

## Andalúziai kupolák között

Az egész 1998 októberében kezdődött, eddigi talán legemlékezetesebb és legeredményesebb pizskés-tetői utunk alkalmával. A Schmidt tövében úgy hajnal felé vettem föl az ötletet, hogy egy a magyarországi lehetőségeknél nagyobb távcső társaságában lehetne továbblépni a Naprendszer apró objektumait célzó megfigyelési programmal.

Hiszen több alkalommal bebizonyosodott, hogy itthon igencsak „rezeg a lécz”, amikor gyors mozgású földsúroló kisbolygók vagy üstökösök fotometriájával szeretnénk foglalkozni. Az első esetben a gyors mozgás által fölülről korlátozott expozíció, a másodikban a magrész körüli fényes kóma a fő akadály.

A kiutazás időpontja (2000. július eleje) majdnem kerek egy évvel később, 1999 szeptemberében rögzítettett, szintén a Schmidt-kupolában. Azt szinte elsőre természetesnek vettük, hogy a helyszín a Calar Alto Observatórium lehet. Az andalúziai megfigyelőállomás egyrészt elég közel van, így relatíve olcsón meg lehet közelíteni; a képrögzítési lehetőségek jobbak, mint pl. az egy pillanatra fölmerülő Sierra Nevadán; ugyanakkor már jártak kint Szegedről (Meteor 1997/10.), így az „előörs” tapasztalataira is számíthatunk.

Februárban beadtuk egy 10 napra szóló pályázatot az 1,23 méteres távcsőre, majd vártuk a fejleményeket. Az általunk pályázott 10 nap igen soknak számít az ottani viszonylatban, hiszen az átlagos pályázatok 4–6 napra szólnak, de sokan csak egyetlen éjszakára mennek Calar Alto-ra. Ezért igencsak meglepődtünk, hogy a kért távcsőidőt mind megkaptuk, mégpedig úgy, hogy 12 éjszakán 80 százalékban lehetett miénk a távcső. A kinttartózkodás 2000. június 29-től július 10-ig szólt.

A programunkban első helyen az aktuális földsúroló kisbolygók fotometriája szerepelt. Fontossági sorrendben ezt követte a távoli üstökösök fotometriája, majd az örökös mellékes programok: szupernóvák poszt-maximum megfigyelése és kísérlet az aktuális újrafelfedezésekre.

A kiutazó csapat létszáma és összetétele a legutolsó pillanatban dőlt el. Sárnecky Krisztián és e sorok írója mindenképpen a „kontingens” tagja volt, Csák Balázs pedig az utolsó hónapban szegődött mellénk. Ennek a fejleménynek ő kevésbé örült, hiszen



**Az SN 2000cn szupernóva az UGC 11064-ben. Jobbra egy meteor nyoma látható. A felvétel a Calar Alto-i 123 cm-es teleszkóppal készült, 4 perc expozícióval, R szűrővel. Cikkünk illusztrációit Csák Balázs, Sárnecky Krisztián és Szabó Gyula készítette**

Torontóban szerette volna szakmai gyakorlatát teljesíteni. Mi viszont annál jobban örülhettünk: mint kiderült a helyszínen, Balázs számítástechnikai virtuozitása sok „életveszélyes” szituációból húzott ki minket. Témavezetőnk, Kiss László itthonról közvetítette csapatunknak Magyarország hangját. Nagy könnyebbséget jelentett, hogy az észlelések ideje alatt folyamatosan tarthattuk vele a kapcsolatot.

Az odaút fárasztó volt, és több sorscapás kísért minket. Az első a francia légisztrájk volt, amelynek következtében 3 órás csúszással indult a gép. Ezért a MALÉV ingyenszettel próbálta az utasokat kárpótolni. A spanyolországi átszállási nehézségeket sikerrel leküzdöttük, és 30 óra utazás után már az obszervatórium alatti kisváros, Gergal porát rúgtuk. Gyönyörködtünk egy kicsit az út széli árok „csak úgy” virágzó kaktuszaiban, majd próbáltuk a továbbjutást megszervezni.

