

ALBIREO

Alapította: Szentmártoni Béla

Szerkeszti: Juhász Tibor

**ALBIREO
AMATŐRCSILLAGÁSZ KLUB**
Zalaegerszeg, Nemzetőr u. 8.
H-8900 (Hungary)
e-mail: albireo@alpha.dfmk.hu

**MAGYAR ÉGHAJLATVÁLTOZÁST
MEGFIGYELŐ HÁLÓZAT**
Vác, Pf. 184.
H-2234 (Hungary)
e-mail: agoston@goncol.zpok.hu

<http://alpha.dfmk.hu/~albireo>

CÍMLAPUNKON: Keresőtérképek a Cygnus mély-ég objektumaihoz. (Rózsa Ferenc)

TARTALOM

Nap	2
S.Baliunas-W.Soon: A Nap hatása az éghajlatra - 2.	6
A Nap az Interneten	7
Pelyhes P.: A közlekedésből származó levegőszennyezés - 2.	8
Kisbolygók	12
Üstökösök	14
Kvazárok a tavaszi égen	16
Mély-ég objektumok	17
Kettőscsillagok	18

CONTENTS

Sun Observations	2
The Sun - Climate Connection - part 2	6
The Sun on the Internet	7
The Air Pollutinon of the Transportation	8
Asteroid Observations	12
Comet Observations	14
Quasars on the Spring Sky	16
Deep-Sky Object Observations	17
Double Star Observations	18

Észlelő amatőrcsillagászok és amatőrmeteorológusok körlevele. Az amatőrök megfigyeléseikért cserébe kapják. Más érdeklődők a szerkesztő címén rendelhetik meg. Megfigyelési tájékoztatók, csillagatlaszok, katalógusok is a szerkesztőtől kérhetők.

Albireo is the circulaire of the Hungarian Albireo Amateur Astronomy Society and the Hungarian Climate Changes Observations Network. Subscription fee 10 USD or 20 DM for a year. Despite money order or cash exchange magazines or other publications are preferred.

Kiadja: a Göncöl Alapítvány (Vác)
és a Zrínyi Miklós Gimnázium (Zalaegerszeg)

Felelős kiadó: Kiszél Vilmos

A kiadványt Zalaegerszeg Megyei Jogú Város Önkormányzatának Közgyűlése támogatja.

NAP

Összeállította: Zelkó Zoltán

Cr 1924.	1997. jún. 18,3 - júl. 15,5
Cr 1925.	júl. 15,5 - aug. 11,7
Cr 1926.	aug. 11,7 - szept. 8,0
Cr 1927.	szept. 8,0 - okt. 5,2
Cr 1928.	okt. 5,2 - nov. 1,5
Cr 1929.	nov. 1,5 - nov. 28,8
Cr 1930.	nov. 28,8 - dec. 26,2

Észlelők:

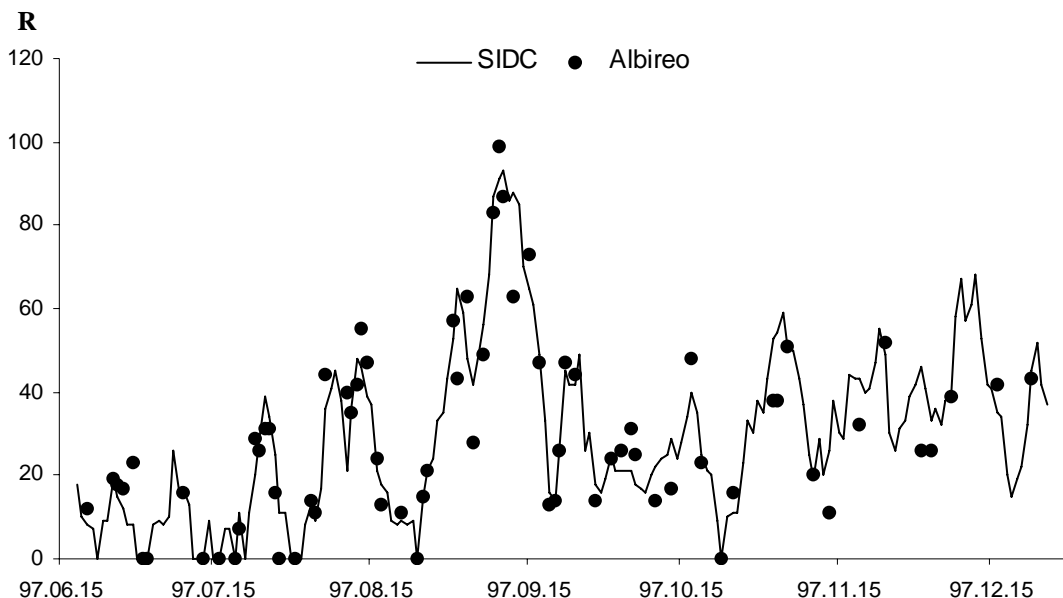
Bartha Lajos (Budapest)	4L	31
Fritz Zoltán (Szombathely)	6L	10
Hadházi Csaba (Hajdúhadház)	16T	44
Horváth Tibor (Hegyhátsál)	6,3L	17
Tuboly Vince	7,2L	20
Varga Zoltán (Pakod)	6,3L	16

Átlagos relatívszámok:

	Albireo:	SIDC:
Cr 1924.	12	6
Cr 1925.	20	17
Cr 1926.	36	33
Cr 1927.	46	46
Cr 1928.	20	24
Cr 1929.	35	39
Cr 1930.	35	41

1997 második felében ismét viszonylag nagy számú észlelés született. A legnagyobb észlelőkédv augusztus illetve szeptember folyamán mutatkozott, köszönhetően talán a jó időjárásnak, és bizonyára nem utolsó sorban az egyre több látnivalónak a Nap felszínén. A késő őszi, téli időszakban megritkultak az észlelések de minden rotációra jutott elegendő ahhoz, hogy teljes képet nyerjünk.

A relatívszám grafikonját figyelve igen feltűnő, hogy az év közepén tapasztalt gyenge aktivitás fokozatosan megerősödött és szeptember 9-én tetőzve egy kisebb mellékmaximumot produkált. Ekkor a relatívszám értéke csaknem elérte a „bűvös” 100-as határt. Ezt a stabil erősödést – mely az átlagos relatívszám adatokban kiválóan mutatkozik – néha azért még megtörte néhány látzólag inaktív szakasz. A maximum után hirtelen gyengült a Nap aktivitása, majd erős ingadozást mutatva, átlagértékben nézve azért stabilizálódott. A napi értékekben mutatkozó ingadozás annak köszönhető, hogy 1997 utolsó negyedében kis számú, ám meglepően nagy és összetett foltcsoport mutatkozott a fotoszférában.



Még egyszer, de remélhetőleg utoljára, az észlelésekről...

Az Albireo 1998. évi 2. számában megjelent *Nap-rovat* keretén belül kitértem egy fontos kérdésre a napészlelések tájolásával kapcsolatban. Sajnos szándékkal ellentétben, mely az égtájak bejelölésében mutatkozó meglehetősen nagy zavar enyhítése lett volna, úgy érzem, hogy írással csak ronthattam a helyzetet. Tettem ezt az által, hogy két észlelési-feldolgozási módszert – eléggé el nem ítéhető módon – „összemosztam”. Mielőtt ezt bárki joggal szememre vetné, úgy gondolom, itt az ideje tiszta vizet önteni a pohárba, vagyis rendet tenni az észlelések és elvárások táján.

A probléma többrétű. Először is ma Magyarországon a napészlelések tájolására több szisztéma, illetve – ezzel némi összefüggésben –, észlelőlap van „forgalomban”. Az első módszer szerint az észlelő elsősorban az *égi* égtájakat tünteti fel az észlelőlap korongján, s ehhez viszonyítva helyezi el a foltokat. Ezek után, ha valaki kedvet érez hozzá, behúzhatja a korongra a centrálmeridiánt, és/vagy az erre merőleges heliografikus NY-K irányt. Ezt az évkönyvekből kinézett P_0 érték segítségével lehet megtenni. P_0 szöggel kell megdönteni a centrálmeridiánt az *égi* É-i irányhoz képest kelet felé, ha az érték pozitív, és értelemszerűen fordítva, ha negatív. Észlelőink közül legtöbben ezt a sorrendet követik az észlelés tájolása során, ám van, aki megelégszik az égi irányok bejelölésével, van, aki pedig behúzza a heliografikus NY-K irányt is. Nos ez utóbbiak táborában akad, aki ezt hibásan teszi, ám ez a feldolgozás során semmi problémát nem okoz, amint azt az előző rovatban akartam mondani. Ezen módszer leírása megtalálható pl. *A távcső világában*, s ez az, melyet az észlelőlap feliratának tanúsága szerint az Albireo is támogat.

A másik elterjedt eljárás az észlelések rögzítésére az előbbinél némileg bonyolultabb, és emiatt jóval több hibalehetőséget tartalmaz. Eme módszer manapság legjobban hozzáférhető leírása (még az eredeti kiadású) *Az észlelő amatőrcsillagász kézikönyvében* található. Eszerint az észlelő betájolja az észlelőlapot, méghozzá oly módon, hogy a centrálmeridián egybeessen a korong tetjén és alján lévő jelöléssel. Ehhez először egy a

korong középpontján átmenő segédvonalat kell húznunk, mely az égi K-NY irányt fogja jelképezni. Feltétlen szükségünk lesz egy évkönyvre, közelebről P_0 értékére. Ha a fent említett leírás meglehetősen bonyolult „plusz-mínuszozása” után a szerencse hathatós közreműködése segítségével eltaláltuk a segédvonal helyes irányát, akkor máris jól tájolt észlelést kaphatunk, mely megkönnyíthetné a feldolgozó munkáját. Ám tapasztalatom szerint a szerencse nem mindig áll az észlelők oldalára... Ha valaki mégis tájolni akarja az észlelőlapot, azt tudom tanácsolni, hogy a centrálmeridián égi égtájakhoz viszonyított döntésénél alkalmazott előjelszabályt *fordítva* alkalmazza, hiszen ezúttal a heliografikus irányhoz (mely az észlelőlapon adott) keressük az égit. Magyarul: az égi K-NY irányú segédvonalat (melyet kikapcsolt óragép mellett a távcsövünk látómezejében átvonuló Nap mozgásirányával kell azonosítanunk), úgy kell a napkorong K-NY-i irányához képest elforgatni, hogy az a P_0 pozitív értéke esetén NY-on déli irány felé térjen el.

Az adatfeldolgozót az érinti a legsúlyosabban, hogy az észlelésekből nem derül ki: az észlelőlapon vajon az égi, vagy a heliografikus égtájakat tüntették-e fel, s néhány – szerencsére ritka – esetben rengeteg munka illetve idő befektetésével sem tudom ezt kikövetkeztetni (különösen, ha az észlelő nem következetes).

Ahogy az Albireo észlelőlapján is írtuk, mi semmi mást nem várunk, csak azt, hogy a korongon az *égi* NY-i irány – melyet minden esetben rendkívül egyszerű meghatározni – valamint az É-i irány a lehető legpontosabban (!) fel legyen tüntetve.

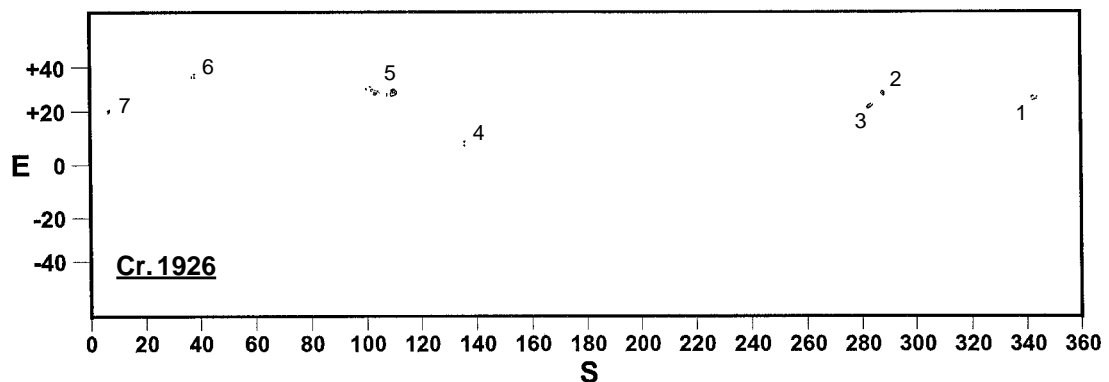
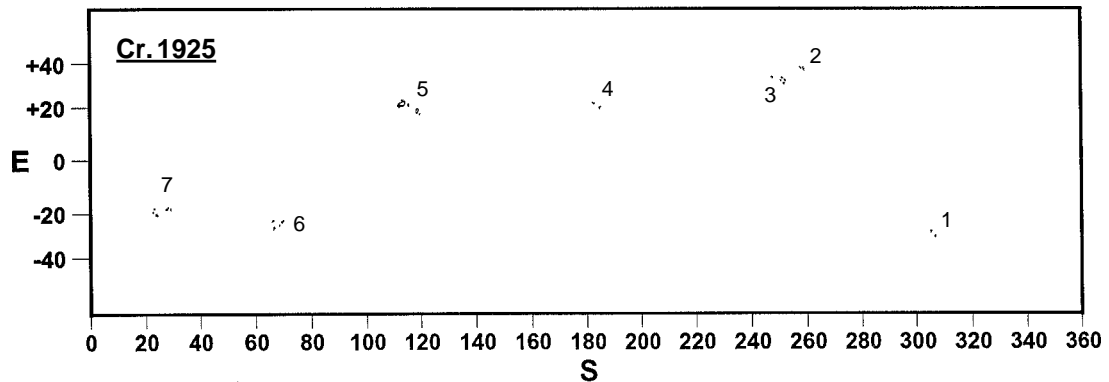
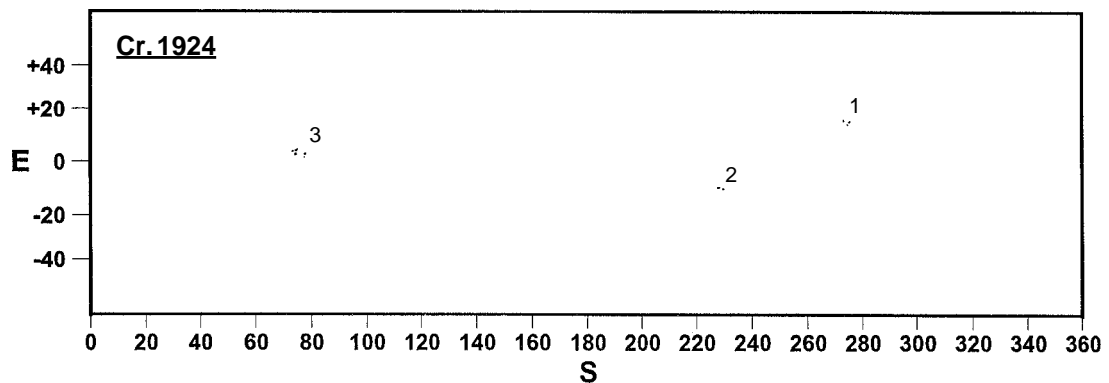
Sőt, legrosszabb esetben még az utóbbi is elhagyható, ha az észlelés módja szerepel a leírásban (különös tekintettel a zenitprizmára, projekcióóra, vagy speciális optikai elrendezésű műszerekre). Fontos lenne a foltcsoportok – és csak azok – megszámozása is, legfőképp a fénymásolt észleléseken, hiszen a másolás során sok ál-napfolt keletkezik. Nem szükséges viszont semmilyen adat után az évkönyvben bogarászni, szögmérő-

