

## 2006: GÜN ORTASINDA KARANLIK...

Nilda Oklay, İmir Kalkancı

İstanbul Üniversitesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü, Fen Fakültesi, 34452 Üniversite, İstanbul  
nildaoklay@hotmail.com, imirkalkanci@yahoo.com

**Özet:** Güneş tutulmaları hakkında genel bilgi ve 2006 tutulması ile ilgili ön bilgiler bu posterde verilmektedir. Gözlenecek tutulmanın nasıl gerçekleşeceği, nerelerden ne koşullarda gözlenebileceği, ülkemizin en şanslı şehirleri, gözlem istasyonu özellikleri, en iyi istasyonun nasıl seçileceği, 1999 tutulmasında yapılan bilimsel çalışmalarından örnekler de bu posterde yer almaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Tutulmalar: Tam Güneş Tutulması: Türkiye’de Tam Tutulma

**Abstract:** General knowledge of Solar eclipses and preliminary knowledge about 2006 eclipse are given in this poster. How will the eclipse phenomena happens, in which cities and in which conditions can we observe the eclipse, the luckiest cities of our country, observation station peculiarities, how do we choose the best station and examples of the scientific studies after the 1999 eclipse are given in this poster too.

**Key words:** Eclipses: Total Solar Eclipse: Total Solar Eclipse in Turkey

### 1. Güneş Tutulmaları

Görölmeye değer olağanüstü gök olaylarının başında gelen Güneş Tutulmaları, Ay’ın, Arz ve Güneş arasına girerek, üçü aynı doğrultudayken kısa bir süre için de olsa Güneş ışığının Arz’a gelmesini engellemesidir. Güneş Ay’dan yaklaşık 400 kat daha büyük olmasına rağmen Ay, Arz’a Güneş’ten yaklaşık 400 kat daha yakın olduğu için açısal çapları neredeyse aynıdır ve kafamızı kaldırdığımızda ikisini de aynı büyüklükte görürüz. Güneş Tutulmaları, geometrik yapısından dolayı 3 farklı şekilde oluşabilir. Bunun sebebi; Arz-Ay ve Arz-Güneş uzaklığının Ay ve Arz’ın yörüngeleri elips olduğu için sürekli değişmesi ve de Ay’ın yörünge düzleminin Arz’ın yörünge düzlemiyle çakışık olmamasındandır.

( $r_{GÜNEŞ}=6,96.105$  km,  $r_{AY}=1738$  km,  
 $d_{GÜNEŞ}=1,496.108$  km,  $d_{AY}=384,4.103$  km)

### 2. Tam Güneş Tutulması

Ay, yörüngesinde Arz’a yeterince yakınsa açısal çapı Güneş’in açısal çapından daha büyüktür ve Arz tutulma esnasında Ay’ın gölge konisi içinde veya tepe noktasında bulunuyor ise Güneş’in tamamının örtüldüğünü görürüz. Eğer tutulmada Arz tam tepe noktasında bulunursa Güneş kısa bir süre için Arz’daki bir gözlem yerinden görülemez. Farklı olarak Arz sadece Ay’ın gölge konisindeyse,

Arz üzerinde daha geniş bir alanda ve daha uzun bir süre için Güneş görülemeyecektir. Çünkü Ay’ın gölge konisi Arz üzerinde yaklaşık 100 km’lik bir alan kaplar ve Arz üzerinde bir bant şeklinde iz bırakacağından bu izdeki bölgelerden tam tutulma, iz dışındaki bölgelerden de parçalı tutulma gözlenebilir.

### 3. Halkalı Güneş Tutulması

Ay, Arz’a yeteri kadar yakın değilse açısal çapı Güneş’in açısal çapından küçüktür ve Arz tutulma esnasında Ay’ın gölge konisinin uzantısı içinde bulunuyorsa Güneş’in tamamı değil de ortasının örtülür ve Güneş’i bir halka şeklinde olduğunu görürüz. Ay’ın boyutları dışında kalan Güneş alanından hala Arz’a ışık gelebildiği için de Güneş Korona’sı bu tip tutulmalarda gözlenemez.

