

**T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
BİLİM TARİHİ ANABİLİM DALI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Osmanlı Astronomisinde Tutulma Hesapları ve
Gözlem (1800-1922)**

Solmaz Ceren ÖZDEMİR

2501170044

TEZ DANIŞMANI

Dr. Öğr. Üyesi Gaye DANIŞAN

İSTANBUL – 2021

ÖZ

OSMANLI ASTRONOMİSİNDE TUTULMA HESAPLARI VE GÖZLEM (1800-1922)

SOLMAZ CEREN ÖZDEMİR

19.yüzyıldan itibaren tutulmalar konusundaki çalışmalar, bu dönemde bilim alanında gerçekleşen gelişmelerin de etkisiyle, farklı bir boyut kazanmıştır. Bu dönemdeki gelişmelere örnek olarak 1836 yılında gerçekleşen halkalı Güneş tutulması sırasında İngiliz amatör astronom Francis Baily'nin Ay yüzeyindeki düzensizlikleri gözlemlemesi verilebilir. 1842 yılından itibaren, spektroskopların kullanımıyla helyum emisyonu ortaya konmuştur. İlk başarılı tam tutulma fotoğrafı 1851 Temmuz'unda Königsberg'te Johann Julius Friedrich Berkowski tarafından çekilmiştir. Bu fotoğraf, Güneş'in üst atmosfer katmanlarının da ilk kez fotoğrafik olarak kaydedilmesi nedeniyle Güneş fiziği tarihinde önemli bir yere sahip olmuştur. 1868 yılında gerçekleşen tam Güneş tutulmasını Hindistan'da spektroskopuyla gözlemleyen Fransız astronom Pierre Janssen, Güneş spektrumunda yeni ve bilinmeyen bir element olan helyum emisyon çizgisini keşfetmiştir. 1869 yılında alınan koronal tutulma spektrumları sayesinde 'koronyum' adı verilen gizemli yeşil ve sarı spektral çizgiler ortaya konmuştur.

Bu gelişmelerden yola çıkarak tezimizin amacı, 1800-1922 yılları arasında Ay ve Güneş tutulmalarının Osmanlı astronomisindeki yerinin incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda öncelikle 1800-1922 yılları arasında meydana gelen ve Osmanlı coğrafyasından gözlenebilen tutulmaların tarihleri NASA'nın beş bin yıllık tutulma kataloğundan tespit edilmiştir. Bu tarihler, Ay ve Güneş tutulmalarıyla ilgili bilgi içeren zîc, takvîm-i sâl, ahkâm-ı tâlî-i sâl ve sâlname gibi birincil kaynaklardan kontrol edilmiş, araştırmamızın kapsamına uygun olanlar incelenmiştir. Ayrıca 1800-1922 yılları arasında tutulmalar vasıtasıyla astronomi alanına yapılan yeni katkıları görmek için Avrupa kaynaklarından çevirilen ders kitapları incenmiştir. Osmanlı'da yayınlanan gazetelerin incelenmesi, tutulmaların Osmanlı toplumu üzerindeki etkilerini ortaya koymamıza yardımcı olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Osmanlı İmparatorluğu, Astronomi tarihi, Güneş Tutulması, Ay Tutulması, tutulma hesapları, astronomik gözlem

ABSTRACT

ECLIPSE CALCULATIONS AND OBSERVATION IN OTTOMAN ASTRONOMY (1800-1922)

SOLMAZ CEREN ÖZDEMİR

Since the 19th century, studies on eclipses have gained a different dimension due to scientific advancements. The British amateur astronomer Francis Baily's observation of irregularities in the Moon's surface during the annular solar eclipse in 1836 is an example. By 1842, helium emission lines became visible with the use of spectroscopes. The first successful photograph of a total eclipse was taken in July 1851 by Johann Julius Friedrich Berkowski at Königsberg. This photograph is important in the history of solar physics, as it was the first photographic record of the upper layers of the atmosphere of the Sun. The French astronomer Pierre Janssen observed the 1868 total solar eclipse in India with his spectroscope, and discovered the emission line of helium, a new and unknown element in the solar spectrum by then. Coronal eclipse spectra taken in 1869 revealed mysterious green and yellow spectral lines so-called 'coronium'.

This study aims to examine the lunar and solar eclipses in Ottoman astronomical literature between the years 1800-1922. For this purpose, firstly, the dates of eclipses occurring in this period was determined from NASA-Five Millennium Catalog of Lunar and Solar Eclipses, among these eclipses, those occurred in the Ottoman geography were noted. Primary sources such as zijes, annual calendars (takvîm-i sâl), prognostications for the ascendent of a year (ahkâm-ı tâlî'-i sâl), and yearbooks (sâlname) were examined to collect information about lunar and solar eclipses of the mentioned period. Moreover, we went through textbooks, translated from European texts to examine the introduction of novelties in astronomy through eclipses between 1800-1922. A study of news published in Ottoman helped us to reveal the effects of eclipses on Ottoman society.