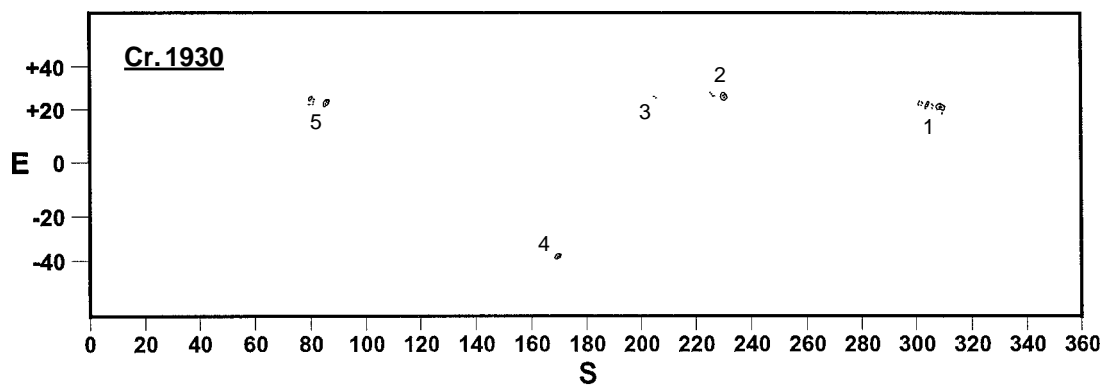
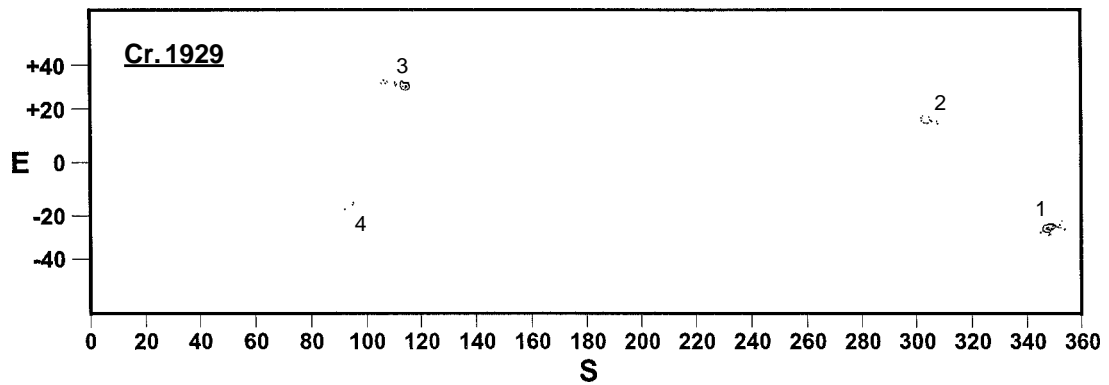
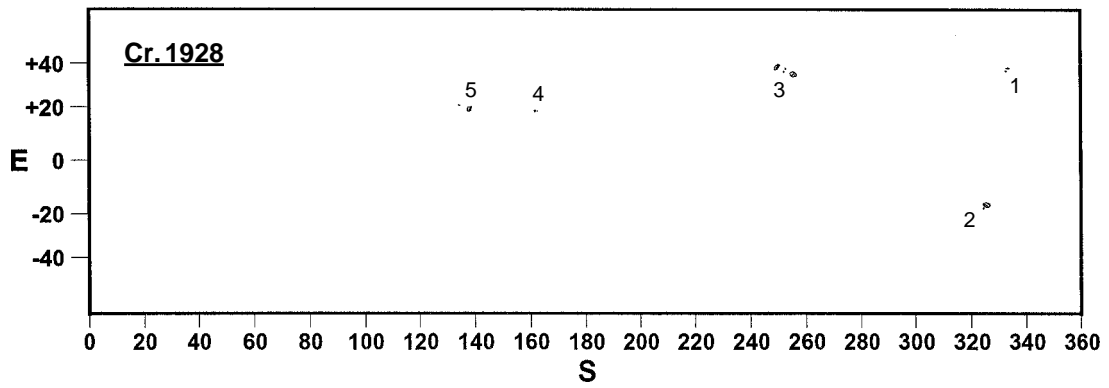
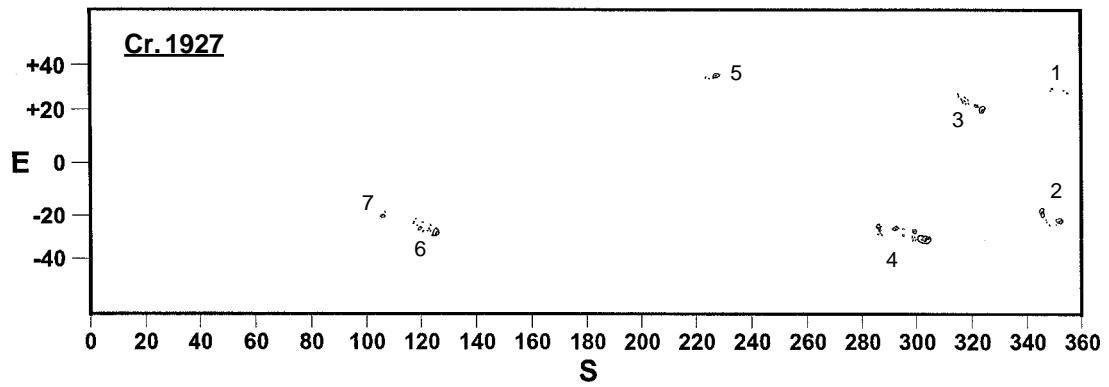
vel és vonalzóval bűvészkedni, így különféle segédvonalakat, CM-et, egyenlítőket rajzolni, ha valaki nem akarja. Mindenkinek szíve joga eldönteni, hogy milyen módszert használ, csak az a kérésem: *egyértelműen* derüljön ki, milyen égtájakat jelölt, illetőleg ha valaki máshova is küldi az észleléseit, s azokat agyafúrt módon – az adatfeldolgozó boldogítása céljából – teljesen véletlensze-

rűen, valamilyen irányba elforgatja :-), az **Albireóhoz küldött példányokon legalább az égi NY-i irányt külön, egyértelműen jelölje meg.**

Végezetül remélem, hogy senkit, semmilyen módon nem bántottam meg. Célom némi önkritika gyakorlása mellett, kizárólag az észlelőmunka és a feldolgozás segítése volt, ennek megfelelően derült eget, napsütéses nappalokat kívánok!

Zelkó Zoltán





Sallie Baliunas – Willie Soon:

A Nap hatása az éghajlatra – 2.

A naptípusú csillagok aktivitása

A Nap változásának vizsgálatát ki lehet terjeszteni a hozzá hasonló csillagokra. A sok csillag rövid időszakot átfogó megfigyeléséből következtetni lehet egy csillag – a Nap – hosszú távú viselkedésére. De hogyan figyelhetünk meg foltokat a távoli csillagok felszínén?

A XIX. század végén a csillagászok észrevették, hogy a hideg csillagok színképe tartalmazza az egyszerűen ionizált kalcium emissziós vonalait. Hale és mások is lefényképezték a Napot a kalcium H és K vonalában (396,8 és 393,4 nm-es hullámhosszon). Ezek a vonalak a Nap kromoszférajában keletkeznek. A napfoltmaximumok idején a fényes kalcium-emissziót mutató területek behálózják az egész felszínt. Alacsony aktivitás esetén azonban csak ritkán fordulnak elő. Így a felszín megfigyelése nélkül, a H és K vonalak intenzitásának mérésével következtethetünk a mágneses aktivitásra.

Hale részben azért építette a 150 cm-es távcsövet a Mount Wilsonon, hogy más csillagokon is megfigyelje a Naphoz hasonló aktivitást. Az 1930-as évek elején az obszervatórium egyik csillagásza, Seth Nicholson megmutatta a kalcium K vonala által kirajzolt 11 éves napfoltciklus grafikonját a fiatal Olin Wilsonnak, aki éppen akkor végzett a Caltech-en. A viszonylag nagy intenzitásváltozás alapján Wilson arra következtetett, hogy a kalcium emisszió akár 20 %-kal is megváltozhat a ciklus során. Így más csillagok mágneses ciklusai kimutathatók a kalcium vonalainak a segítségével.

Wilson körülbelül két tucat törpecsillag színképét követte nyomon a 30-as években, majd egy évtizeddel később. A vizsgálatokat a II. világháború megszakította, de 1954-ben arról számolt be, hogy nem talált változást a fotografikus színképekben.

A detektorok fejlődése újabb próbálkozást tett lehetővé. 1966 márciusában 91 csillag megfigyelését kezdte el, havonta felvéve a színképet. A Mount Wilson Obszervatórium 252 cm-es távcsövét használta. A kiválasztott fősorozati csil-

lagok nagyon hasonlítottak a Naphoz a korai F-től a korai M színképtípusig, a legkülönbözőbb kalcium emisszióval.

Wilson háromféle típust talált: a napfoltciklushoz hasonló periodikus változásokat, véletlenszerű változásokat, periódus nélkül, illetve lényegében állandó emissziót mutató csillagokat. A csillagok nagyjából egyenletesen oszlottak meg a három típus között.

1977-ben Arthur Vaughan és George Preston egy újabb műszert készítettek a Mount Wilsonon a program folytatására. A megfigyeléseket kiterjesztették az óriáscsillagokra és a Nap környezetében lévő csillagokra is.

A kalcium H és K vonalai jól mutatják a csillagok mágneses aktivitását. A 80-as években ezzel párhuzamosan kimutatták az összfényesség ingadozását. A nagy pontosságú fotometriai mérések a mágneses intenzitással összhangban lévő változásokat fedtek fel. Az ingadozások kimutatásához 0,1 %-os pontossággal kell mérni a fényességet.

A Naphoz hasonlóan a naptípusú csillagok fényessége a kalcium H és K emissziójával összhangban változik. De a ciklusok nem pontosan ugyanúgy ismétlődnek – az összfényesség változása egy ciklus során egyenesen arányos a csillag aktivitásával. Ebből arra következtethetünk, hogy a Nap fényességváltozása is követni fogja az aktivitás növekedését illetve csökkenését.

A naptípusú csillagok megfigyelése azt mutatja, hogy a rövid ciklusok az intenzívek. Ezek idején nagyobb energia éri a Földet, ami globális melegedést okozhat. Ezzel ellentétben a hosszú ciklusok lehűlést okoznak.

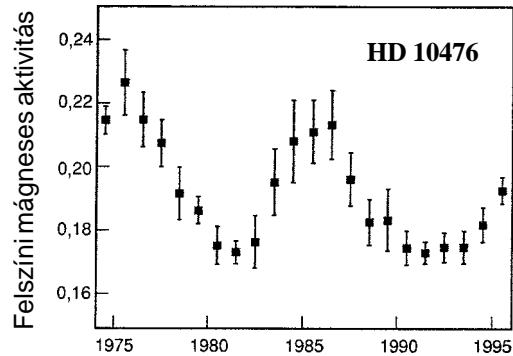
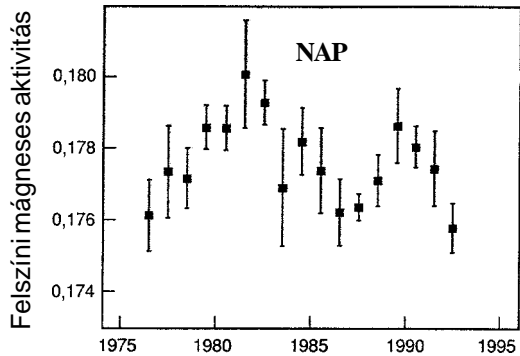
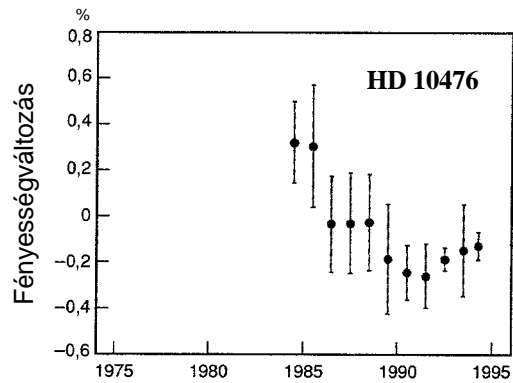
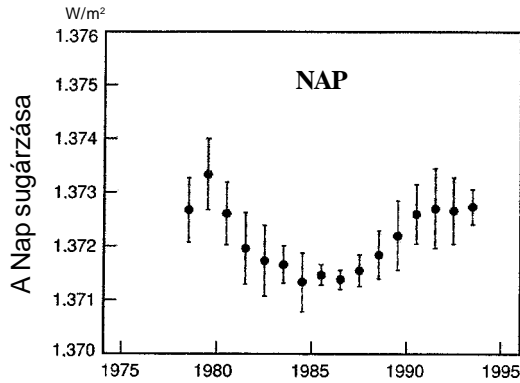
Az éghajlat reakciója

A legújabb vizsgálatok szerint a Nap fényessége 0,5 % körüli értékkel változik meg egy a Maunder-minimumhoz hasonló időszak és egy aktív fázis között. A földi éghajlat szimulációi szerint a naptevékenység 0,4 – 1,0 %-os mértékű változásai kb. 0,5 °C-os hőmérsékletváltozást okoznak a Földön. Így a Nap fényességváltozásaival majdnem minden múltbeli globális hőmér-

sékletingadozás megmagyarázható. Még messze vagyunk attól, hogy megértsük az éghajlatot, de egy dolog bizonyosnak látszik. A változó Nap az egyik oka a Föld változó éghajlatának.

