



Változó naptevékenység

**Baranyi Tünde, Gyenge Norbert, Győri Lajos,
Korsós Marianna, Ludmány András, Muraközy Judit**

MTA CsFK Napfizikai Obszervatórium, Debrecen



Naptevékenység: a Nap mágneses tereinek jelenségei és változásai

A változások: ciklikus

(ezen belül):

a ciklusok burkológörbéjének ingadozásai

a ciklusok leállása és újraindulása

kváziperiodikus

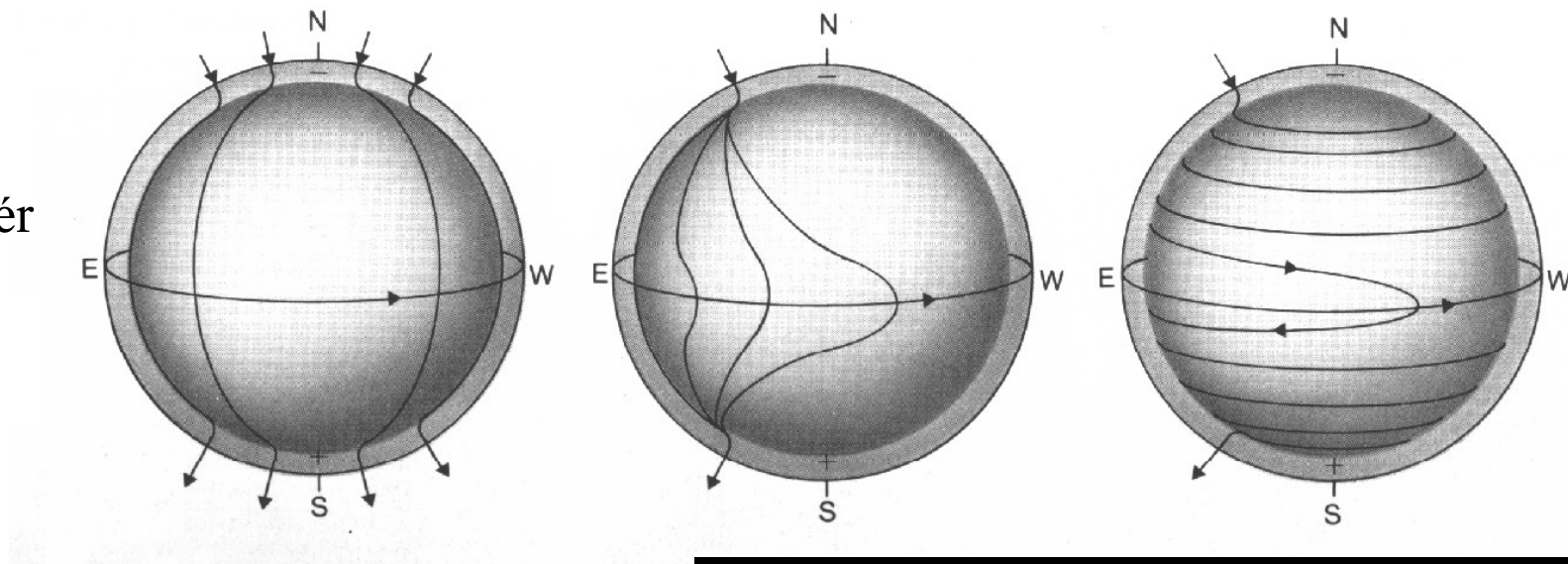
sztochasztikus

A jelen beszámoló konkrétabb címe:

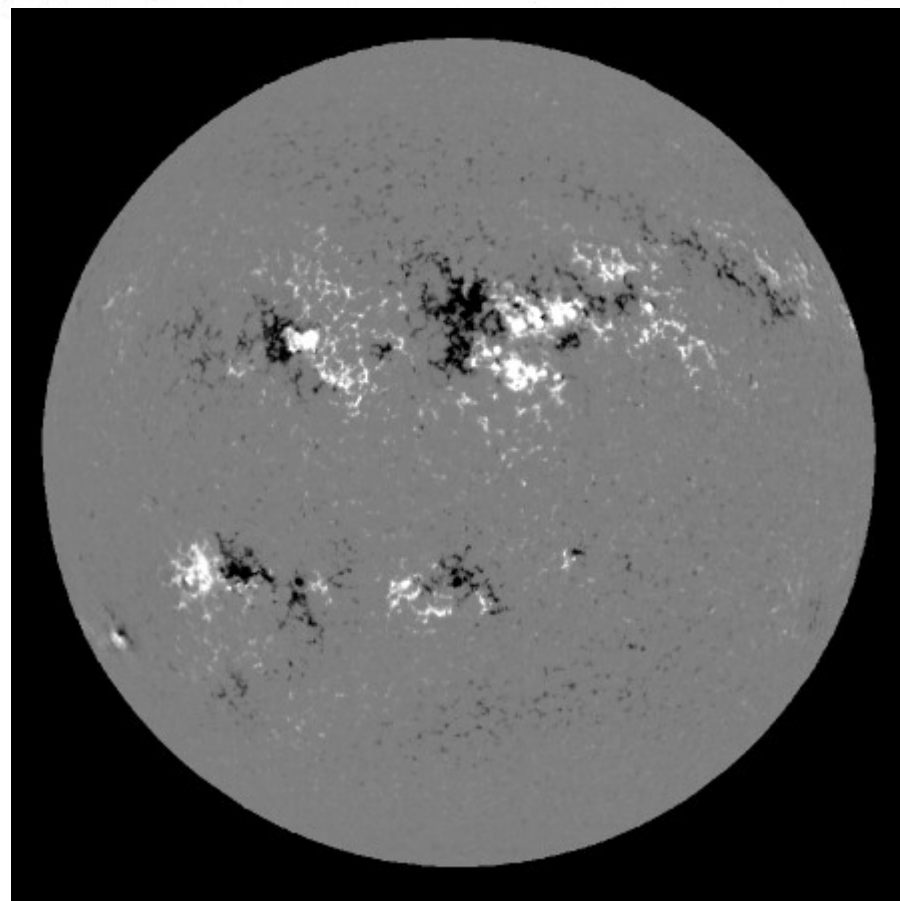
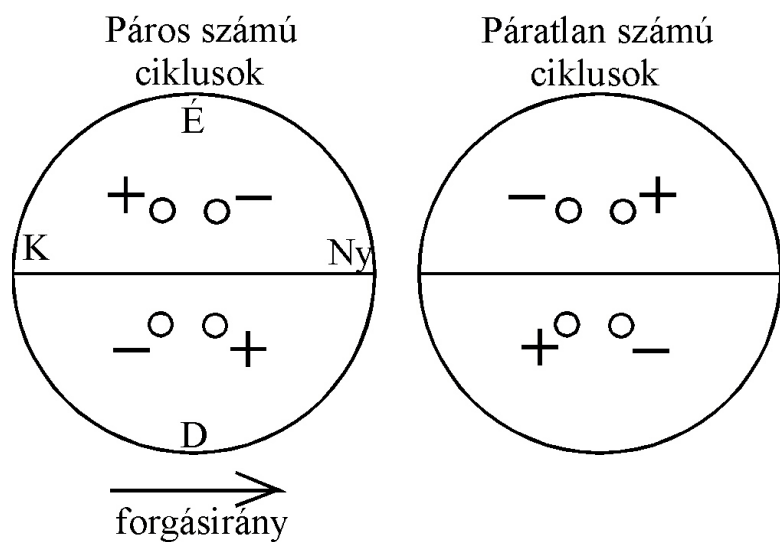
Változó naptevékenység debreceni szemmel

Naptevékenységi jelenségek

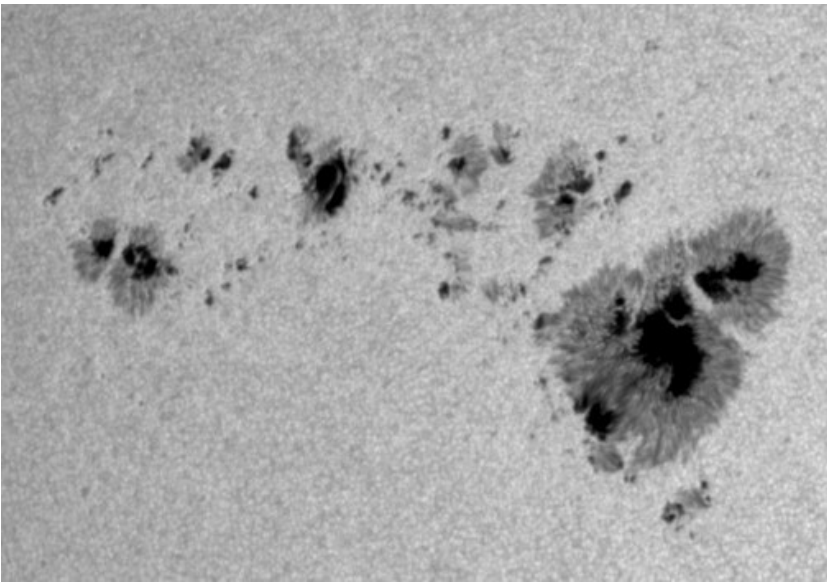
Poloidális mágneses tér
feltekeredése
toroidálissá:



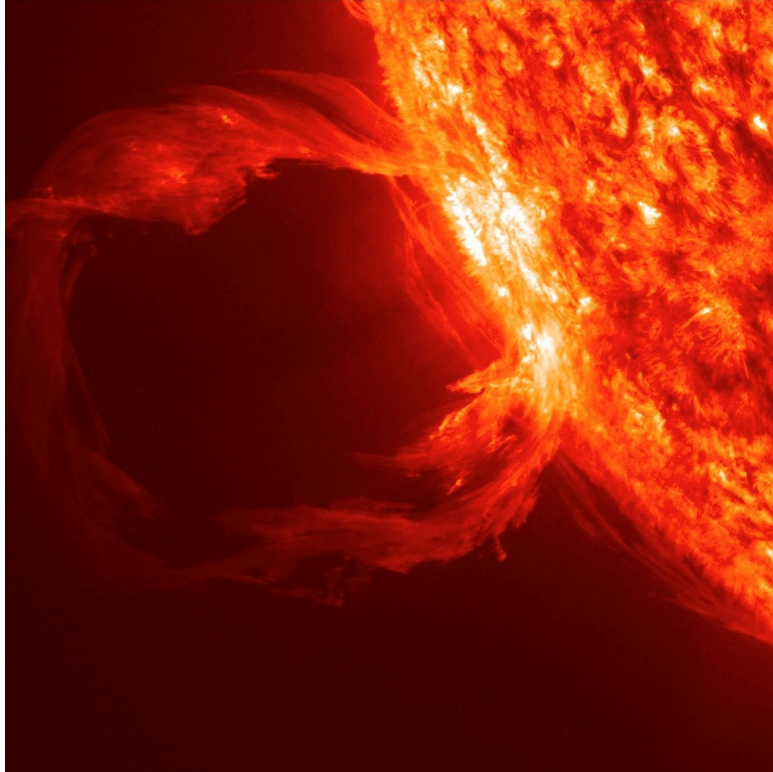
Hale-szabály



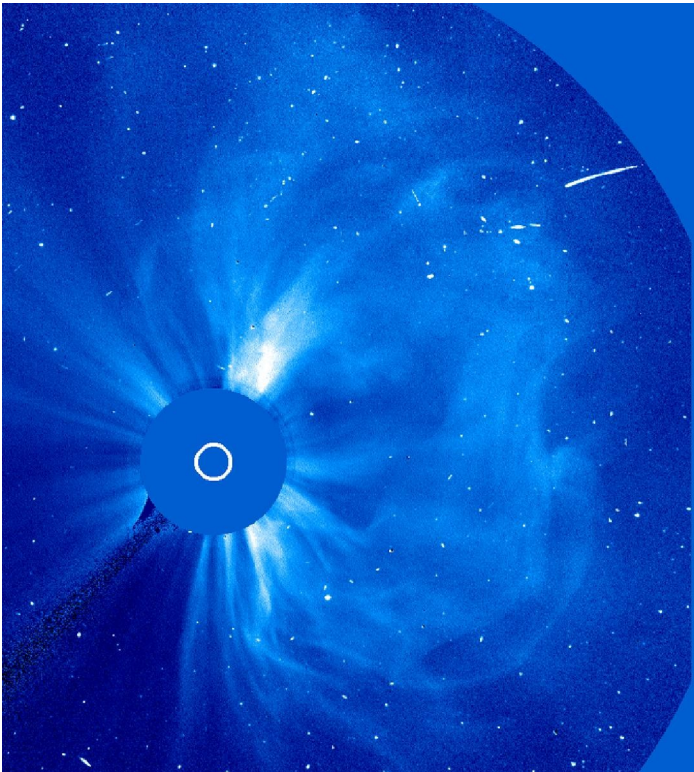
Naptevékenységi jelenségek



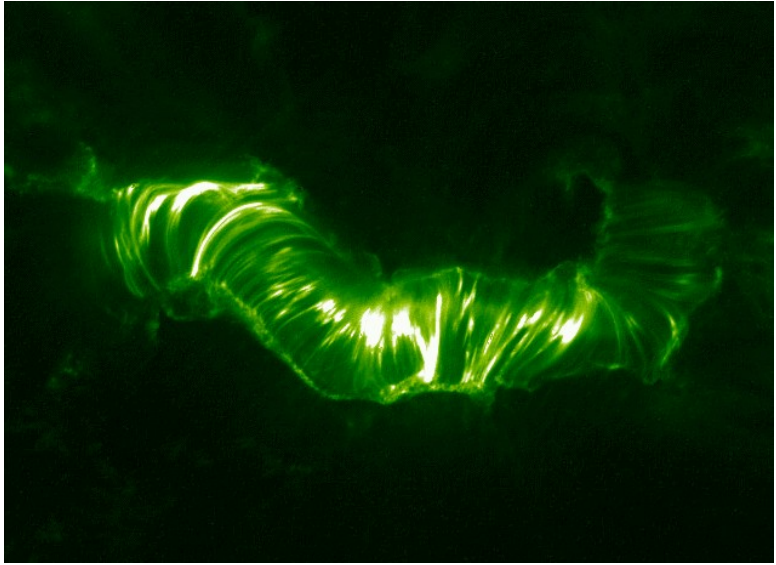
foltsoport



protuberancia



CME

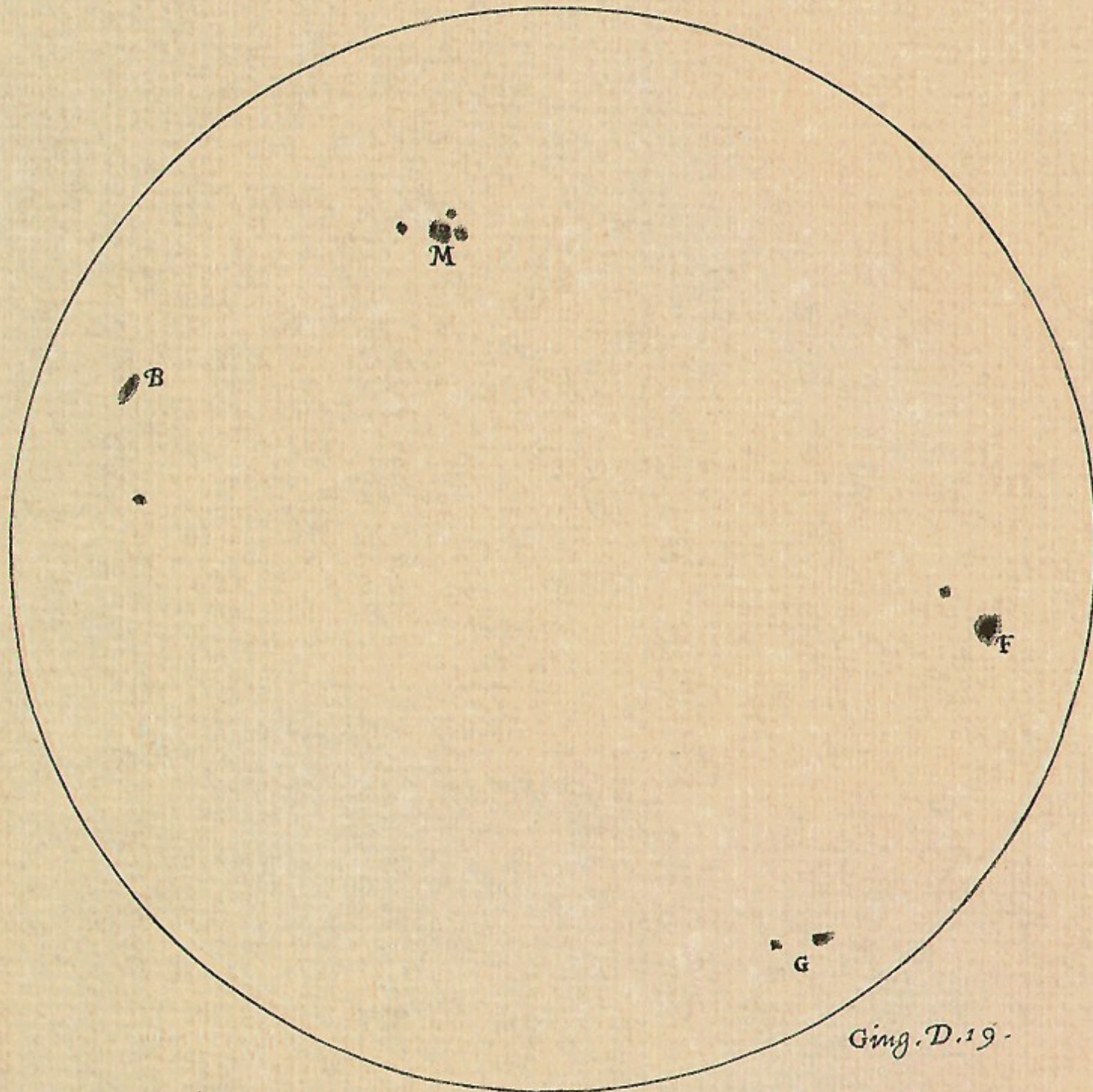


fler

Galilei, Firenze,
1613 június 19

Jövőre lesz 400
éve, hogy Galilei
elkészítette az
első teljes
napkorong-
észlelési sorozatot

