

A dolgozat címe: A csillagkörüli anyag szerkezete és időfüggő tömegbefogás fiatal csillagokban

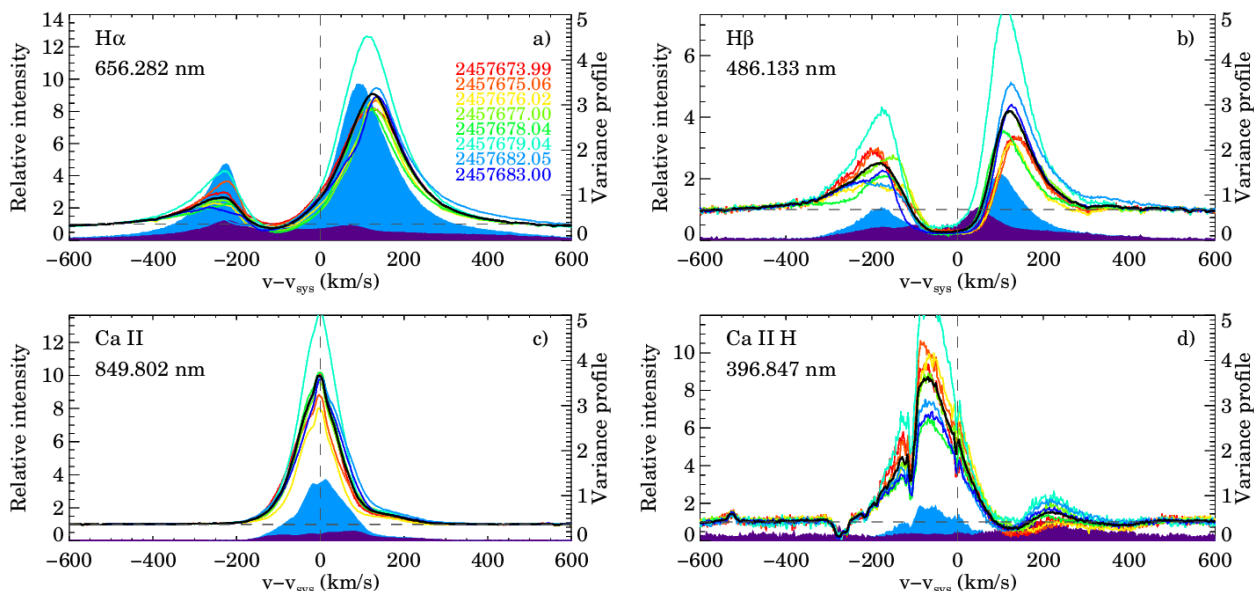
Bevezetés

A félév során az erősen akkretáló DR Tau fiatal csillag spektroszkópai analízisével, a CR Cha T Tauri csillag fotometriai, spektroszkópai és spektropolarimetriai vizsgálatával, valamint a VW Cha és WX Cha spektroszkópai és fotometriai tanulmányozásával foglalkoztam.

Az aktuális félévben elvégzett kutatások ismertetése

A DR Tau nagy akkréciójú fiatal csillag vizsgálata

A korábbi félévek beszámolóimban már említést tettem erről a projektről, amelyben az erősen akkretáló klasszikus T Tauri csillag, a DR Tau változékonyságát vizsgálom. A fotometriai vizsgálathoz a Kepler űrtávcső mérései a Spitzer űrtávcső adataival, valamint és föld B , V , R és I szűrőben készült mérésekkel lettek kiegészítve, a spektroszkópai vizsgálathoz pedig a Canada-France-Hawaii Telescope ESPaDOnS nevű spektropolarimetriai műszerével készült monitorozó adatsort használom, amely egy francia együttműködés révén áll a rendelkezésemre.