Keywords: Ottoman Empire, History of astronomy, Solar eclipse, Lunar eclipse, eclipse calculations, astronomical observation

ÖNSÖZ

Tez konusu olarak seçmiş olduğumuz 1800-1922 dönem aralığı, Avrupa'da astrofizik alanındaki gelişmeler sebebiyle özellikle Güneş tutulmalarına ait gözlemlerin önem kazandığı ve buna bağlı olarak devlet destekli ve bazen de bireysel çabalarla tutulma gözlem programlarının planlandığı bir dönemi temsil eder. Bu gelişmelerden ilham alarak tezimizde, Osmanlı astronomisinde tutulma hesaplarında hangi yöntemlerin kullanıldığı, Avrupa'daki tutulma gözlemleri sayesinde Güneş fiziği alanındaki gelişmelere dair bilgilerin Osmanlı astronomisine ne zaman, ne ölçüde ve hangi yollarla ulaştığı, tutulma olaylarının Osmanlı toplumuna sosyal etkisinin ne olduğu ve Avrupa'daki programlı tutulma gözlem etkinliklerine karşı Osmanlı Devleti'nin bu tarz bir gözlem etkinliği konusundaki tavrının sorgulanması hedeflenmiştir.

Bu tez çalışması sırasında karşılaştığımız en önemli güçlüklerden biri 1800-1922 yılları arasında, tutulma bilgilerinin yer aldığı takvimlerin hepsinin günümüze ulaşmamasıdır. Bu durum, tutulma verilerinin hassasiyetini süreklilik içinde değerlendirmek istediğimizde bir sorundur. Diğer sorun ise takvim hazırlayıcılarının her zaman adının takvimlerde yer almamasıdır. Bu da takvim hazırlayıcısının bilimsel yönünü değerlendirme aşamasında bir engeldir. Yaşadığımız bir diğer problem ise teorik içerikli astronomi konulu tercüme eserler ile ilgilidir. Bu eserlerin çevirmenleri, her zaman tercüme ettikleri eserin yazar adını ve/veya kitap adını vermemektedir. Bu durum, Batı'daki gelişmelerin Osmanlı astronomisine ne zaman ve ne ölçüde ulaştığı sorusunu değerlendirmede sorun yaratmıştır. Son olarak literatür araştırmamız sırasında bazı kütüphanelerin katalog bilgilerinde, sonradan hatalı olduğunu tespit ettiğimiz bazı kayıtlarla karşılaşmışır. Bu durum, araştırma sürecini olumsuz yönde etkilemiştir.

Yüksek lisans tezim ile ilgili gerek bilimsel gerekse manevi desteğini esirgemeyen İstanbul Üniversitesi Bilim Tarihi Bölüm Başkanı hocam Prof. Dr. Feza Günergun'a teşekkürü bir borç bilirim. Benim için bir danışman olmaktan öteye geçen hem bilimsel çalışmalarında hem de hayatımda rehber olan, tez konumu veren ve tezim ile yakından ilgilenen kıymetli hocam Dr. Öğr. Üyesi Gaye Danişan'a katkı ve destekleri için çok teşekkür ederim. Tüm bu süreçte manevi desteğini yakından hissettiğim Bilim Tarihi Bölümü öğretim üyesi hocam Prof. Dr. Sevtap İshakoğlu

Kadioğlu'na teşekkür ederim. Tez metnimi okuyup değerli tavsiye ve desteğini esirgemeyen hocam Atilla Polat'a katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Tez çalışmam boyunca çeşitli konularda yardım ve desteklerini görmüş olduğum hocalarım Doç. Dr. Gaye Şahinbaş Erginöz, Doç. Dr. Meltem Kocaman, Dr. Öğr. Üyesi Kaan Ata, Araş. Gör. Dr. Barışcan Ersöz ve Araş. Gör. Kaan Üçsu'ya teşekkür ederim. Ayrıca İstanbul Üniversitesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü'ndeki küresel astronomi derslerine bir ders dönemi boyunca girmeme izin veren ve konuyla ilgili desteğini esirgemeyen Prof. Dr. Adnan Ökten'e, Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü Bilim Tarihi Koleksiyonu'nda yaptığım araştırmalar esnasında bana yardımcı olan Öğr. Gör. Dr. Tahsin Ömer Tahaoğlu'na, tezimin Fransızca astronomi eserlerini araştırmam sırasında fikirlerini benimle paylaşan Öğr. Gör. Dr. Saltuk Duran'a, çalışmam boyunca takvimlerde yer alan tutulma verilerinin hassasiyetini kontrol etmek için Stelarium programına alternatif programların tespiti aşamasında yardımcı olan Nilgün Durusüt'e, bazı arşiv belgelerin okunması sırasında desteğinden ötürü Feyza Betül Aydın'a ve İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi çalışanlarından Yasemen Akçay ve Emel Soyer Kolçak'a ne kadar teşekkür etsem azdır. Ayrıca çalışmam sırasında yardımlarından dolayı Yahya Nasolo'ya, Azize Fatma (Çakır) Kurban ve Nurhan Kahaoğlu'na teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak her zaman ve her konuda bana destek olan, güç veren canım annem Sebahat Dilekçi'ye ve manevi desteğinden dolayı kardeşim Fevzi Can Özdemir'e sonsuz teşekkür ederim.

