

2002 YILINDA RASTLANAN UZUN YAŞAMLI BİR GÜNEŞ LEKESİ

H.H. Esenoğlu^{*,**}

Özet

2002 yılında yapılan Güneş leke gözlemleri yıllık rapor olarak değerlendirildi ve İÜ Fen Fakültesi Dergisine yayıma gönderildi (Esenoglu, 2008). Bu değerlendirmede tekrarlayan leke grupları da araştırıldı. 2002 yılı gözlemlerinde 469 adet leke grubunun tanısı gerçekleştirildi, bunlar arasında 45 tanesi büyük olasılıkla tekrarlayan gruplar olduğu ortaya çıkarıldı. 28 günden (yada 1 tam turdan) 177 güne (6.6 tam tura) kadar geniş bir aralıkta dolanım göstermektedirler. Bu çalışmada, söz konusu yıllık raporda kısa geçilen 177 günlük uzun yaşamlı leke grubuna dikkat çekilmekte.

Anahtar Kelimeler: Güneş leke gözlemi, fotosfer

Abstract

It was analysed annual sunspot observations made in 2002 and sent it for publishing to periodical of IU Science Faculty (Esenoglu, 2008). It was also searched recurrent sunspots in this analysis. It was verified identification of 469 sunspots in the observations of 2002 and it was revealed to become so probably recurrent groups of 45 among them. They present rotating in a large range from 28 days (or 1 full spin) to 177 days (6.6 full spins). In this work it is attracted attention to the sunspot group of 177 days with so long life given shortly in the annual report.

Keywords: Sunspot observation, photosphere

1. Giriş

Yüzlerce yıl önce Çinli astronomlar tarafından da gözlemlenen Güneş lekelerinden, eski Yunanlılardan XIV. yüzyıl Rusya'sına kadar, hemen her ulusa ait bilim adamlarının yazılarında söz edilir. Çünkü bir lekenin çıplak gözle görünmesi için çapının 40.000–45.000 km civarında olması yeterlidir ki bu da ortalama 11 yılda bir gerçekleşir.

Lekeler, fotosfere özgü olaylar olup, sıcaklıklarının çevrelerindeki bölgelerin sıcaklığına oranla daha düşük olmasından dolayı koyu renkli görünen bölgelerdir. Genelde lekelerdeki gazın sıcaklığı 4000 K° civarındayken, çevrelerindeki sıcaklık 5.500 K°'yi bulur. Granüllerin durumunda olduğu gibi lekeler de çevrelerindeki çok aydınlık fotosfere göre koyu görünür. Aslında bir lekenin *gölgesi* de, yani merkezindeki daha koyu bölge (umbra) bile gece karanlığında Dolunay'dan daha parlak görünecektir.

Lekeler yoğun manyetik alanlara sahiptir. Bu olayların oluşumunu açıklayan kuramlar çok tartışılmaya devam edilmektedir. Güneş'in manyetik alanındaki bölgesel farklılıkların, lekelerin oluşumunda temel bir rol oynadığı kesindir ama bunun tam olarak nasıl meydana geldiği belli değildir. Lekelerle bağlantılı olan manyetik alanların yönü, yoğunluğu ve yapısı bilinir ama oluşumu hakkında kesin bir bilgi yoktur.

Güneş'in yüzeyinde bu kadar “soğuk” bölgelerin oluşumu konusunda en çok kabul gören kuramlar; lekelerin düşük sıcaklığının, manyetik alanın sapmalarından dolayı konveksiyonun engellenmesine veya konveksiyonun yoğunlaşmasına bağlı olduğunu öne sürer. Lekelerdeki konveksiyon hareketleri o kadar etkilidir ki, alttaki katmanların ürettiği enerjiden daha fazlasını kaybetmeyi başarırlar.

* İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü

** İstanbul Üniversitesi Gözlemevi Araştırma ve Uygulama Merkezi

Doppler araştırmalarına göre gaz, bölgesel manyetik alanların güç çizgilerini izleyerek lekelerin merkezinden 2 km/s hızla uzaklaşır;

merkezden uzaklaştıkça bu hız düşer ve kromosferle olan sınırdaki yön değiştirir.

Lekelerin boyutları çok farklıdır, ama genelde çok büyüktürler. Ortalama bir lekenin çapı Yer'in çapına eşittir. Çapı 90.000 km'den büyük lekelerin olması enderdir. Lekelerin tek başına olması da enderdir. Genelde çift olarak veya gözeneklerin birleşmesinden, gruplar şeklinde gelişirler (Rigutti, 2005).

