



رابطه اکتیویته کروموسفر با سیکل فعالیت مغناطیسی دینامو خورشیدی

مینا رحیمی^۱، احسان توابی^۲

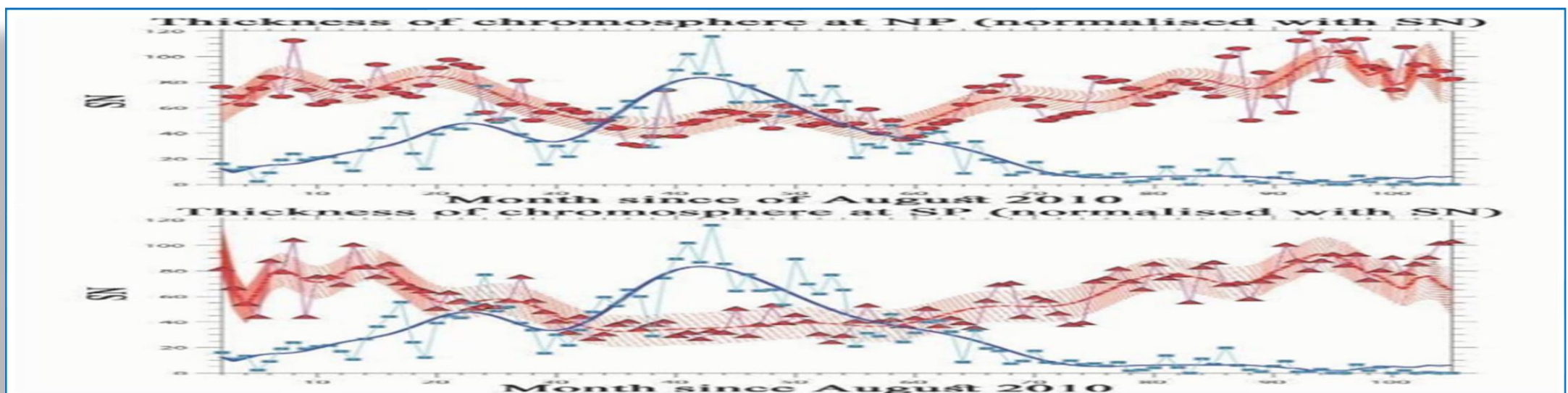
^۱ دانشکده فیزیک، کارشناسی ارشد دانشگاه پیام نور تهران