SOLMAZ CEREN ÖZDEMİR

İSTANBUL, 2021

İÇİNDEKİLER

ÖZ	ii
ABSTRACT	iii
ÖNSÖZ	iv
TABLolar LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ	x
RESİMLER LİSTESİ	xi
KISALTMALAR LİSTESİ	xvi
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

GÜNEŞ VE AY TUTULMALARINA AİT TEMEL BİLGİLER

1.1. Dünya, Güneş ve Ay'ın Hareketleri	7
1.1.1. Güneş Tutulması ve Türleri	12
1.1.2. Ay Tutulması ve Türleri	14
1.1.3. Saros Periyodu ve Bir Tutulmanın Gerçekleşme Şartı	15

İKİNCİ BÖLÜM

AVRUPA ASTRONOMİ TARİHİNDE TUTULMA HESAPLARI VE GÖZLEMLERİ

2.1. Avrupa Astronomisinde Ay Tutulma Hesapları ve Gözlemleri	18
2.1.1. Ay Tutulmaları: Boylam Tayini, Ay Haritası ve Ay Tutulması Esnasında Renk Değişim Gözlemleri (16.-19. Yüzyıllar)	18
2.1.2. Astrofotoğrafçılık ve Fotometri Yöntemlerinin Ay Tutulma Gözlemlerinde Kullanılması ve Ay Tutulması Katalogları (19. Yüzyıl)	22
2.2. Avrupa Astronomisinde Güneş Tutulma Hesapları ve Gözlemleri	25
2.2.1. Güneş Tutulmaları: Gözlem Aletleri, Güneş'in Korona Tabakası Gözlemi, Tutulma Hattı Hesaplamaları (16.-19. Yüzyıllar)	25
2.2.1.1. Güneş'in Korona Tabakası Gözlemi (17.-19. Yüzyıllar)	29
2.2.1.2. Güneş Tutulma Hesaplaması ve Tutulma Hattının Belirlenmesi (18.-19. Yüzyıllar)	30

2.2.2. Güneş Tutulma Gözlemleri Aracılığıyla Önemli Keşifler (19. Yüzyıl-20.Yüzyıl Başı)	32
--	----

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

OSMANLI ASTRONOMİ TARİHİNDE TUTULMA HESAPLARI (1800 -1922)

3.1. Zîclerde Tutulmalar	45
3.1.1. Uluğ Bey Zîci'nde Tutulma Hesapları ve Cetveller	47
3.1.2. Tuhfe-i Behîc-i Rasînî Tercüme-i Zîc-i Kasînî'de Tutulma Hesapları ve Cetveller	59
3.1.3. Tercüme-i Zîc-i Laland'da Tutulma Hesapları ve Cetveller	68
3.2. Takvîm-i Sâl ve Ahkâm-ı Tâli'-i Sâl'lerde Tutulmalar	75
3.2.1. Takvîm-i Sâl ve Tutulmalar	77
3.2.2. Ahkâm-ı Tâli'-i Sâl ve Tutulmalar.....	87
3.3. Sâlnamelerde Tutulmalar	113
3.3.1. Rasadhâne-i Âmire ve Rasadhâne-i Âmire Sâlnamesi (1872).....	113
3.3.2. Saltanat-ı Devlet-i Aliyye Sâlnamesi.....	118

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

EĞİTİM AMACIYLA YAYINLANAN OSMANLICA KİTAPLARDA TUTULMA BİLGİSİ

4.1. Başlangıç Seviyeli Ders Kitaplarında Tutulma Bilgisi.....	123
4.2. Orta Seviyeli Ders Kitaplarında Tutulma Bilgisi	134
4.3. İleri Seviyedeki Ders Kitaplarında Tutulma Bilgisi.....	154

BEŞİNCİ BÖLÜM

OSMANLI DEVLETİ'NDE TUTULMA GÖZLEMLERİ

5.1. Türkçe Gazete ve Dergilerde Yer Alan Tutulma Haberleri (1847-1900).....	173
5.2. 18 Temmuz 1860 Tam Güneş Tutulmasının Mısır'dan Gözlemi.....	187
5.3. 21 Ağustos 1914 Güneş Tutulmasının Trabzon ve İstanbul'dan Gözlemi	193
SONUÇ	203

EK. 1.	208
EK. 2.	209
EK. 3.	214
KAYNAKÇA	222



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 3.1: <i>Takvîm-i Sâl 1283-84</i> içinde yer alan Ay tutulması bilgilerinin, <i>Ahkâm-ı Sâl 1283-84</i> , <i>Connaissance des Temps</i> ve NASA Ay tutulma kataloğu ile karşılaştırılması	80
Tablo 3.2: <i>Takvîm-i Sâl 1283-84</i> içinde yer alan Güneş tutulması bilgilerinin, <i>Ahkâm-ı Sâl 1283-84</i> , <i>Connaissance des Temps</i> ve NASA Güneş tutulma kataloğu ile karşılaştırılması.....	80
Tablo 3.3: <i>Rasadhâne-i Âmire Sâlnamesi</i> 'nde yer alan tutulma bilgileri.....	117
Tablo 4.1: 1800-1922 yılları arasında Güneş ve Ay tutulmalarına ait bilgilerin yer aldığı eğitim amaçlı hazırlanmış astronomi ve kozmografya alanında yayınlanmış Türkçe eserler.....	121
Tablo 4.2: 1865-1879 yılları arasında gerçekleşen Güneş tutulmaları	132
Tablo 5.1: Atina Rasathanesi astronomu ile Edward Sang'in İstanbul'dan gözlenecek 29 Şevval 1263 tarihli parçalı tutulmaya dair verdikleri tutulma aşamalarına dair saatler.....	180
Tablo 5.2: 1847-1900 tarihleri arasında Ay ve Güneş tutulması konusunda haberlerin yer aldığı çeşitli gazeteler	185

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1: Ekliptik düzlemi ve ekvator düzlemi arasındaki eğim açısının gök küresi üzerindeki gösterimi.....	8
Şekil 1.2: Ay ve Güneş yörüngeleri arasındaki açı ve iniş-çıkış düğümleri.....	9
Şekil 1.3: Güneş tutulması	12
Şekil 1.4: Ay tutulması.....	14
Şekil 1.5: Ay'ın yörüngesi ve sinodik ay.....	16



