

## A bírálóbizottság értékelése

A szupernóvák több szempontból is fontos objektumai a modern csillagászatnak, asztrofizikának és kozmológiának. Vizsgálatukkal egyrészt fontos információkat kaphatunk a különböző tömegű és összetételű csillagok fejlődéséről, vagy akár az extrém hőmérsékleten és nyomáson lezajló magfizikai folyamatokról, másrészt pedig kalibrálható abszolút fényességük miatt a kozmológiai távolságskála meghatározásának is nélkülözhetetlen szereplői. Utóbbi fontosságát jelzi, hogy a 2011-ben fizikai Nobel-díjjal jutalmazott felfedezés, miszerint az Univerzum gyorsulva távolul, szupernóva-méréseken alapult.

Jelölt az „MTA doktora” cím elnyeréséhez benyújtott „Szupernóva-robbanások asztrofizikája” című értekezésében az asztrofizika ezen rendkívül fontos területén végzett kutatásainak eredményeit összegezte, négy nagy témakörbe csoportosítva a téziseit.

Az első témakörbe a szupernóvák segítségével végzett extragalaktikus távolságmérési eljárásokkal kapcsolatos eredmények kerültek, melyek súlyponti része a méréseket terhelő szisztematikus hibák vizsgálata. A Jelölt egyrészt továbbfejlesztett egy lehetséges távolságmérési módszert (Táguló Fotoszféra Módszer, EPM), amelyet elsőként alkalmazott több II-es típusú szupernóva-robbanásra, két esetben sikeresen csökkentve a távolságok szisztematikus hibáját is. Ia típusú robbanások esetében egy viszonylag nagy minta vizsgálata alapján meghatározta, hogy legalább mekkora a fotometriai észlelésekből származó empirikus távolságbecslések szisztematikus hibája.

A második témakörben a Jelölt az ún. kollapszár szupernóvák fizikai paramétereinek meghatározásával kapcsolatos eredményeit foglalta össze. Ezek a kémiai összetétel (hidrogén- és héliumtartalom) meghatározásával egyrészt jó alapot biztosítanak vörös óriáscsillagok robbanási modelljeinek teszteléséhez, míg az 56-os tömegszámú radioaktív nikkeltől robbanás során keletkezett tömegének meghatározása során kapott érték a vonatkozó elméleti jóslatok empirikus alátámasztásának tekinthető, de az elméletek szempontjából fontosak a szülőobjektumok vizsgálata során nyert, szintén ebben a részben bemutatott eredmények is.

A harmadik témakörben a Jelölt az Ia típusú, ún. termionukleáris szupernóvák fizikájával kapcsolatos eredményeit taglalta. Ezek főleg a szupernóvák kémiai összetételére, illetve a robbanások kinematikájára vonatkoznak, de az Ia típusú szupernóva-robbanások egyik alapmodelljét – kettős rendszerben a kísérőjétől anyagot elszívó fehér törpe – alátámasztó unikális mérési eredmény, illetve annak következményei is itt kaptak helyet.

A negyedik témakörben a Jelölt a különleges tranziens objektumok vizsgálata során kapott eredményeit összegezte. Egy konkrét eset kapcsán felvetette az Iax típusú szupernóvák kapcsolatban az irodalomban elterjedt kinematikai (tágulási sebesség), illetve összetételbeli (szén jelenléte) megállapítások felülvizsgálatának szükségességét. Saját fejlesztésű, a szupernóva és a környező csillagközi anyag kölcsönhatásán alapuló modellel vizsgálta 10 szuperfényes szupernóva fényességváltozását, kimutatva, hogy ez a modell a hagyományos, radioaktív nikkelt bomlásán alapuló modellel szemben alkalmas lehet a fénygörbe tulajdonságainak magyarázatára. Kimutatta azt is, hogy a „Dougie”-ként ismert optikai tranziens valószínűleg egy 0,8 naptömegű csillag árapályerők okozta szétszakadása volt egy nem centrális szupernagy tömegű fekete lyuk gravitációs terében.