megkönnyítsem a képfeldolgozást, ami véső soron szebb végeredményt adhat.

Felszerelésem:

- SkyWatcher F4 200 karbon tubus
- SkyWatcher F4 kómakorrektor
- Canon 600d (átalakított)
- Saját készítésű flatbox

Mindenekelőtt leszögezném, hogy a következőkben ismertetett összehasonlításnál a saját építésű flatboxomat, és egy Canon 600d DSLR-t használtam, fontos megjegyezni, hogy a DSLR-ben van egy felcsapódó tükör és egy redőnyszerkezet a szenzor előtt melyeknek kiemelt jelentősége van a flat képek készítésénél. (Csillagászati CMOS kameráknál egyik sincs, ráadásul nincs tükörakna ami

vignettációt okozna. Néhány digitális fényképezőgépben már tükör sincs pl. Canon EOS R) Ezen kívül a házilag készített flatbox minden igyekezetem ellenére, ha nem is számottevően, de valószínűleg nem biztosít 100%-ig homogén megvilágítást.

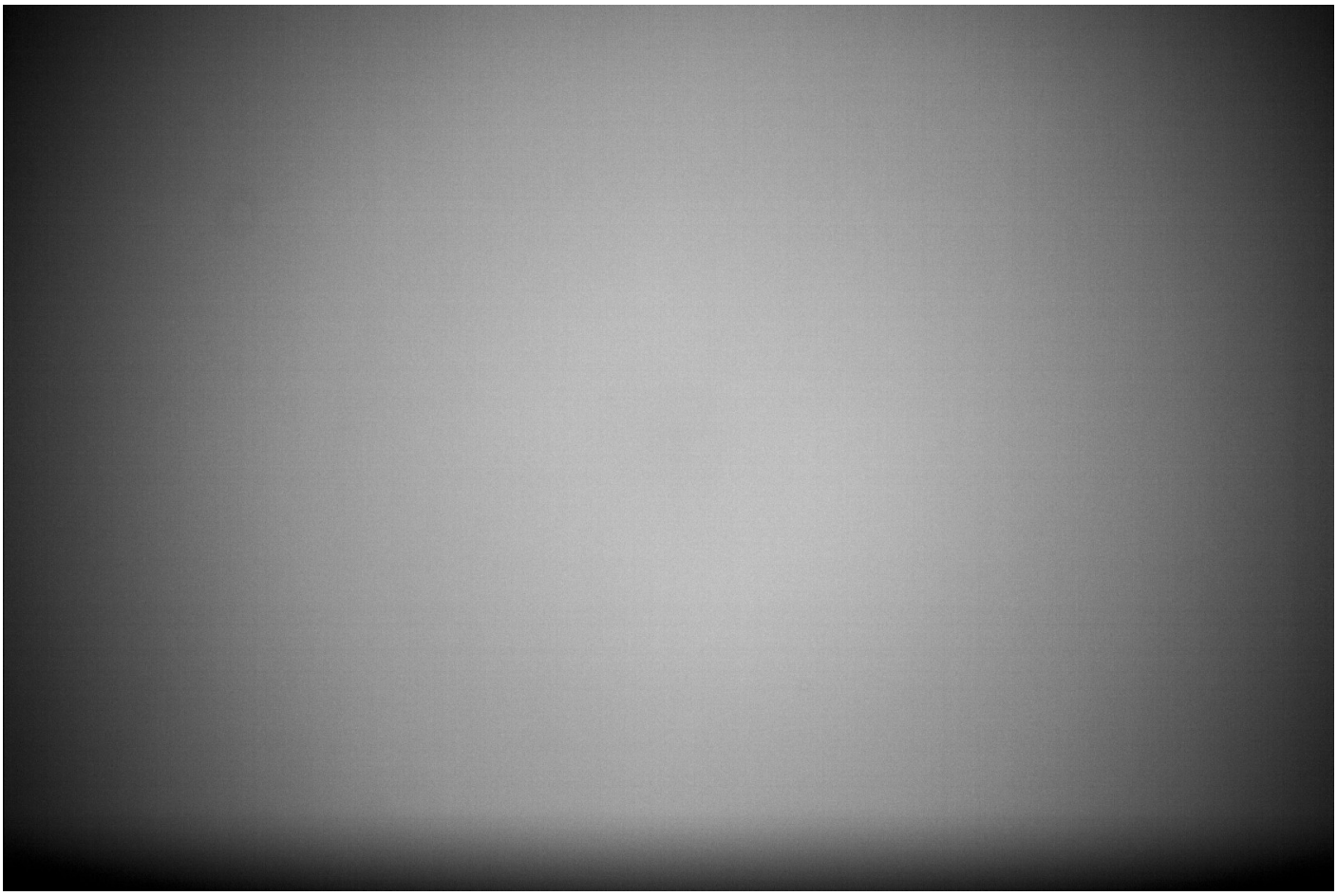
Miért kell flat képeket készíteni?

