

22. GÜNEŞ LEKE ÇEVİRİMİNİN ÇIKIŞ KOLUNUN İNCELENMESİ

ÜKTEN, A.

İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi
 Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü
 34452 Universite-İstanbul

ÖZET: 22. Güneş leke çevriminin aktivite seviyesinin ne olacağı ve çevrimin çıkış kolunun nasıl seyir gösterdiği İstanbul Üniversite Gözlemevinde yapılan güneş leke gözlemleri kullanılarak incelenmiştir. Çevrim tahmin edildiği gibi orta şiddette bir çevrim olmamış aksine ilk beş yıl yüksek bir aktivite göstermiştir. Çıkış kolu süresince relatif sayı (R) önceki üç çevrimin ($19.$, $20.$ ve $21.$ çevrim) R değerlerini $4.$ yılda yakalamış ve geçmiştir ($R=209.8$). 1990 nın son sekiz aylık ortalaması ise 193.0 ile $20.$ ve $21.$ çevrimlerin hala üzerindedir (Şekil 1a). Yıllık grup sayısı ortalamasına bakıldığından $20.$ çevrimin $4.$ ve $5.$ yılı hariç $22.$ çevrim sürekli daha az grup sayısı göstermiştir (Şekil 1b). Bu durum leke gruplarının uzun ömürlü olduklarına işaret etmektedir. Yıllık toplam grup sayısına bakıldığından ise son çevrim diğer üç çevrimden daha az grup sayısına sahiptir. Relatif sayının yüksek, grup sayısının düşük olması bizi şöyle bir sonuca götürür: Mevcut gruptardaki leke sayısı çok fazladır. Bu da fiziksel olarak olayın nedenlerini araştırmaya değer bir sonuçtur.

Son çevrimin leke gruplarının enlemsel dağılımı ise (Şekil 2) çevrimin ilk iki yılında leke gruplarının 25° - 35° enlem kuşağında, $3.$ ve $4.$ yılında 20° enlem kuşağında çıktığını göstermektedir.

1. 22. ÇEVİRİMİN LEKE AKTİVİTE SEVİYESİNİN TAHMİNİ

22. Çevrim başlamadan, 1986 yılı öncesi yeni çevrimin orta şiddette bir çevrim olacağı tahmin ediliyordu. Relatif sayı ($R=10g+f$, g grup sayısı, f leke sayısı) için verilen değer $100-140$, maksimum epok ise $1990-1991$ yıllarıydı. Fakat diğer bazı araştırmacılar $R<100$ ve maksimum epok $1992-1995$ olacağını söylüyorlardı. Bununla birlikte birkaç araştırmacıkta çevrimin tarihsel kayıtları bozabilecek kadar son derece düşük olacağını iddia ettiler. Yaklaşık 30 makaleden bir kaçının çevrimin yüksek aktivite göstereceğini iddia etti. Fakat birinci yılın sonunda yapılan tahminlerde çevrimin yüksek bir aktivite göstereceği düşünüldü.

Çizelge 1

Yazar	Tahmin edilen Rmak	Epok
Brown	174 ±35	
Gonzaleg	163 ±40	1990
Kane	185 ±40	1988-1989
Schatten	170 ±25	1990 ±1
McNish ve Lincoln	186	1989.12-1990.3
Solar Bulletin	178	1990.3-1990.4

İlk dört yazar 21. ve önceki çevrimlerin dolaylı manyetik alan gözlemlerini kullanarak tahminde bulundular. Tahminde bulunmak için diğer bir yol benzer çevrimleri karşılaştırmaktır. Çevrimin çıkış hızına göre daha hassas tahminlerde bulunmakta mümkündür. İlerleye dönük 12 aylık bir tahmin yapmak için McNish-Lincoln metodu iyi sonuç verir.