### 4. Parçalı Güneş Tutulması

Arz, tutulma esnasında Ay’ın yarı gölge konisi içindeyse, Ay’ın sadece Güneş’in bir parçasının önünden geçtiği görülür. Çünkü Ay, gözlem yeri ve Güneş aynı doğrultuda değildir. Böylece Güneş’in geri kalanından Arz’a ışık gelmeye devam eder ve de parçalı tutulma olayı gerçekleşmiş olur.

### 5. Tutulma Koşulları

Güneş Tutulması sadece Ay’ın Güneş’in önünden geçerek, Güneş ışığını almamızı engellemesi değildir. Çünkü bu düşünülenden daha karmaşık bir

Poster tam metni için : Nilda OKLAY  
e-mektup: nildaoklay@hotmail.com

olaydır ve tutulma için birçok şartın gerçekleşmesi gerekir.

Ay'ın yörünge düzlemiyle Arz'ın yörünge düzlemi arasında 5°09' 'lık bir fark vardır. Eğer yörünge düzlemleri çakışık olsaydı Ay, Güneş ve Arz aynı düzlemde bulunmuş olurlar ve her yeniay evresinde bir Güneş Tutulması olayı gerçekleşirdi. Ayrıca tutulma için Ay'ın düğüm noktalarında veya düğüm noktalarına yakın bir yerde bulunması da gerekmektedir. Çünkü Güneş, Arz ve Ay birer nokta değildirler. Eğer birer nokta olsalardı Ay sadece düğüm noktalarındayken tutulma olayı gerçekleşebilecekti. Bu sebeple Ay, ekliptikal sınırlar içinde kalmak koşuluyla düğüm noktalarının yakındayken de tutulma olayı gerçekleşebilir.

Düğüm noktalarının presesyonu mevcuttur. Saros Aralığı'ndan biliyoruz ki düğüm noktalarının ekliptik üzerinde yaklaşık (360/19) 19 yıllık bir periyodu vardır. Yani bir takvim yılında yaklaşık 19° batıya doğru hareket ederler. Bu hareketten dolayı Ay'ın düğümler doğrultusunun bir kere Güneş'e yönelmesinin ardından ikinci yönelmesi simetriği yönünde değil de bundan 9°30' daha önce gerçekleşir. Çünkü ilk yönelmenin ardından düğüm noktalarının batıya doğru hareketi başlamıştır ve ikinci yönelmeye kadar 9°30' ekliptik üzerinde yol almış olurlar. Üçüncü yönelme de ikincinin simetriği yerine yine 9°30' daha önce gerçekleşir. Çünkü düğüm noktalarının hareketi devam etmektedir. Yani üçüncü yönelme ilk yönelmeden 19° daha önce gerçekleşmiş olur. Üçüncü yönelme şöyle de hesaplanabilir: Bir tutulma yılı yaklaşık 346, takvim yılı ise yaklaşık 365 gündür aralarındaki fark 19 gündür bu da yaklaşık 19° 'ye karşılık gelir.

Sonuçta bir takvim yılında düğüm noktaları Güneş'e toplam 3 kere yönelmiş olur.

Ay'ın düğüm noktalarının yakındayken de tutulma olayının gerçekleşebileceğini biliyoruz. Bir takvim yılında gerçekleşebilecek Güneş Tutulmalarının sayısının hesabı için düğüm noktalarının Güneş'e yönelme sayısının yanında Güneş'e ait ekliptikal limiti de bilmemiz gerekir. Çünkü ekliptikal limit bir tutulma için sınırlayıcı özelliğe sahiptir ve bu limit bize, Ay'ın düğüm noktalarının ne kadar yakındayken de bir tutulma olayı gerçekleşebileceğini gösterir.

