

Változócsillagok

Változóészleléseink 1993-ban

Régi problémánk a nagyszámú hazai adat számítógépre vitele. Nehéz vállalkozót találni arra, hogy az évente érkező több mint 30 ezer adatot a lehető legpontosabban rögzítse. Részben ennek „köszönhető”, hogy ismét csak az év vége felé tudunk összefoglalót adni. A dolog pozitív oldala viszont az, hogy az összesített észlelőlistán a több hónapos késéssel érkező megfigyeléseket is figyelembe lehet venni.

1993-as nyilvántartásunkban 92 észlelő 36014 megfigyelése szerepel 869 csillagról. Ennél természetesen több észlelést kaptunk, azonban jónéhányat ki kellett hagynunk az összesítésből: főleg téves becsléseket és a feldolgozóknál használhatatlan, „túl fényes” negatív (halványabb mint...) észleléseket. Tömegével érkeztek pl. <99 vagy <108 SS Cyg-adatok. Jelenlegi műszerezettségünk mellett ilyen jellegű becsléseknek alig van hasznuk. Általában véve a <130 a felső határa a negatív észleléseknek, amit még hasznosítani tudunk, de ez természetesen függ az adott változócsillag fényváltozásától is. Kivételes esetben, pl. olyan növőknél, melyekről nem készülhetett megfelelő összehasonlító-sorozat, nem annyira szigorú ez a határ. Talán mondani sem kell, hogy SR-eknél vagy miráknál a <80 és hasonló negatív észleléseknek semmi értékük nincs (érkeztek ilyen adatok is). Mindezt azért érdemes ismét elmondani, hogy felesleges munkától kíméljük meg észlelőinket.

Típus	Vált.	Észl.
Eruptív és kataklizmikus	234	17477
Orion-köd	34	95
Mira	365	7355
Félszabályos	185	8735
L típusú	34	1180
RV Tauri	17	1172
Összesen	869	36014

Egy évvel ezelőtti jövendölésünk „fényesen” igazolódott: az eruptív és kataklizmikus változók részesedése az észlelési anyagban immár 49%, ami ugrásszerű változást mutat az észlelési szokásokban. Arról, hogy ki a *felelős* ezért a tendenciáért, majd később. Vegyük sorra, hogy típusonként mely változók voltak a legnépszerűbbek! **Eruptív és kataklizmikus:** R CrB 1089 észlelés, SS Cyg 698, T CrB 501, SN 1993J 501. **Mira:** χ Cyg 195,

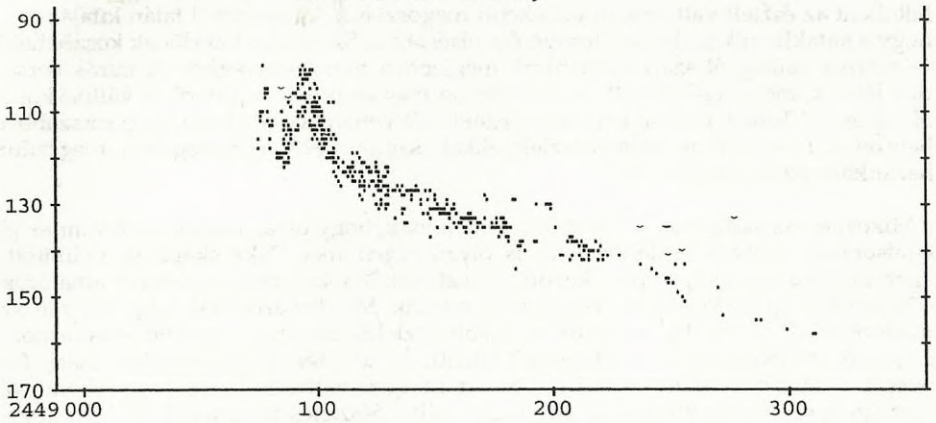
T Cep 158, R Ser 156. **Félszabályos:** AF Cyg 262, Z UMa 257, W Cyg 247. **RV Tauri** és **L típusú:** R Sct 305, AC Her 274, DM Cep 161.

