

# meteor

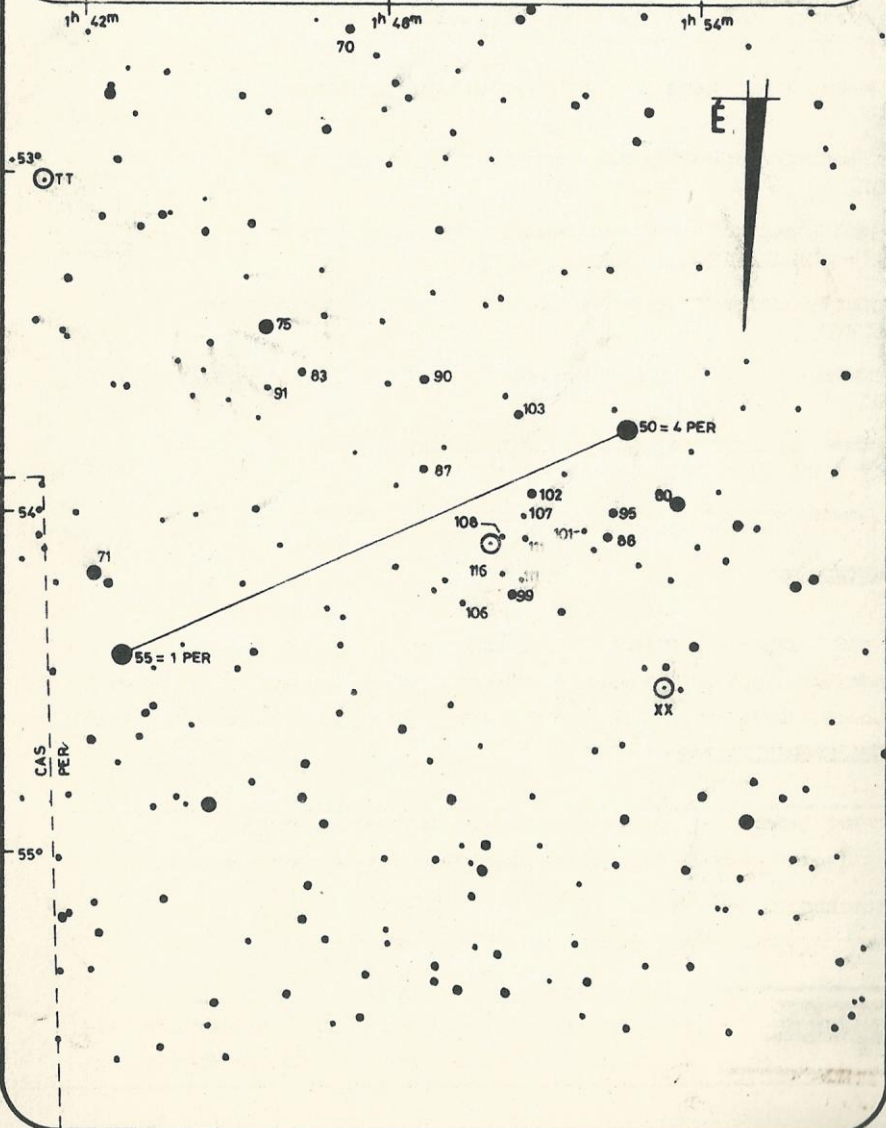


015254

# U PERSEI

M

8.7 - 10.9





# TARTALOM

A mikrometeoritek megfigyelése .....	2
Napfizikai megfigyelések 1980/81 fordulóján .....	31
John Goodricke és változócsillagai .....	40
Meteorok .....	48
Merkúr - Vénusz - Mars .....	52
Uránusz - Neptunusz .....	54
Pleione: a változócsillag-észlelők rovata .....	56

A KÖZLEMÉNY LEZÁRTA: 1981. szeptember 20.

1981. 6--7. szám /11. évf. 64./ KÖRLEVÉL

HU ISSN 0133-249X Kézirat gyanánt

**meteor**

Monthly Circular for the Amateur Observers and Groups in Astronomy. Published by the "Hungarian Society for Dissemination of Sciences" /TIT/ Circle of Friends of Astronomy"

Edited by the TIT Uránia Public Observatory

H-1016 Budapest, Sánc utca 3/b. HUNGARY

## CONTENTS

The Observation of Micrometeorites .....	2
Observations in Solar Physics at the 1980/81-s .....	31
John Goodricke and his Variable Stars .....	40
Meteors .....	48
Mercury - Venus - Mars .....	52
Uranus - Neptune .....	54
Pleione: Chapter of the Variable Star Observers .....	56



## A mikrometeoritek megfigyelése

---

Minden amatőrcsillagász belenyugodott már abba a nyilvánvaló ténybe, hogy az ég csodás jelenségei a megfigyelő számára nem elérhetőek, hogy derült időt, valamint a szabadban és viszontagságos körülmények közt végzett kutatást igényelnek. Rendkívüli lehetőség tehát, hogy az amatőrcsillagászatban létezik egy olyan kutatási mód is, melynél a kutatás tárgyai kézzel megérinthetők, melynél megfigyelésük csakis zuhogó esőben lehetséges, de melynél a meleg szobában igénylik a megfigyelő féltő gondoskodását ...

Ez a téma a bolygóközi anyag Földre hulló mikrometeoritikus porának észlelése, mely csak az egyik módszer a Naprendszer összes meteoranyagának vizsgálati módjai közül. A kutatás ugyanis történhet:

- a Földre lehulló meteoritok /ezek igen ritka események/ laboratóriumi vizsgálatával;
- a Föld atmoszférájába hatoló és ott felizzó meteorok vizuális, fotografikus, teleszkopikus, spektroszkopikus és rádió-radar észlelésével;
- a bolygóközi poron visszaverődő fény által keltett jelenségek /állatövi fény, állatövi ellenfény, porholdak/ vizuális, fotografikus és spektroszkopikus észlelésével;
- a mesterséges holdak és űrhajók mikrometeoritkutató programjaival;
- végül a mikrometeoritok csapadékkal lehulló szemcséinek vizsgálatával.

### A MÓDSZER KIALAKULÁSA

A mikrometeoritészlelések történetiróinak már az is fejtörést okozhat, hogy - tekintve az észlelési módszer nagyon egyszerű voltát - miért nem észlelték ezeket akár pár száz éve is. Az érdeklődés a XIX. század közepe után kezdődött. Ekkor kezdték

megérteni a meteorok jelenségét, a meteorrajokat, az üstökösökkel való kapcsolatukat. A bolygóközi tér már nem légüres térnek, hanem porszemcsékkel telinek tűnhetett. A XX. század első felében ismerték felezeket a 0,01-0,001 mm átmérőjű szemcséket a mélytengerek iszapjában, tengeri üledékekben és fúrásokban, de a magashegységi és a sarkvidéki hómezők anyagában is találtak meteoritikus anyagot. Franciaországban, az Egyesült Államokban és a Szovjetunióban kísérleteket végeztek a porszemek összegyűjtésére, előbb a hóból, majd később a lehulló esőből is.

A bolygóközi por vizsgálata az első mesterséges holdak felbocsátása után került ismét előtérbe. A műholdakra szerelt, mikrometeoritbecsapódást jelző készülékekkel figyelték a bolygóközi teret. A NASA és a Birminghami Egyetem /amely az Explorer és Prospero műholdak mikrometeoritkutató programját kívánta kiszélesíteni/ kérte fel a Meteoradatok Nemzetközi Központját /ICMO/ arra, hogy amatőrcsillagászok bevonásával, egy nagyszabású program keretében vegyenek részt a kutatásban. E téren az angol amatőrök kezdték el a munkát a BMS-ből.

#### HAZAI TEVÉKENYSÉGEK

Az ICMO és a MMTÉH kapcsolata útján került a módszer Magyarországra. Első hír erről 1973 márciusában, az Albireóban jelent meg. Külföldön 1973-ban alakult meg a Nemzetközi Mikrometeoritkutató Hálózat /IMRN/, s ide csatlakoztak a hazai észlelők is.

A módszer különlegessége, valamint Papp János 1974-ben közölt körlevelei, fordításai 1975-re sikeresen beindították az észleléseket. Különösen jelentősnek nevezhető a Meteor 1975/1. számában megjelent monográfia, amelyen még a jelenlegi észlelések is alapulnak.

A téma népszerű lett /a hazai megfigyelési lapokat átnézve a következő 21 észlelőre találtunk: Ádám László, Csizsár Iván, Farkas Zsolt, Harsányi János, Irmay Attila, Hevesi Zoltán, Karászi István, Kapcsos Péter, Kelemen Zsolt, Lakatos



István, Lőrinc Miklós, Majtényi Zsolt, Mercsák József, Mohácsi Gyula, Rebrus Péter, Rohrbacher László, Szauer Ágoston, Szelják György, Szilágyi Imre, Szőke Balázs és Tóth István/, sokan próbálkoztak vele. De nagyon kevesen végeztek rendszeres munkát, és napjainkban évente csupán három-négy megfigyelő észlel rendszeresebben.

#### AZ ÉSZLELÉS MÓDJA

Mintagyűjtés: esős időben kihelyezünk a szabad ég alá egy  $\text{cm}^2$ -re pontosan ismert felületű, nem mágnesezhető anyagból /üveg, műanyag/ készült észlelőedényt /100-200  $\text{cm}^2$  közötti felületű észlelőtál már megfelelő/. Az elhelyezésnél ügyelni kell arra, hogy a másodlagos helyi szennyeződések elkerüljünk. Ezért az edényt a földtől kellő magasságban, kiemelten helyezük el. Így még nagyobb esőben sem verődik tele szennyeződésekkel. Néhány órai eső után sokszor több száz "számláltnivaló" szemcsét találhatunk az észlelőedény alján. Az észlelési idő legalább egy óra legyen, de tetszőlegesen hosszan folytatható, akár az eső végéig. Mindezeket az adatokat /hely, időpont, -tartam stb/ természetesen fel kell jegyezni az észlelőlapra. A mikrometeoritok aktivitásának finom változásait egy-egy esős periódus során a minél gyakrabban vett mintákkal vizsgálhatjuk legjobban. Ez célszerűen óránként váltott észlelőedényekkel és a minták külön vizsgálatával valósítható meg. Így a mikrometeoritok mennyiségi, méret- és anyagminőségi eloszlását, valamint az eső idejétől és erősségétől való függését lehet kutatni. Igaz azonban, hogy ekkor módszerünk már nagyobb felszerelést és nyugodtabb körülményeket kíván.

Előkészület a feldolgozásra: az általunk kívánt idő letelte után az észlelőtálat bevisszük, hiszen a tálban ott található a mikrometeoritikus részecskék is. Ezután a további munkát többféleképpen is elvégezhetjük. Lényeg, hogy egy leginkább megfelelő módszert kiválasztva, mindig azonos módon észleljünk, és az észlelési lapra a módszer milyenségét is jegyezzük fel.

Az egyik módszer szerint a begyűjtött csapadékot 15-20 percreg ülepítjük, majd óvatosan leöntjük a vizet. A tál alján



ott található a parányi mikrometeoritok is, ezért ezt az anyagot - esetleg pár csepp vízzel higitva - tiszta fehér lapra kell önteni. /A lap alá célszerű több réteg itatóspapírt vagy más nedvszívó anyagot rakni/. Néhány órai száradás után elvégezhetjük majd a további vizsgálatokat.

A másik módszer szerint a begyűjtött csapadékot szűrőpapíron átszűrjük. Ezután a szűrőpapírt megszáritjuk, és a rajta fennmaradt szemcséket egy tiszta, fehér papírlapra óvatosan átkotorjuk, s a további vizsgálatok ezen történnek.

A száritásnál ügyelni kell arra, hogy az ne túl hirtelen történjen, mert az erősebb levegőáramlás a parányi szemcséket lesodorhatja a papírról. Ugyancsak rendkívül óvatosan kell kezelni a mikrometeoritokkal teli papírlapot, kerülve a hirtelen mozdulatokat és az erősebb lélegzetvételt, hiszen az a célunk, hogy minél kevesebb szemcse vesszen kárba!

Megjegyzendő, hogy tanulmányunk készítésekor valamennyi eddigi észlelő tapasztalatait, gyakorlati fogásait megtudakoltuk. A hazai észlelők több leleményes gyűjtési módszert is kipróbáltak, de ezek némelyike /más észlelési módszerrel történő összehasonlítás alapján/ néha nagyságrendekkel más értéket adott. Például nem vált be a közvetlen szűrőpapiros módszer /Farkas Zs./: bármennyire védte is a csapadékcseppektől, kb. tizednyi értékeket kapott a hagyományos észlelésmódhoz képest. Hasonlóképpen alacsonyabb aktivitási értéket ad a szemcsék darabonkénti "kiszedegetése" a mintákból /Szauer Á./ A fentebb említett két eljárás viszont melegen ajánlható; a későbbiekben feldolgozott adatok mindegyike ezek szerint készült, s a módszer 0,004 mm-es átmérőig megbízhatónak tűnik.

A részecskeszámlálás a következő módon történik. A papír alá rakjunk erős mágnest, amelynek enyhe mozgatásával viszonylag könnyen összegyűjthetők a vasmeteoritok. Célszerű fényes és sima felületű fehér vizsgálópapírt használni, mert így a szemcsék nem ragadnak bele a bolyhokba, és a mágnes hatására könnyen mozognak. A számláláshoz egy kb. tízszeres nagyítású kézi nagyító is jól használható. A mágneses erővonalak mentén

elhelyezkedő, és a mágnes mozgatásával billegő-mozgó szemcséket a lehető legpontosabban számláljuk össze, s jegyezzük fel az eredményt. Ügyelni kell arra, hogy az egyes szemcsék felmágneseződhetnek és összetapadhatnak. Kis nagyítással nézve ezek pálcika alakot ölthetnek. Gondosabb vizsgálattal azonban általában elkülöníthetőek. A számlálás elvégzése után a megfelelő adatokat vezessük át észlelőnaplónkba, és töltsük ki az 1. ábrán bemutatott észlelési lapot, s ezt minden hónap végén, a következő hó 6-ig küldjük meg az MMTÉH adatgyűjtőjéhez.

MMTÉH - NEMZETKÖZI MIKROMETEORIT-KUTATÓ HÁLÓZAT

Észlelő neve: ..... Megfigyelés száma:<sup>1</sup> .....

Időpontja: ..... Észlelési hely: .....

Észlelési hely földrajzi hosszúsága:..... szélessége: .....

Észlelés kezdete: ..... /UT/ Vége: ..... /UT/

Időtartam: .....

Észlelt vasrészecskék száma: ..... db Becsapódási felület: ..... cm<sup>2</sup>

Megjegyzések:<sup>2</sup> .....

.....

.....

A csapadék mennyisége: ..... /mm/ Formája:<sup>3</sup> .....

Intenzitása: .....

Mikroszkópos megfigyelések és rajzok:

<sup>1</sup> A megfigyelések számát folyamatosan kell számozni, 001-től kezdve.

<sup>2</sup> Pl: a megfigyelési módozatra vonatkozó utalások, észrevételek, időjárási körülmények, szél, a csapadék kezdete és vége.

<sup>3</sup> A csapadékforma lehet: zápor, zivatar, csendes eső, viharos eső, hó stb.



## AKTIVITÁSSZÁMITÁS

A különféle módszerrel, időtartammal, felülettel megfigyelt eredményeket az IHR számításával együttesen értékelhetjük ki és vonhatunk le további következtetéseket.

Az IHR (=Impacting Hourly Rate = óránként becsapódott mennyiség/ azt a mikrometeoritmennyiséget jelenti, amely a Föld felszínének 1 km<sup>2</sup>-ére, egy óra alatt le-  
hullik.

Kétféle meteorit van. Mágnesezhető /azaz fémtartalmú/ és kő-  
meteorit. A nem mágnesezhető meteoritok számát a szakirodalom  
szerint úgy kaphatjuk meg, ha egy 13,3-es faktorial megszoroz-  
zuk a vasmeteoritok számát. Az alábbiakban ismertetjük azt a  
mikroszkópos vizsgálatot, amely ezt nem igazolta. A téma min-  
denképpen további kutatást igényelne, s rendszeres munkával  
megállapítható lenne egy valósabb arány, továbbá az is, hogy  
ez állandó-e.

Az IHR kiszámításához szükség van az LIHR (=Local Impac-  
ting Hourly Rate = helyileg becsapódott óránkénti mennyiség/  
értékére:

$$\text{LIHR /1/} = \frac{\text{mágnesezhető meteoritok száma}}{\text{észlelési idő órákban}}$$

$$\text{LIHR /2/} = \frac{\text{nem mágnesezhető meteoritok száma}}{\text{észlelési idő órákban}}$$

$$\text{TLIHR} = \text{LIHR /1/} + \text{LIHR /2/} = \text{az összes becsapódott meteoritok száma /óra.}$$

Ezután szükség van még az észlelőedénytől függő F arányossági tényezőre, amelynek értéke:

$$F = \frac{10^{10}}{\text{észlelési felület /cm}^2} = \frac{10\ 000\ 000\ 000}{\text{észlelési felület /cm}^2}$$

Az IHR valós értéke:

$$\text{IHR} = F \times \text{TLIHR}$$

Vizsgálatainkhoz bevezethetjük a teljesen észleléseinken alapuló "mágneses IHR" /azaz MIHR/ fogalmát, kiküszöbölve így a rövidtávú vizsgálatoknál bizonytalanul zavaró és eloszlásvizsgálatunkhoz amúgy is felesleges 13,3-es "kőszorzót".

$$\text{MIHR} = F \times \text{LIHR /1/}$$



A MIHR-értékek igen nagy változást mutatnak. Például Majtényi Zs. 1980. október 10/11-én  $0,72 \times 10^8$ ; míg 1981. január 3-án  $915 \times 10^8$  értéket mért.\*

## NÉHÁNY EREDMÉNY

Vizsgáljuk meg a mikrometeoritok időbeli eloszlási görbéit különféle esetekben. Mivel a rendelkezésünkre álló adatok kisszámúak, mindössze az eloszlás rendkívül változatos voltára hívnanék fel a figyelmet.

A 2. ábrán látható eloszlást Majtényi Zs. kapta, egyenletes, csendes esőben. Az észlelés kezdetekor már jó ideje esett az eső, és másnap reggelig folytatódott. Az észlelőtől óránkénti cseréjével, a folyamatos számolással biztosan észlelhető egy csúcs 1980. október 10-én, 17:00 UT-kor.

A 3. ábrán egy ötnapos észleléssorozat kiátlagolt /simított/ eredménye látható, ugyancsak Majtényi Zs. észlelése alapján. A mintákat mindig csendes esőből vette. Itt is csak a váratlan változásra lehet rámutatni. De az anyag még nem elegendő egyértelmű következtetésekre az eső ideje és erőssége, valamint a mikrometeoritikus aktivitás között.

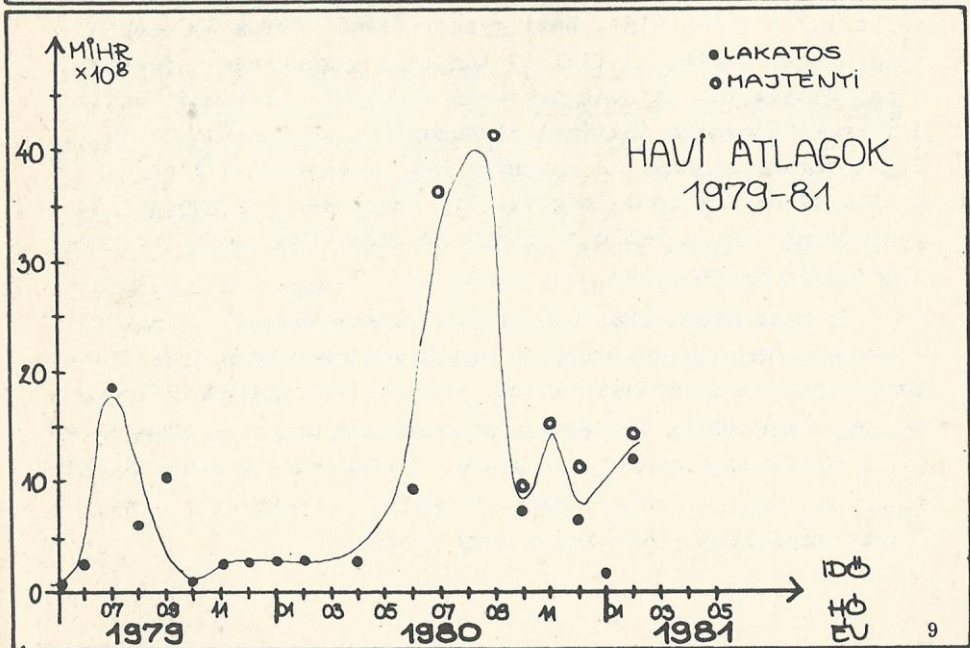
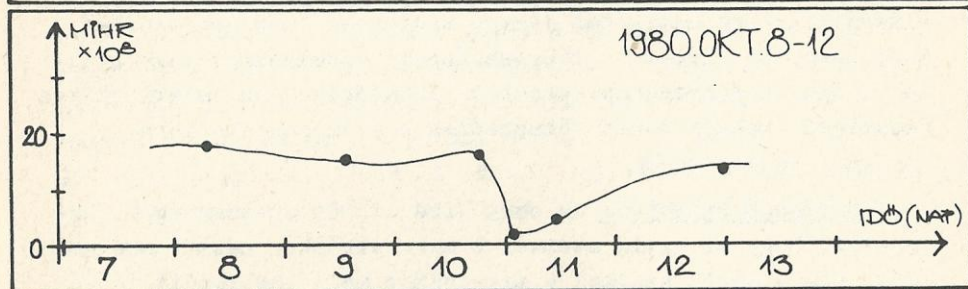
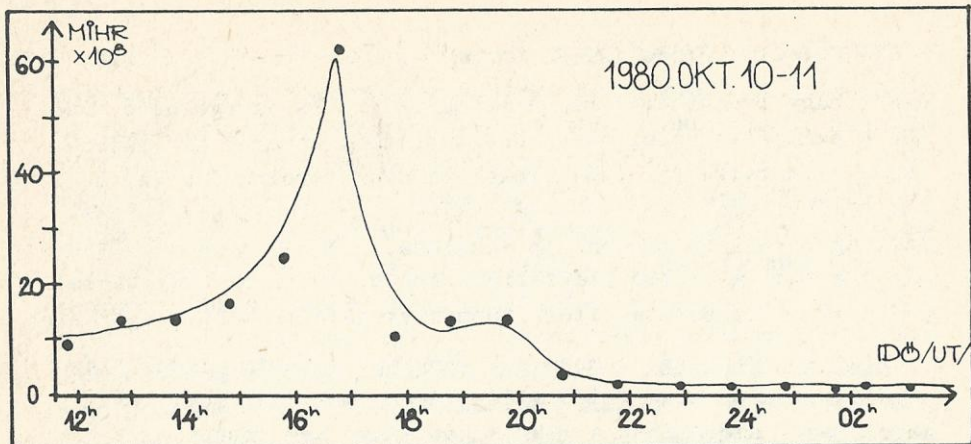
A 4. ábrán az utóbbi két év aktivitásának lefolyása látható, mely Lakatos I. és Majtényi Zs. rendszeres és egyező módszerű munkája alapján készült. Látható, hogy a pontos görbe szerkesztéséhez és az aktivitás részletes vizsgálatához jóval több észlelő adataira lenne szükség. Ehhez kérjük az észlelő amatőr csillagászok aktívabb közreműködését.