Çevrim aktivitesinin nasıl gideceğini gösteren metodların etkinliği sınırlı fizik anımlarından gelir. Geleneksel dinamo teorisinde diferansiyel rotasyonlar güneşin manyetik alanını toroidal alanlara dönüştürür, bu da lekelerin oluşmasını ve güneş aktivitesini ortaya koyar. Schatten ve ark. (1987) göre relativ sayı ve çevrimin minimumuna yakın kutup manyetik alanlarının şiddeti arasında bazı bağıntılar vardır. Bu yazarlara göre manyetik alan değerleri bir sonraki çevrimin maksimum değeri ile lineer bir ilişkiye sahiptir. Aynı grup, 1988 daki kutup manyetik alan gözlemlerini kullanarak $R_{mak}=180$ elde ettiler.

Kutup alanlarını direk olarak gözlemek nispeten zordur. Bunları dolaylı gözlemek için üç gözlem metodu vardır.

1- Geomanyetik indisleri kullanarak.

2- Güneşin minimum dönemine yakın kutup manyetik alanlarının şiddeti ile ilgili helyosferik akım yapraklarının geometrisinden faydalananarak,

(Mart-Eylül 1986 da yapılan ölçümler $R_{mak}=170±30$ verir.)

3- Tam güneş tutulması sırasında elde edilen kutup manyetik alanının eğilme açısından faydalananarak R_{mak} tahmini yapılır.

(1984-Kasım tam güneş tutulma gözlemleri $R_{mak}=150$ verir.)

**2. 22. ÇEVİRİMİN ÇIKIŞ KOLUNUN GÖZLENEN KARAKTERİSTİKLERİ
VE 19., 20., 21. ÇEVİRİMLERLE KARŞILAŞTIRILMASI**

McIntosh 22. çevrimin ilk lekesinin Nisan-1983 de görüldüğünü rapor eder. W. Marquette yeni çevrimin aktif bölgelerinin Ekim-1986 dan itibareneskiye hakim olduğunu, minimum peryodun Mayıs'tan Eylül'e kadar uzandığını ve eski çevrime ait küçük lekelerin en azından Mart-1988 kadar oluşmaya devam edeceğini bildirdi. Farklı aktivite parametrelerine baktığımızda minimumun farklı zamanlarda olduğunu görüyoruz. Geçici aktif bölgeler leke fazı ile hemen hemen aynı fazda güneş leke minimumundan yaklaşık bir yıl önce minimum değerine ulaştılar. Fotosferik çizgilerin eşdeğer genişliği ve Ca K, minimumun 1985 den önce olduğunu gösterdi. CN bantlarından elde edilen data da McIntosh'u desteklemektedir.

Bu çalışmada İstanbul Üniversitesi Gözlemevinde yapılan güneş leke gözlemleri kullanılmıştır. 19, 20 ve 21. çevirimlere ait istatistik değerler A. Ökten'in (1989) çalışmasından alınmıştır.

Dört çevrime ait R relatif sayı, N yıllık toplam grup sayısı ve g yıllık grup sayısı ortalamasına ait değerler Çizelge 2 de ve bunlara ait grafiklerde Şekil 1 de verilmiştir.

Çizelge 2

	19.	20.	21.	22.
a)	1954 (1) 5.4	1965 18.2	1976 15.6	1986 12.0
	1955 (2) 49.0	1966 60.9	1977 35.2	1987 29.6
	1956 (3) 162.6	1967 133.4	1978 133.4	1988 118.3
	1957 (4) 197.5	1968 125.8	1979 199.2	1989 208.9
	1958 (5) 223.6	1969 117.2	1980 181.4	1990.8 193.0
b)	19.	20.	21.	22.
	1954 (1) 52	1965 114	1976 75	1986 48
	1955 (2) 221	1966 260	1977 152	1987 123
	1956 (3) 529	1967 625	1978 615	1988 393
	1957 (4) 698	1968 482	1979 709	1989 485
	1958 (5) 819	1969 486	1980 597	1990.8 444
c)	19.	20.	21.	22.
	1954 (1) 0.4	1965 1.2	1976 1.1	1986 0.7
	1955 (2) 3.0	1966 3.5	1977 2.2	1987 1.8
	1956 (3) 9.1	1967 7.6	1978 7.1	1988 6.5
	1957 (4) 11.1	1968 7.0	1979 12.0	1989 10.6
	1958 (5) 12.5	1969 7.1	1980 9.9	1990.8 10.5

Çizelge 2. 19., 20., 21. ve 22. çevirimlerin ilk beş yılina ait a) R, b) N, c) g nin değerleri.

