

AST310 GÜNEŞ FİZİĞİ

2016 - 2017 Bahar Dönemi (Z, UK:3, AKTS:5)

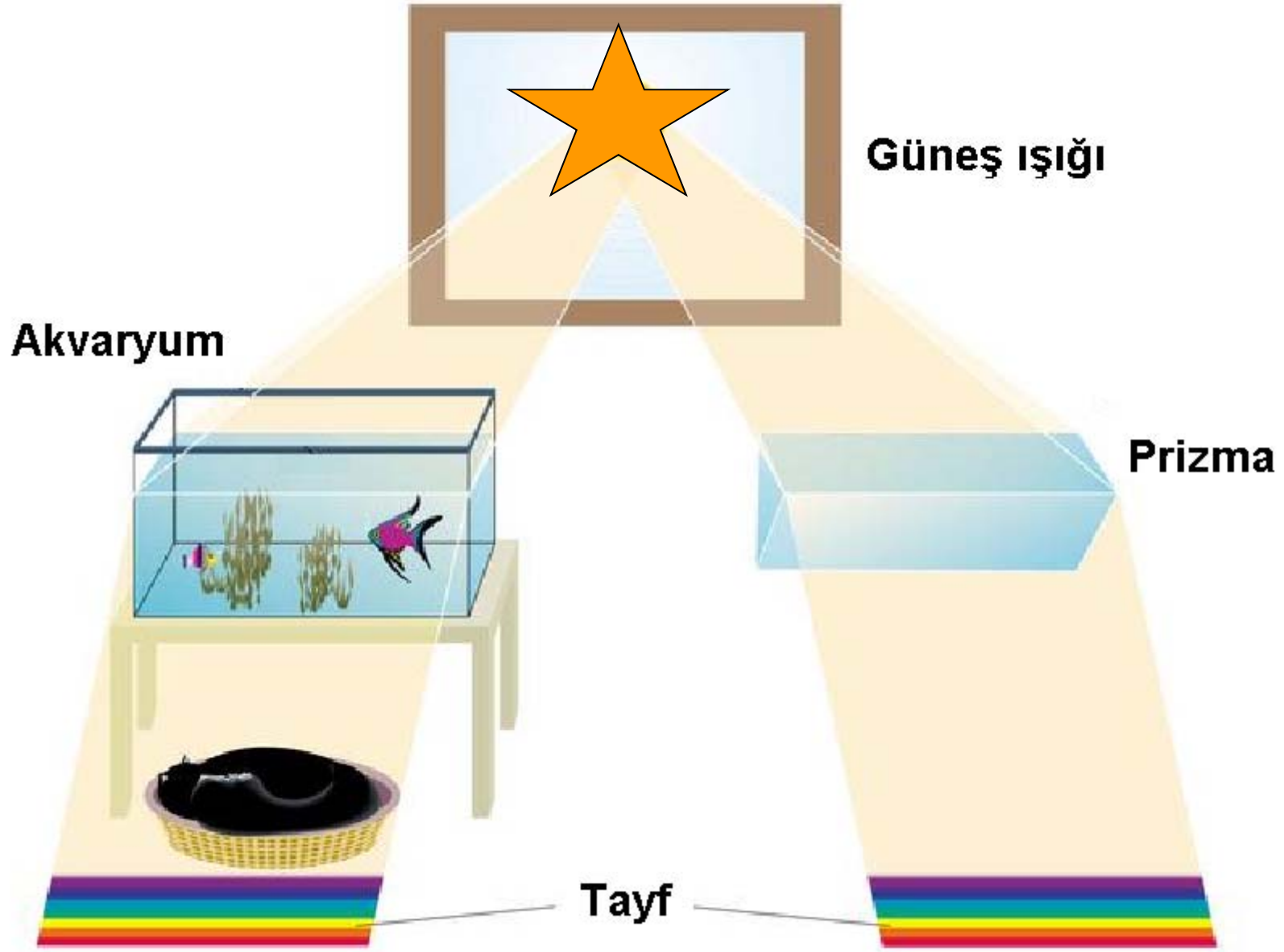
6. Kısım

Doç. Dr. Kutluay YÜCE

**Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi
Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü**

Kutluay Yüce: "Ders amaçlı notlar; çoğaltılamaz."

Fotosferde Güneş Faaliyetleri



FOTOSFER

Güneş'in görünür dalgaboyu aralığında (3000 – 10000Å civarında) algılanan yüzeyi olarak betimleyebiliriz. Konvektif bölge üzerinde yer alır ve yaklaşık 500 km kalınlıklı bölgedir. Yüzey parlaklık dağılımı her zaman homojen değildir.

Güneş'in görünür yüzeyinde zaman zaman bazı oluşumlar gözlenir:

Bulgurlanma (granulation): Güneş'teki konvektif hareketlerin fotosferdeki görüntüsüdür. Yüzeye yeni çıkan kısım parlak, iç kısma dönen yer karanlık görülür.

Güneş Lekeleri (spot): Görünen parlak Güneş diskinin üzerindeki siyah noktalardır.

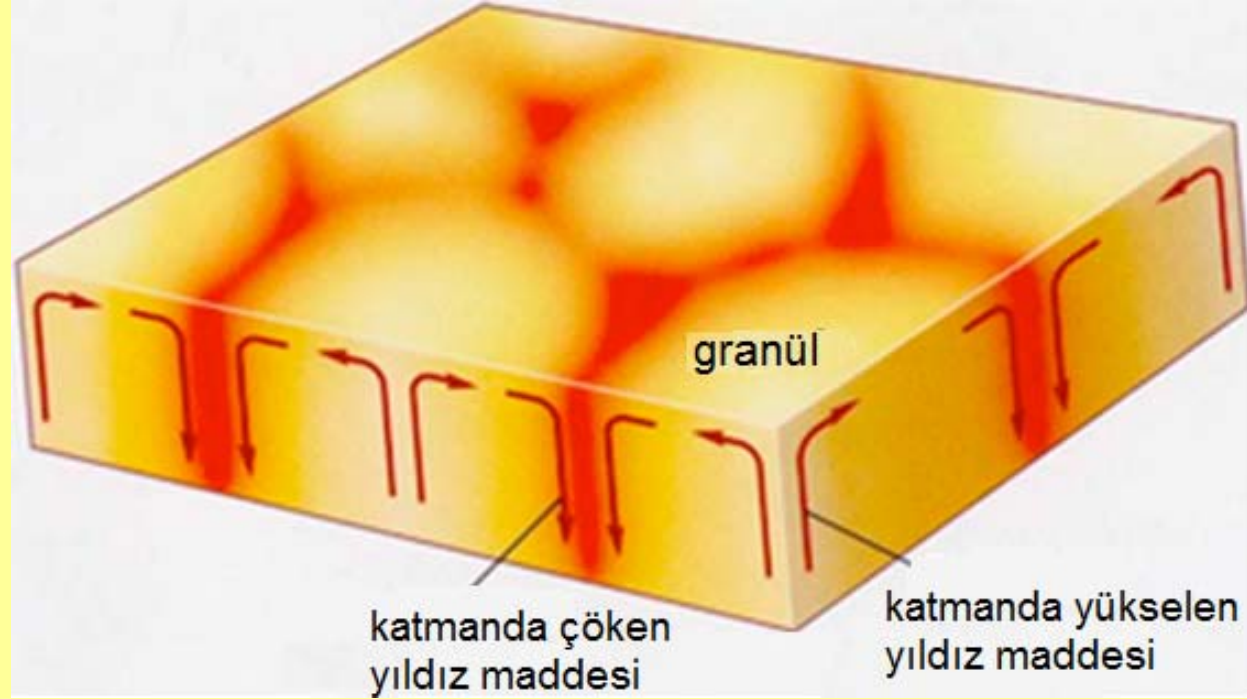
Meşale (facula): Lekeler civarında gözlenen ve fotosferden daha parlak alanlardır.