RESİMLER LİSTESİ

Resim 1.1: Ay'ın evreleri	11
Resim 1.2: Tutulma aşamaları ve temel kavramlar	13
Resim 2.1: Jean Patigny tarafından kabartma olarak üretilen Cassini'nin Ay haritası	21
Resim 2.2: Reinerus Gemma Frisius'un Güneş tutulmalarının doğru bir şekilde gözlemi için önerdiği camera obscura'nın gravürü	26
Resim 2.3: Tycho Brahe'nin <i>Astronomiae Instauratae Mechanica</i> isimli eserinde dioptral iğne delikli kamera düzeneğinin anlatımı.	27
Resim 2.4: Kepler tarafından Güneş tutulmasını görüntülemek amacıyla geliştirilen alet.....	29
Resim 2.5: Tutulmaların teorisini anlatan diyagram	31
Resim 2.6: Kopernik evren modelinin ve 12 Mayıs 1706 tarihinde gerçekleşen Güneş tutulmasının diyagramı.....	32
Resim 2.7: 8 Temmuz 1842 tarihinde gerçekleşen tam Güneş tutulması sırasında François Arago tarafından çekilen korona fotoğrafı	34
Resim 2.8: Avrupa'da 8 Temmuz 1842 tarihinde gerçekleşen tam Güneş tutulmasının tutulma hattı haritası	35
Resim 2.9: Johann Christian Schoeller'in Çin, Rusya ve Doğu Avrupa'nın bazı bölgelerinde görülen 8 Temmuz 1842'de gerçekleşen tam Güneş tutulmasını izleyen bir kalabalığı tasviri	35
Resim 2.10: Julius Friedrich Berkowski tarafından dagerreyotip (daguerrotype) yöntemi ile çekilen fotoğraf	36
Resim 2.11: 7 Ağustos 1869 yılında gerçekleşen tutulmaya dair haberler, yapılan gözlemler	38
Resim 2.12: Maria Mitchell, kız kardeşi ve astronom Cora Harrison'u Denver'da gözlem yaparken gösteren bir stereo-fotoğraf	40
Resim 2.13: Etienne Léopold Trouvelot'nun 29 Temmuz 1878 tarihli tam Güneş tutulması çizimi	40

Resim 3.1: Eğim açısı $23^{\circ} 28'$ için burçların doğuşunun rektasansyon açısını veren cetvel.....	62
Resim 3.2: Solda Paris boylamına göre 28 Nisan 1771 tarihli tutulma hesabına dair bir örnek, sağda ise bir önceki örneğin İstanbul boylamı için tadil edilmiş şekli	63
Resim 3.3: Gölge dairesinin yarıçaplarını ölçeklendirme metoduyla, Ay tutulma hattının hesaplanması.....	65
Resim 3.4: Tutulmanın başlangıç, orta ve bitiş zamanlarına kadar geçen safhaların çizim ile gösterildiği şekil.....	66
Resim 3.5: Güneş'in tutulma hattının hesaplanmasında gölge dairesi yarıçaplarının ölçeklendirilerek gösterilmesi	67
Resim 3.6: Paris meridyenine göre meydana gelecek Güneş tutulmasının, Paris'in doğusunda kalan bir şehir için gözlenebilme durumuna ait hesabın gök küresi üstünde gösterimi	68
Resim 3.7: Paris boylamına göre ($45^{\circ} 33' 19''$) Ay'ın ortalama zamanına ait kavuşum cetveli	71
Resim 3.8: 1 Şubat 1813 (29 Muharrem 1228) senesine ait Güneş tutulması için ortalama Güneş (vasatî afitab), apoje (evc) ve ortalama zaman (saat-i vasati) hesaplamasını gösteren örnek.....	72
Resim 3.9: Sağ tarafta tutulmaların başlangıç, orta ve bitişini gösteren tablo bulunur. Sol tarafta İbrahim Edhem'in tutulmalar için yaptığı hesaplama yer almaktadır	74
Resim 3.10: İbrahim Edhem Efendi tarafından 13 Cemâziyelevvel 1234 hicrî tarihinde (10 Mart 1819) gerçekleşen Ay tutulması için hazırlanmış bir zâyîçe	75
Resim 3.11: Ahmed Tahir, 1295 senesine mahsus takvim	85
Resim 3.12: 17 Teşrîn-i Sâni 1910 Perşembe gecesi gerçekleşen tam Ay tutulmasının aşamalarını gösteren çizim	87
Resim 3.13: 1267 Ramazan-ı şerîf'in 29. Pazartesi günü gerçekleşecek olan küsûfun Dersaadet'ten görünümü	91
Resim 3.14: Christian Heinrich Friedrich Peters tarafından çizilen tutulma hattı haritası.....	92
Resim 3.15: Ay tutulmasının aşamalarını gösteren şekil	96

