

meteor

P L E I O N E - 1 5

Rovatunk első részében az 1976.szept.1-1977.aug.31 közötti időszak - tehát a 76/77-es AAVSO-év - folyamán beérkezett megfigyeléseket ismertetjük. A fenti időszakban a következő amatőrök küldtek a METEOR számára változócsillag-megfigyeléseket:

Bertóti Edgár /Miskolc/	3
Deicsics László /Uránia/	123
Holl András /Uránia/	6
Keszthelyi Sándor /Pomáz/	1341
Keszthelyi Sándorné	1
Kósa-Kiss Attila /Salonta,Románia/	998
Kovaliczky István /Miskolc/	3
Piriti János /Nagykanizsa/	77
Pócza Tibor /Sopron/	40
Ragats Imre /Sopron/	2
Róka László /Uránia/	35
Szerető Dániel /Bpest./	146
Urhegyi Tünde /Bpest./	26
Vadász Sándor /Uránia/	484
Váradi Ferenc /Kazincbarcika/	31
Závodi László /Uránia/	30
Mizser Attila /Uránia/	1606

összesen: 4952 észlelést

végzett 17 észlelő.

A rókafarmi észlelőtábor hatására Bertóti Edgár, Kovaliczky István és Váradi Ferenc kezdett el változókat észlelni. Piriti János önállóan kezdett változózni, míg Pócza Tiborral és Ragats Imrével, Deicsics László ismerkedett meg a Föld és Ég útján.

Ezúton mondunk köszönetet a beérkezett nagyszámú észlelésért, - kezdőknek és haladóknak egyaránt.

Az észlelők a következő változókat figyelték meg,
csillagképenkénti csoportosításban:

And: R,RS,TL,TZ,VX,EG,EH,EI,GL,lambda,SU,TU,AQ

Aql: R,U,V 450, éta, Y,FF

Agr: T,chi,W

Ari: R,T,RR

Aur: R,RT,UU,AE,AR,epszilon,zéta,pszi¹,WW

Boo: R,V,W,ZZ,TX,44

Cam: R,T,ST,XX,VZ,TU

Cnc: R,V,X,RR,RS

CVn: R,V,Y,TU,TX

CMa: R,VY

CMi: S

Cas: R,T,W,VZ,WZ,RZ,TV,SU,UV,AA,AR,V 391,V 393,V 451,
V 465,CSV 171, gamma,rho,YZ,GG

Cep: T,W,RV,VV,SS,DM,FZ,GK,CSV 102106,mü,delta,U,RX

Cet: MIRA,R

Com: FS

CrB: R,T,TT,S,U

Cyg: R,U,W,RS,RT,RV,AF,CH,CÍ,X,SU,P,T,V 449,V 460,V 1057,
V 1339,CSV 8683,chi,SV

Del: U,EU,HR

Dra: R,RY,TX,UW,UX,VW,WW,AH,AT

Gem: U,SS,TU,TV,WY,BQ,BN,BU,IS,éta,zéta

Her: S,T,U,X,UW,AC,IQ,u,alfa,g,NQ,V 636

Hya: R,S,U

Lac: AR,CSV 8775

Leo: R,X

Lyn: R,Y,SV

Lyr: R,W,XY,béta,HK

Mon: S,T,U

Oph: X,RS,XX,Y,u,chi,V 2048

Ori: S,U,W,X,BL,CK,FU, alfa

Lep: R,RX

Peg: RT,RZ,AG,EZ,béta,EE

Per: U,X,béta,rho

Psc: TV, TX

Sct: R, S

Sge: S,VZ,Nova Sge '77

Sgr: W,X,Y

Ser: R, d

Tau: T,RR,BU,CE,HU,lambd,CSV 6048

Tri: R,W

UMa: R,S,T,Z,RY,VW,VY,ST, TX

UMi: S, V

Vir: R,S,SS

Vul: T,SV,NQ

Összesen 240 változóról végeztünk megfigyeléseket.

