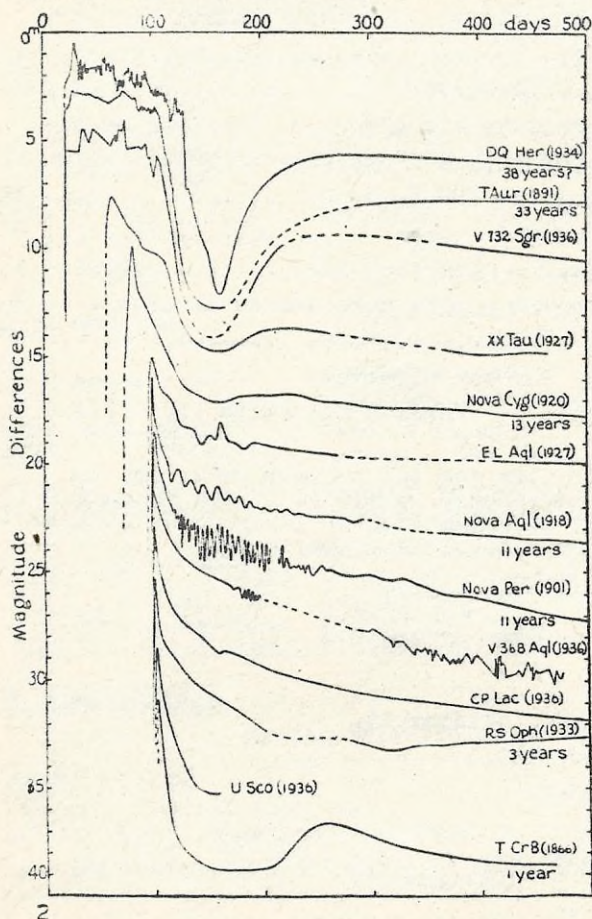


Nóva-kitörések – II.

A nókák a változócsillagok "klasszikus" osztályába tartoznak. A váratlanul feltűnő "új" csillagok nemcsak a régi idők csillagászai, asztrológusai számára jelentettek szokatlan eseményt. A történelmi nókák többségéről régi krónikákból, feljegyzésekből van tudomásunk, ami arra is utal, hogy a régi korok embere a mainál szorosabb kapcsolatban élt a csillagos éggel. Az 1230. december 15-én feltűnt nóva hírére pl. Japánban általános amnesztiát hirdettek...

A változatlanul gondolt égbolton feltűnő új csillagokkal a csillagászat tudománya sokáig nem tudott mit kezdeni. A nóva-jelenség eredetére a XX. század asztrofizikája ad választ.



1. ábra

Néhány nóva fénygörbéje Campbell-Jacchia *The Story of Variable Stars* c. könyvéből.

A mai amatőr-csillagászokat elsősorban a nókák fényváltozásai érdeklik. A nókák nagy részét ma is amatőr-csillagászok fedezik fel részben vizuálisan, mint George Alcock, részben fotografikusan, mint Minoru Honda. A felfedezés hírére aztán a hivatásos csillagvizsgálók behatóan figyelik meg a nóva további változásait, így ez a szakasz az amatőr észlelések szempontjából kisebb

jelentőségű - bár ez a tény mit sem von le a jelenség észlelésének varázsából...

Napjainkig több mint 200 nóvát észleltek Galaxisunkban. A fénygörbék csillagonként eltérőek, azonban a nagy változátosság ellenére is felismerhetők bizonyos jellegzetességek. 1939-ben McLaughlin kísérte meg általánosságban leírni a nóvák fénygörbéjét. A Popular Astronomy-ben megjelent dolgozatát máig gyakorta idézik. McLaughlin egy tipikus nóva-kitörés kilenc jellegzetes szakaszát különbözteti meg - ezek a szakaszok szinképi sajátosságaikat tekintve is elkülönülnek egymástól. Egy tipikus nóvakitörés jellegzetes szakaszait a 2. ábrán szemléltetjük.

1. Prenóva állapot A kitörés előtti időszakban a csillag vagy konstans vagy kis amplitúdójú változásokat mutat /pl. RR Pic, GK Per/.

2. Kezdeti fényesedés Ezen a szakaszon a fényesség a maximumot megelőző 2^m -val halványabb szintig nő. A fényesedés - a nagyon lassú nóvák kivételével - nagyon gyors /pl. a V603 Aql egy nap alatt $9^m,5$ -t fényesedett/.