(Sky and Telescope, 1996. december)

Az alábbi grafikonok bemutatják a Nap és a HD 10476 naptípusú csillag fényességének és mágneses aktivitásának a változását az elmúlt néhány évtized során. A mágneses aktivitást a kalcium emisszió fluxusa jelzi.



A Nap az Interneten

A SOHO szinoptikus adatbázisa:

fotók a legkülönbözőbb hullámhosszakon
<http://sohowww.nascom.nasa.gov/synoptic>

Catania Asztrofizikai Observatórium:

vizuális és H α felvételek minden nap
<http://www.ct.astro.it/sunoac.html>

Mount Wilson Observatórium:

<http://www.astro.ucla.edu/~obs/intro.html>
 rajz a fotoszféráról minden nap:
http://www.astro.ucla.edu/~obs/cur_drw.html

On-line H α kamera:

Amerikában nappal percenként frissítik!
<http://vtt.sunspot.noao.edu/sunpic.html>

Mauna Loa Napfizikai Observatórium:

http://www.hao.ucar.edu/public/research/mlso/mlso_homepage.html

A NOAA Web-lapja:

http://www.sel.noaa.gov/solar_images/ImageIndex.cgi

A NASA Web-lapja:

<http://umbra.nascom.nasa.gov/>

Stanford Solar Center:

<http://solar-center.stanford.edu/>

A Nappal kapcsolatos Web-lapok gyűjteménye:

http://www.astro.ucla.edu/~obs/150_link.html

**Napfogyatkozás
 1999. augusztus 11.**

<http://gamow.zmgzeg.sulinet.hu/napfogy>

Pelyhes Péter:

A közlekedésből származó levegőszennyezés - 2.

Lézeres légszennyezés mérés

Az amerikai Bell Laboratórium 3 éves munkájának eredménye a kvantum-kaszkádlézer. Ha egy gázt lézerrel besugároznak, és az utóbbinak addig változtatják a hullámhosszát, amíg a gáz a sugárzást el nem nyeli, akkor a hullámhosszak elárulják, hogy a gáz milyen összetevőkből áll. Az elnyelt sugárzás mennyiségéből következtetni lehet az összetevők koncentrációjára. A kivitelezéshez olyan lézer szükséges, amelynek sugárzása széles határok közt, folyamatosan változtatható. Ahhoz, hogy nagyon kicsi koncentrációjú káros anyagot kimutassanak vele, a lézer teljesítményének nagyra kell lenni. A gyakorlati felhasználásban a lézernek különleges hűtés nélkül is működnie kell. A fényerősítő anyagban különféle félvezetők vannak egymásra rakva. Az egyes rétegek néhány atomsor vastagok, az elektronok energiája kvantált, azaz az egyébként folytonos energiaszintekből csak diszkrét szintek maradnak meg. Megfelelő feszültségre az elektronok rétegről rétegre vándorolva lépcsőzetesen ugranak egyik elektronszintről a másikra. Így egy elektron több fotont állít elő. A szomszédos energiaszintek közötti különbség az egyes félvezetőrétegek vastagságától függ. A prototípus 8 milliwattos, maximális működési hőmérséklete 90 kelvin. A felmelegedést a gerjesztő áram csökkentésével és a lézer impulzus üzemmódban való működtetésével korlátozták. Hatalmas gyakorlati előnye az, hogy távolról meghatározható vele egy elhaladó gépkocsi kipufogógázának összetétele.

A közlekedés okozta szmog

A szmog londoni és los angelesi változatát ismerjük.

A közlekedés okozta szmog los angelesi típusú. Ennek kialakulása során elsősorban a járművek kipufogógázainak nitrogén-oxidjaiból (NO_x) és szénhidrogénjeiből a napsugárzás hatására agresszív, az élőlényeket is pusztító gázelegy keletkezik. Ennek fő alkotója az ózon. *(Érdekes, hogy az ózon, amely a sztratoszférában életbevágóan fontos, a felszín közelében felszaporod-*

va gondot okoz.) Az ilyen típusú szmog leggyakrabban nyáron, a déli órákban fordul elő.

Az üvegházgázok

Bolygónk éghajlatának egyik legjelentősebb, és manapság legtöbbször emlegetett tényezője az üvegházhatás. Ha a jelenséget előidéző gázok koncentrációja a légkörben – pl. az emberi tevékenység hatására – megváltozik, akkor módosul a Föld hőmérséklete, éghajlata is.

A Nap szabad szemmel látható sugárzása csaknem akadálytalanul éri el a Föld felszínét. A felmelegedő felszín a Naptól kapott energiát az emberi szem számára már láthatatlan, infravörös sugárzás formájában bocsátja vissza a világűr felé. A Földnek ez a hőmérsékleti sugárzása abba a hullámhossztartományba esik, amelyben egyes légköri nyomgázok, például a vízgőz (H_2O), a szén-dioxid (CO_2), a metán (CH_4), a dinitrogén-oxid (N_2O), a halogénezett szénhidrogének (CFC), vagy az ózon (O_3) jelentős sugárzáselnyelő képességgel rendelkeznek. Az ily módon a légkörben elnyelt energia megemeli a Föld-légkör rendszer hőmérsékletét. Mivel ehhez hasonló folyamat játszódik le a kertészeti üvegházakban, ezért a fenti jelenséget légköri üvegházhatásnak nevezzük.

A légköri üvegházhatás nagy részéért a vízgőz felelős, elsősorban a felhőzet révén. A vízgőz 13 billió tonnára becsülhető légköri mennyiségét az ember csak más folyamatokon keresztül (párolgás, csapadékképződés), közvetve befolyásolhatja. A többi üvegházhatású gáz mennyisége jóval kisebb - összesen is csak 360-370 milliomod térfogatrészt (ppmv) képez. Ezért mennyiségüket az ember számottevően módosíthatja, befolyásolva így a Föld éghajlatát. Éghajlatváltozások a múltban is voltak. A problémát a várható felmelegedés soha korábban nem tapasztalt gyorsasága jelentheti. A légkör kémiai összetételében manapság az emberi tevékenység hatására egy évtized alatt nagyobb változások következnek be, mint a természeti folyamatok által uralt százezer évek alatt.

A szén-dioxid

A vízgőzön kívül a szén-dioxid befolyásolja legjobban az üvegházhatást. Légköri mennyiségét, évmilliókon keresztül természetes folyamatok tartották többé-kevésbé állandó értéken. Mennyisége révén a szén-dioxid domináns szerepet játszik a szénkörforgalom légköri részében. A szénkörforgalomban az egyes szférák (atmoszféra, bioszféra, hidroszféra, pedoszféra stb.) a közelmúltig nagyjából egyensúlyi állapotban voltak. A bioszféra (fotoszintézis) és az óceánok által elnyelt, illetve a bioszféra által kibocsátott (respiráció), valamint az óceánokból felszabaduló szén-dioxid globálisan, hosszabb időszakra átlagolva nagyjából kiegyenlítette egymást, csakúgy, mint az üledékképződéskor a földkéregbe kerülő, illetve onnan kioldódó, felszabaduló szénmennyiség.

Az emberi tevékenység hatása csak az ipari forradalom kibontakozásával, mintegy 150-200 éve vált számottevővé, napjainkra azonban alapvető változásokat okozott. A fosszilis tüzelőanyagok felhasználása, elégetése során ma már csaknem 20 milliárd tonna szén-dioxid kerül a légkörbe, ami a teljes, 2,8 billió tonnára becsült szén-dioxid tartalmának közel 1 %-a. A főleg a trópusokon folyó erdőirtások további 4-7 milliárd tonna szén-dioxidot juttatnak évente a légkörbe, csökkentve a szén-dioxid egyik legfőbb elnyelőjét, a természetes vegetációt. Magyarország hozzájárulása a világ antropogén szén-dioxid kibocsátásához a gazdaság átalakulása miatt az elmúlt években számottevően csökkent, 1993-ban mintegy 66 millió tonna volt.

Azt, hogy a fosszilis tüzelőanyagok elégetésekor keletkező, üvegházhatású szén-dioxid a légkörben felhalmozódhat, és ezzel üvegházhatást okozhat, Tyndall angol fizikus 1861-ben megjelent elméletét továbbfejlesztve Arrhenius, Nobel-díjas svéd kémikus vetette fel a múlt század végén. A mérési módszerek pontatlansága miatt azonban a koncentrációnövekedést még századunk negyvenes éveiben sem sikerült kimutatni. Az 1910-es évek közepén született meg az a nagy pontosságú, éppen a szén-dioxid üvegházhatásán, azaz infravörös sugárzás elnyelésén alapuló mérési eljárás, amelyet ma is használnak. Az első ilyen berendezéseket az 1957-58-as nemzetközi geofizikai év során telepítették a Déli-sarkon és a

hawaii Mauna Loa Observatóriumban. A korábbi időszakokra vonatkozó adatok a sarkvidéki jégtakaróba fagyott levegőzárványok elemzéséből származnak.

Az emberi tevékenység során a levegőbe került szén-dioxid mennyiség nagyjából egyharmada a légkörben marad, ami az üvegházhatású széndioxid gáz koncentrációjának folyamatos emelkedését okozza. A többit a bioszféra és az óceánok veszik fel, ma még nem teljesen ismert folyamatok révén. A kevés számú mérésen alapuló becslések szerint a légköri szén-dioxid mennyiség az elmúlt 200 évben több, mint 25 %-kal növekedett. A szén-dioxid molekulák átlagosan 10-15 évet töltenek a légkörben, mielőtt valamilyen folyamat eltávolítaná őket onnan. Ennyi idő alatt a Föld bármely pontján kibocsátott szén-dioxid az egész légkörben elkeveredik. Ez magyarázza, hogy a koncentráció növekedése a világ minden részén hasonló, és a következmények is az egész bolygót érintik.

A légköri szén-dioxid koncentráció növekedése az elmúlt években egyre gyorsult: az elmúlt húsz évben ugyanannyit emelkedett, mint az ezt megelőző 100 évben összesen. A növekedés üteme jelenleg kb. 1,45 %/év. Ha ez az ütem fennmarad, akkor az ipari forradalom kezdete előtti széndioxid szint a jövő század közepére megduplázódik.

A növekedés üteme azonban nem egyenletes, és jobban ingadozik, mint az antropogén széndioxid kibocsátás. A mérések és a modellszámítások arra utalnak, hogy a légköri koncentráció növekedés ingadozását elsősorban a mérsékelt évi területek vezérlik. Feltételezhető, hogy a jelenség mögött az ezeken a területeken lévő ökológiai rendszerek időben változó viselkedése áll, ennek mibenléte azonban még tisztázásra szorul. A kérdés jelentősége az, hogy mindaddig, amíg a légkör szén-dioxid koncentrációját vezérlő folyamatokat nem ismerjük pontosan, nem adható megbízható előrejelzés az üvegházhatás és ezen keresztül az éghajlat jövőbeli alakulására sem.

A metán

Egy másik fontos üvegházhatású gáz a metán. Bár 5 milliárd tonnára becsült légköri mennyisége lényegesen kevesebb, mint a szén-dioxidé,

ugyanakkor fajlagosan mintegy hússzor hatékonyabban nyeli el a Földről szökni próbáló széndioxid sugárzási energiát. Így szerepe az éghajlat alakításában nem kevésbé fontos.

A metán egy része természetes forrásokból, a szerves anyagok levegőtől elzárt (anaerob) bomlása révén kerül a levegőbe. Nagy mennyiségű metán keletkezik a vízzel elárasztott rizsföldeken, ahol a szerves anyagok rothadása termeli. Az állatok, különösen a szarvasmarhák emésztőrendszere is jelentős metánforrás. Számottevő mennyiség szabadul ki a kőzetekből a bányaművelés során, és sok metán kerül a levegőbe a földgázki-termelés és szállítás közben is. Évente globálisan körülbelül 5-600 millió tonnára tehető az a metánmennyiség, ami a levegőbe jut. Ennek mintegy 70 %-a közvetve (állattenyésztés, mezőgazdasági tevékenység stb.) vagy közvetlenül (bányászat, földgázki-termelés és szállítás) antropogén eredetű. Magyarország hozzájárulása a világ metánkibocsátásához körülbelül 700-800 ezer tonna évente, ami csaknem teljes egészében az emberi tevékenység eredménye.