A következő
képeken a Nap
rotációját
követhetjük

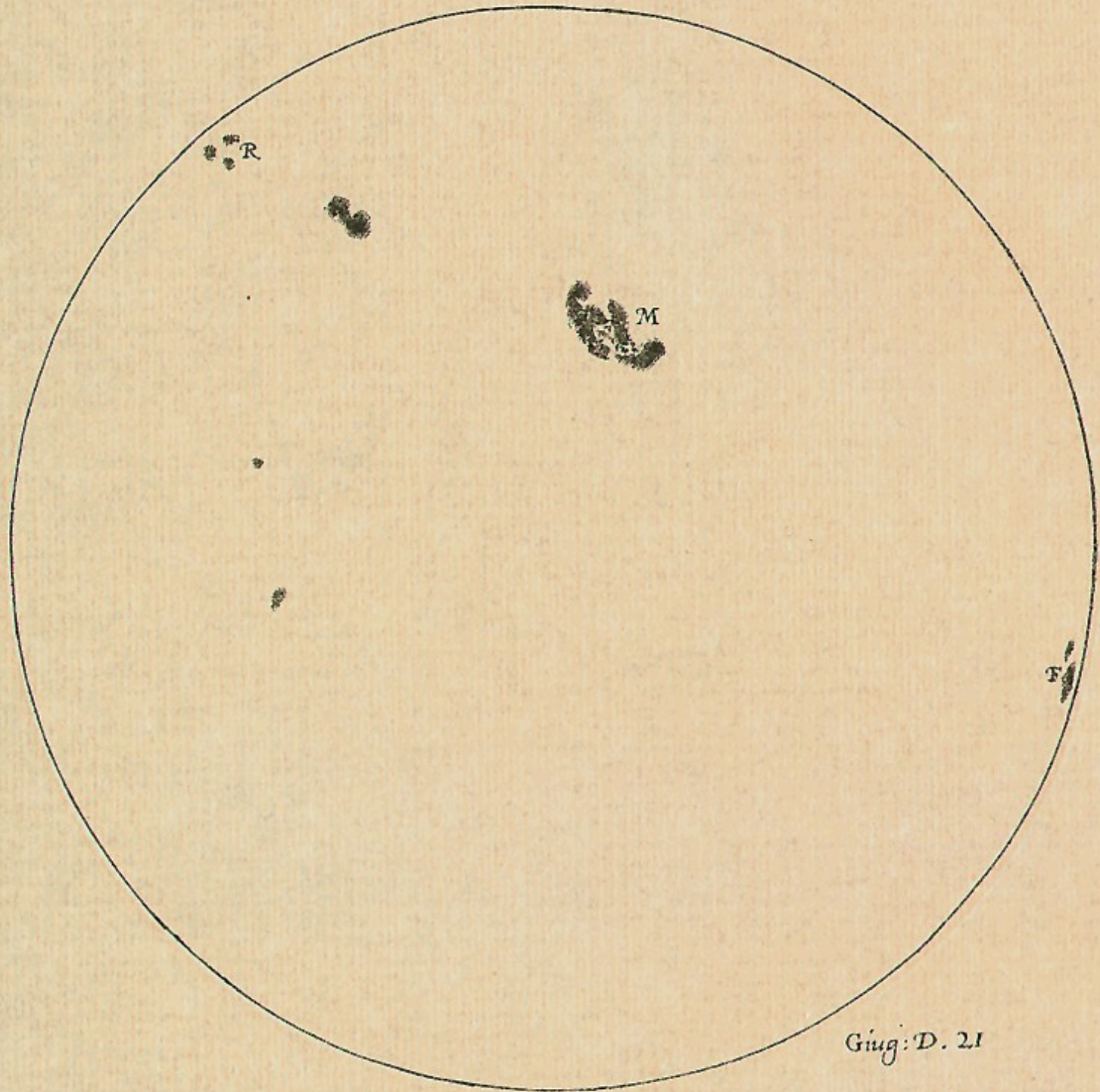


Galilei, Firenze,
1613 június 20



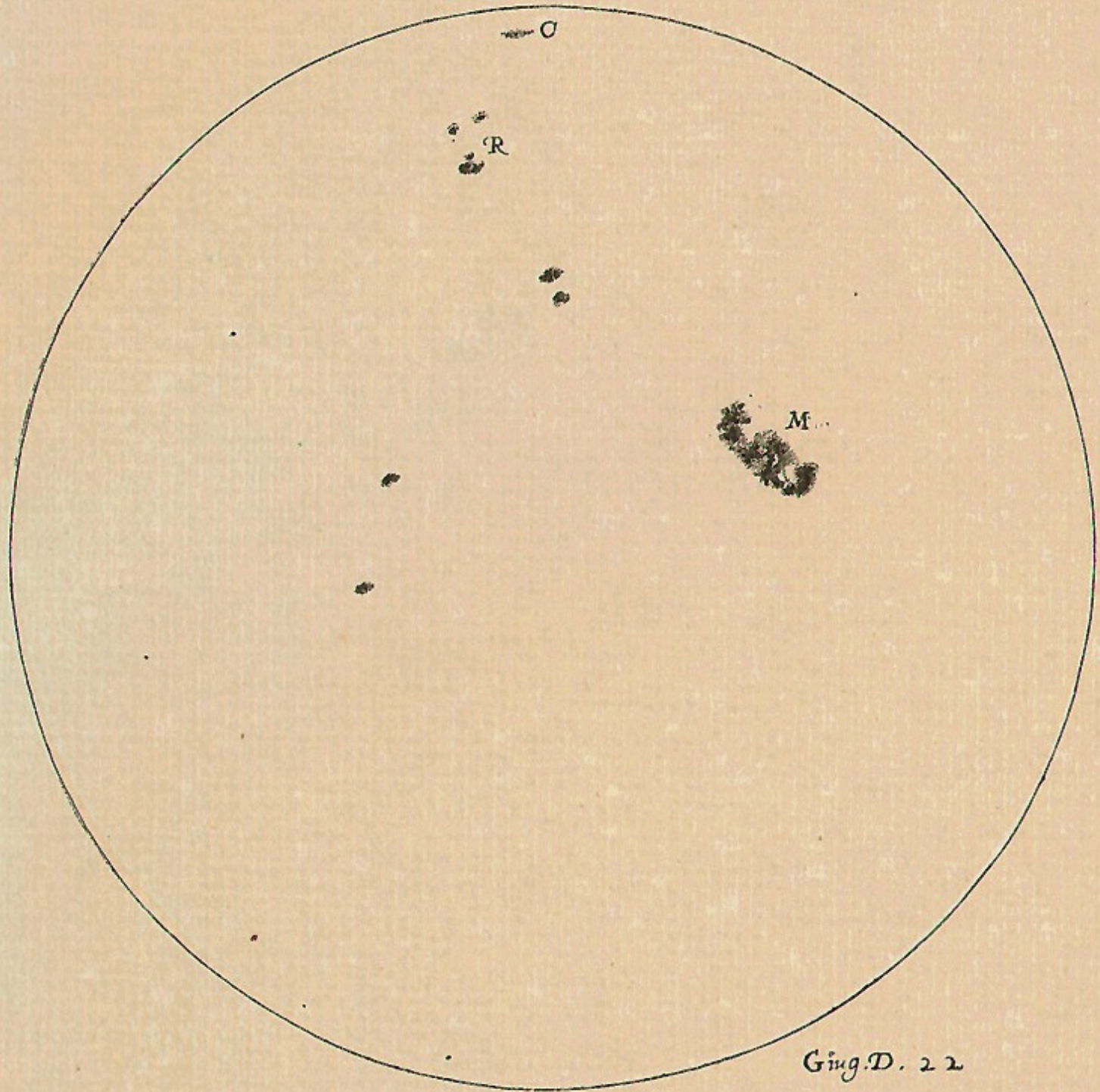
Giug: D, 20.

Galilei, Firenze,
1613 június 21



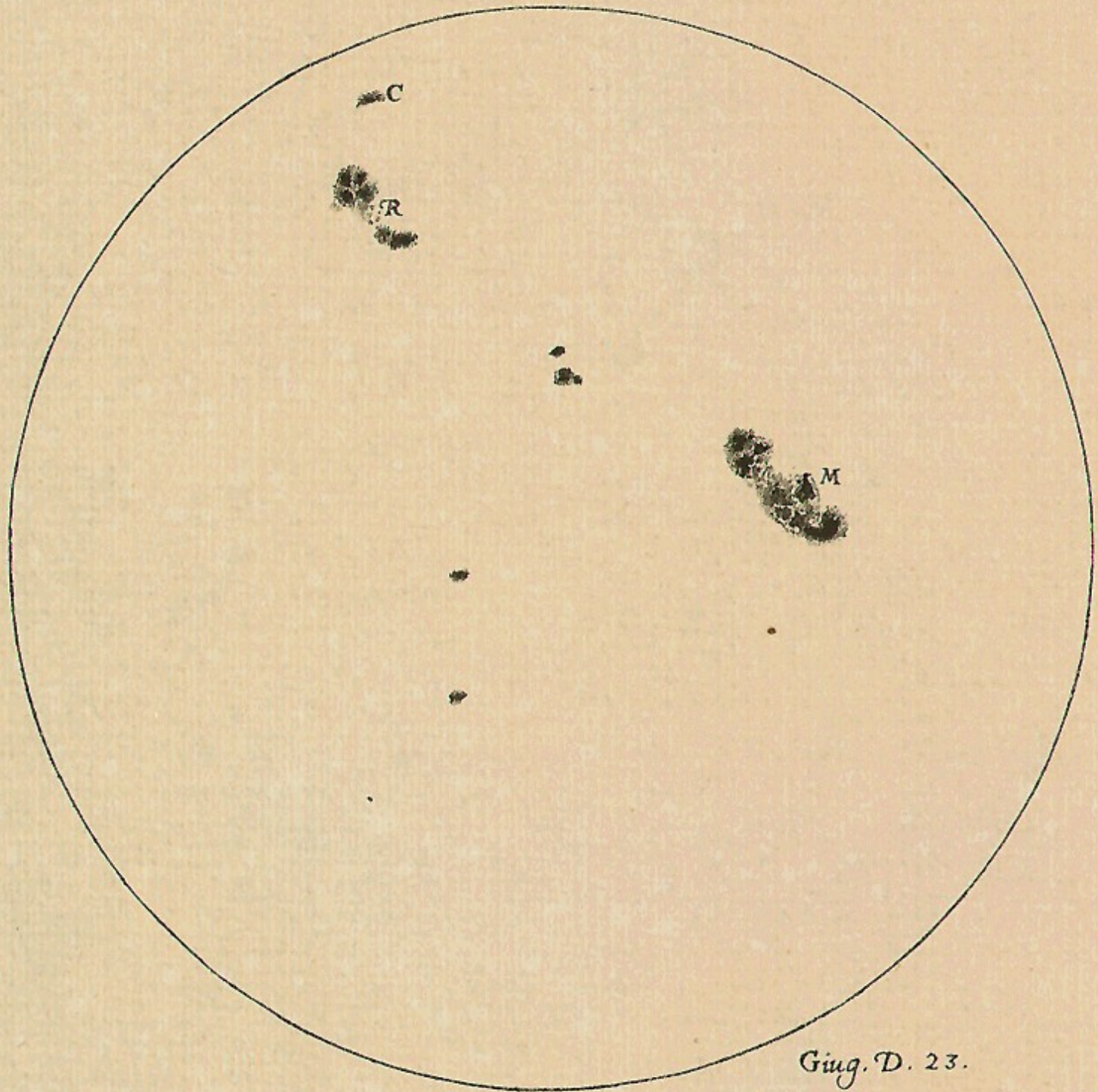
Giug: D. 21

Galilei, Firenze,
1613 június 22



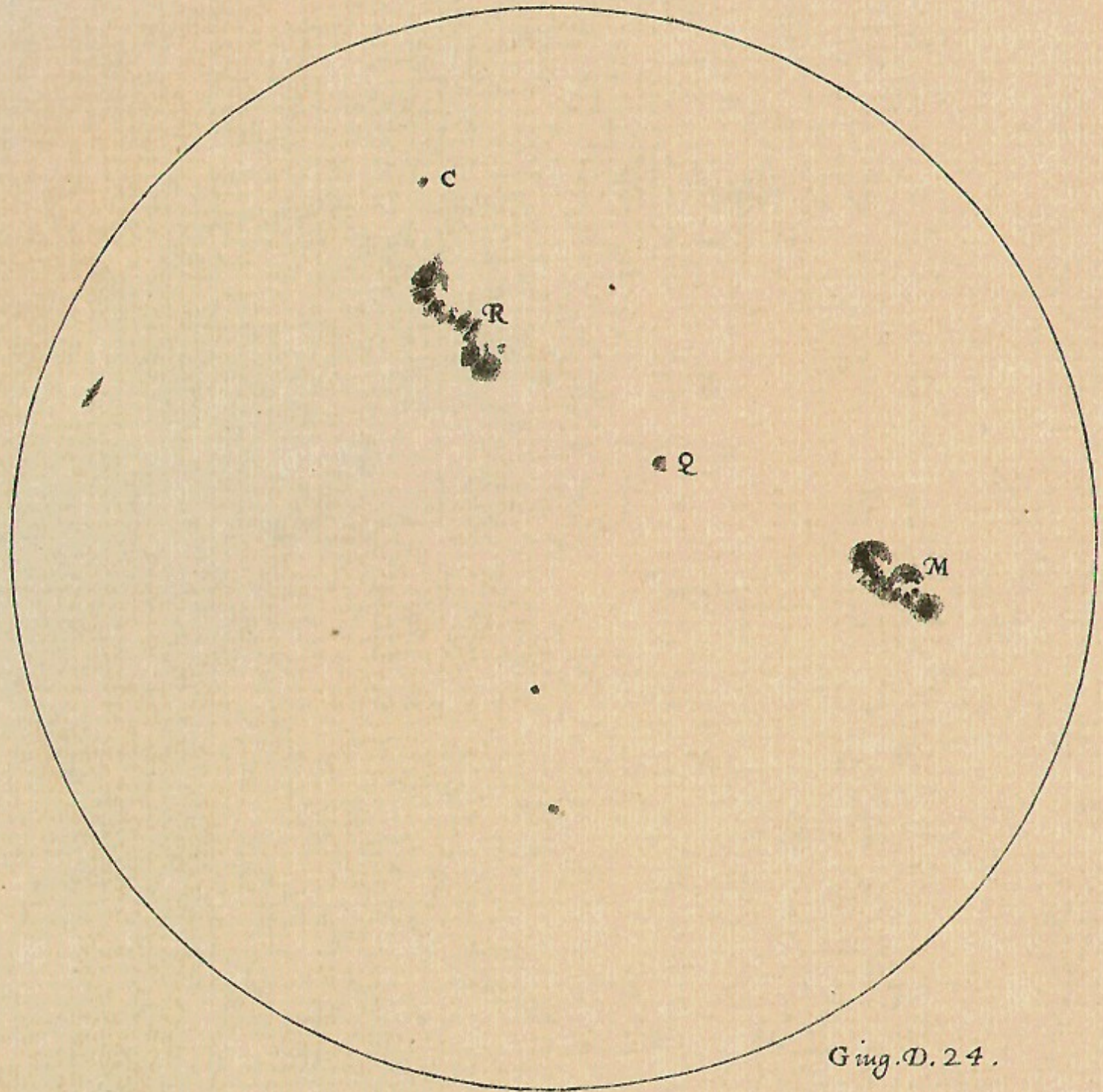
Giug.D. 22

Galilei, Firenze,
1613 június 23

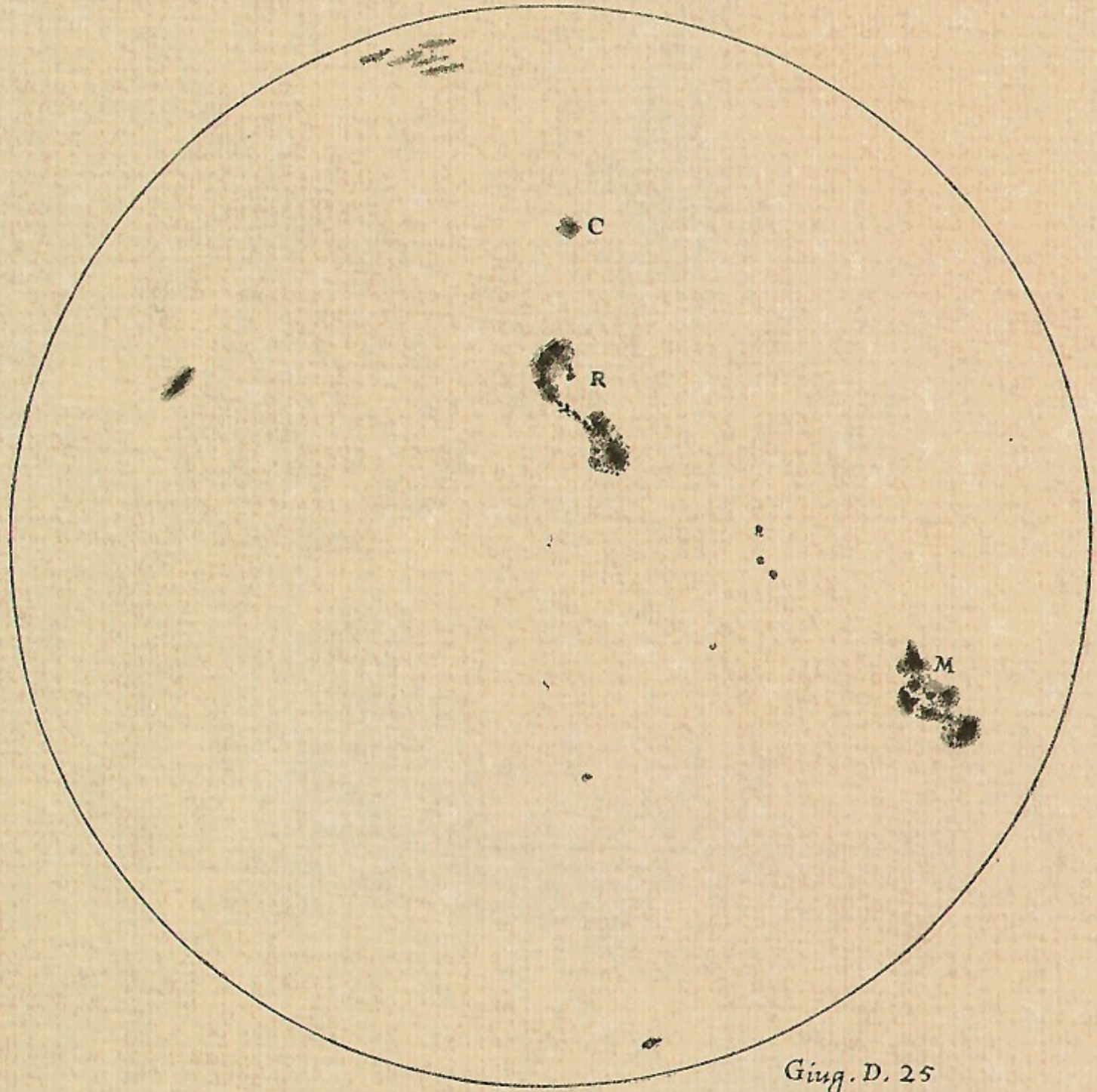


Giug. D. 23.

Galilei, Firenze,
1613 június 24



Galilei, Firenze,
1613 június 25



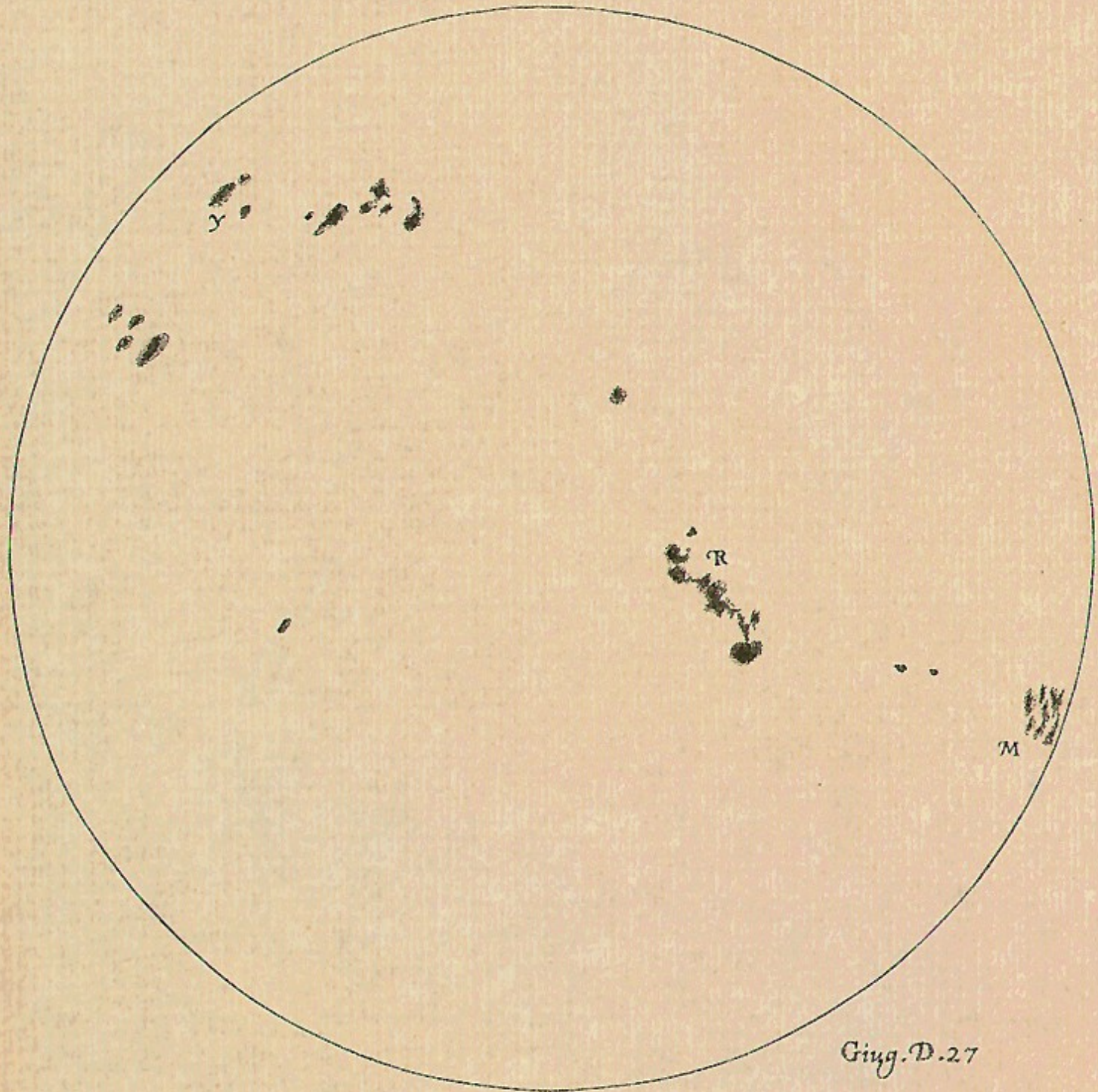
Giug. D. 25

Galilei, Firenze,
1613 június 26



Giug. D. 26.

Galilei, Firenze,
1613 június 27

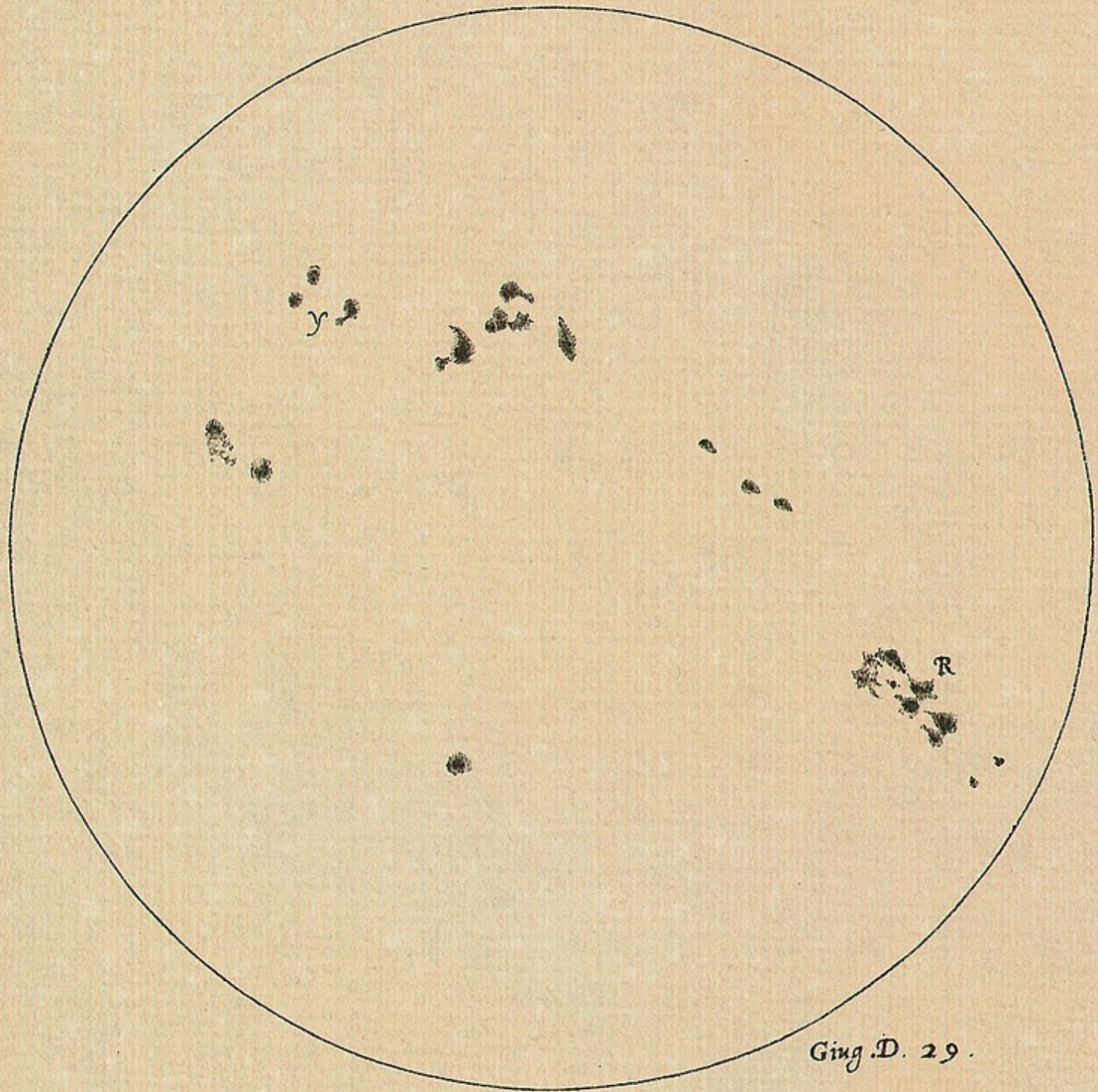


Galilei, Firenze,
1613 június 28



Gal. D. 28.

