

A bírálóbizottság értékelése

Mészáros Szabolcs kutatási területe a gömbhalmazokban található óriáscsillagok légköri kémiai elemgyakoriságának analízise, ehhez nagy nemzetközi spektroszkópiai égboltfelmérések (elsősorban az SDSS – Sloan Digitális Égtérképezés) adatait használja. Az SDSS kollaborációnak oszlopos tagja, a csillagok légköri elemgyakoriságát meghatározó szoftvercsomag kifejlesztője.

A bírálóbizottság a Jelölt értekezésében megfogalmazott **mind a 6 tézispontot és az azokhoz tartozó alpontokat a Jelölt saját, új tudományos eredményeinek fogadja el.** Ezek röviden:

1. Az APOGEE – ATLAS-adatbázisban megalkotott modellatmoszféra-rácsra alapozva több százezer csillag fizikai és kémiai paramétereit (fémtartalom, effektív hőmérséklet, felszíni nehézségi gyorsulás, kémiai elemek koncentrációja) határozta meg. A Jelölt az általa kifejlesztett APOGEE–ATLAS-rácsra alapozva létrehozta a BOSZ-rácsot (Bohlin–Szabolcs), amely a jelenkori csillagászat egyik csúcsműszerének, a James Webb űrtávcső fluxuskalibrációjának alapjául szolgált.
2. Az APOGEE Stellar Parameters and Chemical Abundances Pipeline (ASPCAP) fejlesztése során az észlelt színeképek elméleti spektrumokkal való illesztésére többféle interpolációs módszer alkalmazható. A Jelölt eredményei szerint a fluxusok interpolálása jobb eredményt szolgáltat, mint a modellatmoszféráé. Továbbá a harmad- és negyedfokú Bezier-függvényeken alapuló eljárás a legpontosabb. Ezek hatására az APOGEE adatainak első közzétételekor ez utóbbiakat használták az elméleti spektrumrács interpolálására.
3. A Jelölt tíz északi gömbhalmaz többszörös csillagpopulációinak első homogén spektroszkópiai analízisét mutatja be, amelyben kilenc elem gyakoriságát vizsgálta az APOGEE DR10 adatainak felhasználásával. A kémiai elemgyakoriság alapján a halmazokban a csillagok két generációra (FG és SG) oszthatók. Továbbá a gömbhalmazok egyik csoportjában az Al eloszlása bimodális, míg a másokban folytonos. A korábbi vizsgálatokhoz képest néhány gömbhalmazban pontosabban sikerült kimutatni az Al-Mg antikorrrelációt. Az egyes generációk eltérő fémtartalmának (Al) jellemzői azt az elképzelést támasztják alá, hogy közepes tömegű AGB-csillagok csillagszele „szennyezte be” azt az anyagot, amelyből a második generációs csillagok keletkeztek.
4. A gömbhalmazokban a kémiai összetétel (Al-Mg antikorrreláció) és a szín-fényesség diagram (CMD) struktúrája közötti kapcsolat tanulmányozásával sikerült kimutatni az egyes csillaggenerációkhoz (FG és SG) tartozó RGB-t (vörös óriás ág), amelynek alakját nem befolyásolja a gömbhalmazban megfigyelt Al (bimodális – M53, M3, folytonos – M5, M13) eloszlása. Ezt az eredményt megerősítette az igen pontos HST-fotometria kiértékelése is. Az eredményekre alapozva feltehető, hogy a csillagkeletkezés folytonosan ment végbe, azonban nem telt el kellő idő ahhoz, hogy a két populációhoz tartozó RGB számottevő mértékben elváljon egymástól.
5. A Jelölt elvégezte 31 galaktikus gömbhalmaz 2283 csillagára a kémiai elemgyakoriság átfogó és nagyon részletes analízisét. Ennek során kimutatta, hogy a Fe szórása nem függ a halmazok fő paramétereitől (tömeg, abszolút fényesség, kor). Az Al-gyakoriság

szórása és a halmazok átlagos fémtartalma között a korábbtól eltérő komplexebb összefüggést fedezett fel, amely tovább erősíti az AGB-szennyezési elméletet. Az Al-Mg antikorrreláció és az Al hisztogramjának felhasználásával több halmazban is kettőnél több populációt azonosított, ezek közül az M79-ben első alkalommal.

6. Az ω Cen többszörös csillagpopulációinak vizsgálatával magyarázatot adott a halmaz eredetére. A nagy méretű, különleges gömbhalmaz nagyszámú csillagászati vizsgálat célpontja. Jelenleg úgy gondolják a kutatók, hogy a Tejútrendszer által befogott törpegalaxis magja lehet, de fejlődése, befogódása részletei még nem teljesen ismertek. Ezek tisztázásához járult hozzá a Jelölt is azzal, hogy négy különböző fémségű csillaggenerációt talált a halmazban. A vastag koronghoz hasonló eloszlású fémekben leggazdagabb populáción nagyobb [Mg/Fe] és [O/Fe]- elemgyakoriságokat mért, mint a Tejútrendszer vastag korongjában ismeretes értékek. Így több II-es típusú szupernóva-robbanást kellett feltételeznie a halmazban, mint a vastag korongban, és ez arra utal, hogy az ω Cen még azelőtt elnyelhetett egy törpegalaxist, mielőtt a Tejút halójába került.