Az itt felsorolt változók közül főként a mira típusúakat figyeljük fokozottabban, mivel viszonylag kevés észlelésből is használható fénygörbét lehet készíteni. Az összes észlelt csillagnak csak kb. 1/4-e az ilyen típusú változó. A többi között cepheida, fedési,SR,Szabálytalan, valamint eruptív változó. A METEOR számára főként mira, RV Tau,eruptív, elvétele néhány SRA típusú változó részlete-sebb elemzését végezzük, míg a többi típus megfigyelései, azzal a 2500 észleléssel együtt kerültek az AAVSO-hoz, melyet a tagok küldtek el. /A fedési-változók megfigyeléseit, a hazai, e témával foglalkozó gyűjtőközpontnak, az ALGOL-nak továbbítottuk, az eruptív változókat pedig havi összesítésben küldtük az AAVSO Circular-hoz./

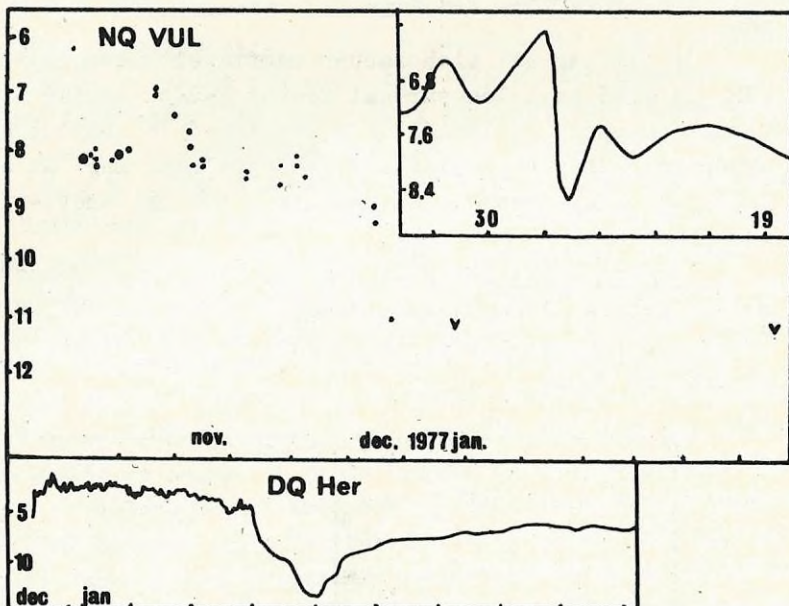
Eruptív változók

Nova Vulpeculae 1976: /NQ Vul/ -- 1976.október 21-én, felfedezésekor $6,5^m$ nagyságrendű volt. Elsőként G.E.D.Alcock /Peterborough,Anglia/ vette észre, a 7 Vul-tól 11'-re északra. A felfedezés után három órával H.B.Ridley /Godalming, Anglia/ már le is fényképezte a nóvát, mint $6,6^m$ -s csillagot.Ugyanezen az éjszakán a Lick-csillagvizsgálóban már felvették a nóva spektrumát.

Alcock felfedezése előtt 26 órával a Sternberg Egyetem Csillagászati Intézetében készített felvételek szerint a nóva fotografikus fényessége $8,8^m$ volt. A felfedezés után kicsi és gyors fluktuációk következtek a nóva fényében. Fotoelektromos észleléseket kanadai, olasz, japán és USA-beli megfigyelők is végeztek. A nóva legnagyobb fényességét november 2-án $6,0^m$ -val érte el, majd 24 óra alatt $8,6^m$ -ra zuhant. November további részén viszonylag lassan ingadozott $8,2^m$ körül. Minden leírásnál szemléletesebb a nóva viselkedését bemutató két fénygörbe - A GAK észleléseit felhasználó görbe jobb felső sarkában a már említett fotoelektromos megfigyelések a nova felfedezése utáni első hónapját mutatják be. A görbe az 1934-es év fényes nójára, a DQ Her-re emlékeztet. /Ez volt az a nóva, amelyről elsőként bizonyosodott be az, hogy rendkívül szoros kettős./ Valóban, a fénymenet meglepően hasonlít ezen nóváéhoz, azonban -a fényességet és a fluktuációk amplitúdóját figyelembe véve - jóval szerényebb "kiadásban". Még a DQ Her-nél tapasztalható hirtelen halványodás is fellépett, ezt viszont nem követte a meglepő kifényesedés. /A DQ Her napjainkra $14,5^m$ - $15,0^m$ -ra halványodott./

A Nova Vul-t C.Y. Shao /Harvard Csillagvizsgáló/ azonosította, helyén egy $18,3^m$ -s kék csillagot talált a "National Geographic Society - Palomar Observatory Sky Survey" lemezen. A fényváltozás amplitúdója 12^m volt, ami 50 ezerszeres intenzitás-különbségnek felel meg. Az Oregon Egyetem tudósai szerint a nóva fénye 3,5 %-ban polarizált, míg a 7 Vul-nál csak 0,5 % a polarizáció mértéke. Ennek alapján távolsága 1800 parszek.