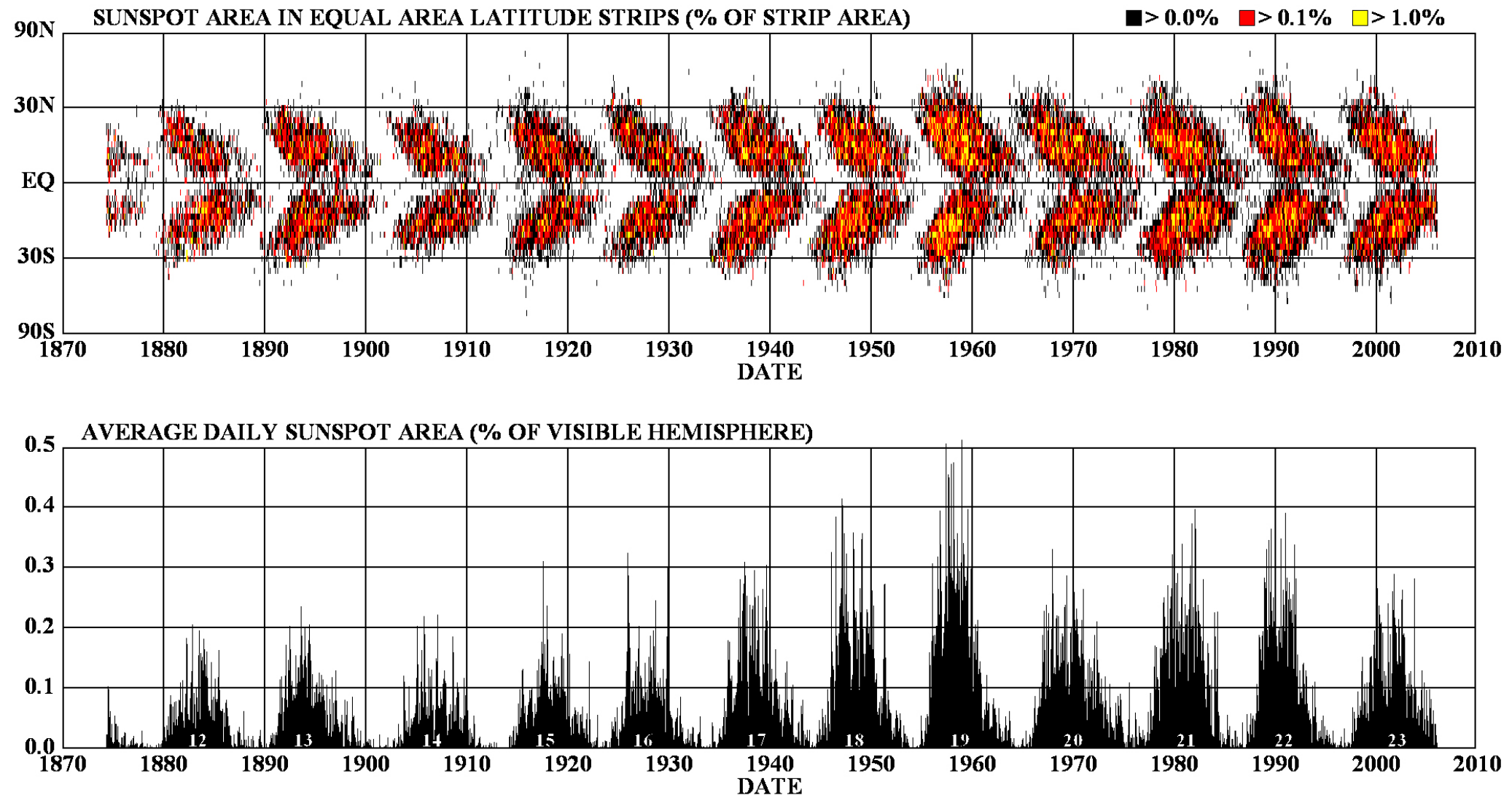
Galilei, Firenze,
1613 június 29



Ging.D. 29.

A 11-éves ciklus legfontosabb időbeli mintázatai:
a napfoltok heliografikus szélességének vándorlása az egyenlítő felé és a napfoltok
összterületének változása a ciklus során.

DAILY SUNSPOT AREA AVERAGED OVER INDIVIDUAL SOLAR ROTATIONS



Újabban felértékelődött kérdéskör:

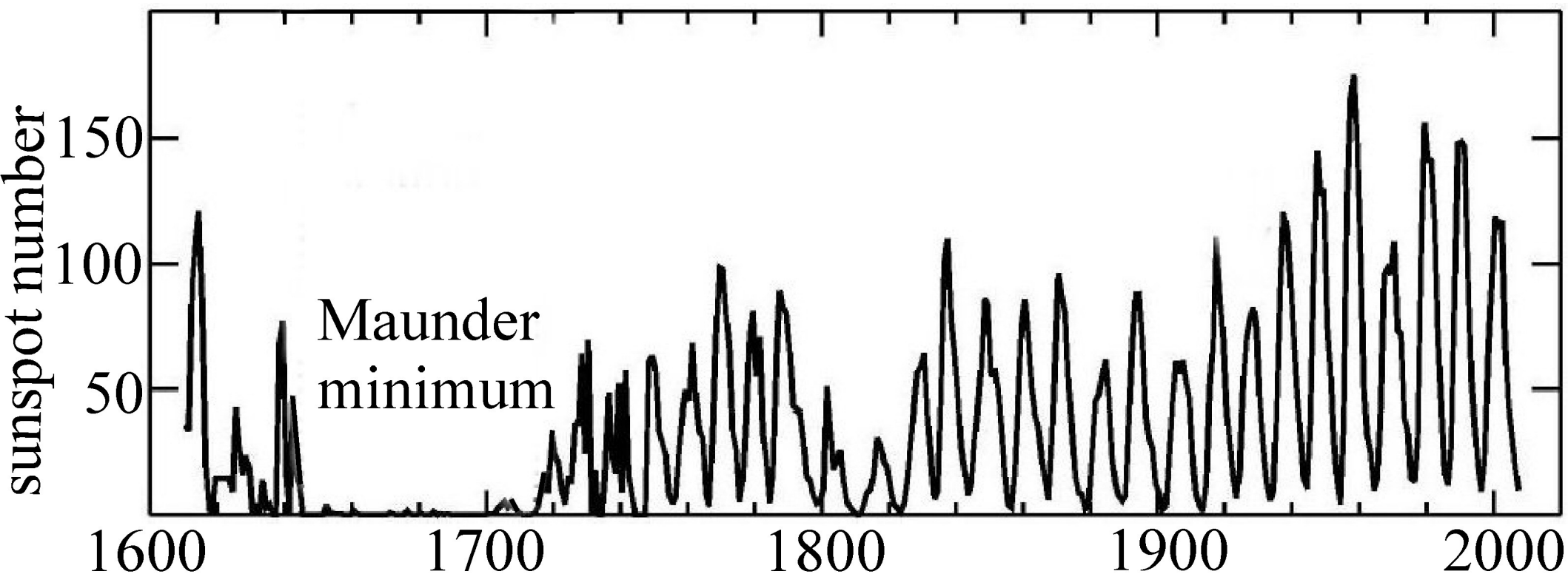
Hosszú távú változások a ciklikus működésben

Gleissberg – kb 90 éves ingadozás a ciklusok erősségében

Maunder – elhúzódó, fél évszázados minimum a 17.sz második felében

Dalton – gyenge ciklusok a 19.sz. első felében

Mi idézheti ezeket elő?

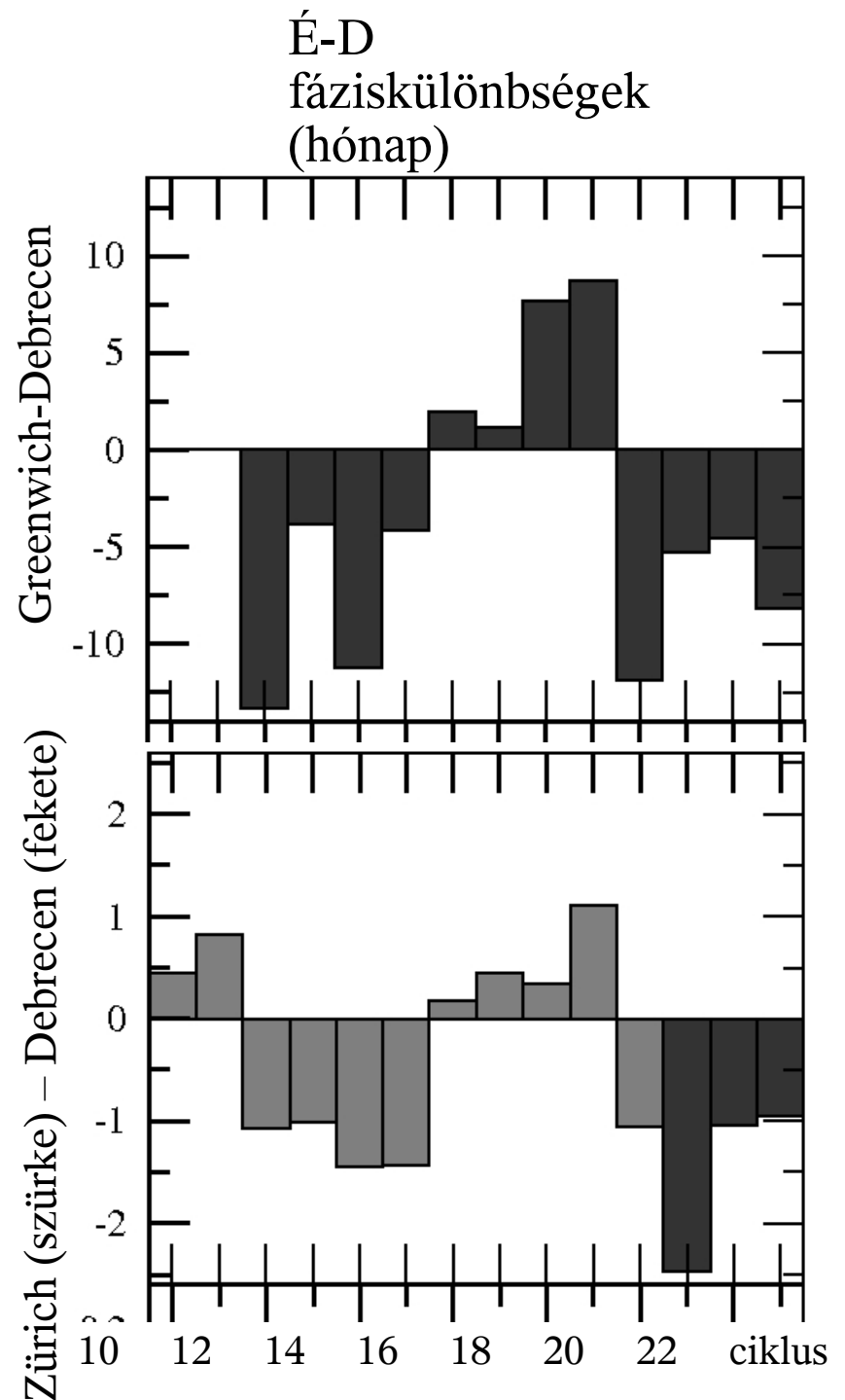


Félgömbi ciklusok fáziskülönbségei (Muraközy&Ludmány, 2012, MNRAS, 419, 3624.)

Négy ciklusban az északi félgömb vezet (negatív oszlopok), a négy következőben a déli, majd ismét az északi.

Sejtés:
lehetséges kapcsolat a Gleissberg-ciklussal?
(szerintünk lehetséges)

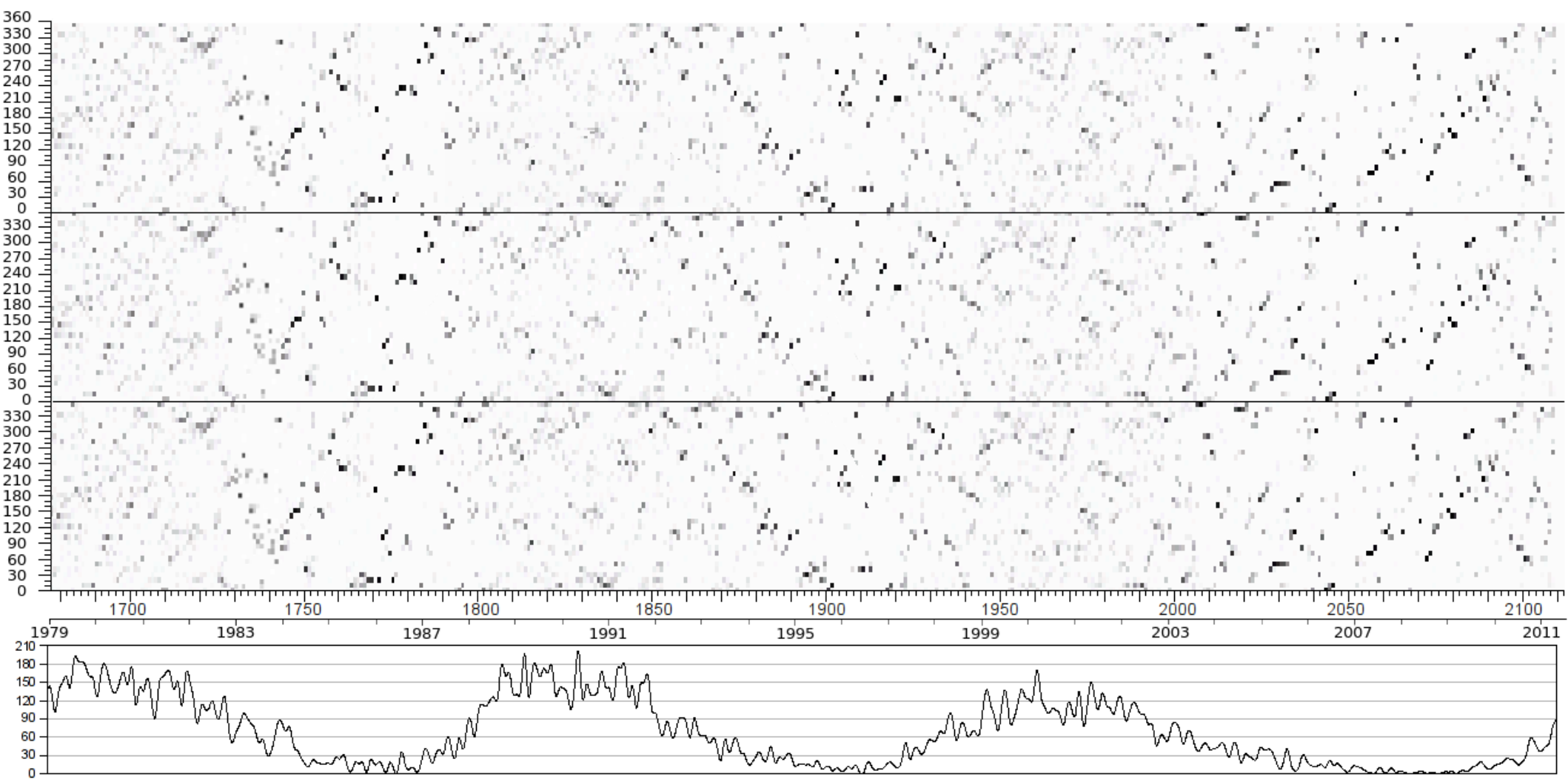
Probléma:
dinamó hosszútávú memóriája?



Hol keletkezik aktív vidék?

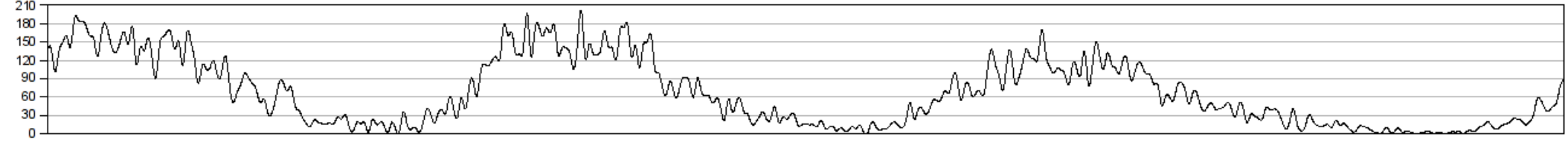
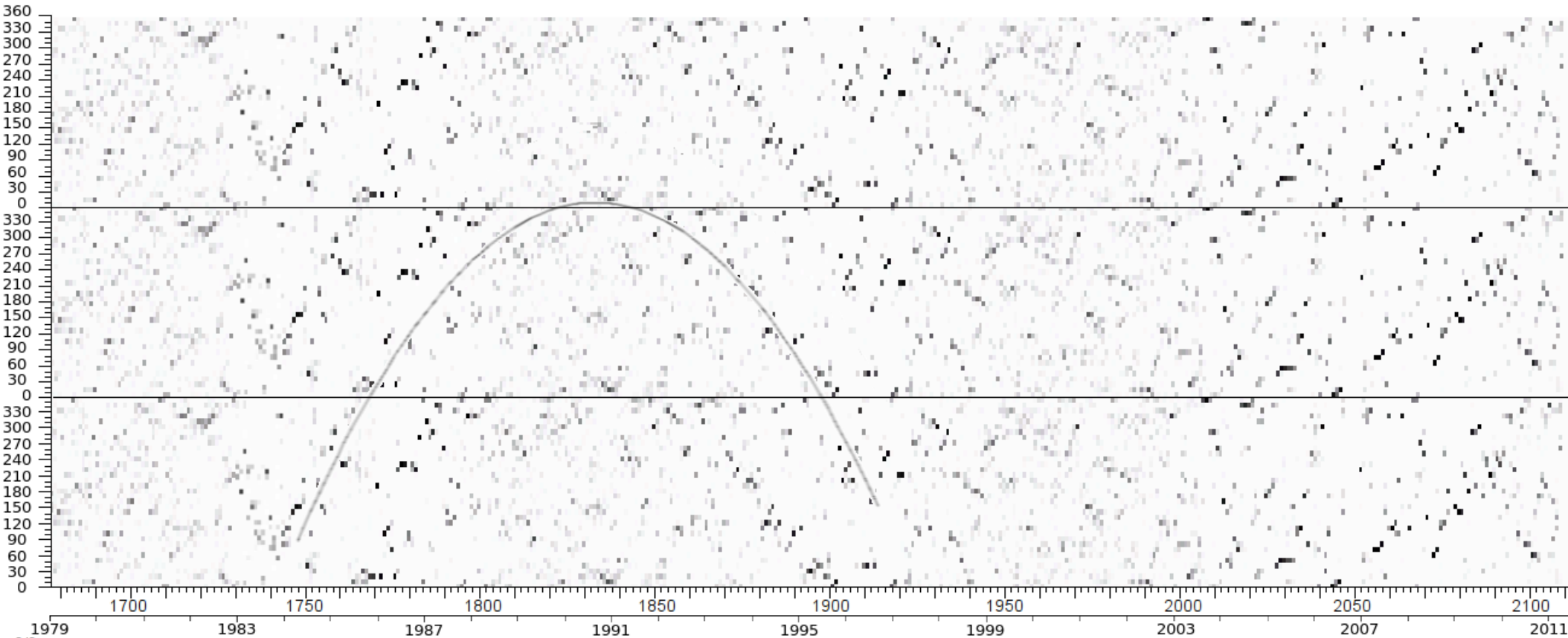
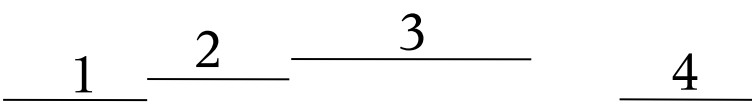
Aktív hosszúságok vándorlása a 21-24 ciklus során

(Gyenge N. et al. 2012, Centr.Eu.Ap.Bull. in press)

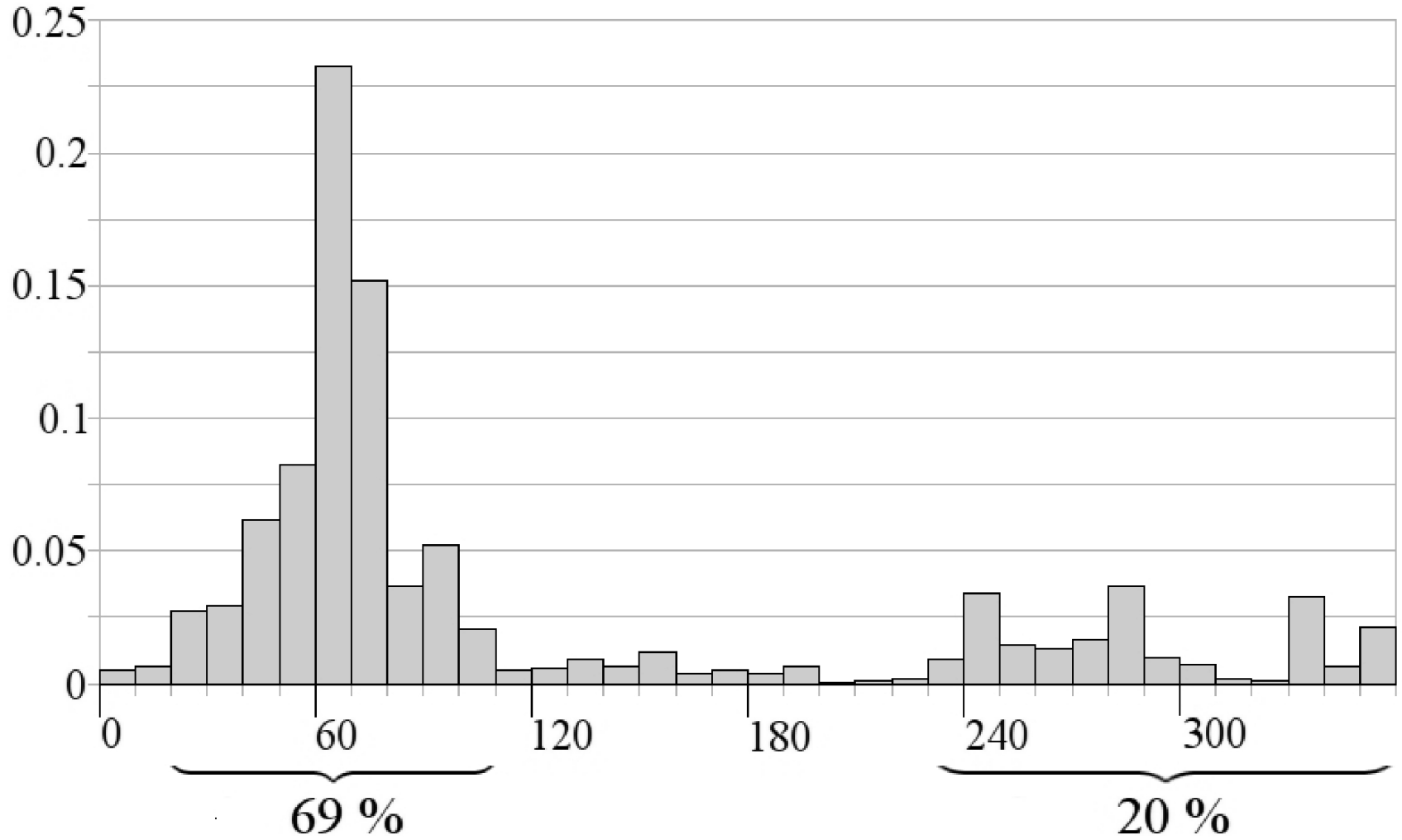


Hol keletkezik aktív vidék?

