

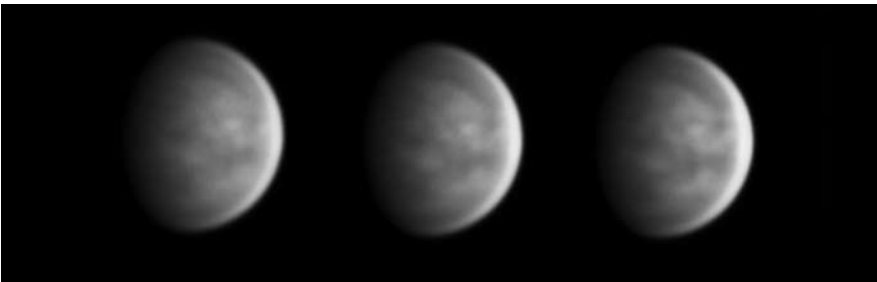
A szerelem bolygója az asztrofotózás szerelmeseinek

A filmes korszakban a Vénusz fázisváltásainak megörökítése hálás témának számított: rövid expozíciós időre és csak egy kis távcsőre volt szükség, és nem sokkal napnyugta után már készen is voltak a felvételek. Magam is készítettem felvételsorozatot a vöröslő horizont felett növekvő sarlóról – nem nagy dolog, de azért büszke voltam rá, előadások, bemutatók alkalmával sokszor használtam a képeket. A CCD-k korszakában azonban mintha nagyban csökkent volna az érdeklődés az Esthajnalcsillag iránt. Az amúgy is meglehetősen fényes objektum a filmeknél nagyságrendekkel érzékenyebb detektorokon túlexponált, beégett képeket hagy. A sokkal szélesebb spektrális érzékenység is probléma, hiszen a CCD az ultrabolyától a közeli infravörösig minden „lát”, s így sokkal érzékenyebb távcsövünk – vagy csak éppen a fókusznyújtó tag – színi hibáira is. Szűrők segítségével azonban ez a két

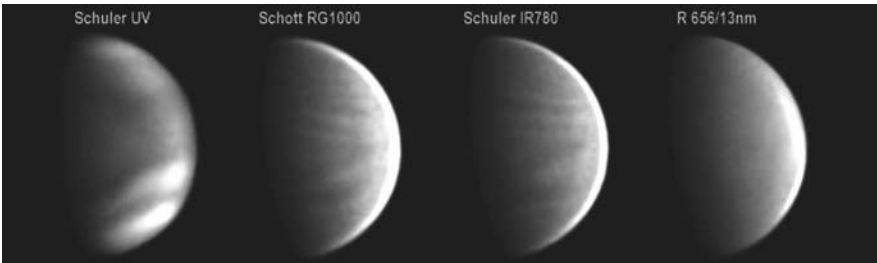
hátrány előnyre is fordítható – részleteket rögzíthetünk belső bolygószomszédunk légkörében, vagy éppen annak felszínén!

Felhők, felhők, felhők

Az interneten Vénusz-felvételek után kutatva akadtam Emil Kraaikamp honlapjára. Az egyik képsorozatról összeállított kis mozi igen meggyőző volt: látni lehet, amint a nagy sebességű szelek fújják, forgatják a bolygó légkörét. Ebből láthatunk három képet a mellékelt ábrán, s összehasonlítva a részleteket kivehetőek a finom eltérések (bár melegen ajánlom a video felkeresését a világhálón, ami sokkal látványosabb). A felvételek a közeli infravörösben készültek, 807 nm-nél hosszabb hullámhosszakon, egy DMK21AU04 kamera és egy 25 cm-es Meade Newton segítségével, 32 m-re nyújtott fókusznál.



Az 1–1 óra időeltéréssel készült három felvétel jól mutatja a légkör mozgását (Emil Kraaikamp)



A Vénusz felhőzete eltérő hullámhosszakon eltérő szerkezetet mutat (Damian Peach)

A bolygófelvételeiről ismert Damian Peach oldalain szintén találhatunk jó pár, a Vénusz felhőzetét egyértelműen mutató fotót. A melékelt sorozat jól szemlélteti, hogy a különböző hullámhosszakon a felhőzet eltérő rétegei jelennek meg, ami színes felvételek készítéséhez ad kiváló alapot. A bal oldali ultraibolya kép (Schuler UV) jelentősen eltér a kb. 900 nm és azon túli közeli infravörös (Schott RG1000) tartományban láthatóktól. A kontraszt ezen a kissé „távolabbi” infravörös tartományban jobb, mint az optikai tartományhoz közelebb (780 nm, Schuler IR780) vagy éppen a vörös sávban (R656, H α hullámhossz, jobb oldal), ahol már szinte semmit sem vehetünk ki a bolygó korongján. (23 cm-es Celestron SC, SKYnyx 2.0M videokamera).