Leke gruplarının yaşam sürelerine gelince, birbirlerinden çok farklılık gösterirler. Güneş'in rotasyonundan dolayı, lekeyi sürekli olarak takip edebilme olanağı yoktur. Leke grubu Güneş'in arka tarafına geçtiğinde görülemez duruma girer ve eğer lekenin ömrü sona ermemişse, bir süre sonra tekrar ön tarafa geçer ve gözlenebilir hale gelir. Böyle lekeler "tekrarlayan" lekeler adı verilir. Şimdiye kadar görünen en uzun ömürlü leke grubu, 1948 yılında 170 gün süreyle gözlenmiştir (Doğan, 1979). Şimdi, en uzun yaşamlı leke grubu, 2002 yılında 177 gün süreyle gözlendiği bu çalışma ile verilmektedir.

2. Gözlemler

İstanbul Üniversitesi Gözlemevi'nden yapılan fotosferik gözlemlerde Güneş'in görüntüsü bir projeksiyon diski üzerine düşürülmekte ve yüzeyinde görülebilen lekeler ile fakülaların resmi çizilmektedir. Bu çizimlere dayanarak her gün için leke gruplarının helyografal koordinatları tayin edilmektedir. Her bir leke grubu bir dönüşü için gözlemlenmektedir. Kullanılan mercekli teleskopun açıklığı 13 cm, odak uzaklığı 200 cm ve projeksiyon diskinin çapı 25 cm.

3. Sonuçlar

2002 yılında yapılan Güneş leke gözlemleri yıllık rapor olarak değerlendirilirken tekrarlayan leke grupları da araştırıldı. Bu çalışmada, ortaya çıkartılan tekrarlayan gruplara özellikle en uzun yaşamlı (177 gün) leke grubuna ilişkin bulgular aşağıdadır.

En uzun yaşamlı olarak bulunan tekrarlayan leke grubunun özellikleri Çizelge 1'de verildi. Çizelgedeki sıralanış McIntosh Güneş Leke Grubu Sınıflaması (Solar-Geophysical Data, 1984)'na göre gün

ve gün tekrarlayan leke grubunun evrimini göstermektedir. Harflerin anlamı sırasıyla şöyle: İlk büyük harf “Düzeltilmiş Zurich Sınıflaması”nı verir. İkinci büyük harf en büyük lekenin çevresindeki gölgeyi (penumbra) belirtir. Üçüncü büyük harf Güneş lekesinin dağılımını verir. Harflerden sonraki rakamlar her bir gruptaki koyu gölgelerin (umbra) sayısını verir. “?” işareti grubun diskin kenarında gözlemlendiğini ve McIntosh Sınıflaması’nda tanısının yapılamadığını gösterir. “X” işareti grubun o gün gözlenemediğini belirtir. “-” işareti kötü hava şartlarından veya başka sebeplerden dolayı o gün gözlem yapılamadığını gösterir. “arkada” kelimesi de tekrarlayan leke grubunun diskin arkasında bulunduğunu gösterir. 1.5.2002-24.10.2002 tarihleri arasında tekrarlayan lekeyi gözlemleyen astronomların alfabetik sıraya göre isimleri: A.Ökten, A.Kılçık, H.Esenoğlu, İ.H.Çay, M.Başal, S.Bilir, T.Ak, T.Çay, T.Özışık, Z.F.Bostancı.

2002 gözlemleri 23. çevrimin maksimumuna gelmektedir, Şekil 1’den görülebilir (alıntı adresi: <http://solarscience.msfc.nasa.gov/SunspotCycle.shtml>).

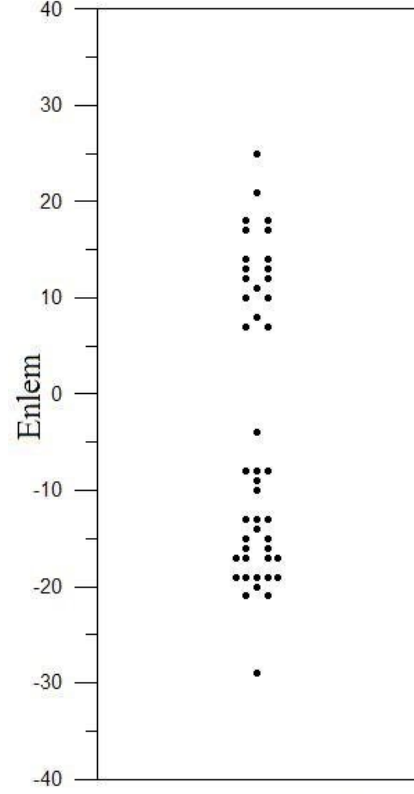
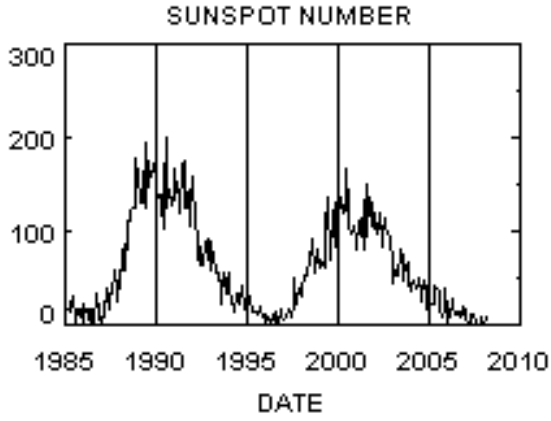
Tekrarlayan leke gruplarının listesi Çizelge 2’de verildi. Çizelgede sırasıyla no, ulaşılan en büyük sınıf ve hem gün hem Güneş rotasyonu biriminde (kısaltılmışı ile “gün/tur”) yaşam süresi yer almaktadır. Çizelge 2’de en uzun yaşayan leke grubu 177 gün olarak gözükmektedir. 2002 yılındaki tekrarlayan lekelerin ortalama ömürleri de 50.2 ± 32 gün veya 1.9 ± 1.2 Güneş rotasyonu olarak hesaplandı. Her görünüşte en büyük konuma (F, E, H, D) ulaştığı çizimler 1:1 ölçekli Şekil 2’de verildi. Karşılaştırma amaçlı aynı tarih ve yakın saatteki SOHO arşiv verileri de küçük resimlerde verildi (http://sohodata.nascom.nasa.gov/cgi-bin/data_query_search).