Bulgurlanma

Güneş konveksiyonunun fotosferdeki izdüşüm görüntüsü olup, ısınan konvektif hücrelerin görünür yüzeye taşınması durumunda parlak, daha derin katmanlara düşen soğuk konvektif hücrelerin ise koyu/karanlık görünmesi olarak gözlenirler.

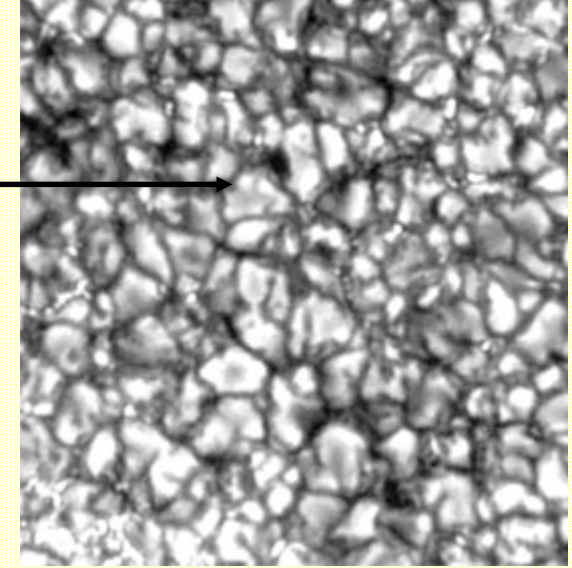
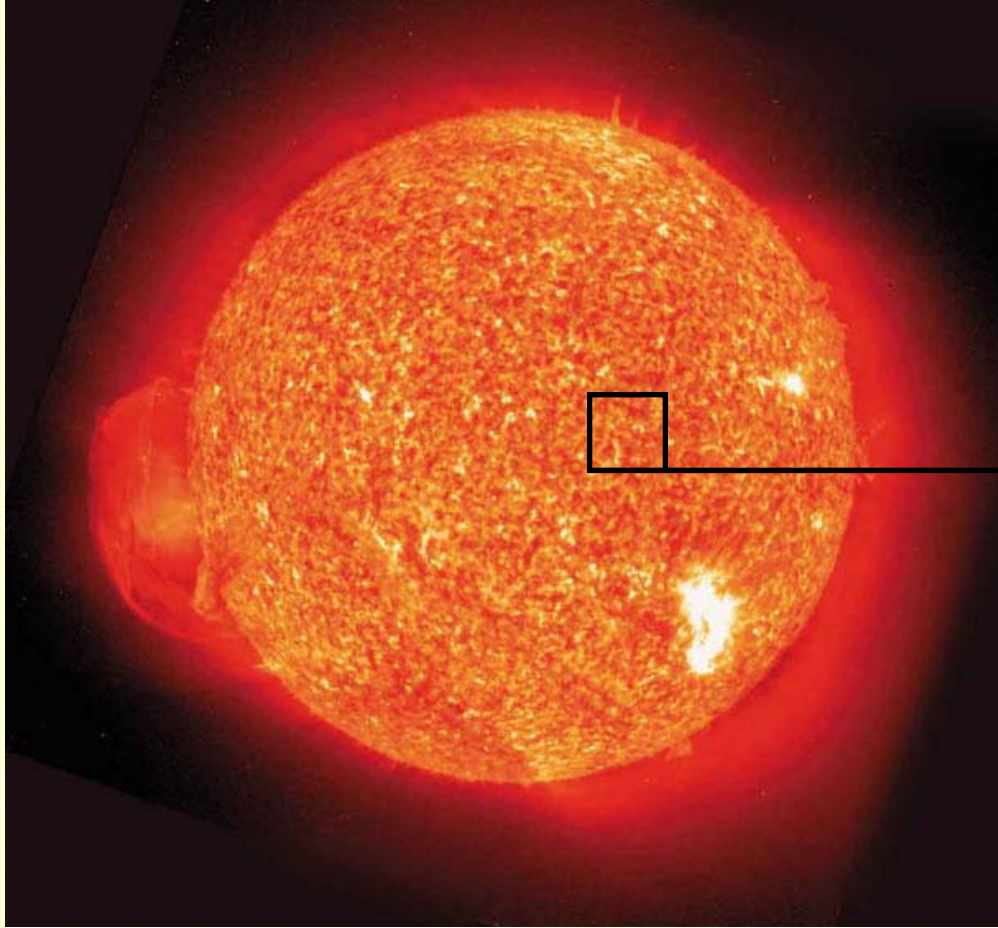
Bulgurlanma (granulation) Güneş'in fotosfer katmanında, katmandan daha parlak ve daha sönük nokta (tanecik/benek) benzeri yapılar şeklinde kendini gösterir. Mevcut durumlarını dakikalar mertebesi gibi kısa zaman ölçeğinde değiştirdikleri için “kaynayan bulgur kazanı” betimlemesi yapılmıştır.

Bulgurlanma



Bulgurlanma / benek yapının temsili gösterimi

Bulgurlanma(granülasyon) / benek görünümlü yapıya
uydu verileri ne diyor?