A flat képek készítése megkerülhetetlen, két okból is szükséges a nyers képeket flat képekkel kalibrálni:

- Nagyon kevés optikai rendszer (távcső + korrektor) világítja meg a teljes szenzor felületet egyenletesen, mindig számolnunk kell valamennyi peremsötétedéssel (vignettációval). Egyes esetekben azonban lehet, hogy elhanyagolhatjuk, ha pl. nagyon kis szenzorérettel dolgozunk, ekkor lehetséges, hogy az érzékelő megvilágítás egyenletes lesz.
- A távcsövünk a gondos karbantartás/tisztítás ellenére is időről időre porosodik, az optikai elemeken szennyeződések rakódnak le, melyek befolyásolják a leképezést, apró árnyékfoltok jelennek meg a nyers képeken. Ezeknek a foltoknak az egyetlen jó eltüntetési módja a flat korrekció.



Egyenletesen megvilágított optikai rendszer leképezése peremsötétedést okoz a nyers képen.



Felgörbézett flat képen létszik egy porszem árnyéka a bal felső sarok közelében.

Ha a rendszerünk nem is okoz vignettációt a második pontban leírtak miatt mindenképpen szükséges a flat képek készítése. A porszemek által megjelenő sötét foltok eltávolítása a végső képről nagyon nehézkes még a modern szoftverek segítségével is, sokkal jobb megoldás, ha ezektől már a kalibrálás során megszabadulunk.

És mivel a flat képek készítése úgy szólván kötelező, meg kell találnunk azokat a beállításokat melyek segítségével a lehető legjobb minőségű flat képeket tudjuk készíteni. Ne elégedjünk meg a legkönnyebb és leggyorsabb módszerekkel. (Pl. 1/1000-es záridővel fél perc alatt megvan 30 db flat kép.) A nem megfelelő gondossággal készített flat képek problémát okozhatnak a post-processing során. A következőkben erről lesz szó.

Mi a probléma az integrált képpel?

A képen az M94 látszik. Az integrálás után kapott képet erősen felgörbéztem, hogy jól látszódjon a probléma, de más módosítást nem végeztem rajta. (30 db kalibrált light képből, iso 800 x 5perc)



A nyersek Belecskán készültek nagyon jó ég alatt, ha volt is gradiens az nem így nézne ki. Tapasztalt asztrofotósok szerint itt bizony flat hiba van: túl rövid záridővel készülnek a flat képek (1/500)

Miért alakult ki rossz flat készítési gyakorlat?