3. SONUÇLAR

1) Relatif sayının yillara göre ortamalası (Şekil 1a) 4. yilda, önceki üç çevrimin değerini geçmiştir. 5. yilda R hala yüksektir (R'in 8 aylık ortalaması 193 dür.)

2) Yıllık toplam grup sayısı ilk üç yıl (Şekil 1b) dört çevrimde de aynı düzeyde, son iki yıl 19. ve 21. çevrimin altındadır.

3) Yıllık grup sayısı ortalaması (Şekil 1c) diğer çevrimlerle karşılaştırıldığında son çevrim en az grup sayısına sahiptir.

Birinci maddeyi gözönüne alduğumuzda yani R 'nin büyük olması ve buna karşılık g 'nin küçük olması leke sayılarının fazla olduğunu gösterir.

4) Son çevrimin enlemsel dağılımında (Şekil 2) kuzey ve güney yarımküreler arasında fazda ve grup sayısında önemli bir asimetri yoktur. İlk iki yıl 25°-35° enlem kuşağı, dördüncü yıl 20° enlem kuşağı aktiviteye hakim.

5) Büyuk alanlı leke grupları bir önceki çevrimle karşılaştırıldığında 22. çevrim çok etkin.

6) Bu çevrimin ilk beş yılı içinde bir kaç rotasyon yaşayan ve özellikle yüksek enlemelerde büyük alanlı leke grupları çok fazla çıkmıştır.

REFERANSLAR

- Brown, G. M. (1988) Nature, 333, 121.
 Gonzalez, G. ve Schatten, K. H. (1987) Solar Phys., 114, 189.
 Kane, R. P. (1987) Solar Phys., 108, 415.
 McNish ve Lincoln (1987) S.G.D. Part I, 131.
 Ökten, A. (1989) University Of Istanbul Faculty Of Science The Journal Of Astronomy And Physics, Vol.54, 91-121.
 Schatten, K. H. ve Sofia, S. (1987) Geophys. Res. Lett., 14, 632.
 Solar Bulletin (1988), No. 6., 44.

N. GÜDÜR: Grup sayıları ve leke sayılarının yıllara göre dağılım grafiklerini 5. yıla getirip orada kesmişsiniz. Herbiri ayrı ayrı çevrimlere karşılık geliyor değil mi?

A. ÖKTEN: Tabii, çevrimleri kestim orada. Onlar burada ayrı ayrı var. Öbür çevrimler 11 yıllık. Sadece çıkış kolu olduğu için diğer çevrimlerin ilk 5 yılını aldım.

N. GUDUR: En son gösterdiğiniz şekilde, çevrimde yıl ilerledikçe grup sayılarının maksimumları daha düşük enlemlere doğru kayıyor sanırım.

A. ÖKTEN: Ama onu söylemedim. Bu arada küçük enlemlerde aktivite başlamıştır. Bunun katkısından dolayı olay bir yanılıgı gibi görülüyor.