Megfigyelők: Deicsics László, Keszthelyi Sándor, Misser Attila, Róka László, Vadász Sándor, Závodi László.



Nova Sagittae 1977

Januárban, a hajnali égen figyelte meg Keszthelyi Sándor és Mizser Attila. $9^m,5-10^m,0$ között lehetett a hónap utolsó napjaiban. A nyár folyamán, majd ősszel több ízben is sikerült észlelni, de még ekkorra sem halványodott 12^m alá.

SS Cygni

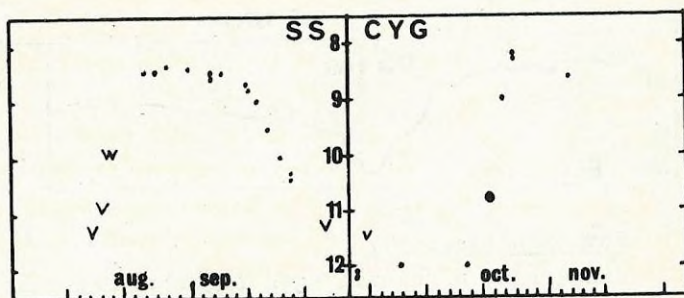
A legfényesebb, legkönnyebben megfigyelhető U Gem típusú változó, melyet 1896-ban L.D. Wells fedezett fel a Harvard Observatoriumban. A csillag minimumban 12^m . A változás $3^m,5-4^m,0$ amplitudóju, a maximumok 20-100 /átlagosan 50,0/ naponként követik egymást. Maximum körül 10-20 napig tartózkodik, majd alapfényességére halványodik. Spektroszkópiái kettős, a főcsillag körül egy szubtörpe komponens kering $0,276244$ napos periódussal.

Minimumban gyors változásokat mutattak ki fotoelektromos mérésekkel. Ezek szerint 10 percnél is kisebb periódussal $0^m,2-6s$, gyors, szabálytalan változásokra rakódik egy

0,3-0,4 nagyságrendű 2-3 órás hullámokban jelentkező változás.

A csillag két alaposabban megfigyelt maximumát közöljük. Az első észlelés-sorozat főként Vadász Sándor megfigyelésein alapszik, a leszálló ág követhető jó rajta; míg a másodikon a meredek felszálló ág figyelhető meg. Az első görbe '76 aug.-szept.-i, a második a '77 okt.-nov.-i maximumot mutatja.

Megfigyelők: Deicsics László, Keszthelyi Sándor, Mizser Attila, Róka László, Vadász Sándor, Závodi László, illetve Deicsics László, Keszthelyi Sándor, Mizser Attila és Urhegyi Tünde.



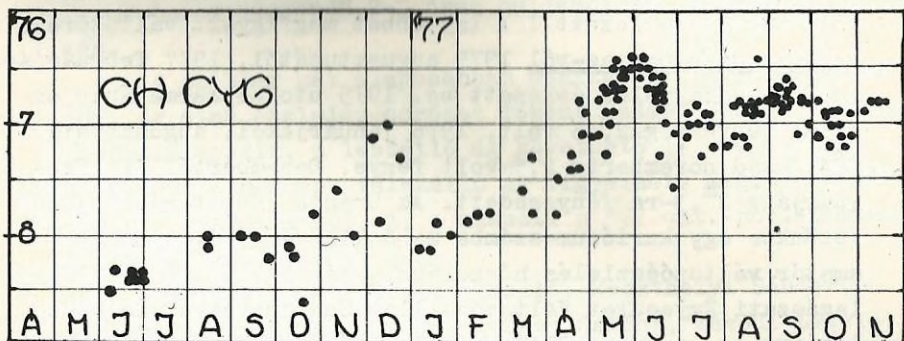
Fél év telt el az R Coronae Borealis megpillantása nélkül, míg '77 november 28-án 10^m,5-ös csillagként sikerült ismét azonosítani a hajnali égen. Véget ért az 1977-es minimum. A csillag december elején már 8^m közelében fényesedett, a hónap közepére elérte a 7^m,7-t is. Pozitív észlelés nincs a minimumról, csak "halványabb mint..." stílusú. Az Uránia észlelésre nehezen használható ege nem engedte a 13,0 magnitúdónál halványabb csillagok megfigyelését. Rókafarmon pedig nem állt rendelkezésre megfelelő teljesítőképességű műszer, így csak körülbelül negyven észlelés gyűlt össze a minimum idejéről - ezek nagyrésze negatív észlelés, a pozitívak csak a le- és felszálló ág egy-egy kis szakaszát teszik sejtethetővé. Az elmúlt évben háromszáznál is több észlelés gyűlt össze a csillagról.