A levegőbe került metán túlnyomó része előbb szénmonoxiddá, majd széndioxiddá oxidálódik, így tér vissza a bioszférába, az óceánokba. A metánmolekulák átlagos légköri tartózkodási ideje 5-10 év körül van. Ezalatt a kibocsátás helyétől függetlenül a teljes troposzférában (a légkör alsó, körülbelül 10 kilométer vastag rétegében) elkeveredik, de rövidebb légköri tartózkodási ideje miatt koncentrációjában már kisebb, szabályos eltéréseket találunk a Föld különböző területei között.

Az antropogén metánkibocsátás a mezőgazdasági termelés és a hulladékkeletkezés révén szoros kapcsolatban van a Föld lakosságának növekedésével. Ennek megfelelően a 18. század közepétől a metánkoncentráció meredeken nő és ma mintegy két és félszerese a 200 évvel ezelőttinek. A 20 évnél régebbi érték – akárcsak a széndioxid esetében – a jégbe záródott levegőbuborékok analíziséből származnak. Az utóbbi években a légköri metánkoncentráció növekedési üteme valamelyest lelassult. Ennek oka egyelőre nem ismeretes, mint az sem, hogy a jelenség csak átmeneti (ilyenre a széndioxid esetében is utalunk), vagy tartós változással állunk szemben.

A dinitrogén-oxid

A több, mint 100 éves légköri tartózkodási idejű, a széndioxidnál fajlagosan mintegy 200-szor több energiát elnyelő dinitrogén-oxid forrásait csak nagy bizonytalansággal ismerjük. Troposzférikus koncentrációja valamivel kevesebb, mint ezredrésze a széndioxidénak. Teljes légköri mennyiségét a szakértők 4,6 milliárd tonnára becsülik. Valószínű, hogy legerősebb természetes forrását a trópusi erdőtalajok alkotják. Emiatt az erdőirtások, a területek mezőgazdasági művelés alá vonása jelentősen módosíthatja a dinitrogén-oxid kibocsátását. Valamivel kisebb hozamú forrást jelentenek az óceánok és a mérsékelt égövi talajok. Az évente kb. 50 millió tonnányi becsült dinitrogén-oxid kibocsátás 40 %-a az emberi tevékenységgel van összefüggésben. A legnagyobb forrás a mezőgazdaság. A talajok dinitrogén-oxid kibocsátását erősen befolyásolja a nitrogéntartalmú műtrágyák használata. Maga a műtrágyagyártás is jelentős forrás. Említésre méltó még a salétromsavgyártás, a mezőgazdasági hulladék elégetése, valamint az állattenyésztés. Az utóbbi időkben új forrásként jelentek meg a katalizátoros gépjárművek.

A mérések alapján úgy tűnik, hogy a kibocsátás egynegyede a légkörben marad, és ott évente körülbelül 0,25 %-kal növeli a koncentrációt. Ennek következtében a dinitrogén-oxid koncentráció a légkörben az iparosítás előtti 260-285 ppbv-ről napjainkra 310 ppbv-re növekedett.

Az ózon

Az ózonnak felszíni természetes vagy antropogén hatása nincs. Kémiai reakciók révén keletkezik a légkör alkotóelemeiből. Az ózonkeletkezés módja azonban a sztratoszférában (a légkör kb. 10-50 km közötti rétegében) és a felszín közelében lényegesen eltér egymástól. A sztratoszférában a Nap ibolyántúli sugárzásának hatására a levegő oxigénmolekulái atomokra bomlanak. Egy-egy oxigénmolekula és oxigénatom reakciójával ózon keletkezik. Az ózonképződésben más anyagok is részt vesznek (nitrogén-oxidok, metán stb.), ezek jelentősége azonban kisebb. A troposzféra ózontartalma részben a sztratoszférából származik. Ide éppen a sztratoszférikus ózon szűrőhatása miatt nem jut le az a sugárzástartomány, amely képes

lenne előidézni az oxigénmolekulák elbomlását (fotodisszociációját). A természetes és antropogén forrásból származó nitrogén-dioxid fotodisszociációja nitrogén-monoxidra és oxigénatomra azonban lehetséges. A természetes és antropogén forrásokból származó szénhidrogének oxidációja során peroxid gyökök keletkeznek, amelyek a fotodisszociáció során keletkezett nitrogén-monoxidot nitrogén-dioxiddá oxidálják, és ennek felbomlásával újabb ózonmolekulák keletkezésére nyílik lehetőség.

Nitrogén-oxidok keletkeznek a légköri elektromos kisülések, a villámlások révén, és a savas talajtípusokban a denitrifikációs folyamat eredményeként. Az ózonnépződés szempontjából fontos, természetes eredetű szénhidrogének közül a metán forrásáról már volt szó, míg az izoprént elsősorban a lomblevelű, a terpéneket pedig a tűlevelű fák bocsátják ki.

A belső égésű motorok használata során rendkívül nagy mennyiségű nitrogén-oxid és magas ózonnépződési potenciálú szénhidrogén kerül a levegőbe. Nitrogén-oxidok más égési folyamat során, így például a fosszilis tüzelőanyagokat felhasználó erőművekből is jutnak a légkörbe. A gépkocsik mellett e kémiai ipar, valamint a festék- és oldószergyártás tekinthető jelentős antropogén szénhidrogénforrásnak.

Ahol jelentős az ózonnépződés nyersanyagának kibocsátása, ott számottevően megnő az infravörös tartományban is az elnyelési vonalakkal rendelkező és így üvegházhatású ózon troposzférikus koncentrációja. Nem véletlen tehát, hogy jelentős ózonkoncentráció-emelkedést elsősorban Európában és Észak-Amerikában figyeltek meg. Európában a felszínközei légréteg ózonkoncentrációja az elmúlt 100 évben megkétszereződött.

A megnövekedett troposzférikus ózonkoncentráció számottevően hozzájárul az üvegházhatás erősödéséhez. Ezt a hatást nem egyenlítheti ki a sztratoszférikus ózommennyiség utóbbi egy-két évtizedben megfigyelt csökkenése.

A halogénezett szénhidrogének

Az elsősorban a sztratoszférikus ózonréteg roncsolásáról hírhedté vált halogénezett szénhidrogének (közismert képviselőik a freonok és a halonok) elnyelési sávjai abba a hullámhossz tarto-

mányba esnek, amelyben a földfelszín hőmérsékleti kisugárzásának energiasűrűsége a legnagyobb. Ezért molekulánként átlagosan négy nagyságrenddel több energiát nyelnek el, mint a szén-dioxid. Így az alig 30 millió tonnányi légköri halogénezett szénhidrogén-mennyiség is jelentős mértékben, jelenleg mintegy 13 %-ban járul hozzá a légköri üvegházhatáshoz.

A halogénezett szénhidrogéneknek néhány – elsősorban algák termelte – metil-halogenid kivételével nincs természetes forrásuk. A sokat emlegetett freonok és halonok teljes egészében antropogén eredetűek. Aeroszolos palackok hajtógázaként, habosítóanyagként, hűtőközegként, tűzoltó anyagként, oldószerként váltak széles körben használatossá. E célokra kiváló tulajdonságúak, ráadásul kémiailag közömbös anyagok lévén – úgy tűnt – egészségügyi vagy környezeti veszélyt sem jelentenek. Termelésük a 60-as években nőtt meg jelentősen. A halogénezett szénhidrogének a troposzférában kémiai értelemben rendkívül passzívok, légköri tartózkodási idejük 80-100 év, de némelyiké több, mint 10000 év. A rendkívül hosszú tartózkodási idő miatt némi túlzással azt mondhatjuk, hogy szinte a teljes, valaha gyártott halogénezett szénhidrogén-mennyiség még mindig a Föld légkörében van. Hosszú légköri tartózkodási idejük alatt nem csak az egész troposzférában keverednek el, hanem egy részük a sztratoszférába is feljut, ahol a gázok fotokémiai reakcióban elbomlanak. A bomlástermékek kémiai reakciók révén a Földet övező ózompajzsot roncsolják, és nagyban felelősek a sztratoszférikus ózommennyiség elmúlt két évtizedben megfigyelt globális csökkenéséért, az Antarktisz felett évente megjelenő „ózonlyuk” kialakulásáért.

Hatékony nyelők hiányában a légköri halogénezett szénhidrogén-koncentráció a legutóbbi időkig folyamatosan nőtt. A növekedési ütem egyes anyagok esetében elérte az évi 5-7 %-ot. A telített halogénezett szénhidrogének helyettesítésére alkalmazott telítetlen halogénezett szénhidrogének légköri tartózkodási ideje és üvegházpotenciálja általában kisebb, mint a helyettesített vegyületeké. Van közöttük azonban néhány erősen üvegházhatású, ráadásul hosszú légköri tartózkodási idejű anyag is.

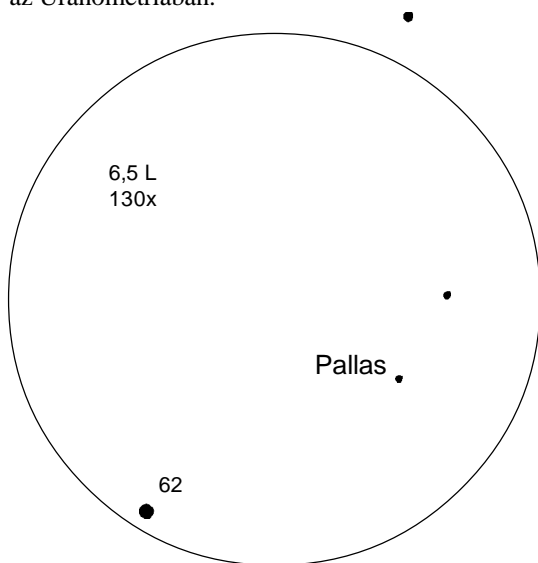
KISBOLYGÓK

PALLAS

Kocsis Antal (Balatonkenese)

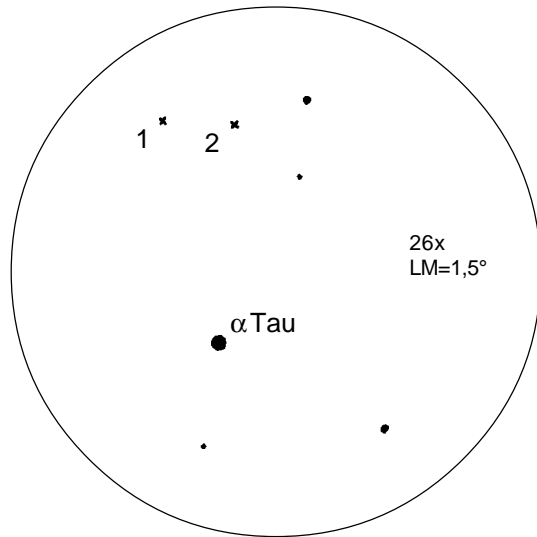
20x60 B.; 6,5 L f/9,2

1998. szept. 23. 22:35 UT. 20x60: Könnyen azonosítható. Egy LM-ben a Jupiterrel, a bolygótól K-re helyezkedik el. Kb. 8,5 mg fényességű, fehér objektum. A rajzon bejelölt három csillag szerepel az Uranometriában.



CERES

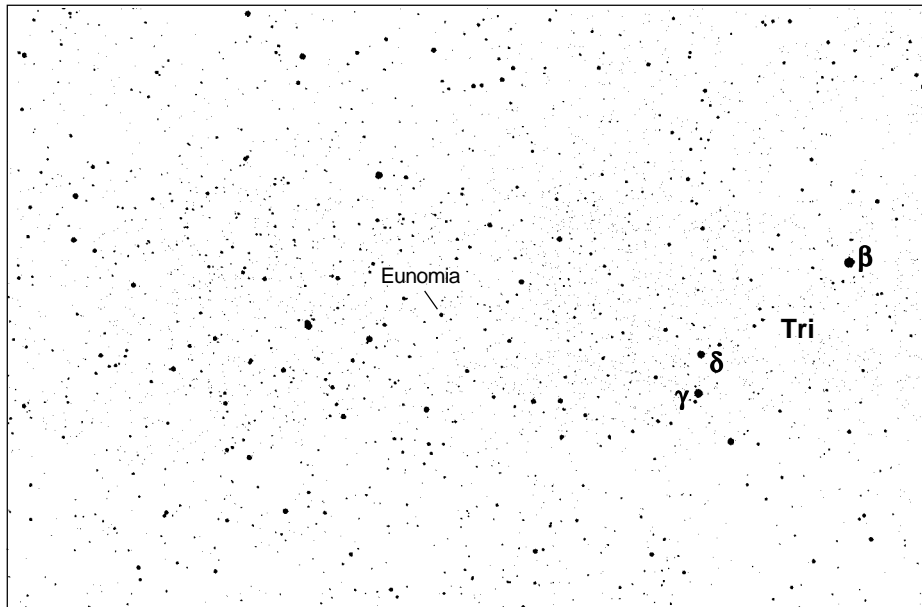
Szauer Ágoston (Szombathely) 6,3 L f/6,7



1: 1998. nov. 12. 22:20 UT

2: 1998. nov. 13. 22:05 UT

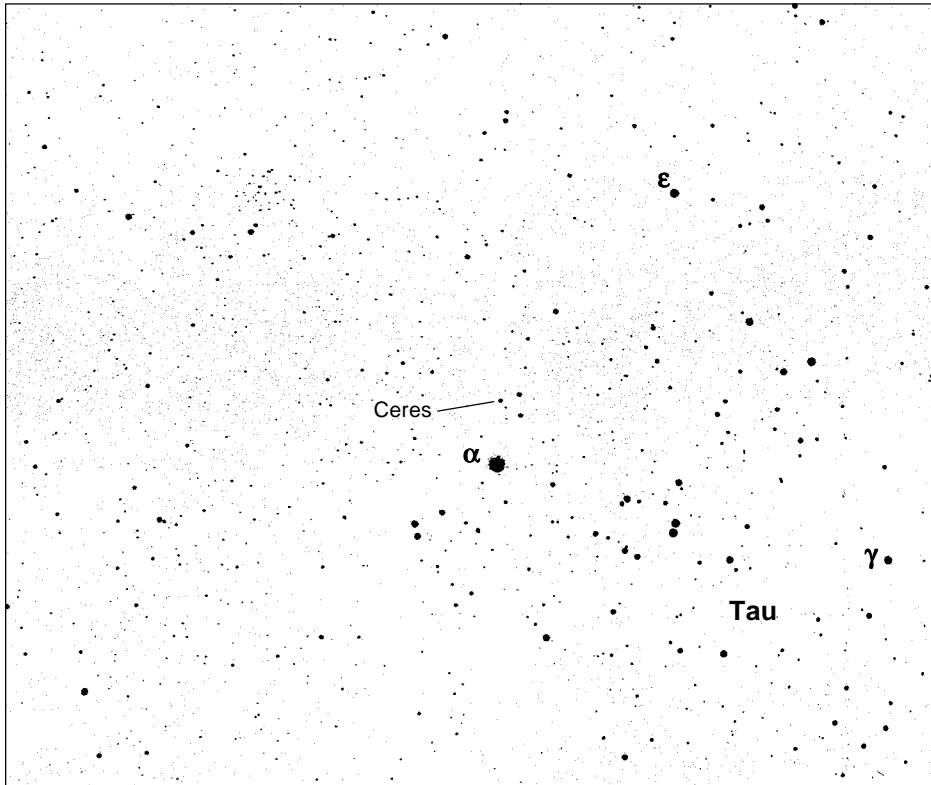
A túloldali két felvétel 2,8/135-ös teleobjektívvel, Kodak Ektachrome 400-as filmre készült 8 (nov. 13.) illetve 5 (nov. 17.) perces expozícióval.



