

A napfotózás gyakorlata ma

Magyarországon e téma még mindig problémát jelent az amatőrcsillagászok számára. Az asztrofotózás legfontosabb kritériuma, a jó minőségű optika egyre inkább hozzáférhető, de a kisegítő eszközök beszerzése terén nem túl rózsás a helyzet. A Hold, a bolygók, az égbolt fotózásához szükséges óragép drága, beszerzése nehézkes. A Nap fényképezéséhez nem szükséges vezeték, de gondoskodni kell a fény- és hőszugárzás megfelelő csökkentéséről. Az ehhez szükséges eszközök készítésével, terjesztésével sajnos senki sem foglalkozik. Megrendelhetné az Ofotért nyugati valutáért vagy készíthetné az Uránia-műhely — a harmadik út az, ha az érdekeltek maguk szerzik be a pótolhatatlan eszközöket. Házi készítésüket nehezíti az alapanyag hiánya, a dolog előnye viszont, hogy fejleszti a kreativitást. (Az autókátrész bolttól a műanyagkereskedésig mindenhol úgy nézelődik az amatőr, mit hogyan tudna beépíteni távcsővébe.)

Az egyetlen kapható napszűrő berendezés a Zeiss által gyártott SFO-szűrő, mely vizuális megfigyeléshez készült. Ez is borzalmasan drága. De ha sikerül is megfelelő fotografikus szűrőt beszerezni, további gondot jelenthet, hogy a munkához nélkülözhetetlen alapanyag, az azonos minőségű film nem mindig kapható.

Szűrőberendezések

A fény csökkentésére két módszert is alkalmazhatunk: (1) az objektív előtt ill. (2) az objektív után, az okulár előtt. Az első megoldás mind a tükrös, mind a lencsés távcsőtípusokhoz használható, a második csak lencsés távcsőveknél. A harmadik lehetőség a speciális, kizárólag a Nap megfigyelésére készült távcső. Ezeknél a tükrös ill. a segédtükrös visszaverő bevonat nélküli, fényerejük $f/15$ – $f/20$. A lencsés típusnál használják az egy-kétszeres fókusztorést, prizmákkal, bevonat nélküli tükrökkel, de ezek ronthatják a képképzést.

(1a) A vizuális megfigyelésre alkalmas SFO-szűrő két plánparalel üvegrong, belső felükön krómgyözléssel. Sokat tompít, ezért alacsony érzékenyséű (tehát finomszemcséű) filmekhez nem ajánlott a rövid expozíciós idő ($1/500$ – $1/1000$ s), mely a légköri hullámzást "befagyasztja". 21 DIN, SFO-szűrő és $f/15$ fényerő esetén $1/125$ s-ot ajánlunk. 3 DIN filmérzékenységnövelés az expozíciós időt felezi, vagy a fényerőt duplázza.

Például: 27 DIN, SFO, $f/60$, $1/125$ s, vagy
27 DIN, SFO, $f/15$, $1/500$ s, vagy
27 DIN, SFO, $f/30$, $1/250$ s

1b) Fémbevonatos (gözlött) üvegszűrők. Az üveget fotóboltból szerezzük be akármilyen halvány színben. A síkpárhuzamosságot úgy tudjuk ellenőrizni, hogy az üveget gyorsan ide-oda forgatjuk, miközben átnézünk rajta. Ha az üveg plánparalel, a kép áll, ha azonban egyik széle vastagabb a másiknál, a kép körkörösben mozog. Tegyük foglalatba úgy a szűrőt, hogy ráhelyezhető legyen a távcsőre, majd vákuum-fémgözléssel vitessünk rá egy kb. 500 Angström vastagságú krómréteget. Ennek színe barnás, tompítása erős szürke hatású, a hőt visszaveri. A film színérzékenységeinek megfelelően zöld vagy

narancs színű szűrő ajánlott. Az említett vastagságú réteggel 12 DIN-es filmre f/80 fényerő (fókusznyújtás) mellett 1/500 s alkalmazható. Kisebb fényerőnél (korongfotó esetén) az okulár elé egy szürke szűrő helyezése szükséges.