Sajnos a METEOR-ban közölt felhívásra egyetlen észlelő sem jelentkezett ! A legtöbbet megfigyelt változóról, a gamma Cassiopeiae-ről 1975 augusztusától, 1977 februárjáig 282 megfigyelés érkezett be. 1975 utolsó harmadában az átlag fényesség $2^m,45$ volt, 1976 januárjától, augusztusig $2^m,4$, majd novemberig $2^m,5$ volt fénye. Decembertől '77 februárjáig $2^m,3$ -ra fényesedett. Az Uránia könyvtárában akadt kezünkbe egy kuriózum-számba menő kiadvány, mely a hazai amatőr változóészlelés hőskorából származik. A Magyar Csillagászati Egyesület Változócsillag Szakosztálya első közleménye ez, mely az 1948. március 27. és december 31. közötti fénybecsléseket publikálja. /Szakosztályvezető: Rákosi Miklós/ Tíz észlelő - többek között - a következő csillagokat észlelte: Z UMA, X Oph, R Sct /itt egy maximum sejthető/ és végül: a gamma Cas-t. Ez az egyetlen értékelhető észleléssorozat az összesen 227 fénybecslést ismertető kiadványban. A 81 fénybecslés éves átlaga $2^m,6$ -os, ez a gamma Cas 1948-as átlaga. Ha másra nem is használható ez az adat, mindenesetre jól kiegészíti a 76/1 METEOR-ban megjelent gamma Cas-görbét, mely csak egy körülbelüli változást ad meg. A régi észlelők neve: Parkas Elemér, Gergely Péter, Hardi Ferenc, Kántor Károly, Kulin Magda, Rákosi Miklós, Szabadosi Béla. A megfigyeléseket az AAVSO-hoz továbbították.

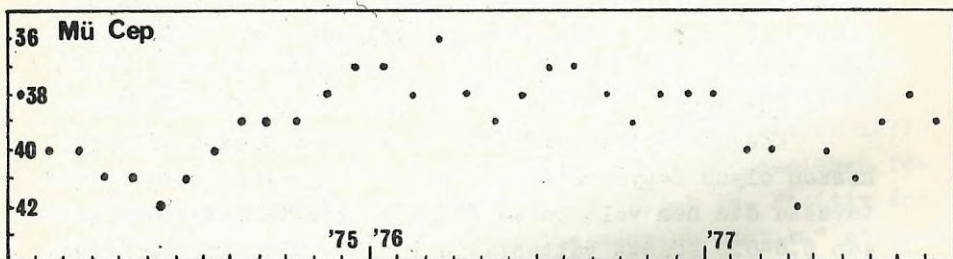
CH Cygni

Kedvelt objektummá vált ez a Z And típusú változó, hiszen olyan fényességet ért el 1977 nyarára, melyre 1969 tavasza óta nem volt példa /lásd 74/1 METEOR-t/. Hivatalosan $6^m,6$ - $8^m,5$ között változtatja fényét, 97 napos periódussal. 1976-ban halvány volt / $8^m,4$ - $8^m,0$ /, talán már decemberben megnőtt fénye /a kevés adat ellentmondó/, igazi kifényesedése '77 májusában volt, $6^m,5$ -os fényességet elérve, fényes még lapzártakor is. A csillag fénygörbéjét Keszthelyi Sándor készítette el, 138 észlelés alapján.

Megfigyelők: Deicsics, Holl, Keszthelyi, Kósa-Kiss, Mizser, Róka, Vadász.