Viszonylag sokáig tartott mire rájöttem, hogy nem megfelelő módon készítem a flat képeimet, nagyon rövid záridővel exponáltam. Ha az ok egyszerű lenne, már hamarabb rájöttem volna. Számos más tényező nehezítette a probléma felismerését:

- Budapesten kezdtem fotózni fényszennyezett égen, azokon a képeken nagyon erős a fényszennyezés hatása, nehéz a flat hibát észrevenni.
- A flat hiba itt azért szembetűnő, mert a fotózott objektum kicsi a kép teljesen méretéhez képest, a kép többi részén pedig egyenletes égi háttér van. (Alacsony a jel/zaj arány, ezért a rossz flat korrekció jobban látható.) Olyan képeken, ahol a teljes látómezőt kitölti pl. valamilyen köd, szinte észrevehetetlen.
- A flat hiba ennyire egyértelműen akkor látszik, ha szűrő nélkül készülnek a nyersek. Ha valamilyen szűrővel dolgozok (pl. IDAAS, UHC, HA) akkor a szűrő miatt hosszabb

expozíciós idővel készülnek a flat képek. Mint kiderült már egészen kicsi növekedés az expozíciós időben jelentősen javítja a flat kalibrációt.
- 1 db kalibrált light képen nem látszik a flat kalibráció hibája, minél több képet átlagolunk, annál látványosabb lesz a hiba.
- A flatbox fényereje túl nagy volt és nem tudtam szabályozni. 1/500-as záridő kellett ahhoz, hogy a kép ne égjen be.

Flat kalibráció tesztelése

A fenti példaképen a Messier 94 nevű galaxis látható, ennek a témának a fotózása közben lett nyilvánvaló, hogy a valami baj van a flat készítési gyakorlatommal. Rendszerint hajnalban készítem a flat képeket, majd az egész felszerelést szétkapom és mindent elpakolok, ezáltal elvész az utólagos fltattelés lehetősége, hiszen kiveszem a korrektort a kihuzatból és elállítom a fókuszt ezáltal elveszik a pontos kamera pozíció. A tesztelést otthon végeztem, ehhez az kellett, hogy a korrektort a kihuzatban hagyjam, és gondoskodjam róla, hogy a fókusz ne mozdulhasson el. Így az utolsó nyers sorozatot tetszőleges flat beállításokkal tudtam kalibrálni.

A tesztelés menete:

- Különböző záridővel készült flat csoportok készítése. (1/500, 1/30, 2, 4, 10, 15, 20 másodperc.)
- Csoportonként 30db flat kép (iso100), tükörfelcsapás az expozíció indítása előtt, hisztogram minden esetben kb. 50%-ot ért el.
- Flat kalibrálás master bias és master flat darkok felhasználásával.
- Master flat-ek elkészítése.
- 30 db light kép kalibrálása master flat, master bias, master dark-ok segítségével. (iso 800, 5 perc.)
- Light képek demozaikolása.
- Demozaikolt képek egymáshoz igazítása a csillagmező alapján.
- Képcsoportonkénti integrálás.

A képfeldolgozás Pixinsight-ban végeztem. A light képek iso 800-on, a flat képek iso 100-on készültek. Ennek az az oka, hogy a flatbox fényereje túl magas, csak iso 100-on volt lehetséges a flat képek készítése anélkül, hogy beégtek volna. Az integrált képeket Pixinsight-ban STF autostretch (boosted) eszközzel felgörbéztem, majd Photoshop-ban alkalmaztam a kiegyenlítés funkciót, így nagyon jól látszanak a különbségek. (Ez nagyon durva kiemelése a hibáknak, és csak arra szolgál, hogy szemléltessem a különbségeket.)

Eredmények:



Animáció a kalibráció eredményével



1/500 záridővel készült flat képekkel kalibrált nyersek átlaga



10 másodperces záridővel készült flat képekkel kalibrált nyersek átlaga

Az összehasonlításból szépen látszik, hogy a legrövidebb záridővel (1/500) készült flat-ek adják a legrosszabb eredményt. (Ez az a záridő, amit szűrő nélküli fotózásnál használtam). 1/30-as idővel már jelentősen javult a kalibráció. (IDAAS, UHC, HA szűrőknél kb. ezzel a záridővel készültek a flat képek.) A 4 másodperces kép már elég jó, de még mindig látszik egy kis fényesedés a kép alsó éle mentén. A 10-15-20 másodperces sorozatnál már ez a fényesedés is eltűnik, alig van különbség.

