

2. félévi beszámoló

Horti-Dávid Ágoston (hortidavid.agoston@csfk.org)

Csillagászat és Űrfizika PhD program

Témavezető: Dr. Vinkó József

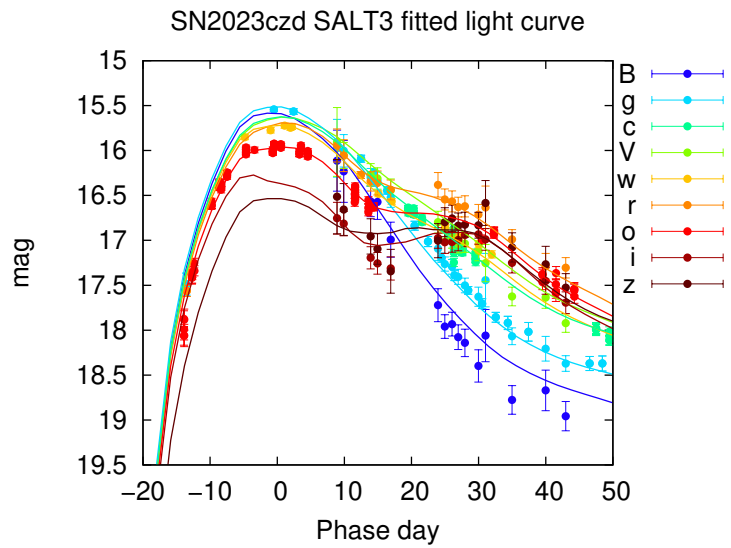
Dolgozat címe: Tranziens asztrofizikai objektumok felfedezése és klasszifikálása

Budapest, 2025

Bevezetés

A PhD kutatási program kezdetén a korábbi Msc-s kutatásaim folytatása és kibővítése volt a célom. Az egyetemi diplomamunkámban a piszkéstetői Schmidt távcsővel kerestem szupernóvákat a Coma galaxishalmazban. Ehhez elkészítettem a távcső képeinek a feldolgozásához szükséges programokat, majd a már összegzett felvételből levontam egy korábban készült összegképet, így a különbség képen tudtam szofveresen keresni új pontforrásokat, amik potenciálisan akár a Coma halmazban feltűnt szupernóvák lehettek. Önálló felfedezés ugyan ebből nem született, de több mint egy tucat szupernóváról így is sikerült fénygörbét készíteni.

A Schmidt távcsöves keresés mellett a piszkéstetői 80 cm-es robot távcsővel készítettünk többszín fotometriai méréseket a halmazban felfedezett és klasszifikált Ia szupernóvákról, így ezekre a szupernóva fénygörbékre elkészítettem a SALT3 (Kenworthy és tsai., 2021) modell illesztését, amiből meg lehet határozni a szupernóva abszolút távolságát. Ezeket az értékeket összevetettem még a halmaz galaxisainak a vöröseltolódásából számolt távolsággal, és így tudtam beazonosítani a ténylegesen a halmazban keletkezett szupernóvákat. A PhD program során ezt a kutatást terveztem folytatni. Egyrészt a Schmidt távcsővel végzett keresést folytatnám, másrészt a 80 cm-es távcső méréseit még több szupernóvára szeretném kibővíteni, így az egyes szupernóvák távolságára kapott eredmények átlagolásával pontosabb halmaz távolságot lehetne kapni. Emellett terveztem később más távcsövek méréseinek a felhasználását is, például a James Webb Space Telescope publikusan elérhető adatait felhasználva a korai univerzumban keletkezett Ia típusú szupernóvákat keresnék, illetve ezeknek a fizikai jellemzőit is vizsgálnám.



1. ábra. Az SN2023czd többszín fotometriai fénygörbé illesztése a SALT3 modellel.