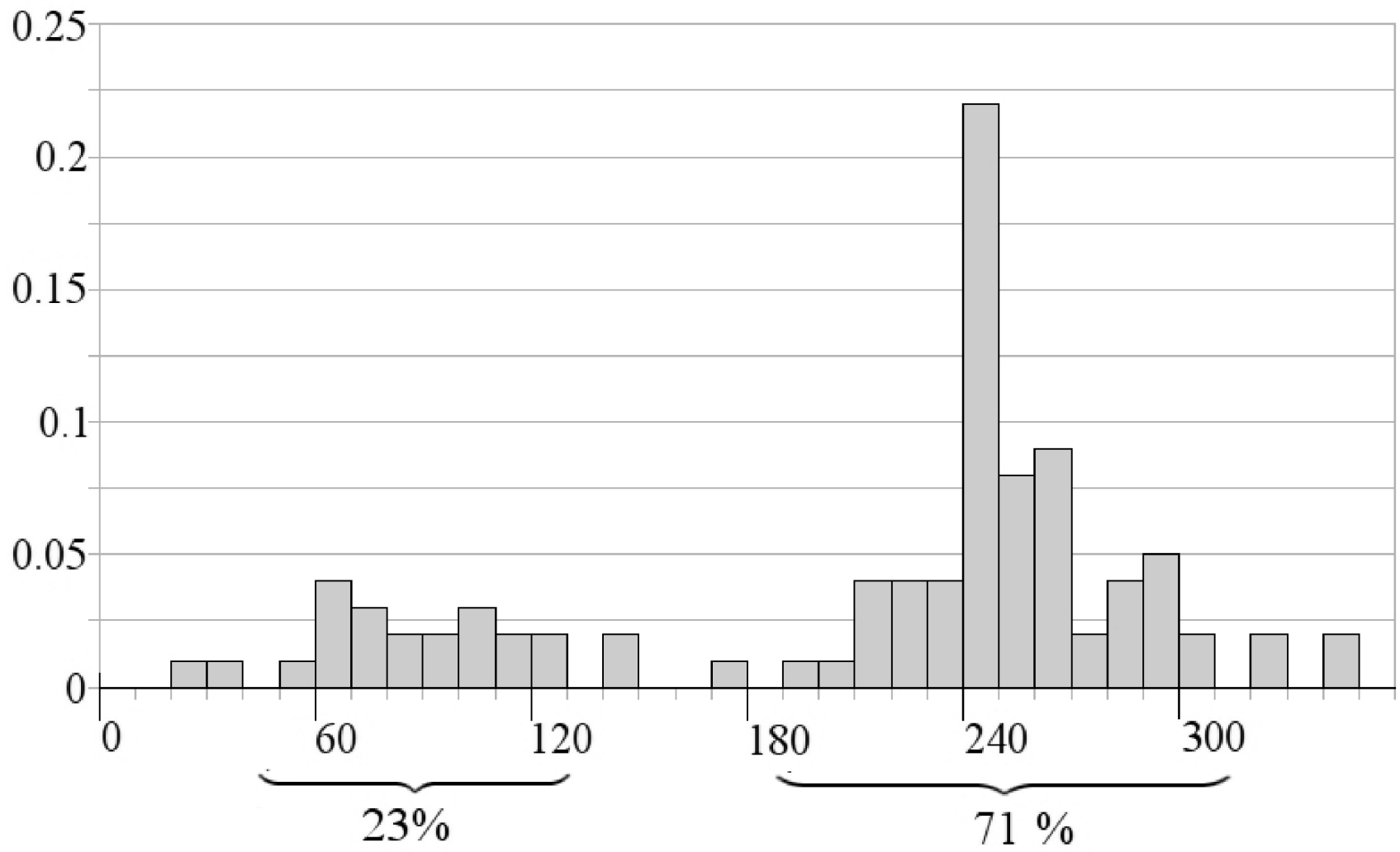
Aktív hosszúságok négy időszakban



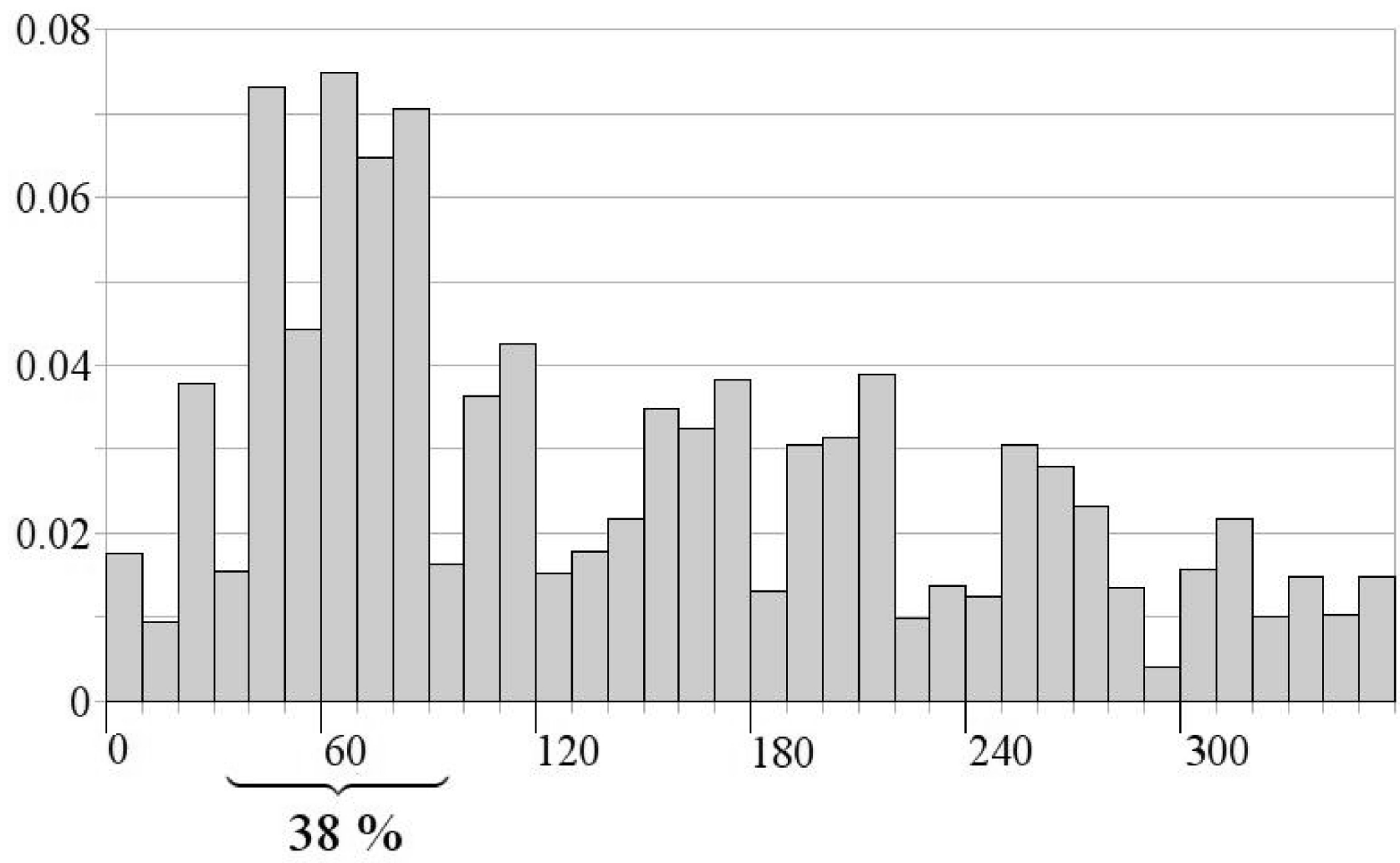
Aktív hosszúsági sáv kiterjedése az első szakaszban (előretartó fősáv).



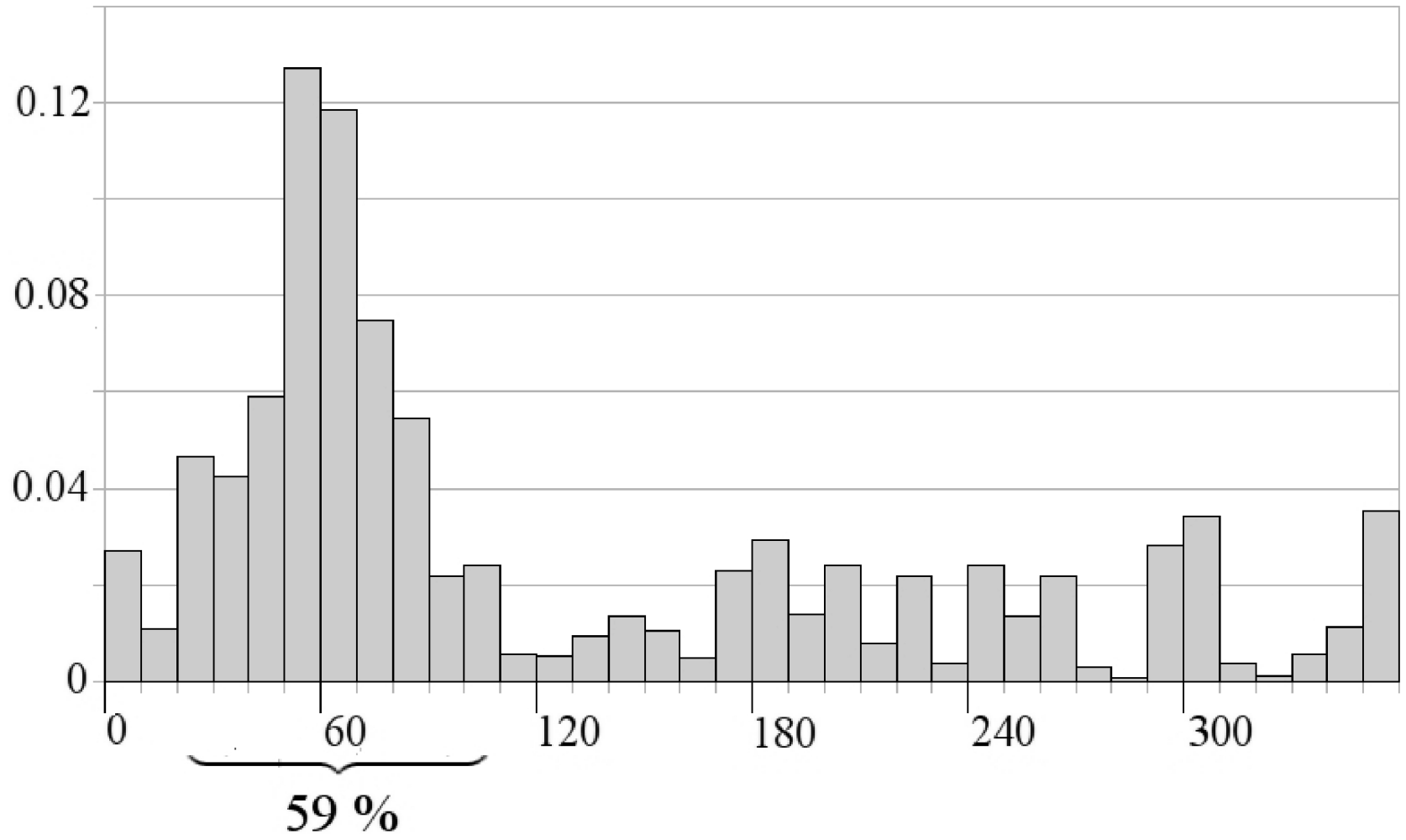
Aktív hosszúsági sáv kiterjedése a második szakaszban (előretartó mellésáv).



Aktív hosszúsági sáv kiterjedése a harmadik szakaszban (fősáv a maximumnál).



Aktív hosszúsági sáv kiterjedése a negyedik szakaszban (hátrtartó fősáv).

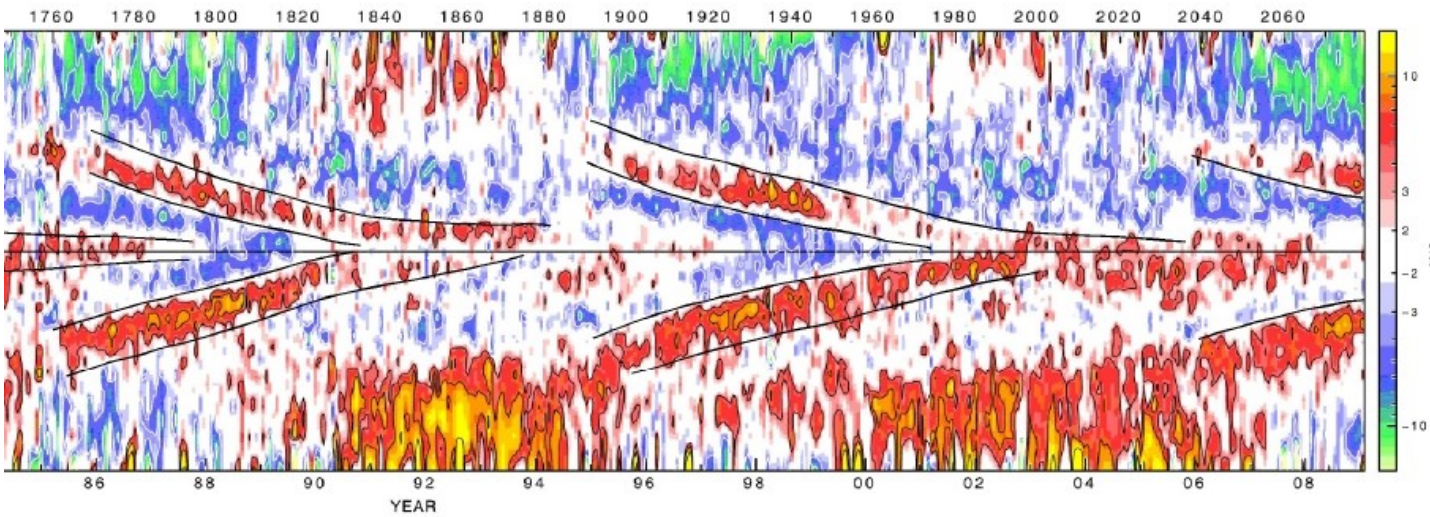
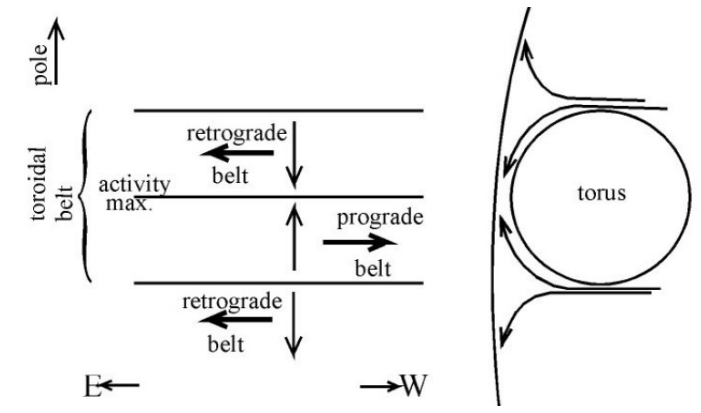


Sejtés: az aktív hosszúságok mélybeli meridionális áramlások eloszlásaival lehetnek kapcsolatban.

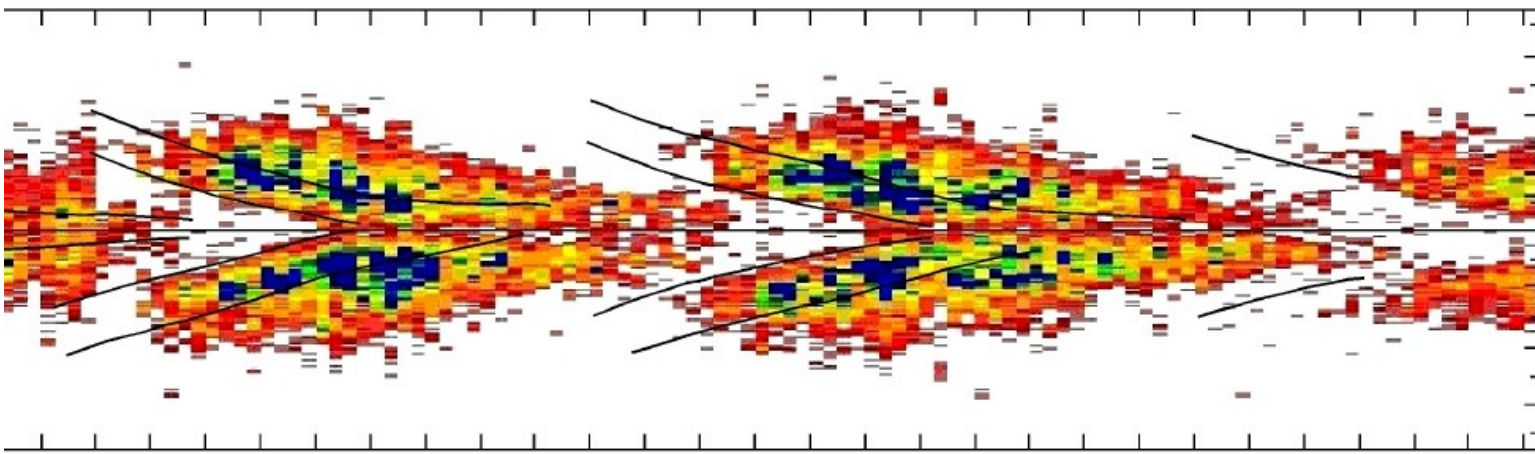
Honnan bukkan fel aktív vidék?

A torziós oszcilláció térbeli korrelációja napfolteloszlásokkal.
(Muraközy et al. Centr.Eu.Ap.Bull. 2012 in press)

Egy lehetséges modell: a globális mágneses tóruszt megkerülő felfelé áramlás a tórusz felett összeáramlik és Coriolis-hatás révén létrehozza a torziós sávokat.