N. GUDUR: Oraya doğru kaymamış mı maksimumlar?

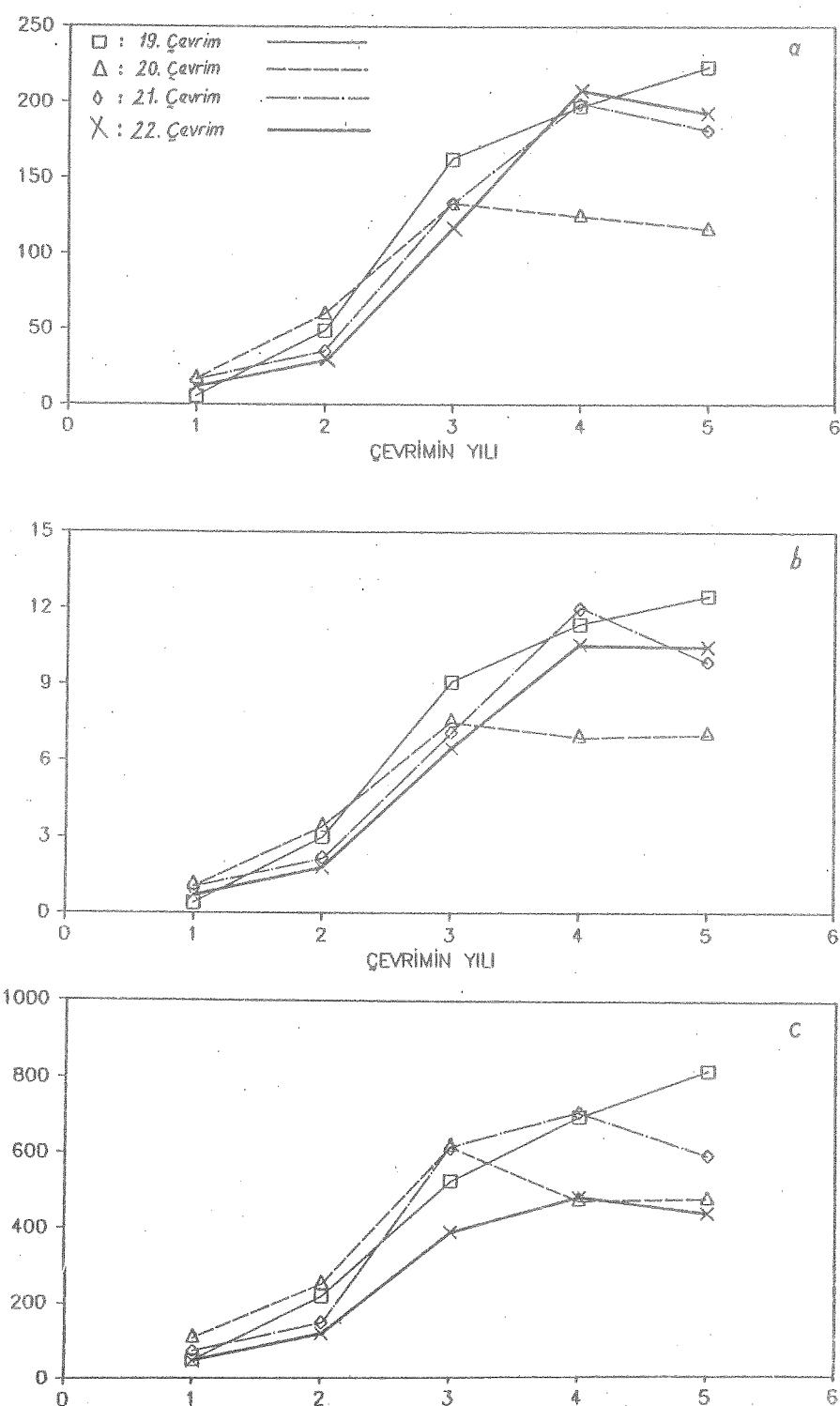
A. ÖKTEN: Tamam. Yani şuradaki yükselseme kayma değilde birdenbire sıçrama şeklinde. Yani bir dalga 25-30° enlem kuşağına doğru lekeleri yayıyor, ikinci dalga, benim beklediğim, 10-15° ye vuracak. Lekeler oradan alçak enlemlere yayılacak. Ona ilişkin sonuç kayma şeklinde görülüyor. Bana göre öyle değil.