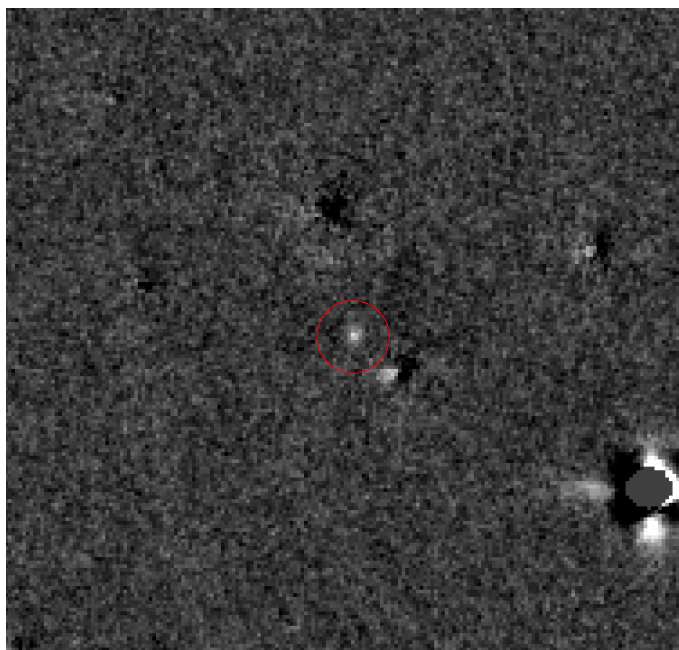
Félév során végzett kutatási munka

A félév során folytattam a szupernóvák keresését a Coma galaxishalmazban, amihez a felvételeket továbbra is Sárneczky Krisztián készítette a piszkéstetői Schmidt távcsővel, a képfeldolgozáshoz és az objektum kereséshez pedig a saját fejlesztésű programomat használtam. A keresést idén végre siker koronázta. Április 26-án sikerült felfedeznem egy új szupernóva jelöltet az NGC 4874 galaxisban (Horti-David és tsai., 2025). A felfedezéskor a fényessége 20,6 mag volt. Megerősítő képeket nem kellett készíteni, mivel a tranziens már a megelőző éjszakán is látszott, csak ott átsiklottam rajta, és a kereső program sem adta ki találatként. Május 2-án Vinkó József és J. Craig Wheeler a Texas-i HET távcsővel elkészítették a tranziens spektroszkópi-ai klasszifikációját, ami alapján egy Ib típusú szupernóva volt (Vinkó és Wheeler, 2025). A

spektroszkópi-ai mérés megerősítette, hogy a szupernóva és az NGC 4874 galaxis vöröseltolódása megegyezik, így valóban ez a galaxis volt a host galaxis. A klasszifikáció után megkapta a végleges jelölését is SN2025ilo. Mivel nem Ia szupernóva volt, a 80 cm-es robotávcsővel nem készítettünk hozzá többszín fotometriai méréseket.

A félév során új Ia típusú szupernóva nem jelent meg a Coma halmazban, így sajnos a 80 cm-es távcsővel nem tudtunk új szupernóváról készíteni többszín fotometriai méréseket, amiknek a segítségével a Coma halmaz távolságát tovább tudtam volna pontosítani. Ennek hiányában az ATLAS távcső méréseit használtam fel, hogy a korábban álltalunk is megfigyelt szupernóvákra pontosabb távolságmérést tudjak készíteni, illetve még korábbi szupernóvákról is szerezzek fénygörbét. Ezeket az adatokat kombináltam, hogy a Coma halmaz távolságát pontosabban tudjam meghatározni. A szupernóvák fénygörbéjének modellezésére és a távolság méréséhez továbbra is a SALT3 modellt használtam (Kenworthy és tsai., 2021).

Ezen felül a 80 cm-es távcső képfeldolgozásával is sokat foglalkoztam, mivel a kutató csoport számára új célkitűzés, hogy a távcsővel készült mérések kiértékelése automatikusan, a mérésekkel párhuzamosan történjen. Ebbe a fejlesztésbe én is bekapcsolódtam a képfeldolgozás fejlesztése és automatizálása terén.



2. ábra. A Schmidt távcsővel készült felfedező kép az SN2025ilo-ról.

Publikációk

A félév során egy referált cikkben szerepeltem társszerzőként, amihez méréseket készítettem a Piskésetői Obszervatóriumban (Siwak és tsai., [2025](#)).

Szakmai tevékenység

Március 21-én résztvettem a Csillagászati Intézetben tartott Konkoly Extragalactic Workshop-on, ahol egy rövid előadásban mutattam be az addigi eredményeimet a Coma halmaz szupernóvájának vizsgálata során. Emellett megemlíteném, hogy beadtam, és elfogadták a jelentkezésemet az I-HOW JWST Hands-On Workshop-ra, amit a lengyelországi Torun-ban fognak tartani július 14-25 között. Mivel a PhD kutatásom során később JWST adatokkal is szeretnék foglalkozni, ezért jó előrelépési lehetőségnek találom ezt a nyári workshop-ot. Ezen felül a félév elején résztvettem még 2 online JWST webináriumban is, amiken a JWST képeinek redukálását és fotometrállását tanulhattam. Ezeken felül folytattam a piskésetői ügyeletesi munkát, így az ottani távcsövekkel rendszeresen végeztem megfigyeléseket.

Teljesített kurzusok

- FIZ/5/044 [131] (Exo)Bolygólégek szeminárium II.
- FIZ/5/027 [027] Csillagrendszerek dinamikája I.

Oktatási tevékenység

- csinfocsi1g17ga Informatika a csillagászatban 1 (gyakorlat) heti 1 óra

Irodalom

- Horti-David, A., Sarneczky, K. és Vinko, J. (2025). „Transient Discovery Report for 2025-04-26”. *Transient Name Server Discovery Report* 2025-1543, 1. old.
- Kenworthy, W. D., Jones, D. O., Dai, M. és tsai. (2021). „SALT3: An Improved Type Ia Supernova Model for Measuring Cosmic Distances”. *ApJ* 923.2, 265, 265. old. DOI: [10.3847/1538-4357/ac30d8](https://doi.org/10.3847/1538-4357/ac30d8). URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021ApJ...923..265K>.
- Siwak, M., Kóspál, Á., Ábrahám, P. és tsai. (2025). „Gaia20bdk – New FU Ori-type star in the Sh 2-301 star-forming region”. *A&A* 695, A130, A130. DOI: [10.1051/0004-6361/202451061](https://doi.org/10.1051/0004-6361/202451061).
- Vinko, J. és Wheeler, J. C. (2025). „TexSNs Transient Classification Report for 2025-05-02”. *Transient Name Server Classification Report* 2025-1638, 1. old.