A következő görbét Kósa-Kiss Attila készítette el, a mü Cephei 1975-77 közötti változását mutatja be. Mivel havi átlagolást használt, a változás reálisnak mondható. A három észlelő, Keszthelyi, Kósa-Kiss és Mizser adatai nem mutatnak nagy szórást $\pm 0,1^m$, a csillag vörös színe ellenére sem. A vizsgált időszakban a csillag $4,2^m$ és $3,6^m$ között változtatta fényét. A két minimum között körülbelül két év telt el. A görbe 211 adat felhasználásával készült /lásd még 1974/6. METEOR-t/. A mü Cep SR típusú változó. / A felsoroltakon kívül még Bertóti Edgár is észlelte a csillagot./



RV Tauri változók

Az RV Tauri szuperóriás sárga változókra leginkább jellemző, hogy fénygörbéjük mélyebb és sekélyebb minimumokból tevődik össze. Fényváltozásuk amplitúdója 1,5-2,5 nagyságrend, időnként azonban túlléphetik ezt a határt. /Az R Sct esetében az amplitúdó az 5 nagyságrendet is elérheti - ezt mutatják

maximális szélsőértékei - ám rendszerint csak a felső határként megemlített 2,5 nagyságrendnyit változik fénye/. A periódust a két mély minimum között eltelt idő adja meg, ez a legtöbb esetben 50-100 nap közötti. Átlagfényességük 500-9000 napos periódussal változik. A változások nem ismétlődnek meg minden ciklusban. Időnként szabálytalanságok jelentkezhetnek a fénygörbén; vagy hiányzik az előrevárható minimum, vagy felcserélődik a fő- és a mellék-minimum. Az RV Tau változókat két osztályra oszthatjuk fénygörbéjük szerint:

RVA az átlagfényesség konstans /R Sct/

RVb

Preston az RV Taurikat spektrumuk szerint három osztályba sorolta:

RVA.Változások a G és K osztályok között, a mély minimumban TiO sávok jelentkeznek.

RVB.Erős CN és CH sávok a minimumban.

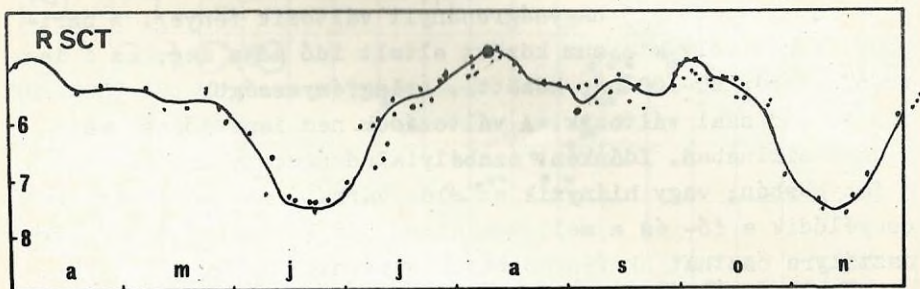
RVC. A szinkép az RVB-hez hasonló, de a CN vagy a CH vonalak egyike gyenge, vagy hiányzik.

Az ismert RV Tau változók egy közelítően 3000 pc.sugarú térségben helyezkednek el a Naphoz képest. A Galaxis centruma felé koncentrálódnak, az Oph, Aql, Gem vidékén alkotva csoportokat, a 30,40,180 fokos galaktikus hosszúságokon, illetőleg 60 és 75 foknál is felhalmozódnak. Gömbhalmazokban is előfordulnak. Abszolút fényességük -4^m - -5^m .

Galaxisunkban mindössze 105 ilyen csillagot ismerünk, ez arra mutat, hogy ez a típus ritka a változócsillagok között. Ritkaságukat fizikai szerkezetüknek, hatalmas tömegüknek tulajdoníthatjuk, s éppen ezért bizonytalanok a csillagfejlődéssel kapcsolatos elképzeléseink is ezen a területen. A rejtély eldöntéséhez több és jobb fénygörbe /különösen a hosszúperiódusú változásokról/, és a radiális sebességek pontosabb ismerete kellene. Ezen kívül több nagy diszperziójú spektroszkópikus megfigyelés is szükséges.