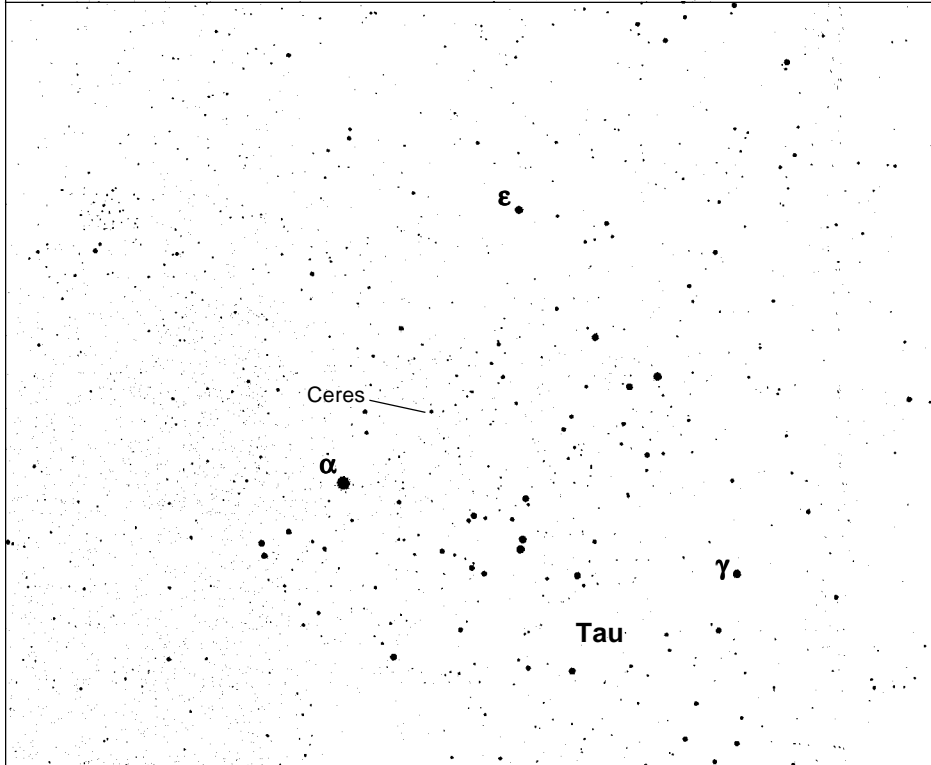
EUNOMIA

Szauer Ágoston (Szombathely)
1998. nov. 17. 20:51-20:56 UT. 2,8/135-ös teleobjektív,
Kodak Ektachrome 400-as film.

1998. nov. 13. 23:08-23:16 UT



1998. nov. 17. 20:42-20:47 UT



ÜSTÖKÖSÖK

Észlelők:

Csukás Mátyás (Nagyszalonta) 20x60 B.; 20,0 T f/7,5 Tuboly Vince (Hegyhátsál)
Kocsis Antal (Balatonkenese) 15,5 T f/6,7 7,2 L f/6,9; 15,0 MC f/15; 26,0 MC f/12

Dátum: *Idő:* *Össz.* *Mag* *Kóma* *DC:* *Csóva* *Észlelő:*
UT *fény.:* *fény.:* *méret:* *alak:* *hossz:* *PA:*

103P/Hartley

1997.

dec. 18. 17:20 8,2mg 8' kör 1-2 Csukás

1998.

jan. 4. 17:40 8,5 5 kör 0 Csukás

febr. 17. 19:30 10,4 2-3 kör 0 Csukás

55P/Tempel-Tuttle

1998.

febr. 17. 18:30 8,4mg 5' kör 3 Csukás

C/1998 M5 Linear

márc. 18. 20:00 9,5mg 5' kör 3 Tuboly (1)

ápr. 6. 19:50 10,5 9,5mg 5 kör 4 5' 80° Tuboly

ápr. 14. 20:00 10,5 10,0 6 kör 5 5 80 Tuboly

(1) Erős kondenzáció a kóma ÉNY-i részén. A peremek diffúzak.

C/1998 U5 Linear

1998.

nov. 12. 19:00 9,5mg 5' kör 4 Tuboly

nov. 13. 18:30 9,0 10,0mg 6 kissé ovális 4 Tuboly (2)

nov. 19. 18:00 9,5 10 5 kissé ovális 5 Tuboly (3)

(2) Diffúz, kissé elliptikus kóma központi sűrűsödéssel és csillagszerű manggal.

(3) Mag a központi sűrűsödésben. A diffúz kóma nagyon nehezen látható.

21P/Giacobini-Zinner

1998.

okt. 16. 18:52 9,9mg 12,0mg 3-4' kör Kocsis

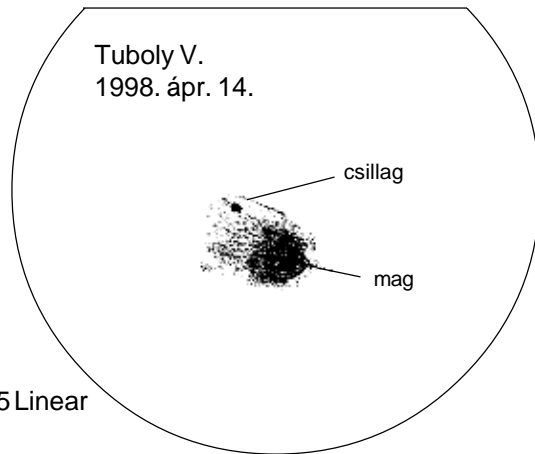
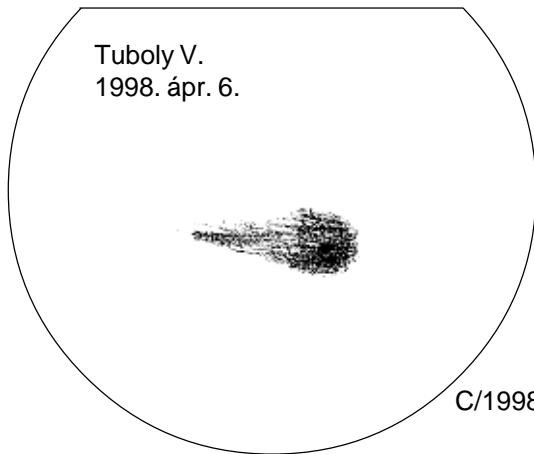
okt. 23. 17:52 9,6 10,8 3-4 kör Kocsis

Kocsis Antal (Balatonkenese)

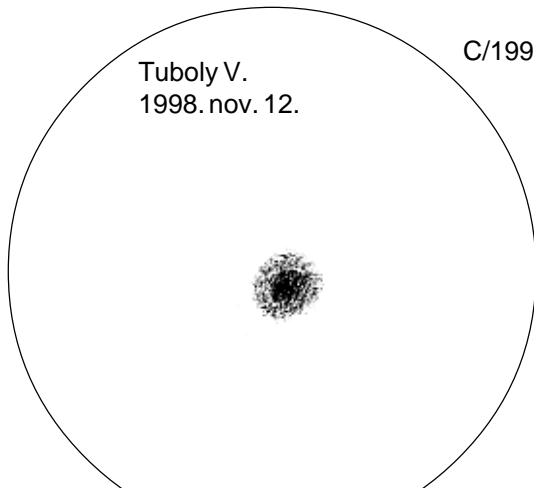
21P/Giacobini-Zinner

1998. okt. 16. 18:51 UT. 42x: Már ezzel a nagyítás-sal is jól azonosítható és szépen látszik. Az ST 2266 és A 2257 kettőscsillagoktól K-re illetve NY-ra lévő csillagok alkotta kis négyszögtől DNY-ra helyezkedik el. 154x: Nagyszerűen látszik a kör alakú, diffúz folt. Pereme nagyon nehezen meghatározható, közepe kissé fényesebb, de nem csillagszerű.

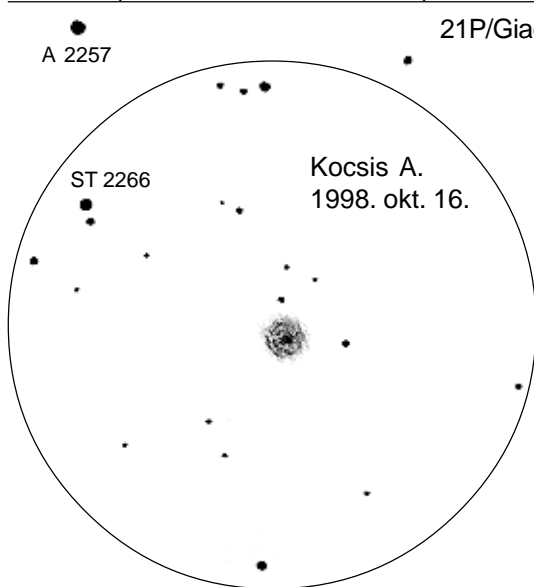
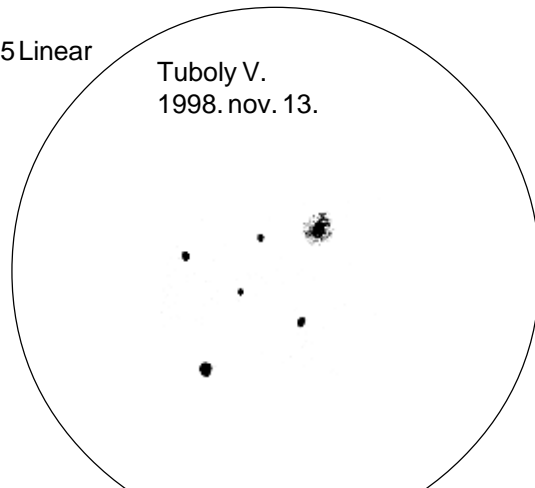
1998. okt. 23. 17:52 UT. 42x: Könnyen azonosítható a fényes d Ser változócsillagtól ÉNY-ra. Sajnos már elég alacsonyan látszik, nem jó átlátszó-ságnál. 154x: Nagyon szép látványt nyújt az üstökös. Fényessége növekedett az előző észlelés óta. Kör alakú, diffúz folt, kissé fényesebb középpel. A kómán belül mintha fényesebb csomók is látszanának. Legalább 2-3 ilyen fényesedés van benne. A kóma széle kissé bolyhos.