Z. ASLAN: Rölatif sayı dediniz. Güneşi daha iyi anlamak için diğer parametrelerle ilişkisini aramak mümkün mü?

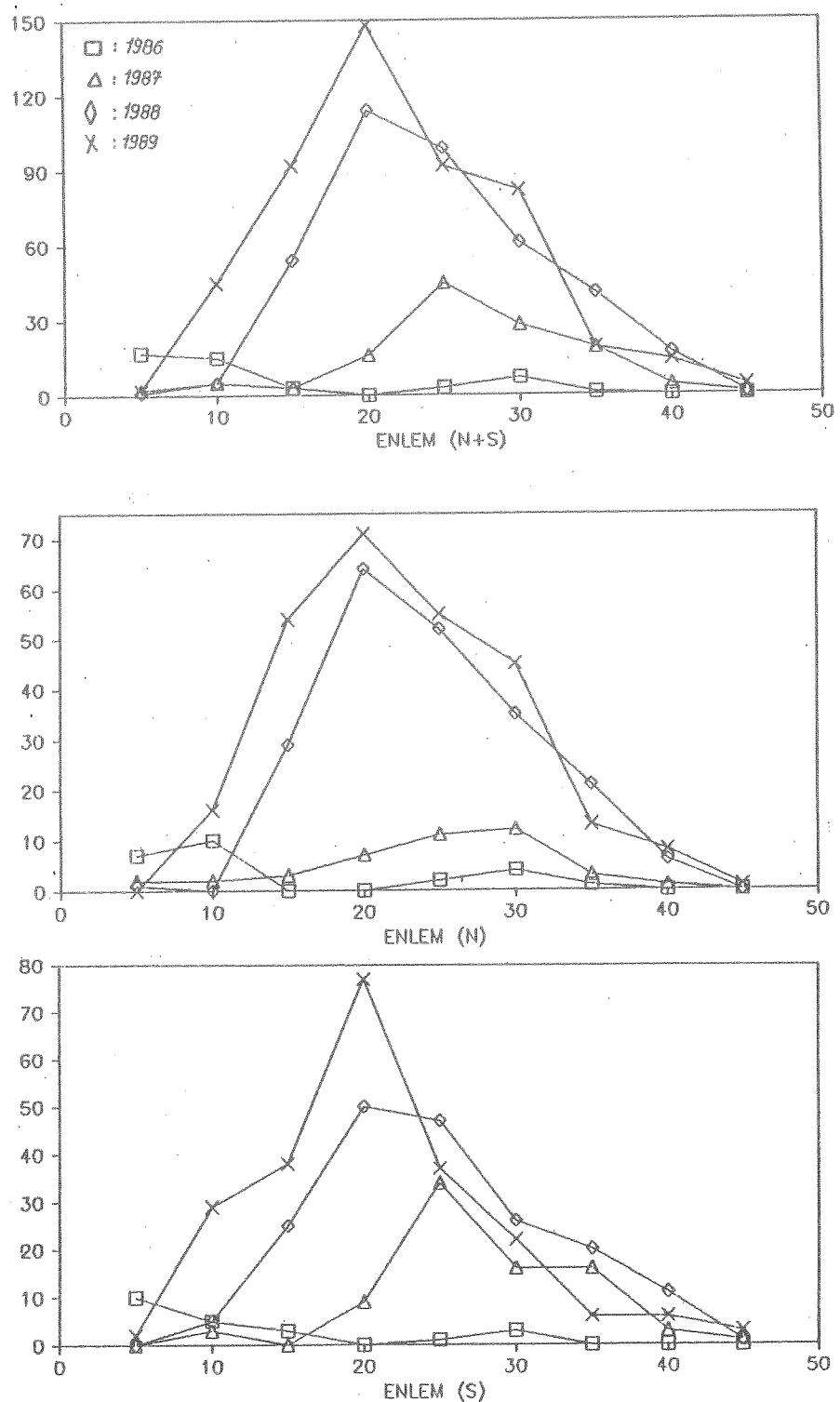
A. ÖKTEN: Var tabii, en belirgini koronadaki 5303 A çizgisi.

Z. ASLAN: Yani elinizde var mı?

A. ÖKTEN: Şu anda yok. O kapsamlı bir çalışma gerektiriyor.



Şekil 1. Son dört çevrinin çıkış kolu için a) relativ sayıyı (RD) b) yıllık grup ortalamasını (g) c) doğan yıllık grup sayısını göstermektedir.



Sekil 2. Son çevrimin leke gruplarının enlemsel dağılımı.