A gergaliak nemhogy angolul nem tudtak, de még írni sem nagyon. Így nem kis nehézségekbe került, hogy fölszóljunk az obszervatóriumba, hogy várjuk az autót. (Persze a honlapon megadott telefonszám sehova sem csörgött ki...) Krisztián jó érzéssel szúrta ki a falusi „tömegből” (óránként átlagosan 5 és fél járókelő) a falu egyetlen angoltanárát, aki végül megértette, hogy mit is akarunk tulajdonképpen. Egy kis terecskén vártuk meg az autót, és a harmincnyedik órában fölértünk az obszervatóriumba.

Fönt, 2100 méteres magasságban egész más világ fogadott minket. Kellemes klíma, éles napsütés, csillogó fekete és vörös sziklák, tüskés növények halmokban mindenfelé. Állandóan meleg volt, még éjszaka is, de nem volt kellemetlen az alacsony páratartalom miatt. Számomra a legkellemesebb élményt az illatok jelentették. Az egész hegyoldalon levendula, túlevelűek, és sosem látott növények illata keveredett nagyon intenzív eleggyé. Hogy mennyire erős volt ez, akkor derült ki, amikor hazaérkezve csomagot bontottam. Még a sohasem használt kabátomból is olyan erős illat áradt, mintha frissen lett volna öblítve.



Az SN 2000ci az NGC 6740-ben (balra) és az SN 2000cq az UGC 10354-ben (jobbra). Mindkét felvétel a 123 cm-es távcsővel készült, 4 perc expozícióval, R szűrővel

27-én érkeztünk, az első két éjszakát az éggel és a távcsővel való ismerkedéssel töltöttük. Kedvenc csillagképem azóta a Skorpió (magyarul Légy néven ismert az alakzat), leszorította az Oriont a második helyre. De csak akkor ér valamit, ha az egészet látja az ember. A Skorpió farka és a Nagy Sagittarius-felhő alatti nyílt- és gömbhalmaz-kavalkádot magam akarván fölfedezni, térkép nélkül jártam végig. Annyira megtetszett, hogy minden éjjel végignéztem.

Sajnos az  $\omega$  Centaurit nem láttuk meg, csak a helyét. (Talán a legjobb éjszakán nagyon bizonytalanul föltűnt.) 6 fok magasan volt ugyan, de a tengeri pára teljesen lemosta a déli horizontot.

Észlelőidőnk alatt láttuk viszont a Vénuszt 6 fokra a Naptól. Napnyugta után, amikor már a Vénusz is a horizont alatt járt, de még jóval a szemközti hegyek fölött...

Az egyik hidegfront után Afrika partjai tűntek föl a tenger mögött. Éjszaka szabad szemmel látszottak az algériai Oran fényei az afrikai felhőkön (föltűntünk „természetesen” tiszta volt). Le is fényképeztem; fél óras kinttartású képemről akiknek mutogatom, azt hiszik, naplemente utáni felhőket ábrázol. És alaposan meglepődnek, amikor megtudják, hogy ez egy 225 kilométerre lévő város fénykupuolája.

Az események 3 fő helyszínen zajlottak. A lakrésztől 200 méter hegymászás vagy 1 kilométer autótűt vezetett a laborokba, ahol elsősorban levelezni és hűsölni lehetett. A klíma túl jó is volt, az első éjszakát itt redukáltam ki, és utána megfáztam. Többé nem mentem a laborba, inkább a távolabbi kupolában dolgoztam.

A kupolák testvéries barátságban szemlélődnek az egymás melletti csúcscsokkákon. Az 1,23 méteres kétszintes kupolája mögött a 2,2 méteres háromszintese áll, kissé messzebb a 3,5 méteres (a kontinensen legnagyobb) távcsőnek ötszintes épület dukál. Sem messziről, sem közlelről nem érvényesülnek a méretek igazán. De a szemközti csúcsról egyszer naplementében megnéztem a kupolasort és alatta az épületeket. Ott látszottak a valódi méretek. A 6 ikerlakásból álló munkásszállást is messze maga mögé utasítja a „nagy” kupola.

Az észlelési munkálatok alatt szinte versenyt futottunk az Ondrejovi Observatóriummal. A csehek programja hasonló volt a miénkhez, és állandó kapcsolatban álltunk. Mind a 3 közös kisbolygóra mi adtunk először forgási periódust, és ez Petr Pravec csoportjával szemben nem csekély erkölcsi diadal.