1993 legaktívabb észlelője Szentaskó László lett 6364 (!) megfigyeléssel, őt követi John Toone 3809 adattal, míg Sajtz András észleléseinek száma 3513. José Ripero 3342, Papp Sándor pedig 2539 észleléssel követi a legaktívabbakat. Örvendetes, hogy további hét észlelő végzett ezernél több megfigyelést (Fidrich Róbert, Hadházi Csaba, Kiss László, Kósa-Kiss Attila, Jirí Krticka, Emile Schweitzer és Szabó Róbert). Szentaskó László (Sno) munkájának értékét tovább növeli, hogy észleléseinek több mint fele az inner sanctum kategóriába esik (3245 db). Rajta kívül még 14-en küldtek

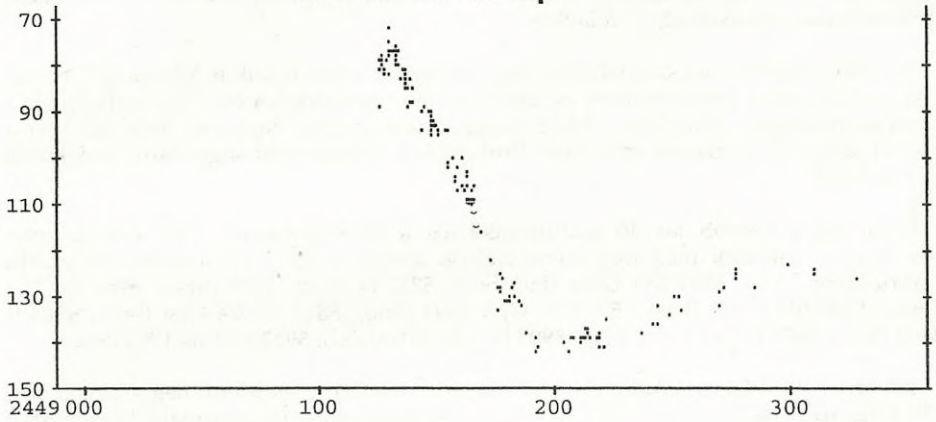
Észlelő	Nk.	Észl.	Észlelő	Nk.	Észl.
Berecz Tamás		Bza 3	Nyirő Ottó		Nyo 14
Berecz Tibor		Bzi 1	Pap Csaba		Pac 19
Berente Béla		Ber 5	Papp Sándor		Pps 2539
Cillik, Vratislav	SK	Cil 7	Péterfalvi Judit		Pju 36
Csikás Máttyás	RO	Ckm 832	Presits Péter		Prp 4
Dömény Gábor		Döm 53	Pujol, Francisco	E	Pus 38
Drucskó István		Dru 33	Pusztai Zoltán		Puz 2
Dusek, Jirí	CZ	Dus 1	Rapavý, Pavol	SK	Rpy 9
Ferenczi Alpár		Fia 6	Rätz, Kerstin	D	Rek 141
Fekete János		Fkj 851	Reinhard, Peter	A	Rep 31
Fidrich Róbert		Fid 1495	Ripero, José	E	Rip 3342
Földesi Ferenc		Ffe 205	Rodriguez, Diego	E	Rod 22
Fűrész Gábor		Frb 12	Rózsa Ferenc		Rof 3
García, Francisco	E	Gaf 29	Ruzsinka István		Rui 2
García, Paco	E	Gap 9	Sajtz András	RO	Stz 3513
Gyenizse Péter		Gen 2	Sápi Csaba		Sac 554
Gerbos, Jaroslav	SK	Ger 33	Schweitzer, Emile	F	Sch 1002
Hajdu Attila		Haa 103	Sárneckzy Krisztián		Sry 118
Háلمي Gábor		Hag 1	Simon, Vijtech	CZ	Siv 141
Hadházi Csaba		Hdh 1199	Skobrák Judit		Sko 2
Henshaw, Colin	RB	Hen 337	Soós Zoltán		Soz 108
Hevesi Zoltán		Hev 76	Szabó Rita		Srb 217
ifj. Hevesi Zoltán		Hjr 4	Szabó Róbert		Sbt 1051
Hevesi Mónika		Hmo 1	Szauer Ágoston		Szu 69
Horváth Ferenc		Hof 14	Szentaskó László		Sno 6364
Juharos Péter		Jup 32	Szigeti Miklós		Sim 5
Keszthelyi Dániel		Kid 44	Szitkay Gábor		Szk 5
Keszthelyi Sándor		Ksz 10	Szutor Péter		Stp 34
Kysely, Ján	CZ	Kys 3	Tálos Henrik		Tal 2
Kiss László	YU	Ksl 1694	Tárnai Mihály		Tmi 7
Kovács István		Kvi 179	Teichner Szilárd		Tch 7
Kujal, Josef	CZ	Kuj 1	Tepliczky István		Tey 247
Kuti Ildikó		Kii 6	Timár András		Tia 122
Kósa-Kiss Attila	RO	Kka 1945	Toone, John	GB	Too 3809
Kókai István		Kki 2	Tordai Tamás		Tor 203
Kocsis Antal		Koc 27	Tóth Éva		Tev 30
Kutrovátz Gábor		Krg 14	Tóth D. Krisztián		Ttk 290
Kránicz Zoltán		Krz 27	Tóth Tamás		Tta 24
Kricka, Jirí	CZ	Krt 1240	Trupka Zoltán		Tru 2
Láng Miklós		Lmk 2	Varga Bálint		Vab 4
Mátis András		Mts 33	Vicián Zoltán		Vic 64
Mizser Attila		Mzs 788	Vincze Iván		Vii 36
Molnár Zoltán	RO	Moz 2	Vörösházi Villó		Vll 9
Nagy Gábor		Ngb 60	Vaskúti György		Vsk 2
Nagy Mélykúti Ákos		Nma 111	Zajác György		Zag 153
Nagy Zoltán Antal		Nyz 14	Zagyi Ferenc		Zgi 72