(1c) Fóliaszűrők — Solar Screen. Az eredeti amerikai SS szűrő kettős, egy kb. 500 ill. egy 800 Å vastagságú alumíniumfüst-rétegből áll. Celofánszerű anyag, külön-külön fotózásra, együtt vizuális észlelésre alkalmas. Külföldön is igen drága (pl. egy 10 cm-es ára kb. 8 ezer Ft.). Sem ezt, sem a gőzölt üvegszűrőt nem szabad zsiros kézzel megfogni, de ha mégis megtörtént, hagyjuk rajta, ne próbáljuk tisztítani.

(2a) Napprizma: Newton-távcsöveknél a segédtükröt helyettesítő "nagy tömegű" prizma. Akármilyen alakú lehet, csak rendelkezzen egy optikailag sík tükrözőfelülettel. Derékszögű prizma esetén az átló, 30°-osnál valamelyik befogó a használandó felület. A nagy tömeget azért említem, mert az elnyelt sok fény és hő deformálhatja az üveget. Érintkező fémfoglalattal, hűtőbordával javítható a hő elvezetése. Lencsés távcsöveknél ugyanez az elv, itt célszerű egy külön alumíniumházat építeni számára. Hasonlít egy zenitprizmához. Nagyból méretű derékszögű prizma esetén a törőfelület az egyik befogó legyen, ekkor a másik befogón lép ki a felesleges hő és fény — nem okoz kellemetlen tükröződések. Egy ilyen megoldást alkalmazva bármilyen okulárt biztonságosan használhatunk.

Jó átlátszóság esetén f/100 fényerő mellett 10 DIN-es filmre az 1/1000 s javasolható. A prizma és a vetítő okulár közé egy narancs vagy zöld szűrő helyezhető a film színérzékenységtől függően. Nap-pentaprizmát használnak a nyugatnémet amatőrök és szakcsillagászok, de itt az egyik visszaverő felületet kívülről festékbevonattal látják el. Ha mindkét visszaverő felületet lefestjük, az eszköz vizuális munkára is használható. A pentaprizma képfordító rendszer is egyben — egyenes állású lesz a kép. Hasonló a helyzet a derékszögű és a 30°-os tetőélprizmával. Mindegyik csak elvétve kapható az Urániában, pedig ez lenne a legkönnyebb megoldás.

(2b) Interferenciaszűrők. A Zeiss cég gyártja, különböző minőségben. IF, SIF, DSIF jelzéssel kerülnek forgalomba, egyre kisebb HWB-vel (HWB: az áteresztett szín hullámhossz-félértékének szélessége — minél kisebb, annál jobb a szűrő). A protuberancia-távcsövekhez is ilyet használnak: a DSIF 656, HWB-je 7–8 nm (a Day Light Filteré 0,1–0,06 nm). Ezek a Zeiss-szűrők csaknem minden hullámhosszra kaphatók, katalógus a gyárból kérhető. Foglaltalattal átmérője 58 mm, foglalattal nélkül 50 mm. Összetétele egy-két fémgőzölt lemez, kanadabalzsammal összeragasztva. Ebből adódik, hogy hőhatásra szétolvad. Fényes oldala néz az objektív felé, úgy kell a fókuszokúba behelyezni, hogy minél nagyobb felületen érje a Nap képe. Közepes átlátszóságnál és téli égen használhatók jól.

Korong- és részletképek

Korongfotózáshoz az 1 m körüli fókusz távolságú távcsöveken jól bevált a hétköznapi fényképezésben használt telekonverter, mely egy negatív Barlow-lencse T-réteggel esetleg MC-réteggel bevonva. Ez utóbbiak fokozzák a kontrasztot, mivel megakadályozzák a fényszóródást. Ha csak kétszerezni akarunk, közvetlenül a gépvázra helyezzük.