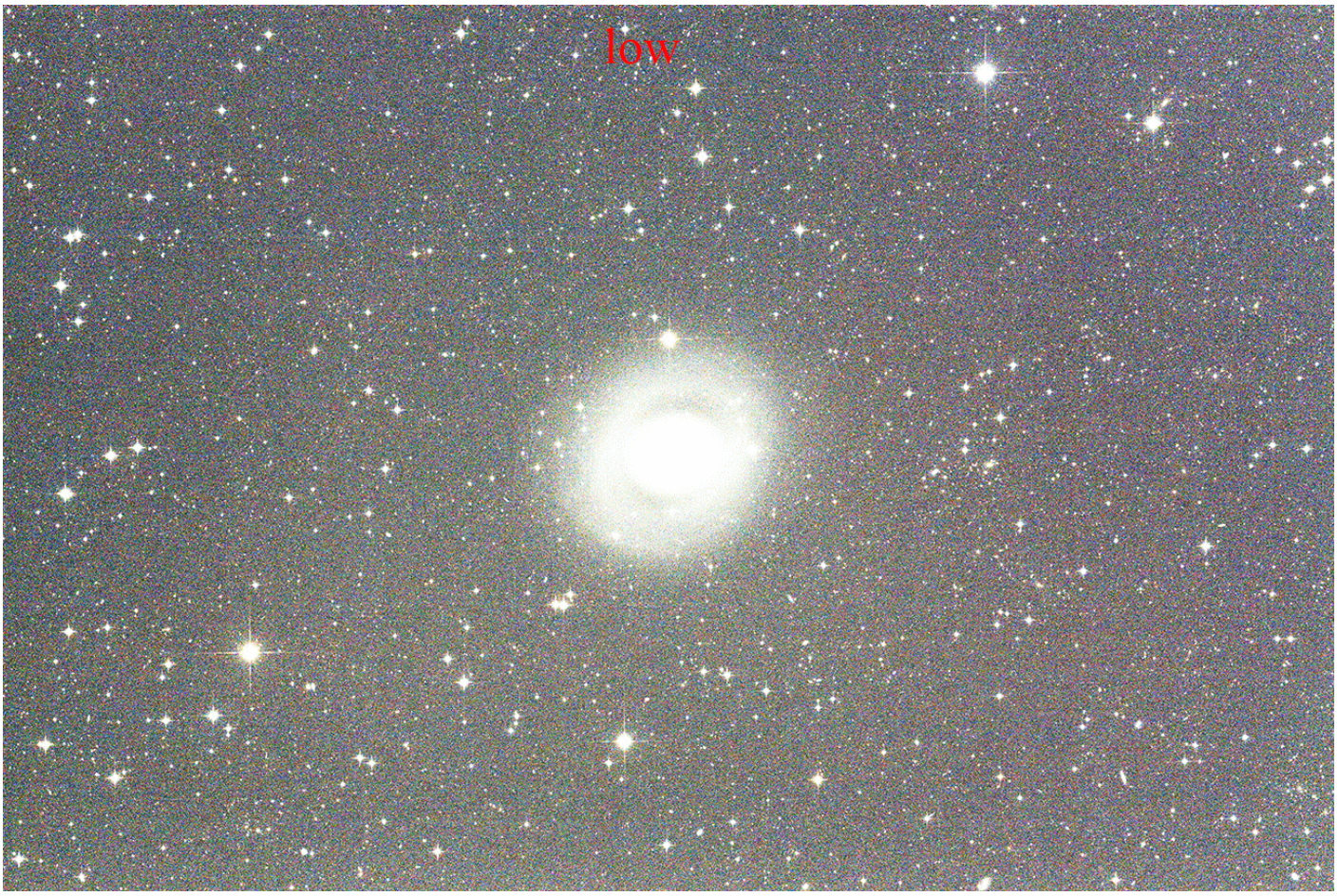
Miért rossz a rövid záridő flat kép készítésnél?