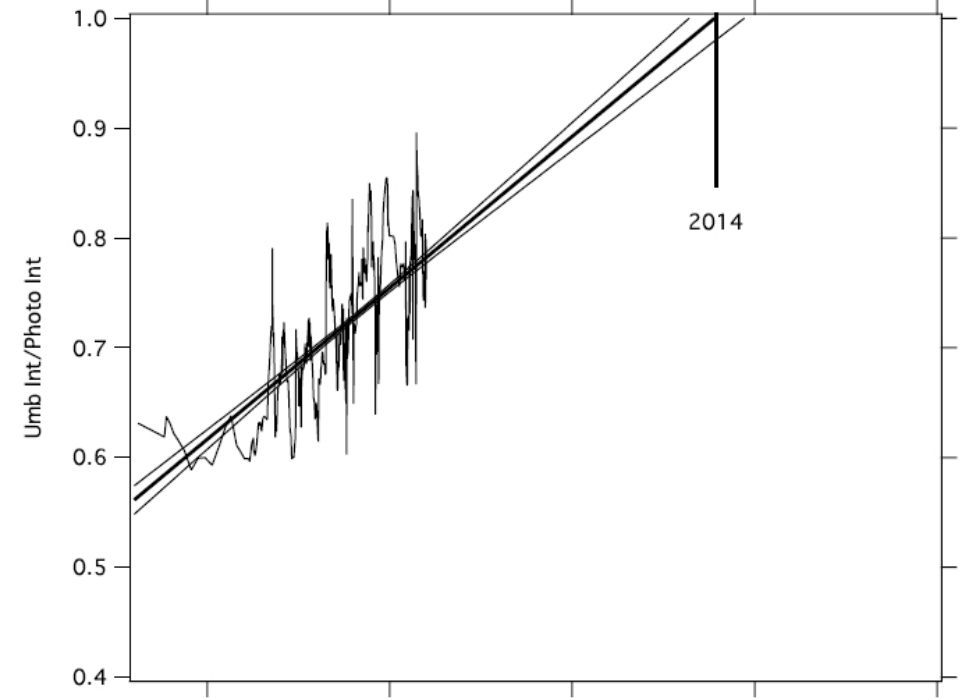
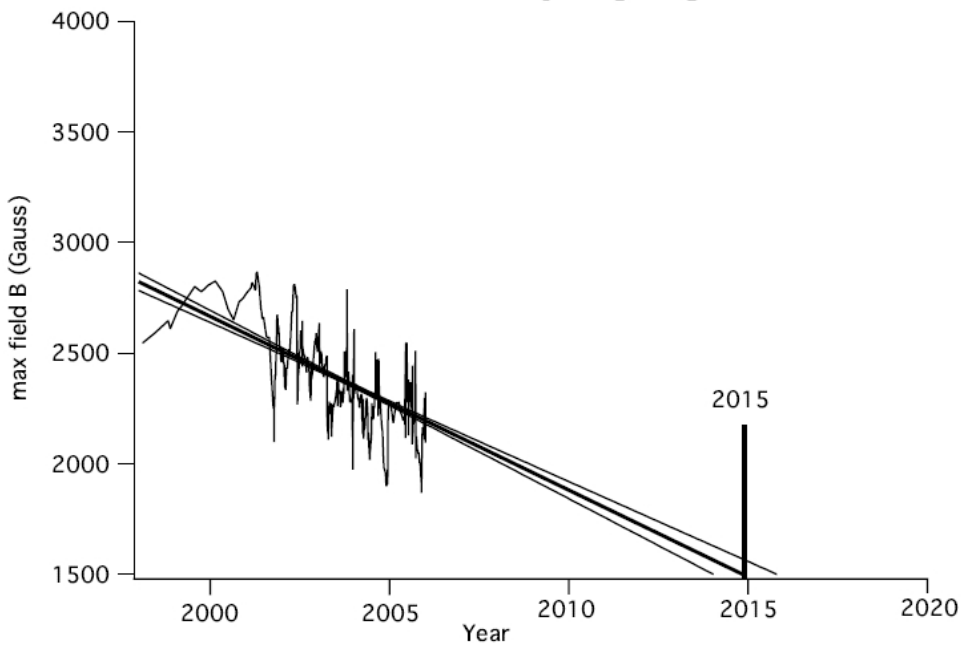
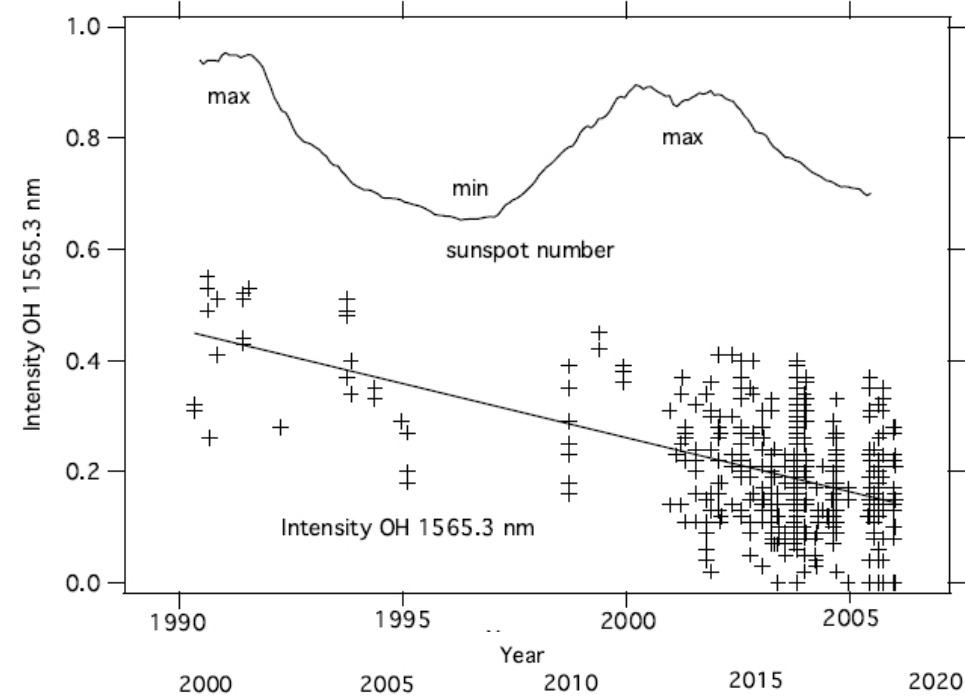
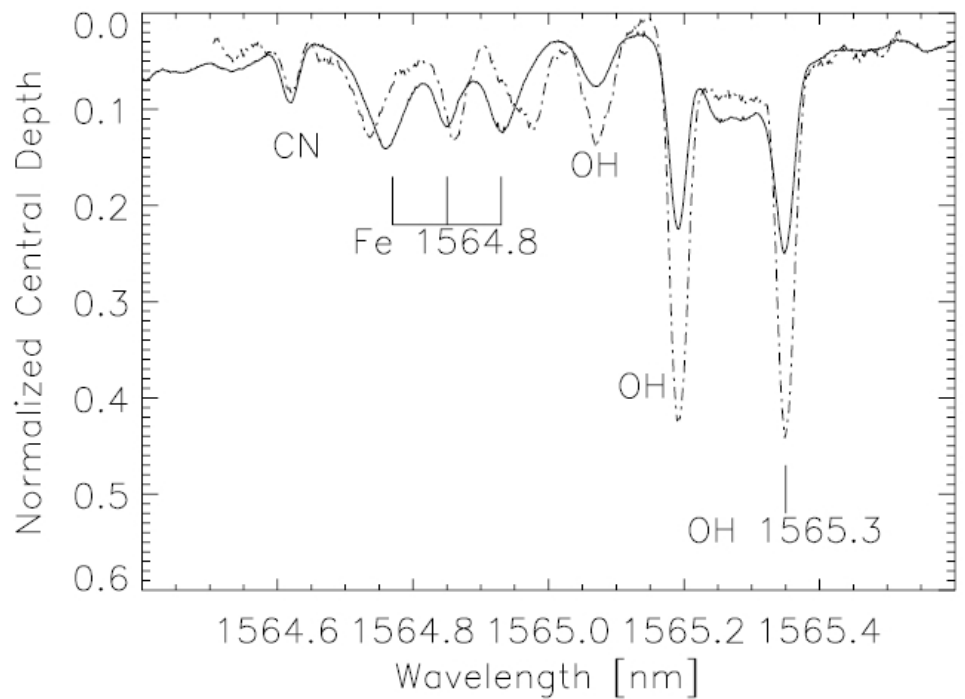
torziós sávok (1984-2009)



napfoltcsoportok számainak Schwabe-diagramja (1984-2012)

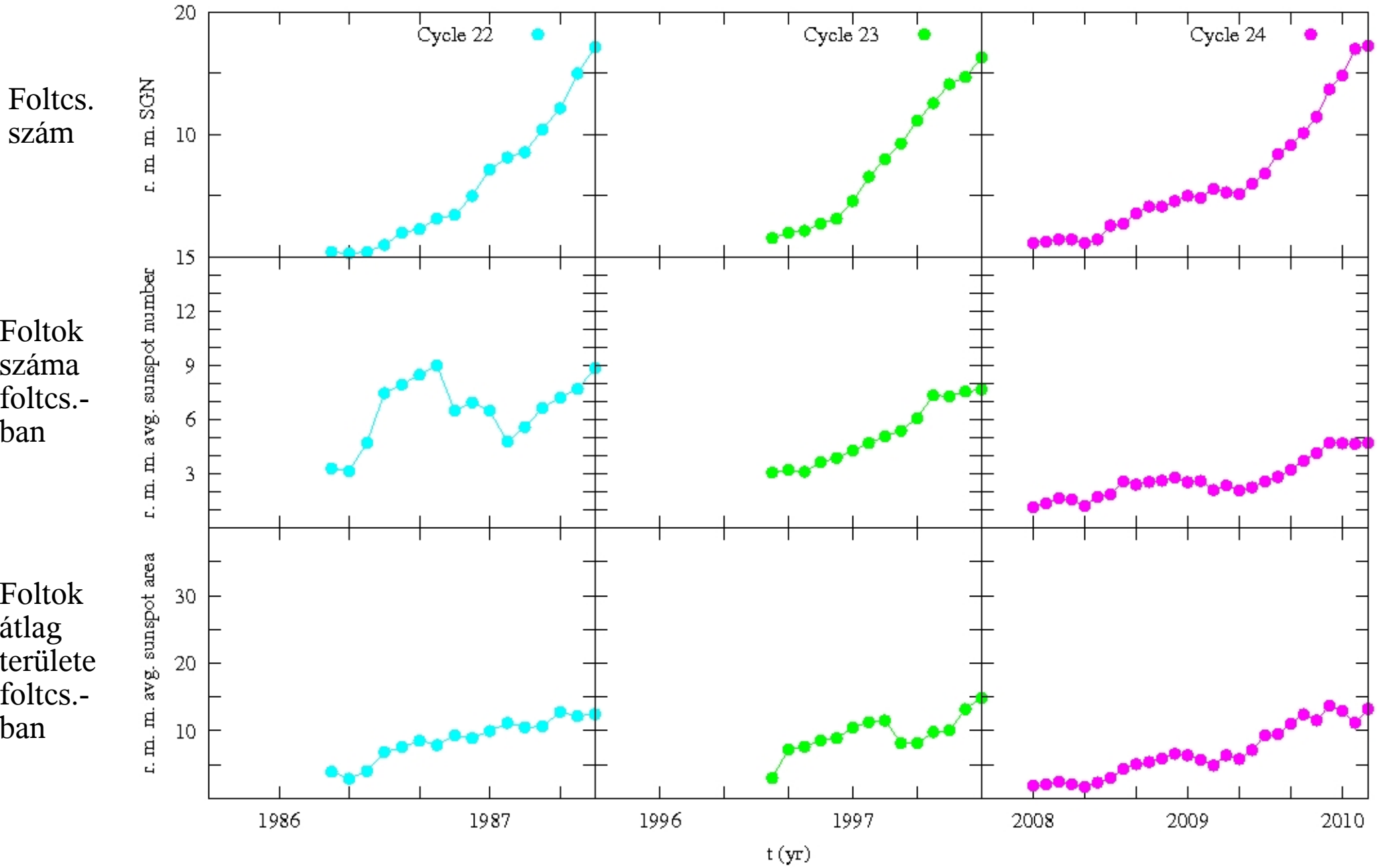
A napciklus jövője

W. Livingston: a foltokon belüli mágneses tér fokozatosan gyengül, a foltok eljelentéktelenednek



A napciklus jövője

Muraközy Judit: a foltcsoportokban csökken a foltok száma, a foltcsoportok is eljelentéktelenednek.



A Napfizikai Obszervatórium fő produktumai: Debrecen Photoheliographic Data (DPD)

Az eddig idézett debreceni eredmények a DPD (1977-2012) alapján készültek.

A DPD a Greenwich Photoheliographic Results (GPR, 1874-1976) folytatása.

Ez az első napfoltkatalógus, amely minden foltcsoport és észlelhető folt pozíció- és területadatait tartalmazza.

Az adatok a létező katalógusok között a legpontosabbak.

Napi egy adatsor.

A numerikus adatokhoz a teljes napkorong- és foltcsoport képeket is mellékeljük a foltok számaival.

A html felület, illetve egy MySQL-eszköz könnyen áttekinthetővé teszi a keresést.

Fő felhasználási területe a dinamófolyamathoz kapcsolódó események vizsgálata.
Az eddig említett jelenségek ebbe a körbe tartoznak.

A Napfizikai Obszervatórium fő produktumai: SOHO/MDI-Debrecen sunspot Data (SDD)



Az SDD a SOTERIA (Solar-TERrestrial Investigations and Archives, 2008-2011) FP7 projekt keretében készült

A SOHO/MDI műszer teljes működési idejének észleléseit felhasználja.

A klasszikus katalógusadatok mellett a mágneses tér adatait is tartalmazza.

Az adatok szolgáltatása 1.5 óránként történik.

Teljes képi anyagot tartalmaz (teljes napkorong, aktív vidékek beszámozva, magnetogramok)

Fő felhasználási területe az aktív vidékek belső szerkezetének és folyamatainak vizsgálata.

Ez adott lehetőséget a következő FP7-projektbeli részvételre.

Egy új FP7 projekt:

eHEROES

(Environment for Human Exploration
and RObotic Experimentation in Space)

Jelentős részben előrejelzési módszerek vizsgálata

Debreceni hozzájárulások:

- Aktív hosszúságok vizsgálata
- Fler-előrejelzési módszer kidolgozása és tesztelése.

Egy példa az adatbázis kutatási potenciáljának érzékeltetésére.

A 2003 októberi nagy (Halloween) flereket produkáló NOAA 10486 foltcsoportról minden más létező napfoltkatalógus 3-4 független adatot ad meg naponta.

Az SDD közel tízezret!



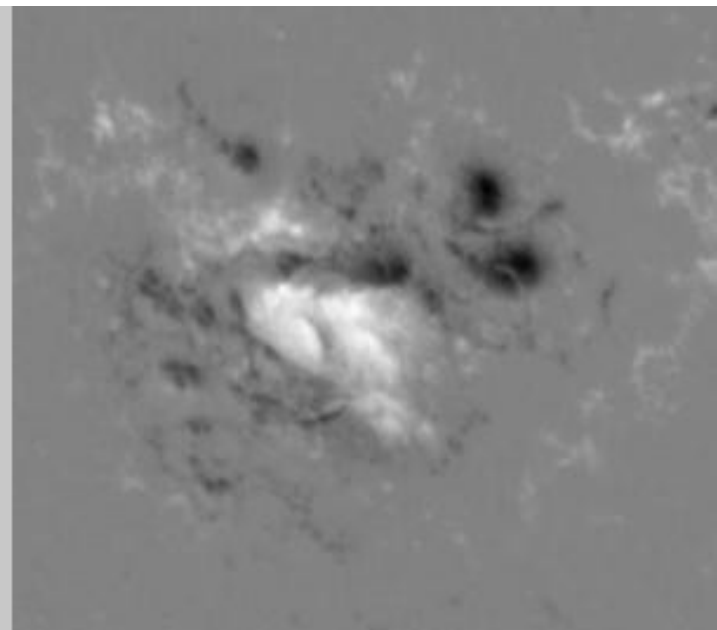
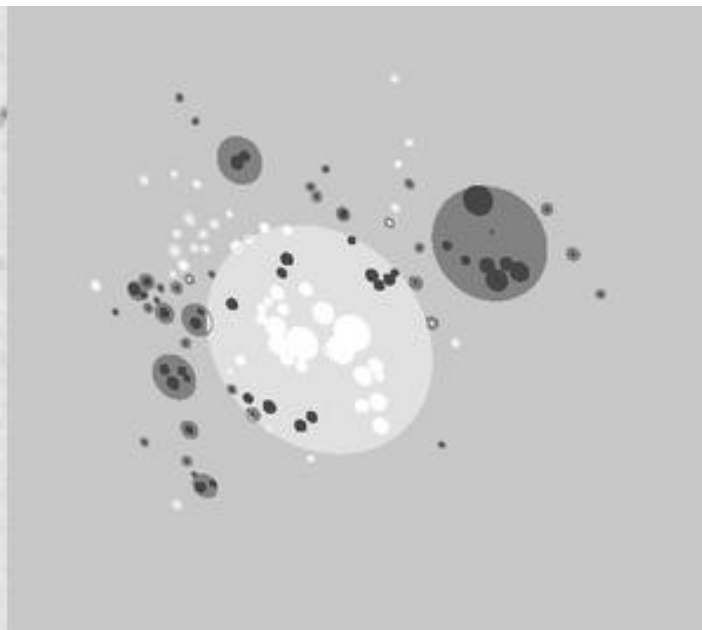
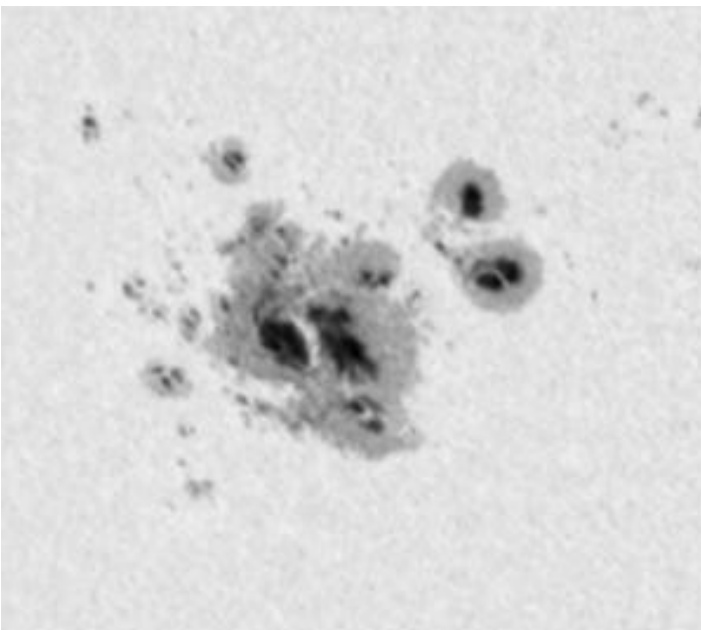
Új kutatási terület a részletes SDD adatbázisra épülve (eHEROES FP7 projekt):

Fler-előtti folyamatok követése

A következő lapokon a NOAA 10486 aktív vidék történései követhetők a híres “Halloween”-flerek előtti órákban.

NOAA 10486

2003.10.27 (07.59)-2003.10.28 (09.35)

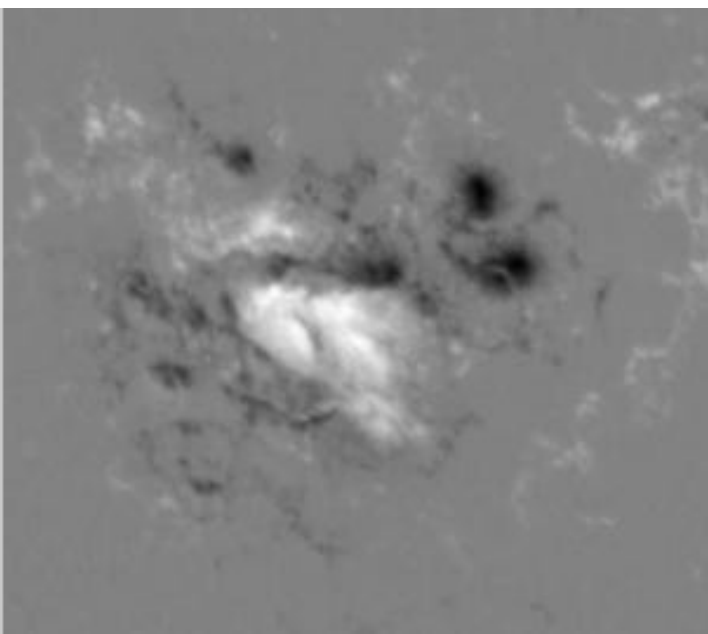
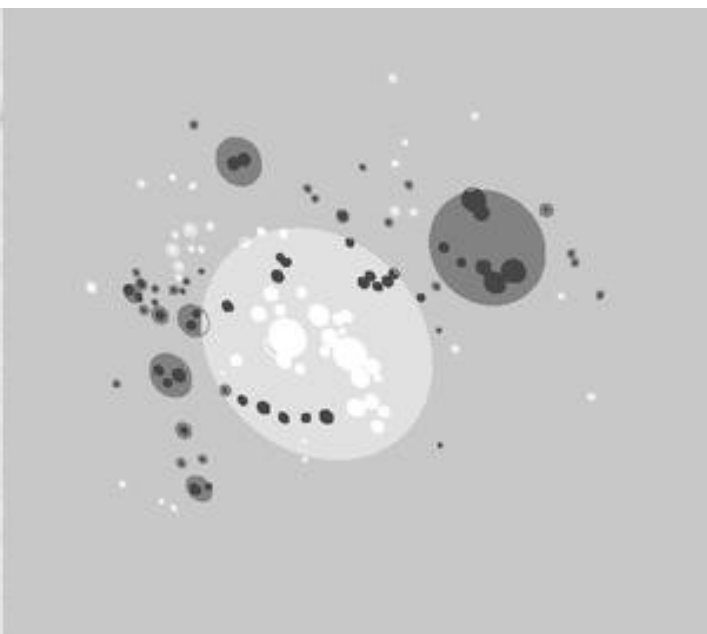
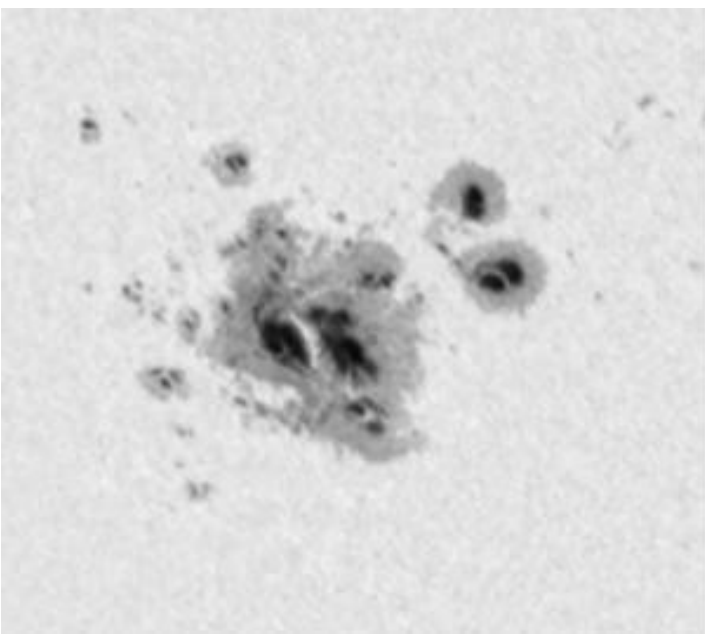