2. ábra

3. ábra

4. ábra

\* Ez az  $n \times 10^8$  alakú megadás azért is jó, mert az  $n$  szám /a fenti példában 0,72, illetve 915/ közvetlenül a  $db/dm^2 \times \text{óra}$  becsapódási értéket adja, ami szemléletesebb a  $db/km^2 \times \text{óra}$  értéknél.





## A MIKROSKÓPOS VIZSGÁLATOK

újabb nagy lehetőséget rejtenek magukban. Ez elvégezhető rögtön a számlálás után, de az összegyűjtött anyagot kis papírlapba hajtogatva /az időadatokat ráírva/ tárolhatjuk is, s így későbbi időpontban vizsgálhatjuk. A vizsgálathoz gyakorlatilag bármilyen mikroszkóp alkalmas. A 40-60 x-os nagyítás már elegendő a biztos alakfelismeréshez. 100 x-os nagyítással pedig már a mikrometeoritok finomszerkezete is tanulmányozható!

Alsó világitásnál a szemcsék árnyképe látható. Igazi szépségüket azonban csak felső világitással mutatják meg. Ennek megoldása - amennyiben a mikroszkóp eleve nem rendelkezik ilyesmivel - az optikában jártas amatőrjeinknek nem okozhat különösebb problémát. A mikroszkóppal rendelkezők, vagy akiknek időnként mikroszkóphasználati lehetősége van, statisztikus eloszlási vizsgálatokat végezhetnek a szemcsék alakjára, anyagára vonatkozóan.

A szemcsék rajzolása is szép feladat. Célszerűen úgy lehet végezni, hogy az egyik szemmel a mikroszkópban nézzük a szemcsét, míg a másik szemmel a mikroszkóp mellé helyezett lapra rajzoljuk a körvonalát. Némi gyakorlással pontos és szép rajzok készíthetők. A távlati torzítás elkerülése érdekében a papírlapot kis rajztáblára kell erősíteni, a táblát pedig a mikroszkópokulár síkjával párhuzamosra kell alátámasztani. Ilyen vizsgálatoknál is ugyanúgy kell szoktatni a szemet, mint a távcső okulárja mögött. Itt teret kap a mikroszkópos fényképezés is, a kellő eredményt/remélhetően/ némi kísérletezés után elérhetjük.

Hazánkban mikroszkopikus vizsgálatokat Ádám L., Irmay A. és Kelemen Zs. is végzett, de ezt kevés szemcsé alapján, avagy alsó világitással tették, Farkas Zs. 1975-ben főleg szabálytalan alakúnak látta a mikrometeoritokat: a tühegyestől a gömbölyded formáig mindenféle előfordult köztük. Nyíltságuk maximum 1:4 arányú volt. Felszínük ritkán volt sima, inkább egyenetlen, bordázott vagy gödrös.



Majtényi Zs. /Miskolc/ viszont részletesen tanulmányozta mikroszkóppal a mikrometeorit-szemcséket, ezért munkáját itt bővebben ismertetjük: 153 cm<sup>2</sup>-es üvegtálat használt a csapadék felfogására. A csapadékot porszívó-papirzsákból kivágott szűrőlapocskán szűrte át. A megszáritott mintát fényes fehér papírra kotorta, annyit hogy szabadszemmel is kellő mennyiségűnek látszon. Egy kis mágnes hatására a szemcsék könnyedén mozogtak, bármelyik oldalukra lehetett őket fordítani. Több mint féléves gyűjtés után, 37 észleléssel, alkalmankénti bontásban és tárolással, 168 óra észlelési idő alatt 3907 db mágneses szemcsét nyert. Több ilyen észlelése esetenként négy, öt vagy tíz részből állt. /Lehetőség szerint bontott észleléseket alkalmazott; ilyenkor 10-11 órán keresztül is óránként cserélte a tálat/. Észleléseinek 45 %-át dolgozta fel részletesen egy Zeiss-Technival sztereomikroszkóp segítségével. A nagyítások 40, 63 és 100 x-osak voltak. A jellemző típusokról 100 x-os nagyítással 111 db rajzot készített, felső világitással. Az egyes fajtákról készített rajzai az 5-13. ábrákon láthatóak.

#### MORFOLÓGIAI OSZTÁLYOZÁS

A jellegzetes formákra vonatkozóan irodalmat nem találtunk, ezért vezettük be az 5-13. ábrák alapján az alábbi alaktani osztályozást, amelyet nagybetűs rövidítésekkel láttunk el. Az esetleges kisbetű a vizuálisan azonosítható anyagminőségre utal. Zárójelben tüntettük fel az egyes típusok előfordulási gyakoriságát %-ban, 1604 db szemcse átvizsgálása alapján. A rajzokon levő szemcsék néholi üde színei égés nyomát nem mutatják. És mivel sem szél, sem víz által lekoptatottnak, leghöblyítettnak nem látszanak, így gyaníthatóan nem régóta vannak Földünkön. Kis méretük ellenére változatosabb alakokat mutatnak, mint a meteoritok, de anyaguk /kő+fém/ jelzi a rokonságot.

A típus: AMORF. Százalékosan ez a legnagyobb, összesen 53,5 %, és egyben a legváltozatosabb csoport. Méretük 1,5 mm-től, 0,04 mm-ig terjed. Összetétel szerint három alcsoportja van:

Aa = tisztán fém: felszínük bársonyosan ragyás, színeik: fekete-salakszerű, egérszürke, ezüst, zöld, arany, rozsdavörös, a bronz különféle árnyalatai; tisztán vagy keverve, esetleg valamely alapszinen pettyezve. /31,7 %/

Ab = fém alapon kő: az előzőek szerinti színelapon hófehér, sárgásfehér vagy átlátszó üveg és részleges bevonat. /7,5 %/

Ac = kő alapon fém: a kő általában piszkos sárgásfehér és opálos, de néha zöld vagy narancsos is lehet. A fém általában fekete és szemcsés vagy részleges bevonatú, néha sávós. /14,3 %/

B típus: GÖMB. Alakjuk tökéletes gömb, átmérőjük 0,02-0,08 mm, legtöbbször fém alapanyagúak. Felületük szurokfekete, aransárga, pettyes mattfekete, csikos ezüstzöld, márványos zöldesbarna. Néha a gömbre agancsszerű üvegszálak tapadnak. /13,8 %/

C típus: CSEPP. Élénkzöld - rozsdabarna márványos vagy zöldarany bársonyos felület. Nagyon kevés fordul elő. Átlagosan 0,1-0,15 mm hosszúak. Kőmeteoritokra hasonlítanak. /1,4 %/

D típus: GÖMBSZERŰ. 0,05-0,2 mm közötti átmérőjűek, de kevés ilyen szemcse van. Felületük finoman ragyás, jellegzetes mattfekete, sötétszürke vagy zöldesszürke színű. /10,0 %/

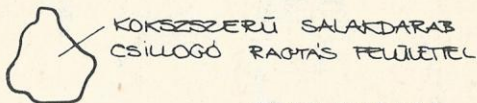
E típus: LEMEZES. Átlagos előfordulású, de néha egyes mintákból teljesen hiányzik. Sokszor ivelték, pikkelyszerűek. 0,1-0,2 mm átmérőjűek és 0,01-0,02 mm vastagok. Fémesen csillogó felszínük zöldes, aranybarna, néha bársonyos márvány-mintás, ritkán mattfeketé. /12,3 %/

F típus: PÁLCIKÁK. Méretük átlagosan 0,02-0,15 mm. Néha ivelt alakúak, átmenet van a C és F csoport között. Felszínük fekete vagy fémesen csillogó zöldesbarna. Néha hosszanti szálas szerkezetű, kő + fém formájú. /1,9 %/



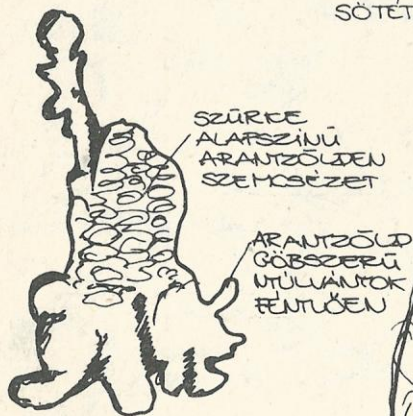
# AMORF — TISZTÁN FÉMES

# Aa



VILÁGOS DRAPP

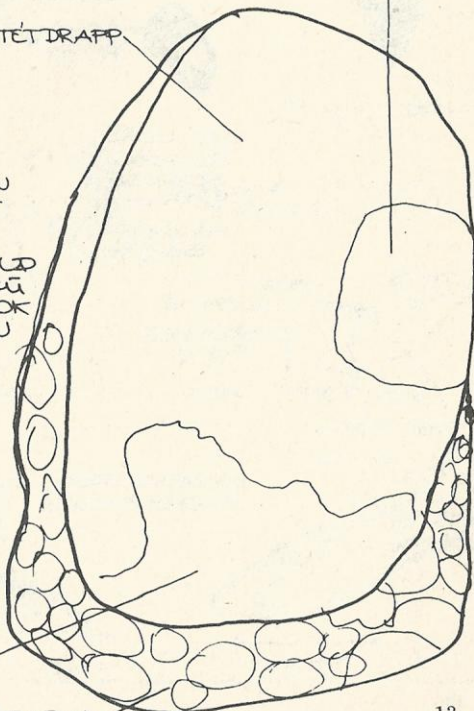
0,1 MM



SÖTÉTDRAPP



VILÁGOS DRAPP



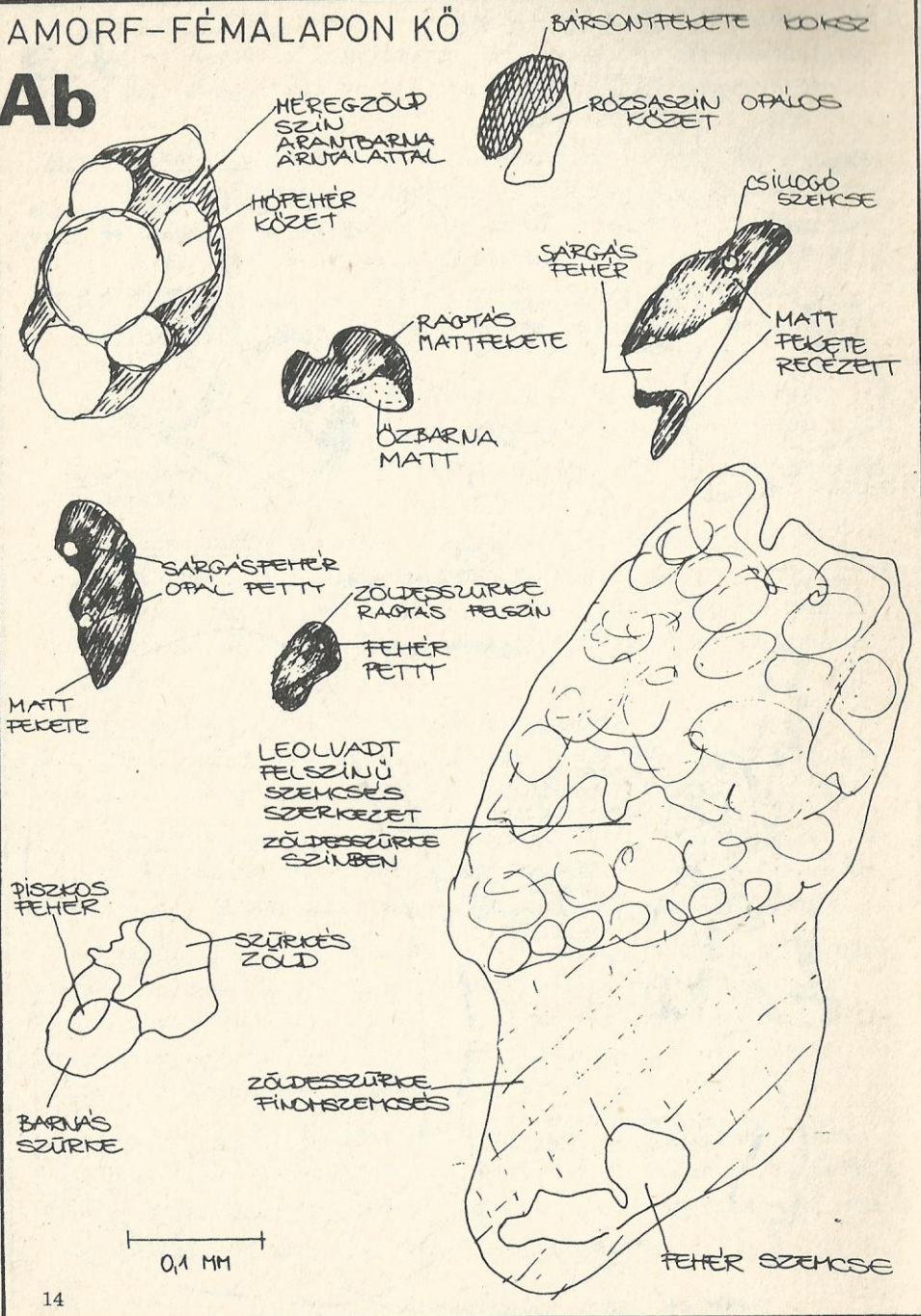
5. ábra

NAGYSZEMCSÉS KAVÉBARUA



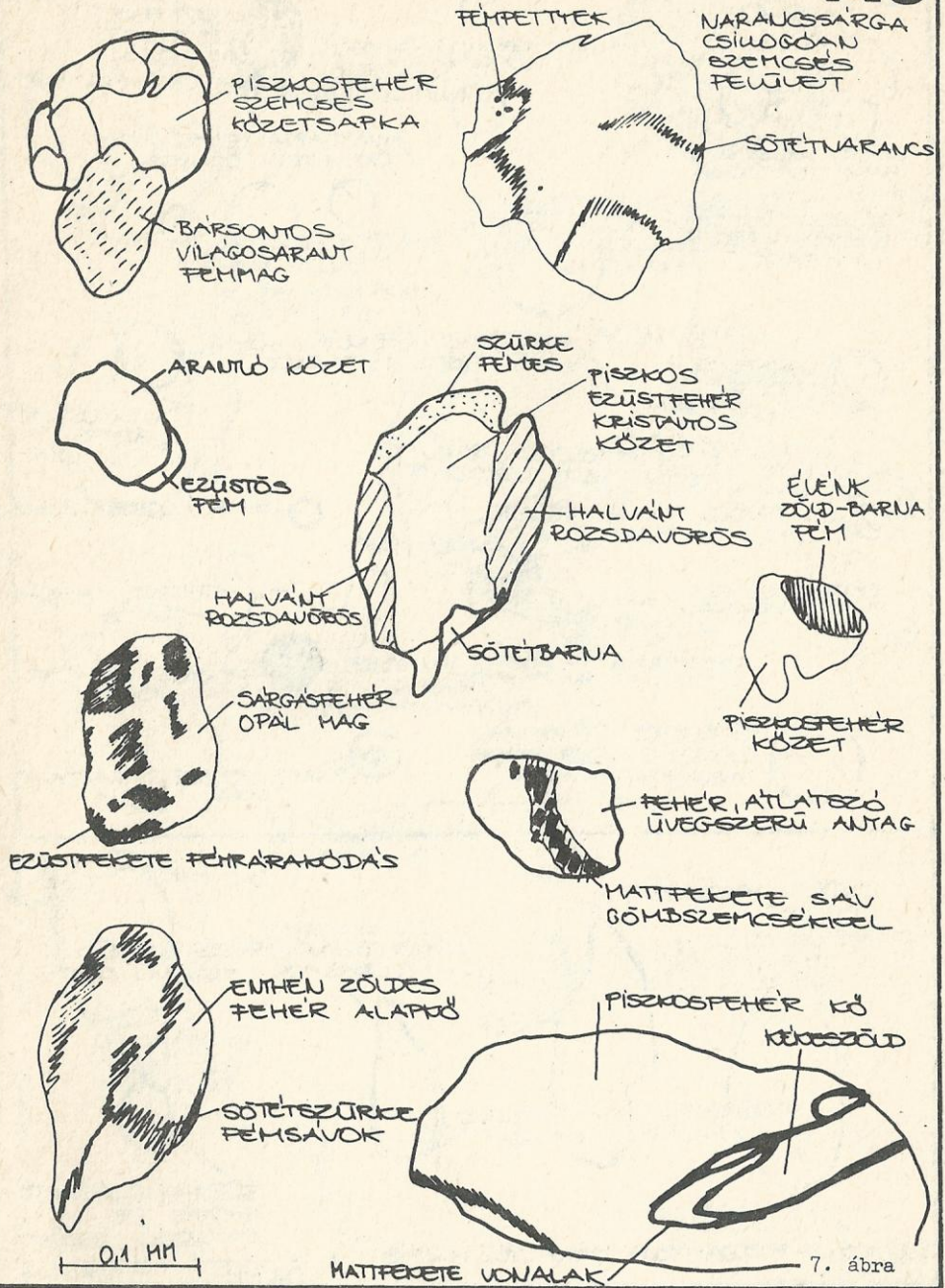
# AMORF-FÉMALAPON KŐ

## Ab



# AMORF – KŐALAPON FÉM

# Ac





## GÖMB B

SZÜRKÉS-ROZSDABARNA SALAKOS FELSZÍN

DRAPP GÖMB

SZÜROKFEKETE GÖMBÖK

CSIUGGÓ

MATT FEKETE PÉTTYZETT FELSZÍN + ROZSDAVÖRÖS ÁRNYALAT

ARÁNTSÁRGA, FÉNYES, SIMA TÖKÉLETES GÖMBÖK

SÖTÉTSZÜRKESZÖLD MÁRVÁNYOS GÖMB

FÉNYES FEHÉR "GYÖNGY" FEKETE PÉTTYEKKEL

EZÜSTZÖLD GÖMBFELSZÍN FEKETE CSIKOZÁSSAL

BARNÁSEKETE GÖMB FEKETE PÉTTYEKKEL

PISZKOSFEHÉR ÁTTÉTSZŐ SÜVEGEK

FEKETESZÖLD SZÍNŰ ÉS SEJTETHETŐ CSIKOZÁS

EZÜSTZÖLD SZÍN MATTFEKETE CSIKOS MINTÁZAT

SIMA FEKETE GÖMB

FEKETE GÖMB MATT CSIKOKKAL

ÜVEGES TÖRÉS

ÁTLÁTSZÓ ANKORT ÜREG

EREDETILEG GÖMB RAGTAS SZÜROKFEKETE

FÉNYES FEKETE GÖMB

TÖKÉLETES GÖMBALAK ÉLÉNKZÖLD + ROZSDABARNA MÁRVÁNYMINTÁZATTAL

FÉNYES FEKETE BARÁZDALT GÖMB

0,1 MM

## CSEPP C

ZÖLDES BARSONTOS FELÜLET

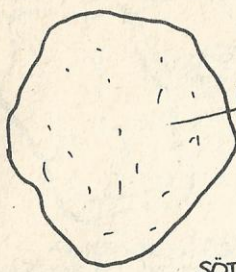
ÉLÉNKZÖLD + ROZSDABARNA MÁRVÁNYOS MINTÁS

BARNÁS-ROZSDAVÖRÖS RAGTAS FELSZÍNŰ CSEPP

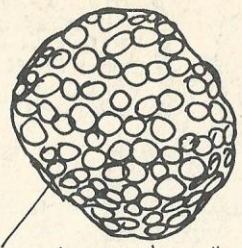
SÖTÉTKÉKESFEKETE RAGTAS DE CSIUGGÓ FELÜLET

0,1 MM

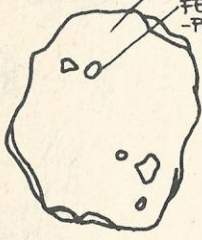
D



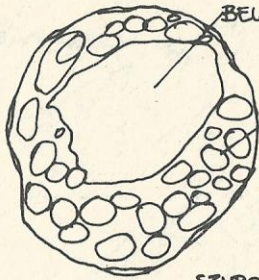
MATT, ZÖLDESSZÜRKE  
EGYENLETLEN FELÜLET



A "MÁLNASZEM"-KISHERETŰ GÖMBÖK-  
BŐL ÁLLÓ GÖMBSZERŰ SZEMCSÉ. FÉNYES  
ZÖLDESFEKETE FELSZÍN, A KIS GÖMBÖK  
FELSZÍNE CSIKOS.

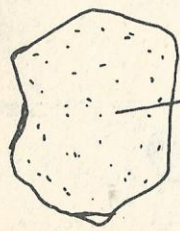


SÖTÉT ZÖLDESSZÜRKE  
MATT FELÜLET  
FEHÉR KRISZTÁLY-  
PÉTTYÉKKEL



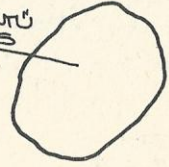
BELSŐ MAG?