Görüntü: NASA-ESA/SOHO Gözlemevi tarafından

Konveksiyonun Büyüklüğü

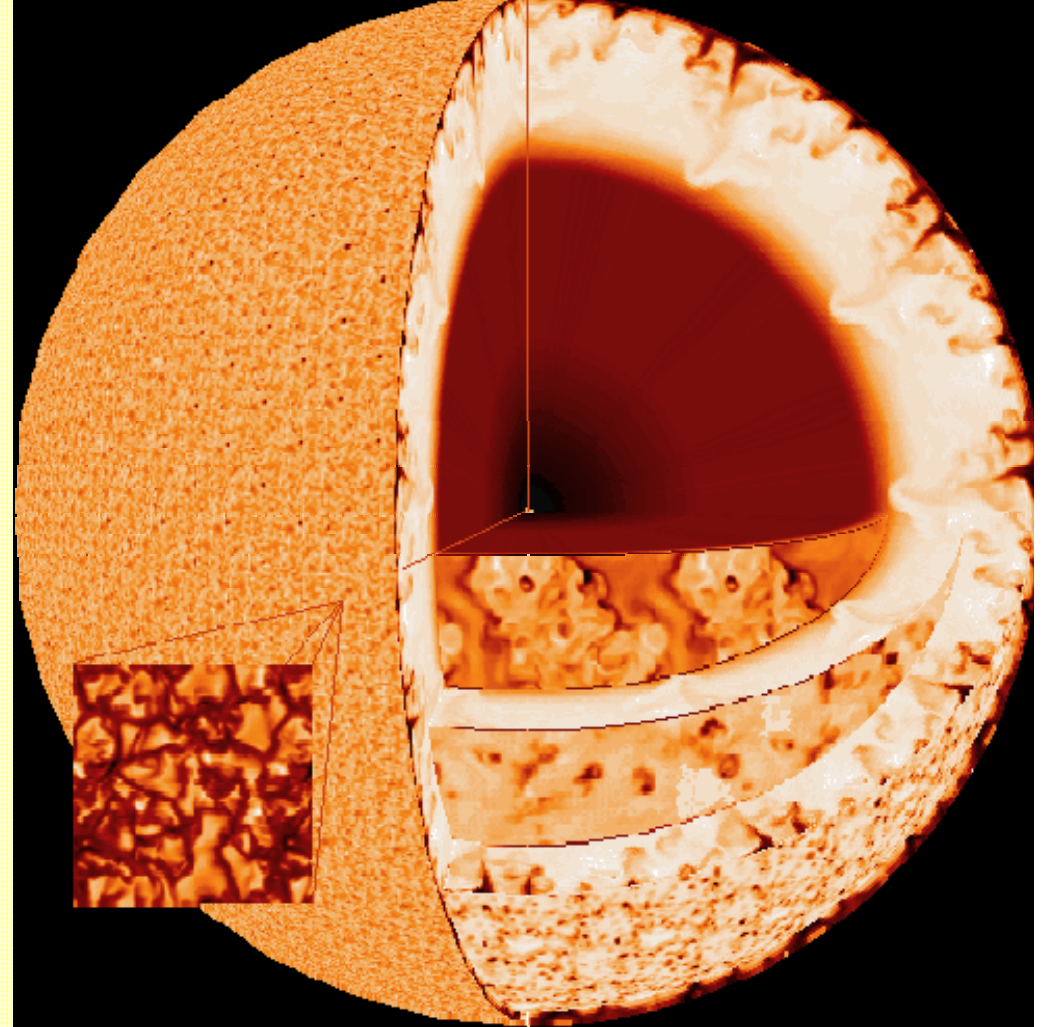
Gözlemler: 4 ana ölçüm

- ✓ bulgurlanma
- ✓ ortabulgurlanma
- ✓ süperbulgurlanma
- ✓ dev hücreler

Renk:

- ✓ Çok iyi gözleniyor
- ✓ Çok az kuvvetli kanıt

Kuram: Daha derinlerde daha büyük. Ayrıntıya indiğimizde belirsizlikler önemli ölçüde.



Görünür Yüzeyde Konveksiyon: 'Bulgurlanma'

Tipik boyutu: 2×10^6 m

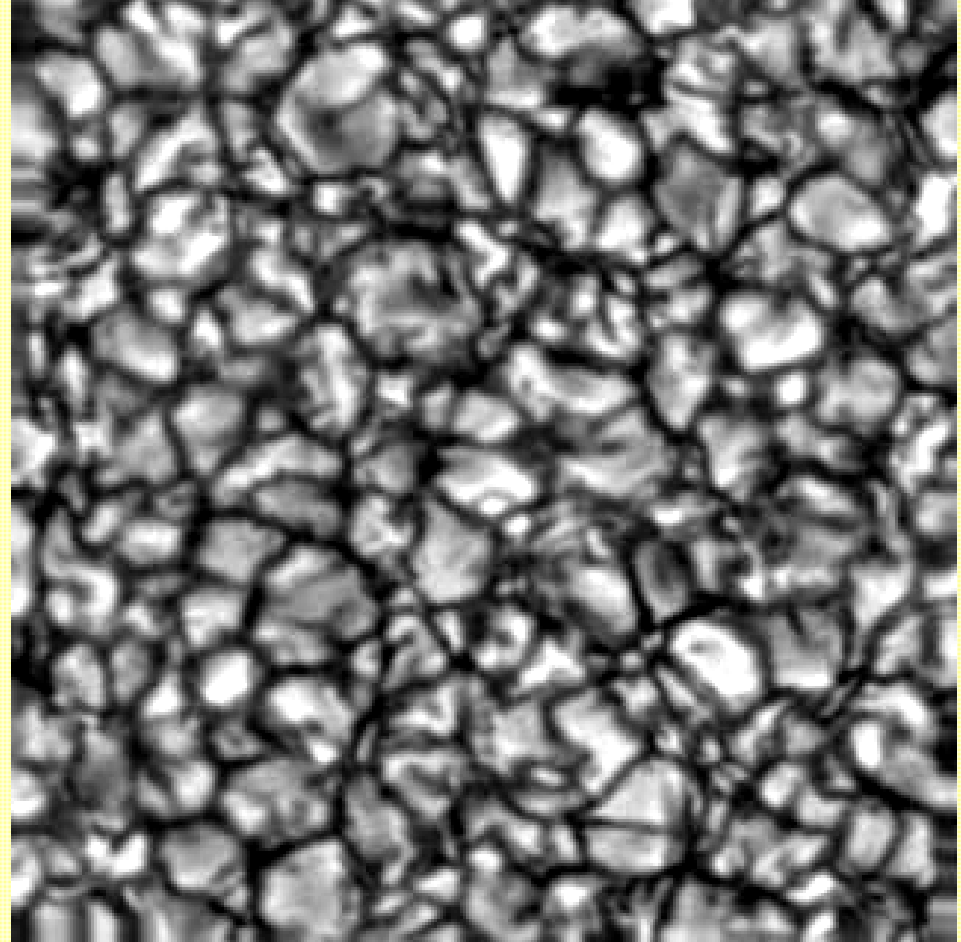
Yaşam süresi: birkaç on dakika

Hızları: 1 km/sn (fakat max. hız > 10 km/sn, yani süpersonik)

Parlaklık kontrastı: görünür süreklilikte %20 (ideal koşullar altında)

Tüm bu değerler sürekli bir dağılım gösterir.