^۲ دانشکده فیزیک، هیأت علمی دانشگاه پیام نور تهران

شماره همراه: ۰۹۱۶۶۲۰۴۶۳۳

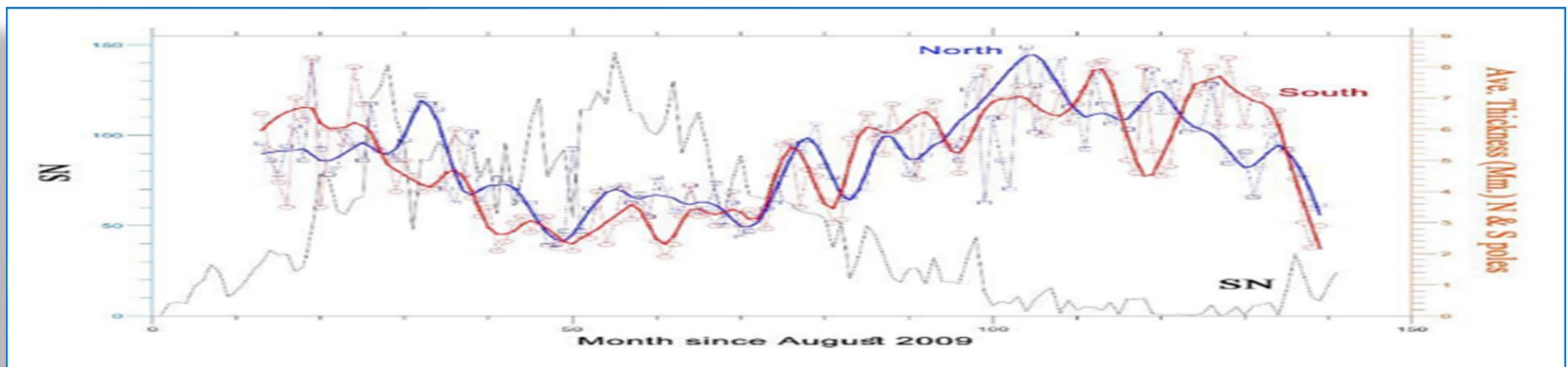
بحث و بررسی

ما دقیقاً همین مراحل را برای قطب جنوب خورشید انجام دادیم و بعد از به دست آوردن ضخامت مناطق قطبی از جمله ضخامت به اصطلاح غیر طبیعی حاشیه در بالای حفره‌های کرونایی این ضخامت را با نمودار عدد لکه‌های خورشیدی (SSN) که از رصدخانه سلطنتی رویال بروکسل (بلژیک) گرفتیم، تطبیق دادیم. شواهد حاکی از این بود که ضخامت کروموسفر در حداقل SN زیاد می‌شود و بالعکس در حداکثر لکه‌های خورشیدی شاهد کاهش ضخامت کروموسفر هستیم.



شکل ۴- تطبیق نمودار تعداد لکه های خورشیدی با نمودار ضخامت کروموسفر در قطب شمال (بالا) و قطب جنوب خورشید (پایین) و مشاهده رابطه عکس آنها. (منحنی آبی: تعداد لکه ها، منحنی قرمز: ضخامت کروموسفر).

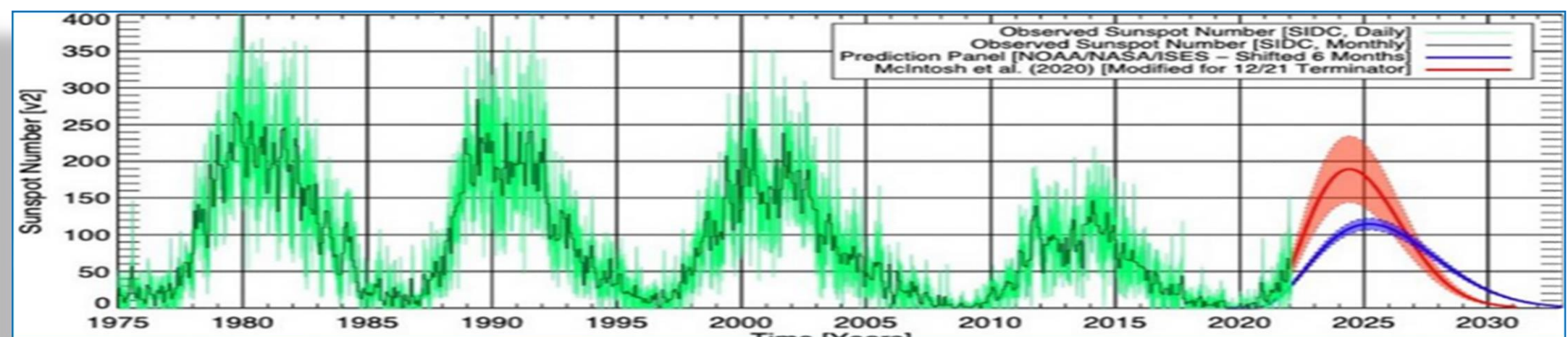
با توجه به مقادیر نمودارهای به دست آمده و مقایسه بین چرخه های خورشیدی در طول چرخه ها، دیده شد که ضخامت پهنای کروموسفر در نصف ارتفاع ماکزیمم قبل از چرخه ۲۵ (۲۰۲۰-۲۰۱۸) در مقایسه با این ضخامت قبل از چرخه ۲۴ (۲۰۱۱-۲۰۰۹) به طور قابل توجهی بیشتر است.



شکل ۵- تعداد وقایع قطبی مشاهده شده و در نتیجه فعالیت حفره های کرونایی به عنوان منبع اصلی میدان مغناطیسی دو قطبی خورشید در طول دوره قبل از چرخه ۲۵ در مقایسه با دوره سالهای قبل از چرخه ۲۴ تقریباً برابر است.

نتیجه گیری

به منظور بررسی آماری رابطه بین سوراخ‌های تاجی و لکه‌های خورشیدی در طول چرخه خورشیدی باید بدانیم رابطه نزدیکی بین تکامل ناحیه حفره‌های تاج قطبی و تعداد لکه‌های خورشیدی گرگ، با تاخیر زمانی حدود نیمی از چرخه خورشیدی وجود دارد. همچنین می‌دانیم که فعالیت خورشیدی از طریق عدد لکه خورشیدی ژئو مغناطیس را تعدیل می‌کند. با توجه به اینکه وقوع حداکثر سرعت خروج جرم تاج و تعداد لکه خورشید نزدیک به دو سال از هم فاصله دارند، در حدود سال ۲۰۲۵ انتظار افزایش تعداد لکه ها را داریم. در نتیجه ارتفاع چرخه خورشیدی ۲۵، از نظر تعداد لکه ها احتمالاً زیادتر از چرخه ۲۴ می‌باشد که یک چرخه ارتفاع پایین بود. نتیجه مستقیم افزایش فعالیت در نواحی حفره های تاجی قطبی، چگال‌تر و سریع‌تر شدن بادهای خورشیدی است. در نتیجه این باد خورشیدی چگال‌تر، در برخورد با اتم های سطوح بالای جو زمین مانند اکسیژن و نیتروژن، بر تشکیل ابرها تأثیر گذاشته و ابرهای کمتری تشکیل می‌شود و این امر، تغییر اقلیم های شدید را در پی دارد.