SZÜRKE'SBARNÁ  
RAGTÁS  
FELÜLET  
EZÜSTZÖLDÉS  
PÖRSDAVÖRÖS  
PÉTTYÉKKEL

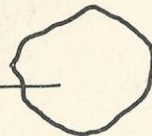


SZÜRKE'SBARNÁ RAGTÁS  
FELÜLET RITKÁN  
EZÜSTÖS PÉTTYÉKKEL

SZUROKÉNTŰ  
SZEMCSÉS  
FELÜLET



BARSONTOS  
RÉZVÖRÖS  
FÉNYES FELÜLET

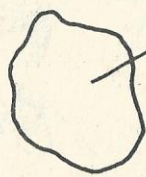


ZÖLD-VÖRÖS  
MÁRVANYOS  
MINTÁZAT

KÖKESFEKETE  
SALAKOS-RAGTÁS  
FELSZÍN



SÖTÉT-KÖKESFEKETE,  
RAGTÁS DE CSILLOGÓ  
FELSZÍN



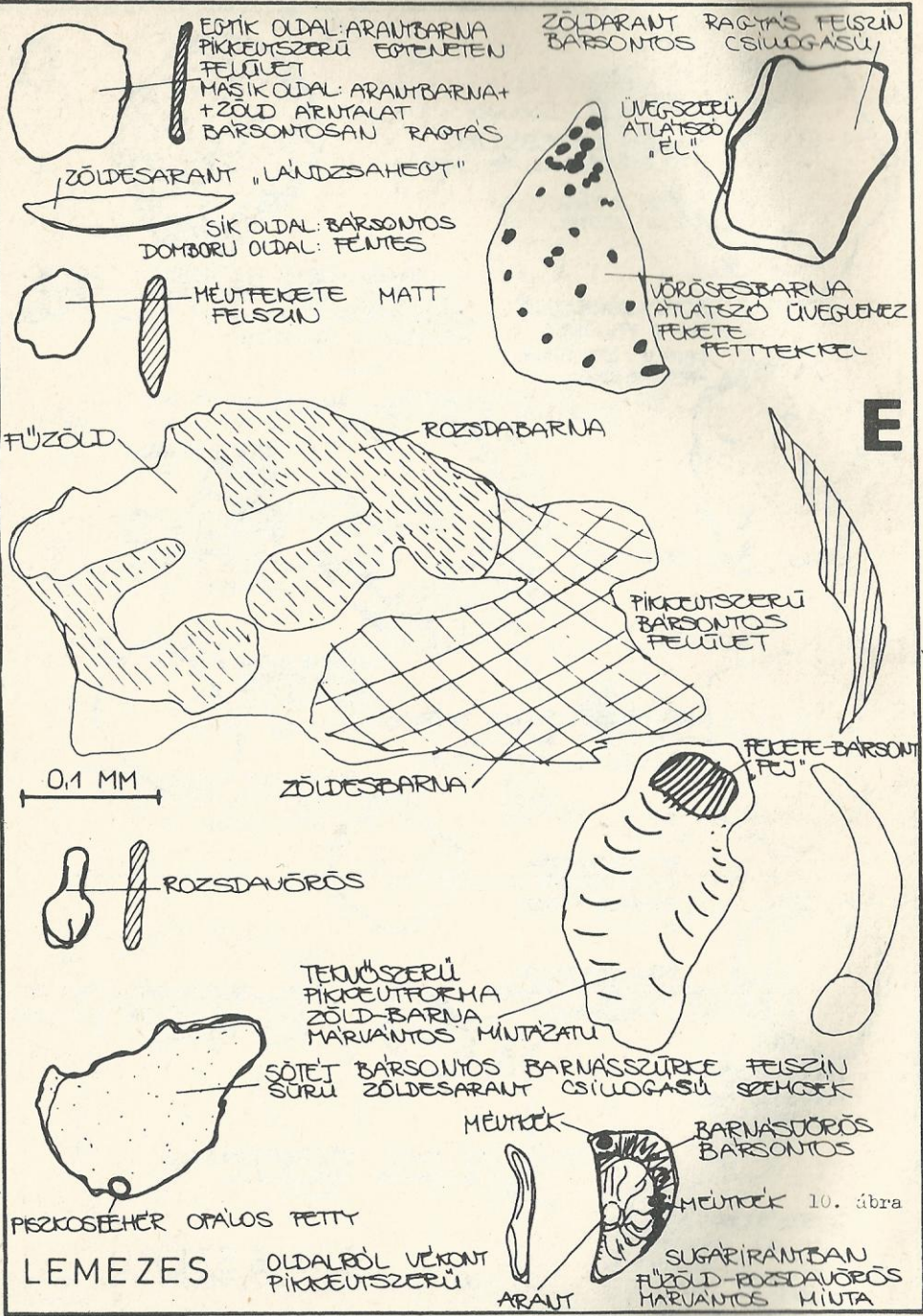
CSILLOGÓ  
RAGTÁS ZÖLDESSZÜRKE  
FELSZÍN

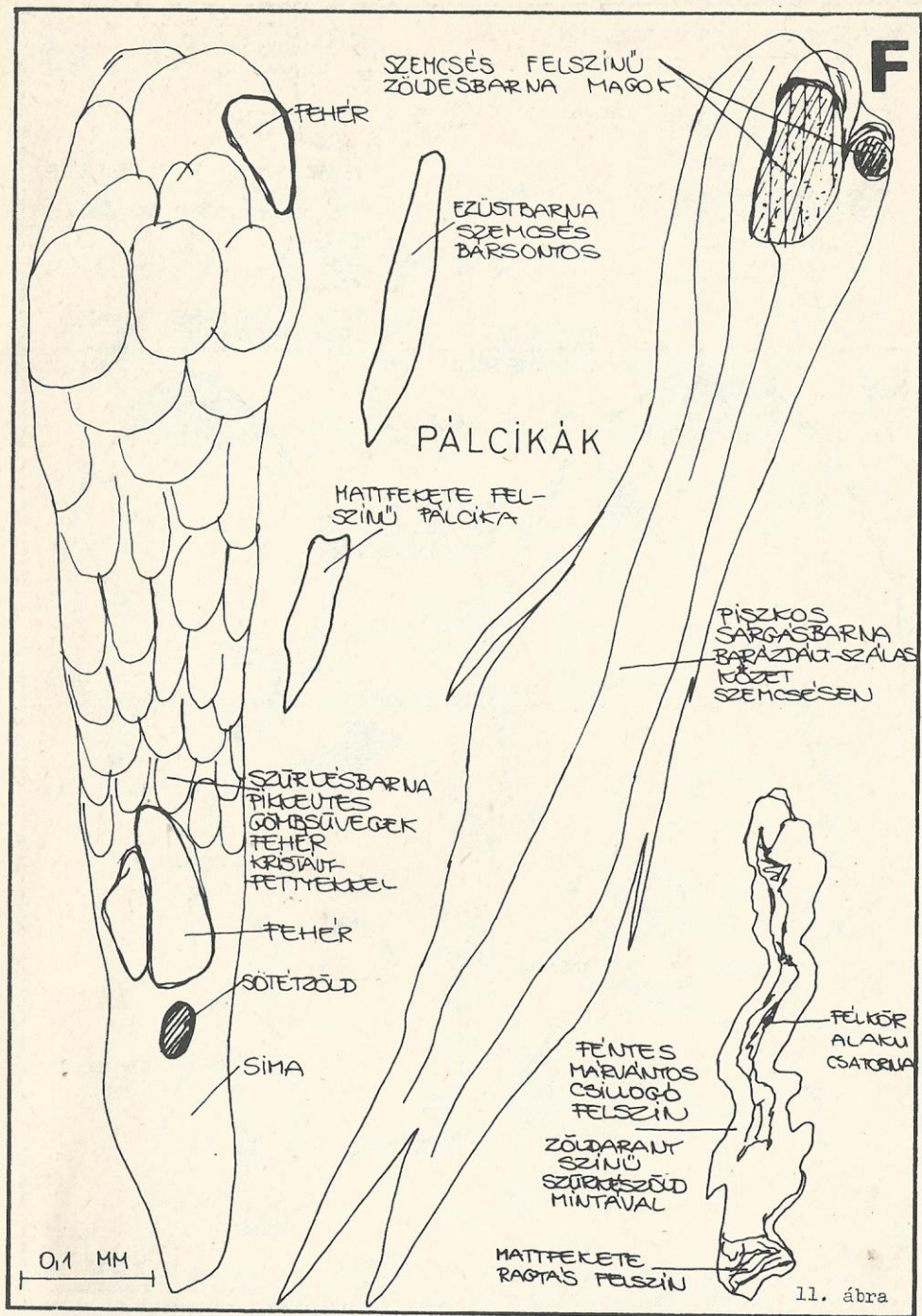
0,1 MM

GÖMBSZERŰ

9. ábra



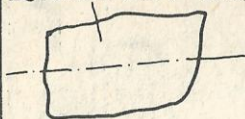




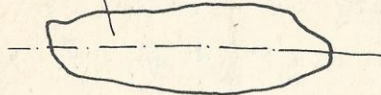
11. ábra



ZÖLDESBARNA BARSZONTOS

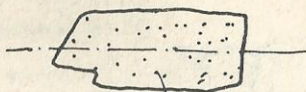


FINOMAN TAGOLT  
BARSZONTFEKETE



HENGEREK

G



0,1 MM

BARSZONTOS MATT-FEKETE  
FELSZÍNŰ  
RITKA FÜZÖLD FETTEKTEL



HENGERES ÜVEGBE ÁGTAZOTT  
FÉMSZEMEK

H



SÖTÉT MÉRGEZŐD FEJ

EGÉRSZÜRKE  
KÖZET

FOKOZATOS  
VILÁGOSODÁS  
SÁRGASZÖLDIG

FINOM  
SZEMES  
ALAP

SÖTÉTSZÜRKE

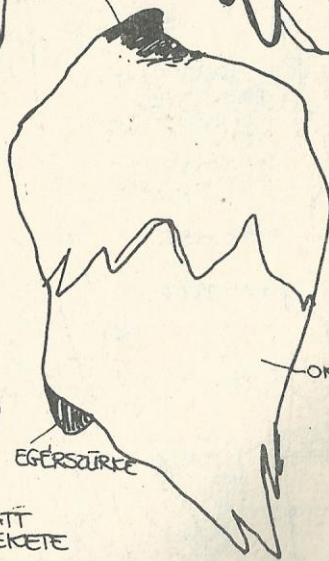
SZÁLAS SZERKEZETŰ  
CSÚCSOK

0,1 MM



SZÜRKÉS  
BARNA

OKKERSÁRGA



OKKERSÁRGA  
KÖZET

EGÉRSZÜRKE

MATT  
FEKETE

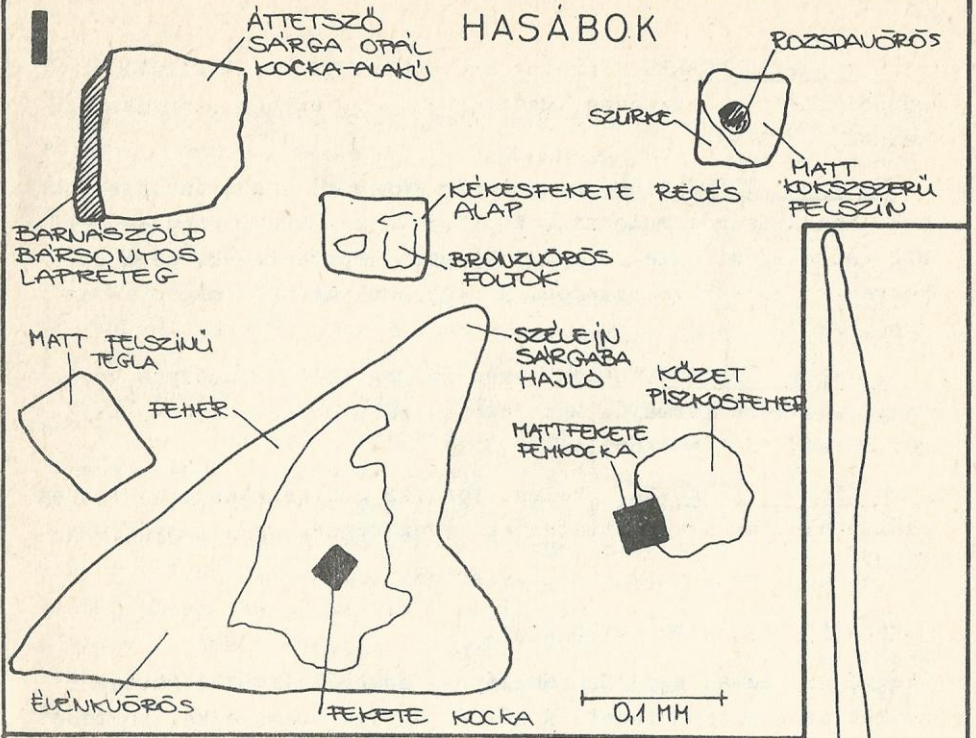
12. ábra

SÁRGASZÖLD

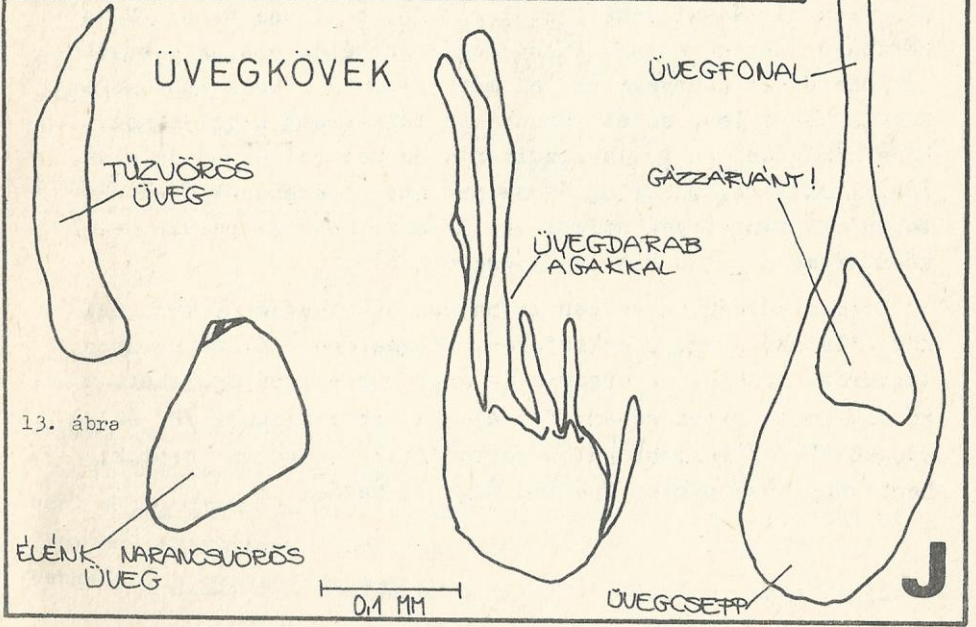
FÜZÖLD  
SZEMESZŰVE

TOBOZ ALAKÚAK

# HASÁBOK



# ÜVEGKÖVEK



13. ábra



G típus: HENGEREK. Méretük kb. 0,07x0,15 mm. Végeik le-  
gömbölyítettek; szemcsés, mattfekete vagy enyhén bronzos felü-  
letűek. /3,3 %/

H típus: TOBOZ alakúak. Különös kategória, de részleteikben  
sok hasonlóságot mutatnak. Kb. 0,3 mm méretűek. Hegyesebb ré-  
szük sötétedést mutat. Rendkívül szép képződmények, néha pik-  
kelyesek; színük változatos. A nagyobbak gyengén mágnesezhe-  
tők. /2 %/

I típus: HASÁBOK. Néhány szemcse meglepően szabályos kocka  
vagy téglatest formájú. Mattfekete, salakos felszínűek. Átla-  
gos méretük 0,1 mm körüli. /0,8 %/

J típus: ÜVEGKÖVEK. Szálas, fonalas szerkezetűek, meglepően  
szálas alakzatokkal. Átlátszóak, üvegszerűek vagy tűzvörösek.  
/1 %/

#### A KŐ-MIKROMETEORITOK VIZSGÁLATA

Eléggé problémás ügy! Mikroszkóppal sok példányukat kétség  
nélkül azonosítani lehet. A kő+fém anyagú szemcsékkel történő  
összehasonlítással lehet ezt leginkább biztossá tenni. Ha a  
kérdéses szemcse anyaga külső megjelenésében azonos a kő+fém  
mikrometeorit kőanyagával, ez már erre utal. Csak lehetséges,  
hogy a benne levő sötét fémszemcse túlságosan kicsi ahhoz,  
hogy a mágnes meg tudja mozditani, de meteorikus eredete va-  
lószerűsíthető. Alakilag és színre azonos szemcsék néha elő-  
fordulnak fémpettyek nélkül is. A leírt módszer persze nem a  
kő-mikrometeoritok összegyűjtésére szolgál.

Számos példányon szépen láthatóak az olvadás nyomai. Szi-  
nük átlátszó üveg, piszkosfehér, sárgásfehér, élénk narancs,  
tűzvörös, fűzöld, okkersárga és egérszürke, opálos lehet. A  
kő mikrometeoritok néhány fajtája: a toboz alakúak /H/ és az  
üvegek /J/ fentebb külön morfológiai besorolást kaptak.  
Nem, vagy csak nagyon gyengén mágnesezhetőek.

## MIKROMETEORITOK MÉRETEI

A rajzokon láthatóan a 0,1 mm átmérőjű szemcsék képviselik az átlagot. Természetesen ezek a "látványosabb", nagyobb szemek. Az irodalom sok helyen említi azt a tényt, hogy a Napot körülvevő, lapos, korong alakú porfelhő - amely az ekliptika síkjában van, tehát a Föld benne kering - anyagának túlnyomó többsége 0,1-0,001 mm átmérőjű részecskékből áll. Megemlítendő még Kordylewski, aki a Hold távolságában levő porholdakat - tehát egy sűrűbb porfelhőt - alkotó porszemek átmérőjét 0,2-0,1 mm közöttinek számította. Ha valamilyen módon 0,001 mm-nél is kisebb porszemcsék keletkeznek, úgy ezeket a Nap fénynyomása hamar "kinyomja" a külső régiókba, ugyanis tömegükhöz képest felületük már igen nagy. Így a Föld környezetében ennél kisebb szemcsék nemigen lehetségesek. /Itt említjük meg, hogy a bolygóközi pornál egy nagyságrenddel kisebb, azaz kb. 0,0001 mm-es szemcseméretű a csillagközi térben elhelyezkedő finom por, amely néhol csillagközi porfelhőket alkot. Ez szintén a sugárnyomás hatása miatt nem észlelhető a Föld környezetében.

A meteorok méret szerinti gyakoriságáról az alábbi táblázat ad áttekintést, melyből látható, hogy a mikrometeorikus por a legjelentősebb:

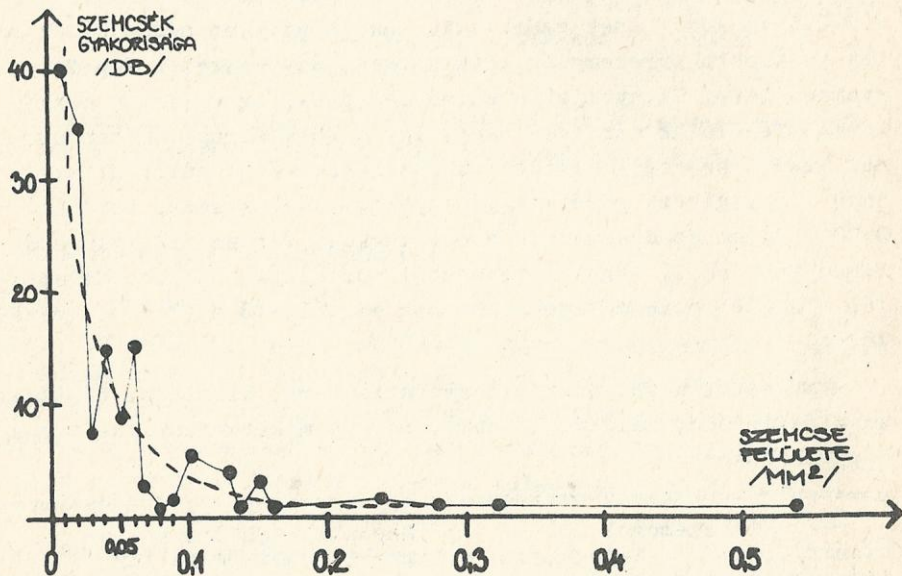
átmérője /mm/	A szemcsék tömege /mm/	Naponta a Földre hulló részek össztömege /t/
10	2000	1
1-10	2000-2	5
0,1-1	-0,002	20
0,1	0,002	5000

Farkas Zs. 1975-ben végzett észlelései alapján megvizsgálta 150 db mikrometeorit-szemcsének a mikroszkópban mutatott képét. A 14. ábrán látható eredménye: a vízszintes tengelyen a szemcsék árnyképének keresztmetszeti területe, a függőleges tengelyen a gyakoriság van feltüntetve. Láthatóan az eloszlás



0,015 és 0,06 mm<sup>2</sup>-nél sűrűsödik, s ez gömbalakot feltételezve 0,16 és 0,32 mm-es átmérőt jelent.\*

14. ábra



\*Megjegyzendő, hogy a minta statisztikusan csekély, így nem szabad túlértékelni e két sűrűsödést. Az ábra pontjaira a szaggatott /közel fordított arányosságot reprezentáló/ görbe is legalább olyan jól il-lik! /A szerk./

Hogy az irodalomban említett átmérő- és tömegadatokat átszámíthassuk, közlünk egy erre vonatkozó táblázatot:

A szemcse átmérője /mm/ kő	T ö m e g e /mg/ vas	Fényesség* / <sup>m</sup> /
10	1300	- 5
5	160	- 1
1	1,3	+ 3
0,5	0,16	+ 7
0,1	0,0013	+10
0,05	0,00016	
0,01	0,0000013	
0,005	0,00000016	
0,001	0,0000000013	

\*Az utolsó oszlopban a szemcse 50 km/s-mal való légkörbe rohanása esetén, 100 km távolságról látható vizuális fényesség szerepel. Ez /több ellentmondásos érték átlagaként/ csupán tájékoztatásul szolgál. A leg-halványabb teleszkopikus meteorok 8-10<sup>m</sup>-t is elérnek, az ennél kisebb méretű vagy sebességű szemcsék már nem villannak fel.

#### A MIKROMETEORITOK KÉMIAI ANALIZISE

A mikrometeoritok gyűjtése nemcsak számszerű vizsgálatukat, hanem /megbízható szelektálás, mágneses és mikroszkópos azonosítás után/ a meteoritok anyagi összetételének vizsgálatát is lehetővé teszi. A szakirodalom tanúsága szerint a vas-meteoritok leggyakoribb összetétele: 10 % Ni + 90 % Fe, míg a kő-vas meteoritok összetétele: 3-5 % Ni + 45-55 % Fe + 40-52 % kő.

Az üledékből mágnessel kiszűrhető részecskék között - speciális összetételük miatt - földi eredetűek nem, vagy csak igen ritkán fordulhatnak elő. Így a két vizsgálat /a mágneses és a mikroszkópos/ a harmadik /a vegyelemzés/ segítségével újabb megerősítést kaphat; másrészt ha a mikrometeoritokat rajok szerint elkülönítve vizsgáljuk - az egyes fémtartalmú rajtagok átlagos kémiai összetételére is adatokat kaphatunk.



A vizsgálat három módszerrel is elvégezhető lenne, melyből kettő /a spektrográfiai és a gázkromatográfiai/ bonyolult, drága felszereléseket igényel, így amatőrviszonylatban gyakorlatilag megvalósíthatatlan. A harmadik módszer a vegyelemzés, középszintű vegyészeti ismereteket és a szükséges eszközökkel és vegyszerekkel felszerelt kémiai laboratóriumot igényel. Ez azonban gyakoribb, s egyes szakkörök képzett vegyésszel is rendelkeznek, így az alábbiakban közöljük egy lehetséges analízis leírását:

Az elemezni kívánt, kb. 1,5 mg tömegű mintát kémcsőben 5 ml forró cc HCl-ban /37 %/ oldjuk. Miután a Ni is feloldódott, az elegyet lehütjük és kvantitatíve 150 ml-es főzőpohárba vesszük, majd hozzáadunk 2 ml 30 %-os H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-ot és 5 percig forraljuk.

Ezután hozzáadunk 5 ml cc NH<sub>4</sub>OH-t és további 5 percig forraljuk. A levált rozsdabarna színű csapadékot forrón szűrjük, hamumentes szűrőpapírra. A csapadékot cc NH<sub>4</sub>OH-dal és desztillált vízzel öblítjük, majd porceláncsészébe helyezük és 500 °C-on kiizzítjuk.

Az izzítási termék tömegéből a garvimetrikus faktor /gf/ segítségével számítjuk ki a Fe mennyiségét. A szűrletet titrálólombikba dekantáljuk, majd 5 ml puffer-oldatot és kb. 0,1 mg murexid indikátort adunk hozzá.

A titrálást 0,01 m K<sub>III</sub> oldattal végezzük. A végpontban az oldat sárgából kékesibolyába csap át.

$$g_{\text{Fe}}^f / \text{Fe}_2\text{O}_3 = 0,3497$$

Titer: 1 ml 0,01 m K<sub>III</sub> oldat  
0,5871 mg Ni-t mér /T/

$$\text{Fe \%} = \frac{M \cdot g^f \cdot 100}{b}$$

$$\text{Ni \%} = \frac{v \cdot T \cdot f \cdot 100}{b}$$

ahol: M = csapadék tömege  
izzítás után

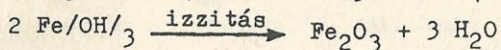
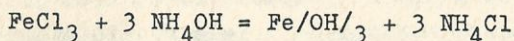
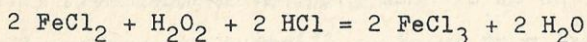
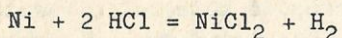
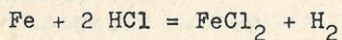
ahol: v = K<sub>III</sub> fogyás /ml/

b = minta tömege

T = titer mg/ml

f = K<sub>III</sub> faktora

### Reakcióegyenletek:



— Puffer oldat: 0,83 g  $\text{NH}_4\text{Cl}$ -ot kevés vízben oldunk, 11,3 ml cc  $\text{NH}_4\text{OH}$ -ot adunk hozzá, és desztillált vízzel 100 ml-re hígítjuk.