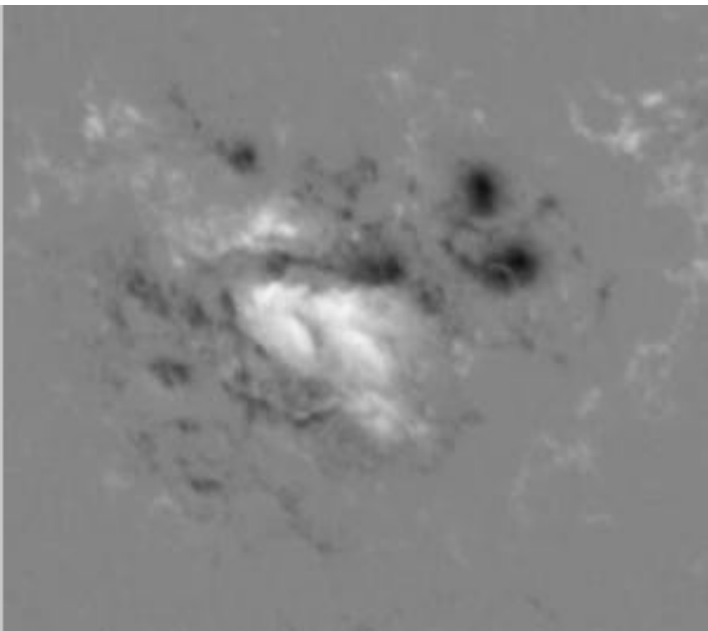
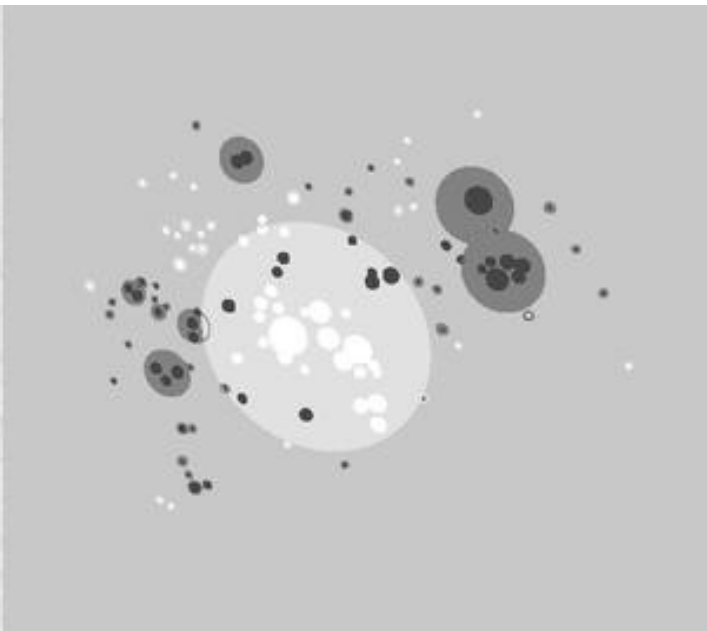
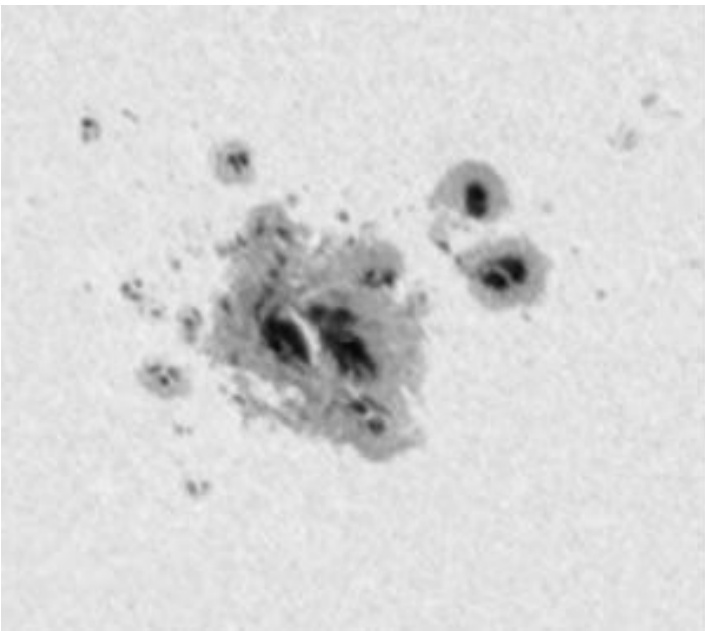
A foltcsoport képe

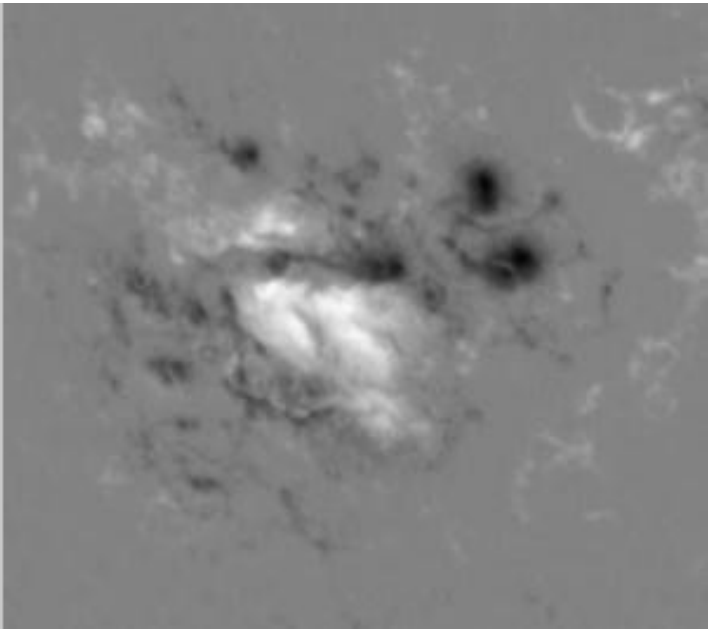
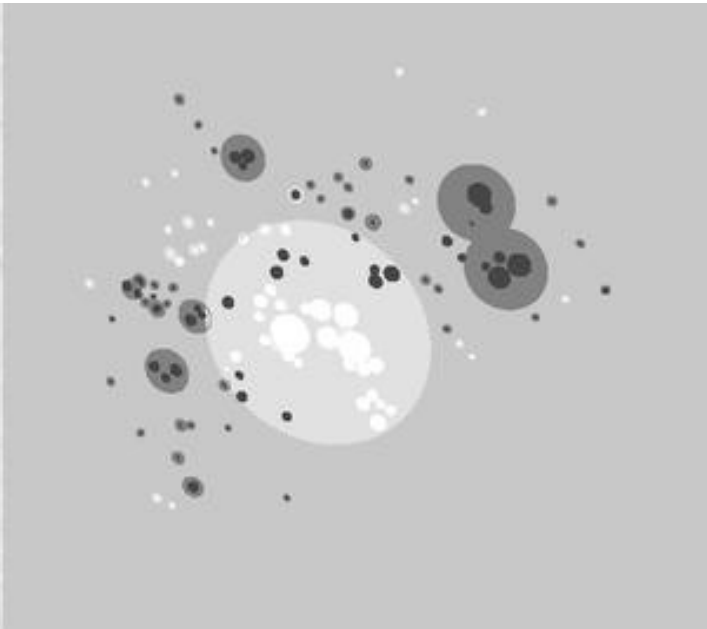
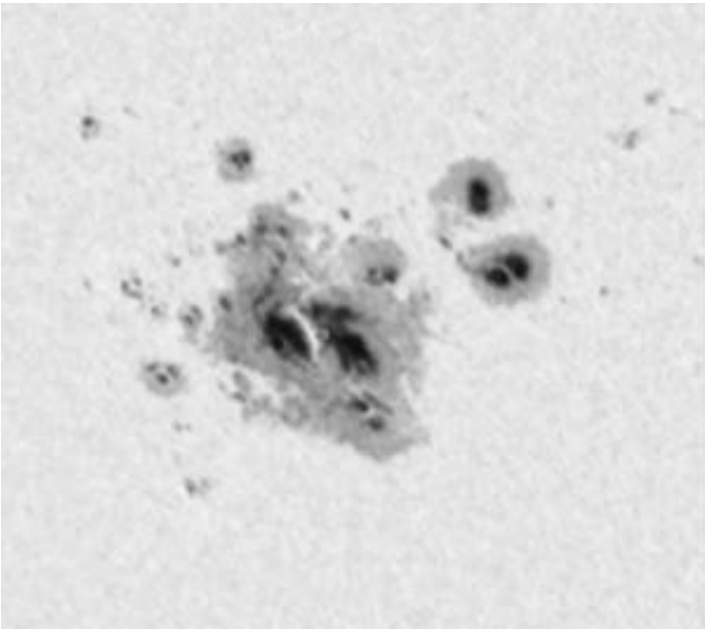
a foltcsoport rekonstrukciója
a katalógusadatok alapján

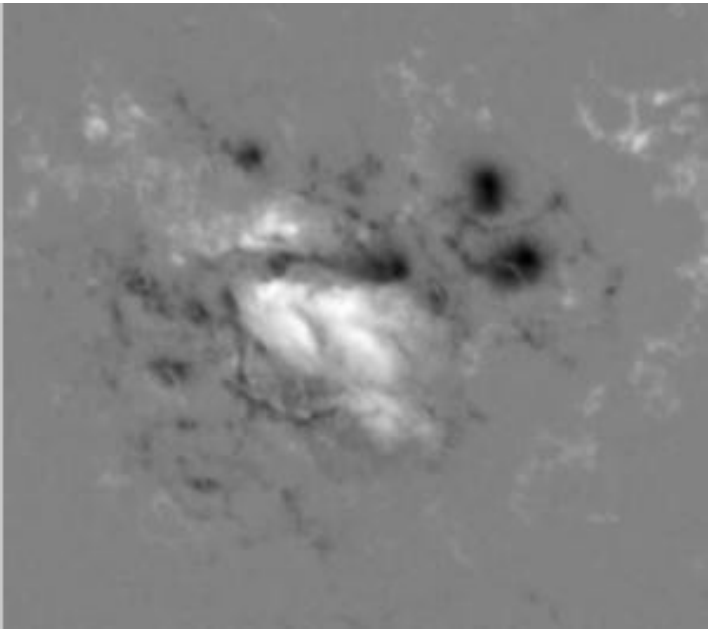
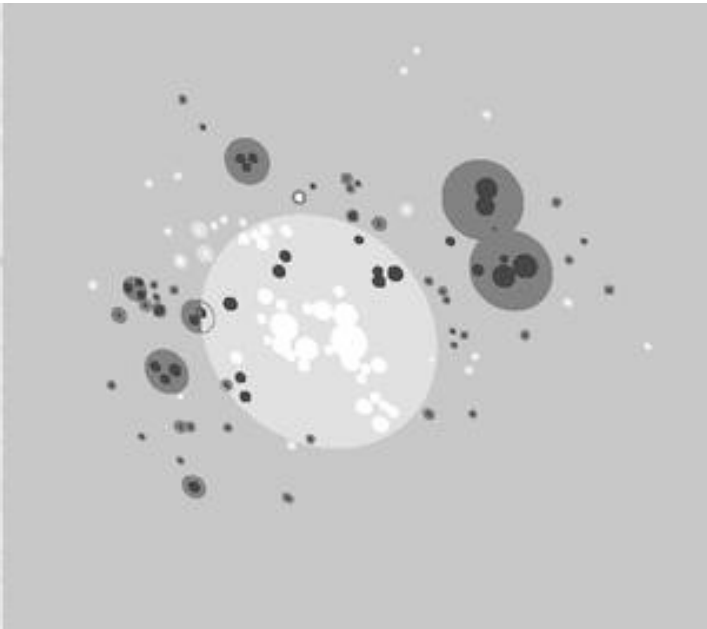
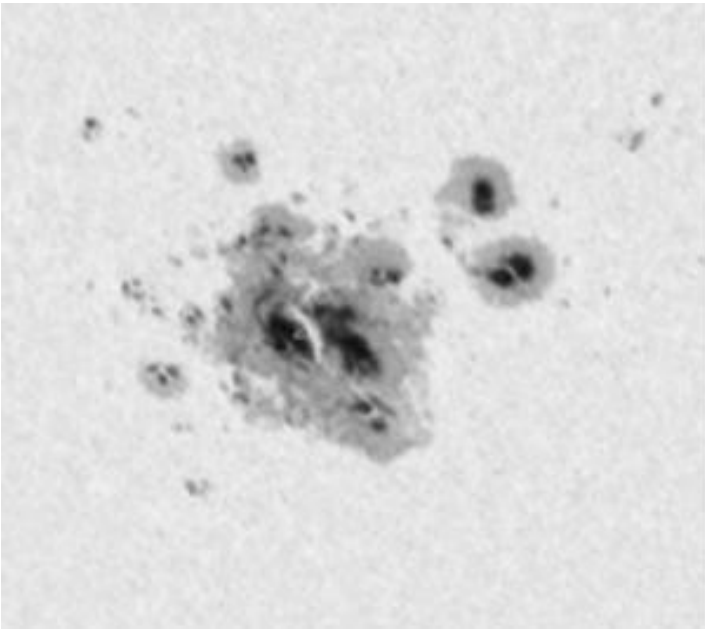
a foltcsoport magnetogramja

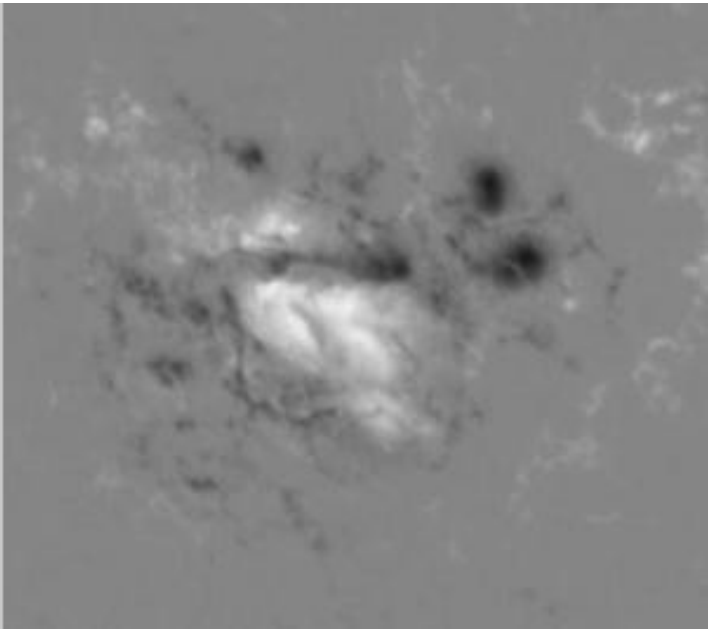
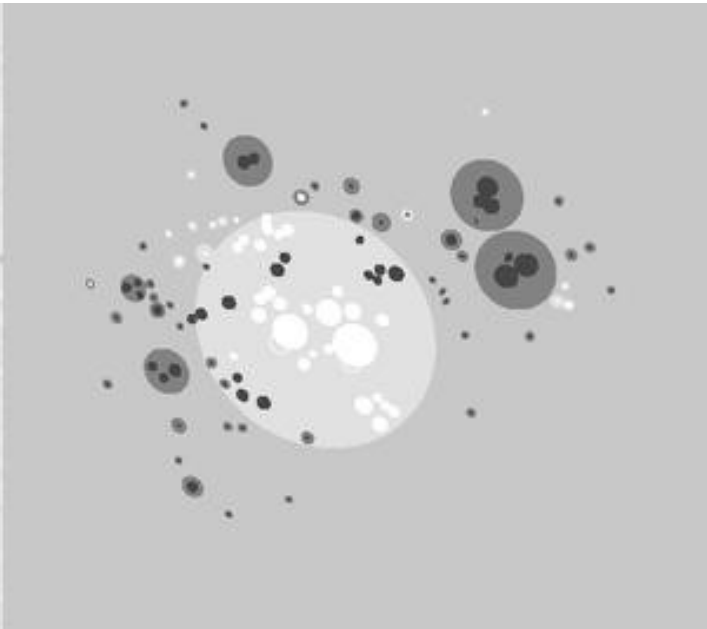
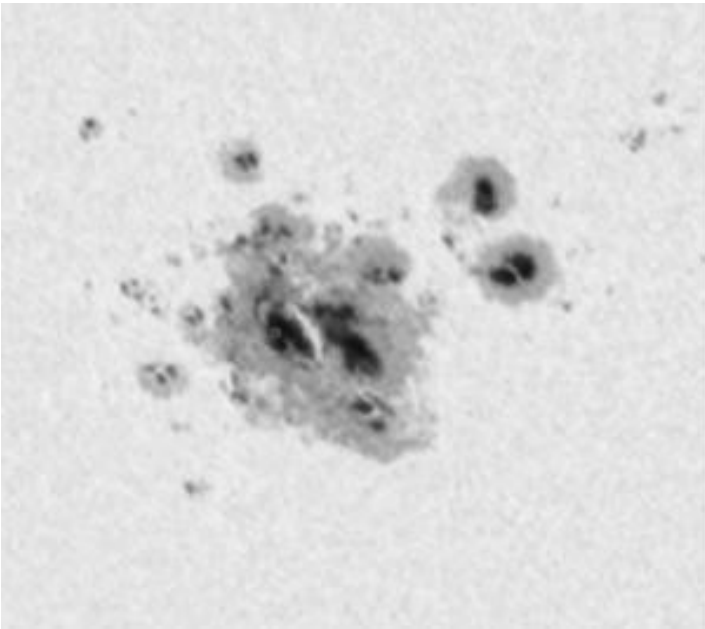
(mágneses polaritások: fehér-északi, fekete-déli)

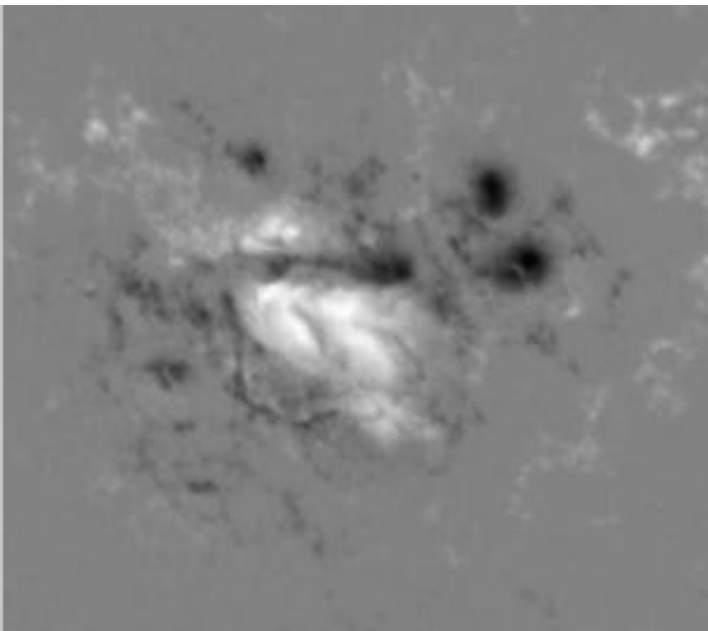
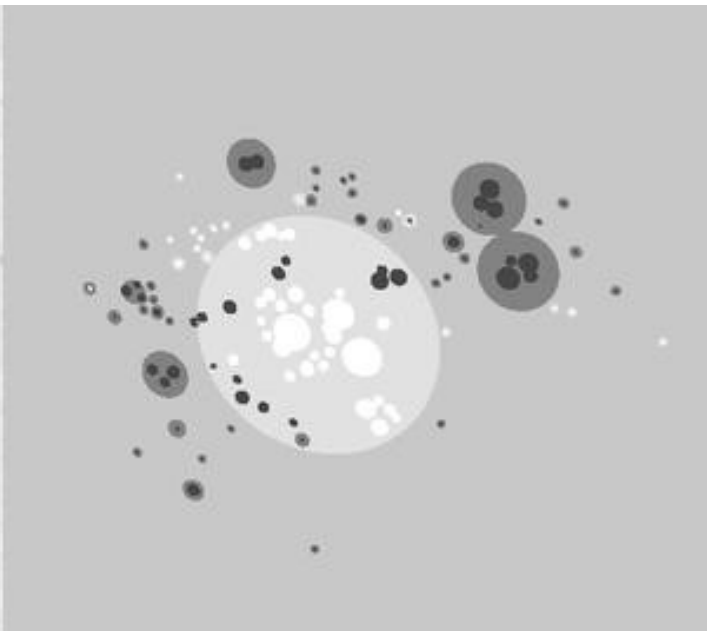
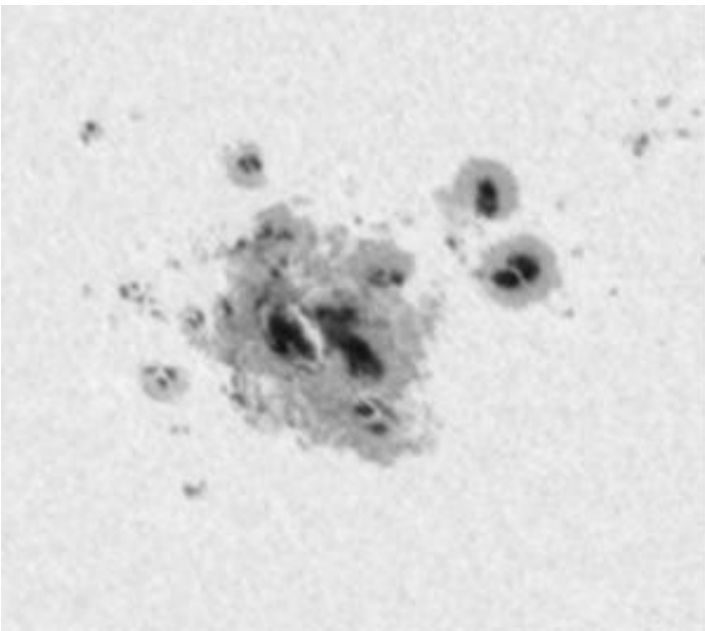