Herhangi bir anda Güneşte 10^6 mertebesinde granül bulunur.



Görünür Yüzeyde Konveksiyon: 'Süpergranül'

Ortalama 1 saat MDI görüntüsü (ortalama salınımları yok etmiştir).

Karanlık-parlak: Gözlemciye doğru ve uzaklaşan akıntıları gösterir.

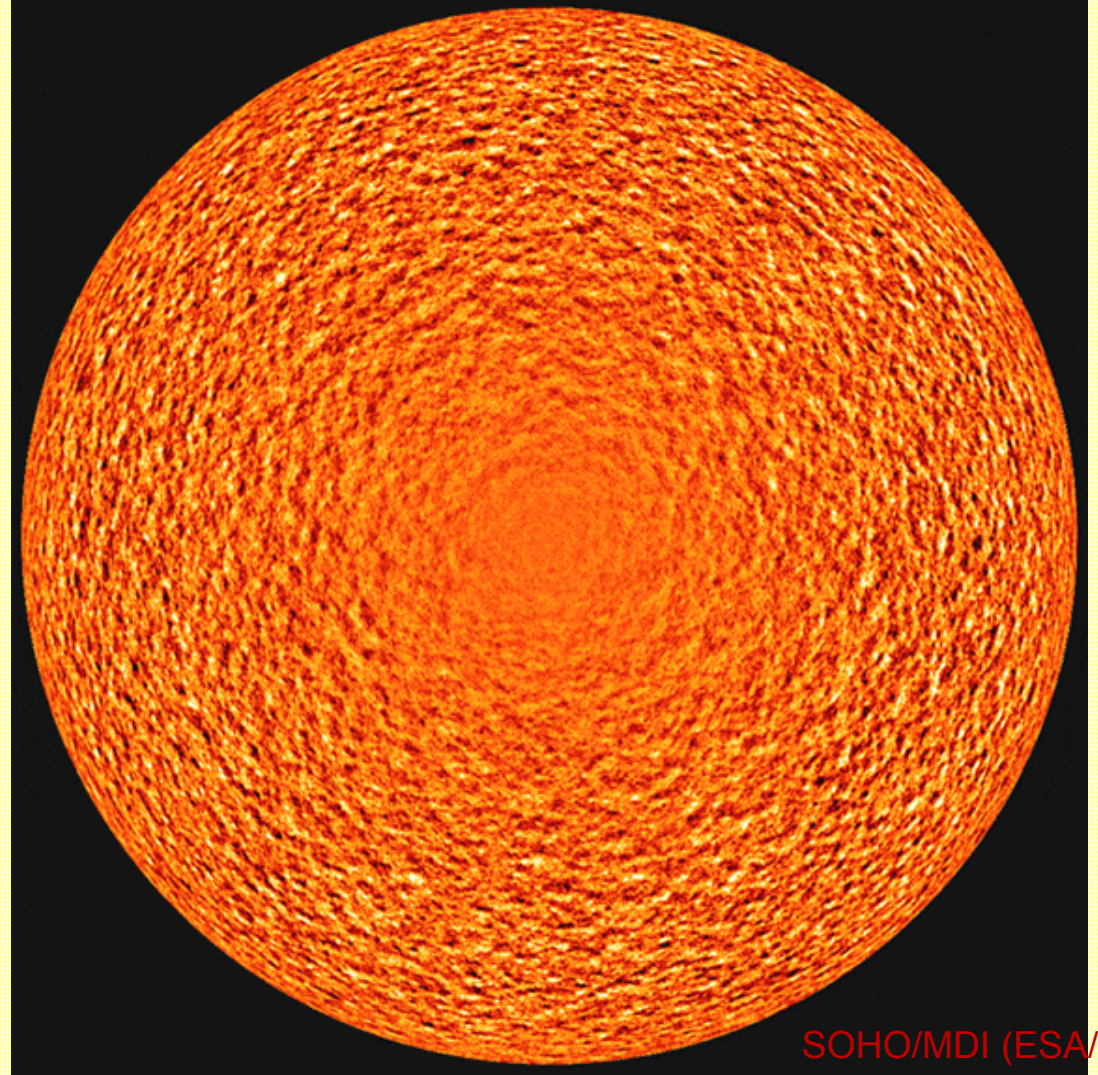
Disk merkezinde süpergranül gözükmez; temelde hızlar yataydır.

Boyut: $20-30 \times 10^6$ m

Yaşam süresi: gün mertebesi

Yatay hız: 400 m/s,

görünürde kontrast yok



Süperbulgur; MDI gözlemi

Konveksiyon Gözlemi

Güneş'in iç yapısı doğrudan gözlemlenemez ve Güneş elektromanyetik ışımaya karşı 'donuk/opak' dır.

Nasıl ki, “**sismoloji**” çalışmaları, deprem tarafından üretilen dalgalarını kullanarak Dünya'nın iç yapısını anlamaya yardımcı oluyorsa, “**helyosismoloji**” çalışmaları da Güneş'in basınç dalgalarını kullanarak iç yapısını ölçme ve görüntülemeyi sağlıyor. Bilgisayar yardımıyla Güneş'in modellemesi de iç katmanları araştırmak amacıyla kuramsal bir araç olarak kullanılmaktadır.