— Murexid és eriokrómfekete T szilárd indikátorok készítése:

murexid:  $\text{KNO}_3 = 1:500$

erikr.T:  $\text{KNO}_3 = 1:500$

— 0,01 m  $\text{K}_{\text{III}}$  készítése és faktorozása: 3,8 g  $\text{K}_{\text{III}}$ -at és 0,86 g  $\text{NaOH}$ -ot oldunk, majd 1000 ml-re töltünk. 10 ml  $\text{MgSO}_4$  törzsoldat + 5 ml 1 n  $\text{NaOH}$  + 0,3 g eriokrómfekete T indikátor titrálás  $\text{K}_{\text{III}}$ -mal égszínkéig  $f = -10/y$   $\text{MgSO}_4$ -törzsoldat: 2,4649 g  $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$  feltöltve 1000 ml-re.

### MIKROMETEORITOK KELETKEZÉSE

Felvetődhet a kérdés, hogy honnan származik a mikrometeoritokat "szülő" finom porfelhő. A porszemcsék keletkezésének okozói az alábbiak lehetnek:

- az egymással összeütköző kisbolygók törmelékképző tevékenysége, anyagvesztésük, porlódásuk révén;
- a kisbolygókra csapódó meteorok, hiszen ez gyakori esemény lehet jelenleg is. A kis aszteroidákon a szökési sebesség is kicsi, így a keletkezett por és törmelék könnyen elhagyhatja az égitestet;
- az üstökösök előregedése. Jelentős mennyiségű port termel, ahogy többszöri visszatérésük során fokozatosan széthullanak, darabolódnak;
- a Holdba ütköző meteorok tevékenysége. A felcsapódott por részecskéinek sebessége néha meghaladhatja a szökési sebességet. Megjegyzendő, hogy a holdexpedíciók által talált



holdporréteg 0,1-0,01 mm-es szemcsékből áll. Ezek jobbára közel gömb alakú, majdnem tisztán üvegszerű anyagok. Feltételezhető, hogy a felszínre becsapódó meteorok olvasztották meg a kőzetet, és az olvadék gömböcskékké dermedt.

Ezt a bolygóközi port jelzi az állatövi fény, s az ellenfény az égen, az ekliptika mentén. Ez a jelenség tulajdonképpen a porszemcsék sokaságán visszaverődő napfény. A részecskék létének legnyilvánvalóbb bizonyítéka azonban az a koptató /néha pusztító/ hatás, amelyet a világűrben száguldó űrszondák felületén fejtenek ki. Sok műholdnál külön kutatási program volt a mikrometeoritok vagy érzékelőkkel való regisztrálása. De tudunk a felsőlégkörből repülőgépekkel mikrometeorit-csapdába ejtett és lehozott mintákról is.

A bolygóközi porszemcsék közül a 0,001 mm-nél nagyobb darabok a Nap körüli pályán mozognak. Egyre szűkülő pályán haladnak, egyre közelebb a Naphoz, végül behullanak. Mivel jelenleg is találunk port, ez azt jelenti, hogy valahonnan folyamatosan pótlódik. /Egyes szerzők százezer évenkénti teljes kicserélődést adnak meg! / Az utánpótlásra a fent felsorolt módok némelyike elegendő magyarázatot ad.

Az eredeti sebességüket és irányukat a fénynyomás, perturbációs hatások, a napszél hatására jelentősen megváltoztató, kavargó szemcsék összeütközhetnek a Földdel. De fényjelenséget nem keltenek, mivel térfogatukhoz képest igen nagy a sugárzó felületük. S így rendszerint még jóval azelőtt lefékeződnek és állandó sebességre tesznek szert, mielőtt felizzannak. Ezután a felsőlégkörbe kerülnek, majd lassan lefelé hullanak. A Föld gravitációs hatását mérsékli az egyre sűrűbbé váló légkör is. A kozmikus eredetű porszemekre már 80-100 km magasan jég szemcsék rakódhatnak, amelyek felhővé tömörülnek. Ezek a mozgó világító felhők vagy ezüstfelhők. A tovább süllyedő szemcsék aztán egyes kutatók szerint napok vagy hetek múlva érik el az 5-10 km közötti magasságot. Többen /Bowen, Gauser, Bartha/ állítják, hogy ez a por szolgáltatja a felhőképződéshez szükséges szilárd, úgynevezett kifagyási magvakat. Így kezdődhet a felhők kialakulása és végső soron



ez a por okozza az esőzéseket is. Az eső azután lehozza, szinte kimossa a magasban levő szemcséket a földfelszínre.

#### KÉRDÉSES ÉS KUTATANDÓ PROBLÉMÁK

- Milyen a mikrometeoritok évszakos eloszlás-gyakorisága? Ehhez minél nagyobb számú rendszeres észlelés kell.
- Rövidtávú, 1-2 napos vagy párórás hirtelen változások vizsgálata, gyakori edénycserékkel vizsgálva.
- Hosszabb esőzéseknél az eső ideje során bekövetkező aktivitásváltozások vizsgálata. /Lakatos L. szerint hosszabb esőzéseknél többször is tapasztalható, hogy az eső kezdetén a mikrometeoritok száma hihetetlen nagyra nő. De azután a hosszú eső során ez a szám lecsökken, és egy elfogadhatóbb értékre beáll/.
- A csapadék mm-ben mért mennyisége és a mikrometeorit-szám közötti /talán meglevő/ összefüggés megállapítása.
- Az IHR- és ZHR-értékek összefüggésének vizsgálata. /Azaz: léteznek-e külön mikrometeoritikus rajok, avagy ezek a vizuális meteorrajokhoz kapcsolódnak-e? Elméletileg az űrben az IHR pár órával előzi a ZHR-t, de míg a meteort vizuálisan azonnal látjuk, a mikroszemcsét csak jóval később, s ez eltolódást eredményez.
- Mikroszkopikus vizsgálatok a különféle időkben észlelt minták anyag- és alaki eloszlására vonatkozóan. /A méret- és tömegeloszlások Papp J. szerint jellemzőek az egyes rajokra, hiszen eredetük azonos. De a keveredés nyilván eltorzítja ezt a jellegzetességet, és egy-egy mintában különféle eredetű szemcsék is lehetnek/.
- Mikroszkópos vizsgálat különféle észlelési helyeken gyűjtött minták összehasonlítására, az esetleges lokális zavaró hatások kiszűrésére. Tanulságos lenne egy hasonló összehasonlító vizsgálat vulkáni porral, sivatagi porral, gyárak porával is.



- A mikrometeoritok mennyiségének hosszútávú eloszlásvizsgálata, a több éves változások észrevétele és az okok felismerése.
- A mikrometeoritikus aktivitás és az időjárási helyzet /főleg a csapadék/ közötti összefüggés. Például hosszabb száraz időszak utáni esőzés, vagy folyamatos hosszabb esős időszak utáni újabb esőzés mennyisége. /Megjegyzendő, hogy a mikrometeoritikus téma iránt az amatőrmeteorológusok is szimpátiát éreznek. Velük a kapcsolatfelvétel hasznos lenne/.
- Kőmeteoritok vizuális azonosítására, csapadékból való kinyerésére vonatkozó lehető leghitelesebb módszer kidolgozása.
- A tűzgömbök hullása, valamint a tűzgömb alatti terület - és környezetének - mikrometeoritikus aktivitása közötti összefüggés kutatása. /Angol szerzők megemlítik a helyi aktivitás megemelkedését egy-egy szinte elliptikus területen. Például az 1973. március 30-i tűzgömb 3-4 nap múlva Anglia, Norvégia és Svédország egyes körzeteiben igen megemelte az aktivitást.

Jelen tanulmány csak első része egy, az összes meteormegfigyelési módot tartalmazó sorozatnak. Az információk és észlelések lezárta: 1981. március 1.

A szerzők köszönetet mondanak mindazoknak, akik eddigi észleléseik megküldésével és gyakorlati észlelésmódjuk leírásával elősegítették munkájukat: Farkas Zsoltnak, Hevesi Zoltánnak, Kelemen Zsoltnak, Lakatos Istvánnak, Szauer Ágostonnak és Szőke Balázsnak.

KESZTHELYI SÁNDOR - MAJTÉNYI ZSOLT  
/MMTÉH/

## Napfizikai megfigyelések 1980/81 fordulóján

Amint ismeretes, a legutóbbi napfoltmaximum, vagy általánosan szólva: a naptevékenységi maximum 1979 végén zajlott le. A tényleges csúcsra 1979. november 10-én került sor, amikor a /zürichi/ napfolt-relativszám elérte a 302-es értéket. Alig valamivel maradt azonban csak el ettől a második csúcs, 1979. december 9-én. Ekkor ugyanis a relativszám 293 volt. A havi átlagok így alakultak 1979/80 fordulóján:

szeptember: 188,7	január: 162,2
október: 188,2	február: 159,3
november: 185,0	március: 126,5
december: 182,2	

Ezután egy két hónapig tartó emelkedés következett:

április: 166,6	május: 179,7
----------------	--------------

Végül egy újabb csökkenés:

június: 157,2	július: 135,0
---------------	---------------

E sorok írása idején, 1981 augusztus második felében a Napon még mindig hatalmas méretű foltok és foltcsoportok mutatkoznak.

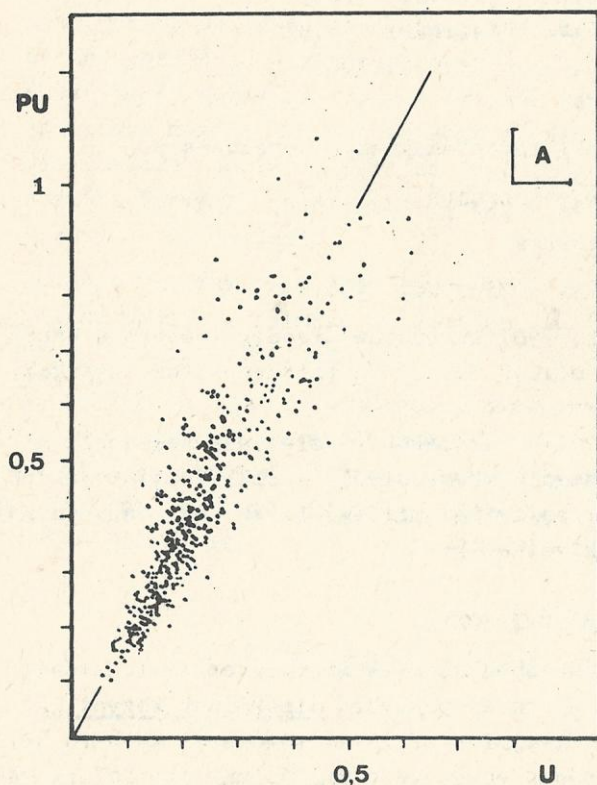
A "Föld és Ég" 1981/2. számában részletesen beszámolt a Georgiana csillagvizsgáló műszereiről. E cikk folytatásaként most az ott végzett napfizikai megfigyelések egy részének rövid összefoglalása következik.

### A NAPFOLTOK PU/U ÁTMÉRŐVISZONYA

A 152/762 mm-es refraktorra szerelt mikrométerrel lehetőség nyílt a napfoltok umbra és penumbra átmérőinek közvetlen mérésére. Waldmeier, svájci napfizikus módszerét követve elsősorban a többé-kevésbé körszerű formájú, nagyobb foltok méretének meghatározása volt a célkitűzés. A mérések egy úgy-



nevezett Motál-féle interferenciaszűrő közbeiktatásával történtek a 670 nm-es hullámhosszon /sáv szélesség  $\pm 4$  nm/. A Motál-típusú szűrő, egy közönséges optikai szűrővel kombinálva, lehetőséget biztosított a Nap közvetlen, azaz a teleszkóp okulárjában keresztül történő, teljesen veszélytelen vizsgálatára. A megfigyelések 1980. április 9-től 1981. június 21-ig folytak ezzel a módszerrel, s az eredményeket az 1. ábra mutatja. /1979. augusztus 26-tól 1980. április 8-ig az észlelések nem a Motál-szűrőn, hanem egy hidrogén-alfa szűrőn át történtek, de ugyanazzal a távcsővel. Az ekkor kapott adatok eloszlása igen hasonló az 1. ábrán láthatóakhoz.



1. ábra

Az "üstökös-diagram"  
A függőleges tengelyen a penumbra, a vízszintesen az umbra átmérőjét tüntettük fel. Az egység 54225 km-nek felel meg; az A-val jelölt lépték ennek tizedrésze.

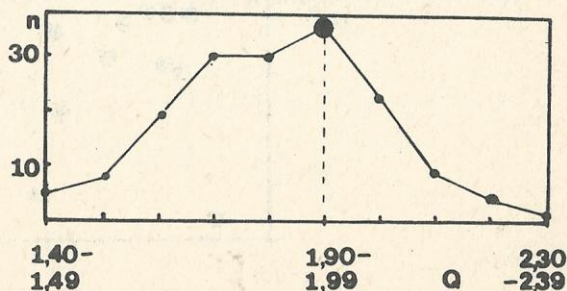
A rajzot "üstökösdiagram"-nak is nevezhetnénk, hiszen a pontok eloszlása egy üstökösre emlékeztet. Valójában lineáris összefüggésről van szó, s a szórás annál kisebb, minél kisebb PU, illetve U értéke. Minden egyes berajzolt pont egy-egy mérési eredményt képvisel. Egy adott foltra rendszerint egynél több adat is kapható, minthogy a folt több napon át megfigyelhető, s így bemérésére minden nap sor kerül - teljesen függetlenül attól, hogy az előző napokban történt-e már méretmeghatározás rá vonatkozóan, avagy nem./Egyébként ezt az eljárást is Waldmeier javasolta, 1939-ben megjelent tanulmányában/.

Kiszámíthatók a PU/U viszony napi átlagértékei is. Minden egyes napfoltot legalább két ízben kell bemérni, néhány perces időkülönbséggel. Ha a megengedhetőnél nagyobb eltérés /hiba/ adódik, akkor harmadik, negyedik, kivételes esetben ötödik vagy hatodik mérésre is sort kell keríteni. Ezután meghatározandó a kérdéses folt umbrájára és penumbrájára vonatkozó középérték. Ezt követi a vizsgált folt PU/U viszonyának kiszámítása. A különböző foltokra kapott PU/U értékeket végül összeadjuk és elosztjuk a bemért foltok számával, n-nel. Így kapjuk meg a napi átlagértéket. Képletben:

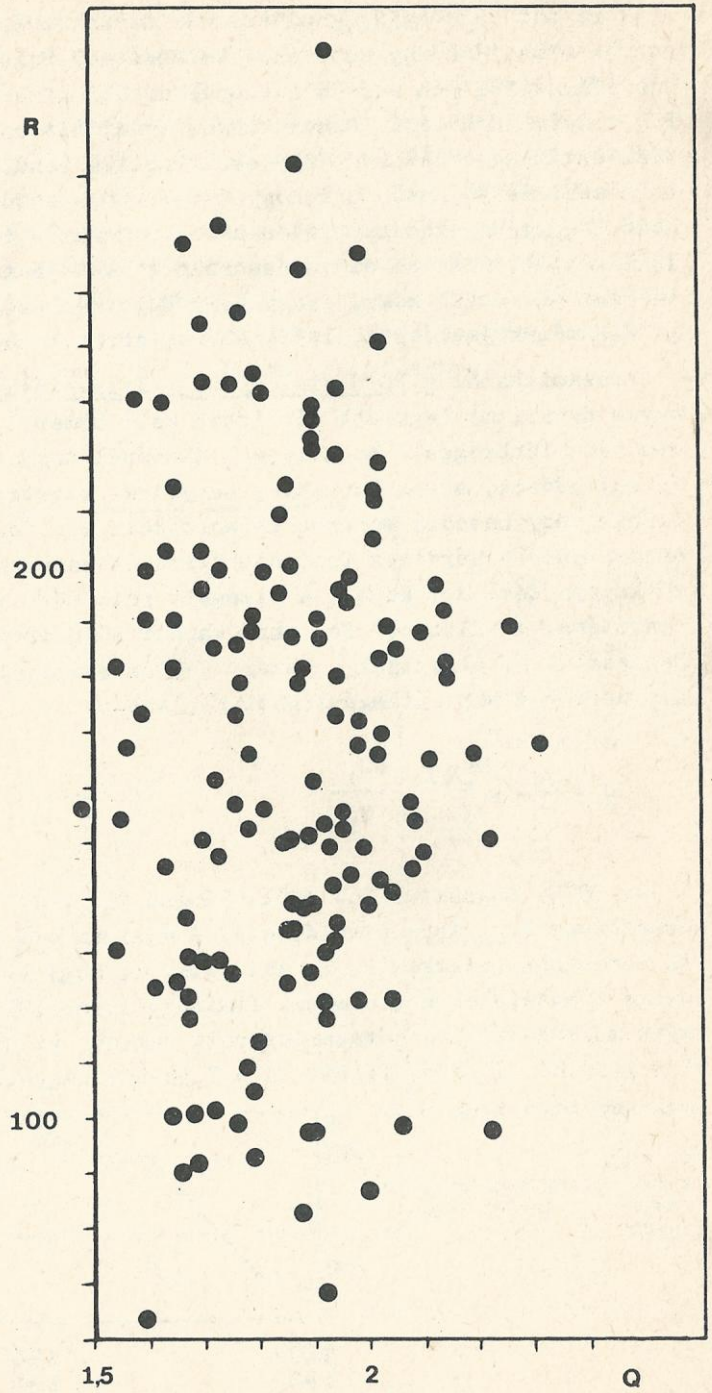
$$Q = \frac{PU}{U} = \sum_{i=1}^n \frac{PU_i}{U_i}$$

Az 1979. augusztus 26. 1981. június 21. közt napi átlagok eloszlását a 2. ábra szemlélteti. A maximum a  $Q = 1,90-1,99$  tartományban mutatkozik. Ez azt jelenti, hogy az esetek túlnyomó többségében a penumbrák átmérője 1,90-1,99-szerte /vagyis megközelítőleg kétszerte/ volt nagyobb az umbrakénál.  $Q = 1,40$ -nél kisebb, illetve  $Q = 2,39$ -nél nagyobb viszonyszámok nem fordultak elő.

2. ábra  
A PU/U átlagértékek eloszlása, n az esetek számát jelöli.







A norvégiai elméleti asztrofizikai intézet /Oslo/ által végzett vizsgálatok szerint a Q értékek alakulása kapcsolatot mutat a naptevékenységgel, de ez csak hosszú idők alatt, s több napfoltciklusra kiterjedő vizsgálati anyag felhasználása esetén nyilvánul meg. Rövidebb idő alatt semmiféle összefüggés nem ismerhető fel. 3. ábránkon a körülbelül két évre terjedő észlelési anyag szerepel R-nek, azaz a zürichi napfolt-relativszámnak függvényében. A pontok eloszlása teljesen rendszeretlen, véletlenszerű, mindenféle határozottabb tendencia nélkül.

### KÜLÖNLEGES FOLTJELENSÉGEK

Waldmeier 1939-ben megjelent munkájában\* megemlítette, hogy a  $400 \pm 20$  nm-es tartományban észlelve a Napot, az egyes foltok körül világos gyűrű ismerhető fel. Ezeket a foltok harmadik fő alkotórészének tekinthetjük az umbra és a penumbra mellett. A gyűrűk megjelenése egy kissé a fáklyákéra emlékeztet. A fáklyák a napfoltok szintjénél valamelyest magasabban helyezkedő, világos, fénylő képződmények a fotoszférában. Alakjuk olyan, mint a szétszakadt felhőfoszlányoké a földi légkörben. Többnyire csoportosan jelentkeznek /ezt szokás fáklyamezőnek nevezni/. Bizonyos, hogy a nagy foltcsoportok mindig fáklyamezőkben fekszenek, de a fáklyák nem korlátozódnak csak a foltzónára. Hőmérsékletük hozzávetőleg  $1000^\circ$ -kal magasabb, mint a környező fotoszféráé. A foltok magjába a penumbrából behatoló fényhidak /amelyek főként a nagy foltok előregedett stádiumában jelentkeznek/, vagy maguk is napfáklyák, vagy azokkal igen közeli rokonságban álló képződmények. Míg azonban a napfáklyákat csak a napkorong pereméhez közel tudjuk megfigyelni, addig a Waldmeier-féle gyűrűk olyankor is láthatók, amikor a vizsgált napfolt a korong középpontjához közel van.

\* "Über die Struktur der Sonnenflecken" /Astronomische Mitteilungen, CXXXVIII, Zürich 1939/



A Georgiana csillagvizsgálóban végzett megfigyelések alapján az alábbi következtetések adódtak:

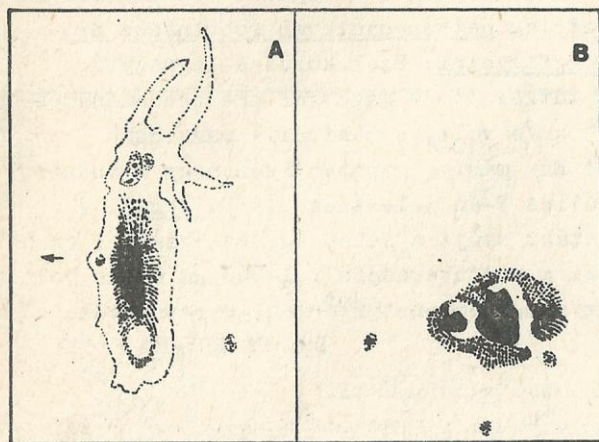
- A gyűrük nemcsak a  $400 \pm 20$  nm-es tartományban láthatók, hanem a hidrogén alfa vonalában, sőt /igaz, rendkívül halványan, éppen csak sejtetően/ még a közönséges fényben is.
- A  $400 \pm 20$  nm-es tartományban végzett észlelések szerint: a nagy, szomszédos foltoknak közös gyűrűjük van; továbbá ha egy foltot több napon át nyomon követünk /a napkorong szélénél történt feltünésétől egészen a korong átellenes szélén való eltünéséig/, akkor meggyőződhetünk róla, hogy a gyűrük a fáklyamezők részei. A fáklyákkal való kapcsolat olyankor észlelhető jól, amikor a folt még a perem közelében van. A gyűrű viszont akkor válik önálló képződménnyé, ha a folt annyira távol jutott a peremtől, hogy a környezetében levő fáklyák többé már nem láthatók. De ez az önállóság csak látszólagos: a fáklyákkal való fizikai kapcsolatot újra nyilvánvalóvá lesz, mihelyt a folt olyan helyzetbe kerül, hogy a környezetében levő fáklyamező is észlelhető. Mindezek alapján jogosnak tetszik a következő feltevés is:
- a gyűrük és a fáklyák vagy azonos, vagy közeli rokonságban álló képződmények, éppúgy, mint az umbrákba behatoló fényhidak.