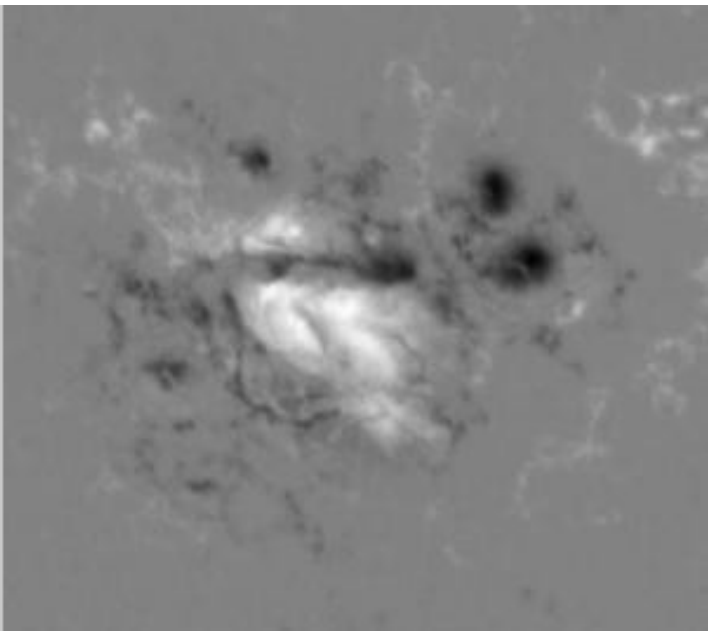
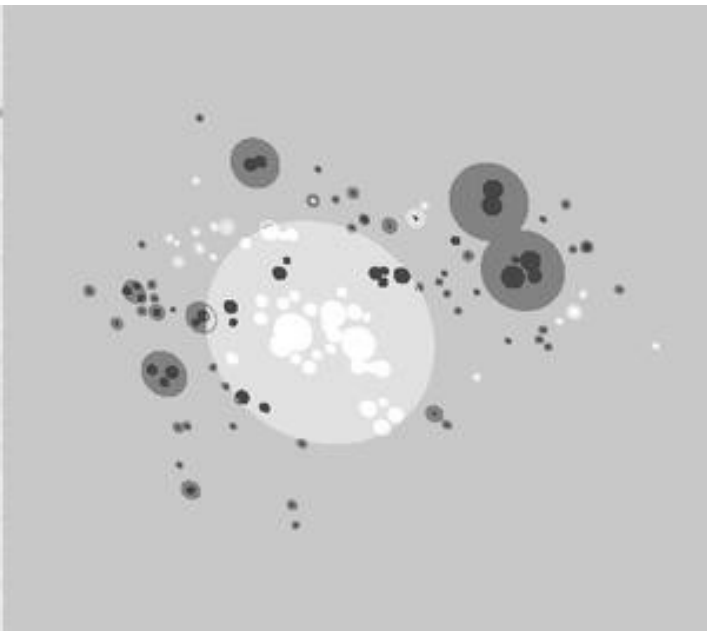
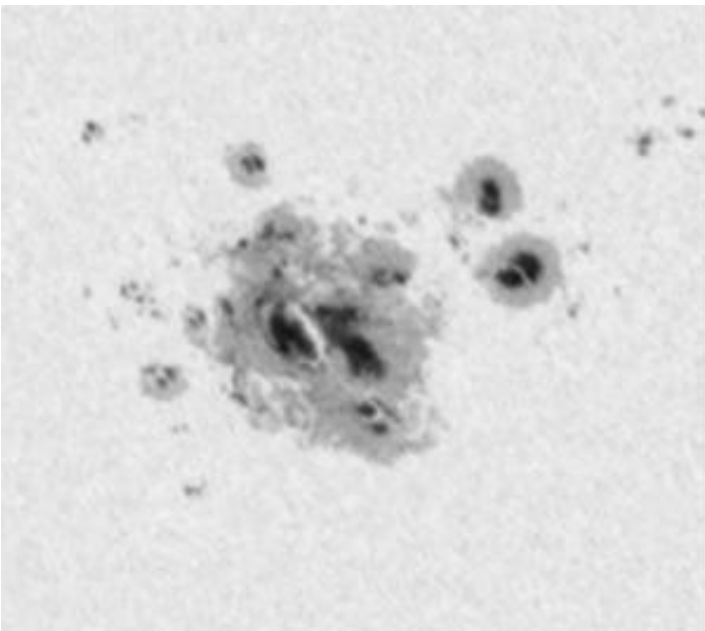


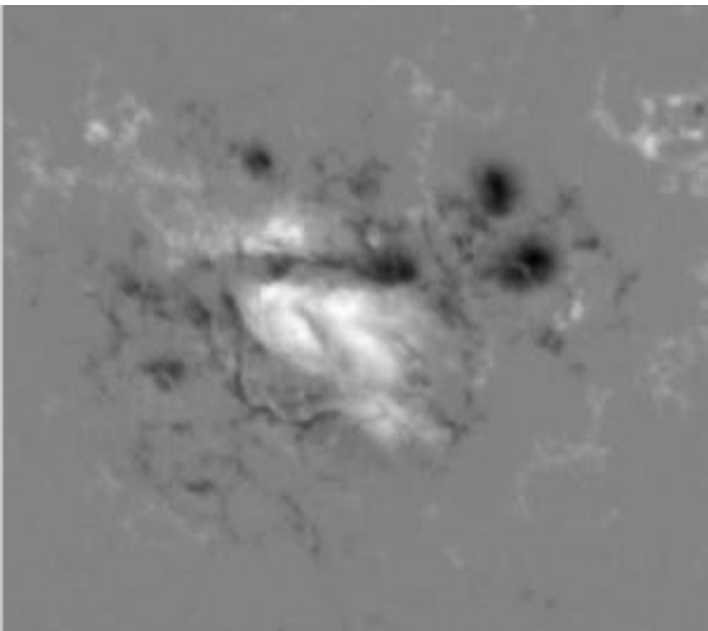
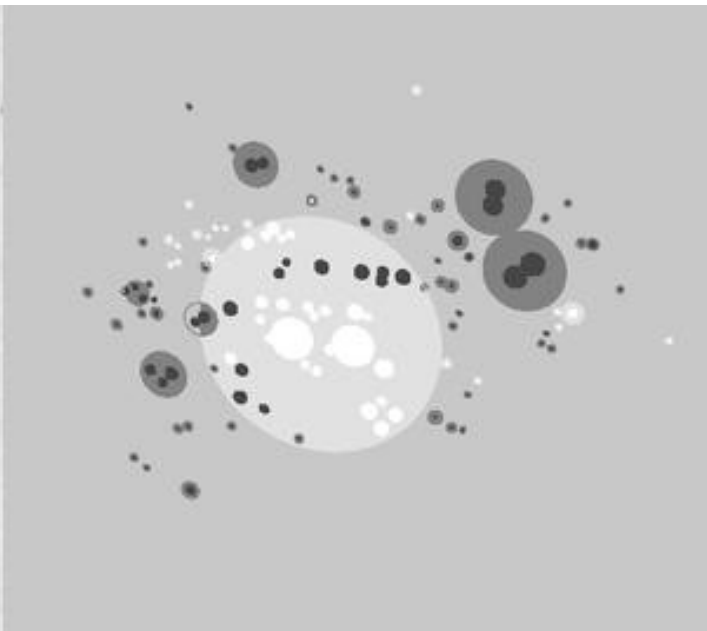
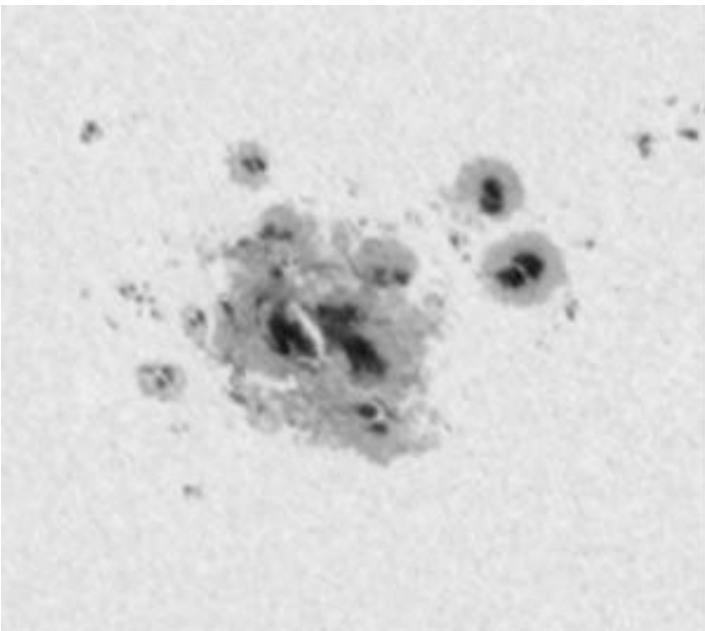


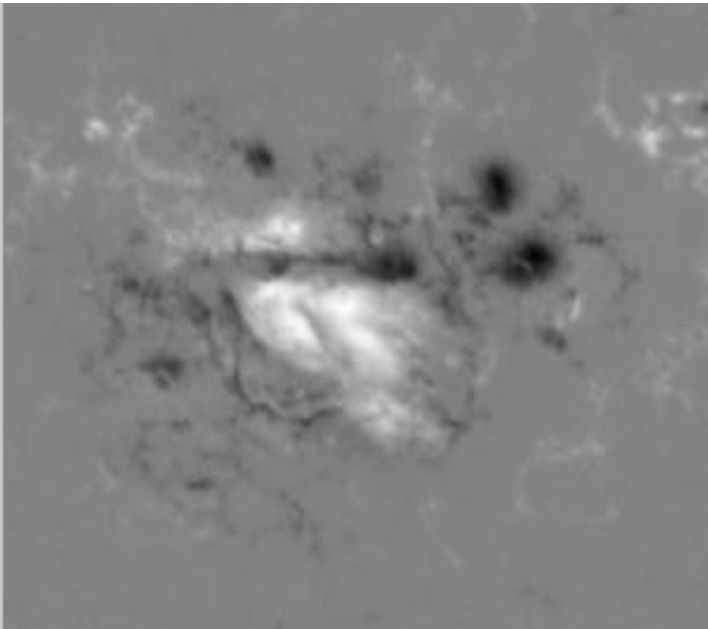
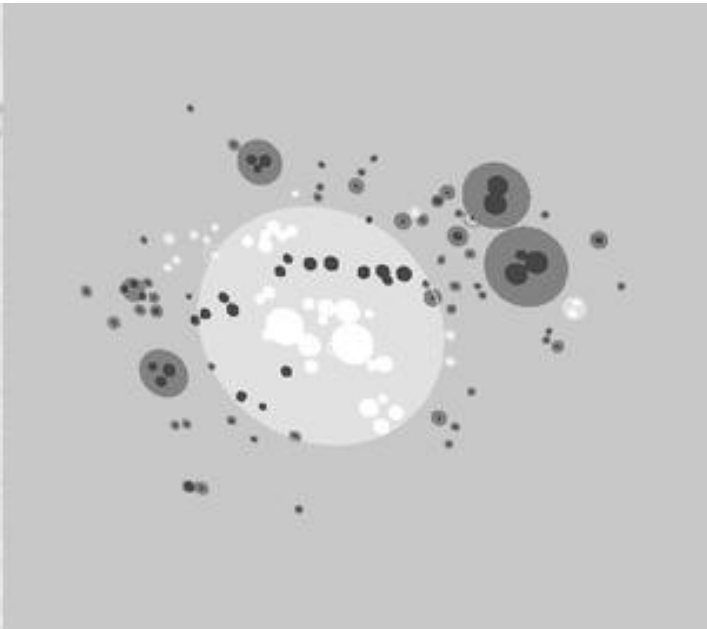
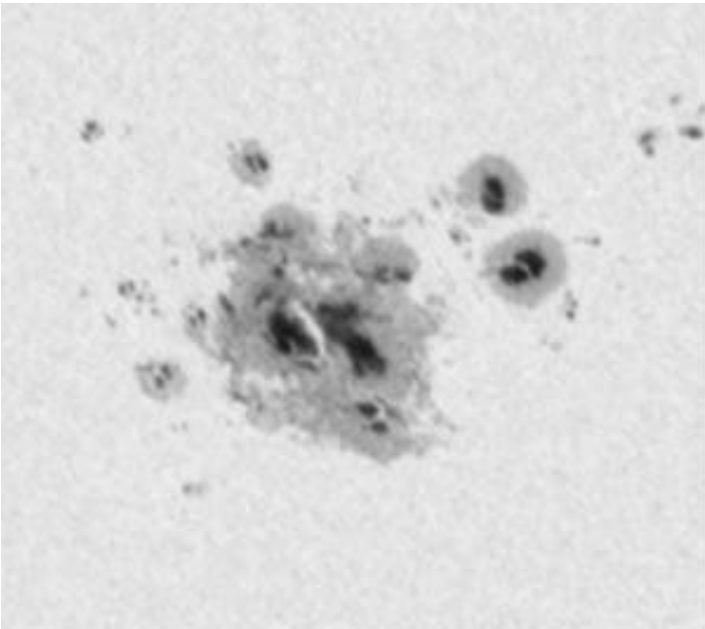


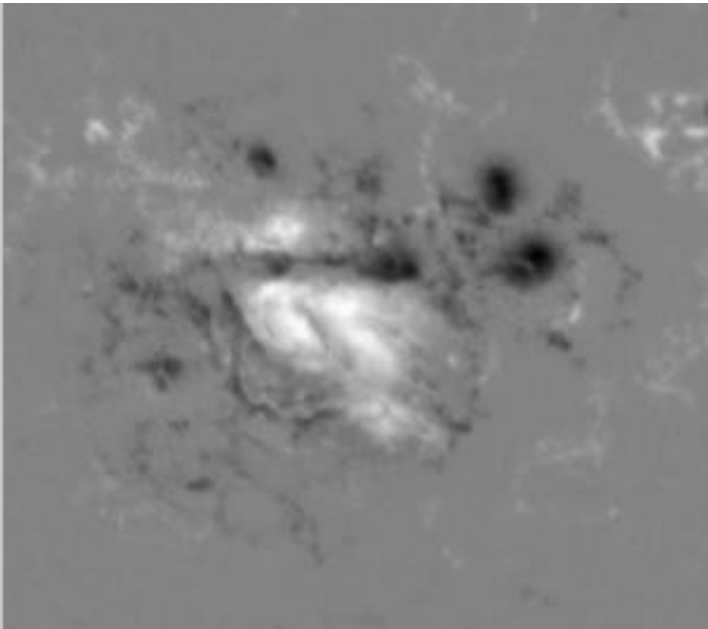
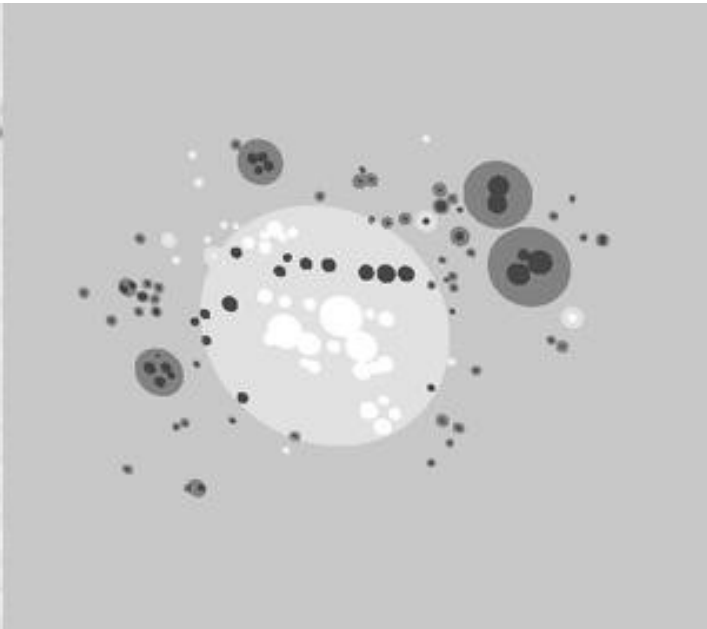
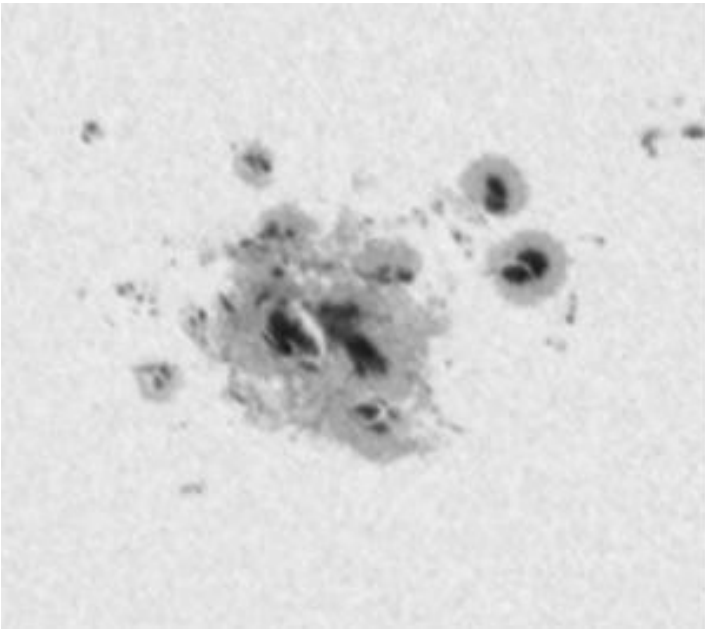


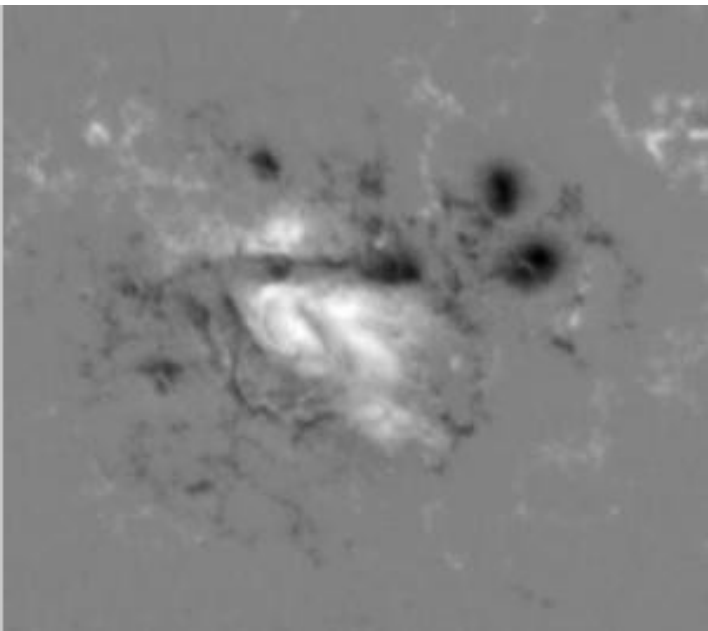
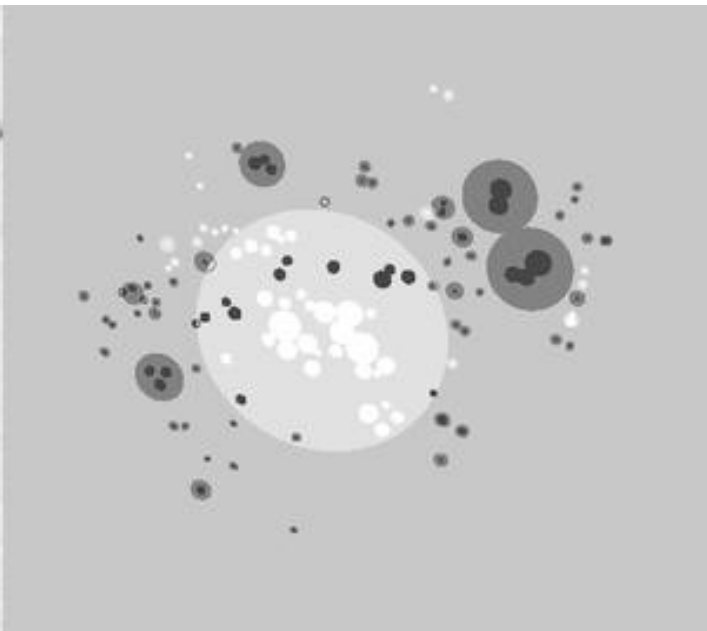
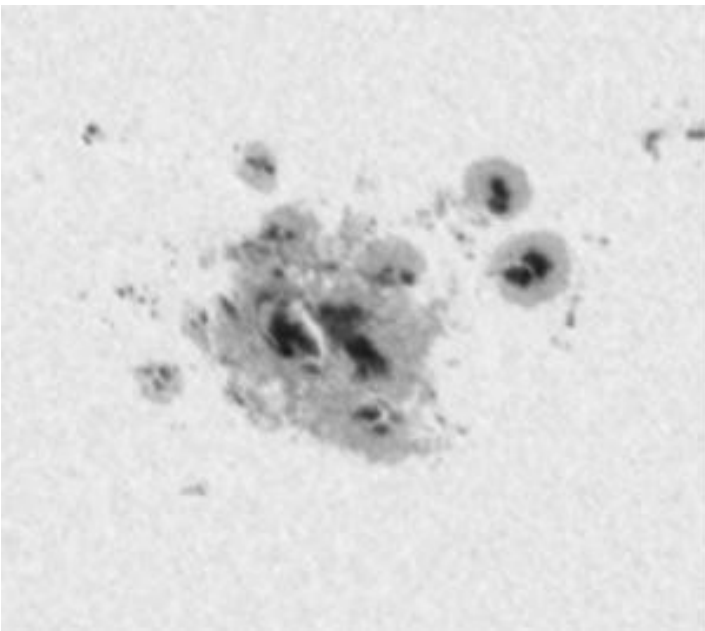


