



Változócsillagok

Így kezdődött...

A változócsillagok megfigyelése ötven évvel ezelőtt

1946. november 11-én volt a Magyar Csillagászati Egyesület alakuló közgyűlése, ahol megalakultak a szakosztályok is, többek között a Változócsillag Szakosztály. Ennek vezetésére engem kértek fel. Az azóta eltelt ötven esztendő indokoltá teszi a kezdeti lépések felidézését.

Előzményként meg kell emlékezni a felkérés háttéréről, hiszen akkor még csupán gimnazista voltam. 1946 tavaszán dr. Kulin György meghívására, akit már jó ideje ismertem, fellátogattam a svábhegyi csillagvizsgálóba, ahol ő bemutatott dr. Detre Lászlónak, az akkori igazgatónak. Hosszasan elbeszélgettünk, és ennek az lett a végeredménye, hogy felajánlotta, töltssem a nyarat az intézetben. Mivel akkor még iskolába jártam, kéthónapos vakációnk volt. Annak rendje és módja szerint az iskolai szünet másnapján be is jelentkeztem az igazgatónál, aki azonnal nekem szegezte a kérdést, hogy mivel szeretnék foglalkozni. Mivel az asztrofizika érdekelt, habozás nélkül rávágtam, hogy a változócsillagokkal. Ő erre bemutatott dr. Guman István-nak, aki ott a cefeida típusú változók megfigyelését vezette.

A langyos nyári éjszakákat azzal töltöttük el, hogy a hátsó mellékkupolában a kijelölt csillagokról néhány percenként felvételt készítettünk fotolemezre, amelyet egy csavar segítségével expozíciónként kb. 3 mm-rel továbbítottunk, majd az így kapott pontsort másnap előhívás után fotométerrel kiértékeltek. Így gyorsan eltelt a nyári két hónap, ami után sok élménnyel és tapasztalattal gazdagabban folytattam össze az iskolai tanulmányaimat.

Az Egyesület őszi megalakulása után kezdtük megszervezni az amatőr megfigyeléseket. Az 1947-es év az előkészületekkel telt el. Cikksorozatot jelentettem meg az Egyesület folyóiratában, a Csillagok Világában, amely rövid elméleti bevezetés után a megfigyelési módszereket ismertette. Ezzel párhuzamosan tanfolyamot is szerveztünk, amelynek célja a megfigyelések gyakorlatának elsajátítása volt. Megcélzottuk a hosszúperiódusú cefeidák, esetleg az RR Lyrae típusú változók megfigyelését. Össze is gyűlt egy 12–15 fős lelkes csapat, amelyben 16 és 65 év között minden korosztály képviselve volt. Kezdetben a Pickering-féle módszert ajánlottam, de kellő gyakorlat elérése után a megfigyelők áttérhettek az Argelander-féle módszer alkalmazására. A Csillagok Világa 1. évfolyamának 2. számában a Változócsillag Szakosztály közleményei alatt 1948 áprilisában már arról lehetett beszámolni, hogy a február 18-án indított második megfigyelési tanfolyam addigra már be is fejeződött!

Ezzel egyidőben Kulin Györggyel egyetértve elhatároztuk, hogy felvesszük a kapcsolatot külföldi amatőr megfigyelők egyesületeivel. Szerkesztettünk egy levelet,

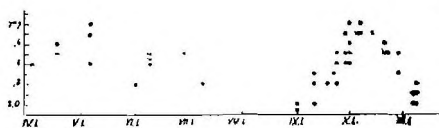
amelyet több ismertebb csillagvizsgálónak címeztünk, kérve az ottaniakat, hogy ha tudomásuk van helyi amatőr egyesületekről, akkor továbbítsák levelünket nekik. A szétküldött kb. 15 levélre három válasz érkezett, amelyek közül egy volt igen értékes a további munkánk számára.

A legfontosabb válasz a cambridge-i (Massachusetts, USA) Harvard Egyetemről érkezett. Az udvariassági formulák után a gyakorlati témára tértek át: ők gyűjtik össze a világ valamennyi amatőr megfigyeléseit, és azokat rendszerezve évente közzéteszik. Felajánlották, hogy a mi megfigyeléseinket is szívesen publikálnák, egyúttal közölték velünk, hogy ha szükségünk van rá, térképekkel is ellátnak minket, mindössze 10 centes darabonkénti áron.