1. ábra. A DR Tau néhány emissziós vonala. A színes görbék az egyes éjszakákon végzett mérések, a vastag fekete görbe az átlagos vonalprofil, a kék terület az átlagtól való eltéréseket mutatja (variance profile)

A fotometriai mérések napos, söt órás időskálájú változásokat mutatnak 1,4 magnitúdós maximális amplitúddal. A többszín fotometria azt mutatja, ahogy fénygörbék alakja hasonló B , V , R és I sávokban, azonban a változékonyság amplitúdója csökken ahogy a hullámhossz növekszik. A mérések extinkciós görbével történő összehasonlítása eltéréseket mutat, ami azt sugallja, hogy az észlelt változékonyság nem magyarázható teljes egészében extinkcióval. Az eredményeink azt mutatják, hogy a változó akkréció is nagyban hozzájárul a megfigyelt változékonysághoz.

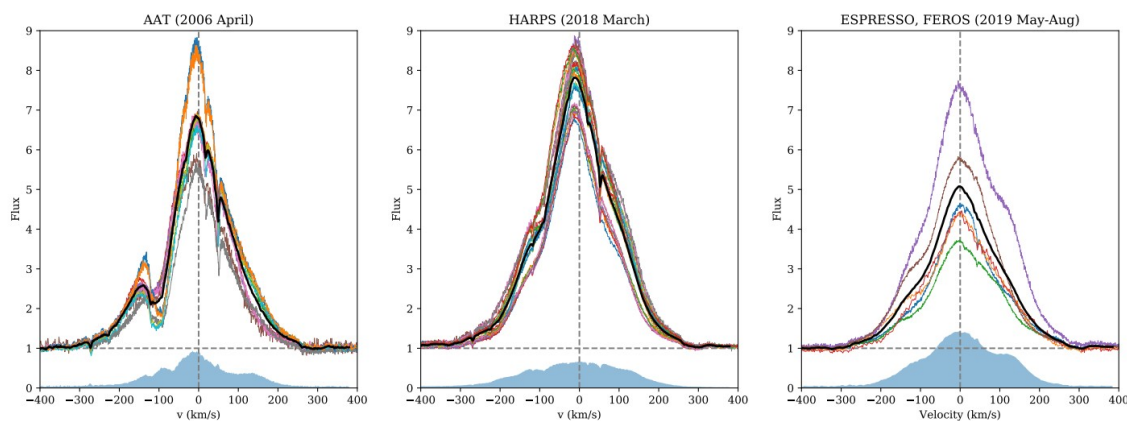
A spektrum számos emissziós található, többek között a hidrogén Balmer- és Paschen-sorozatának több tagja, a Ca II infravörös triplet, valamint számos hélium, oxigén és vas vonal. Az akkréciós változékonyság vizsgálata céljából a spektrum több akkréciós nyomjelzőjének viselkedését analizáltam. A kiválasztott vonalak összetett vonalprofil és erőteljes változékonyságot mutatnak, amit az 1. ábrán a kék színű régió is jelez. Ezek több fizikai folyamat, például akkréció és szél együttes jelenlétére utal. A csillagparaméterek és az éjszakáról éjszakára változó veiling meghatározásához a ZEEMAN kód felhasználásával szintetikus spektrumot illeszttek a mérésekre. A vizsgálat eredményeiből egy szakkikk előkészületben van.

Az akkréciós változékonyság vizsgálata a Chamaeleon I csillagkeletkezési régióban

A projekt célja a Chamaeleon I csillagkeletkezési régió néhány objektumának vizsgálata fotometriai és spektroszkópai eszközökkel az akkréciós változékonyság szempontjából. A nyertes VLT/ESPRESSO távcsőidő pályázatunknak köszönhetően a rendelkezésünkre áll a műszer több nagyfelbontású optikai spektruma, valamint a FEROS néhány optikai spektruma, melyek többsége a TESS űrtávcső optikai fotometriai méréseivel egyidejűleg készültek. Az adatsort a SMARTS távcső *I*, *J*, *H* és *K* sávbeli fotometriai méréseivel egészítettük ki. Ezen összetett adatsor lehetővé teszi az akkréciós változékonyság kinematikai vizsgálatát, a szél és a jetek hatásának detektálását a tiltott és a megengedett emissziós vonalak részletes vizsgálatával.