3. A maximum előtti megtorpanást rövid, de határozott fényállandósulás vagy kismérvű, időleges halványodás jellemzi. Csak a jól észlelt nóvák esetében ismerjük ezt a jelenséget. Időtartama a legtöbb esetben nagyon rövid, a gyors nóvákénál rendszerint elmosódik. /A V603 Aql-nél a maximum alatti $2^m,2$ -s szintnél, a DQ Her-nél az $1^m,8$ -val halványabb fényességnél következett be/.

4. A végző fényesedés - mint a neve is mutatja - a maximum bekövetkeztéig tart. A kezdeti fényesedésnél /2. szakasz/ lényegesen hosszabb ideig tart. A legtöbb fényes nóvát - sajnos - már csak ebben az állapotban fedezik fel. /A V603 Aql-nél a megtorpanást követő újabb $2^m,2$ -s fényesedéshez 1,5 napra volt szükség/.

5. Maximum A legtöbb esetben nagyon rövid, néha további, kevésbé fényes másodmaximumok lépnek fel. A maximum a nagyon lassú nóvákénál /RT Ser típusú csillagok/ hosszan elhúzódhat.

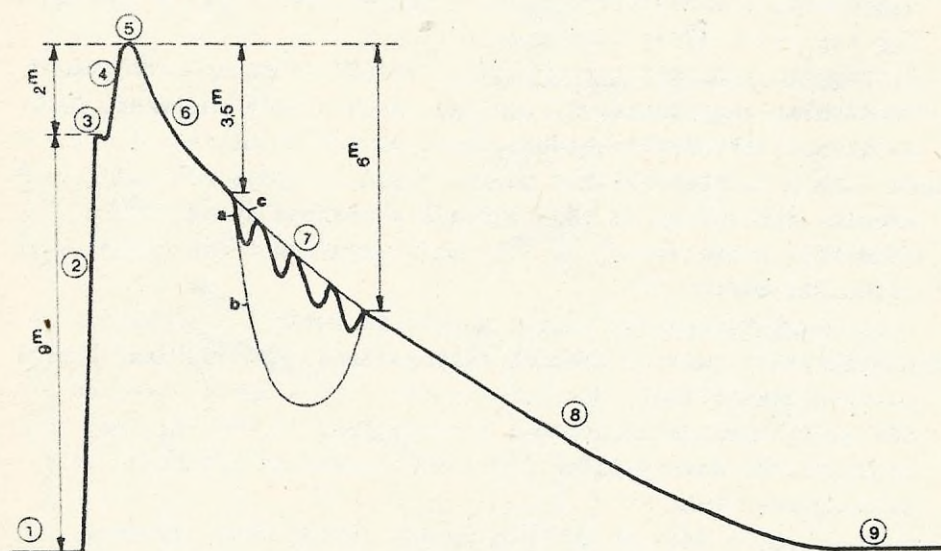
6. Kezdeti halványodás Ez a szakasz a maximumnál 3-4 magnitűdóval halványabb szintig tart. A halványodás lehet sima vagy erős fluktuációkkal tarkított. A leggyorsabb nóvákra jel-

lemző, hogy halványodásuk különösen egyenletes. A kezdeti halványodás változásait azonban meg kell különböztetnünk a rákövetkező átmeneti szakasztól. /Sima lefutás: X Ser, V1500 Cyg; fluktuációk: DN Gem, DQ Her/.

7. Átmeneti szakasz Ez az állapot a maximum utáni, annál $3^m,5$ -val halványabb fényességnél kezdődik. A nóvák fénygörbéi itt mutatják a legnagyobb változatosságot. Mint az a 2. ábrán is látható, a nóvák három lehetséges "változat" szerint viselkedhetnek. /a: erős oszcillációk; b: egyetlen széles, sima lefutású minimum; c: egyenletes halványodás./ Az átmeneti szakasz végén a változó 6^m -val halványabb, mint minimumban volt. /Széles minimum: DQ Her, T Aur; oszcillációk: GK Per, V603 Aql; egyenletes halványodás: V476 Cyg, CP Lac/.