'SUMER' Aleti ile Görülen Süperbulgurlar

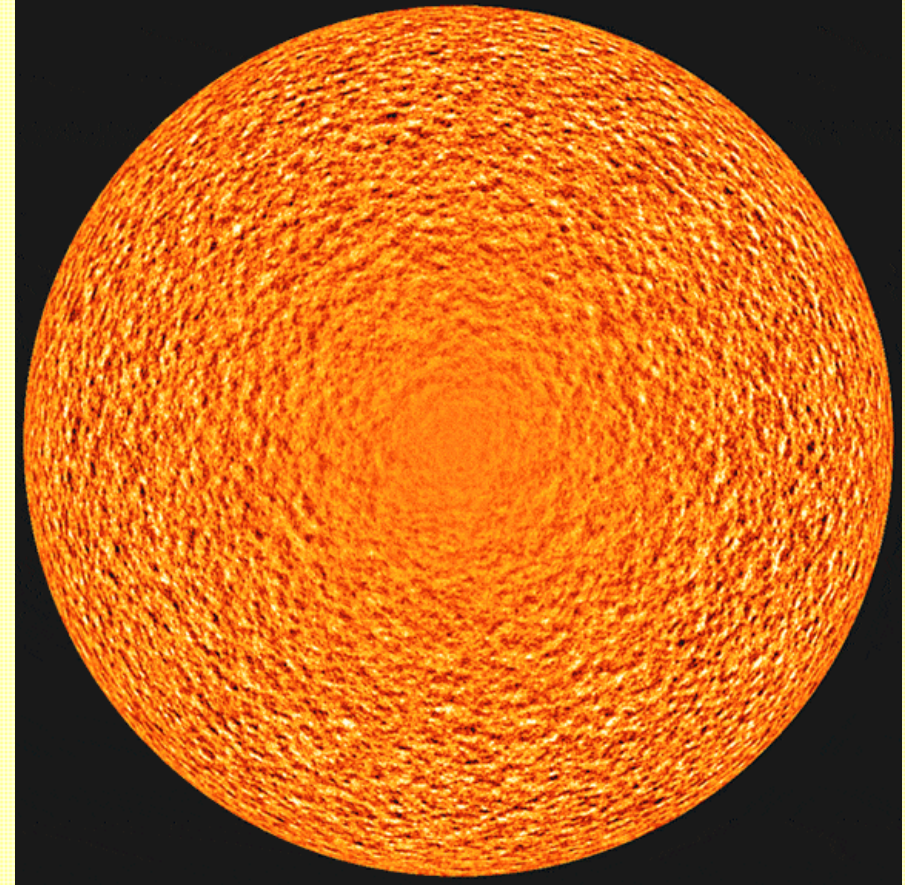
'SUMER' 1996 yılında
Si I 1256 Å filtresinde Güneş
diskini taradı.

Parlak bölgeler manyetik bölgeleri
göstermektedir.

Karanlık hücreler: Süperbulgur

**SUMER: Solar Ultraviolet
Measurements of Emitted Radiation**
(Max Planck Institute for Solar
System Research, and
NASA-ESA/SOHO)

(Ref: Wilhelm, K. Et al. 1995, Solar Physics, Volume
162, Issue 1-2, pp. 189-231)



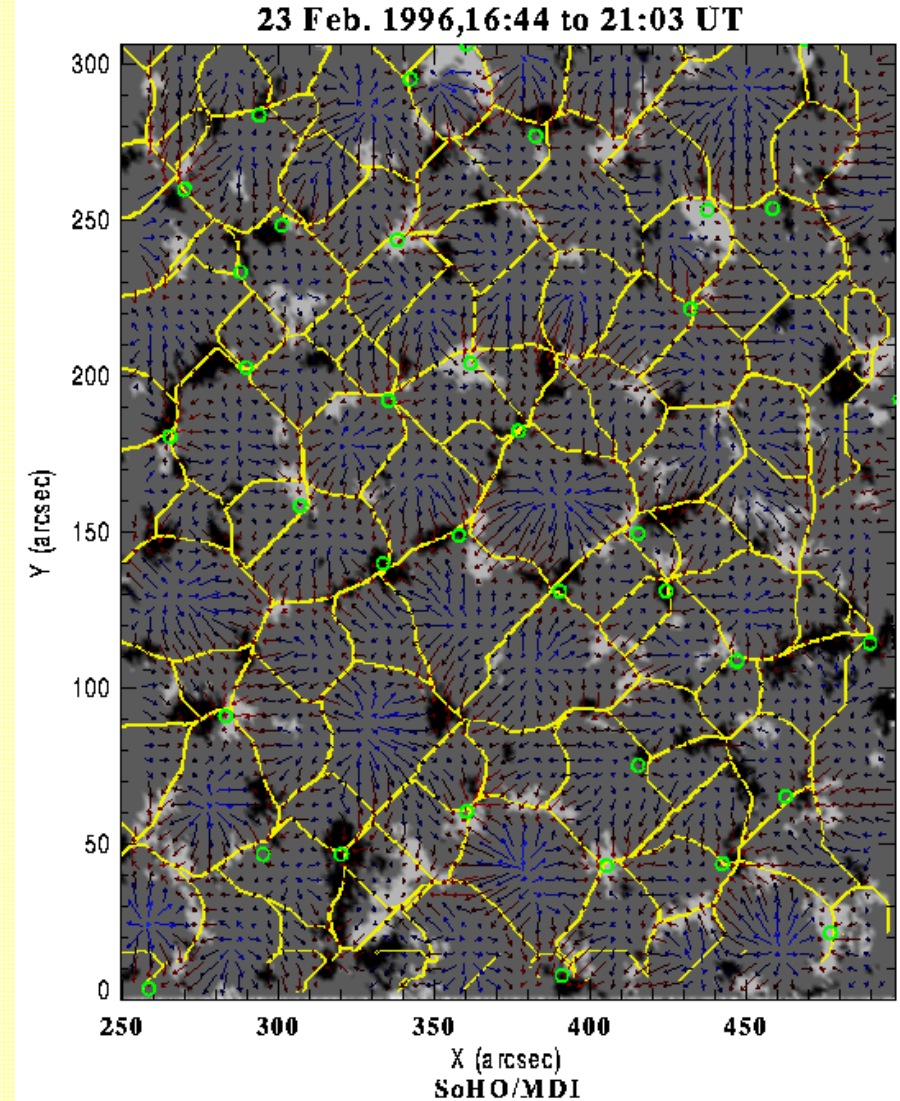
Süperbulgur görüntüsü
SOHO/MDI, 13 Ocak 1996

Süperbulgurlar ve Manyetik Alan

Niçin süperbulgurlar
kromosferik ve geçiş
bölgeleri çizgilerinde
görünürler?

Süperbulgurlar 'manyetik
ağ' ile ilişkilidir.

Manyetik alan ağı
süperbulgurların
kenarında yoğunlaşmıştır.



Süperbulgur görüntüsü
SOHO/MDI, 23 Şubat 1996
Magnetogram (b/w görüntü)

'Karışım Uzunluğu' Parametresi

Bir gaz paketi yükselirse parçacıkların yayılımı (difüzyon) ve aynı zamanda çevreleri ile ısısal değişim olur. Bu durumda gaz paketi kimliğini kaybeder ve yükselmesi durur.