Resim 3.16: Ay tutulmasının aşamalarını gösteren çizim	104
Resim 3.17: 15 Cemâziyelevvel 1284 gerçekleşen parçalı Ay tutulmasına dair şekiller	106
Resim 3.18: Ahkâm takvimi içerisinde 15 Şaban 1293 Pazartesi gecesi gerçekleşen parçalı Ay tutulmasına dair şekillere yer verilmiştir	112
Resim 3.19: Rasathâne Müdürü Aristide Coumbary tarafından hazırlanan bir Ay tutulması haritası ve Coumbary tarafından tutulma sırasında yapılan Ay haritasının içeriği	115
Resim 4.1: Her arabi ayda neden tutulma olmayacağını anlatmak için başvurulmuş deney düzeneği	129
Resim 4.2: Gölge ve gölge konisi oluşumunu anlatan deney (Resim A); Soldaki resim parçalı ve tam Ay tutulması (Resim B); halkalı Güneş tutulması (Resim C); Güneş tutulması (Resim D)	131
Resim 4.3: Tam Güneş tutulması sırasında Güneş Tacının yani Koronanın resmi (İklîl-i Şems)	134
Resim 4.4: Solda Amédée Guillemin'in kitabında bulunan Güneş ve Ay tutulma çeşitleri ile ilgili bir görsel ve sağda bu görselin Hasan Bedreddin'in tercüme eserindeki gösterimi	136
Resim 4.5: Ay tutulmasının aşamalarını gösteren çizim. Başlangıç, tutulma anı ve bitiş anı verilmektedir	139
Resim 4.6: Tam Güneş tutulması sırasında Ay'ın etrafında oluşan hâle	141
Resim 4.7: 1860 senesinde meydana gelen tutulmadan, tam Güneş tutulması sırasında Ay'ın etrafında oluşan çıkıntılar	142
Resim 4.8: Tutulma sırasında Yer, Ay ve Güneş'in bir hizada bulunması	144
Resim 4.9: Ay tutulmasının aşamaları	147
Resim 4.10: Tam Güneş tutulması	149
Resim 4.11: Ay tutulmasının oluşumu ve türleri	152
Resim 4.12: Güneş tutulmasının çeşitleri hakkındadır. Soldan sağa parçalı, tam, halkalı Güneş tutulması	153
Resim 4.13: Ay tutulmasının oluşumu	155

Resim 4.14: Gölge dairesinin çapının ölçülmesi	157
Resim 4.15: Gölge dairesinin yarı çapı baz alınarak yapılan ölçeklendirme ile tutulma hattının hesaplanması.....	159
Resim 4.16: Güneş tutulmasının oluşumu.....	160
Resim 4.17: Tutulmanın aşamalarının belirlenmesini gösteren çizim	162
Resim 4.18: Ay tutulmasının aşamalarını gösteren çizim	166
Resim 4.19: 18 Ağustos 1887 tarihinde meydana geleceği belirtilen parçalı Güneş tutulmasının çizimi	167
Resim 4.20: 28 Kânûn-ı sâni 1888 tarihinde gerçekleşen tam Ay tutulmasının bilgileri	168
Resim 4.21: Ay tutulmasının başlangıç anı, tutulmanın gerçekleştiği an ve bitiş anının hesaplanması	170
Resim 5.1: Takvîm-i Vekâyi'de yer alan tutulma haberi	175
Resim 5.2: Atina Rasathanesi astronomundan alınan bilgilere göre parçalı Güneş tutulma aşamalarına ait saat bilgisi	177
Resim 5.3: Edward Sang'den alınan bilgilere göre parçalı Güneş tutulma aşamalarına ait saat bilgisi	179
Resim 5.4: Rasadhâne-i Âmire'den tutulma haberi	182
Resim 5.5: İstanbul'da tutulma sırasında insanların Ay'a ateş etmemeleri konusunda uyarı yapıldığını gösteren gravür, 15 Eylül 1877	184
Resim 5.6: İstanbul'da gerçekleşen Ay tutulması sırasında kötü ruhları korkutmak için ateş edilmesini gösteren gravür	184
Resim 5.7: 4 Temmuz 1898 tarihinde gerçekleşecek Ay tutulması hakkında bir haber	187
Resim 5.8: Mısır Valisi Said Paşa'nın bilimsel danışmanı astronom Mahmud Bey tarafından 18 Temmuz 1860'da Dunkulâ'da (Nubia) gözlemlenen tam Güneş tutulmasının çizimi	192
Resim 5.9: Gerçekleşecek olan Güneş tutulmasının nerelerden başlayıp nerelerde son bulacağını, tutulma hattının nerelerden geçeceğini ve tutulma sırasında gölge içerisinde kalan yerlerin gösterildiği Fatin Gökmen tarafından yapılan harita	196

Resim 5.10: 21 Ağustos 1914 tarihinde gerçekleşecek olan Güneş tutulmasının İstanbul'dan nasıl görüneceğini gösteren çizim.....	197
Resim 5.11: Tam Güneş tutulmasının Doğu Anadolu'dan gözlenebileceği yerlerin gösterildiği harita.....	198
Resim 5.12: “ <i>Evvelki günkü kûsûf</i> ” başlığıyla tutulmanın anlatıldığı ve tutulma esnasında çekilen fotoğraflardan birinin yayımlandığı haber.....	200
Resim 5.13: 1914 Güneş tutulması hakkında bir haber	201