be inner sanctum észleléseket, szám szerint 1096 db-ot. Mindezek eredményeképp Szentaskó László végezte eddig egyetlen év leforgása alatt a legtöbb változóészlelést, mely alkalomból itt is gratulálunk neki!

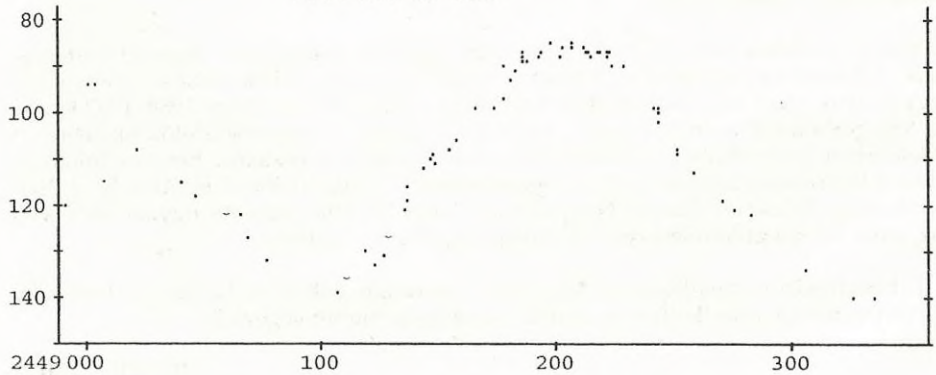
0951+69 SN 1993 J



1908+01 V1419 Aql



1611+38 W CrB



Sem a fénygörbék, sem a statisztikai adatok nem mutatják igazán, hogy mennyire felbillent az észlelt változók típusonkénti megoszlása. A fentiekből talán kitalálható, hogy a kataklizmikus típusok tényerése elsősorban Szentaskó Lászlónak köszönhető — számos csillagról szerkeszthettünk meglepően teljes fénygörbét. A mirák sorsa, úgy látszik, megpecsételtetett, és a korábban meglehetősen népszerű és változékony SR-ek és RV Taurik is jóval kevesebb érdeklődőt vonzottak. Ha lehet, még rosszabb a helyzet a fotografikus változóészlelésekkel: sajnos 1993-ra lényegében megszűnt hazánkban ez az észlelési ág!