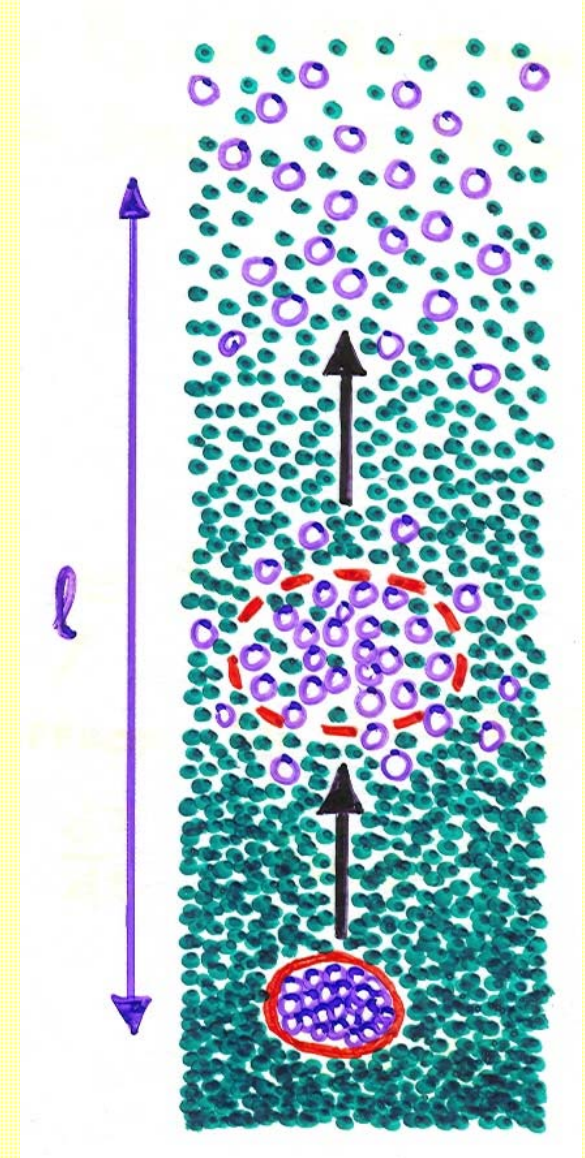
O noktaya gelirken katettiği yol:

Karışma uzunluğu : l

l 'nin genel ifadesi $l = \alpha H_p$

H_p = Basınç yükseklik eşeli

α = Karışma uzunluğu parametresi, deneysel olarak saptanan tipik değeri; 1 - 2



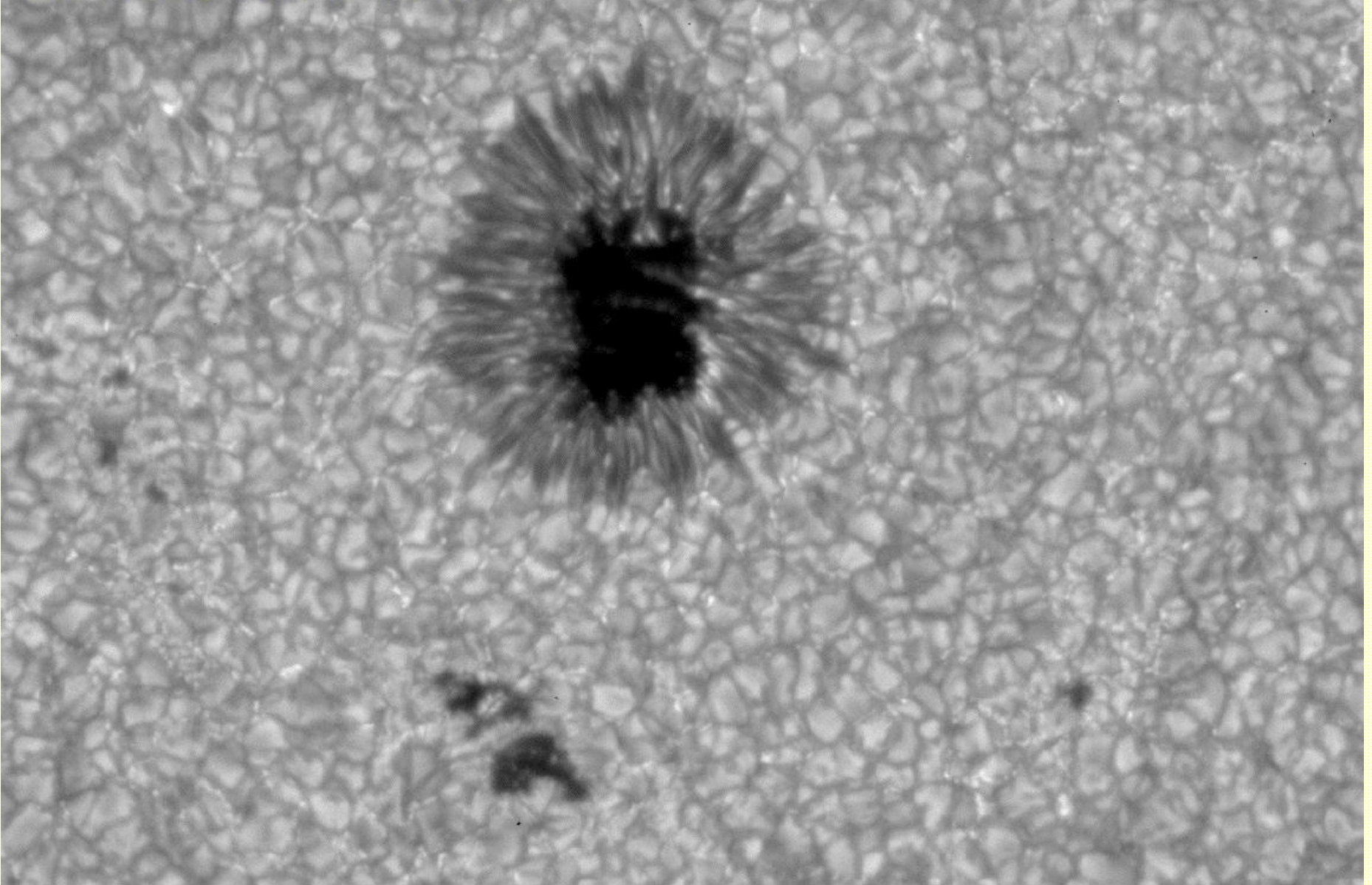
'Karışım uzunluğu' parametresi neden gerekli?

- ✓ Bir konveksiyon hücresinin boyut eşeli hakkında bir fikir verir. Hücrenin yüksekliği veya derinliği karışım/karışma uzunluğu ile verilir.
- ✓ Hücrenin yatay uzantısı kütle korunumundan dolayı hiç bir zaman karışma uzunluğundan büyük olamaz.
- ✓ Karışma uzunluğu kavramı bugün yıldızların **içyapı** ve **atmosfer modellerinde** konveksiyonun etkisini tanımlamak için kullanılmaktadır.