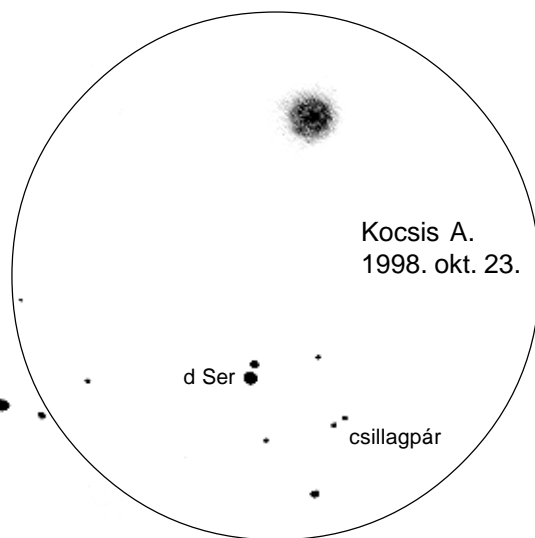
C/1998 M5 Linear

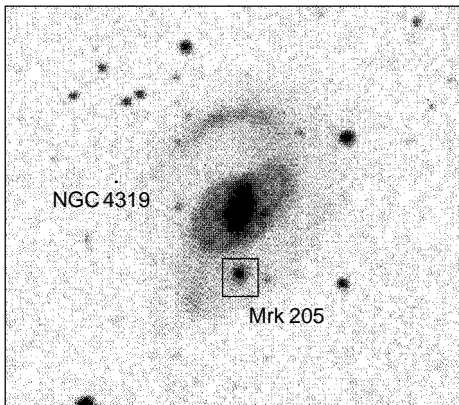


C/1998 U5 Linear



21P/Giacobini-Zinner





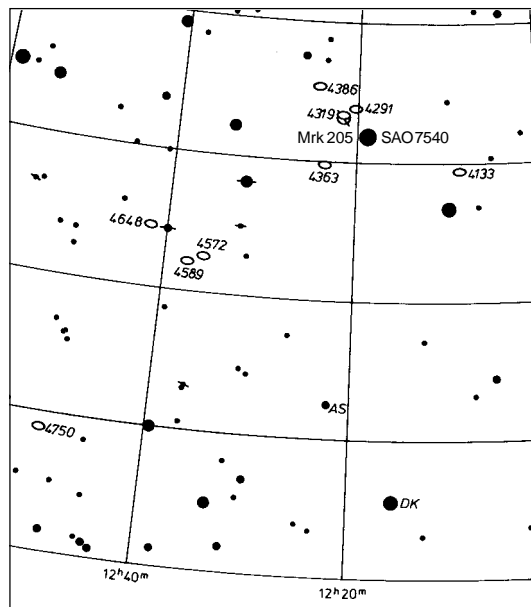
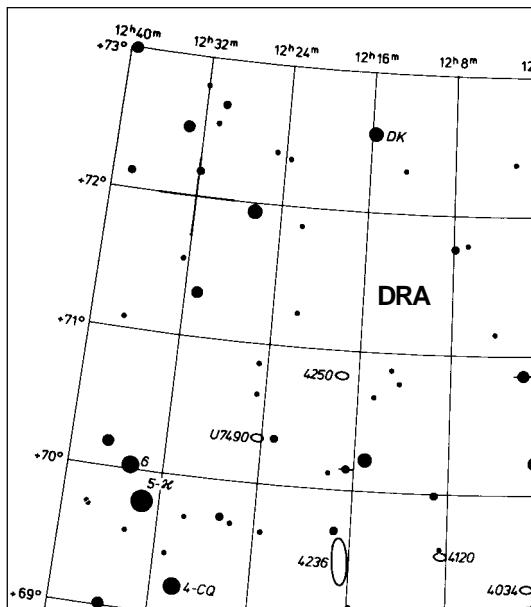
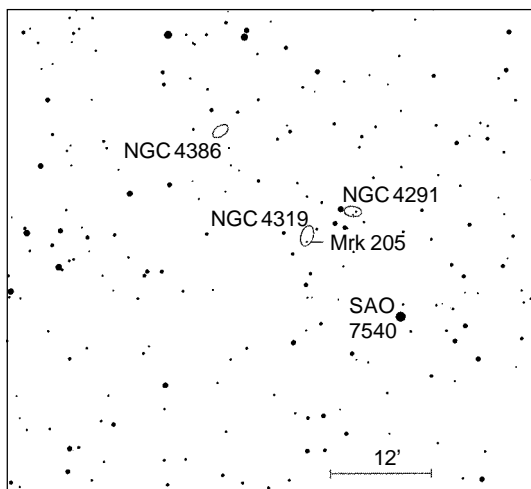
Kvazárok a tavaszi égen

A csillagászati kutatások frontvonalába tartozó különleges égitestek felkeresése igazi kihívást jelent az amatőr csillagász számára. A közismert 3C 273 kvazár mellett egy másik ilyen objektum is távcsővégre kapható a tavaszi égbolton.

A Markarian 205 a Draco-ban az egyik legkönnyebb kvazár egy 20-25 cm-es távcső számára. Vöröseltolódása már több, mint egy évtizede a vitatott kérdések sorába tartozik. Néhány csillagász szerint egy anyaghíd fűzi össze a kvazárt az NGC 4319 galaxissal. Ez a kapcsolat ellentmond a két objektum eltérő vöröseltolódásából számítható hatalmas távolságkülönbségének.

A galaxis és a kvazár a κ Dra-tól kiindulva található meg a legkönnyebben. $2,5^\circ$ -ot haladva ÉÉK felé érkezünk el a fényes DK Dra-hoz, melytől további $2,5^\circ$ -ra, majdnem pontosan É-ra helyezkedik el az 5,5 mg-s SAO 7540. A kis nagyítású LM-ben a csillagtól ÉK-re két 12,2 mg-s galaxis tűnik fel. A csillaghoz közelebbi az NGC 4291 elliptikus rendszere. A másik, az NGC 4319 sokkal nagyobb. 150x nagyítás fölött az elmosódott halo peremén a SAO csillag felé egy halvány „csillag” tűnik fel, a Markarian 205.

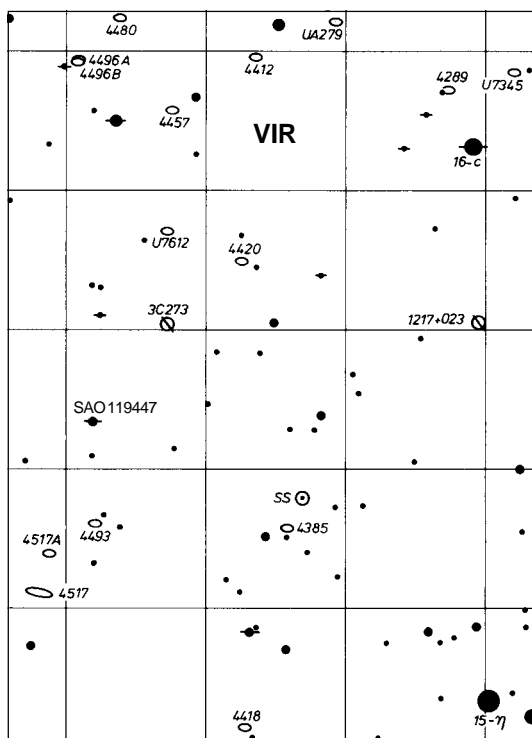
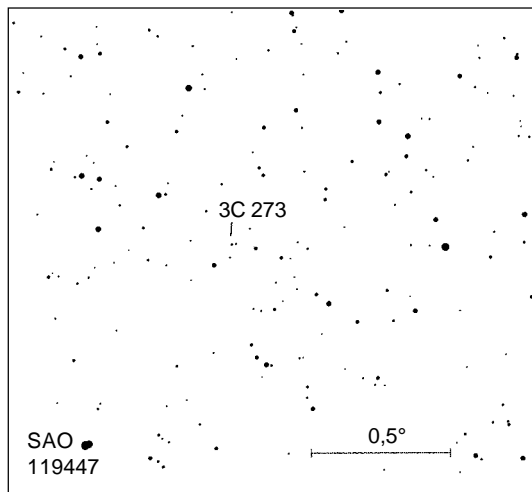
A jelentéktelen látványú objektum fontos szerepet játszik a Világegyetem szerkezetére vonatkozó ismereteink bővítésében. Csillagszerű meg-



jelenése talán azokkal a távcsövekkel is elérhetővé teszi, melyek nem mutatják a környezetében lévő halvány galaxisokat.

Ha nem sikerül megfigyelned a kvazárt, térj vissza a κ -hoz, melytől $1,5^\circ$ -ra NY-ra láthatod a Draco egyik legfényesebb galaxisát. A 10,7 mg-s NGC 4236 majdnem éléről látszó rendszerének megfigyelését nehezíti nagy látszó mérete.

(Az Astronomy 1999. márciusi száma alapján)



MÉLY-ÉG OBJEKTUMOK

Kovács Zsolt (Vecsés) 10,6 L f/5,7

NGC 404 And GX. 50x: Kicsiny, elég halvány, de jól látható, majdnem kerek objektum. Csak a központi, fényesebb sűrűsödés figyelhető meg.

NGC 6709 Aql NY. 50x: Jellegtelen, laza és csillagszegény. Alakja egy nem szabályos háromszögre hasonlít. Nem teljesen bontott, ködösséget mutat. Kb. 8-10 csillaga látható, ebből 5-6 fényesebb.

NGC 246 Cet PL. 50x: Halvány, kerek fénylés, szélei bizonytalanok. Látszó mérete majdnem megegyezik az M 27-ével.

NGC 6811 Cyg NY. 50x: Halvány, eléggé összetett, így jól elkülöníthető. Csillagokban viszonylag szegény. Nem teljesen bontott, kb. 15-20 csillaga látszik. Téglalap alakú, hossz tengelye kb. K/NY irányú.

NGC 7086 Cyg NY. 50x: Kis területen koncentráció, kör alakú, halvány, közepesen gazdag halmaz. Nem teljesen bontott. EL-lel kb. 10 csillaga vehető észre.

NGC 7209 Lac NY. 50x: Elég halvány, de határozott látvány. Nagyjából négyszög alakú. Laza és csillagszegény halmaz. 10-12 csillaga ködösséggel társul. 4-5 fényesebb tagja van.

NGC 7243 Lac NY. 50x: Főbb csillagai Y alakot rajzolnak ki, melynek alsó szára majdnem NY felé mutat. 15-20 nagyjából fényesebb csillag látszik benne. Nagy területen fekszik, majdnem betölti az egész LM-t.

NGC 7331 Peg GX. 50x: Viszonylag fényes. Nagyjából PA $150/330^\circ$ irányú elnyúltsága EL-lel jól érzékelhető.

NGC 1023 Per GX. 50x: Fényes, nagyjából K/NY irányú elnyúltságot mutat. Megfigyelhető a központi sűrűsödése.

NGC 6664 Sct NY. 50x: Halvány, de könnyen megtalálható. Egy LM-ben van az α Sct-val. Szétszórt, csillagokban szegény halmaz. Kb. 8-10 csillaga látható. Alakja nem jellegzetes.

Az Albireo minden térképén és fénykép-másolatán észak van fölfelé, nyugat pedig jobbra.

KETTŐSCSILLAGOK

Kocsis Antal (Balatonkenese)

20x60 B.; 15,5 T f/6,7; 20,0 T f/6

γ And. 20T/75x: Már ezzel a nagyítással is nagyszerűen látszik. Jól bontott, fényes komponensek, láthatóan eltérő fényvel. Igen szépek a színek: fénylő sárga és zöldeskék. PA 65°.

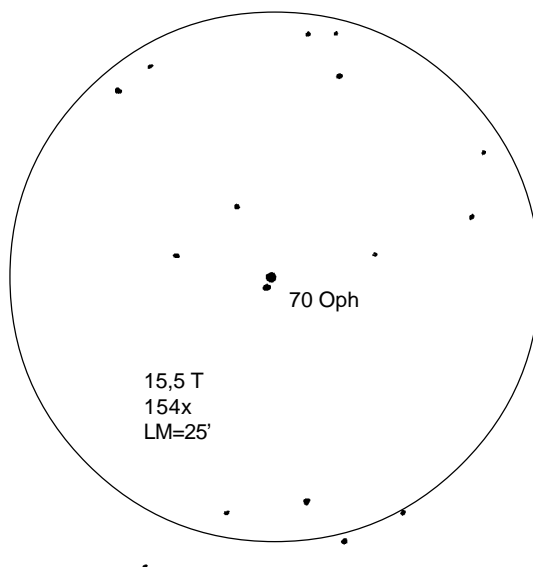
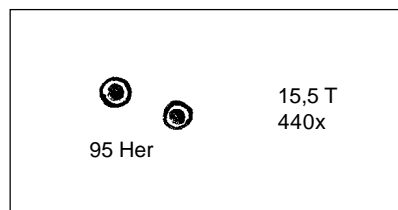
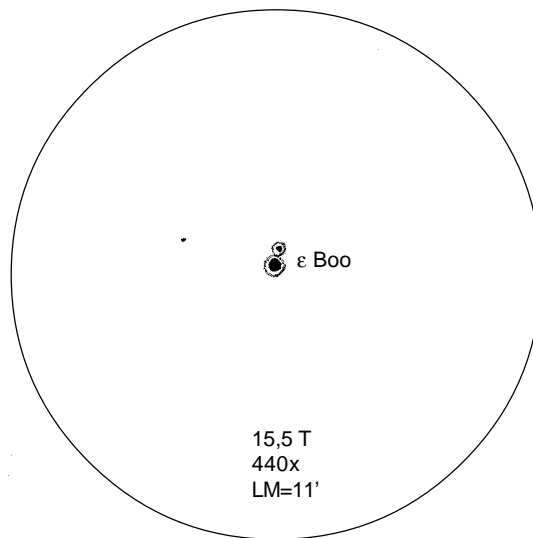
π Aql AB. 20T/179x: Már szépen bontja ez a nagyítás a kicsit eltérő fényű csillagokat. Fénylő fehér és sárgásnarancs színű komponensek a gazdag környezetben. PA 110°. Sajnos a távolabbi, halványabb komponensre nem figyeltem.

ε Boo. 15T/440x: Gyönyörű kettős! Szépen bontott, fényes pár. A főcsillag ragyogóan fényes, sárgásfehér. A társ jóval halványabb, 3-4 mg eltéréssel. A főcsillag diffrakciós gyűrűin túl, a rajz szerint helyezkedik el. A társ és a főcsillag diffrakciós gyűrűi éppen érintkeznek. A társ kékes-türkiz színű. PA 335-340°.

95 Her. 15T/42x: Már ez a nagyítás is biztosan bontja, rés látszik a két egyenlő fényű, fényes csillag között. Jól érzékelhető, hogy nem azonos színűek. 65x: Gyönyörű LM, rengeteg csillaggal! Jobb, élesebb a kép, jobban is bontja. A színek is jobban látszanak. 106x: Gyönyörű kettős, szép látvány. Sok halvány csillag és „pár” van a LM-ben. A bontás szép, könnyű, látványos. A komponensek színei is jól látszanak. 154x: A kettős bontása könnyű és látványos. Nagyon szép a LM. Világos-halvány zöld és narancssárga színek. 220x: Nagyon szép kettős, jól bontva. Szépen látszanak a fényes komponensek körüli diffrakciós gyűrűk. A színek hasonlóak: halványzöld-kékeszöld és narancssárga. 440x: Még ezzel a nagyítással is szép és látványos. Kb. 1,5-2-szer férne el a „résben” a diffrakciós korong. Nagyon jól látszanak a színek. PA 260-265°.

ε1-2 Lyr. 20T/255x: Nagyszerűen látszik a Lyr dupla kettőse. Könnyű, biztos bontás mindkét komponensnél. Közel merőleges egymásra a két PA. Jól látszanak a két fő komponens közötti és melletti halvány kis csillagok.