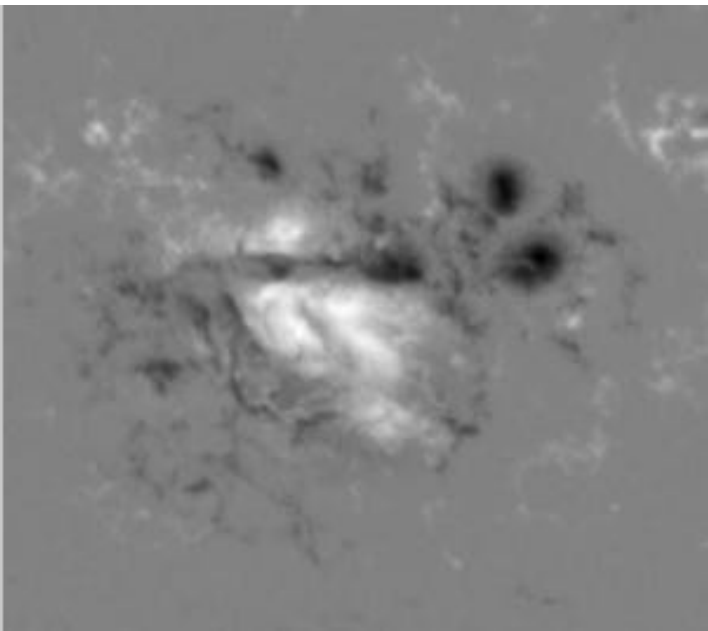
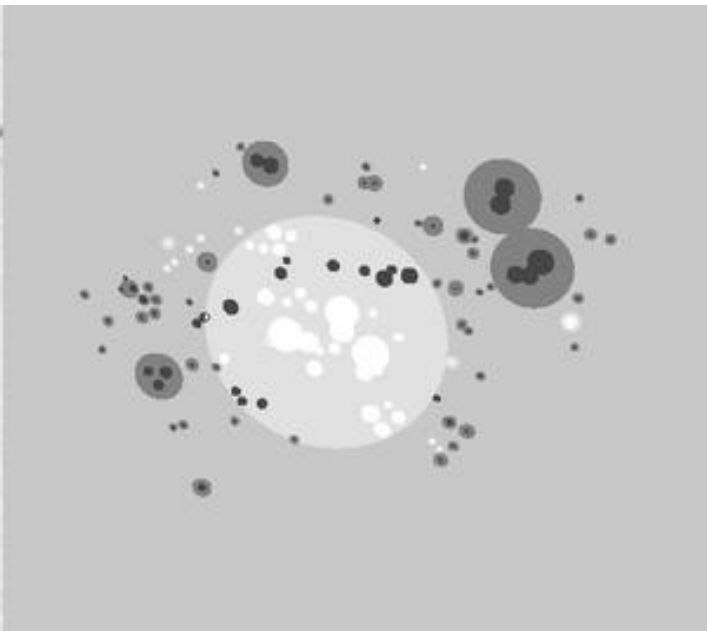
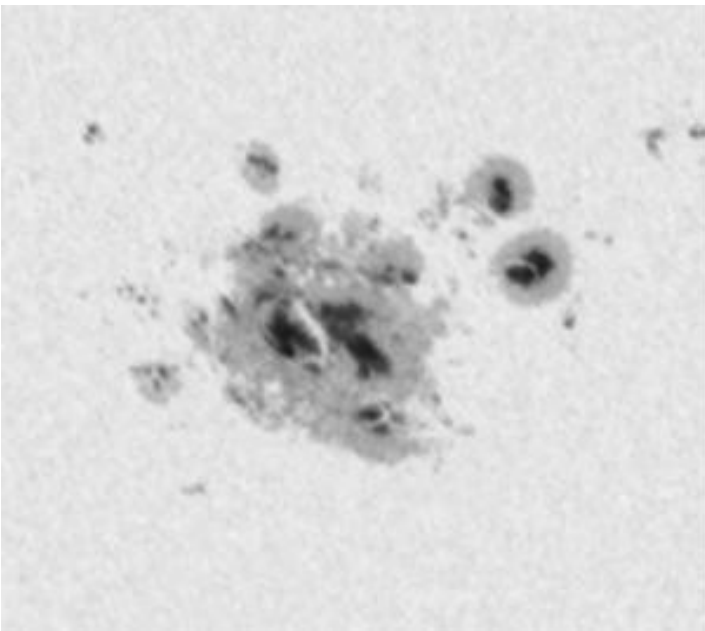


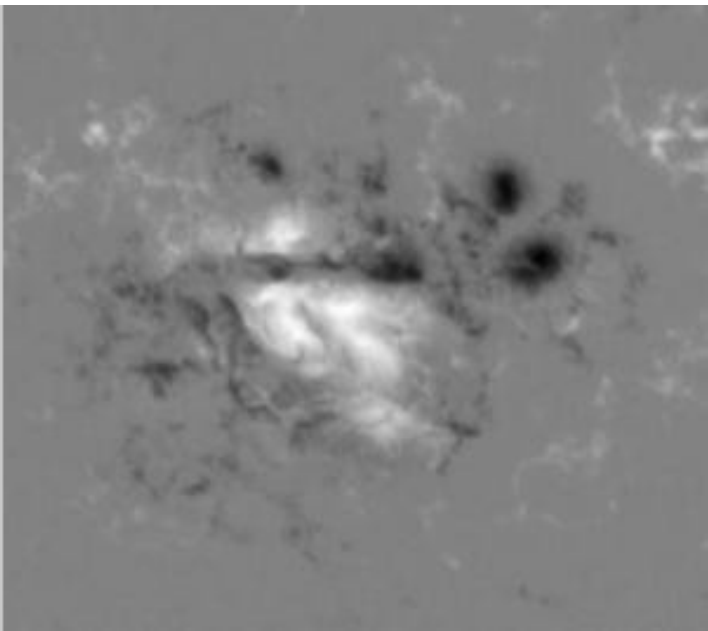
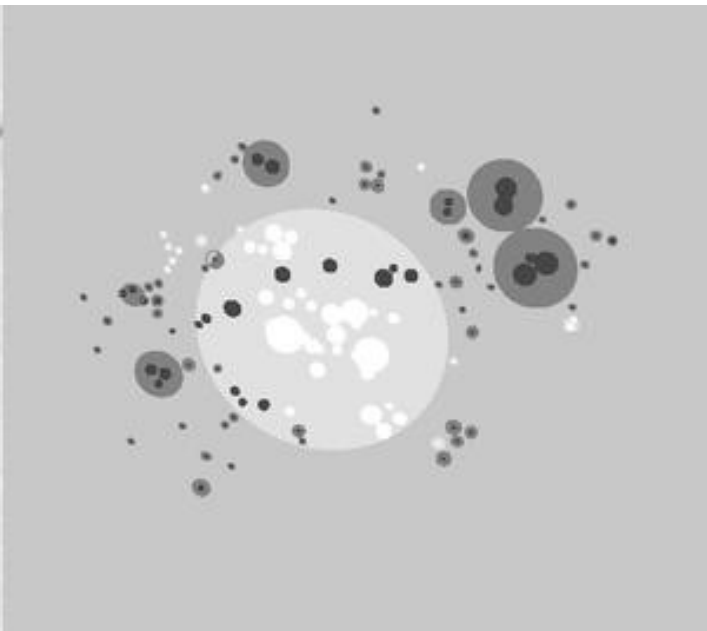
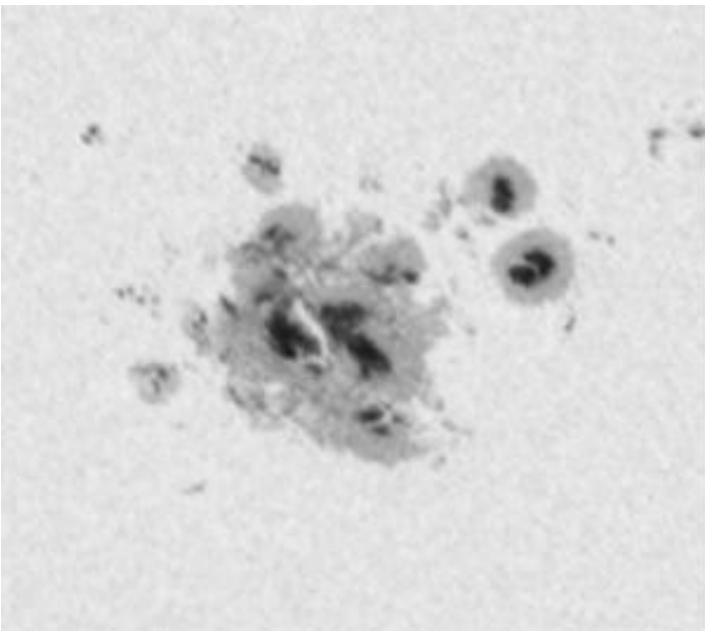


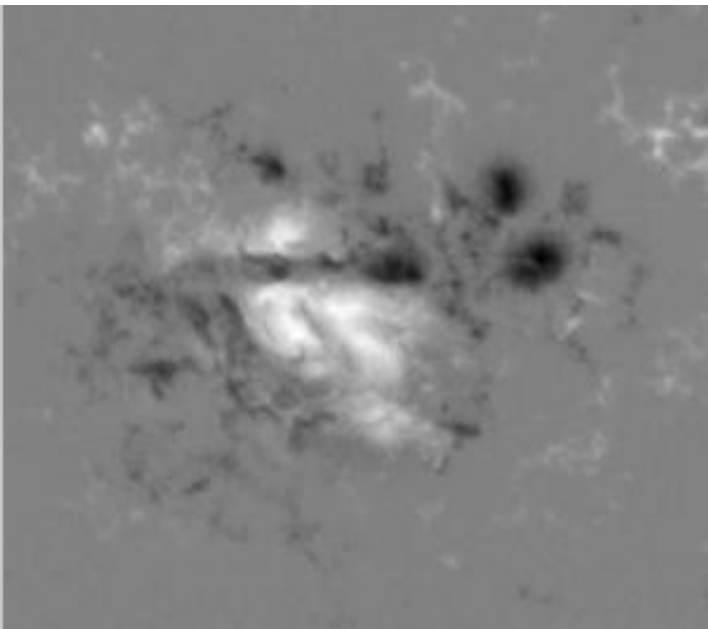
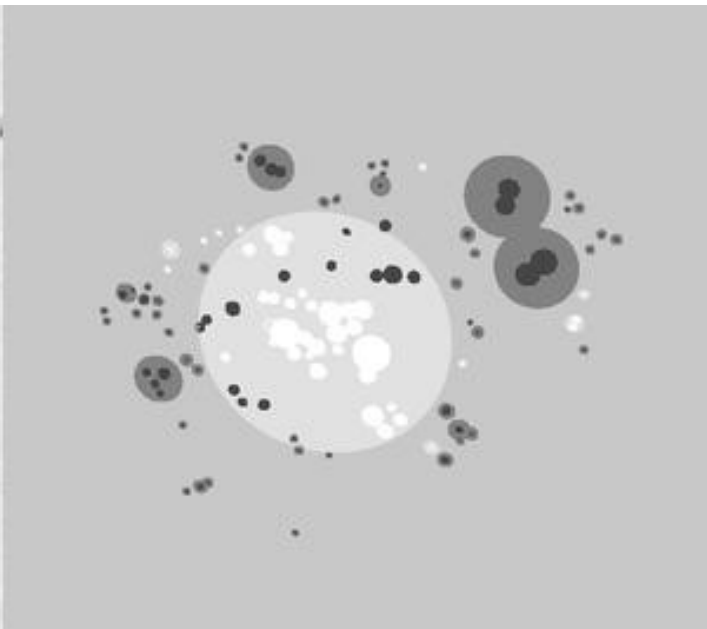
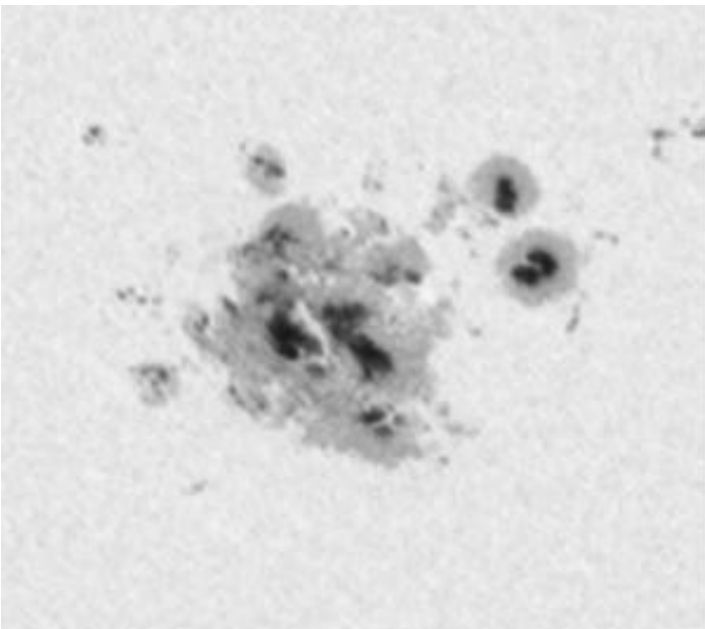


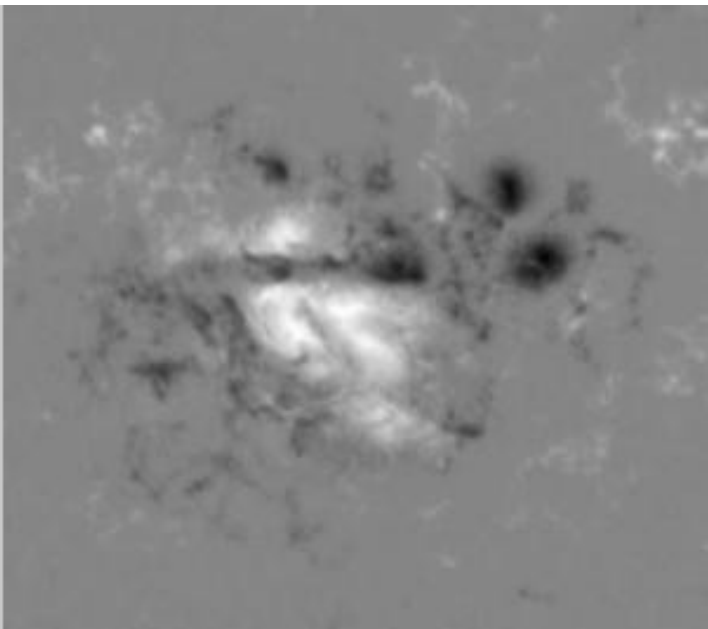
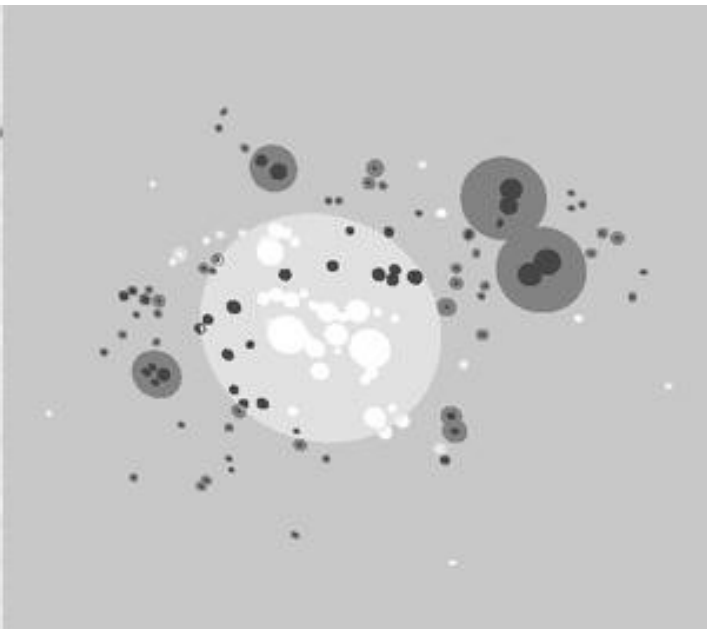
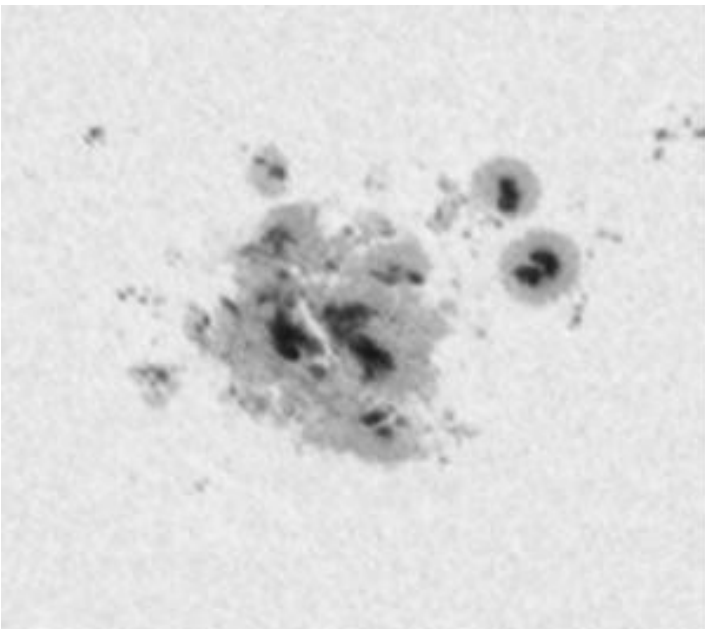




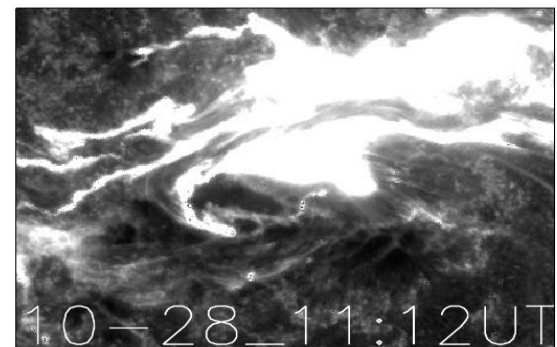
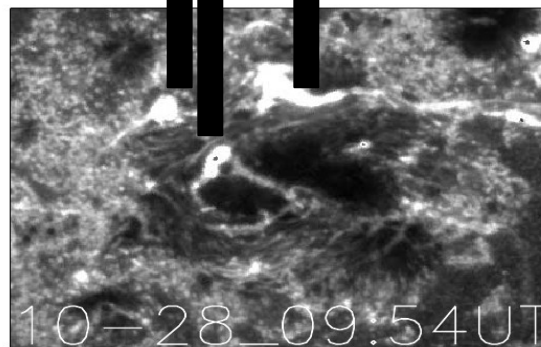
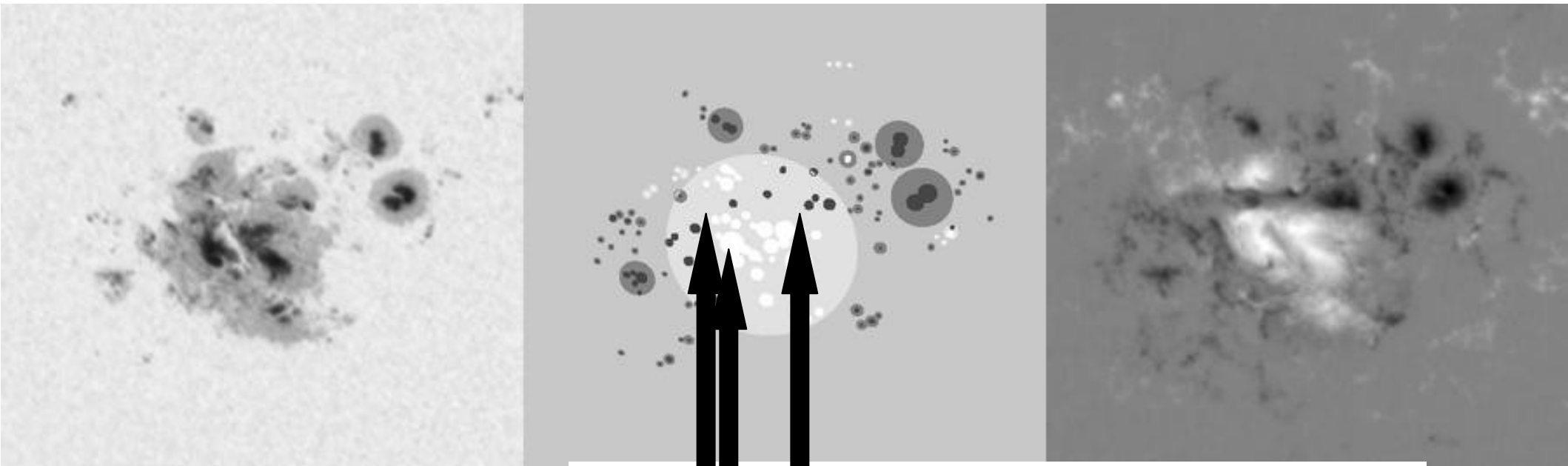








2003.10.28 (09.36.03)
23 perccel a X17 flare előtt



A munka folytatása:

még nagyobb felbontású napfoltkatalógus készítése az SDO (Solar Dynamics Observatory) észlelései alapján ESA-projekt keretében.

Végső cél a remélhetőleg belátható jövőre nézve:

a naptevékenység olyan részletes dokumentálása Galileitől napjainkig, amelyet a létező észlelések egyáltalán lehetővé tesznek. Erre lenne szükség a naptevékenység hosszú távú alakulása részleteinek vizsgálatához.

KÖSZÖNÖM A FIGYELMÜKET