Miközben természetesen csak örülhetünk annak, hogy olyan csillagokról vannak jó adatsoraink, melyek észlelése nem is olyan régen még ritka skaplnak számított, aggasztó az a tény, hogy épp a kezdő, jórészt csak binokulárral rendelkező amatőrök célpontjairól egyre kevesebb megfigyelés érkezik. Mindez arra utal, hogy baj van az utánpótlással, márpedig az újabb és újabb észlelők bevonása egyben amatőrmozgalmunk továbbélésének is a feltételét jelenti. Az idei tények ismeretében máris fenyeget a *délafrikanizálódás* veszélye, és azt minden változós tudja, hogy abban az országban él Dannie Overbeek, aki hazája változóészlelés-kivitelének 90–95%-át állítja elő. Szóval nem lenne jó, ha ellustulnánk arra hivatkozva, hogy „Szentaskó úgyis kint van”! Az utánpótlás nevelése, a változóság eredményesebb népszerűsítése lesz az eljövendő évek egyik feladata.

A változóészlelés népszerűsítésére hagyományos találkozóink is lehetőséget adtak, bár ezek feladata természetesen az aktív észlelők összefogása és a kapcsolatépítés a szakma hivatásos művelőivel. Múlt tavaszi találkozókat Baján, az őszit (ill. már a télbe hajlót) sok év szünet után ismét Budapesten. Mindkettőn nagyszámú érdeklődő is részt vett.

Hála egyre tovább javuló kommunikációs lehetőségeinknek, 1993-ban is több alkalommal jelentek meg magyar amatőrök adatai az IAU Circularban az alábbi változókról: IAUC 5711 SW UMa (Fid, Sno), 5777 N. Oph 1993 (Mzs), 5784 BL Lac (Sno), 5788 SN 1993J (Mzs), 5793 N. Oph 1993 (Sno), 5810 V1974 Cyg (Sno), 5864 R CrB (Sno), 5881 R CrB (Sno, Zag), 5905 N. Cas 1993 (Ksl), 5912 N. Cas 1993 (Sno).

1993-ban öt csillag hosszabb távú feldolgozása készült el és jelent meg a Meteorban (W Cyg, AF Cyg, R Dra, S UMa, T UMa), ami kizárólag a dr. Szatmáry Károly által irányított szegedi műhelynek köszönhető. Szakcsillagászok (dr. Szatmáry Károly és Gál János), valamint egyetemi hallgatók (Kiss László és Kaszás Gábor) elemezték a hazai amatőr észleléseket.

Sajnos továbbra sem volt mód arra, hogy legalább észleléseink legjavát bemutasuk. A korábbi gyakorlatot — adatsorok, majd éves fénygörbék közlése — anyagi és egyéb okok miatt nem követhettük. Csak idén nyílt mód arra, hogy 1988–1992 közötti fénygörbéinket publikálhassuk, minden bizonnyal a változóészlelők örömeire. A Meteorban kéthavonta jelentkező, igencsak zanzásított észlelési beszámolóinkban csak a legfrissebb aktualitásoknak, legérdekesebb fénygörbéeknek jutott hely. A Változócsillag Atlasz 15. füzetét Nagy Zoltán Antal állította össze, és ugyancsak ő volt az, aki a VA-megrendeléseket — közmegelegedésre — intézte.

E beszámoló összeállításához alapvető fontosságú volt Kiss László és Tepliczky István munkája: mindketten az adatok számítógépesítését végezték.

MIZSER ATTILA

AG Draconis 1973–1994

Az AG Draconis a szimbiotikus változócsillagok egyik tipikus képviselője. Néhány fokkal keletre található az R Dra-tól, és mint cirkumpoláris csillag egész évben megfigyelhető. Különleges aktualitást ad cikkünknek az, hogy 14 év után ismét egy nagyobb kitörést produkált.