8. Végső halványodás A csillag egyenletesen halványodik, csak csekély szabálytalan változások mutatkoznak.

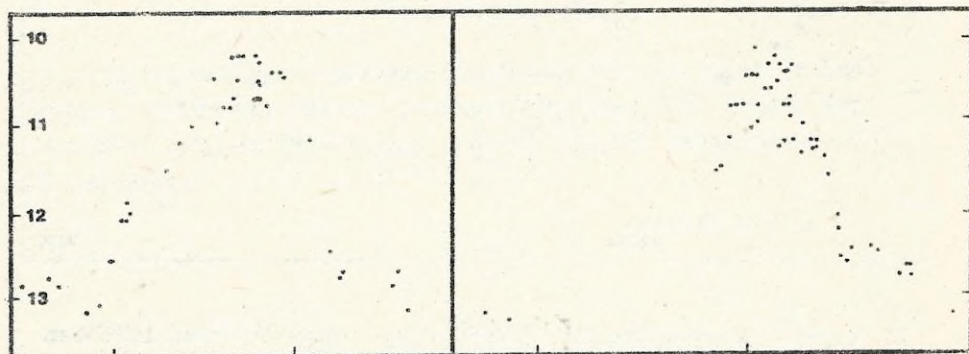
9. Posztnóva Miután a csillag elérte a kitörés előtti fényességet, valószínűleg prenóva állapotához hasonlóan viselkedik.



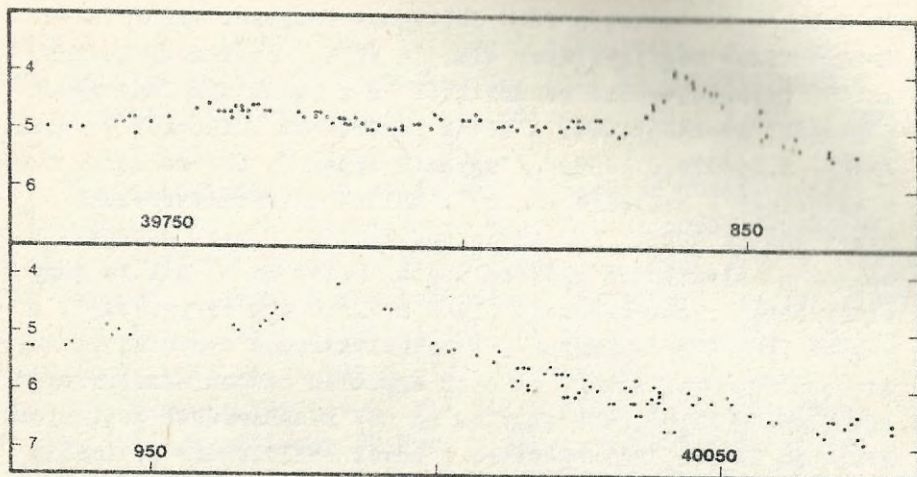
2. ábra Egy tipikus nóva-kitörés fénygörbéje.

McLaughlin ezeket a főbb jellegzetességeket vizuális és fotografikus megfigyelések alapján állapította meg. Sajnos, az UBV fotoelektromos rendszertől sem várhatunk lényegesen pontosabb eredményeket. A nóvák legerősebb emissziós vonalai / $\lambda 4861 \text{ H}$, $\lambda 5007 \text{ N}_1$, $\lambda 4959 \text{ N}_2$ / ugyanis éppen az UBV rendszer B és V sávjainak a széleire esnek. A különböző fotométerekkel nyert adatok között így szisztematikus eltérések adódnak, melyek a halványodás előrehaladott fázisában 1^m -nál is nagyobb eltéréseket eredményezhet. /Lásd a V1668 Cyg fénygörbéjét a Meteor 1981/9-es számában/. A fotoelektromos technika fölénye azonban megmarad akkor, ha csak egyetlen távcső méréssorozatot vesszük figyelembe vagy ha az UBV rendszerénél keskenyebb sávokban mérünk. Mindenesetre a nóvák észlelésére optimális fotometriai rendszer kidolgozása még a jövő kérdése.