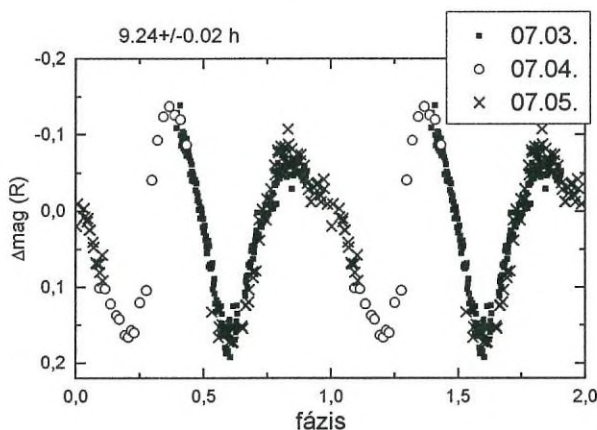
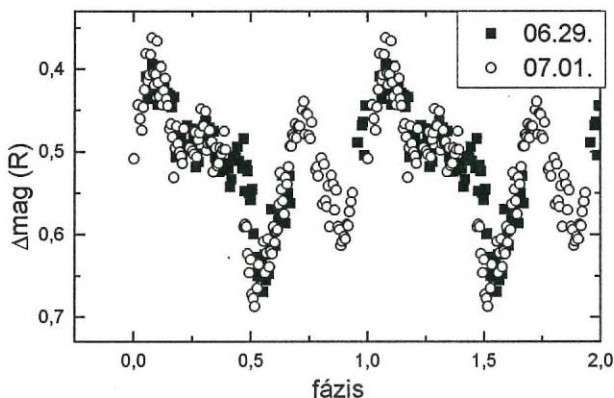
A legérdekesebb kisbolygónak a 2000 GK137 bizonyult. A csehek többszörös periódicitást sejtettek a háttérben, és ezt a meglátást mi is osztottuk. Három éjszaka megfigyelés-sorozatából azonban témavezetőnk 3000 kilométer távlatából rámutatott, hogy valójában három púpú fénygörbéről van szó, amelyen két „hupli” megtevesztően hasonlít egymásra, így a rövid nyári éjszakákon az egyedi mérések 3 órás periódust sugallnak. A valódi periódus azonban 4 és fél óra.

Ezt az eredményt a csehek is elfogadták. Egy szép álmukat zúztuk össze azzal, hogy nem egy újabb kétperiódusú kisbolygót találtak. Pedig a hármas maximum is „komoly dolog”, még akkor is, ha a 70 fokos szoláris fázis (oldalfény) miatt a felületi egyenetlenségek hangsúlyosabban jelentkeznek. (Már 25 fokos fázisnál kimutathatóak a nagy kráterek a fénygörbéken.)

Az 1865 Cerberus kisbolygó régóta az egyik kedvencünk. Ezt csak mi mértük, végre olyan helyzetben, hogy alak és forgásmodellt is tudjunk számítani. Várakozásainknak megfelelően minden eddiginél nagyobb amplitúdót kaptunk. Az első éjszakás görbén egy minimum látható, előtte és utána 2 magnitúdós változással következne a maximum. A fénygörbe a szakadási pontokban töretlen lendületű fényváltozást mu-

tat, ami alapján a teljes amplitúdóra legalább 2,5 magnitúdót becsültünk. A további két éjszaka mérései alátámasztották ezt az értéket.

Üstökösrag-programunk legérdekesebb áldozata a C/1999 J2 (Skiff) lett. Ez az égitest két okból is különleges. Egyrészt végre nem LINEAR-nak hívják; másrészt a mag 1"3-es körzetében egyórás periódusú fényváltozást figyeltünk meg. Ha ezt az értéket a forgásnak tulajdonítjuk, akkor összevetve az üstökösöknél szokásos 10–20 órás periódussal, megállapíthatjuk, hogy kuriózum értékű objektumot találtunk.



**Két kisbolygó fázisdiagramja: 2000 GK137 (fent) és 2000 JD6 (lent)**

A gyors forgásra magyarázatot adhat az üstökös retrográd keringése. Az égi mechanika egyik megmaradó mennyisége leírja, hogy ha egy kezdetben prográd keringésű objektum akkora perturbációt kap, hogy keringési iránya megfordul, akkor az égitest hamarosan „szükségképpen” elhagyja a Naprendszeret. (Az idézőjel azt jelenti, hogy abban az esetben igaz maradéktalanul az állítás, ha a jelenséget korlátozott háromtest-probléma szerint kezeljük. Nem tartozik ide pl. az utólagos befogás egy

másik bolygó által.) Így a retrográd irányban keringőkről valószínűsíthető, hogy életük első és utolsó napközelségét élik át, tehát nem lassítja a kóma dinamikája a forgást. Talán éppen ezért figyelhettük meg ezt a gyors forgást.