a) CR Cha

A 2019-2020-as tanév során a nyertes ESO Studentship pályázatomban köszönhetően a fentebb említett adatsoron kezdtem el dolgozni CR Cha rendszerre koncentrálni. A CR Cha esete kissé elkülönül a minta többi csillagától, ugyanis ebben az esetben az ESO-beli témavezetőim révén a fentebb leírt adatsor mellett a HARPS 2018-as és az AAT 2006-os spektropolarimetriai méréseinek vizsgálatán is dolgoztam. Ez lehetővé teszi egyrészt a hosszú távú, akár évtizedes időskálán megjelenő változások tanulmányozását, illetve a csillag mágneses terének vizsgálatát. A félév során az ESO-ban elvégzett munkát kezdtem el egy szakkikkben összefoglalni.

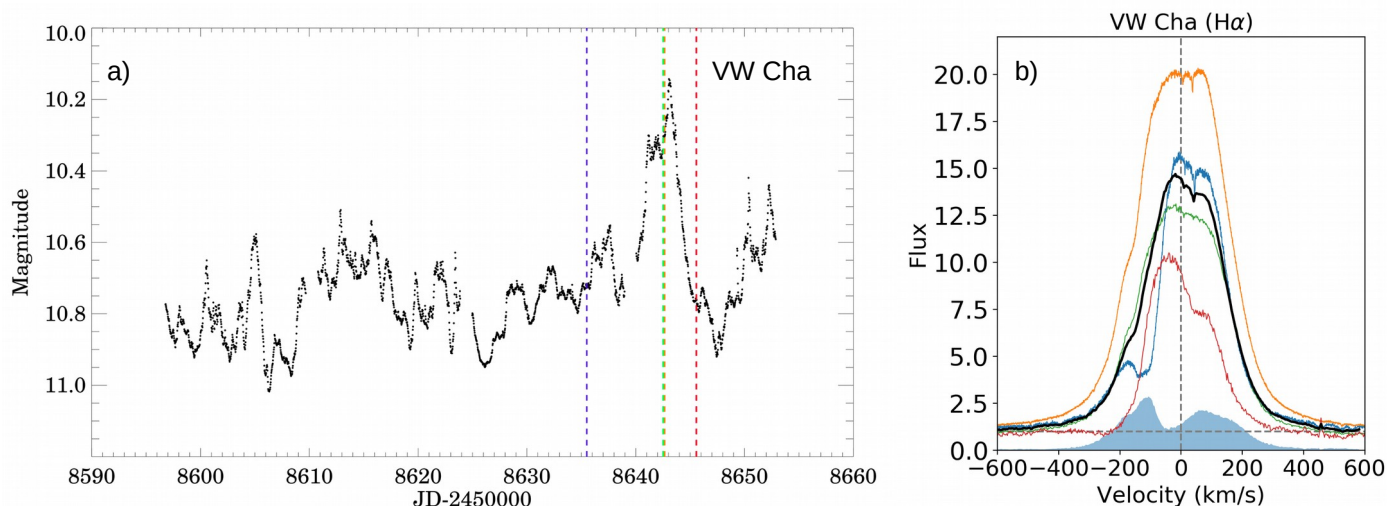


2. ábra. A H α vonal a három mérési időszakban (2006 április, 2018 március és 2019 május-augusztus) erőteljes változékonyságot mutat mind napos, hónapos és éves időskálán.

b) VW Cha, WX Cha

A Chamaeleon I minta többi csillagának alaposabb vizsgálatát témavezetőm kutatócsoportjának tagjaival együttműködve végzem, jelenleg a VW Cha és a WX Cha rendszerekre fókuszálva. A 3. ábrán látszódik, hogy a VW Cha esetén a TESS fénygörbe közel 0.8 magnitúdós változékonyságot mutat, és rendelkezésünkre áll spektroszkópai mérés a lokális minimum és

maximum közelében is (narancssárga és piros görbék a b) ábrán). Az ábra b) panelén látható, hogy az objektum az időszakban erős spektroszkópai változékonyságot is mutat.