A 4. ábra bal oldali részén /A/ egy ilyen gyűrűt láthatunk egy nagy folt körül. Ez a folt 1980. szeptember 19-én érdekes belső szerkezettel hívta fel magára a figyelmet. 12:53 UT-kor megkezdett és 13:51-kor befejezett hidrogén-alfa észlelés szerint az umbrától északra, a penumbrán belül egy igen fényes, elliptikus folt mutatkozott. A napfolt maga a  $13^\circ$  É,  $71^\circ$  Ny/ koordinátájú helyen volt, tehát aránylag közel a korong pereméhez. Az elliptikus folt olyan fényes volt, mint a környezetben levő fáklyák. A rajz azt is bemutatja, hogy milyen kapcsolat volt a gyűrű és a fáklyák között. A szeptember 17-én végzett mikrométeres mérés szerint az umbra átmérője kb. 12 000, míg a penumbráé 26 000 km volt.



A képződmény az első pillanatban flérnek tetszett, de minthogy fényessége, alakja, kiterjedése és helye változatlan maradt, ez arra mutat, hogy valójában mégsem flér volt. Később sikerült fehér fényben is megfigyelni. A folt különös sajátossága volt, hogy fordított Wilson-jelenséget mutatott, olyannak tűnt, mintha kiemelkedés lenne. Ezt a 4. ábra is szemlélteti. /Wilson-jelenség: a foltok a napperem közelében bemélyedéseknek látszanak/. A jelenség másnapig észlelhető volt.

A 4. ábra jobb oldalán /B/ a szeptember 20-án a /18° É, 25° K/ pontban fekvő napfolt látható, amelynek belsejében kettős Secchi-gyűrű mutatkozott. /Secchi-gyűrű: nagyobb foltok esetén a penumbra-umbra határ mentén jelentkező félkörív alakú, vagy teljes kört alkotó fénylő képződmény/. A két gyűrű fényesebb volt, mint a foltot övező fotoszféra. A folt teljes átmérője kb. 15 700 km volt ezen a napon.



4. ábra

**A:** egy nagy napfolt, amelyben fordított Wilson-jelenség, valamint a penumbrában egy fényes, elliptikus folt mutatkozott. A napfoltot fénylő gyűrű övezte, amely - amint a rajz felső részén látható - egybeolvadt a szomszédos fáklyamezővel.

**B:** egy másik napfolt, amelyben egyidejűleg két Secchi-féle gyűrű volt látható.



## PROTUBERANCIÁK

Egy másik programpont a napperemnél fellépő flérek és protuberanciák észlelése. Ezek a megfigyelések a hidrogén alfa vonalában történnek. Az eredményeket a Georgiana csillagvizsgáló a nemzetközi "Nap Maximum Éve" keretében a moszkvai, meudoni és boulderi világadat-központhoz továbbítja. A robbanásos protuberanciákról külön jelentés is készül a washingtoni tengerészeti kutatólaboratóriumnak. A legutóbbi két és fél évben egyes mesterséges égitestek által végzett napkorona-vizsgálatokból kitűnt, hogy a koronában nemegyszer 1000 km/s átlagsebességű, vertikális irányú anyagmozgások zajlanak, amelyeknek térbeli mérete messze meghaladja még a nagy protuberanciákét is. Ezeket koronabeli tranziens /azaz átmeneti jellegű, időszakos/ jelenségeknek nevezték el. Robbanásos protuberanciák indítják útnak őket.

1978. május 21-től 1981 nyaráig a Georgiana csillagvizsgáló műszereivel hozzávetőleg hetven-nyolcvan robbanásos protuberanciát sikerült megfigyelni. Ezek közül a legnagyobb 1979. március 11-én mutatkozott. A gázsugár emelkedési sebessége középértékben 325 km/s volt, s maximális magassága 234 000 km-re terjedt! Egy másik, szintén igen nagy robbanásos protuberancia 1978. július 9-én jelentkezett /5. ábra/. A képsorozat felvilágosítást nyújt a jelenség lezajlásáról és a kísérő eseményekről. Ez a protuberancia 161 000 km magas volt. Változásai rendkívül gyors ütemben történtek, s rendkívül fényesnek mutatkozott.

DR. HÉDERVÁRI PÉTER

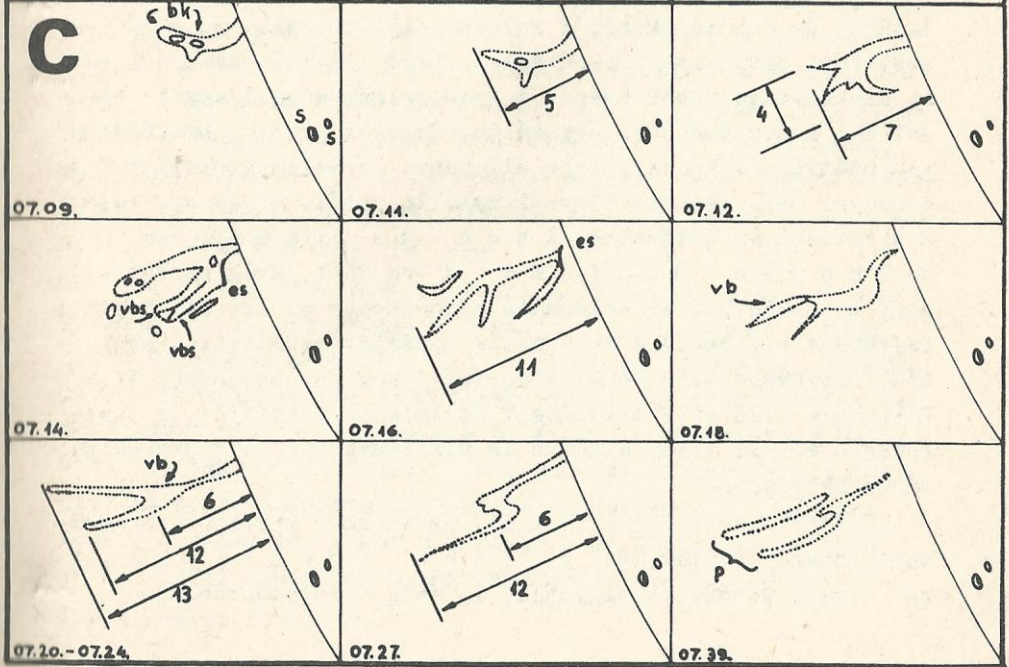
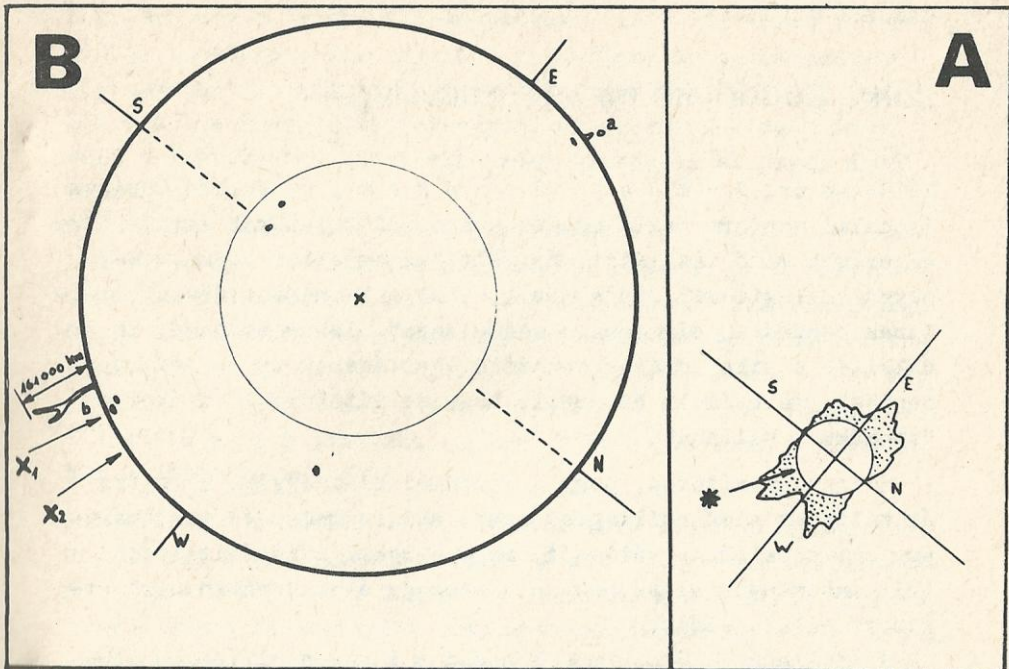
5. ábra. Egy óriási, robbanásos protuberancia.

A: a napkorona alakja a protuberancia feltűnésének napján. ✖: a protuberancia helye /a koronarajz a Solar-Geophysical Data Prompt Reports után/.

B: a napfoltok helyzete. a: egy kisebb protuberancia. b: a nagy protuberancia, amely maximális fázisában 161 000 km magasságot ért el.  $X_1$  és  $X_2$  két röntgensugár-forrás /ez utóbbiak is a fent idézett forrás nyomán/.

C: a protuberancia kifejlődése és változásai. Időadatok világlámpában.

bk: fénylő csomók, s: kis napfoltok, ys: rendkívül fényes részek, vb: fényes részek, es: nagyon élesen lehatárolt szegély, p: halványuló részek. Egy magasságegység: 12538 km





## John Goodricke és változócsillagai

1973-ban dr. S a m u e l J o h n s o n , érdeklődő korának irodalmi mentora meglátogatta a skóciai Edinburgh egyik ritkaságszámba menő iskoláját. Ez volt "az egyetlen város, amely olyan kollégiummal rendelkezik, ahol siketnéma diákokat tanítanak beszédre, olvasásra, számolásra". Johnstont magát is érdekelték a siket diákok beszédre tanításának problémái, s meghökkenve számolt be arról, hogy az edinburghi diákok a "szemükkel hallanak".

Aligha gyanította, hogy a tizenkét diák egyike alig tíz év múlva az első csillagász lesz, aki felfedez és tanulmányoz egy rövidperiódusú változót, majd elnyeri a legáhitottabb brit tudományos elismerést - huszonegy éves korában bekövetkezett halála előtt.

A csillagász, J o h n G o o d r i c k e 1764-ben született, és csecsemőkorától kezdve teljesen siket volt. A születési dátum azért is érdekes, mert a XVIII. század korábbi szakaszában a siketséget a gyengeelmjűséggel együtt kezelték: a kor Európája úgy vélte, hogy az ember a beszédet nem utánzás útján sajátítja el, hanem az veleszületett tulajdonsága, mely megkülönbözteti az állatoktól. Ennek cáfolata a siketoktatás úttörőjére, A b b é d e l'É p é e -re és T h o m a s B r a i d w o o d -ra várt, akik igazolták, hogy a beszéd nem a racionális gondolkodás emberi adományából fejlődött ki, hanem a racionális gondolat született a nyelvből. Braidwood 1764 körül alapította meg Edinburgh-ben Nagy-Britannia első siketoktatással foglalkozó iskoláját, s hamarosan a művelt világ számára is nyilvánvalóvá vált gyakorlathának helyessége.

A Goodricke-ok felvilágosult, ugyanakkor királyhű Yorkshirre-i nemesek voltak. S i r J o h n G o o d r i c k e , a csillagász Goodricke nagyapja, 13 évig volt Stockholmban



Nagy-Britannia rendkívüli nagykövete, 1770-től III. G y ö r g y titkos tanácsosa. Fia, H e n r y Hollandiában teljesített diplomáciai szolgálatot, s oda is házasodott: L e v i n a S e s s l e r -t vette feleségül. Őt gyermekük közül John volt a legidősebb, kinek siketsége bizonytal az anyai ágról eredt.

/"Nincs unalmasabb, mint a gyermekkor és a diákévek részletes leírása" - Voltaire szellemében csak a legfontosabb adatokra szorítkozunk/. John hétéves korában kerül Edinburgh-be, s tizenhárom évesen már egy "közönséges" warringtoni középiskolában találjuk. Tanárai közé tartozik J e a n - P a u l M a r a t és W i l l i a m E n f i e l d , a természet-filozófia és a matematika tanára. Tőle kapta első indíttatását a csillagászat felé.

Goodricke a szülői házhoz visszatérve kapta a legnagyobb ösztönzést a csillagászat iránt. A két "gentleman"-csillagász, N a t h a n i e l P i g o t t és fia, E d w a r d jelenléte - három háztömbnyire laktak Goodricke-éktől - volt a legfőbb indíték. Nathaniel furcsaképp "filozófus tanonc"-nak nevezte magát, bár W i l l i a m H e r s c h e l -l el és N e v i l M a s k e l y n e -nal, a Királyi Csillagászzal való eleven kapcsolata azt mutatja, hogy otthonos volt a tudomány világában is. Tagja volt több külföldi akadémiának, s a Royal Society 1772-ben választotta soraiba. Edward követte apja példáját: tizenhat évesen, 1769-ben kezdett csillagászati megfigyeléseket végezni.

"Mr. E. Pigott elmondta nekem, hogy tegnap este 9 órakor felfedezett egy üstököst: kis magja és kómája van, a Cygnus nyaka közelében látszik" - írja John Goodricke 1781. november 16-án. Ezek voltak az első szavak csillagászati észleléseket tartalmazó naplójában, melybe öt év múlva bekövetkező haláláig írja feljegyzéseit. Kétségtelen, hogy az ifjabb Pigott volt ösztönzője és sugalmazója Goodricke későbbi csillagászati tanulmányainak is. Annak ellenére, hogy Goodricke 16 éves volt, Pigott pedig 28, meleg barátság fűzte őket össze, az észleléseken kívül is.



A csillagászat szigorúan véve csak időtöltés volt John Goodricke számára. Először is csak színházi látcsövei voltak és "egy kicsi messzelátó 10- vagy 12-szeres nagyítással". Ezekkel az eszközökkel nemcsak üstökösöket észlelt, hanem azt a különös "üstököst vagy talán csillagot /.. is ../, nem tudjuk, hogy mi is voltaképpen Herschel úr felfedezése", mely később az Uránusz nevet kapta.

Ha Goodricke módszerei kezdetlegeseek voltak, akkor Pigott-éké egyenesen professzionálisak. Házuk mögötti kertjükben felállítottak egy greenwichi mintára készült csillagvizsgáló épületet. Amint Edward Pigott leírja, az obszervatórium "két egymás fölötti nyolcszögletű szobából áll, 14 láb átmérőjű, s a felső szobában van elhelyezve az összes műszer. Négy ablaka van, egy rés a mennyezeten a csillagátmenetek számára és két másik a /.../ kvadránsnak. A két oszlop, mely a kvadránst és a passzázsműszert tartja, kb. 12 láb magas, 12 hüvelyk széles és 20 hüvelyk vastag; mindegyikük kőtömbön nyugszik". Az épület passzázsműszerrel, egy kitűnő kvadránssal, csillagászati órával, 260-szoros nagyítású reflektorral, egy két és fél láb-as akromatikus távcsővel, teodolittal és más műszerekkel volt felszerelve. Jelentőségére jellemző, hogy az akkori Angliában mindössze két hasonló magán csillagvizsgáló volt.

Meglepő, hogy Goodricke első jelentős felfedezését /Yorkot elhagyva/ szabadszemmel végezte. 1782 tavasza körül Pigott ugyanis azt indítványozta barátjának, hogy figyelhetné az ég változó fényű csillagait. Pigott-t régóta érdekelte ez a terület, és össze is állított egy listát azokról a csillagokról, melyek valószínűleg változók. Köztük volt a Delta UMA, Alfa DRA, Béta CET, Béta AQL, Béta LEO és a Béta PER, az Algol is. Ez utóbbi csillaggal kapcsolatban Pigott-nak ugyan volt csekély kétsége, de kevés bizonyítéka is. 1782 októberében ezt írja naplójában: "Algol. Ez a csillag változó". Komoly alapja volt annak, hogy Pigott feltételezze a csillag változékonyságát. G e m i n i a n o M o n t a n a r i 1672-ben észlelte, és be is számolt a csillag "nem konstans" fényéről. Azonkívül a név is arra utalt, hogy az arab csillagászok



tisztában voltak a csillag viselkedésével.

1782. november 12-én jegyzi fel Goodricke ezeket a sorokat: "Ezen az éjszakán a Béta Perseit figyeltem és igen meglepődtem fényének átalakulásán. Körülbelül négy magnitúdósnak látszott /.../, szorgalmasan észleltem további egy órán át - szilárdan hiszem, hogy megváltoztatta fényességét, bár sohasem hallottam még olyan csillagról, mely ilyen gyorsan változtatná meg fényességét. Először azt gondoltam, optikai csalódás lehet, szemem hibája vagy a rossz levegő is okozhatja, de a későbbiekben kiderült, hogy a változás valódi, nem tévedtem".

Goodricke valószínűleg kevésbé lepődött meg a változás tényén, mint annak példa nélkül állóságán. 1782-ben a változócsillagok prototípusa a Mira Ceti volt. A változó fogalma sokszor nem is jelentett mást, mint lassú, visszatérő nóvát. 1782-ig Goodricke is felváltva használta a "változó" és a "nóva" szót, de az Algol jellemző gyors változások nem hasonlítottak semmilyen akkor ismert változóéra /Mira CET, R HYA, Kxi CYG/.

1782. december 28-án, mikor Goodricke Pigott-tal egyidőben figyelte a csillag változásait, a felfedező végre meggyőződött a jelenség realitásáról: "Utolsó észlelésem a csillagról a változás gyorsaságát hitelesíti. Mr. E. Pigott /... észlelései.../ egyeznek az enyémmel, és nagyon örülök, hogy megerősítik azokat. Példa nélkül álló változás!" Két nappal később megadta a változás lehetséges magyarázatát is: "Úgy vélem, a változás nem következhet be más módon, mint hogy fogyatkozás jön létre /ha lehet így mondani/ egy, a csillag körül keringő bolygó által." Ezt a sejtést 1889-ben Hermann C. Vogel spektroszkopikus észlelései erősítették meg. A valóságban azonban nem bolygó, hanem egy, a főcsillagnál lényegesen halványabb csillag okozza a változásokat.

Az elkövetkező 17 hónapban Goodricke nagy gonddal követte az Algol fényváltozásait. A fényesség meghatározásának módja a környező, ismert fényű csillagokkal való összehasonlítás volt. Az ilyen összehasonlítás nehézségeiről így panaszkodik



Pigott: "szürkületkor és holdfénynél, de a legcsekélyebb párában is nagyobb különbség van a fényességekben, mint teljesen sötét vagy tiszta égen."

Az Algol változásának jellegzetességeiről a felfedező 1783. május 12-én számol be a Royal Society-nek. A változás tehát 2-től 4 magnitúdóig, hét órán át tart, és minden 2 nap 21 órában visszatér. Egy későbbi, 1783. december 8-i közleményében 2 nap 20 óra 49 perc 3 másodpercre  $\pm$  15 másodperc/módosítja a periódust. A Royal Society lelkesen fogadta Goodricke közleményét. Nem sokkal később a népszerűsítő is "ráharaptak" az újdonságra, s a Naprendszeren kívüli bolygórendszerek bizonyítékát látták benne. 1784-ben az Algol eredményes kutatásának elismeréseként a Royal Society a Godfrey Copley emlékérmét adományozta Goodricke-nak. Ez egy évenként odaitélt kitüntetés volt azok számára, akik a tudomány legjelentősebb felfedezéseit tették. Figyelemre méltó elismerés ez egy 19 éves fiatalembernek! Két évvel később egy újabb járult mellé: Goodricke-ot két héttel halála előtt megválasztották a Royal Society tagjának.

Időközben azonban korántsem lustálkodott a három yorcki csillagász, ahogy Nathaniel Pigott magukat nevezte /úgy látszik bővelkedett az elmés megjegyzésekben/. 1783. november 19-én Edward Pigott felfedezett egy üstököst, melyet Goodricke is észlelt /"nagyon szép üstökös" - írja naplójában/. 1784 áprilisában Goodricke Londonba utazott "tudását jobbitani a csillagászat különféle ágaiban", s Greenwichbe is ellátogatott; néhány távcsöves megfigyelést végzett. Júliusban váratlanul meghalt apja, így fiára hagyva a Goodricke-vagyont és a nemesi előjogokat.

1784. szeptember 10-én Edward Pigott és John Goodricke két újabb változót fedezett fel: Pigott az Éta AQL-t, Goodricke a Béta LYR-t. Az utóbbi csillag összetett változásai először megtévesztették a felfedezőt, végül azonban bebizonyosodott, hogy a változás két elkülönülő minimumból áll: az egyik "négy és öt magnitúdó között", a másik "némiképp nagyobb;



mint egy négy magnitúdós csillag". A minimumok között a csillag két-három napig normális, 3-4 magnitúdós fényességnél stagnál. Goodricke meghatározta a csillag ideiglenes periódusát is, 12 nap 19 vagy 20 óra körüli értékben. Az a körülmény, hogy két különböző minimumról beszélt, Goodricke észlelői éleslátásáról tanuskodik. A modern csillagászati fotometria szerint ezek a minimumok 0,47 és 0,86 magnitúdó mélyek.

Mivel Goodricke egy sötét társ okozta fogyatkozással nem látta valószínűnek a két különböző mélységű minimum magyarázatát, újabb elméletet konstruált, mely szerint a jelenséget a csillag tengelykörüli forgása okozná, valamint néhány nagy sötét folt a felszínen, továbbá a forgástengely is hajlana a földpályához képest. Ma már tudjuk, hogy a Béta LYR kettős rendszer.

Még egy hónap sem telt el, és Goodricke újabb változóval jelentkezett, ezúttal a Delta CEP változását fedezte fel: azon csillagok névadóját, melyek periódus-luminozitás relációjára nélkülözhetetlen segédeszköz a Világegyetem valós méreteinek megismerésében. Úgy látszik, Goodricke kedvelte a "sötét foltok elméletét", mert a Delta CEP változásait is azokkal magyarázta. A modern analizisek azonban - mint közismert - kimutatták, hogy a Delta CEP változásainak oka a csillag mélyében keresendő: pulzációról van szó.

A periódus Goodricke szerint 5 nap 8 óra 37,5 perc. Közleményében, melyet ma Yorkban őriznek, ennek egy erős módosítósa szerepel. Ezt azonban sohasem kapta meg a címzett, a Royal Society. 1786 áprilisában /a Delta CEP folytatólagos megfigyelése közben/ Goodricke a hosszú éjszakai megfigyelések következtében tüdőgyulladást kapott, és 1786. április 20-án, huszonegy éves korában meghalt.

Hogy mit jelentett Goodricke a világnak, azt Pigott Royal Societyhez intézett leveléből tudhatjuk meg: "/... halálát../nemcsak barátai fájjalják, de súlyos veszteség a csillagászatnak is, mint azt példátlan rövid idő leforgása alatt tett felfedezései is igazolják". Hogy a jóbarát számára mit



jelentett, Pigott hat évvel későbbi naplórészletéből derül ki: "Szerencsétlenségemre elvesztettem a legjobb barátot /.../ ez a tény elvette a csillagászáttal való foglalkozás örömét ..."

De Pigott nem hagyott fel teljesen a csillagászáttal. Goodricke halálának évében /és még két-három évig/ Hollandiában tartózkodott, majd gondtalanul utazgatva töltötte további 12 évét, miközben megfordult Franciaországban, Londonban, majd Dél-Angliában, Walesben. Ez idő alatt két újabb változót fedezett fel, az R SCT és az R CRB-t. Ezenkívül két további üstökösre bukkant, s néhány csillag sajátmozgását is megmérte, tanulmányokat írt a passzázsműszerek használatáról. Ennek ellenére soha nem nyerte el a Royal Society tagságát, bár Herschelék 1821-ben javasolták a frissen alapított London Astronomical Societybe. Egy befejezetlen levélben elkeseredve panaszolja, hogy nem kapta meg az elismerést változócsillag-felfedezéseiért. 1810 körül teljesen felhagyott a csillagászáttal, s utolsó éveit elegáns bathi házában töltötte. 1825-ben halt meg.