Összesen 4 kisbolygóról és 3 üstökösről vettünk föl fénygörbét. Emellett 4 szuper-nóvát figyeltünk meg, a 2000E-t négy színben. Teljessé tettük az M56 eddigi U, B, V méréseit saját V, R, I szűrős megfigyeléseinkkel, így az utolsó olyan, fényes gömbhalmazt is kihúztuk a listáról, amelynek még nincs UBVRi szűrős sorozata. Ennek a programnak az első fele 1997-ben zajlott; a két év termését Vinkó József foglalja majd össze. Saját méréseinket 2 cikkben tervezzük közölni az Astronomy and Astrophysics hasábjain.

Ottlétünk alatt érdekes embereket ismertünk meg. Műszersegédünk (night assistant), Felipe Hoyo igazán különös alak. Az asztalon dobolás, füttyörészés, dalolás a fő erőssége; a spanyolok társaságában mindig az ő személye körül csoportosultak az események. Énektechnikája egyébként meglepően magas színvonalat üt meg. (A szállodában sok spanyol nótázott.) Az irodisták közvetlenek, az egyik angolul is beszél valamiképp. Bár inkább csak beszél, mint ért. Kedvencünk az egyik szakács volt, akinél kedvesebb embert nem sokat láttunk azóta sem. Bár a lazac, tintahal, cápa, olívbogyó és egyéb finomságokból összeállított étrend nem mindenkinek nyerte el a tetszését. (Így mindig legalább két ember adagját ehettem.)

Hazafelé még számos, jobbára vizuális élmény várt ránk. A Granadában töltött 3 óras sétám során úgy éreztem, eddig ez életem legszebb városa. Nem pazar, mint Anglia; nincs olyan fölfordulás, mint Hollandiában; nincs az a hérosz jelen, mint a lengyeleknél; egyszerű város sok lepusztult épülettel; de a mediterrán vidék természetessége és egzotikuma azonnal magával ragadja az embert.

A katedrálisban (egyébként a legnagyobb térfogatú katedrális a világon; kupolaterét pedig csak a Szt. Péter Székesegyház múlja fölül) gyönyörű kiállítást láttam 800 év spanyol egyházi művészetéből. A szervezés profizmusa, a „tömegvezetés”, a világitástechnika, a kiállított tárgyak ritmusa mintaszerű; az értéke fölbecsülhetetlen, az élmény pedig leírhatatlan.

Az Alhambra mór kőcsipkés udvarainak „szokásos” megtekintése alapján állíthatom, hogy a kontinensen nem tudjuk, mit jelent a kert fogalma. Emiatt a Generalife nyári palotái jobban is tetszettek, mert szebbek voltak a kertek.

A nappal csöndes, éjszakára pedig teljesen elnémuló arab negyedben még elfogyasztottam egy aranyhalat, majd visszasétáltam a szállodába.

A kalandokban nem kevéssé szűkölködő visszaút koronáját a sokszoros naplemente jelentette. A felhők mögé lebukott a Nap és a két melléknep (ezek voltak fényesebbek!), utána az északi melléknep még kétszer följött és újra lement. Többször bontakozott ki szivárványív a napkorong körül, de nem olyan fakó színekben, mint ahogy lentről látjuk, hanem sokkal színesebben. A vörös csík „lángnyelvecskéje” a melléknepnél sokszor úgy nézett ki, mintha tényleg kigyulladt volna az ég.

Hazaérkezés után természetesen két hétig használhatatlan voltam. A 2 CD-nyi anyag földolgozása csak mostanában kap új lendületet.

A legnagyobb törést azonban a klímában érzem. Süthet itthon akármilyen verőfényes nap, lehet akármilyen meleg, minden fakó a délszaki magashegységek mediterrán nyarához képest. Amióta hazajöttem, nekem már kicsit ősz van. Nem meleg, csak fűledt, nem virágzó, csak beérő. Az idei nyarat Andalúziában hagytam.

SZABÓ GYULA