A másik két levélnek nem sok hasznát vettük, de az érdekesség kedvéért érdemes megemlékezni róluk. Az egyik Angliából, egy kisvárosból érkezett: a greenwich-i csillagvizsgáló továbbította levelünket. Egy kb. 75 éves nyugdíjas csillagász írt egy igen hosszú levelet apró betűkkel, lényegében arról, hogy gyerekkorát Budapesten töltötte, mivel nagypapja mérnökként néhány évig itt dolgozott Clark Ádám mellett. A levél legnagyobb részét a budapesti élmények tették ki. A másik levél a Sydney-be küldött levelünkre érkezett válasz volt, mégpedig Rarotongából, az óceániai Cook-szigetek fővárosából. Szintén egy nyugdíjas csillagász volt a feladó, és ez a levél is hosszú volt — sajnos ismét csak érintőlegesen foglalkozott a csillagászáttal, mivel főleg a bennszülöttek szokásairól tudósított.

Amerikából jött tehát az egyetlen értékes válasz, mégpedig az AAVSO-tól, azaz az Amerikai Változócsillag-észlelők Társaságától. El is határoztuk, hogy a megfigyeléseinket oda fogjuk kiküldeni, és előjáróban rendeltünk ötven térképet. Ezek postafordultával meg is érkeztek, mellékelve az öt dollárról szóló számlát. Kellő naivsággal bevittem a Nemzeti Bankba a számlát azzal a kéréssel, hogy utalják át, és majd az Egyesület kifizeti forintban. Nem értettem, hogy miért voltak úgy felhőborodva, hiszen mindössze öt dollárról volt szó. Egyszóval elzavartak, de szerencsére volt egy ismerősöm, aki ott dolgozott, és ő később nagy nehezen el tudta intézni.

A térképek birtokában megkezdtük a gyakorlati megfigyeléseket 1948. március 27-én, bár mint azt már említettem, bizonyos észleléseket már korábban is végeztünk. A megfigyelésekhez az Uránia Bemutató Csillagvizsgáló tetőteraszán felállított 2, 2,5, 3 és 8 hüvelykes refraktorokat használtuk. Elsősorban cirkumpoláris csillagokat figyeltünk meg, mert azoknál láttuk biztosítva a folyamatos észlelés lehetőségét. Eleinte viszonylag kevés megfigyelés



A Z Ursae Maioris fénygörbéje az MCSE Változócsillag Szakosztálya adatai alapján (a Csillagok Világa 1949-re szóló évkönyvéből)

gyűlt össze, ezért az első háromnegyed év eredményeit a Szakosztály 1. sz. Közleményében tettük közzé. E Közlemény kicsinyített reprint változatát az első megfigyelés 35. évfordulójára a PVH 8. sz. Körlevelében adta ismét közre 1983. március 27-én.

Mivel a Közleményt az AAVSO-nak küldtük Amerikába, az akkori politikai helyzet ismerete alapján nem meglepő, hogy erre az illetékes hatóság hamar felfigyelt. Egyik este megjelent a Sánc utcában két fekete ruhás férfi és engem kerestek. En éppen Kulinnal beszéltem és a két férfi kijelentette, hogy velük megyek! Megkér-

deztem, hogy hová. Csak annyit mondtak, hogy kérdés nincs! Egy lefüggönyözött autóval — legjobb emlékezetem szerint — az Andrassy út 60-ba vittek, ahol egy úres szobába vezettek. Ott mindössze egy szék állt. Két-három óra múltán két másik, ugyancsak fekete ruhás férfi lépett be, és udvariasan elnézést kértek, mondván, hogy tévedés történt. Ezt követően hazavittek. Mindebből természetesen semmit sem értettem. Másnap aztán a Sánc utcában Kulin közölte, hogy ő azonnal felhívta Ortutay Gyulát, aki akkor kultuszminister volt, és gyerekkoruk óta ismerték egymást. Ő rögtön intézkedett és így kerültem haza. Ezek után Ortutay engedélyének a birtokában már nyugodtan folytathattuk a megfigyeléseket.

Az idillikus állapotok azonban nem tartottak sokáig, mivel a hatóságok nem néztek jó szemmel az önállóan, minden hatósági ellenőrzés nélkül működő egyesületeket. Ezért az 1949. április 9-én megtartott közgyűlésen kimondták a fúziót a TIT-tel, pontosabban azt, hogy az Egyesület beolvad a TIT-be és a továbbiakban annak egy szakosztályaként működik tovább. Igéretet hangzottak el, hogy semmi sem változik, de rövid időn belül minden megváltozott. E közgyűlésen hangzott el a Változócsillag Szakosztály jelentése is. Megjegyzendő, hogy az Egyesület 22 szakosztálya közül egyedül ez a csoport tudott mind az ideig eredményt felmutatni (I. Csillagok Világa, II. évf., 2. szám, 58. old.).