Aktif Güneş & Güneş Lekeleri

- **Meş'aleler**
- **Güneş Lekeleri**

14 June 1994: Continuum Intensity



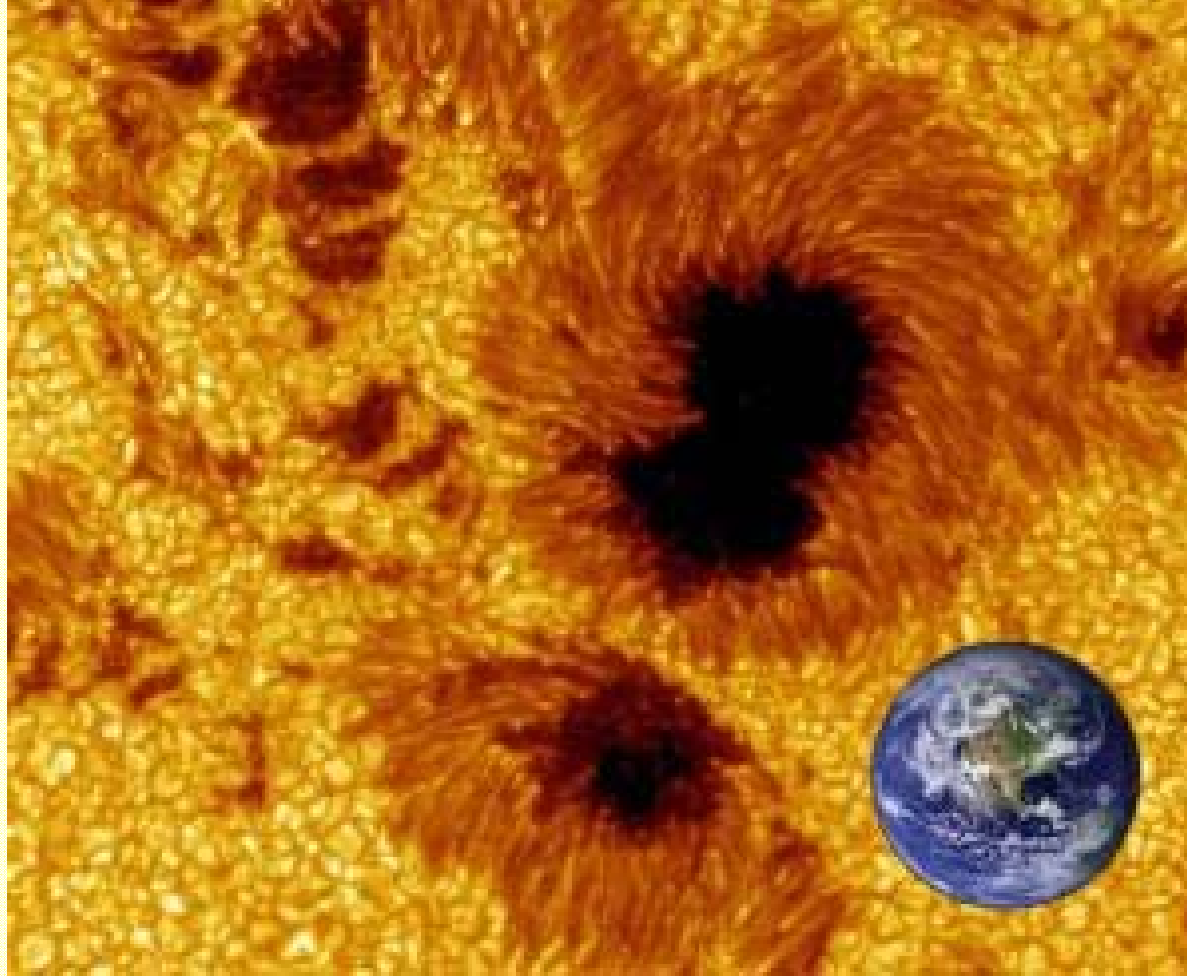
Source: Kiepenheuer/Uppsala/Lockheed (P. Brandt, G. Simon, G. Scharmer, D. Shine)

HAO A-003

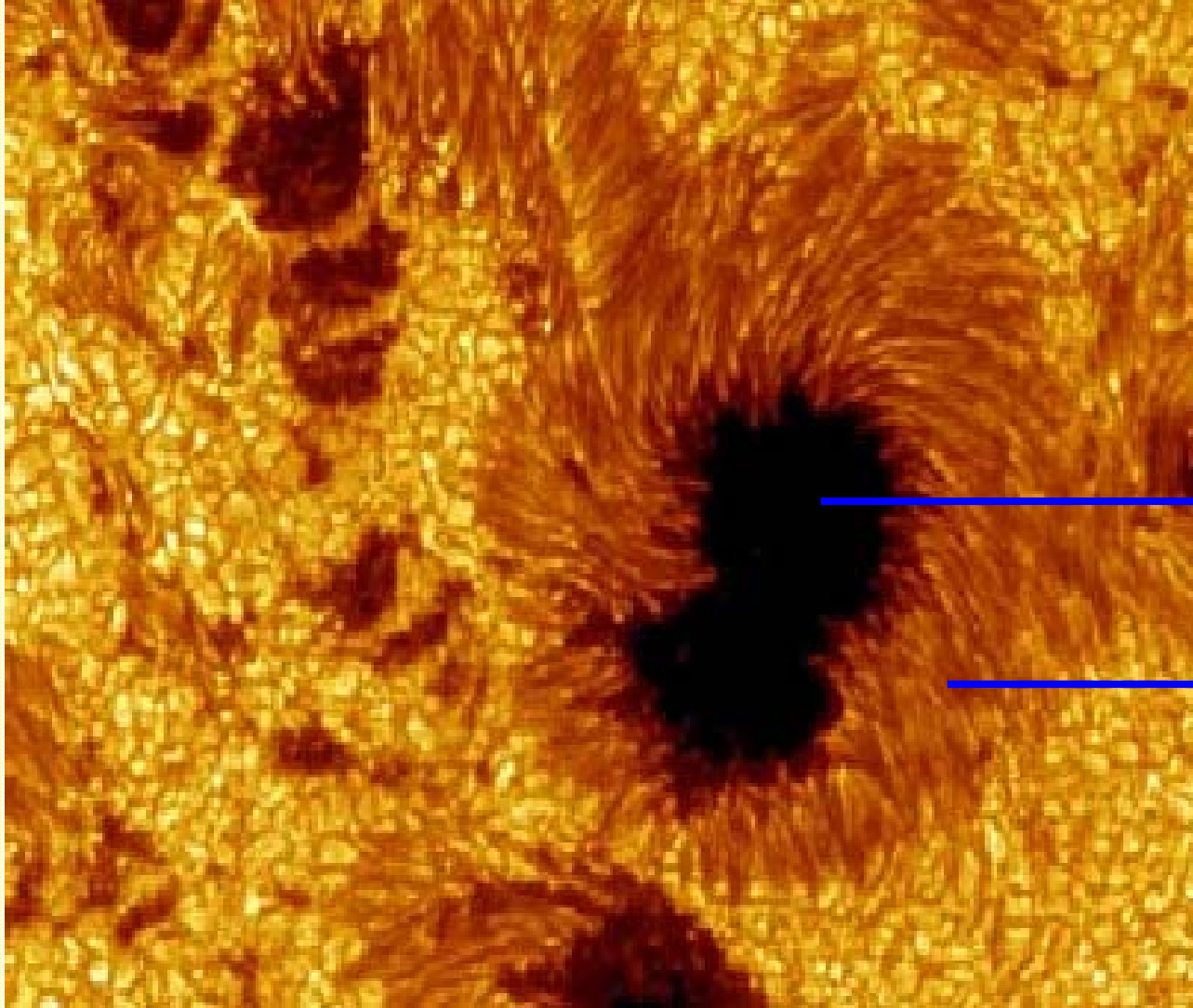
Güneş lekesi ve etrafındaki bulgurlanmanın manyetogram görüntüsü