A Goodricke College of York Universityn tábla hirdeti, hogy John Goodricke észlelései az "Univerzum modern megismerésének alapját képezik". És ez korántsem túlzás. Nagyobb léptékkal mérve John Goodricke élete a XVIII. század sokat csodált tudományos szellemének diadala; rajta keresztül látjuk igazolódni, hogy az emberi értelem sokkal többre képes, mint az a felszinen látszik.

Sky and Telescope, Vol.56, No.5, 1978. május alapján fordította:

MIZSER ATTILA

# KÖZLEMÉNYEK

Mint Olvasóink tapasztalhatták, a Meteor 6-7. száma összevontan jelenik meg. Ennek kettős oka van. Részint kevés észlelési anyag érkezett be, részint nem is igen volt észlelhető égitest. Ezért úgy határoztunk, hogy az észlelési eredmények jobb feldolgozhatósága érdekében e két számot összevonjuk. Következő: 8. számunkban már feldolgozva közöljük a nyár megfigyelési eredményeit.

-.-.-.-

## KARTOGRÁFIAI VÁLLALAT

Földgömb- és térképbolt

1065 Budapest

Bajcsy-Zsilinszky út 37.

Tel.: 126-001

### Nyitva:

Hétfő: 12-17  
Kedd: 9-17  
Szerda: 9-17  
Csütörtök: 9-20  
Péntek: 9-17  
Szombat: 9-13 óráig



## AJÁNLATA:

A Föld lemeztektonikai ábrázolása / $\varnothing$  13 cm/ 210,- Ft  
Marsgömb / $\varnothing$  13 cm/ 210,- Ft  
Holdgömb / $\varnothing$  13 cm/ 220,- Ft  
A Naprendszer /poszter/  
127,- Ft  
A csillagos ég /poszter/  
127,- Ft



1981. júniusában 34 észlelő munkálkodott, kihasználva a rövid, de meleg és gyakorta tiszta éjjeleket.

A sok észlelő és a vizuális észlelések nagy időtartama a csoportos meteormegfigyeléseknek köszönhető. Ezeket mind a hó utolsó napjaiban szervezték. Utólag derült ki, hogy ekkor a teljes látszó meteorszám átlagosan csak 8,7 db/óra volt, de ez is kellemes meteorozási élményt nyújtott. Röviden fel is soroljuk a legalább négy fős csoportokat:

Június 26-án, Szegeden négy észlelő /Hegedüs, Lovász, Nagy és Tóth I./ másfél óra alatt 10 meteort észlelt!

Június 27-én, Kiskunhalason, a TIT csillagászati bentlakásos tanfolyamán résztvevők közül 9 észlelő /Czakó, Károlyi, Kelemen, Kowaliczky, Mádai, Ságodi, Szabó, Tóth L. és Vekerdi/ 4,7 órát észlelve 35 meteort látott és jegyzett fel, köztük 3 tűzgömböt is.

Június 28-án, szintén Kiskunhalas ege alatt már 11 észlelő /a fent már említetteken kívül: Farkas, Tóth Gy. és Várady/ figyelte a meteorokat. Az igen tiszta égen 3,9 óra alatt 40 meteort láttak. Közöttük két pontszerű is akadt. Különös figyelemmel kísérték négy másik meteor érdekes színű /barnás-szürke, kékesszürke, kékes, zöldes/ maradandó nyomait.

Június 30-án, Szegeden négy észlelő /Kócz, Nagy, Ságodi, Tepliczky/ alkotott észlelői csoportot, s 2,5 óra alatt 25 db meteort láttak.

A június 27-i észlelőcsoport meteorjainak 57%-a /azaz 20 db/ egyértelműen egy pontból, mégpedig a 1750+54 koordinátájú helyről /a Draco feje/ indult ki. Ez 4 db/órás látszó és kb. 6-os ZHR-értéket jelent. Másnap ez 20%-ra /8 db/ csökkent,

ÉSZLELŐK	VIZU.	FOTÓ	TEL.	M.M.
Ádám László /Kecskemét/	--	--	--	6,7/233
Czakó István /Debrecen/	8,6/20	--	--	--
Dömény Gábor /Kajdacs/	--/ 2	--	--	--
Farkas Ferenc /Tát-Kertváros/	3,9/13	--	--	--
Gátsik Andrea /Ózd/	0,6/ 3	--	--	--
Hardi Ferenc /Tapolca/	4,0/ 8	25,0	--	5,5/ 18
Hegedüs Tibor /Szeged/	1,5/ 4	--	--	--
Juhász László /Gyöngyös/	0,6/ 4	--	--	--
Károlyi Gábor /Debrecen/	8,6/25	--	--	--
Kelemen József /Magyaralmás/	1,7/ 5	--	--	--
Kowaliczky István /Miskolc/	7,4/15	--	--	--
Kócz János /Székesfehérvár/	2,5/ 4	--	--	--
Kósa-Kiss Attila /Nagyszalonta,R/	3,2/10	--	--/1	--
Lovász Attila /Szeged/	1,5/ 2	--	--	--
Majtényi Zsolt /Miskolc/	0,7/ 3	--	--/1	4,3/203
Mádeai Attila /Miskolc/	3,0/ 4	--	--	--
Mojdisz István /Békéscsaba/	0,6/ 4	--	--	--
Murai Antal /Sülysáp/	--/ 1	--	--	--
Nagy Zoltán /Szeged/	6,7/ 5	--	--	--
Papp Sándor /Kecskemét/	--/ 1	--	--	--
Pornói István /Budapest/	--/ 2	--	--	--
Ságodi Ibolya /Mélykút/	18,1/49	--	--	--
Szabó Sándor /Hajdunánás/	8,6/21	--	--	--
Szakács József /Tatabánya/	4,6/11	4,4	--	--
Szauer Ágoston /Pápa/	3,0/ 6	2,5	--	1,0/ 24
Szánthó Lajos /Budapest/	--/ 1	--	--/1	--
Tepliczky István /Tata/	10,9/29	--	--/1	--
Tóth Gyula /Salgótarján/	2,7/ 5	--	--	--
Tóth István /Szeged/	1,5/ 2	--	--	--
Tóth László /Szolnok/	7,4/15	--	--	--
Unyatszki Zoltán /Békéscsaba/	0,2/ 1	--	--/1	--
Váradi Zsolt /Miskolc/	2,7/ 1	--	--	--
Vekeri Judit /Miskolc/	6,6/21	--	--	--
Zenkl Gábor /Gyöngyös/	0,6/ 3	--	--	--



ami már csak fele aktivitás, s június 30-án is ennyi volt az észlelt érték.

A látott meteorok részletesebb feldolgozása természetesen megtörténik majd, rovatunkban csak a legfontosabb eredményekre hívjuk fel a figyelmet:

Júniusban az állókamerás fényképezés nem eredményezett meteornyomot. A látott teleszkopikus meteorok is véletlenszerűek voltak, változó- vagy mélyég-megfigyelés közben futottak át a látómezőn. A négy mikrometeorit-megfigyelést végző közül Hardi és Majtényi Zeiss sztereo-mikroszkóppal vizsgálta az esővizből kinyert mintát. Alaktani, felületi és színvizsgálatokat végeztek.

#### AZ IDŐSZAK ÉRDEKESEBB JELENSÉGEI

1981. június 2-án, 20:20 UT-kor Ságodi Ibolya /Szegeden/ egy  $-4^{\text{mE}}$ -s tüzzömböt látott, 3 s ideig. A sárga, fejrésszel rendelkező meteor 3--4 szabályos pulzációt végzett, majd halványodás nélkül hirtelen kihunytt. Szürke, 2 s-nyi ideig látszó nyoma maradt. Pozíciója: feltűnés = 1356+23; eltűnés = 1236-13.

1981. június 27-én, 23:09 UT-kor Tepliczky István /Tatán/ egy pontszerű tüzzömböt észlelt! Változózás közben látta, és a jelenség igen hirtelen zajlott le. A 1632+68 pontban egy  $3^{\text{mE}}$ -s jelentéktelen pont tűnt fel, majd néhány tizedmásodperc elteltével nagyot villant. A robbanás intenzitását Tepliczky  $-6^{\text{mE}}$ -ra becsülte. Úgy tűnt, hogy a meteor eközben kb. fél fokot haladt ÉÉK felé. A hatalmas villanás helye viszont egyértelműen pontszerű, s a jelenség maga elektromos-kék színű volt. Az egész tűnemény 1,6 s-ig látszott. Az említett pontban egy kicsi, eleinte  $1^{\text{mE}}$ -s, majd fokozatosan halványuló diffúz fényfolt maradt: a tüzzömb maradandó nyoma.

1981. június 28-án, 23:01 UT-kor a Nagytálya /Heves m./ melletti régész táborban Gátsik, Juhász és Zenkl éppen az észleléshez készülődött, amikor a tiszta égen, a zenit környékén egy  $-8^{\text{mE}}$ -s hatalmas tüzzömb tűnt fel. Fénye állandó volt 3 s-os láthatósága alatt, de útja végén néhány kisebb darabka is levált róla. Ezek azonnal elenyésztek. A tüzzömb

feje fehér volt, kékesfehér kómával. A jelenség mögött igen hosszú nyom maradt. Eleinte ez is  $-4^{mE}$ -s lehetett, s lo s-ig szabad szemmel, 13 s-ig pedig 7 x 50-es binokulárral észlelhető volt. A nyom gyengén, de állandóan hullámozott és néhány helyen megtört.

Ezt a meteort ugyanekkor Tepliczky is észlelte /Tatáról/, alacsonyan, a K-i égen. Az előbbi észlelőknek zenitben látszó jelenség Tepliczkytól távolabb volt, így csak  $-2^{mE}$ -snak becsülte. Ő is említi a "194. Éta PER" rajtag hosszú, széles és maradandó nyomát, amely szakadozni látszott.

Hasonlóan messze volt a tűzgömbtől Kósa-Kiss /Nagyszalon-tán/. Ugyanabban az időpontban, É felé, félmagasan emlit egy  $-1^{mE}$  fényességű meteort, amely ugyanez lehetett.

Kérés az Olvasóhoz! Számítsák ki ez utóbbi tűzgömb fel- és eltünési valódi adatait, pályahosszát, helyzetét a három helyen észlelt látszó pozíciókból, melyek a következők:

Nagytálya: 2158+54 és 2018+18

Tata: 0040+33 és 2355+15

Nagyszalonta: 0850+80 és 1110+70

Persze ne csak a végeredményt küldjék be, hanem az alkalmazott számítási módszert is. Őszintén reméljük, hogy új szimultán meteorszámítási módszerek bukkannak fel!

#### CIMVÁLTOZÁS

Keszthelyi Sándor értesíti az észleléseket beküldőket, az MMTÉH tagjait, levelezőit, hogy hazaköltözése miatt gyöngyösi címe október 15-től nem érvényes! Új címe:

=====  
Keszthelyi Sándor, 7691 Vasas l. Állomás utca 8/b.  
=====



## A MERKÚR

szeptember utolsó harmadában háromnegyed órával nyugszik a Nap után. 28-án előrejelzett fázisa 51%, tehát közvetlenül dichotómia előtt látható, mivel a fázis csökkenő. Még viszonylag nagy távolságra van a Naptól ahhoz, hogy jól megfigyelhető legyen. Kérem tehát az észleelőket, hogy több napon keresztül kövessék a bolygót, s jegyezzék fel a fázisértékeket!

Októberben csak a hó végén kerül kitünő helyzetbe a bolygó. 23-án 1 óra 06 perccel, 28-án 1 óra 33 perccel kel a Nap előtt, s sokkal jobban észlelhetővé válik, mint az előző hónapban. Fázisa növekvő. /A bolygó mindkét hónapban a Szüz csillagképben látható./

## A VENUSZ

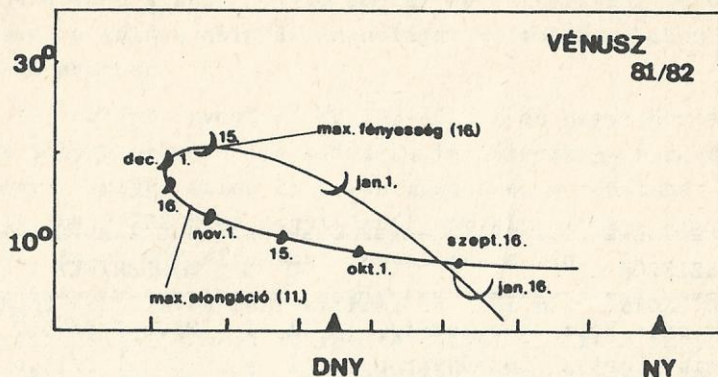
megfigyelési lehetőségei sokkalta kedvezőbbek, mint Naprendszerünk legbelső bolygójáé.

Szeptember végén egy--másfél órával nyugszik a Nap után. Fázisa csökkenő, fényessége növekedő. Fontos lenne észlelése, mivel a dichotómia megfigyelt és előrejelzett időpontja erősen eltér egymástól. Természetesen sok megfigyelő észleléssorozatára lenne szükség ahhoz, hogy kiértékelhető eredményt kaphassunk.

Október elején másfél, a hó végén már két órával nyugszik a Nap után. 28-án előrejelzett fázisa 56%. Ahogyan fázisa csökken, egyre érdekesebb képet nyújt a bolygó. Láthatók a terminátor rendellenességei, sötétebb--világosabb területek, az éjszakai oldal esetleges halvány fénylése. /A bolygó igen nagy fényessége miatt könnyen megtalálható./

Abránkon feltüntettük a bolygó látszó helyzetét 1981.

szeptember közepétől 1982 januárjáig, a fázisok vázlatos rajzával együtt.



#### A MARS

mindkét hónapban a hajnali órákban látható, az Oroszlán csillagképben. Látszó átmérője mindössze 5 ívmásodperc, így jelenleg a kisebb műszerekkel rendelkező amatőrök számára nem sok érdekeséget nyújthat. A nagyobb teljesítőképességű távcsővel rendelkezők se várjanak sokat a bolygótól, azonban érdekes látványt nyújthat, hogy a bolygó fázisa változó.

\*

Kérem az észlelőket, hogy a jövőben nagyobb aktivitással vegyenek részt e három bolygó megfigyelésében. A nemsokára megjelenő észlelési tájékoztatóban részletesen leírtuk a megfigyelési módszereket, s az egyes bolygók érdekes látnivalóit.

ORHA ZOLTÁN



ÉSZLELŐK	U	N	MŰSZER/EK/
Berente Béla /Kecskemét/	1	1	25,0 T f/ 5,2 6,3 L f/4
Csibe Márton /Dunaújváros/	1	-	8,0 I f/15,0
Horváth István /Debrecen/	1	-	6,0 L f/11,6 7 x 5o B
Katanics Sándor /Kecskemét/	2	1	25,0 T f/ 5,2 6,3 L f/4
Papp Sándor /Kecskemét/	2	1	25,0 T f/ 5,2 6,3 L f/4
Papp Zoltán /Kecskemét/	1	-	25,0 T f/ 5,2
Tóth Zoltán /Kecskemét/	2	1	25,0 T f/ 5,2 6,3 L f/4
Ujvárosy Antal /Kecskemét/	2	1	25,0 T f/ 5,2 6,3 L f/4

Összesen 8 észlelő 17 megfigyelése alapján.

A külső bolygók megfigyelésével viszonylag kevesen foglalkoztak, a feldolgozás szempontjából azonban a szegedi csillagászati vetélkedő észlelési anyaga részben használható volt. /A felnőtt kategóriában az Uránusz észlelése volt az egyik feladat./ A csapatok észleléseiből -- az Uránusz azonosításán kívül -- néhány, a bolygót leíró, jellemző adatot lehetett nyerni. Az ilyen megfigyeléseket beadott csapatokat itt soroljuk fel: Gyöngyös, Mezőberény, Kecskemét, Székesfehérvár, Vác és a budapesti Uránia csapata. Ezek az észlelések a váci szakkör Telőmentorával és egyéb típusú távcsöveivel, valamint a csapatok által hozott kisebb refraktorokkal történtek.

Az Uránusz-észlelések közül a kisebb távcsővel rendelkezők általában a bolygó -- környező csillagokhoz képesti -- nyugodtabb fényét emelik ki, s megemlítik jellemző kékeszöld színét. A korong alakra bontás 8,0 L refraktorral és 150 x-es nagyítás-

sal már egyértelmű volt. /Csiba M. megfigyelése./ Ez a megá-  
 lapítás jól egyezik a korábbi évek tapasztalataival, melyek  
 az Uránusz esetében kisebb /6--10 cm-es/ refraktorokkal való  
 megfigyelésnél a zöldes szín dominanciáját jelezték a kékes  
 árnyalatokkal szemben!

Nagyobb /25 cm-es/ távcsővel és 133--222 x-es nagyításokat  
 használva a bolygókorong szélsőtétedése is látszik -- nyugodt  
 légköresetén. A bolygó színe 25 cm-es műszerrel az opálszür-  
 két közelíti, mely 222 x-es nagyításnál már kissé kékes árnya-  
 latúvá válik. Ez a "kék effektus" fennállására utal.

A Neptunusz 6,3 cm-es refraktorral 14 x-es nagyításnál azo-  
 nosítható volt, míg 25 cm-es tükrös távcsővel 222 x-es nagy-  
 ítás mellett egy éppen sejthető szürkés-kék korongocskának látszott.

IAU. Circular No. 3622

A Swift-Gehlers /1981 j/ periódikus üstökös.

Az üstököst az Oak Ridge Obszervatórium munkatársai:  
 C.-Y. Shao és G. Schwartz fedezték fel újra.

Az objektum lényegében csillagszerű. A korrigált efemerisek  
 a következők:

1981/82 ET	$\alpha$ 1950	$\delta$ 1950	$\Delta$	r	$m_2$
Oct. 3	22 01.27	+ 5 04.6	0.599	1.517	16.2
13	22 00.83	+ 6 38.1			
23	22 06.10	+ 8 17.5	0.600	1.428	15.9
Nov. 2	22 17.33	+10 05.4			
12	22 34.33	+12 03.7	0.629	1.374	15.9
22	22 56.54	+14 11.3			
Dec. 2	22 23.31	+16 24.3	0.684	1.362	16.0
12	23 53.79	+18 37.4			
22	0 26.95	+20 43.3	0.773	1.394	16.4
Jan. 1	1 01.79	+22 35.8			
11	1 37.29	+24 10.5	0.912	1.465	17.0
21	2 12.53	+25 25.0			
31	2 46.89	+26 19.4	1.107	1.567	17.7
Feb. 10	3 19.94	+26 55.1			
20	3 51.45	+27 14.1	1.357	1.692	18.4
Mar. 2	4 21.38	+27 18.6			
12	4 49.75	+27 10.6	1.651	1.832	19.2
22	5 16.63	+26 51.6			



# A PLEIONE

## VÁLTOZÓCSILLAG-ÉSZLELŐ

### HÁLÓZAT ROVATA



rovatvezetők: Mezősi Csaba, Mizer Attila, Szóke Balázs

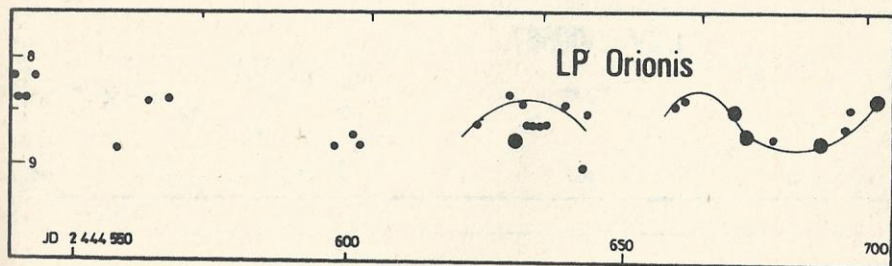
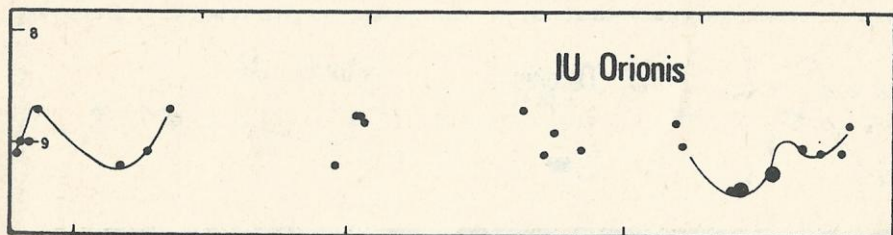
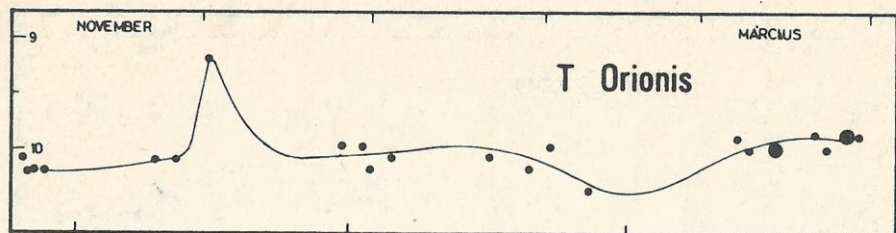
## Az Orion-köd változóinak 1980/81-es észlelései

Az Orion-köd változóinak legutóbbi láthatóságáról, 1980. szeptember - 1981. április között a PVH 23 észlelője 617 megfigyelést végzett az alábbi, csillagonkénti megoszlásban:

T Ori	36	NV Ori	35	AN Ori	2
IU Ori	40	V361 Ori	53	EZ Ori	1
KS Ori	27	V372 Ori	62	HU Ori	2
LP Ori	69	V566 Ori	30	MR Ori	2
KX Ori	35	USV 100567	67	Var.No.1.	1
NU Ori	99	Var.No.2.	42	Var.No.4.	1
				Var.No.6.	3
				Var.No.7.	12

Feldolgozás szempontjából természetesen csak az első két oszlop csillagaival volt érdemes foglalkozni. Mind a tizenkét csillagról készítettünk görbét, azonban már az első pillantásra látszott, hogy - néhány kivételtől eltekintve - kevés adat gyűlt össze a fényváltozás pontos jellemzéséhez. Egyedül márciusról mondható el, hogy kielégítő az észlelések száma: 236 db.