Ezt követően a megfigyelések abbamaradtak és csak némi szünet után indultak meg újra, de azokat már mások szervezték meg. Az már egy egész más történet...

Meg kell még jegyezni, hogy Bartha Lajos tollából megjelent egy cikk A Csillagok Ég c. folyóirat VII. évf. 2-3. számának 107. oldalán (1965), amelyben közli az AAVSO által közzétett magyar észlelések statisztikáját és rövid beszámolót ad a megfigyelések további sorsáról is. Ugyancsak ide tartozik Mizser Attila cikke, amely a Meteor 1992/6-os számában a 35. oldalon jelent meg a Változócsillag Szakosztály működéséről 1947-49 között.

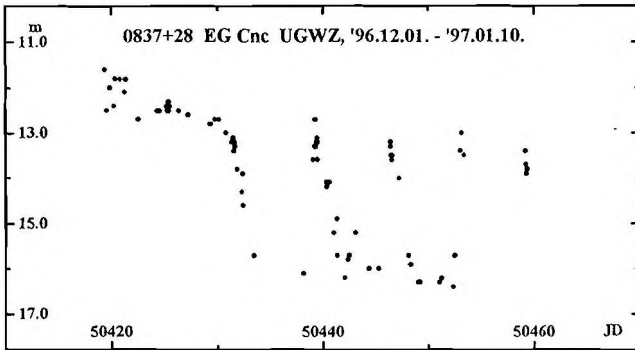
RÁKOSI MIKLÓS

Változós hírek

EG Cancri

Tizenkilenc év után ismét kitört az EG Cnc! P. Schmeer (Bischmisheim, Németország) vette észre a csillagot $12^m,0$ -s fényességénél 1996. nov. 30-án este. Mivel ez az első vizuálisan észlelt maximuma (utoljára 1977 novemberében volt kitörésben, akkor fotografikusan $11^m,9$ -s maximumban észlelte M. Huruhata), ezért a világszerte működő törpe nívás észlelőcsoportok nagy figyelenemmel kezdték el követni a kitörés fejlődését. Maximumát rögtön december elején érte el, $11^m,8$ -nál.

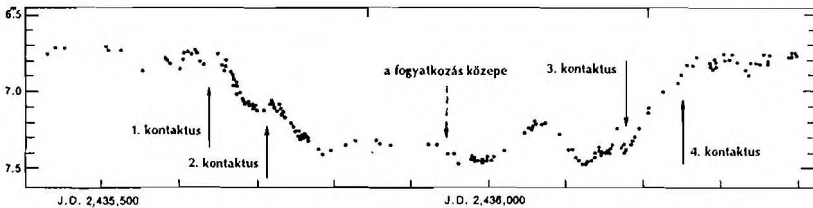
A kitörések közti hosszú idő arra utalt, hogy valószínűleg WZ Sge típusú törpe níváról van szó, amely esetben viszont szuperpúpok fellépése várható. Így már december első napjaiban gyorsfotometriai mérések kezdődtek. Dec. 5-éig csak $0^m,03$ - $0^m,04$ amplitúdójú hullámokat észleltek a fénygörbében, ezek azonban nagyon bizonytalan mérések voltak. Az első biztos jeleket dec. 6-án sikerült kimutatni, majd az azt követő 3 napban a megfigyelhető szuperpúpok amplitúdója $0^m,18$ -ra nőtt, nív periódusuk kb. másfél órának adódott.



Két hét után a csillag kezdett elhalványodni, amikor is többen egy másodlagos ki-fényesedést vártak (l. UZ Boo, AL Com). Mint az a mellékelt fénygörbéről is látható (forrás: VSNET), az EG Cnc jóval túltett a várakozásokon, hiszen január közepén már a negyedik „kis kitérést” mutatta. Ennek pontos elméleti értelmezése még várat magára (l. Meteor, 1995/12, 38. old.), annyi azonban biztos, hogy észlelési szempontból (is) nagyon izgalmas jelenségről van szó. (*VSNET-es anyagok alapján: Ksl*)

VV Cephei

A Cepheus csillagkép két olyan csillaggal is büszkélkedhet, amely a „legnagyobb ismert csillag” címre joggal pályázhat. Egyikük a μ Cephei, a Gránátcsillag, amely a Napunktól egyes szerzők szerint 2300-szor, mások szerint „csak” 1600-szor nagyobb. Egyébként vörös óriás és félszabályos változócsillag.