DSLR esetén azért rossz ötlet rövid záridővel készíteni a flat képeket, mert a tükör felcsapódásának és a redőnyzár mozgásának ideje az expozíciós idő nagyságrendjébe esik. Vagyis ezek a mozgó alkatrészek a megvilágítás időtartama alatt jobban árnyékolják az érzékelő egyes területeit ezáltal időben inhomogén lesz a szenzor megvilágítottsága. Hosszú záridő esetén is fennáll ez a jelenség, de mivel 5-10 másodpercig tart az exponálás ez a probléma elhanyagolhatóan kicsi lesz a flat képen.

A másik ok, amiért jobb a hosszabb expozíciós idő az a flatbox működésében rejlik. A fényerő szabályozása általában valamilyen kapcsolóüzemű tápegységgel, tulajdonképpen PWM-el van megoldva. Ez a gyakorlatban folyamatos vibrálást jelent olyan magas frekvencián, amit az emberi szem folyamatos, de eltérő intenzitású megvilágításnak érzékel. A fényképezőgép összegzi a beérkező fény mennyiségét. A hosszabb expozíciós idő kiegyenlíti a fényforrás esetleges fluktuációját, a rögzített flat képek intenzitása egyenletesebb lesz.

A hisztogram melyik része az ideális?

A flat képek készítésénél még egy dolgot szerettem volna kideríteni: mennyire használjam ki a dinamikatartományt, vagyis a hisztogram alsó, középső vagy felső részét célozzam meg? Erre a problémára is készítettem egy összehasonlítást. 10 másodpercben rögzítettem a flat képek expozíciós idejét, majd 3 csoportot készítettem eltérő flatbox fényerővel:



Animáció a kalibráció eredményével

Bár minimális, de azért van különbség a három kép között. Az első egy kicsit alulkalibrált, a harmadiknál van egy kis felfénylés a kép alsó felén. A középső kép tűnik a legjobbnak, vagyis ahol a hisztogram kb. 50%-on van.

Összefoglalás:

Mindenképp érdemes néhány tesztsorozatot készíteni, hogy kiderüljön minimum milyen záridővel kapunk ideális flat képeket. Jelen esetben én a 10 másodperces expozíciós időre szavazok, mert az már kellően jó korrekciót teszt lehetővé, és viszonylag hamar elkészíthető. Természetesen ez nem univerzális recept, a fenti összehasonlítás csak az én rendszereimen értelmezhető: ezzel a kamerával, korrektorral, távcsővel, flatbox-al, sőt még az is számíthat, hogy milyen szoftvert használunk a pre-processzing-hez.

Általános érvényű konklúzió helyett inkább pontokba szedem, hogy egy tetszőleges rendszeren én hogyan állnék neki flat képeket tesztelni DSLR-el:

- Fényszennyezésmentes helyen legalább 30 db nyers kép készítése szűrő nélkül. (Minél több annál jobban előjön a flat hiba az integrált képen.)

- Teszt objektum: egyszerű csillagos háttér vagy egy kisméretű objektum a látómező közepén. (Pl. galaxis, de ne legyen fényes. Halvány objektum a legjobb.)
- Különböző záridővel és fényerővel flat képek készítése flatbox-al, vagy sky flat készítése opálos üvegen keresztül.
- A szokásos light kalibrálás elvégzése ugyanazon a light sorozaton különböző master flat-ekkel.
- Az egyes sorozatok összegzése és összehasonlítása.

Tanácsok a 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
- 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.

Változat #9
Kiss Péter hozta létre 2020-10-28 18:37:09 UTC
Kiss Péter frissítette 2021-06-13 20:43:40 UTC