KISALTMALAR LİSTESİ

a.e.	: Aynı eser/yer
a.g.m.	: Adı geçen makale
a.g.e.	: Adı geçen eser
a.g.t.	: Adı geçen tez
a.t.	: Aynı tez
a.y.	: Yazara ait son zikredilen yer
A.M.	: Sadâret Mütferrik Belgeler
Bkz	: Bakınız
BEO	: Bâb-ı Âlî Evrak Odası
BEO.NGG.d	: Babıali Evrak Odası Nezaret Gelen-Giden Defterleri
BOA	: T.C. Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı Osmanlı Arşivi
Bs.	: Baskı
Vr	: Varak
C.	: Cilt
DH. İD.	: Dahiliye Nezareti Defterleri
DH.MKT	: Dahiliye Nezâreti Mektubî Kalemî
DH.KMS	: Kalem-i Mahsus Müdüriyeti Belgeleri
Ed.	: Editör
El².	: The Encyclopoedia of Islam
HAT	: Hatt-ı Hümayun
Haz.	: Hazırlayan
HR.SFR.3	: Hariciye Nezâreti Londra Sefareti Belgeleri
HRT	: Haritalar
KRKTY	: Kandilli Rasathanesi Türkçe Yazmalar Koleksiyonu
MEB.	: Milli Eğitim Bakanlığı
M.F.	: Maarif Nezâreti
MF. MKT	: Mektubi Kalemî
MH.	: Sadâret Muhasebe Kalemî Belgeleri
MKT.MHM	: Mühimme-i Mektûme Defteri

NASA 5MCLE: NASA Five Millennium Catalog of Lunar Eclipses

NASA 5MCSE: NASA Five Millennium Catalog of Solar Eclipses

No. : Numara

S. : Sayı

s. : Sayfa

TDV : Türkiye Diyanet Vakfı

TTK : Türk Tarih Kurumu

t.y. : Basım tarihi yok

V.d. : ve diğerleri

Vol. : Volume

Yay. Haz. : Yayına Hazırlayan

Y.PRK : Yıldız Perakende Evrakı

Y.PRK.MF : Maârif Nezâreti Maruzâtı

Y.PRK.UM : Umum Vilayetler Tahrirâtı

y.y. : Basım yeri yok

GİRİŞ

A. Amaç, Kapsam ve Yöntem

Bir gökcisminin tutulması, bu gök cisminin kısmen veya tamamen başka bir gök cismi tarafından örtülmesi ile gerçekleşir. Aslında gökyüzündeki birçok gök cismi tutulabilir. Jüpiter'in uydularına ait tutulmalar veya bir gezegenin başka bir gezegen tarafından örtülmesi bu tutulmalara örnektir. Bu tutulmaların astronomi tarihi çalışmalarında yer aldığı dönemler, Güneş ve Ay tutulmalarına göre daha geç bir dönemde gerçekleşmiştir.

Güneş ve Ay tutulmaları ise çok eski zamanlardan itibaren insanların ilgisini çeken göksel fenomenler olarak karşımıza çıkar. Tutulmaların ne zaman ve nerede gerçekleşeceği, tutulmanın çeşidi, tutulma süresi, nasıl meydana geldiği tarih boyunca incelenmiş ve bu veriler düzenli olarak kaydedilmiştir. Matematik ve astronomi alanındaki gelişmelerle birlikte bu tutulma verilerinden yararlanarak, Dünya'nın küresel olduğu ortaya konmuş, Dünya'nın ve Güneş'in çapı ölçülmüş, boylam tayinine dair yapılan hesaplamalarda araç olarak kullanılmıştır. Ancak on dokuzuncu yüzyıldan itibaren Avrupa'da Güneş ve Ay tutulmaları konusunda yapılan çalışmalar, bu dönemin bilimsel gelişmelerinin de etkisiyle, farklı bir boyut kazanmıştır. Bu gelişmelerden ilham alarak tezimiz çerçevesinde, Osmanlı Devleti'nde 1800-1922 yılları arasında Güneş ve Ay tutulma hesapları ve gözlemlerinin incelenmesi ile Avrupa'da tutulmalar konusunda yapılan çalışmalara dair yöntem ve sonuçlarının Osmanlı astronomisine ne ölçüde ve hangi yollarla yansıdığını araştırmayı hedefledik. Bu amaç doğrultusunda tezimiz giriş ve sonuç hariç beş ana bölümden oluşmaktadır.

Birinci bölümde tutulmaların oluşum şartlarına dair temel bilgiler verdik. Tezimizin ikinci bölümünde, Avrupa astronomi tarihinde tutulma hesapları ve gözlemleri konusunu genel hatlarıyla ele aldık. Üçüncü, dördüncü ve beşinci bölümler tezimizin esas konusunu inceleyen bölümlerdir. Bu bölümleri 1800-1922 yılları arasında Osmanlı astronomi literatüründe yer alan tutulma hesaplarına ve gözlemlerine ayırdık. Bu bağlamda tezimizin üçüncü bölümü, Osmanlı'da Güneş ve Ay tutulma hesaplamalarının teorik ve uygulama yönünün araştırılmasına dair bulguları içermektedir. Bu amaç doğrultusunda öncelikle 1800-1922 yılları arasında meydana gelen tüm tutulmaların tarihleri, astrofizikçi Fred Espenak tarafından