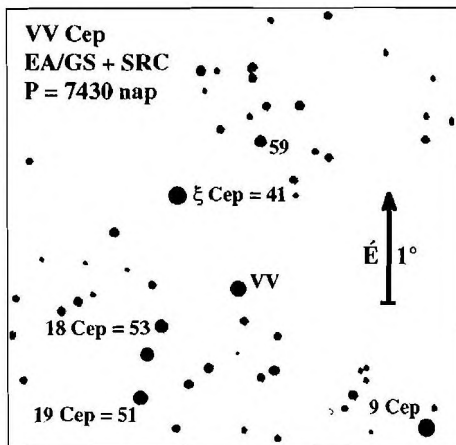


A VV Cep 1956–58-as minimuma (fotoelektromos B magnitúdók)

A másik „gigász” a VV Cephei, melyet — mint sok más változót — Miss Cannon fedezett fel, 1907-ben. Századunk közepére a megfigyelések fényében világossá vált, hogy a VV Cep furcsa spektrális jellemzőit maga a rendszer egzotikuma okozza. Kiderült ugyanis, hogy a VV Cep félszabályos változó, amít megtéte az, hogy 20,4 év periódusú fedési kettős is. A főkomponens, egy M-típusú vörös óriás, 1900-szor nagyobb, mint a Nap. A kísérőcsillag $6700 R_{\odot}$ távolságban kering a főkomponenstől, és

érdekes módon egy B-típusú óriás (13-szor nagyobb a Napnál), amelyet egy 500 R_☉ sugarú anyagkorong vesz körül.

A rendszer észlelésének különleges aktualitást ad az 1997 februárjában kezdődő újabb fedés, melynek során 4^m8-5^m4 közötti elhalványodást figyelhetünk meg. A fedés közepe 1997/98 telén lesz, míg valamikor 1998/99 fordulóján bukkan ismét elő a B-típusú kísérő a vörös óriás mögül. Mivel fényes, könnyen azonosítható csillagról van szó, ne hagyjunk ki egy ilyen ritka alkalmat, amikor rácsodálkozhatunk a csillagok világának különlegességére! (*Sterne und Weltraum 1996/12., Ksl*)



Szupernóvadömping

Az elmúlt évben 82 szupernóva-felfedezést könyvelhettünk el, ami azt jelenti, hogy háromszor is sikerült „kifogyasztani” az ábécét. A jelenleg érvényes legutolsó jelölés az 1996cd, de ez még változhat, hiszen az 1996-os felvételeken évek múltán felfedezett szupernóvák is a tavalyi listát gyarapítják.

A nagyszámú felfedezés elsősorban a Supernova Cosmology Project (SCP) elnevezésű programnak köszönhető, mely nem kevesebbet tűzött ki céljával, minthogy távoli ($z = 0,3-0,6$), Ia típusú szupernóvák fénygörbéjének időbeli „széthúzódása” alapján eldöntsék, hogy a galaxisok vöröseltolódása mennyire arányos a távolodási sebességükkel. Az SCP keretében 1994 óta működő High-Z Supernova Search Team a Cerro Tololo-i 4,01 m-es Victor Blanco teleszkóppal hat éjszaka alatt nem kevesebb, mint 29 szupernóvát talált! A legsikeresebb október 8-a és 9-e éjszakája volt, amikor 7-7 db $R = 21^m,5-24^m,0$ -s szupernóvát találtak, olykor egyetlen, mindössze néhány tucat négyzetívperces CCD képen kettőt is. A típus megállapításához szükséges színképfelvételek elkészítéséhez a Multiple Mirror Telescope-ot és a Keck-teleszkópokat is bevetették, de így is csak 23 szupernóva típusát lehetett biztonsággal meghatározni.

A többi felfedezés felét az automata vagy félautomata CCD-s patrol programok adják. Bár a kínai BAO Supernova Survey (60 cm-es reflektor, 6 szupernóva) és az ausztrál Mount Stromlo Abell Cluster Supernova Search Team (127 cm-es reflektor, 8 szupernóva) profi csapatai a legeredményesebbek, a főként japán és olasz amatőrök 9 felfedezéssel járultak hozzá az 1996-os listához! A kaliforniai Wayne Jolusomnak és a japán Masakatsu Aokinak is sikerült egy éjszakán két szupernóvát felfedezni. Az amatőrcsillagászok további négy szupernóvát találtak hagyományos fotóanyagra készült felvételeken és három vizuális felfedezés is született, melyek közül kettő „természetesen” az elnyúlhatetlen Robert Evans tiszteletes nevéhez fűződik. Evans egyébként az év eleje óta az UK Schmidt Supernova Search programot is vezeti, melynek keretében a Siding Spring-i 122 cm-es Schmidt-teleszkóppal készült lemezeket kell átvizsgálnia. Ez további négy szupernóvát jelentett, így az 1980 óta dolgo-

zó Evans már 36 szupernóva felfedezőjének mondhatja magát, melyek közül 31-et vizuálisan talált!