شکل ۶- این شکل تعداد لکه های خورشیدی پیش بینی شده اولیه را نشان می‌دهد که به صورت خط آبی نشان داده شده است. خطوط سبز لکه های خورشیدی مشاهده شده را نشان می‌دهد که به سمت خط قرمز گرایش دارند. چرخه خوشیدی ۲۵

مراجع

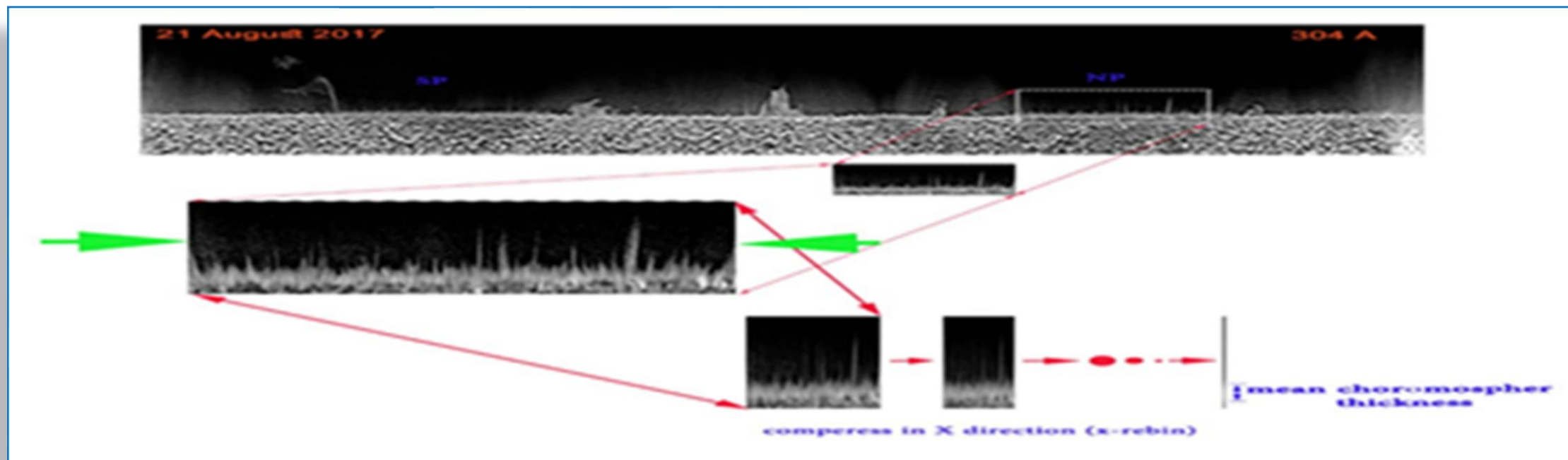
2020 Tavabi, E. & Koutchmy, S., *CHROMOSPHERIC PECULIAR SPECTROSCOPIC DYNAMICAL EVENTS FROM IRIS OBSERVATIONS*, Astrophysical Journal (ApJ), DOI:10.3847/1538-4357/ab3730
Tavabi, E., Koutchmy, S. and Golub L., *Polar Coronal Plumes as Jet-like Tornadoes*, Astrophysical Journal (ApJ, Q1), DOI: 10.3847/1538-4357/aadc64, <https://doi.org/10.3847/1538-4357galactic>
cosmic ray Spallation Events fro/aadc64. 2019 Koutchmy, S.
Tavabi, E. & Urtado, O., Observation of m the SoHO mission 20-Year operation of LASCO, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society (MNRAS, Q1), DOI: 10.1093/mnras/sty1205, 2018MNRAS.478.1265K. 2018 Tavabi, E.; Synchronized Observations of Bright Points from the Solar Photosphere to Corona, (MNRAS, Q1), DOI: 10.1093/mnras/sty020, 2018MNRAS.476..868T. 2018 T