70 Oph. 15T/154x: Nagyszerű kettős. Csodálatosan szép látvány a már biztosan, jól bontott pár. Fényes, ragyogó, feltűnő sárgásfehér főcsillag, mellette az eltérő fényű, zöldesfehér társ legalább 1,5-2,0 mg-vel halványabb. A színek igen határo-



zottak és biztosak. PA 165-160°. Jó pár halvány csillag is van a LM-ben, köztük a katalógusban felsorolt számos távoli komponens.

74 Oph. 20x60: Fényes, ragyogóan fehér főcsillag, gazdag csillagkörnyezetben. Távolabb, kényelmes, széles távolságra egy halvány társ, EL kell hozzá. Nagyon eltérő fényű. PA 280°.

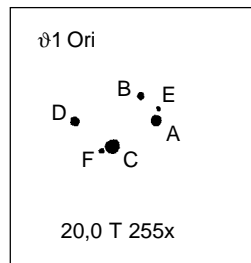
ST 2266 Oph. 15T/154x: A Giacobini-Zinner üstökös észlelése közben azonosítottam és rajzoltam le az A 2257 kettőssel együtt. Egy-egy K-re és NY-ra lévő csillaggal alkotnak négyszöget. Jól bontott, de erősen eltérő pár, legalább 2,0-2,5 mg-vel. Mindkét csillag fehér. PA 200°.

A 2257 Oph. 15T/154x: Az ST 2266-tól éppen É-ra, a rajzon a LM-n kívül. Sajnos nem bontja, és távolabbi vagy halványabb társat sem látok a környékén. A főcsillag fehér.

OST 165 Oph. 20x60: Az Uranometria már két külön csillagként jelöli a komponenseket és az alábbi ÉNY-i és DK-i csillagokat. Jól bontott, széles pár. Kényelmes távolságra egymástól a két egyenlő fényű, kb. 8,5 mg-s csillag. ÉNY-ra egy fényesebb (kb. 7 mg-s), DK-re egy halványabb (kb. 8,5 mg-s) csillag látszik, egyenlő távolságra. PA 135-140°.

OST 167 Oph. 20x60: Érdekes pár. Már bontja, de EL kell a jó látványhoz. Eltérő fényű, kb. 1,5 mg-vel. PA 65-60°.

♃1 Ori. 20T/179-255x: Nagyszerű látvány. Igen sok részlet és intenzitáskülönbség látható a nagy ködben. A Trapézium 4 csillaga első pillanatra jól látható, kényelmes bontásban. A fényességeltérés is kényelmesen látható. Még érdekesebb, hogy az E csillag is könnyen látható, kissé EL-lel. Kényelmes távolságra van az A-tól, de azért zavar a fénye. PA 350-360°. A fényességeltérés igen nagy. A Trapézium legfényesebb tagja a C csillag. Közeliében az

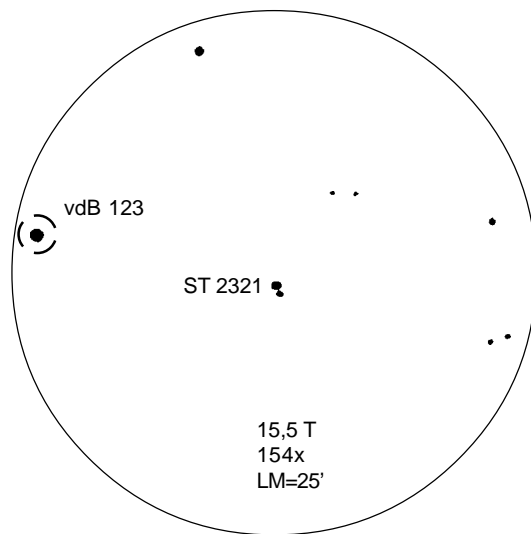


F már sokkal nehezebben észrevehető, mivel nagyon zavar a C fénye. Ennek ellenére EL-lel észre lehetett venni, biztosan észlelhető. Nehezebben látható, mint az E. A fényességeltérés is hasonlóan tűnik, vagy kissé halványabb, de ezt

befolyásolhatja a C erősebb fénye. PA 115°.

59 Ser. 15T/42x: Ez a kettős is a Giacobini-Zinner követése közben akadt távcsővégre. A fényes, könnyen látható 59 (d) Ser változócsillagtól ÉÉNY-ra látszik a diffúz, kör alakú üstökös. A kettős csillag társa nem látszik ezzel a nagyítással. 154x: Már biztosan, jól bontott, de igen eltérő fényű pár. Fényes, ragyogó sárga főcsillag, kb. 3 mg-vel halványabb társ. PA 330°. Látványos pár, szép LM-t ad az üstökössel. DNY felé a rajzon is jelölt „pár” egyenlő fényességű, halvány csillagokból áll.

ST 2321 Ser. 15T/154x: Az 59-d Ser-től alig 1,2°-ra ÉK-re. Nagyszerűen látszó, éppen jól bontott, kényelmes látvány. A fényességeltérés jól érzékelhető, legalább 1,5 mg. Narancssárga és vörös komponensek. PA 200°. NY-ra a LM szélén egy halványabb csillagokból álló, 20"-es „pár” látszik, egyenlő fényességgel. A LM K-i szélén lévő csillagot jelöli az Uranometria, körülötte a vdB 123 diffúzköddel, de ezt nem sikerült megpillantanom.



Kovács Zsolt (Vecsés) 10,6 L f/5,7

5 Aql. 50x: Jól bontott, kissé eltérő fényességű, standard pár. Fehér és szürkés-kék csillagok. PA 120°.

11 Aql. 50x: Jól bontott, széles, de nagyon eltérő,

nehéz pár, halványsárga főcsillaggal. PA 300°.

ST 2426 Aql. 50x: Jól bontott, kissé eltérő, széles pár, narancs és tiszta kék színekkel. PA 250°.

ST 2446 Aql. 50x: Az AB jól bontott, eltérő, standard, kékesfehér és szürkéskékes csillagokkal. PA 140°. A C-t nem sikerült megpillantanom.

ST 2447 Aql. 50x: Eltérő, jól bontott, standard pár. Kékesfehér főcsillag. PA 330°.

ST 2449 Aql. 50x: Jól bontott, majdnem egyenlő fényességű, fehér és halványkék csillagok. Standard pár. PA 280°.

ST 2543 Aql. 50x: Jól bontott, nagyon eltérő pár. A fehér főcsillagtól PA 140° felé jól látszik a 10 mg-s társ. Standard kettős.

ST 2562 Aql. 50x: Nagyon jól bontott, könnyű, fényes, kissé eltérő pár fehér és tiszta kék színekkel. Széles kettős. PA 250°.

ST 2654 Aql. 50x: Kissé eltérő, könnyű, standard kettős zöldes és halványkék csillagokkal. PA 250°.

HJ 1088 Cas. 50x: Széles, nagyon jól bontott pár fehér főcsillaggal. Eltérő komponensek. PA 160°.

OST 389 Cyg. 50x: Zöldesfehér főcsillag. Eltérő, standard, jól bontott pár. PA 190°.

OST 404 Cyg. 50x: Meglepően könnyű a társ. Nagyon jó felbontás, eltérő, széles pár. Zöldes főcsillag. PA 120°.

OST 434 Cyg. 50x: A társ időnként be-bevillan, később már biztosan látszik. Nagyon jól bontott, nagyon eltérő, széles pár. PA 130°.

ES 98 Cyg. 50x: Biztosan látszik mindkét halvány társ. A szorosabb zöldes színű, PA 300° felé, a másik PA 80° felé helyezkedik el. Nagyon jól bontott, eltérő pár. EL-lel szemlélhető a legjobban.

ST 2725 Del. 50x: Egy LM-ben a γ Del párral. Szorosan, de egyértelműen bontott. Alig eltérő, standard pár. A szürkésfehér főcsillagtól PA 0° felé található a kékes társ.

ST 2738 Del. 50x: Nagyon jól bontott, kissé eltérő, standard pár. Kékesfehér és mélykék csillagok. PA 250°.

ST 2380 Lyr. 50x: Nagyon jól bontott, kissé eltérő, széles pár. Zöldeskék főcsillag. PA 20°.

ST 2431 Lyr. 50x: Nagyon jó felbontás. Eltérő, széles pár kékesfehér főcsillaggal. PA 240°.

θ Sge. 50x: Jól bontott, eltérő, standard pár, fehér főcsillaggal. PA 330°.

ST 2504 Sge. 50x: Jól bontott, kissé eltérő, ké-

kesfehér és kékes csillagok. Standard pár. PA 280°.

HJ 630 Sge. 50x: Nagyon jól bontott, eltérő, narancsvörös és mélykék komponensek. Széles pár. PA 300°.

ST 2445 Vul. 50x: Jól bontott, kissé eltérő, standard pár. Zöldes és halványkék csillagok. PA 280°.

Noszek Tamás (Köszeg) 20T f/6

ST 1121 Pup. 30x: Standard pár, kellemes, 8 mg-s fényességgel az M 47-ben. Már ez a nagyítás is bontja. A csillagok nagyon egyforma színűek és fényességűek, talán a DNY-i tag tized mg-vel fényesebb. A szín kékesfehér. PA 290-300°.

Póczek Antal (Nádasd) 7,2 L f/7

π And. 72x: Széles, nagy eltérésű pár. Az A fehér, a B kékesfehér. PA 165°.

59 And. 72x: Könnyen bontott kettős 1 mg körüli eltéréssel. Sárgás és kékes árnyalatú csillagok. PA 40°.

γ Ari. 72x: Jól bontott, szép pár, alig árnyalatnyi fényességeltéréssel. Mindkét csillag sárgás színű. PA 10°.

32 Eri. 72x: Jól bontott, nagyon szép pár. Az Albireóhoz lehetne hasonlítani, csak szorosabb. A főcsillag citromsárga, a kíséző világoskék. PA 295°.

55 Eri. 72x: Könnyen bontott, széles, fél mg eltérésű kettős. A főcsillag narancs, a kíséző sárgás-kékes árnyalatú. PA 285°.

ST 570 Eri. 72x: A felbontás jó, az eltérés 1 mg. Az A kékesfehér, a B sárgászöld. PA 275°.

γ Leo. 72x: Gyönyörű a két fényes, aransárga csillag. Éppen réssel bontja. Az eltérés kb. fél mg. PA 125°.

ST 479 Tau. 72x: 1,5 mg eltérésű, jól bontott pár. Sárgásfehér és sárgászöld csillagok. PA 120°.

ST 548 Tau. 72x: Könnyen bontja. A különbség elég nagy. A főcsillag sárgás, a kíséző kék. PA 55°.

ST 730 Tau. 72x: Fényes, csaknem egyenlő fényességű, könnyen bontott pár. Fehér és kékesfehér csillagok. PA 165°.

FEDÉSI MINIMUMOK - 1999. szeptember (KözEi, negyed óra pontossággal)