hazırlanmış ve NASA'nın “*Five Millennium Catalog of Lunar Eclipses*” ve “*Five Millennium Catalog of Solar Eclipses*” başlıkları altında verilmiş beş bin yıllık Güneş ve Ay tutulma listelerinden tespit ettik¹ ve ardından, özellikle Osmanlı coğrafyasında gerçekleşen ve gerçekleşmeyen Güneş tutulmalarını belirledik. Ayrıca *Stellarium* adlı astronomi programından da yararlanarak, belirli bir tarihte olan tutulmanın Osmanlı'da gözlenip gözlenmediği, eğer gözlendiyse türü, saati gibi verileri elde etmeye çalıştık. Daha sonra belirtilen dönem aralığında gerçekleşen Ay ve Güneş tutulmalarıyla ilgili bilgilerin yer aldığını tespit ettiğimiz *zîc*, *takvîm-i sâl*, *ahkâm-ı tâlî-i sâl* ve *sâlnameler*de yer alan tutulma bilgilerini inceledik. Tezimizin dördüncü bölümünde, 19. yüzyıl Avrupası'nda tutulmalar vasıtasıyla astronomiye yapılan yeni katkıların, Osmanlı'da eğitim maksadıyla hazırlanmış astronomi içerikli kitaplara nasıl yansıdığını araştırdık. Beşinci bölümde ise Osmanlı astronomi tarihi kapsamında tutulma gözlemlerinin yeri ve tutulmaların Osmanlı toplumundaki sosyal etkileri, gazete ve arşiv belgeleri ile kişisel veya kurumsal çerçevede hazırlanmış raporları inceleyerek belirlemeye çalıştık.

B. Terminoloji

Araştırmamız boyunca yaptığımız metin analizlerinde, Güneş tutulması için genellikle örtmek/kararmak anlamına gelen *kûsûf* kelimesinin kullanıldığı tespit edilmiştir. Güneş tutulmasının çeşitleri için ise şu terimler tercih edilmektedir: Tam Güneş tutulması için *kûsûf-i küllî*, kısmî/parçalı Güneş tutulması için *kûsûf-i cüz'î* ve halkalı Güneş tutulması için *kûsûf-ı halkavî*. Diğer taraftan Ay tutulması için *husûf* terimi kullanılmaktadır. Eğer tutulma bir tam Ay tutulması ise *husûf-i küllî* ve kısmî/parçalı Ay tutulması ise *husûf-i cüz'î* terimleri ile ifade edilmektedir. Ayrıca *husûf* kelimesinin Güneş tutulmaları için de kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu durumlarda karışıklık olmaması için, metinde anlatılan tutulma tanımlarının dikkatle incelenmesi gerekmektedir.

Tutulmanın başlangıcı, maksimum tutulma anı ve tutulmanın bitişi gibi aşamalar için kullanılan terimler, metinlerde karşımıza çıkan bir diğer konudur. Bunlar şu şekilde özetlenebilir:

¹ Bundan sonra bu listeler sırasıyla şu şekilde kısaltılarak verilecektir: 5MCLE ve 5MCSE.

- *bed'ü'l-küsûf*. Ay'ın gölgeye girişi ifade edilmek istendiğinde kullanılır.
- *sükût*. Kararmanın başladığı andan tamamlandığı ana kadar geçen zamanı tanımlamak için kullanılır.
- *vasat/vast*. Tam tutulma anıdır. Tutulmanın ortası ve maksimum anı olarak da ifade edilir. Gök cisminin gölge içinde geçirdiği tutulma süresini ifade etmek için kullanılan terimdir.
- *tamâmü'l-incilâ*. Gölgeden çıkma süreci için kullanılan ifadedir².
- *isbâ'*. İnsan parmağı ile ifade edilen ölçü birimi.³ Tutulmalar sırasında kararan yüzeyin alanının belirlenmesi için Güneş ve Ay'ın yarıçapı *isbâ'* adı verilen 12 eşit parçaya ayrılarak, bu parçalardan ne kadarlık bir kısmın gölgeye dahil olduğu belirlenir. Tam tutulma 12 birim olarak kabul edilir.⁴

Yine tutulmaların gerçekleşmesi aşamasında hesaplarda başvuru parametreler de metinlerde karşımıza çıkmıştır. Tutulmanın gerçekleşmesi için gerekli şartlardan biri Ay'ın düğüm noktalarına yakın olmasıdır ve düğüm noktaları *ukde* terimi ile ifade edilir. Bazen iniş ve çıkış düğümleri de özel olarak belirtilmektedir. Bunlar için *zeneb* (iniş) ve *re's* (çıkış) terimleri kullanılır. Diğer taraftan eğer bir Güneş tutulmasından bahsediyorsak Ay'ın yeni ay evresinde olması ve eğer bir Ay tutulmasından bahsediyorsak Ay'ın dolunay evresinde olması gerekmektedir. Bu aynı zamanda elongasyon açıları (*el-bu'd*) ile ilgili olup şu ifadeler ile ilişkilidir:

- Kavuşum (konjonksiyon) zamanı *ictimâ'* kelimesi ile ifade edilir.
- Karşı konum (opozisyon) zamanı *istikbâl* kelimesi ile ifade edilir.

Tutulma hesaplarında bir diğer önemli parametre ise paralaks olup, metinlerde *ihtilâf-ı manzar* terimi ile verilir. Tezimiz kapsamında incelediğimiz metinlerden elde ettiğimiz diğer terimler ise gerek görüldükçe yazımızda verilmiştir.

² Eilhard, Wiedemann, "Küsûf", **The Encyclopaedia of Islam**, C.V, Leiden: Brill, 1986, s.535-537; Eilhard, Wiedemann, "Küsûf ve Husûf," **İslam Ansiklopedisi**, C.VI, İstanbul: MEB, 1988, s.1116; Yavuz, Unat, "Küsûf," **TDV İslam Ansiklopedisi**, C. XXVI, Ankara: TDV Yayınları, 2002, s.578-579.