Kutluay Yüce: "Ders amaçlı notlar; çoğaltılamaz."

Güneş Lekesi



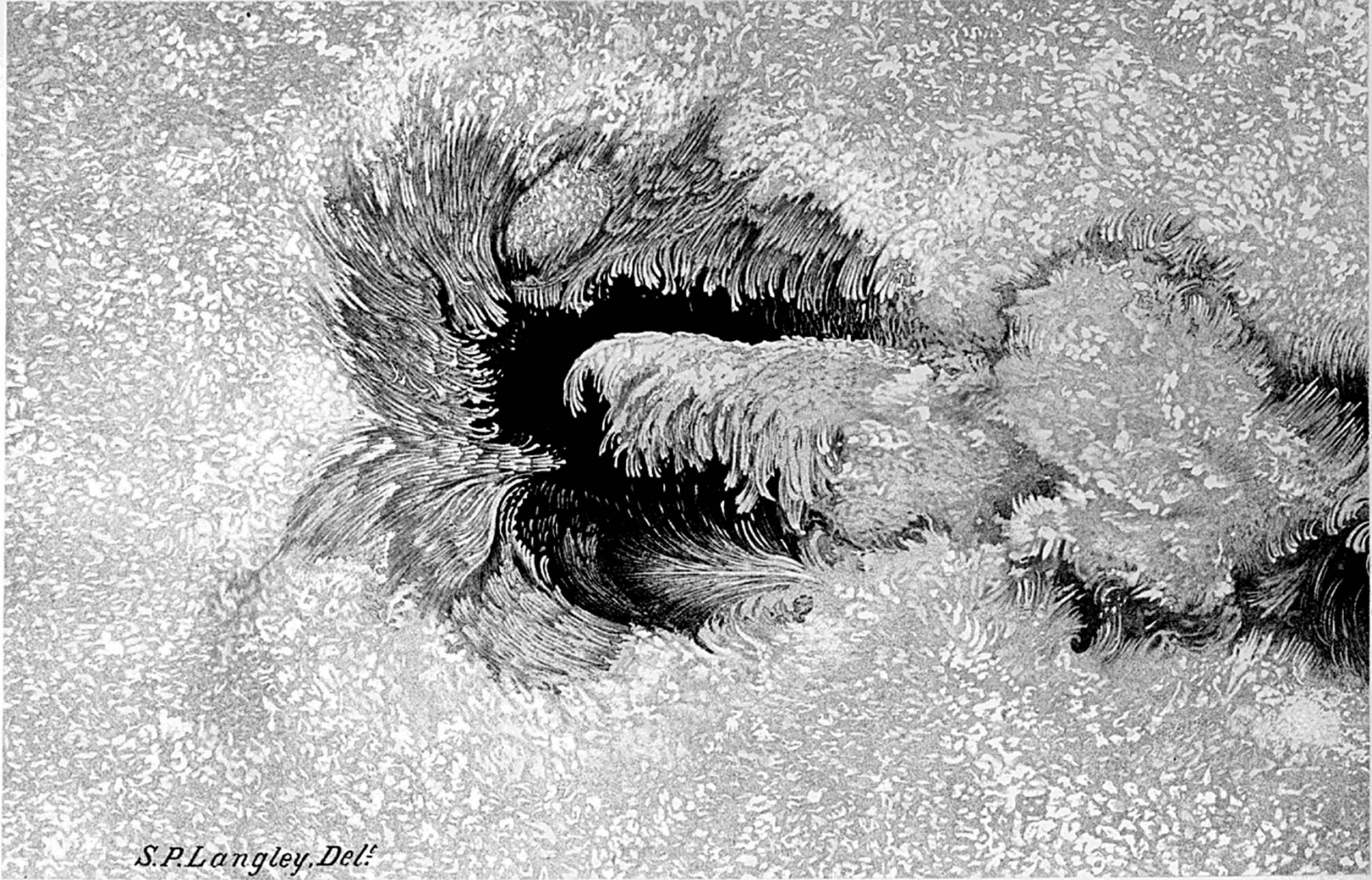
Güneş lekesinin Dünya boyutu ile şematik karşılaştırılması



tam gölge

yarı gölge

Güneş yüzeyinde 'Aktif Bölge 10030' adlı leke grubunun yakın plan görüntüsü. Son simülasyonlar, güneş lekelerinin gözlemlerini kayda değer hassas bir şekilde üretti (NASA)



Allegheny Observatory. Dec. 23-24, 1873.

A TYPICAL SUN-SPOT

Engraved by Samuel Sartain, Philad.^a

Tipik bir Güneş lekesinin ayrıntılı çizimi (Pittsburgh'da Samuel Langley tarafından)

Kutluay Yüce: "Ders amaçlı notlar; çoğaltılamaz."

Bazı Kavramlar ve Kuramsal İzahları

- Güneş'in izdüşüm diski
- Sakin Güneş
- Aktif Güneş
- Aktif bölge
- Meş'ale (fakül)
- Plaj bölgesi
- Por
- Gelişmiş leke grubu
- Leke sönümlenmesi
- Tekrarlayan lekeler
- Öncü Leke Bölgesi,
- Takibeden Leke Bölgesi
- Leke evrim sınıflandırılması (A/B/C/D/E/F/G/H/J)