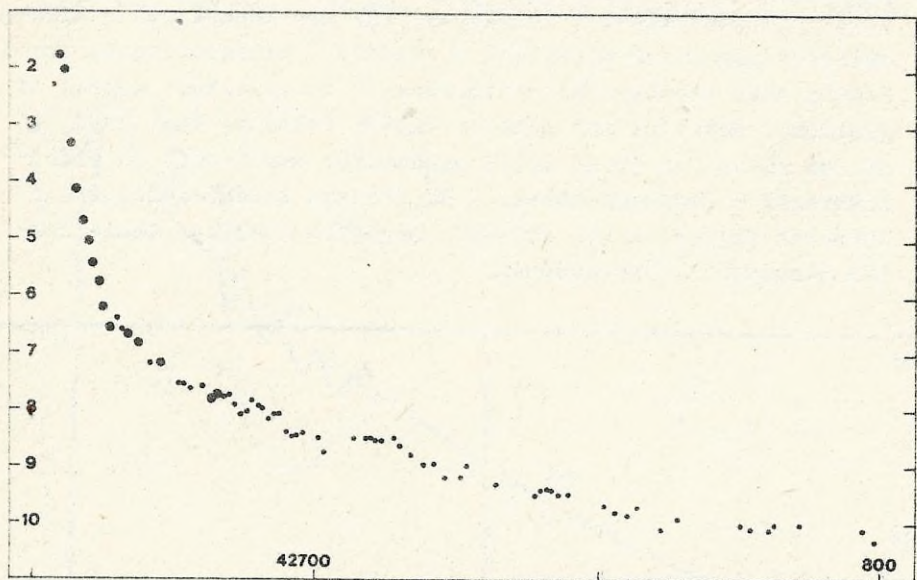
A nóvák minimumban rendszerint csak kismértvű változásokat mutatnak, ezek tanulmányozása a dolog természetéből adódóan szakcsillagász feladat. A fotoelektromos munkát megkönnyíti a nóvák minimum-szinképe folytonos, így nem lépnek fel a korábban említett nagymértvű eltérések a különböző méréssorozatok között. Néhány nóva azonban "kis kitöréseket" is produkál, melyek figyelemmel követése már szintén amatőr feladat. Ezek közül a GK Per /Nova Per 1901/ 2,5-3 magnitúdós amplitúdót is elérő kitörései a legismertebbek. A GK Per kis kifényesedéseire 1966-ban figyeltek fel először. Legutóbb 1983-ban észlelhetjük kismértvű kifényesedését.



3. ábra A GK Per 1981-es és 1975-ös maximuma.



4. ábra. A Nova Del 1967 /HR Del/ 1967-68-as fénygörbéje a Változócsillag Adatbankban őrzött megfigyelésekből.



5. ábra. A Nova Cyg 1975 /V1500 Cyg/ fényváltozása 1975-ben AAK-észlelések napi átlagai alapján. A kis pontok 1-4, a nagyok 5-18 észlelést jelképeznek. A görbe 240 megfigyelés felhasználásával készült.

Az 1960-ban felfénylett V446 Her kitörése előtt 20-30 napos karakterisztikus idővel és 2^m -t is elérő amplitúdóval változtatta minimumfényességét. A kitörés után az amplitúdó $0,1^m$ -sra csökkent. A V533 Her /Nova Her 1963/ 5-50 perces, 1-2 tized magnitúdós változásai is régóta ismertek. A múlt évben először tapasztaltak ennél a csillagnál jelentősebb, $1,5^m$ -s kifényesedést az AAVSO észlelői.

A nóvák amplitúdója tág értékek között változhat. A fényváltozás amplitúdója a GCVS szerint 7-16 magnitúdó közötti. Ezen a téren a rekordot a Nova Cygni 1975 /V1500 Cyg/ tartja, 19 magnitúdós amplitúdóval.

A kitörés lefutásának sebessége szerint alapvetően a gyors és a lassú nóvák alosztályát különböztetjük meg. A GCVS aszerint sorolja be a nóvakat, hogy hány napra van szükségük a maximum utáni 3^m -val halványabb szint eléréséhez. /Ezt az időtartamot nevezzük t_3 -nak./ A gyors nóvák /Na/ 100 napnál rövidebb idő alatt érik el ezt a fényesség szintet, míg a lassú /Nb/ nóváknek 150 napnál is hosszabb időre van szükségük. Az Nc alosztályba a nagyon lassú vagy RT Ser típusú nóvák kerülnek /az RT Ser több mint egy évtizedig volt maximumban/.

Schmidt-Kaler 1963-ban a t_2 /a maximumot követő 2^m -val halványabb szint eléréséhez szükséges idő/ ismeretében vezette le a t_3 várható időtartamát:

$$t_3 = \log t_2 + 0,3$$

A t_2 értéke gyors nóvákra 10-25 nap közötti érték, a lassúakra 80-150 nap adódik. Itt említjük meg, hogy a V446 Her esetében a t_3 értéke 12 nap, a V1500 Cyg-nél pedig csak 3 nap volt.

MIZSER ATTILA