1 m-nél kisebb fókusznál a 2,5–3-szoros nyújtást célszerű alkalmazni. Ekkor a kétszerező és a gépváz közé fél vagy egy teljes sorozat közgyűrűt kell tennünk, így a Barlow-lencse kissé közelebb kerül, a fókuszba. Ilyen kismérvű nyújtást nem érdemes más módszerrel (pl. okulárprojekcióval) végeznünk. Korongképet nehezebb beállítani jó expozíciós időre, mert sötétebb, majdnem vizuális szűrést igényel. A kisfilmes negatívon célszerű 22–24 mm-es napátmérőt választanunk, mert így kedvezőbb lesz a képfelbontás, kisebb foltok is jól elkülöníthetők a környezettől.

A részletfotózásra is több lehetőség kínálkozik:

(1) A telekonverter és a gépváz közé 2–3 közgyűrűsorozatot helyezünk. Vigyázzunk, hogy a lencse átmérője ne legyen kisebb, mint a fókuszgúpban a leképezett napátmérő. Ez esetben ugyanis csökken a felbontás. Szűrőt soha ne tegyünk a projektor és a filmsík közé, mert a rajta lévő porszemek leképeződnek az árnyjáték elvén, és ott is lesz folt, ahol a valóságban nincs!

(2) Okulárprojekció, pozitív fókusznyújtás. Ezt legjobb egy 6–16 mm-es orthoszkopikus okulárral végeznünk. E módszernél szintén érdemes használni kettő-három vagy akár több közgyűrűsorozatot az okulár és a gépváz között az igényeknek és a fényviszonyoknak megfelelően. Az okulárfoglatat lehet egy 2-es vagy 3-as Praktika közgyűrű, melybe belesztergáltunk egy műanyag hengert a megfelelő méretű lyukkal. Ezt beragaszthatjuk, és az egészet átfúrjuk egy M4-es csavarmenettel, hogy rögzíthető legyen az okulár. Ha egy 10-es orthoszkopikus okulárt 16 cm-re teszünk a filmsíktól, 10x-es fókusznyújtást kapunk. Ennél több nem is szükséges a nap-, de a hold- és bolygófotózáshoz sem.

(3) MF-projektor. Aki használt már mikroszkópot, ismeri. Az MF jelentése: mikrofotográfia — tehát eleve egy projekciós célra készített speciális okulárról van szó. Ebbe nem lehet belenézni, de pozitív rendszer. Előnye az okulárokkal szemben, hogy a kivetített képsík valóban sík! Kihuzatának mérete 23,2 mm. Található rajta még egy számpár (4:1, 6,3:1, 8:1, 10:1), ami a nagyítás aránya. A 10:1 tízszeres fókusznyújtást biztosít, ha az okulár és a filmsík között 125 mm-es távolság van Zeiss-okulároknál; más gyártmányoknál 160 mm is lehet. Előfordul rajta betűjelzés is, PK vagy K, ez a kompenzációra utal. A K jelű és a jelzés nélküli projektorokat egyaránt kipróbálva nem találtam különbséget a képalkotásban. Az MF 10:1 helyére betéve egy 10 mm-es orthoszkopikus okulárt a nagyítás mértéke megegyezik, képélessége közepén is azonos, csak a perem felé észlelhető kis életlenség. Az árkülönbség sem elhanyagolható, az MF-é fele az okulárénak, bizományiban még olcsóbb!

A lencsék tisztaságára ügyelnünk kell. A vetítőcső belső falának — főleg a gépváz közelében — matt feketének kell lennie. Nem elég a fotokarton, legjobb a velúrpapír. Ellenkező esetben a negatív közepén kör alakú szürke folt keletkezik. Megjegyezném, ha prizmával szűrünk, a negatív nem lesz oldalhelyes. Ezt jól láthatóan tüntessük fel rajta, mert nagyításkor az emulziós oldallal fölfelé kell a nagyítógépre helyezni. Ugyanez a helyzet, ha Newton-távcsővel fényképezünk.