Güneş Tutulması için Ekliptikal Sınırlar: Üst:18°.5  
Alt:15°.4

Yani Ay, düğüm noktalarının yaklaşık 18° yakınında iken bir Güneş Tutulması gerçekleşebilir. Tüm bu koşullar sağlanırsa bir takvim yılında en az iki Güneş Tutulması olabilir. Mesela düğümler

doğrultusunun ilk yönelmesinde bir Güneş Tutulması olduysa üçüncü yönelme olduğunda da yine bir Güneş Tutulması olur. Yada bir takvim yılında dört Güneş tutulması olabilir. Bu da mesala ilk yönelmede Güneş Tutulması olduysa ekliptikal limitten çıkmadan bir tane daha olabilir ve üçüncü yönelmede vede ekliptikal limiti içinde de bir tane daha olabilir. Ayrıca bir takvim yılında maksimum beş tane Güneş Tutulması olabilir. Bu da ilk yönelmede, limitinden çıkmadan bir tane daha ve üçüncü yönelmede vede ekliptikal limitinde bir tane daha ve diğer yıldaki ilk yönelmenin ekliptikal limiti içinde bir tane daha olarak açıklanabilir.

## 6. 1999 Tam Güneş Tutulması Ardından Yapılan Çalışmalardan Örnekler:

11 Ağustos 1999 Tam Güneş Tutulması sırasında Turhal istasyonundan; beyaz ışık ve Güneş Korona'sının 5303A° yeşil çizgisinde polarizasyon gözlemleri yapılmış ve analiz edilmiştir. Sonuç olarak da elde edilen veriler beyaz ışık polarizasyon ölçümleriyle karşılaştırılmıştır. (1999 Tam Güneş Tutulması Yeşil Işık Koronası, M. T. Özkan)

Elazığ istasyonunda ise Güneş Korona'sında kutuplar civarında gözlenen Kutup Tüycükleri'nin oluşum yerleri, boyutları ve şekillerini ortaya koyan bir çalışma yapılmıştır. (11 Ağustos 1999 Tam Güneş Tutulması Sırasında Kutup Tüycükleri Gözlemleri, T. Özışık, N. Al, A. Ökten)

Gözleme elverişli birçok yerde de bunlar ve benzerleri gibi birçok çalışma yapılmıştır. 29 Mart 2006'da da uygun gözlem koşulları sağlanan ve havanın gözleme elverişli olduğu ülkelerde yine birçok çalışma yapılacaktır. Ülkemizde de tutulmanın sorunsuz gözlenebilmesi halinde Güneş üzerine çalışan birçok amatör ve bilim insanı bu görsel şölenle beraber yine yeni çalışmalara imza atabileceklerdir.

## 7. 2006 Tutulması Hakkında Genel Bilgiler

29 Mart 2006 Çarşamba günü Ay'ın gölgesi Brezilya'da gün doğumuyla (08:36 UT) görünmeye başlayıp Atlantik boyunca ilerleyerek Afrika'nın Altın Sahilleri'ne gelecektir (09:10 UT). Gölge Afrika'nın bir kısmından ilerleyip (10:40 UT) Akdeniz'den Türkiye'ye ulaşacaktır (10:54 UT) ve Türkiye'nin bir kısmını geçtikten (11:10 UT) sonra Karadeniz'den Gürcistan'a ulaşacaktır (11:16 UT). Oradan Rusya Federasyonu'nun (11:22 UT) ve Hazar Denizi'nin kuzey kıyısından Kazakistan'ı bir bant şeklinde tarayıp (11:26 UT) tekrar Rusya Federasyonu'ndan geçip (11:44 UT) Moğolistan'da gün batımıyla görünmeye son verecektir (11:46 UT).

Tutulma Yolunun genişliği: Brezilya'da 129 km, Afrika'da 185 km, Karadeniz'de 156 km ve Moğolistan'da 126 km'dir. Tam tutulma süresi 4 dakika 7 saniye ile Libya'da maksimumdur. Tüm Avrupa'da parçalı tutulma gözlenecektir. Bunun yanında diğer çoğu ülke ise bu olayı hiç gözleyemeyeceklerdir. Tam tutulmayı gözleyebilecek şanslı ülkelerden biri de Türkiye'dir. Hava koşullarının uygun olması halinde isteyen herkes kafasını gökyüzüne kaldırıp, bu harika olayı seyredebilecektir.