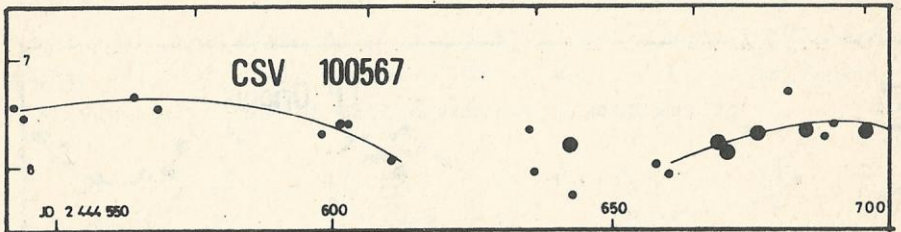
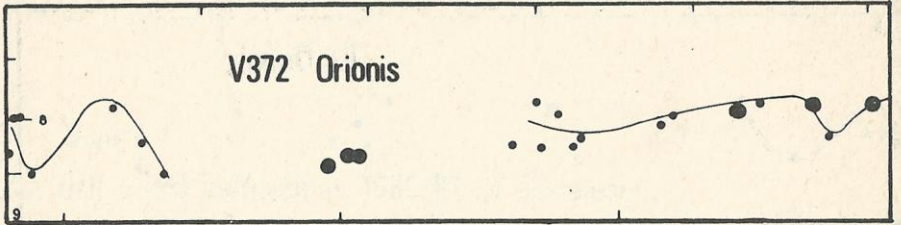
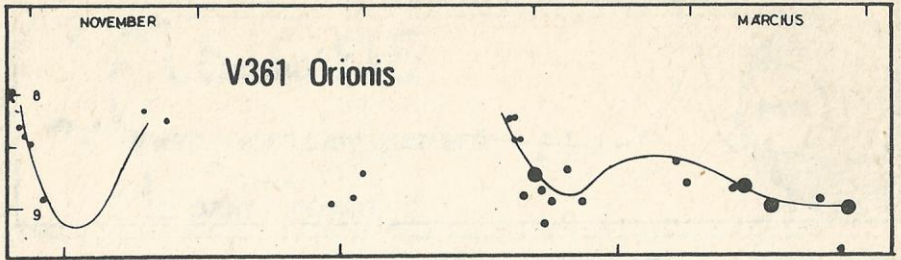
Még a legjobban észlelt csillag, az NU Orionis esetében is találkozunk 2-3 hetes "hézagokkal". A holdfázis is erősen rányomja bélyegét az észlelésekre; úgy látszik holdvilágos esté-

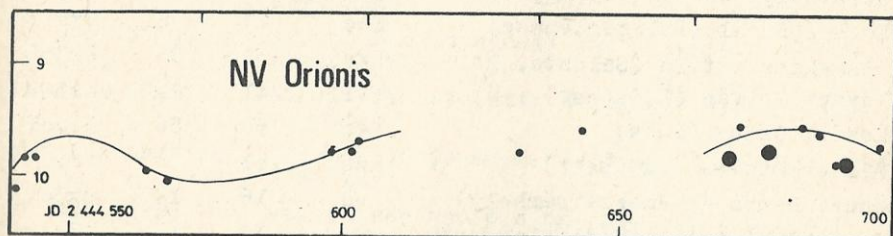
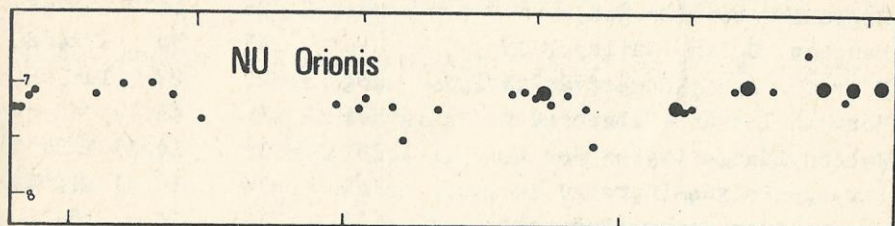
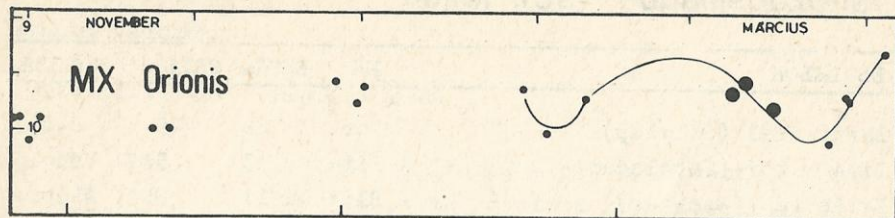


ken senki sem kíváncsi az Orion-ködre, pedig a folyamatos fénygörbéhez a telehold körüli időszak észlelései is szükségesek. Ezek a tények kötelezően mondatják velünk: az Orion köd látványában ne csak gyönyörködjünk, de változócsillagait is észleljük!

A következőkben kilenc csillag fénygörbéjét mutatjuk be - ezek önmagukért beszélnek. A változók eruptív volta miatt napi átlagolást alkalmaztunk. Az ábrákon folyamatos vonallal jelöltük a valószínű fénymenetet. (A kis pontok 1-2, a nagyok 3-7 észlelést jelentenek.) A kilenc legészleltebb csillag közül valószínűleg a V361 Orionis változása volt a "legmozgalmasabb". Figyelmet érdemel a CSV 100567 is, észleléseink alapján ez a csillag bizonyosan változó.







További négy csillagról szöveges jellemzést adunk:

- |                  |   |
|------------------|---|
| KS Ori (Ina)     | Valószínűleg konstans 10,2 mg-nál.  |
| V566 Ori (Inas)  | Az októberi 10,0 mg-ról december végére 9,7 mg-ra fényesedik. Ezt a szintet tartja a láthatóság végéig.             |
| Var.No.2 Ori (?) | 8,5-9,0 mg közötti becslések. A 9 mg-hoz közeli átlagfényesség valószínű.   |
| Var.No.7 Ori (?) | Október végétől kezdődően egy hónap alatt 8,9 mg-ról 8,3 mg-ra fényesedik. Márciusban 8,7 mg- s az átlagfényessége. |



## Változócsillagok 1981. július

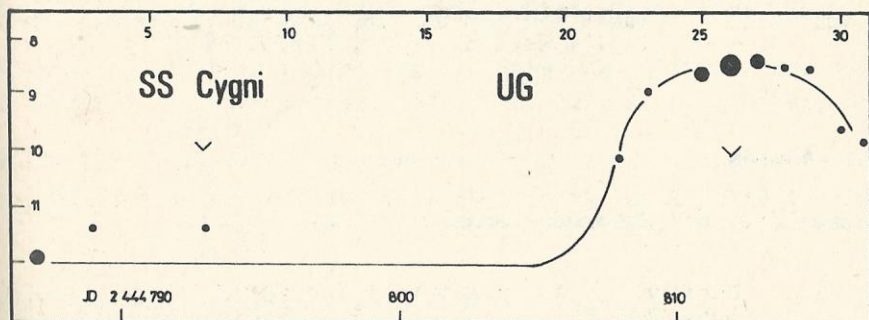
ÉSZLELŐK	NK.	ÉSZL.	CSILL.	MŰSZER
Bartos Pál (Sülysáp)	Bar	26	25	8,0L
Biró Tibor (Jászladány)	Bit	13	5	3,0L
Brlás Pál (Szarvas)	Blp	11	9	15,0T
Dankó János (Szarvas)	Dan	9	7	15,0T
Hegedüs Tibor (Szeged)	Het	20	10	10x50B
Henshaw, Colin (Gatley, GBR)	Hen	47	30	12x40B
Horváth Géza (Hódmezővásárhely)	Hog	27	27	10x50B
Horváth István (Debrecen)	Hoi	82	41	7x50B
Juhász László (Gyöngyös)	Jhl	10	10	7x50B
Karászi István (Karcag)	Kai	14	13	4,6L
dr. Kelemen János (Budapest)	Kej	17	10	15,2L
Keszthelyi Sándor (Gyöngyös)	Ksz	6	4	6,3L
Kocsis Antal (Balatonkenese)	Koc	28	8	7x50B
Kósa-Kiss Attila (Salonta, R)	Kka	137	82	8x30B
Kovács István (Budapest)	Kvi	41	22	10x50B
Mezősi Csaba (Pécs)	Mez	56	56	12,0T
Mizser Attila (Budapest)	Mzs	101	34	8,0L
Mucsi Dezső (Hódmezővásárhely)	Mud	16	16	8x30B
ifj. Murai Antal (Nádorladány)	Mur	15	10	3,0L
Németh B. Ákos (Budapest)	Nbá	76	52	6,0L
Petik János (Balassagyarmat)	Pet	89	21	16x50B
Petrohán Betty (Budapest)	Feb	23	10	8,0L
Firiti János (Nagykanizsa)	Fir	22	15	7x50B
Reichenbacher, Kerstin (Bad Salzungen, DDR)	Rek	10	6	8x30B
Schweitzer, Emile (Alsace, F)	Sch	259	108	16,0T
Somodi Miklós (Debrecen)	Smd	11	3	8x56B
Szauer Ágoston (Pápa)	Szu	14	7	10x50B
Szánthó Lajos (Budapest)	Szn	88	36	8,0L
Szőke Balázs (Pécs)	Szb	90	36	12,0T
Varga Zoltán (Palotás)	Var	8	7	4,0L
Zalezsák Tamás (Pécs)	Zal	36	36	11,0L
Zenkl Gábor (Gyöngyös)	Zen	11	11	7x50B

Összesen: 32 észlelő 1 402 fényességbecslést készített.

## Eruptiv változók

Összeállította: Mezősi Csaba

Z And (ZA)	A hónap végén 10,7-10,9 mg közötti. (Sch)
RX And (ZC)	28-án 11,4 mg, maximum közelében van. (Sch, Mez)
DZ And (RCB)	A maximumban ingadozik, a hónap végén 10,1 mg. (Sch)
EG And (unique)	Kicsit csökkent: 7,5-7,6 mg-s észlelések készültek róla. (Kka, Nbá, Szb)
AE Aur (Ina)	A hónap végén 5,7 mg. (Nbá)
Z Cam (ZC)	28-án 11,4 mg, maximum közelében van. (Sch)
XX Cam (RCB)	Maximumban fluktuál 7,2-7,7 mg között. (Hoi, Koc, Kka, Mzs)
TX CVn (ZA)	Enyhén fényesedett: átlagosan 9,7 mg. (Dan, Mez, Sch)
UV Cas (RCB)	Maximumban ingadozik 10,9-11,2 mg között. (Mez, Sch)
Rho Cas (RCB?)	Kicsit fényesedett: átlagosan 4,9 mg. (12 észlelő)
CSV 171 Cas (N1?)	A hónap folyamán 7,2-7,3 mg. (Hog, Hoi, Kai, Kka, Mud)
R CrB (RCB)	Maximumban van 6,0 mg-nál. (19 észlelő)
T CrB (Nr)	Minimumban ingadozik 10,0 mg körül. (Dan, Hoi, Mez, Pet, Sch, Szn)
SS Cyg (UG)	A hónap végén kerül maximumba: 26-án 8,4 mg-val. (Blp, Dan, Hoi, Kej, Mez, Mzs, Sch, Zal)



BF Cyg (ZA)	12,1-12,3 mg között ingadozik. (Kej, Mez, Zal)
CH Cyg (ZA)	Átlagfényessége csökkent: 6,3 mg körül ingadozik. (Blp, Het, Ksz, Kka, Kvi, Mez, Mzs, Hen, Sch)



CI Cyg (ZA)	Erősen ingadozik 10,5-11,5 mg között. (Mez, Sch)
V482 Cyg (RCB)	Konstans a maximumban 11,2 mg-nál. (Sch)
V1057 Cyg (Int)	Kicsit fényesedett: 11,2-11,3 mg. (Mez, Sch)
V1515 Cyg	3-án 12,5, 28-án 12,7 mg. (Sch)
F Cyg (SD)	Közepes fényessége 4,8 mg. (19 észlelő)
HR Del (Nb)	Fényessége tovább csökken, a hó végén már 12,2 mg. (Mez, Sch)
AG Dra (ZA)	Kicsit csökkent: 9,2 mg körül ingadozik. (Blp, Mez, Sch)
AH Her (ZC)	A hónap folyamán kétszer észlelték maximum közelében: 3-án 10,9 mg, 25-én 11,2 mg. (Mez, Sch)
RS Oph (Nr)	Minimumban fluktuál 11,7-12,5 mg között. (Fej, Sch, Zal)
RU Peg (UG)	A hónap folyamán csak minimum-észlelések készültek róla: 12,3-12,7 mg. (Mez, Sch)
AG Peg (ZA)	Csökkent a fényessége: 8,3-8,4 mg. (Blp, Dan, Mez, Mzs, Sch)
EZ Peg (unique)	9,2-9,7 mg között fluktuál. (Dan, Sch)
X Per (GC)	Továbbra is halvány, a hónap végén 6,5 mg. (Dan)
V Sge (Nl)	A hónap folyamán 11,5-10,7 mg között fényesedik. (Mez, Sch)
SV Sge (RCB)	Minimumban van, csak negatív észlelés készült róla. (Sch)
FG Sge (unique)	8,9-9,3 mg között fluktuál. (Mez, Sch)
HM Sge (unique)	Lassan fényesedik 10,8-10,5 mg között. (Sch)
RY Sgr (RCB)	Maximumban van, a hónap végén 6,6 mg. (Blp)
PU Vul (Nl)	Ismét maximumban van, a hónap végére 8,3 mg-ig fényesedett. (Blp, Mez, Sch)

### Mira változók

Összeállította: Zalezsák Tamás

R. And	Maximuma július végén volt 7,0 mg-val. (Kka, Mzs, Sch, Szb)
R. Aql	10,7 mg-ról 9,5 mg-ig fényesedett. (Sch, Zal)
R. Boo	Egyenletesen halványodott 9,3 mg-tól 11,0 mg-ig. (Mzs, Sch, Zal)
R. Cam	10,1 mg-rá halványodott 9,0 mg-ról. (Sch)

V Cas	Maximum előtt van, a hó végén 7,8 mg. (Mez, Mzs, Rek, Sch)
T Cep	Minimumát elhagyva lassan fényesedik, 30-án 9,6 mg. (Mzs, Nbá, Sch)
V CrB	Igen fényes (mivel maximuma augusztusra előrejelzett), 25-én 8,5 mg. (Bar, Kka, Sch, Zal)
R Cyg	12,8 mg-nál halványabb. (Mez, Sch)
U Cyg	Minimumban jár, így e hónapban 10,0 mg körüli. (Kej, Mez, Sch, Zal)
V Cyg	Közepesen fényesedett 9,7 mg-ról 8,7 mg-ra. (Sch)
RT Cyg	Lassan halványodott: 30-án már 8,1 mg. (Het, Rek, Sch)
TU Cyg	Lassan halványodott 10,1 mg-ról 10,8 mg-ig. (Sch)
ON Cyg	Erősen halványodott, a hó végén már 11,6 mg. (Sch)
Chi Cyg	A hó végére 12,4 mg-ig csökken a fényessége. (Sch, Pet, Tar, Kej, Zal)
S Del	Lassan fényesedik 10,5 mg-ról 10,0 mg-ra. (Mez, Sch, Zal)
R Dra	Ebben a hónapban stagnál 8,1 mg körül. (Mez, Mzs, Rek, Sch)
R Her	Halványodott, a hó közepén 10,4 mg. (Sch)
T Her	0,4 mg-t fényesedett, a hó végére 7,6 mg. (Sch, Rek, Zal)
RS Her	Közepesen halványodik 8,9 mg-ról 10,1 mg-ra (Sch)
SY Her	Teljesen úgy halványodott, mint az RS Her, csak a hó végére 10,3 mg lett. (Sch)
X Oph	A sok észlelés szerint lassan halványodott 8,1 mg-ig. (Kka, Mzs, Sch, Szn, Zal)
R Ser	Nagyon fényes, a hó végén 6,8 mg. (Kka, Mzs, Sch, Zal)
R UMa	10,3 mg-ról 12,0 mg-ig halványodott. (Mez, Mzs, Sch, Szn, Zal)
S UMa	10,6 mg-ról 8,7 mg-ig fényesedett. (Mez, Sch, Zal)
T UMa	Szintén fényesedett, a hó végén 10,8 mg. (Mez, Sch, Zal)
U UMi	8,3 mg-ról 9,0 mg-ra halványodott. (Sch)
R Vul	Az előrejelzés szerint 10,0 mg körül kellett volna lennie, ennek ellenére a hó elején 8,0 mg. (Kej, Tar, Zal)

Csak egy becslés készült az alábbi csillagokról:

V And, X And, TU And, RT Aql, R Ari, X Cam, R CVn, T CVn,  
R Cas, S Cas, W Cas, VZ Cas, S Cep, Y Cep, RR Cep, S CrB,  
Z Cyg, WY Cyg, EH Cyg, FF Cyg, X Del, Z Del, T Dra, Y Dra,  
V Dra, U Dra, S Her, U Her, RU Her, S Lib, RU Lib, V Oph,  
Z Oph, R Peg, V Peg, W Peg, RZ Peg, TU Peg, U Per, Y Per,  
U Ser, ST Sge, R Tri, S UMi, RS Vir.

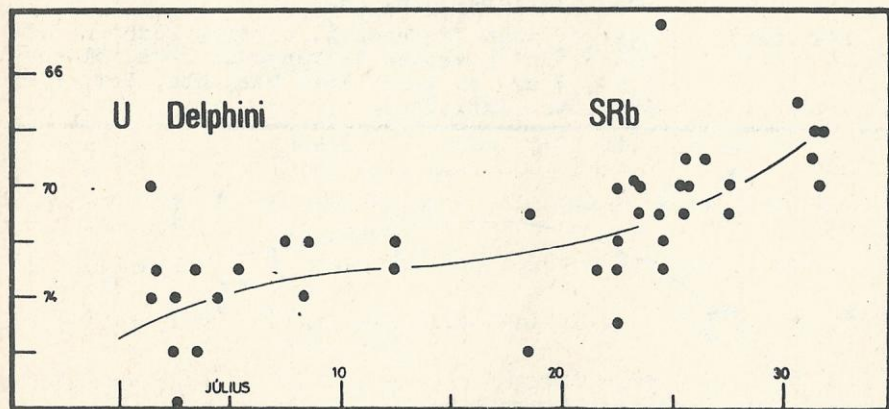


## Félszabályos változók

Összeállította: Dömény Gábor

VX And (SRa)	A hónap utolsó harmadában maximum körüli: 7,9 mg-s (Kka)
AQ And (SR)	8,5 mg-s (Kka, SzB)
S Aql (SRa)	Erősen halványodik 9,4-11,4 mg között. (Sch)
V Aql (SRb)	7,4-7,6 mg közötti. (Bar, Sch)
V Boo (SRa)	Halvány, 8,0 mg-s maximuma a hónap első napjaira tehető. Ezt követően keveset halványodik. (Kzs, Pet, Feb, Sch, Szn, Zal)
W Boo (SRb)	A hónap végén fényessége 5,2 mg. (Kka)
RV Boo (SRb)	Eltérő adatok!
RW Boo (SRb)	Eltérő adatok!
RX Boo (SRb)	7,7 mg körüli. (SzB, Zal)
ST Cam (SRb)	Fényesedett, a hónap végén 7,3-7,4 mg-s (Kka)
V CVn (SRa)	10-e körül minimumban van 8,2-8,3 mg-nál. A hónap végén 7,9 mg-s (kka, Mzs, SzB)
Y CVn (SRb)	6,1 mg-ig halványodik. (Kka, Kvi, Nbá)
TU CVn (SRb?)	Konstans 6,1 mg-nál. (Kka, Nbá)
WZ Cas (SRb)	Fényesedik 7,6-7,1 mg között. (Hog, Mzs, Mud, Nbá, Pet, Feb, Szn)
V393 Cas (SR)	Cyengén fényesedik 7,8-7,6 mg között. (Hog, Hoi, Kai, Kka, Mud, SzB)
V465 Cas (SRb)	7,2 mg-ig fényesedik. (Hoi, Kka, Mez, Nbá)
W Cep (SRC)	7,8-7,6 mg között fényesedik. (Hoi, Kka)
SS Cep (SRb)	7,4-7,0 mg között fényesedik. (Hog, Hoi, Kka, SzB)
AR Cep (SRb)	Halványodik 7,3 mg-ról 7,6 mg-ra. (Hog, Kka, Nbá, SzB)
FZ Cep (SR)	Változatlan: 7,3 mg-s (Kka)
Mü Cep (SRC)	Nagyon szórt adatok!
RR CrB (SRb)	Nagyjából állandó 8,0-8,1 mg-nál. (Bar, Kka, Kvi, SzB, Zal)
W Cyg (SRb)	6,0-6,1 mg körüli. (Hog, Hoi, Kka, Kvi, Mez, Mud, Mur, Nbá, Feb, Szn)
RS Cyg (SRa)	A hónap első napjaiban maximumban van 7,2 mg-nál, majd halványodik 7,6 mg-ig. (Het, Kka, Sch, Szn)
RV Cyg (SRb)	Fényessége a hónap végén 7,6-7,8 mg. (Hoi, Kka)

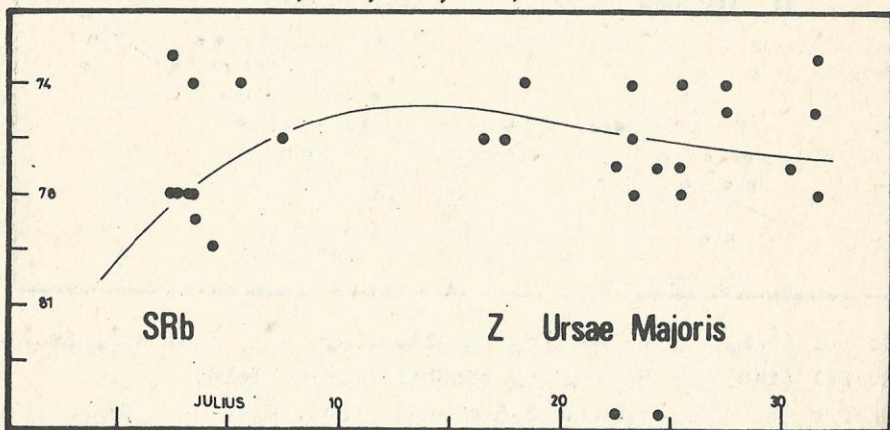
- TT Cyg (SRb) Nem sokat változott: 8,1-8,2 mg- s. (Kka)
- AB Cyg (SRb) Szintén keveset változott: 7,9-8,0 mg körüli. (Kka)
- AF Cyg (SRb) Kereken egy magnitúdót fényesedett 8,0 mg-ról. (Bar, Het, Kka, Kvi, Mzs, Mur, Nbá, Peb, Szn)
- AV Cyg (SRd) 10,8-11,4 mg között halványodik. (Kej, Mez, Zal)
- AW Cyg (SRb) Ellentmondó észlelések!
- V1339 Cyg (SRb?) Halványodik 6,3-6,5 mg között. (Hog, Hoi, Kka, Kvi, Mez, Mud, Mur, Nbá, Peb, Szn)
- U Del (SRb) Egyértelmű adatok: 7,5-6,8 mg között fényesedik. (17 észlelő)



- CZ Del (SRb) 8,3-8,4 mg körüli. (Bar, Hoi, Kka, Nbá, Szn)
- EU Del (SRb) 6,5-6,3 mg közötti. (18 észlelő)
- S Dra (SRb) Állandó 8,5 mg-nál. (Hoi, Kka, Sch, Szn, Szb)
- RY Dra (SRb) 7,2-7,1 mg között fényesedik. (Hoi, Kka, Kvi, Nbá, Szn, Szb)
- TX Dra (SRb) Erősen fényesedik 8,0-6,9 mg között. (Hog, Hoi, Kka, Nbá, Szn, Szb)
- UX Dra (SRa) A hónap végén észlelt, miszerint 7,1-6,6 mg között fényesedik. (Hog, Kka, Nbá)
- VW Dra (SRd) Konstans 6,4-6,5 mg-nál. (Hog, Hoi, Nbá, Szn)
- AH Dra (SRb) A hónap elején 8,1 mg- s, a végén pedig 8,4-8,1 mg között fényesedik. (Hog, Hoi, Kka, Nbá, Szn, Szb)
- X Her (SRb) 7,2 mg körüli szórt adatok. (14 észlelő)
- SX Her (SRd) A hónap elején 9,0 mg- s, a végén 7,6 mg. (Sch)
- UW Her (SRb) Nagyon szórt adatok!