(4) Nagyfelbontású fényképezés (H. Paleska módszere). Paleska 15 cm-es lencsés távcsővel dolgozik, a fókuszpontba egy kúp alakú vékony lemez kerül, benne egy olyan kis lyukkal, mint egy H típusú napfoltcsoport. Ez

2250 mm-es fókusznál 1,5 mm-t jelent. A kúp alakra azért van szükség, hogy a fényt és hőt oldalra térítse. Szűrést nem alkalmaz. A lyuk mögött egy 6 mm-es mikroszkópjektív helyezkedik el, és e mögött 15–20 cm-re a filmsík. Az expozíció 1/1000 s, a projekció mértéke olyan nagy (kb. 20-szoros), hogy az MA 8 filmhez (10 DIN) már nem kell szűrést alkalmazni. Ezért az objektív előtt van egy elforgatható blende, amelyet csak az expozíció előtt nyit, majd zár (kb. 2–5 s). Ez idő alatt nem melegszik fel semmi, felesleges fény sem jut a negatívra, ennek köszönhető a nagy felbontás. Hogy a lyukra essen a folt, azt egy követő távcső biztosítja. A készített képek alapján vizsgálható az umbra szerkezete, valamint a fölötte elhelyezkedő halvány fáklyafelhők is.

Az élességállítás nem gond, csak egyszer kellett elvégeznie, mivel a műszer kizárólag naptávcső. Az, aki másra is használja a távcsövet, az objektív előtti neutrálszűrővel tud élesre állni, ill. a blendét kell helyettesíteni ezzel. Így megtakarítunk egy követőtávcsövet. Paleska szerint Zeiss DSIF 656,3 szűrőt használva (HWB 50 Å) a protuberancia-távcsővel csak vizuálisan lehet megfigyelni protuberanciát, fotózásra nem alkalmas. A nagy felbontású felvétel készítésekor vékonyan beolajozza az élesreállításához használt mattüveget, hogy ne legyen olyan szemcsés a kép.

Filmek, kidolgozás

Elvileg minden fekete-fehér filmet használhatunk napfotózásra kemény hívóval kidolgozva, de a szemcseméret csökkenti a választékot. A magyar Forte filmek alkalmazása kézenfekvő, minőségük is jó — beszerzésük olykor annál nehezebb! Néhány bolt foglalkozik csak a speciális filmek árusításával: Budapesten a Tanács körúti, a Rákóczi út 80. sz. alatti és a Forte Mintabolt. Jellemző továbbá, hogy a filmet frissen és perforálva nehezebb megvenni, mint lejártan és perforálás nélkül. Utóbbit csak könnyjelzőnek tudnánk használni, de a lejárt film még jó, ráadásul sokkal olcsóbb is! Megvétel után daraboljuk föl, kazettába töltve tegyük a hűtőbe, az 5°C-os térbe, itt alig öregszik. Mélyhűtőben (ha van benne hely) az öregedés megáll. Javasolt filmek: a Kinopozitív, a Diapozitív és a legjobb, a Microfort. Hasonló nehézségekkel kell megküdeni, ha ORWO filmet akarunk használni. Céljainkra az NP 15 és az MA 8 a legjobb. Megjegyzendő, hogy minden film a neki ajánlott hívóban hozza legjobb tulajdonságait.

Jellemzés minőségi sorrendben

MA 8. 10–14 DIN-es a hívástól függően, kemény, kb. 500 vonal/mm-es felbontású, kitűnően nagyítható film. Hívója: R09 1:20 arányban 20–28°C-on 3–6 perces hívással. Hívható még MH 28 (1:4 arány) 5 percig, Agfa 74 hívóban 3–4 percig; D 19-ben 5–6 percig. Legérzékenyebb 610–640 nm között, kevésbé érzékeny 480–490 és 510–517 nm között, alig érzékeny 470 nm alatt és 538–567 nm között.