مقدمه

حفره تاجی (CH) ناحیه‌ای روی خورشید است که خطوط میدان مغناطیسی خورشید تا فاصله زیادی در فضا کشیده می‌شوند. این خطوط "خطوط میدان باز" نام دارند. در این تحقیق، ما ضخامت غیر طبیعی کروموسفر در بالای حفره های کرونایی در قطب های خورشید به مدت ۱۳ سال (۲۰۲۲-۲۰۱۰)، پانزدهم هر ماه، از داده های تلسکوپ (ای آی ای/اس دی او) (SDO/AIA) ساطع شده توسط هلیوم-۲ (HeII) در طول موج ۳۰۴ آنگستروم در حدود ۵۰۰۰ هزار درجه سانتی گراد را به منظور بررسی و اندازه گیری فعالیت شاخه های قطبی در نواحی حفره های کرونایی، مانند چگالی و درخشندگی، برای نشان دادن شواهدی از تشکیل ساختارهای تاجی در نتیجه خروج توده های اسپیکولار و گرم کردن پلاسما در منطقه انتقال ودمای تاج استفاده کردیم. این نور از کروموسفر و ناحیه گذار ساطع می‌شود.

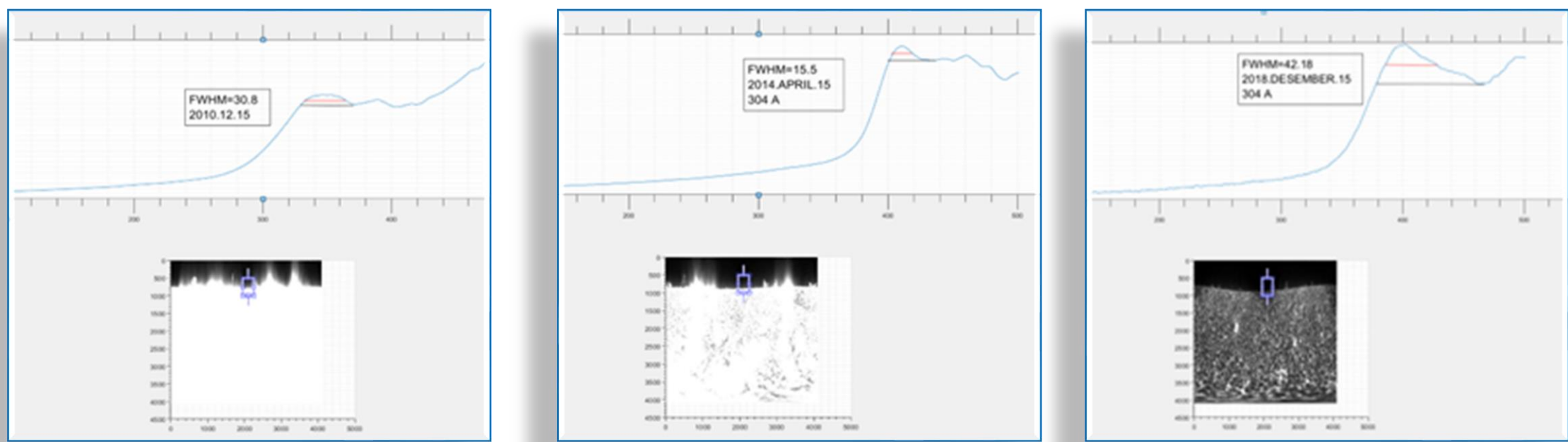
روند تحقیق

مابعد از به دست آوردن دیتا و تصویر دیسک خورشید، توسط نرم افزار متلب آن را مسطح کرده سپس مناطق بالای حفره های کرونایی در مناطق قطب جنوب و شمال رادر حد یک ستون فشرده کردیم و نمودار مربوط به این دیتاها (۱۵ دیتا در روز ۱۵ ام هر ماه) را به دست آوردیم و در اولین ماکزیمم، پهنای در نصف ارتفاع ماکزیمم (FWHM) را اندازه گیری کرده. و به عنوان پهنای کروموسفر در این نقطه از قطب شمال خورشید ثبت کردیم. (۱۵۶ نمودار).