3. ábra. a) A fekete görbe a VW Cha TESS fénygörbéjét (2019 május-június), a függőleges szaggatott vonalak pedig a spektrumok készítésének időpontjait jelölik. Az ezekhez tartozó spektrumvonalak azonos színnel vannak jelölve a b) ábrán b) A VW Cha H α vonalprofiljának változékonysága. A vastag fekete vonal jelzi az átlagos vonalprofil.

Pályázati tevékenység

- Sikeres ÚNKP Felsőoktatási Doktori Hallgatói, Doktorjelölti Kutatói Ösztöndíj pályázat.

Publikációk

- Zhang, J.; ... Zsidi, G.; ... „*SN 2018zd: an unusual stellar explosion as part of the diverse Type II Supernova landscape*”, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 498, Issue 1, pp.84-100 (2020)
- Könyves-Tóth, R.; ... Zsidi, G.; ... “*Constraints on the Physical Properties of SNe Ia from photometry*”, The Astrophysical Journal, Volume 892, Issue 2, id. 121 (2020)
- Zsidi, G.; Ábrahám, P.; Acosta-Pulido, J. A; Kóspál Á., Kun M.; Szabó Zs. M.; Bódi A.; Cseh B.; Castro Segura, N.; Hanyecz O.; Ignác B.; Kalup Cs.; Kriskovics L.; Mészáros L.; Ordasi A.; Pál A.; Sárneczky K.; Seli B.; Sódor Á.; Szakáts R., “*The weakening outburst of the young eruptive star V582 Aur*”, The Astrophysical Journal, Volume 873, Issue 2, article id. 130, 6 pp. (2019)
- Szalai, T.; ... Zsidi, G.; ... , “*The Type II-P Supernova 2017eaw: From Explosion to the Nebular Phase*”, The Astrophysical Journal, Volume 876, Issue 1, article id. 19, 24 pp. (2019)
- Li, W. ; ... Zsidi, G.; ... , „*Photometric and Spectroscopic Properties of Type Ia Supernova 2018oh with Early Excess Emission from the Kepler 2 Observations*”, The Astrophysical Journal, Volume 870, Issue 1, (2019) article id. 12, 33 pp.
- Dimitriadis, G.; ... Zsidi, G.; ... , „*K2 Observations of SN 2018oh Reveal a Two-component Rising Light Curve for a Type Ia Supernova*”, The Astrophysical Journal Letters, Volume 870, Issue 1, article id. L1, 16 pp. (2019)

- Brightness variations of young Sun-like stars from ground-based and space telescopes, Zsidi, G.; Kóspál, Á.; Ábrahám, P.; Szabó, R.; Cseh, B.; Sárneczky, K.; Sódor, Á.; Szakáts, R.; Vida, K.; Vinkó, J., 2020, Origins: From the Protosun to the First Steps of Life. Proceedings of the International Astronomical Union, Volume 345, pp. 380-382
- Spots, flares, accretion, and obscuration in the pre-main sequence binary DQ Tau, Kóspál, Á.; Ábrahám, P.; Zsidi, G.; Vida, K.; Szabó, R.; Moór, A.; Pál, A., 2020, Origins: From the Protosun to the First Steps of Life. Proceedings of the International Astronomical Union, Volume 345, pp. 314-315
- An UXor among FUors: extinction-related brightness variations of the young eruptive star V582 Aur, Ábrahám, P.; Kóspál, Á.; Kun, M.; Fehér, O.; Zsidi, G.; Acosta-Pulido, J. A., 2020, Origins: From the Protosun to the First Steps of Life. Proceedings of the International Astronomical Union, Volume 345, pp. 390-392

Tanulmányi tevékenység

- Radio Astronomy I. (6 kredit)
- Irányított kutatómunka (18 kredit)

Nyári iskola, workshop

- 15th IMPRS - Heidelberg Summer School on Planet formation in protoplanetary disks (2020. augusztus 31 – szeptember 4., részvétel)
- Accretion and luminosity bursts across the stellar mass spectrum workshop (2020. december 15-16., részvétel)

Előadások

- 2020.10.22.: Angol nyelvű előadás a CSFK Csillagászati Intézetének szemináriumán (cím: Examining the accretion process in the Chamaeleon I star-forming region with high-resolution spectroscopy and the TESS space telescope)