### 8. Türkiye'de Tutulma

Türkiye'de tam tutulma Türkiye Bölge Zamanı'yla yaklaşık 13:54 'de başlayacaktır. Tutulma yolu genişliği 171 km ve maksimum tam tutulma süresi 3 dakika 41 saniye ile Manavgat'tadır.

İLLER	Tutulma Süresi	Birinci Kontak	İkinci Kontak	Üçüncü Kontak	Dördüncü Kontak
Aksaray	03:32	12:44:42	14:00:42	14:04:14	15:17:55
Amasya	01:11	12:50:24	14:06:27	14:07:38	15:21:05
Antalya	03:10	12:37:32	13:54:23	13:57:34	15:12:46
Giresun	03:17	12:54:23	14:09:02	14:12:19	15:23:57
Karaman	01:39	12:41:47	13:59:15	14:00:53	15:16:11
Kayseri	01:56	12:47:22	14:03:55	14:05:51	15:19:49
Kırşehir	03:15	12:45:59	14:01:47	14:05:03	15:18:30
Konya	03:35	12:41:42	13:57:57	14:01:31	15:15:45
Nevşehir	03:15	12:46:05	14:02:04	14:05:20	15:18:52
Ordu	03:30	12:53:43	14:08:17	14:11:17	15:23:26
Sivas	02:20	12:50:58	14:06:45	14:09:05	15:22:02
Tokat	03:31	12:51:00	14:05:59	14:09:30	15:21:45
Yozgat	02:29	12:47:50	14:03:41	14:06:10	15:19:34

Kuşkusuz Türkiye'nin tamamında Güneş'in tüm yüzeyi ay tarafından örtülmeyecektir. Fakat yine de birçok yerde Güneş'in %100'e yakını örtülecektir. Aksaray, Amasya, Antalya, Giresun, Karaman, Kayseri, Kırşehir, Konya, Nevşehir, Ordu, Sivas, Tokat ve de Yozgat ise hava koşulları uygun olduğu

takdirde Güneş'in tamamı örtüleceği şanslı illerimizdir.

### 9. Türkiye'de Gözlem İstasyonu için Şehir Seçimleri ve Kriterler

Kuşkusuz hava koşulları elverse de tam tutulmanın gözlenebileceği bu yerlerin çoğunda gözlem istasyonu kurulması söz konusu bile olmayacaktır. Çünkü bu yerlerin bir kısmında tam tutulma süresi çok düşüktür. İstasyon kurulumu için düşünülecek yerler ilk önce tam tutulmanın maksimum gözlenebileceği ve Güneş'in ufka yakın olmadığı yerler olacaktır. Sonraki kriterse o yerin coğrafik ve iklimsel özelliklerine bağlıdır. Uygun hava şartları için bulutsuz açık bir gökyüzü gereklidir. Bunun yanında rüzgar hızı az, nem oranı düşük olmalıdır. Ayrıca istasyonun yerine karar verilirken o yerlerin Mart ve Nisan aylarındaki ortalama bulutluluk oranları, ortalama nem, yağmurlu gün sayıları, ortalama maksimum ve minimum sıcaklıkları, güneşli günleri ve güneşlenme süreleri meteorolojiden alınıp incelenmelidir. Son olarak da o yerin alt yapısı ve konaklamadaki ihtiyaçlara karşılık verebilmesi de önemlidir.

### 10. Referanslar

Genel Astronomi I, S. Karaali, 1985  
 Küresel Astronomi, Çeviren: N. Gökdoğan, 1984  
<http://www.hermit.org/Eclipse/2006-03-29/>  
<http://www.mreclipse.com/Special/SEprimer.html>  
<http://www.williams.edu/Astronomy/eclipses/>  
[http://www.tug.tubitak.gov.tr/tutulma/tutulma\\_zam anlari/il\\_il\\_tutulma.htm](http://www.tug.tubitak.gov.tr/tutulma/tutulma_zam anlari/il_il_tutulma.htm)  
[http://www.eclipse.org.uk/bailys\\_beads.htm](http://www.eclipse.org.uk/bailys_beads.htm)