Microfort. Kb. 15^o DIN-ig hívható kemény, nagy felbontású film (kb. 200 vonal/mm). A következő hívókkal hívható: R09, MH 28 és D 19. Legérzékenyebb 520, 560–620 nm között, van egy csúcs 440 nm-en, kevésbé érzékeny 525–555 nm-nél.

ORWO NP 15. Lágýabb az elözüeknél, felbontása is kisebb, kb. 110 vonal/mm. Hívható R09-ben, MH 28-ban és D 19-ben. Színtesztet még nem készítettem róla.

TRI-13. Közepes keménységű, kb. 150 vonal/mm felbontású, kb. 18 DIN-es film, D 19-ben és A 74-ben hívható. Ritkán kapható, hasonlóan az Agfapan és Agfaortho anyagokhoz. Anti-halo réteggel van ellátva. Színérzékenysége 525, 572—605 nm-ig a legnagyobb, 540—570 nm között kevésbé érzékeny.

A hazai anyagok közül jól használható még a Reprofort, a Kino ill. Diapozitív film — ezek lágýabbak, 100—150 vonal/mm felbontásúak, orthokromatikusak. Forte kemény papírhívókban hívhatók vagy egyéb, kemény hatású Forte hívóösszeállításokban. (Reprofort kb. 14 DIN, FD 104/Á, 20°C, 5 perc.) Célszerű a hívókból csak fél litert előállítani. Megadunk néhány hívóösszetételt 0,5 l-re (grammban):

	D 19	A 74	DK 50	FD104/A	A 1	FD 2
metol	0,33	2,5	1,25	1,5	2,5	1,0
nátriumsulfít	15,0	20,0	15,0	20,0	20,0	25,0
hidro-kinon	1,33	3,0	1,25	3,0	3,0	3,0
kálium-karbonát	—	20,0	—	—	20,0	—
kodak	—	—	5,0	—	—	—
nátrium-karbonát	7,5	—	—	15,0	—	12,5
kálium-bromíd	0,83	3,0	0,25	1,5	—	1,25

A hívási idők általában: D 19 20°C-on 6—12 perc; A 1 és A 74 18°C-on 2—3 perc; DK50 18°C-on 5—15 perc; FD104/A 20°C-on 3—5 perc; FD 2 20°C-on 2—4 perc. A fél liter hívóban csak 3—5 tekeres film hívható — vagy míg sárga nem lesz a hívó. A leülepedett szürke "homokot" nem szabad hívásnál a tankba tölteni, az alját öntsük ki, de vigyázzuk, mert legalább 3,5 dl hívó szükséges, hogy ellepje a filmet. Fixálás előtt öblítsük át vízzel a tankot. Mosás után a film kifugázható orsóval együtt, ellensúlynak egy másik orsót tegyünk be. Egy percig elég pörgetni, így cseppmentes lesz a film. A tankvízbe tett 3—4 csepp Ultrasol vagy TIP is elvégzi a csepptelenítést. A szárítás por- és légáramlatmentes helyen történjen. Ha később is sértetlennek akarjuk tudni a filmet, csak tasakos tartóban tároljuk.

ISKUN JÓZSEF

Az észlelő amatőrcsillagász kézikönyve

A könyv elsősorban azokat a részterületeket ismerteti, melyeken már eddig is jeleskedtek a magyar amatőr csillagászok. Az első kötetben a Naprendszer objektumaival kapcsolatos tudnivalók találhatók, a másodikban a kettős- és változócsillagok, mély-ég objektumok észleléséről olvashatunk. Ugyanitt kaptak helyet — bő száz oldalon — a gyakorlati munkához nélkülözhetetlen táblázatok, katalógusok (mély-ég, kettős, változó, hold-dóm stb). A kétkötetes, közel 500 oldalas kiadvány a budapesti Uránia Csillagvizsgálóban és a Planetáriumban vásárolható meg, ára 240 Ft (megrendelése az Uránián keresztül történhet, piros pénzesutalványon — 1016 Budapest, Sánc u. 3/b.)