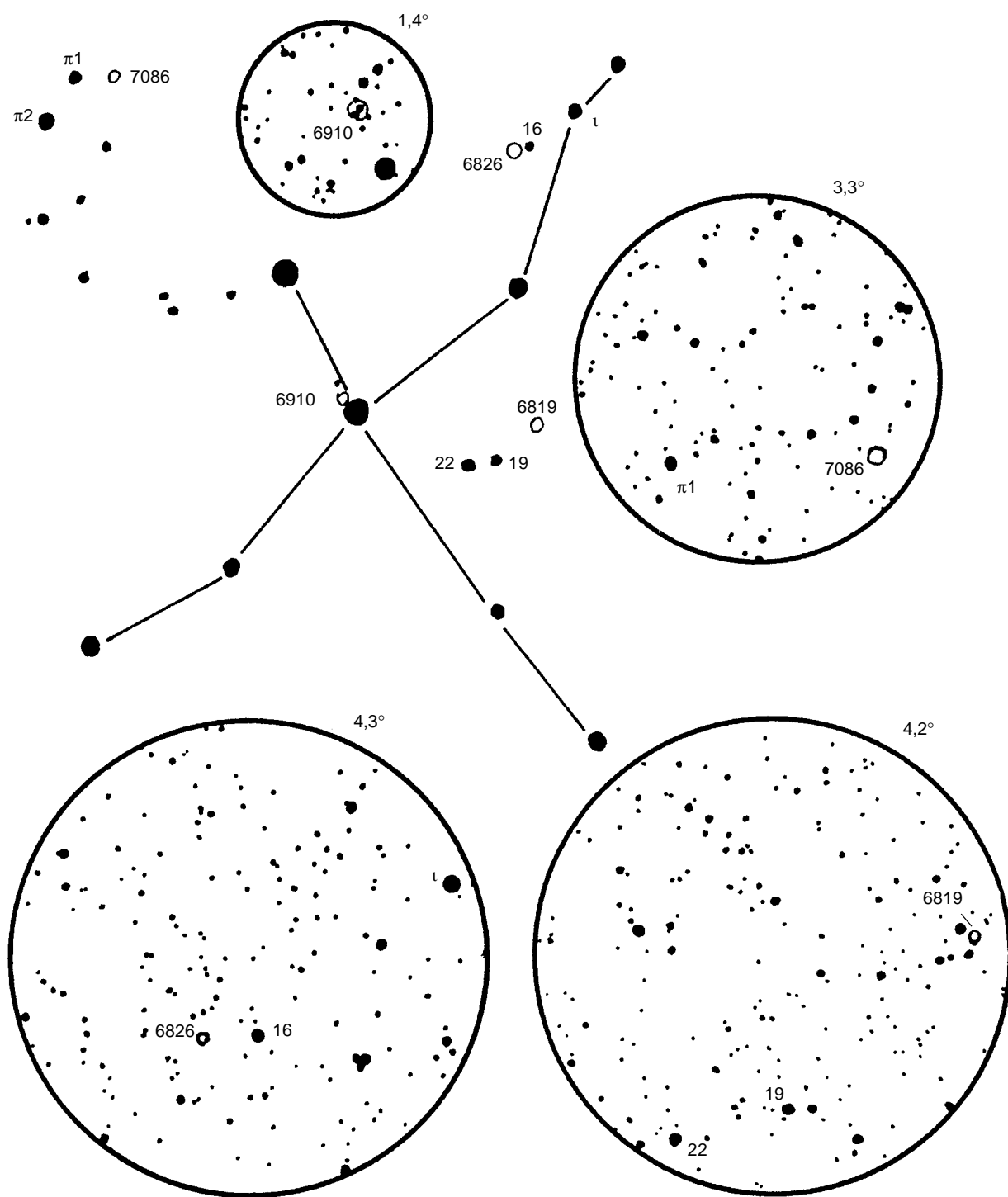
	RT	XZ	WW	AR	RZ	TV	U	Y	V477	AI	YY	YY	RT	Beta	RW
	And	And	AurMM	Aur	Cas	Cas	Cep	CyGM	Cyg	Dra	Gem	GemMM	Per	Per	Tau
1/ 2	-	-	-	-	00:45	-	-	-	-	-	-	03:00	-	01:45	-
2/ 3	-	-	-	-	-	-	-	02:15	-	-	-	-	-	-	24:00
3/ 4	01:15	23:15	-	23:00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4/ 5	-	-	-	00:15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5/ 6	22:30	-	-	-	-	-	22:30	02:00	22:00	-	-	-	01:15	-	-
6/ 7	-	-	-	-	22:15	-	-	-	-	-	-	-	21:45	-	-
7/ 8	-	00:45	-	-	03:00	-	-	-	-	-	-	-	-	02:00	-
8/ 9	02:00	-	-	03:30	-	01:00	-	02:00	-	22:00	-	-	-	03:30	-
9/10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10/11	23:15	-	-	-	-	20:30	22:15	-	-	-	02:00	03:30	-	-	-
11/12	-	02:30	-	-	-	-	-	01:45	-	-	-	24:00	00:15	-	-
12/13	20:30	-	-	-	21:45	-	-	23:00	-	-	02:45	-	20:30	-	-
13/14	02:45	-	-	-	02:15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14/15	-	-	-	-	-	-	-	01:45	-	22:00	-	03:30	-	21:00	-
15/16	00:00	-	01:30	-	-	-	22:00	-	-	-	-	-	02:15	-	-
16/17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22:45	-	-
17/18	21:15	-	-	-	21:00	02:30	-	01:45	-	-	-	-	22:45	-	03:45
18/19	03:30	21:30	-	-	01:45	22:00	-	00:00	21:45	-	-	-	-	-	-
19/20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20/21	00:45	-	02:45	-	-	-	21:30	01:30	-	21:45	-	-	-	-	-
21/22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01:45	-	-	22:00	-
22/23	22:00	23:15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01:00	-	-
23/24	-	-	-	-	-	-	-	01:30	-	-	-	02:30	21:15	-	-
24/25	-	-	-	-	20:30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25/26	01:30	-	03:45	-	01:15	-	21:15	-	-	03:30	-	-	-	-	-
26/27	-	00:45	-	-	-	04:00	-	01:30	01:00	21:45	-	-	03:15	-	-
27/28	22:45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23:45	-	-
28/29	-	-	-	-	-	23:30	-	-	-	-	-	-	20:00	-	-
29/30	20:15	-	-	-	-	-	-	01:15	-	-	-	-	-	-	-
30/ 1	02:15	02:30	-	-	20:00	-	21:00	-	-	-	00:45	-	-	-	-
AR	AurMM	6/ 7.	02:00	-	-	-	-	V451	Oph	4/ 5.	21:15	15/16.	21:00	26/27.	20:30
EI	Cep	2/ 3.	19:30	15/16.	22:30	-	-	V451	OphMM	5/ 6.	23:30	16/17.	23:00	27/28.	22:30
EI	CepMM	6/ 7.	00:45	19/20.	03:45	-	-	EE	Peg	5/ 6.	23:30	13/14.	20:30	26/27.	00:00
U	CrB	3/ 4.	21:00	-	-	-	-	DM	Per	7/ 8.	21:45	15/16.	02:00	26/27.	24:00
RX	Her	5/ 6.	23:30	14/15.	21:00	30/ 1.	21:15	IZ	Per	3/ 4.	03:15	18/19.	21:15	29/30.	22:45
u	Her	2/ 3.	21:45	4/ 5.	23:00	6/ 7.	00:15	IZ	PerMM	5/ 6.	23:30	16/17.	01:00	27/28.	02:30
U	Oph	2/ 3.	21:00	7/ 8.	22:00	-	-	U	Sge	1/ 2.	22:45	18/19.	20:30	28/29.	24:00
U	OphMM	23/24.	20:15	-	-	-	-	Z	Vu1	2/ 3.	21:45	24/25.	24:00	29/30.	21:45

FEDÉSI MINIMUMOK - 1999. október (KözEI, negyed óra pontossággal)

	RT	XZ	WW	RZ	TV	U	Y	AI	YY	YY	DM	IZ	Beta	RW	
	And	And	Aur	Cas	Cas	Cep	CyGMM	Dra	Gem	GemMM	Per	PerMM	Per	Tau	
1/ 2	-	-	-	00:45	-	-	00:30	20:45	-	-	-	-	01:45	-	
2/ 3	23:30	-	-	-	-	-	01:15	21:30	-	01:30	-	-	-	24:00	
3/ 4	-	19:45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4/ 5	21:00	04:15	24:00	-	-	-	-	-	02:15	-	23:30	-	22:45	-	
5/ 6	03:00	-	-	-	-	20:30	01:15	-	-	-	-	-	-	-	
6/ 7	-	-	-	19:15	-	-	-	-	03:15	-	-	-	-	-	
7/ 8	00:30	21:30	-	00:00	01:00	-	-	-	-	-	21:45	-	19:30	-	
8/ 9	-	-	-	-	-	-	01:00	21:30	04:00	-	04:15	04:00	-	-	
9/10	21:45	-	01:00	-	20:30	-	-	-	-	-	00:45	-	-	-	
10/11	03:45	-	-	-	-	20:15	-	-	-	21:00	-	-	-	-	
11/12	-	23:15	-	-	-	-	01:00	-	-	00:30	-	-	-	-	
12/13	01:15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20:30	-	-	
13/14	-	-	-	23:30	-	-	-	-	01:15	-	-	-	-	01:45	
14/15	22:30	-	02:15	04:15	-	-	01:00	21:15	-	-	03:00	-	-	-	
15/16	04:30	01:00	-	-	-	20:00	-	-	-	02:15	23:15	02:15	-	-	
16/17	19:45	-	-	02:30	-	-	-	-	-	-	19:45	-	-	-	
17/18	02:00	-	-	-	-	-	00:45	-	03:00	-	-	-	-	-	
18/19	-	-	-	22:00	-	-	-	-	-	-	19:45	-	-	-	
19/20	23:15	02:30	03:30	23:00	-	-	-	-	-	03:45	-	-	-	-	
20/21	-	-	-	03:30	-	19:30	00:45	21:15	-	23:30	01:45	-	-	-	
21/22	20:30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22:00	-	03:30	-	
22/23	02:45	19:45	-	-	-	-	-	-	00:15	-	-	-	-	-	
23/24	-	04:15	-	-	-	-	00:45	-	-	-	-	22:00	-	-	
24/25	24:00	-	04:45	-	-	-	-	-	-	01:00	-	-	00:15	03:30	
25/26	-	-	-	22:15	04:00	19:15	-	-	-	-	04:00	-	-	-	
26/27	21:15	21:30	-	03:00	-	-	00:30	21:00	02:00	-	00:15	00:00	-	-	
27/28	03:30	-	-	-	23:30	-	-	-	-	-	20:45	-	21:15	22:00	
28/29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	02:45	-	-	-	-	
29/30	00:45	-	-	-	19:00	-	00:30	-	-	-	-	-	-	-	
30/31	02:15	02:30	-	-	-	19:00	-	-	00:45	-	-	-	-	-	
31/ 1	22:00	-	-	21:45	-	-	-	-	23:15	-	02:45	-	-	-	
WW	AurMM	2/ 3.	00:45	23/24.	22:15	28/29.	23:30	23:30	VZ	HyaMM	23/24.	04:00	-	-	
AR	Aur	1/ 2.	21:30	3/ 4.	23:00	7/ 8.	02:15	U	Oph	Oph	14/15.	19:30	-	-	
AR	AurMM	3/ 4.	23:00	5/ 6.	00:30	9/10.	03:45	V451	Oph	Oph	7/ 8.	20:15	18/19.	19:45	
EI	Cep	2/ 3.	19:30	27/28.	03:00			EE	Peg	Peg	2/ 3.	19:15	4/ 5.	21:15	
EI	CepMM	6/ 7.	00:45	23/24.	21:45			IZ	Per	Per	1/ 2.	03:15	10/11.	00:15	
R	CMa	17/18.	04:30	25/26.	03:15			U	Sge	Sge	1/ 2.	19:30	15/16.	21:45	
V477	CyG	15/16.	19:45	22/23.	20:45	29/30.	21:45	TX	UMa	UMa	9/10.	03:00	12/13.	04:30	
u	Her	9/10.	19:45	11/12.	21:00		Z		Vul	Vul	4/ 5.	19:45	26/27.	22:00	
														31/ 1.	19:45

FEDÉSI MINIMUMOK - 1999. november (közeli, negyed óra pontossággal)

	RT	XZ	WW	WW	AR	AR	RZ	TV	AI	YY	YY	RT	DM	IZ	RW	
	And	And	Aur	AurMM	Aur	AurMM	Cas	Cas	Dra	Gem	GemMM	Per	Per	Per	Tau	
1/ 2	04:15	-	01:30	-	21:30	-	02:30	-	20:45	-	04:30	23:00	-	03:15	-	
2/ 3	19:15	-	-	00:45	-	21:45	-	-	-	-	00:00	19:30	-	-	21:45	
3/ 4	01:30	01:00	-	-	-	23:00	-	-	-	-	-	-	04:30	-	-	
4/ 5	-	-	-	-	23:15	-	-	-	-	-	01:00	-	-	-	-	
5/ 6	22:45	-	-	-	00:45	-	-	01:00	-	-	-	05:00	-	19:45	-	
6/ 7	-	-	-	-	-	-	21:15	-	-	-	-	01:15	22:00	-	-	
7/ 8	20:00	02:45	-	02:00	-	02:15	01:45	20:30	20:45	-	-	21:45	-	-	23:45	
8/ 9	02:15	-	-	-	-	-	-	-	-	02:30	-	-	-	-	-	
9/10	-	-	-	-	04:00	-	-	-	-	22:15	-	-	-	-	-	
10/11	23:30	19:45	-	-	-	-	-	-	-	03:30	-	-	-	-	-	
11/12	-	04:15	-	-	-	-	-	-	-	23:00	03:45	-	-	-	-	
12/13	20:45	-	-	03:15	-	-	20:30	-	04:15	-	00:00	03:45	-	04:45	-	
13/14	03:00	-	-	-	-	-	01:15	-	20:30	23:45	-	20:30	-	-	-	
14/15	-	21:30	-	-	-	-	-	02:30	-	-	05:15	-	02:15	-	-	
15/16	00:15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	00:45	-	-	-	-	
16/17	-	-	22:00	-	-	-	-	22:00	-	-	-	-	-	21:15	-	
17/18	21:30	-	-	04:15	-	-	-	-	01:30	-	-	02:15	19:45	-	-	
18/19	-	23:15	-	-	-	-	20:00	-	20:30	-	02:30	19:15	-	-	01:30	
19/20	18:45	-	-	-	-	-	00:45	-	-	-	-	-	-	-	-	
20/21	01:00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22:00	-	-	-	-	
21/22	-	-	23:15	-	-	-	-	-	-	03:15	-	-	-	-	20:00	
22/23	22:15	01:00	-	-	-	-	-	-	-	22:45	-	04:45	-	-	-	
23/24	-	-	-	-	-	-	-	04:00	-	-	04:00	01:00	-	-	-	
24/25	19:30	-	-	-	-	-	19:30	-	-	-	23:45	21:30	-	-	-	
25/26	01:45	18:15	-	-	-	-	00:15	23:30	20:15	05:00	-	-	00:15	-	-	
26/27	-	02:45	00:30	-	-	-	04:45	-	-	00:30	-	-	-	-	-	
27/28	23:00	-	-	-	-	-	-	19:00	-	-	-	-	-	22:45	-	
28/29	-	-	-	-	-	18:30	-	-	-	-	01:15	03:30	-	-	-	
29/30	20:15	19:45	-	-	-	-	-	-	-	-	21:00	23:45	-	-	03:15	
30/ 1	02:30	-	-	-	20:00	-	19:00	-	-	02:15	-	20:15	-	-	-	
U	Cep	1/ 2.	04:45	4/ 5.	18:30	21/22.	05:15	VZ	HyaMM	21/22.	05:00	24/25.	02:45			
		26/27.	05:00					V451	Oph	1/ 2.	18:15	9/10.	19:00		20/21.	18:45
R	Cma	11/12.	04:00	19/20.	03:00	27/28.	01:45	BM	Ori	4/ 5.	03:00	21/22.	04:15			
		28/29.	05:00					EH	Peg	2/ 3.	19:15	15/16.	22:30		23/24.	19:45
Y	CyGMM	1/ 2.	00:30	4/ 5.	00:15	7/ 8.	00:15	Beta	Per	13/14.	02:00	16/17.	22:45		19/20.	19:45
V477	Cyg	1/ 2.	18:15	5/ 6.	22:45			U	Sge	1/ 2.	19:30					
u	Her	17/18.	19:00					TX	Uma	21/22.	00:15	24/25.	01:45		27/28.	03:15
VZ	Hya	8/ 9.	03:15					Z	Vul	27/28.	20:00					



ALBIREO

1999. 1. szám