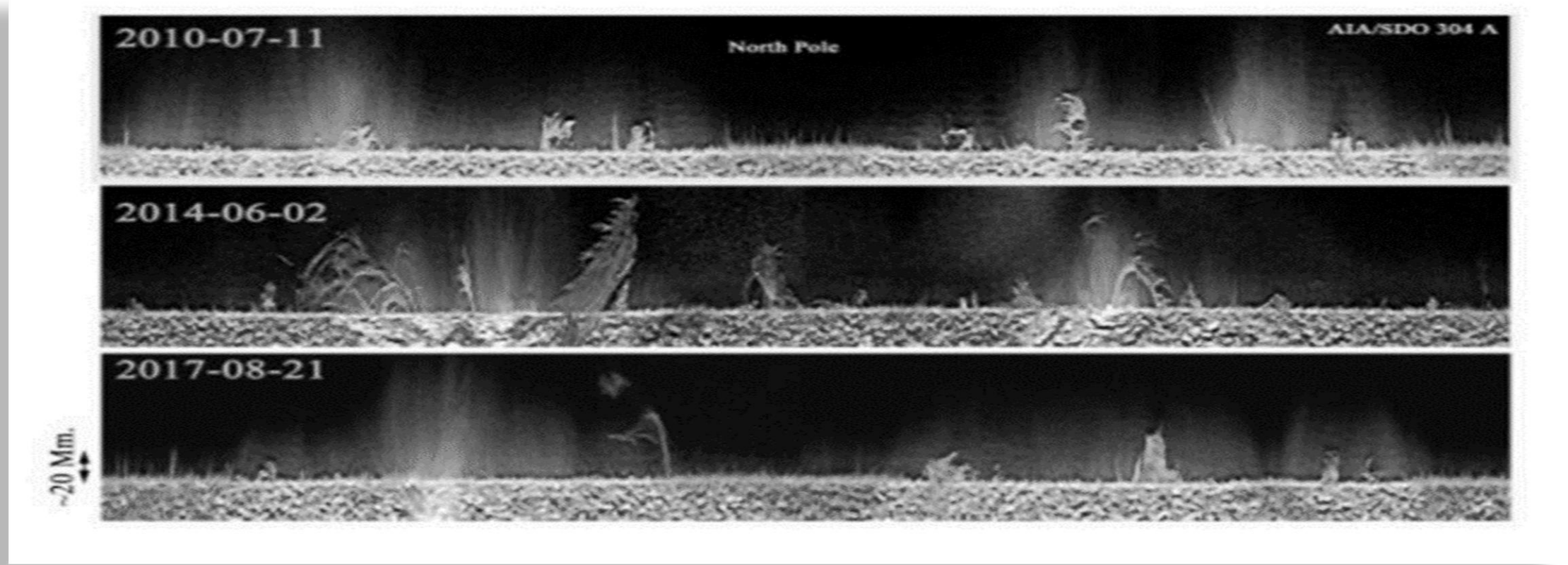
شکل ۱- روش مورد استفاده برای اندازه گیری ضخامت "غیر طبیعی منطقه قطبی در شمال خورشید" (مناطق خارج از نواحی سوراخ تاجی، با کیفیت بالا (توابی)).

نمودارهای منتخب زیر پهنای کروموسفر در نصف ارتفاع را در قطب شمال خورشید در پانزدهم سال های مختلف نشان می‌دهد.



شکل ۲- پهنای کروموسفر در نصف ارتفاع ماکزیمم در بالای حفره کرونایی قطب شمال خورشید، از چپ به راست، شروع (۲۰۱۰)، اوج (۲۰۱۴) و پایان (۲۰۱۸) چرخه ۲۴. واحد محور افقی پیکسل واحد محور عمودی شدت نور می‌باشد. هر پیکسل ۰/۶ ثانیه کمائی و هر ثانیه کمائی ۷۲۰ کیلومتر است.

همچنین ما در تصاویر مسطح که از دیسک خورشید توسط داده های تلسکوپ ای آی ای در طول چرخه ۲۴ خورشیدی به کمک برنامه متلب به دست آوردیم، با درصد بالایی مشاهده کردیم که میدان مغناطیسی باز قطبی، در سال‌های حداکثر لکه‌های خورشیدی ضعیف می‌شود، کاهش می‌یابد، صفر می‌شود و سپس دوباره در سالهای حداقل لکه خورشیدی، با قطب مخالف ظاهر می‌شود.



شکل ۳- مقایسه دیسک خورشید در حداقل اوایل (۲۰۱۰)، اوج (۲۰۱۴) و حداقل اواخر (۲۰۱۷) چرخه ۲۴. (در سالهای حداقل افزایش و در سالهای حداکثر خورشیدی کاهش ضخامت کروموسفر در قطب‌ها را داریم).