Tarihsel tekrarlayan lekenin ilk çıkışı diskin arkasından başlaması ve sonlanması da diskin arkasında olmasından kesin yaşam süresi “en az” 177 gün olarak ifade edilebilir. Büyük olasılıkla 177 günden epey fazla yaşamış olmalıdır.

2002 yılında, toplam 469 grup gözlemlendi, bunlar içerisinde 45’i (% 10.4’ü) tekrarlayan olarak belirlendi. Tekrarlayan lekelerdeki dağılım şöyle: 18’i Kuzey Küre’de ortalama enlemi $+13.8^\circ$ ve 27’si de Güney Küre’de ortalama enlemi -15.2° . Enleme göre grupların

dağılımı Şekil 3’de verildi. Şekil 3’deki tekrarlayan grupların simetrik dağılımı bilinen Güneş leke dağılımı ile uyumlu görülüyor.

Şekil 1. Güneş manyetik çevrimi.



Şekil 3. Enleme göre tekrarlayan grupların dağılımı.

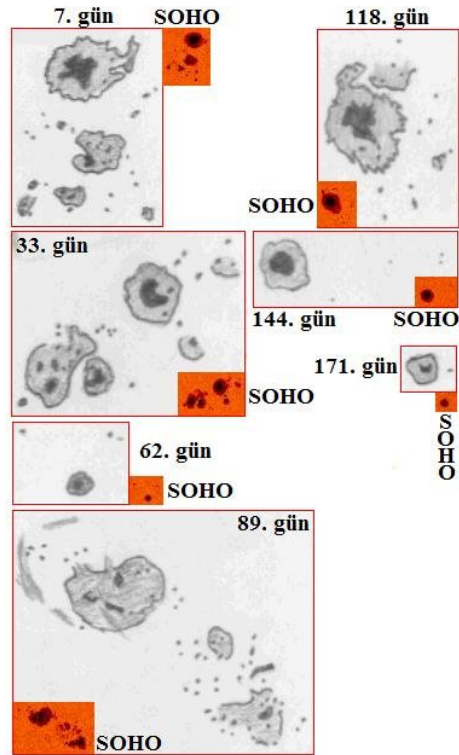
Çizelge 1. 177 gün olarak gözlemlenen tarihsel tekrarlayan grubun evrimi. Ortalama helyografal enlemi $-13.3^{\circ} \pm 3.7$ ve boylamı $205.2^{\circ} \pm 4.0$. Sırasıyla ilk ve son gözlem tarihleri (2002): 1 Mayıs ve 24 Ekim.