A szűrőkre azért is szükség van, mert így a távcső színezése kevésbé érvényesül: egy szűk hullámhossztartományon belül élesebb képet alkot távcsövünk. Refraktorok esetében különösen, de szinte bármely fókusznyújtási eljárás esetén az ultraibolya és az infravörös hullámhosszakon eltérő a fókusz távolság, így szűrőcserekor mindig újra élesre kell álljunk.

A keskenyebb sávszélességű szűrők a Vénusz légkörének egy-egy jól meghatározott rétegét emelik ki, így a kontraszt nagyobb. A hagyományos R, G, B felvételek túl széles tartományt fednek le, ami elmossa a finom részleteket. Érdemes tehát különleges, keskenyebb sávszélességű szűrőket beszerezni, ha valaki a Vénusz fotózására szánja el magát.

Figyeljünk arra, hogy mettől meddig tart kameránk érzékenysége, és hogy optikánk is megfelelően átereszt-e az adott hullámhosszon. Utóbbi főleg az ultraibolya tartományban kérdéses, hiszen a legáltalánosabb BK7-es üveg pl. 5 mm-es vastagságban (Barlow-lencse) már csak 80%-át engedi át a 320 nm-es hullámhossznak, 25 mm-es vastagságban (objektív) pedig mindössze 35% az áteresztés. Ugyanakkor 350 nm-en ezek az értékek 98%-ra, illetve 93%-ra ugranak. Ebben a kékhez közeli, 380 nm körüli régióban már a legtöbb CCD és CMOS detektor

is érzékeny, és 400 nm-en a csúcshatásfokuk 50%-át érik el. Ennek megfelelően az ábrán bemutatott „Schuler UV” szűrőt úgy tervezték, hogy 320 és 410 nm között ereszt át, de a transzmisszió maximuma 380 nm-nél van – bár ott is csak a beérkező fotonok kétharmadát engedi áthaladni. Az Astrodon cég azonban kifejezetten ilyen szempontokat figyelembe véve, a Vénusz fotózására alkotta meg a „UVenus” elnevezésű szűrőt, mely 90% feletti transzmissziót ad a 325–380 nm-es tartományon.

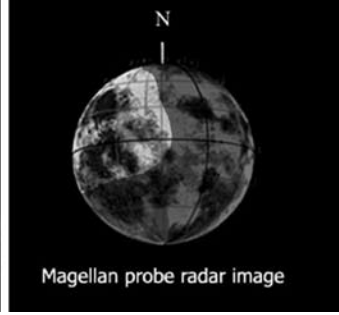
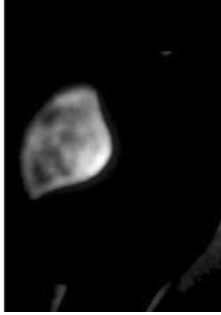
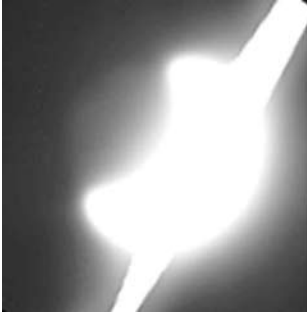
Felszín. Felszín? Felszín!

Az infravörös tartományban a Vénusz légkörének alacsonyabb régióiba nyerhetünk bepillantást, ezen hullámhosszakon ugyanis kezd átlátszóvá válni bolygósomszédunk atmoszférája. Annyira, hogy ha nem a Nap által megvilágított régióra koncentrálnak, és elegendően hosszan exponálnak, akkor a sötét oldalon részletek tűnnek fel. A felszín ugyanis kellően forró ahhoz, hogy az 1 mikron körüli tartományban sugározzon, s ez a hullámhossz áthatolhat a légkörön. A magasabb régiók, hegységek, fennsíkok azonban kissé alacsonyabb hőmérsékletűek, így a termális tartományban sötétebbnek látszanak.