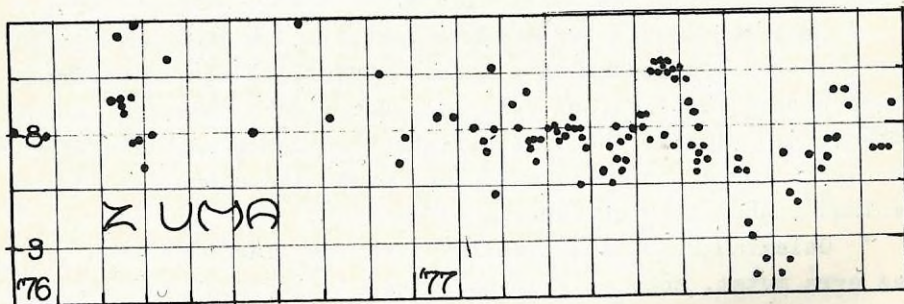
R Scuti: az 1977-es változásokat mutatja be görbénk, Deicsics, Holl, Keszthelyi, Kósa-Kiss Attila, Mizser, Szerető és Urhegyi becsléseinek felhasználásával. /120 megfigyelés/.

A görbe a 77/1.METEOR-ban megjelenttel egyező léptékű.



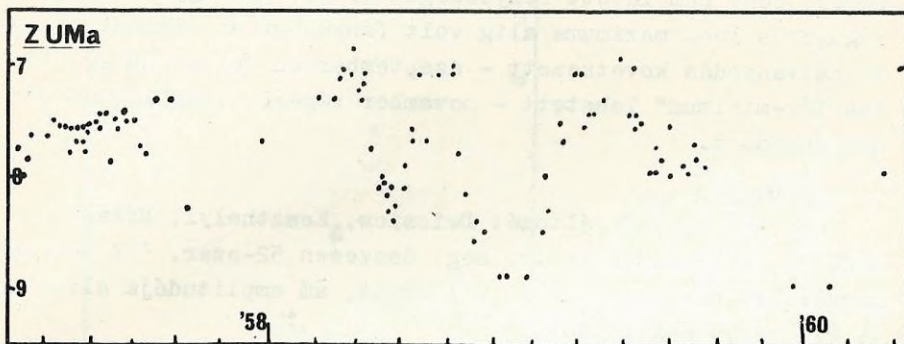
Z Ursae Majoris / az 1976-1977-es megfigyeléseket felhasználó görbe Keszthelyi Sándor munkája; a CH Cygni alatt látható/.

A szórás viszonylag nagy, de az összehasonlítók is távolabb vannak a változótól. A téli hónapokban Budapestről nehezebb megfigyelni, mivel ekkor elég alacsonyan áll a horizont felett.



Ennek ellenére 112 észlelés gyűlt össze a csillagról. Katalógus szerint 6,5-9,1 magnitúdó közötti 197 nap periódusú változó, görbéje az SRa és RV Tauri típusok közötti átmenetet képviseli. A görbe ugyanis azon RV Tau változókhöz hasonlít, melyeknek a másodminimuma éles. Az első- és a másodminimum időnként megcserélődik. Az általunk közölt görbe is inkább ezt sugallja. /ld.még 74/3.METEOR-t/

Megfigyelők: Deicsics, Keszthelyi, Mizser, Pócza, Závodi.



Másik Z UMa-görbénk az 1958.április 10 és 1960.október 27 között végzett értékelhető megfigyeléseket ábrázolja, összesen 234 észlelést felhasználva. Sajnos, a téli hónapokban itt is adathiánnyal kerültünk szembe, míg nyáron viszonylagos túlészleeltséggel találkoztunk. A megfigyelések különös értéke, hogy valamennyinél az Uránia 10 cm-es refraktora volt a használt műszer. A hézagos adatok dacára egy sokkal határozottabb, 2^m amplitudójú változás ismerhető fel, mely inkább a félszabályos változás stílusjegyeit viseli magán. /Lényegesen több észlelésből készült AAVSO-görbén - mely 1961.okt.22-1963.szept.21. közötti időszak észleléseit összegzi - szabályos pulzáció ismerhető fel, 6,8 - 9,1 magnitudo között, az irodalom által említett periódussal, a V Boo-hoz vagy a V CVn-hoz hasonló, SRA jellegű változást tükrözően. / Az Uránia megfigyelői: ifj.Bartha Lajos, Fejes Imre, Pintér Sándor, Szilvay Péter, Thaly Koppány.