?-3,	EKO-9,	DAO-5,	EKI-29,	EKI-19,	DKC-21,
EKC-37,	DKC-27,	DHC-21,	DKC-28,	EKC-20,	EKC-18,
DKC-10,	arkada,	arkada,	arkada,	arkada,	arkada,
arkada,	arkada,	arkada,	-,	arkada,	arkada,
arkada,	arkada,	arkada,	?-3	EKC-6,	EKC-11,
-,	EKC-23,	EKC-31,	-,	ESC-25,	ESI-25,
ESO-20,	DSO-7,	DSO-5,	CSO-3,	?-1,	arkada,
arkada,	arkada,	arkada,	arkada,	arkada,	arkada,
arkada,	arkada,	arkada,	arkada,	arkada,	arkada,
arkada,	arkada,	?-1,	HS-1,	HS-1,	HA-9,
HS-4,	HS-4,	HS-1,	HS-7,	HA-3,	HA-4,
HA-3,	DAO-3,	?-1,	arkada,	arkada,	arkada,
arkada,	arkada,	arkada,	arkada,	arkada,	arkada,
arkada,	arkada,	arkada,	arkada,	arkada,	?-3,
EKC-12,	EKC-18,	FKC-37,	EKC-65,	FKC-55,	EKC-42,
EKC-51,	EKC-53,	EAI-27,	EAC-29,	-,	?-9,
arkada,	arkada,	arkada,	arkada,	arkada,	arkada,
arkada,	arkada,	arkada,	arkada,	arkada,	arkada,
arkada,	arkada,	arkada,	HH-6,	HH-9,	HH-12,
HH-15,	HH-12,	HH-4,	DKI-23,	HK-22,	HK-7,
HH-4,	HH-1,	?-1,	-,	arkada,	arkada,
arkada,	arkada,	arkada,	arkada,	arkada,	arkada,
arkada,	arkada,	-,	arkada,	-,	HS-1,
-,	HS-2,	HS-1,	HS-1,	HS-1,	HS-5,
HH-2,	CSO-10,	-,	CAO-6,	HS-1,	HS-1,
-,	arkada,	arkada,	-,	-,	arkada,
arkada,	arkada,	arkada,	-,	arkada,	arkada,
arkada,	arkada,	?-1	HS-1,	HS-1,	-,
HS-1,	HS-1,	HS-2,	HS-1,	-,	HS-2,
HA-1,	HA-2,	HR-1			

Şekil 3. Enleme göre tekrarlayan grupların dağılımı.

Çizelge 2. Tekrarlayan leke gruplarının listesi. Şekil 2. Tarihsel lekenin her dolanımında en büyük yapıya ulaştığı konuma ait resimler.

No	Sınıfı	Yaşam süresi (gün/tur)
1	DKC	28/1.0
2	HH	51/1.9
3	F	34/1.3
4	F	40/1.5
5	F	32/1.2
6	F	35/1.3
7	E	78/2.9
8	F	94/3.5
9	E	28/1.0
10	DKC	36/1.3
11	E	32/1.2
12	F	38/1.4
13	E	30/1.1
14	DK	38/1.4
15	E	59/2.2
16	F	30/1.1
17	E	93/3.4
18	DKC	30/1.1
19	E	56/2.1
20	F	66/2.4
21	F	177/6.6
22	F	31/1.1
23	E	80/3.0
24	F	113/4.2
25	F	141/5.2
26	F	62/2.3
27	HH	29/1.1
28	E	30/1.1
29	F	31/1.1
30	E	29/1.1
31	E	37/1.4
32	DAC	39/1.4
33	E	36/1.3
34	E	33/1.2
35	E	33/1.2
36	F	85/3.1
37	E	58/2.1
38	DRI	29/1.1
39	F	38/1.4
40	E	29/1.1
41	E	63/2.3
42	E	33/1.2
43	E	32/1.2
44	F	35/1.3
45	E	29/1.1



Bu çalışmada, yıllık olarak 2002 yılı Güneş leke gözlemleri değerlendirilirken tekrarlayan lekeler de araştırıldı. Bulunan sonuçlar özetle aşağıdadır.

1. Yıllık leke grubundan % 10'u tekrarlayan olarak bulundu.
2. En uzun yaşamlı leke grubu olarak ≥ 177 gün söylenebilir. 1948 yılındaki 170 gün ömürlü lekeden daha uzun olması, 54 yıl sonraki 2002 lekesini önemli ve tarihsel kılmaktadır. Uzun yaşamlı lekelerin sayısını arttırmıştır, Güneş fiziği araştırmalarında kullanılabilir. Rutin yıllık Güneş leke değerlendirmelerinde tekrarlayan lekelerin de rapor edilmesi önerilir.
3. Tekrarlayan leke gruplarının ortalama ömürleri 50 ± 32 gün veya 1.9 ± 1.2 Güneş rotasyonu olarak hesaplandı.
4. En uzun yaşamlı lekenin enlem ve boylamındaki değişim yaklaşık $\pm 4^\circ$ hesaplandı.
5. Tekrarlayan grupların enleme göre dağılımı bilinen Güneş leke dağılımı ile uyumlu.

Kaynakça

Doğan, N., 1979, "Güneş Fiziği ve Tutulmalar", Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları,

Genel: 131, Ast: 6.

Esenoglu, H.H., 2008, "The Sunspot Observations Made in 2002", İstanbul Üniversitesi Fen

Fakültesi Dergisi (baskıda).

Rigutti, A. (editor), Mazzucconi, F. (danışman) "Atlante Del Cielo In Viaggio Fra Stelle E

Pianeti Alla Scoperta Dell'Universo", Giunti Industrie Grafiche S.p. A., Firenze-

Milano, 2005, çevirisi 2008 (baskıda).