Mit is tudunk a szimbiotikus csillagokról? A ma elfogadott elmélet alapján (amelynek elméleti háttérét a megfigyelések is igazolják) ezek a változók szoros kettőscsillagok. Az egyik komponens vörös óriás, amely több esetben még Mira típusú változó is. A másik komponens forró törpecsillag; az általánosan elterjedt kép szerint forró fehér törpe vagy szubtörpe ($R \approx 0,01-0,1 R_{\odot}$, $T \approx 30000-150000$ K), amely körül akkréciós korong alakul ki a vörös óriásból származó anyagból. A vörös óriás nagyon erős csillagszél útján veszti az anyagát. A fehér törpe ionizálja ezt az anyagfelhőt, és innen erednek a szimbiotikus csillagokra oly jellemző intenzív emissziós vonalak (H I, He I és He II). A legtöbb csillagnál még erős rádiósugárzás is detektálható.

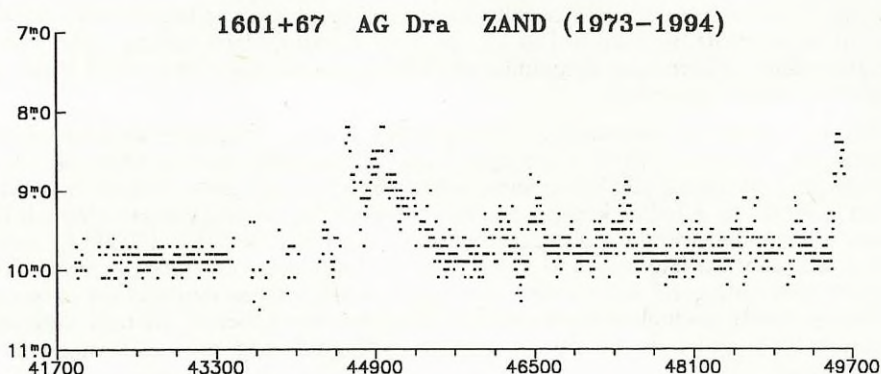
Fényváltozásuk is igen jellegzetes. Viszonylag hosszú ideig (évek-évtizedek) kis amplitúdójú (véletlenszerű) ingadozást mutatnak, amit többé-kevésbé rendszeresen egy 2-7 magnitúdót kitevő felfényesedés követ. Utána ez gyorsan lecseng és visszaér a korábbi állapot. A modellek szerint termonukleáris túlfutásról van szó, azaz ha az akkréciós korong sűrűsége túllép egy határt, akkor megindulnak a termonukleáris reakciók. Több esetben az erupció során kidobott anyag felfűti a csillagszél által korábban kibocsátott anyagot, amikor is erős röntgensugárzás jön létre (az AG Dra az egyik legintenzívebb röntgenforrás a szimbiotikus csillagok között).

Történetileg a 30-as évek elejére nyúlik vissza a szimbiotikus csillagok kutatása. Az R Aqr-nál már a 20-as években észrevették az erős emissziós vonalakat és a planetáris ködökre jellemző O III vonalat (Merrill, Plaskett és Hogg). 1932-ben Merrill és Humason 3 új „kombinált spektrumú” csillag felfedezését jelentette be: CI Cyg, RW Hya és AX Per. A prototípus csillag, a Z And ekkor már jól ismert volt, és feltűnt a spektrális hasonlóság is. A kombinált spektrum kifejezés arra vonatkozik, hogy két eltérő csillag spektrumával magyarázható a teljes spektrum, mégpedig egy vörös óriás és egy forró törpe összetételével (és még valamilyen planetáris ködhez hasonló objektummal). Innen ered a „szimbiotikus” jelző is, mert két, ellenkező tulajdonságokkal rendelkező csillag él teljes harmóniában egy rendszeren belül. Egyébként aki többet akar megtudni a szimbiotikus csillagokról, részletes leírást talál S. J. Kenyon *The Symbiotic Stars* c. monográfiájában (Cambridge University Press 1986).