Mira-változók

A khi Cygni és a T Cephei változásait a 77/1.METEOR-hoz hasonlóan egy görbén szemléltetjük, ezt az indokolja, hogy mindkét csillag érdekesen viselkedett maximuma körül. Első pillantásra is látszik, hogy a T Cep szinte konstans volt három hónapig. A maximum az előrejelzett augusztus 24-e körül sejthető 6^m -nál. A khi Cyg júliusban szinte megdőböntő fényesedést mutatott, két hét alatt három nagyságrendnyit fényesedett. Ennek alapján joggal remélhettük, hogy augusztus kö-

zépére soha nem látott fényességet ér el. Nem így történt, augusztus 10-i maximuma alig volt fényesebb az előzőnél. Lassú halványodás következett - szeptemberben valószínűleg kis "mellék-minimum" lehetett - november végére 9 magnitúdó alá halványodott.

V Bootis

Az SRa típusú változót Deicsics, Keszthelyi, Mizser, Urhegyi és Vadász figyelte meg, összesen 52-szer. '77-ben is mira-szerű periodicitással változott, ám amplitudója alig érte el az 1,5 magnitúdót.

R Serpentis

Szinte a Perseidák "tiszteletére" aug.12-én 5,9 volt maximális fényessége. A nyolcvan megfigyelés alapján megrajzolt görbe maximuma napra pontosan egyezik az előrejelzéssel. /Észlelő: Keszthelyi, Mizser/

R Aquilae

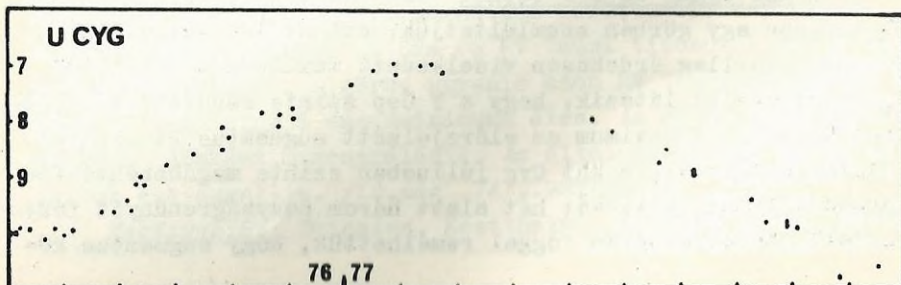
Nagyon lassan fényesedett novemberi maximuma felé. November 10-én 6^m,0-os fényességet ért el, ez volt a legfényesebb őszi mira-maximum. /Észlelők: Keszthelyi, Mizser/