- IQ Her (SRb) Nagyjából állandó 7,6 mg-nál, de elég nagy a szórás. (Bar, Hog, Hoi, Kka, Kvi, Lud, Nbá, Szb)
- V566 Her (SR?) 7,9 mg- s. (Hog, Kka)
- Alfa Her (SRc) Nagyon lassan csökken 3,3-3,4 mg között. (Hoi, Jhl, Kka, Mzs, Nbá, Pet, Pir, Szu, Var, Zen)
- g Her (SRb) Egyenletesen fényesedik 5,6 mg-ról 4,8 mg-ra. (13 észlelő)
- S Sct (SR) 7,7-7,4 mg között fényesedik. (Hog, Kai, Koc, Kka, Kvi, Mzs, Nbá, Pet, Zal)
- T Sct (SR) Ellentmondó adatok!
- Y UMa (SRb) Egy kicsit fényesedik 8,7-8,4 mg között. (Kai, Mez, Mzs, Nbá, Szn, Zal)
- Z UMa (SRb) Igen gyorsan fényesedik, a hónap közepén 7,5 mg-ós. Ezt követően halványodni kezd, 31-én 7,6-7,7 mg- s. (Kka, Mez, Mzs, Nbá, Pet, Pir, Sch, Szn, Szb, Zal)



- RY UMa (SRb) Állandó 7,5-7,6 mg-nál. (Kai, Kka, Mez, Mzs, Nbá, Szn, Szb, Zal)
- ST UMa (SRb) A hónap utolsó harmadában észlelt, miszerint 6,7 mg-ig fényesedik. (Hoi, Kka, Nbá, Kai, Szn)
- VW UMa (SR) Lassan fényesedik 7,4-7,2 mg között. (Kai, Kka, Kvi, Mez, Nbá, Rek, Szb, Zal)
- R UMi (SRa) Fényessége 7-én 9,3 mg, 27-én 9,5 mg. (Sch)
- V UMi (SRb) Ebben a hónapban változatlan: 8,3 mg- s. (Hoi, Kka, Mzs, Nbá, Sch)
- S Vul (SRd) Fényessége minimum körüli: 9,3-9,4 mg- s. (Sch)

Csak egy becslés készült az alábbi csillagokról:

TV And, TZ And, U Cam, RS Cam, PY Cas, PZ Cas, RS CrB, T Per, SU Per, AD Per, TW Peg, RX UMa.

## Szabálytalan változók

Összeállította: Szőke Balázs

RY Boo (cst?)	Egyenletesen halványodott 6,8-7,8 mg között. (Nbá, Szb, Zal)
UX Cam (Lb)	8,6-8,7 mg között ingadozik. (Kai, Kka)
AA Cas (Lb)	Konstans 8,8 mg-nál. (Mez, Mzs)
V391 Cas (Lb)	Csak a hónap végén észlelt, ekkor 7,6-7,7 mg közötti. (Hog, Hoi, Kai, Kka)
V451 Cas (Lb)	7,6-8,0 mg között a minimum felé közelít. (Hog, Hoi, Kka)
RW Cep (Lc)	7,3-7,2-7,5 mg fénymenetben változik. (Hoi, Kka)
AS Cep (Lb)	Eltérő észlelések, nem értékelhető! (Mez, Sch)
DM Cep (L)	Gyenge fényesedés jellemzi, átlagosan 7,8 mg. (Hog, Kai, Kka, Nbá, Zal)
SW CrB (Lb)	8,3-8,2 mg-nál minimumban volt. (Bar, Kka, Szb, Zal)
T Cyg (Lb?)	A hónap második felében 5,5 mg-nál konstans. (Kka)
V449 Cyg (Lb)	Minimumközelen halványodik 7,2-7,6 mg között. (Kka, Nbá)
V460 Cyg (Lb)	A hónap elején még 6,9 mg-n áll, majd a legvégén 6,4 mg-ig fényesedik. (Hoi, Kka, Pir)
V973 Cyg (Lb)	Középmaximumban fluktuál 6,5-6,7 mg között. (Hog, Kka, Nbá, Pir)
CT Del (Lb)	Végig minimumban van 8,2-8,3 mg-val. (Bar, Hoi, Kka, Nbá, Pet, Szn)
UW Dra (Lb?)	Neglehetősen szórt észlelések. A hónap elején 7,6 mg, a végén 7,7 mg, a közbenső változás leírhatatlan. (Kka, Nbá, Szn, Szb)
AT Dra (Lb)	A hó első felében 5,7 mg, a második felében gyenge halványodást mutat 6,0 mg-ig. (Hog, Hoi, Kka, Mur, Nbá, Szn)
OP Her (Lb)	A szép összhangban levő adathalmaz 6,3 mg- s konstans állapotot mutat. (Koc, Kka, Mud, Nbá, Pir)
T Lyr (Lb)	8,7 mg-ról indul egyenletes fényesedésnek, a hónap közepén 8,2 mg- s, majd újra halványodik 8,6 mg-ig. (Het, Hoi, Kvi, Peb, Szn, Szb)
XY Lyr (Lc)	6,6 mg- s minimumból hirtelen 6,3-6,2 mg-ig fényesedik. A mintegy 50 adat igen szép összhangban van! (17 észlelő)



HK Lyr (Lb)	8,0-8,2 mg között ingadozik. (Bar, Het, Hoi, Kka, Peb, Szn, Szb)
d Ser (?)	A hónap végén 5,2-5,3 mg- s. (Kka)
VY UMA (Lb)	Végig minimumban tartózkodik 6,6 mg-val. (Kka, Mez, Nbá, Szb, Zal)
VZ Vul (cst?)	A hónap elején 9,1 mg- s. (Kej, Zal)

### Feltételezett változók

Összeállította: Szőke Balázs

CSV 1o21o6 Cep	A hónap második felében 6,0 mg- s. (Kka)
BD+67 <sup>o</sup> 1329 Cep	6,4 mg-ról igen egyenletesen halványodik 6,7 mg-ra. (Bit, Kka, Nbá, Sch, Szu, Szn)
CSV 1o1541 CrB	9,9-9,6 mg között változott. (Mez, Sch)
CSV 1o2783 CrB	A hónap nagyrésztében 9,7 mg, csupán a hó végén fényesedik 9,5 mg-ra. (Mez, Sch)
CSV 8683 Cyg	A teljesen egybehangzó észlelések 5,4 mg-n konstansnak mutatják. (Hoi, Kka, Pir)
CSV 1o3o49 Cyg	6,9 mg-ról fényesedik, a hó végén 6,7 mg- s. (Kvi, Mez, Nbá, Peb, Szn)

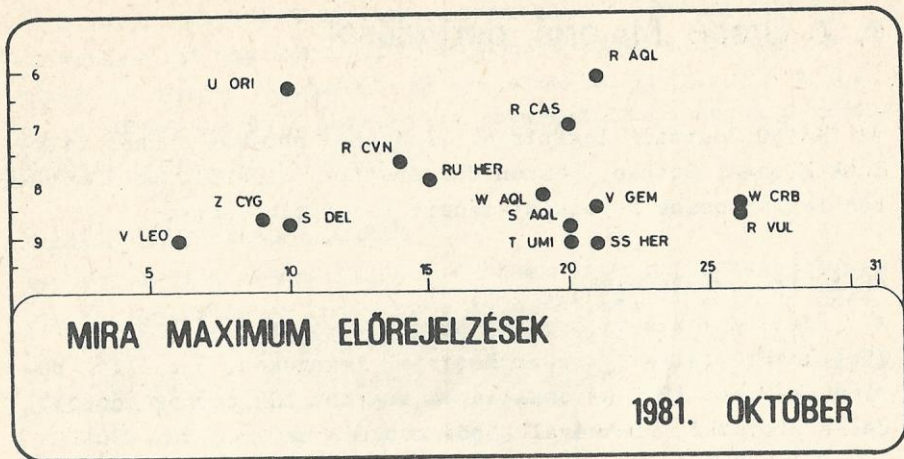
Csak egy becslés készült az alábbi csillagokról:

CSV 1oo032 And, CSV 1oo037 And, CSV 1oo074 And, CSV 1o3112 Cas, Mv 5 Cas, CSV 1o3111 Cep, Mv 6 Del, CSV 8775 Lac, CSV 1o2195 Lac, CSV 5971 Per, Mv 4 UMa.

### RV Tauri változók

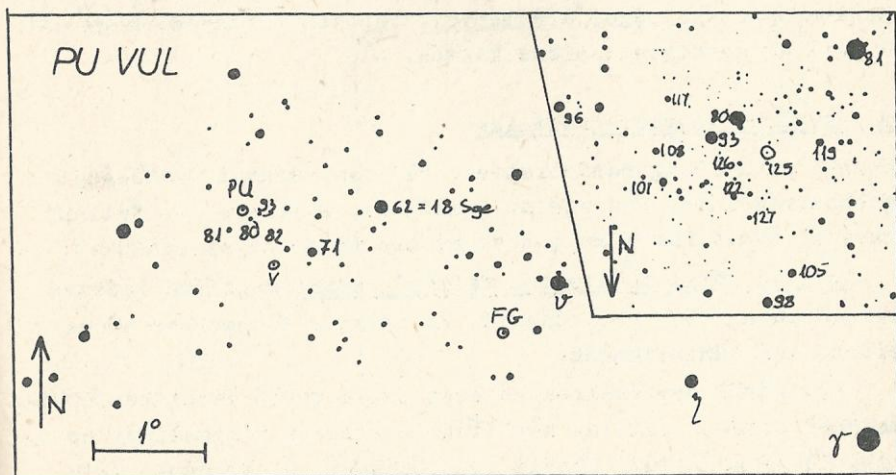
Összeállította: Szőke Balázs

AC Her (RVa)	A hó elején egyenletesen fényesedik 7,2 mg-ig, de a hónap végén ismét 7,8 mg- s. (1o észlelő)
R Sge (RVb)	8,8-9,0 mg között halványodott. (Sch)
R. Sct (RVa)	Óriási a szórás a 6o észlelés között! Mindössze annyit lehet megállapítani, hogy a hónap elején 5,4-5,6 mg- s, végén pedig 4,7-5,1 mg-s (2o észlelő)
V Vul (RVa)	8,6-8,9 mg közötti halványodást mutatott. (Mzs)



201621 PU Vulpeculae /Nova Vul 1979/:

A Meteor ez évi 4-5-ös számában már hirt adtunk a csillag ismételt felfényesedéséről. Most ismét leközelítjük észlelőtérképét. A csillag megkeresése legkönnyebben a gamma Sge-től kiindulva kísérelhető meg. Nagyobb nagyítású binokulárral is érdemes próbálkozni, bár az összehasonlító közelsége legalább 20 x-os nagyítást igényel.





## A Z Ursae Majoris periódusai

Az "AAVSO Journal" legfrissebb számában érdekes cikket találunk Michael Suchko /Boston University/ tollából. Az alábbiakban legfontosabb következtetéseit foglaljuk össze.

### Történeti összefoglaló

A Z Ursae Majoris változását King fedezte fel az 1897 és 1904 között felvett Draper Memorial lemezeken. A csillag periódusa Enebo 1907-es észlelései szerint 102 napnak adódott, de ez /további, Prackával közös munkájának eredményeként/ hamarosan 205 napra módosult. A fénygörbén 1909-ben feltűnő zavar jelentkezett: a minimum irregulárissá vált, a periódus pedig 205-ről 180 napra csökkent. Loreta 1940-ben úgy találta, hogy az 1909-es zavart megelőző változások az Éta Aquilae cefeida-változó másodminimumára emlékeztetnek: 198,3 napos fő- és 1560 napos másodperiódust határozott meg. /A GCVS egy 196 napos fő- és 1560 napos másodperiódust említ, a fénygörbén "RV Tauri-szerű, tisztán kivehető másodminimummal"/.

Elfogadva azt, hogy a csillag tipikus félszabályos vörös óriás, M6eIII szinképtípussal, az abszolút fényességére maximumban  $M_V = 0,3$  adódik, így  $m_V = 7,0$  látszó fényessége 220 parszeknyi távolságot eredményez. Egészen bizonyos, hogy ez a csillag spektroszkopikus kettős.

### A fénygörbe Fourier-analizise

Suchko az 1979-ig rendelkezésre álló valamennyi AAVSO-adat felhasználásával végezte az analízist. A fénygörbén fellépő zavarok miatt három különböző részre bontotta az adatokat:

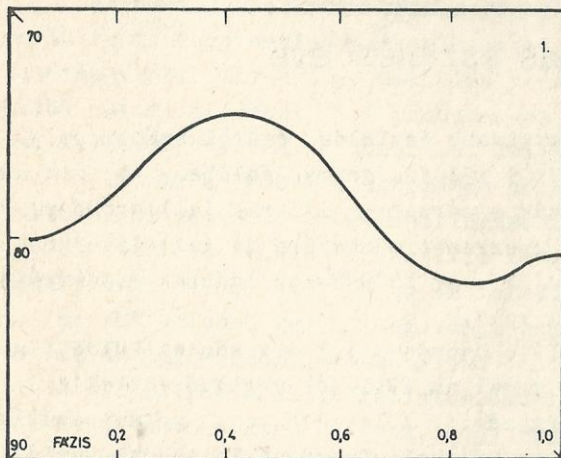
Az 1944 körül ismételten fellépő zavart megelőző időszak periódusára 192,5 nap adódott. Az átlagos fénygörbén nyoma sincs a másodminimumnak.

1944 körül egy csaknem kétezer napig tartó zavar kezdődött, melynek során a csillag amplitúdója egészen minimálisra csökkent le /8 magnitúdó körüli ingadozások/, a periódus pedig szinte teljesen eltűnt.

A zavar utáni - napjainkig, pontosabban 1979-ig tartó - időszakra 200 nap körüli periódusok adódnak. A szerző ezt a szakaszt további három részre osztotta: az elsőre 192 napos, míg a másodikra és a harmadikra egyaránt 195,5 napos periódus-értéket kapott eredményként.

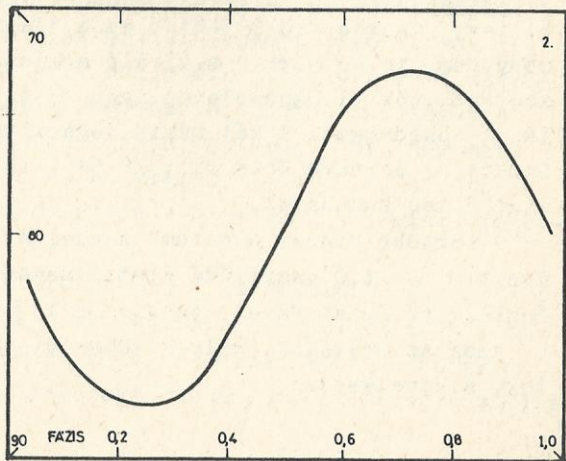
### Hosszú periódusok jelenléte

Az utóbbi idők néhány ciklusa azonban eltér a korábbiaktól: kisebb amplitúdó és halványabb átlagfényesség jellemzi őket. Valószínű, hogy az 1909-es és 1944-es zavarok után /újabb 35 év elteltével/ 1979 körül is fellép egy háborított időszak!



A zavar előtti időszak átlagos fénygörbéje

A zavar utáni időszak átlagos fénygörbéje





Nincs nyoma az 1560 napos másodperiódusnak, viszont 5000 és 6000 nap között gyanítható némi periodicitás. Ennek két különböző, egymásra rakódott periódus lehet a forrása /pl. 195,5 napos fő- és 203 napos másodperiódus 5300 napos "beat"-periódust eredményezne/. A másodmaximumok és minimumok léte egy elkülönült, gyengén definiált 205 nap körüli periódus eredménye, mely - a zavart időszakot kivéve - bizonyosan fellép.

- mzs -

### AAVSO MEGBÍZOTTUNK JELENTI...

## Az AAVSO 79/80-as észlelési éve

Az AAVSO eddigi legaktívabb észlelési évéről számol be a "The Journal of the AAVSO" 1980/2. száma. Valóban, ha csak a számszerű adatokat nézzük - márpedig mi lenne jellemzőbb egy változócsillag-észlelő szervezet munkájára az észlelés-mennyiségre vonatkozó adatoknál? - az 1979/80-as időszak mindenképpen az AAVSO rekord éve volt.

27 ország 371 észlelője összesen 177 424 adatot küldött az Igazgatóság számára, s ezzel az 1911-től meglevő észlelési anyag 4 402 890-re gyarapodott. A legtöbb megfigyelést ezúttal a nemrégiben Kanadából az USA-beli Tucsonba költözött David H. Levy végezte /10 895-öt/; ez a tiszteletre méltó teljesítmény nem utolsó sorban a kiváló arizonai égnak és Levy Orionkőd változókkal kapcsolatos igen kiterjedt észlelési programjának köszönhető. A két másik legaktívabb változós Chris Spratt és Bernard Bois volt /8 549, illetve 7 383 becsléssel/; mindketten kanadaiak.

A legtöbb "inner sanctum" észlelést /13,8 magnitúdó alatti pozitív és 14,0 magnitúdó alatti negatív, "halványabb mint .." észlelést/ Ernst Mayer végezte: 2 138-at!

Azok az országok, melyek 3000-nél több megfigyelést végeztek, a következők:

Ország	Észlelők	Észlelések száma
USA	244	113 622
Kanada	23	25 998
NSZK	6	6 049
<u>Magyarország</u>	<u>25</u>	<u>4 095</u>
Japán	6	3 847
Görögország	3	3 438
Ausztrália	5	3 147

Az AAVSO-tagok eruptív csillagokról szóló gyors híradásai továbbra is nagy segítséget jelentenek a szakcsillagászoknak kutatásaikhoz. Ilyen együttműködés vezetett az SS Cygni rendkívül rövid, mindössze 7,5 másodperces periódusú oszcillációinak felfedezésére /R. Hildebrand, University of Chicago/. Meg kell említeni a HEAO-2 mesterséges holddal, a kataklizmikus változókról végzett röntgensillagászati megfigyeléseket is /F. Cordova, Los Alamos Scientific Laboratory/. S. Mayo a Kanári-szigeteken levő 150 cm-es infravörös távcső segítségével az IUE holddal végzett egyidejű észleléseket a törpe nóvákról az infravörös tartományban. Lee Anne Willson hosszúperiódusú változókkal kapcsolatos elméleti munkájához olyan sok AAVSO-adatot használt fel, hogy egy olaszországi találkozó résztvevőit valósággal megdöbbentette ez az "adatdömping". Az "IAU Circular"-ban is gyakran találkozunk törpe nóvák, nóvák, szupernóvák, üstökösök észlelőiként a következő AAVSO-tagok nevével /főként nekik köszönhető, hogy a csillagásztudomány világában tudomást szerez ezen objektumok előre nem várt változásairól/: E. Mayer, J. Bortle, C. Scovill, L. Hiett, B. Annal, P. Collins, W. Morrison - hogy csak a legismertebbeket említsük.

Az AAVSO nóva- és szupernóvakereső szekciója is sikeres évet zárt - legalábbis, ami az észleléssel töltött időt illeti -, de sajnos nem sikerült új felfedezést tenni. /Kereken 11 000 nóva- és 1 000 extragalaktikus szupernóvakereső észlelés történt/.



Úgy véljük, hasznos lenne a PVH keretein belül is létrehozni egy, e témával foglalkozó csoportot /Peter Collins ez évi 3. számunkban megjelent cikkét afféle "kedvcsinálónak" szántuk/. Emlékeztetünk arra, milyen szép hagyományai vannak a hazai mély-ég észlelésnek - az itt szerzett tapasztalatok alapján eleinte inkább szupernóvakereséssel lenne érdemes foglalkozni, hiszen a nóvakereséshez szükséges térképek nem nagyon állnak rendelkezésünkre megfelelő mennyiségben. Ha kellő érdeklődést tapasztalunk, hamarosan visszatérünk erre a témára.

PVH-észlelők az AAVSO listán: következő táblázatunkban felsoroljuk a 25 PVH-adatküldő nevét, névkódját és észleléseik számát. /Az USA után Magyarország képviseltette magát a legtöbb észlelővel/.

Ádám László	ALZ	13	Mezősi Csaba	MEZ	439
Brlás Pál	BLP	18	Mizser Attila	MZS	377
Dalos Endre	DAE	79	Mucsi Dezső	MDZ	114
Dankó János	DAN	11	Péli Edit	PEE	13
Deicsics László	DCS	27	Piriti János	PIJ	95
Fenyvesi András	FEN	28	Rácz Pál	RPZ	30
Dömény Gábor	GDB	895	Somodi Mihály	SOM	183
Hevesi Zoltán	HEV	38	Szász Mária	SMZ	20
Horváth Géza	HOV	150	Szőke Balázs	SKB	381
Horváth István	HOI	140	Pörtl J.Tamás	FPJ	35
Karászi István	KAI	175	Tölgyesi Antal	TAN	545
Kocsis Antal	KOC	34	Tuboly Vince	TUB	49
Kolláth Zoltán	KLZ	178			

Az előző, 1978/79-es AAVSO-évhez képest jelentős visszaesés tapasztalható, de reméljük, hogy múlt évben megkezdett adattovábbító programunk feledteti ezt az "átmeneti halványodást".

MIZSER ATTILA - PÉLI EDIT

**PVH**

# meteor

A TIT Csillagászat Baráti Köre megfigyelési tájékoztatója csillagászati szakkörök és észlelő amatőrök számára











Kiadja a TIT Budapesti Uránia Csillagvizsgálója  
1016 Budapest, Sánc utca 3/b

Az évi kilenc szám térítési díja 45,-Ft. Levélbeli kérésre befizetési lapot küldünk. Számonként nem vásárolható

## SZERKESZTŐ BIZOTTSÁG:

dr. Horváth András, ifj. dr. Kálmán Béla, dr. Kelemen János,  
Nagy Sándor, Ponor Thewrewk Aurél, Sajó Péter, Schlosser  
Tamás, dr. Szabados László, Zombori Ottó

## ROVATVEZETŐK:

- NAP   
Iskum József, 1042 Budapest, Árpád út 33.
- MERKÜR - VENUSZ - MARS   
Orha Zoltán, 1023 Budapest, Apostol u. 8.
- JUPITER   
Gombos Gábor, 1118 Budapest, Budaörsi út 95-101., A/1015
- SZATURNUSZ   
Mátis András, 1476 Budapest, Pf. 46. Planetárium
- URÁNUSZ - NEPTUNUSZ ÉS HOLDJELENSÉGEK   
Papp Sándor, 6000 Kecskemét, Csokonai u. 1.
- ÜSTÖKÖSÖK   
Ujvárosy Antal, 6000 Kecskemét, Tinódi u. 12. IV. 26.
- METEOROK   
Keszthelyi Sándor, 7691 Vasas 1. Állomás u. 8/b.
- FOGYATKOZÁSOK, OKKULTÁCIÓK   
Karászi István, 3300 Eger, Leányka u. 2.
- VÁLTOZÓCSILLAGOK   
Mezősi Csaba, 7616 Pécs, Pf. 2.  
Mizser Attila, 1023 Budapest, Frankel Leó u. 96.  
Szőke Balázs, 7625 Pécs, Surányi u. 12.
- MÉLY-ÉG, KETTŐCSILLAGOK   
Szentmártoni Béla, 7400 Kaposvár, Hunyadi J. u. 10.

AZ ÉSZLELÉSEK BEKÜLDÉSE: minden hó 6. napjáig beérkezőleg a fenti címekre kérjük beküldeni a megfigyeléseket.