Elsőként Christophe Pellier francia amatőr közölt egy ilyen felvételt 2004-ben, a Sky and Telescope hír-rovatában. 35 cm-es Schmidt-Cassegrain-távcsövet és egy webkamerát használva 8 másodperces felvételeket készített, majd vagy 200 kép összeátlagolása után jutott el a publikált eredményhez. A 19%-os sarló teljesen beégett, túlexponált, és a túlsordulás az éjszakai oldal egy részét is elmosta. De még így is a teljes bolygófelszín mintegy 40%-át mutatta érintetlenül, részletekkel az éjszakai oldalon.

A kép láttán sokakban ébredhetett fel a kételkedés (jogosan): valós részletekről van szó, vagy valamiféle képfeldolgozás során megjelenő mintázatról? A képelesítő, dekonvolúciós eljárások sokszor hagyunk nem kívánt nyomot maguk után... Különösen a sarló alakjára emlékeztető fényes, C

alakú befénylés kelthetett gyanút: reflexió az optikán? Szellemkép? Túlságosan erős dekonvolúció eredménye?



A mintegy kétszázézereser fényesebb sarló „eltávolítása” után előtűnnek az éjszakai oldal részletei, melyek meglepően jó egyezést mutatnak a Vénusz radartérképével (Daniele Gasparri)

Talán pont ez a kérdés izgatta az olasz Daniele Gasparrit is, aki tavaly eredt a Vénusz titkainak nyomába egy 23 cm-es Celestron és egy SBIG ST-7XME kamera segítségével. A 16 bites CCD sokkal nagyobb jel/zaj viszonyral képes rögzíteni a halvány részleteket, mint egy 8 vagy 12 bites webkamera, mert a nagyobb dinamikai tartománynak köszönhetően a fényes részek túlexponálása kevésbé befolyásolja a halványan derengő oldal megörökítését. A több másodperces expozíciók miatt pedig amúgy sem lehet kihasználni a webkamerák 20–30 kép/másodperces sebességét a légkör torzításának elkerülésére. Ugyanakkor a halvány, gyenge kontrasztú részletek miatt sok-sok kép átlagolására itt is szükség van. A tökéletes világosképi korrekció pedig elengedhetetlen. Az optikai hibák, befénylések, szellemképek elkerülése érdekében célszerű a bolygó képét a látómező különböző részein rögzíteni, sőt, akár el is forgatni a kamerát 10–20 felvételenként.

Mint a mellékelt felvételen látható, Daniele aprólékos és precíz képfeldolgozása eredménnyel járt. Nemcsak a radartérképpel való hasonlóság a meggyőző, hanem az is, ahogy pontosan leírja honlapján (és a Sky and Telescope októberi számában) a képfeldolgozás egyes lépéseit. A bolygó lassú, 243 napos forgási periódusa lehetővé teszi, hogy több nap felvételeit használjuk fel a jel/zaj viszony

növelésére. Figyelni kell azonban arra, hogy az 1 mikronos hullámhosszon sem teljesen átlátszó a Vénusz atmoszférája, így bizonyos

részletek változhatnak napról napra: a 300 km/h sebességű szeleknek köszönhetően a légkör 4–5 nap alatt fordul egyet a bolygó körül. Medián átlagolást használva azonban ezek az eltérések eltűnnek, s csak az állandó felszíni részletek maradnak vissza.

A Vénusz hegyvidékeinek megörökítése komoly feladat lehet amatőrök számára. A Jupiter és a Mars fotózása szinte mindennapos, de a Vénusz felhőzete, sőt, ami az alatt rejtőzik, még mindig igazi csemege az asztrofotós körökben. És néha még az is megesik, hogy belső bolygósomszédunk produkál valami hirtelen feltűnő, átmeneti jelenséget. Tavaly június 19-én például Frank J. Melillo vett észre egy világos foltot a Vénusz légkörében. Ha valaki megengedhet magának egy UV vagy infravörös szűrőt, és sikerült felkelteni az érdeklődését, annak sok sikert kívánunk a Vénusz fotózásához. Örömmel közölnénk egy hazai beszámolóit ebben a témában!

Fűrész Gábor

Linkajánló:

Emil Kraaikamp honlapja:

www.astrokraai.nl

Damian Peach honlapja:

www.damianpeach.com

Daniele Gasparri honlapja:

www.danielegasparri.com