Az CCD-k egyre fokozódó térhódítása ellenére az év legszerencsésebb felfedezője címet a francia Christian Pollas érdemelte ki, aki a Cote d'Azur obszervatórium 90 cm-es Schmidt-távcsövével 1984 óta 94 szupernóvat fedezett fel! Pollas az egyik október 12-ei lemezen egy meglehetősen szerény, 18^m7-s szupernóvat talált az NGC 996-ban, melynek felfedezését csak egy november 3-ai felvételen tudta megerősíteni. Csak a felfedezés bejelentése után pár nappal vette észre, hogy a november 3-ai lemezen egy UGC és egy névtelen galaxisban is feltűnt egy-egy újabb szupernóva! Eddig csak elvétve fordult elő, hogy egyetlen fotólemezen három szupernóva mutatkozzék. Az pedig csak egyszer, hogy négy, mivel december közepén Pollas bejelentette, hogy a lemezen rögzített egyik névtelen galaxisban egy újabb, 19^m7-s szupernóvára lett... (Sry)

Az SN 1996bk felfedezése

Tavaly október 12-én Piero Mazzával közösen felfedeztem második szupernóvát, mely az Ursa Maior-beli NGC 5308 éléről látható spirálgalaxisban villant fel. A csillagot éppen szürkület után találtuk, keresőmunkánk kezdetekor, és ez lett a csúcspontja a sok feladatot jelentő részleges napfogyatkozás napjának.

Különösen hangzik, de az az éjszaka rosszul kezdődött, legalábbis meteorológiai szempontból. Déli szél fújt, ami itt, Észak-Itáliában páras levegőt és esős napok eljövételét jelenti. Napnyugtakor vastag páráréteg alakult ki észlelőhelyünk magasságában (1500 m). A távcsövekről dőlt a víz, a látótávolság néhány méterre csökkent, és azon gondolkodtunk, hogy legjobb lenne hazamenni. Az előző éjszakát átészleltük, láttuk a napfogyatkozást is, így meg voltunk elégedve az égi eseményekkel. A hőmérséklet csökkenésével azonban a köd is lejjebb húzódtott. Előbukkantak a csillagok, és a gyenge átlátszóságú ég kiváló nyugodtsággal párosult. Ilyen körülmények között vettük észre a szupernóvat, mely felfedezésekor nem volt 10 fokkal a horizont fölött. Az olvasó most azt gondolhatja, hogy fanatikus észlelők vagyunk, akik türelmetlenül keresik a derült égdarabokat, csak hogy szupernóvára bukkanjanak. Valójában pont az ellenkezője igaz. Természetesen örülünk a felfedezésnek, de a galaxisok viuális észlelése az igazi szenvedélyünk; a szupernóvák jelentik a dolog „racionális” oldalát — galaxisokat még akkor is észlelnénk, ha a szupernóvák egyáltalán nem léteznének.

A statisztikát kedvelők számára íme néhány adat: Programunkban 600–800 galaxis szerepel (jórészt az északi éggömbön található), az elmúlt négy évben kb. 30 ezer észlelést végeztünk, ami két szupernóva felfedezéséhez vezetett. Két szupernóvat elszalasztottunk 1994-ben (egyét az M51-ben és egyet az NGC 4526-ban), az elsőt 20 órával, a másodikat három nappal késtük le (akkor még nem fértünk hozzá az Internethez). Az M81 1993-as szupernóvját elnéztük (legyünk őszinték: az 1993] csak arra várt, hogy felfedezzük, mi pedig ott aludtunk az okulárnál).

Észlelési sebességünk: egy galaxis 2/3 percenként; 1,5–2 mm-es kilépő pupillát eredményező nagyításokat alkalmazunk házi készítésű 51 ill. 40 cm-es távcsöveinkkel. Észlelt galaxisaink többsége közelebb van 40 megaparseknél, így a 15^m5-nál fényesebb szupernóvákat elvileg észrevesszük. 1995-ben kb. 10 ezer észlelést végeztünk, 1996-ban kb. 6000-et (az ok: a rossz időjárás). Évente 20–30 éjszakát töltünk észleléssel, három különböző észlelőhelyünk van, melyek mindegyike elérhető Milánóból 2 órányi autózás árán. (Stefano Pesci — *The Astronomer* 392, ford. Mzs)