Az AG Dra-t Janssen és Vyssotsky fedezte fel 1943-ban, objektívprizmás felvételeken. Gyenge folytonos spektrumra ráépülő erős H I és He II emissziós vonalakat találtak. Eggen 1964-ben a G7pe spektráltípusba sorolta be a csillagot. A fényváltozásával kapcsolatban már az ötvenes években megállapították, hogy véletlenszerű oscillációkat mutat kb. 0,6 magnitúdós amplitúdóval. Felfedezése óta több nagyobb kitörésen ment keresztül, amikor vizuális fényessége 10^m -ről 8^m -ig nőtt. Legújabb kitörése idén nyáron kezdődött, és még jelen sorok írásakor is (okt. közepe) közel maximumfényességű a csillag. Érdekes módon éppen az AG Dra-nál végzett vizsgálatok mutatták ki, hogy kitörés közben a rendszer vörös óriás komponense teljesen változatlan marad, tehát a forró komponens felel a felfényesedésért.

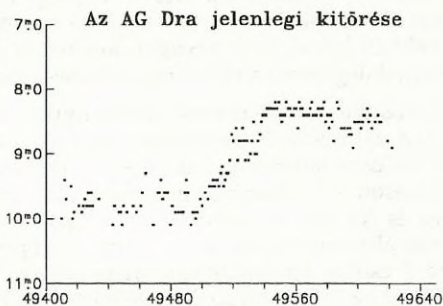
Ezek után nézzük meg, mit mondhatunk az MCSE Változócsillag Szakcsoportjának adatbankjában szereplő és a nemzetközi változóészlelői együttműködés segítségével

elérhető adatok alapján (egy korai áttekintést már készített Kovács István az 1985/4-es Meteorban). A csillag fénygörbéje (5 napos átlagpontok) az alábbi ábrán látható:



Jól tanulmányozható az 1980–81-es kettős maximum, az utána tapasztalható, lényegében véletlenszerű oszcilláció és az idei kitörés. A két kitörés közti időszak Fourier-analízise nem szolgáltatott egyértelmű eredményt arra vonatkozólag, hogy lenne egy kimutathatóan domináns periodikus összetevő.

Az idei kitörést „kinagyítva” láthatjuk a második ábrán. A május végén kezdődő egyenes fényesedést csak kis mértékű ingadozás zavarta meg, a maximális fényességet elérve pedig szintén csak kis amplitúdójú változás tapasztalható. Ez a fénygörbe 2 napos átlagpontokat ábrázol, főleg abból a célból, hogy ha vannak, akkor ne átlagolódjanak ki a rövid ciklushosszú oszcillációk. A görbe azt sugallja, hogy a maximumon már túl vagyunk, most már a halványodás következik, de ha megismétlődik az 1980-81-es



forгатókönyv, akkor még egy másodlagos felfényesedés is várható lesz. Mit is jelent ez fizikailag? Már említettem korábban, hogy ha az erupció során kidobódott anyag utoléri a korábban csillagszállal „kifúj” felhőt, akkor azt másodlagosan felfűti és ionizálja, amivel meg is magyarázható a második maximum. Ismerve a spektroszkópiai vizsgálatokból a kitörés során fellépő anyagkidobás sebességét (ami néhány száz km/s), már adódik is egy egyszerű becslési lehetőség a rendszerért körülvevő anyagfelhő méretére. A megfelelő értékeket behelyettesítve azt kapjuk, hogy néhány 10, esetleg 100 Cs.E.-re tehető a felhő legsűrűbb részének sugara.

Tehát az AG Dra igen érdekes csillag, amit érdemes (és kell is) észlelni. Sajnos térkép róla csak az eruptív füzet I. részében jelent meg, de a maximumbeli észleléshez tökéletesen megfelel az AAVSO-atlasz is, a halványabb fázisban pedig az R Dra öh-i is jól használható. Itt szeretném megköszönni Zajácz Györgynek a számítógépes hálózaton át elérhető észlelések kigyűjtését és hozzám való eljuttatását. Ezek időben 1993 júliusától idén szeptemberig terjednek, ezáltal kiegészítve a kitörés és „előéletének” magyar adatokon alapuló fénygörbéjét.

KISS LÁSZLÓ