

II. félévi beszámoló

Bora Zsófia (bora.zsfia2@gmail.com)

Csillagászat és Űrfizika PhD program

Témavezető: Vinkó József

A dolgozat címe: Termonukleáris szupernóvák megfigyelési asztrofizikája

Bevezetés:

Az Ia típusú szupernóvák (SNIa-k) rendkívül fényes objektumok, melyekről a szakirodalom úgy tartja, hogy olyan kettősrendszerbeli szén-oxigén (C/O) fehér törpék (White Dwarfs, WDs) termonukleáris robbanásainak eredményei, amelyek szoros kettős rendszerben képesek a társuktól elnyert anyaggal megközelíteni a Chandrasekhar-határtömeget. Az utóbbi évtizedek eredményei azt szemléltetik, hogy az Ia szupernóvák esetről-esetre különböző tulajdonságokat mutatnak, és mind a társcsillag és a fehér törpe természete, tömege, mind az anyagátadás módja és magának a robbanásnak a mechanizmusa is jelenleg tisztázatlan. Épp ezért fontos az Ia szupernóvák vizsgálatának során a megfigyelhető paraméterek összevetése a különböző robbanási modellek jóslataival.

Az SNIa-k egy további érdekes tulajdonsága a nagy sebességű vonalak (High Velocity Features, HVFs) jelenléte a korai spektrumban. Ezek többnyire a Ca II és a Si II vonalai, melyek a robbanás utáni korai időszakban a fotoszferikus vonalaktól (Photospheric Velocity Features, PVFs) (15 - 20000 km/s) jóval nagyobb tájulási sebességet mutatnak (25 - 35000 km/s). Emellett vannak rá nyomok, hogy a HVF-ek erőssége összefüggést mutat az SNIa fényességével, halványodási ütemével, és akár a szülőgalaxisban elfoglalt helyzetével is. Pontos eredetük még nem ismert, de feltehetőleg egy fotoszférán kívüli anyagsűrűsödésből származhatnak, amely utalhat a szülőobjektum vagy a rendszer természetére, vagy akár a robbanás mechanizmusára, így vizsgálatuk ígéretes lehet.

Az aktuális félévben elvégzett kutatások ismertetése:

A doktori képzés első évében a mesterképzés alatt végzett projektet bővítettem ki további objektumokkal és adatokkal, melynek célja a Piszkéstetői Observatóriumban észlelt Ia típusú szupernóvák fizikai paramétereinek meghatározása volt. Ez a munka ebben a félévben lezárult, és jelenleg beküldött állapotban van a PASP folyóiratnál (PASP-101773).

A doktori projekt további része az Ia típusú szupernóvák spektrumában észlelhető nagy sebességű vonalakkal foglalkozik. Ehhez ebben a félévben az adatgyűjtést végeztem el, melynek során több forrásból is HVF-eket mutató Ia szupernóvák korai spektrumait kerestem meg. Témavezetőm segítségével hozzájutottam a McDonald Observatórium Hobby Eberly Teleszkópjának a Large Resolution Spectrograph-jával (HET LRS2) az évek alatt készített spektrumaihoz, valamint a Las Cumbres Observatórium (LCO) adataihoz is. Ezek kiegészítésére publikus forrásokból (Transient Name Server, TNS) is összegyűjtöttem a releváns adatokat, így jelenleg a minta 60, korai HVF-et mutató SNIa-ból áll. A minta részét

képezi 4 olyan objektum is, amely volt mérve a Piszkestetői Obszervatórium 80-cmes távcsövével (RC80), így ezek fotometriai adatait is feldolgoztam, és a korábbi munkám során elsajátított módszerekkel meghatároztam ezek fizikai paramétereit.

Publikációk:

- Bora et al. (2024, revízió alatt)

Tanulmányi tevékenység az aktuális félévben:

Az első félévben az alábbi ELTE-s kurzusokat végeztem el sikeresen:

- Rádiócsillagászat II. (FIZ/5/010, Szentirmayné Gabányi Krisztina Éva, Frey Sándor),
- A Naprendszer peremén 2. (FIZ/5/048, Forgácsné Dr. Dajka Emese Zelmira, Dr. Kiss Csaba),
- Kompakt csillagok szerkezete (FIZ/5/025, Barnaföldi Gergely Gábor).

Továbbá 2024 februárjában részt vettem a korábban elhalasztott 2023-as NEON Observing School programon, ahol észlelések megtervezését, lebonyolítását, és csillagászati adatok feldolgozását sajátítottam el.

Szakmai közéleti tevékenység:

2024 március 6.-án planetáriumi előadást tartottam a Dr. Pásztor Gabriella által szervezett Részecskefizikai Diákműhely keretein belül középiskolás diákok számára.

Továbbra is folytattam a Piszkestetői Obszervatórium észleléseiben részvételemet, 2024 januárjától ügyeletes csillagász munkakörben, melynek része a látogatócsoportok körbevezetése és előadások tartása is.