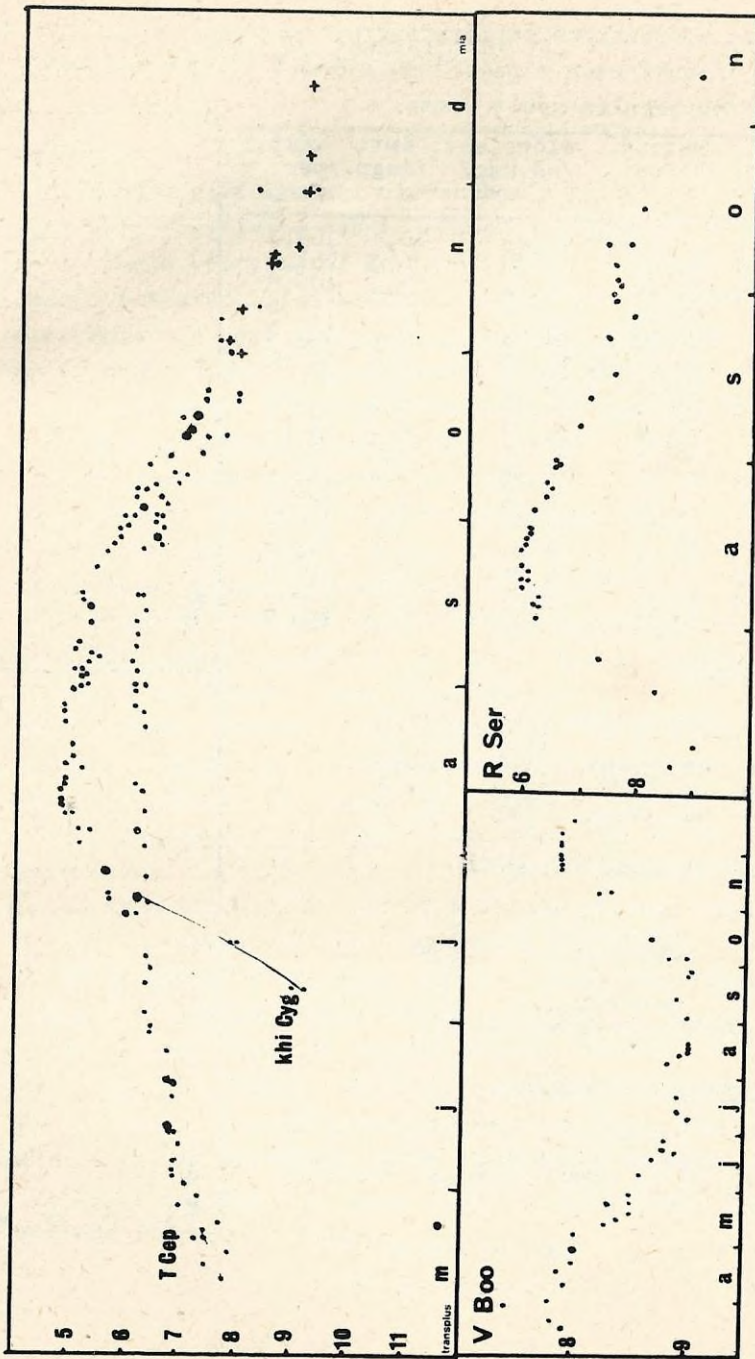
Mira Ceti

December elején 2^m,7 körüli maximuma volt. Október folyamán még a '76 novemberinél is erőteljesebben fényesedett 7-ről 5 magnitúóra.

R Ursae Majoris

Az év végén 7^m,0 körüli fényes maximuma volt, mely - az előzőhöz hasonlóan - több hullámban jelentkezett. Az utóbbi két változóról a következő PLEIONÉ-ben lesznek részletes görbék.





Az alábbiakban táblázatszerűen közöljük az 1977-es év második felének azon mira-szélsőértékeit, melyekről megfelelő számú fénybecslés gyűlt össze.

N é v	max.id. /hó,nap/	előrejelz. /hó,nap/	ért. /magn./	vált. /per. /nap/
VZ Cas	07,10-15	06,29	10,1	169,3
R Tri	07,20	07,20	6,3	266,4
khi Cyg	08,10	08,14	4,8	406,8
R Ser	08,12	08,12	5,9	356,4
W Cas	08,15 k.	08,09	9,0	405,2
T Cep	08,20-30	08,24	6,1	387,8
R Lep	09,01-10	09,02	6,5	432,5
U Ori	09,10	09,07	6,4	372,5
R Boo	09,20	09,19	6,4	223,4
R Ari	09,15	08,31	8,8	186,8
Rt Cyg	10,25	10,29	7,0	190,2
V Cas	10,20	10,25	7,5	228,5
X Oph	10,15	11,02	6,9	334,2
R Aql	11,10	11,01	6,0	293,0
RZ Peg	11,15-20	11,30	8,4	439,4
VZ Cas	12,15	12,15	9,7	169,3
V Boo	12,05-10	12,15	7,8	258,0

minimumok:

S UMA	szept.vége	11,5	09,29
VZ Cas	" "	12,8	09,30
U Cyg	okt.eleje	11,0	10,05
R Dra	10,10-20	12,5	10,18
V Boo	júl.-aug.	9,2	08,12

Az R Scuti szélsőértékei

Maximum:	április elején	4,9
	augusztus 10	4,7
	október 2-4	4,9
minimum:	június 20	7,6
	november 10	7,7
mellékminimum:	szept.4.	5,7

Felhasznált irodalom:

Sky and Telescope /1976.12,1977.01./
 Ford. Keszthelyi Sándor. AAVSO Journal
 /73/1, 74/2/ AAVSO Circular 76-77-es
 számai, GCVS I-II.

Mizser Attila
 Budapest, Uránia