³ Bugün de amatör astronomi gözlemlerinde, gökyüzündeki uzaklıklar veya takımyıldızların büyüklüklerine dair açılar, parmak ölçü birimi ile ifade edilebilmektedir. Gözlemci kolunu uzattığında bir parmağının ucu yaklaşık olarak 1° genişliğinde kabul edilir. Ayrıntılı bilgi için bkz. M. Emin Özel, Talat Saygıç, **Gökyüzünü Tanıyalım**, Ankara: TÜBİTAK, 1998, s. 8.

⁴ Edward Stewart Kennedy, "A Survey of Islamic Astronomical Tables", **Transactions of the American Philosophical Society**, C.XLVI, No:2, Philadelphia, 1956, s. 143.

C. Literatür Özeti

Bir araştırma konusu olarak Güneş ve Ay tutulmaları hakkında yapılan çalışmalar ağırlıklı olarak şu şekillerde karşımıza çıkmaktadır: *Eski çağlarda Güneş ve Ay tutulma hesapları ve gözlemi*; *Klasik dönem İslam Medeniyeti'nde Güneş ve Ay tutulma hesapları ve gözlemi*; *Avrupa astronomi tarihinde Güneş ve Ay tutulma hesapları ve gözlemi*.

Eski çağlarda Güneş ve Ay tutulmaları konusunda çalışan araştırmacılar genel olarak bu dönemde yaşayan insanların “*Tutulma olayı ne demektir? Neden bir tutulma gerçekleşir?*” sorularını nasıl cevaplandıklarını ve gelecekte gerçekleşecek bir tutulma olayının hangi yöntemler ile hesaplandığını ortaya koymayı hedeflemektedirler. Bunun için metinlerde geçen tutulma kayıtları ve bu kayıtların analizleri araştırmanın kapsamını oluşturmaktadır.⁵ Ay ve Güneş tutulmasını başarılı bir şekilde tahmin etme ve nasıl gerçekleştiğini açıklama çabası daha sonra coğrafi olarak yayılmış ve *tutulma teorisi*, *hesaplama teknikleri* ve *yeni gözlemlere bağlı hazırlanan astronomi cetvelleri* yönündeki gelişmeler sayesinde kümülatif olarak ilerlemiştir. Bu bağlamda Clemency Montelle'nin *Chasing Shadows: Mathematics, Astronomy, and the Early History of Eclipse Reckoning* isimli kitabı gerek eski çağlar gerekse İslam Medeniyeti'nde tutulma tahmini ve hesaplama teknikleri hakkında verdiği bilgiler sayesinde kültürler arası bilgi aktarımını bu göksel fenomen üzerinden inceleme imkanı sunmaktadır.⁶ Diğer taraftan S. Mohammad Mozaffari'nin halkalı tutulmalar örneği çerçevesinde ortaçağ astronomlarının Batlamyus astronomisi bağlamında tutulma olgusunu nasıl anlamlandırdıkları ve tanımladıkları sorusunu ele aldığı “A Case Study of How Natural Phenomena Were Justified in Medieval Science: The Situation of Annular Eclipses in Medieval Astronomy” isimli makalesi bilim tarihi çalışmalarında araştırmacılara yöntem bağlamında örnek oluşturması bakımından önemlidir.⁷ Ayrıca Edward S. Kennedy ve Nazım Faris'in Yahya Mansur'un Zîcî'nde yer alan tutulmalar bölümüne ait analiz sonuçlarını paylaştıkları “The Solar Eclipse

⁵ Örnek çalışmalar için bkz. John Knight Fortheringham, “A Solution of Ancient Eclipses of the Sun”, **Monthly notices of the Royal Astronomical Society**, C. LXXXI, 1920, s.104–126; Richard, Stephenson, Louay J. Fatoohi, “Thales's Prediction of a Solar Eclipse,” **Journal for the History of Astronomy**, C. XXVIII, 1997, s.279-282.

⁶ Clemency Montelle, **Chasing Shadows: Mathematics, Astronomy, and the Early History of Eclipse Reckoning**, Baltimore: The John Hopkins University Press, 2011.

⁷ S. Mohammad Mozaffari, “A Case Study of How Natural Phenomena Were Justified in Medieval Science: The Situation of Annular Eclipses in Medieval Astronomy,” **Science in Context**, C.XXVII, S.1, 2014, 33-47.

Technique of Yahya b. Abi Mansur” isimli makalesi,⁸ Klasik dönem İslam Medeniyeti’nde tutulma teknikleri konusunda bilgi veren bir çalışma olmasının yanı sıra tezimizde Osmanlı literatüründe yer alan zîclerin tutulmalar ile ilgili bölümlerinin analizi aşamasında takip edilecek yöntemleri belirlememiz açısından örnek olmuştur. Ayrıca Osmanlı döneminde on altıncı yüzyılda gerçekleşen Güneş ve Ay tutulmaları hakkında, S. Mohammad Mozaffari ve John M. Steele’nin “Solar and Lunar Observations at Istanbul in the 1570s” isimli makalesinde, Takiyüddin er-Rasîd’in 1576-1579 yılları arasında gerçekleştirdiği Ay ve Güneş tutulmalarına dayanan analizinin detayları yer almaktadır.⁹ Bu makale de tez çalışmamızın yöntem tayininde referans alınan kaynaklardandır.

Avrupa astronomi tarihinde Güneş ve Ay tutulma hesap ve gözlemleri ise iki kısımda ele alınabilir. On beşinci yüzyıldan itibaren astronomik seyir yöntemlerinde meydana gelen ilerlemeler ve buna bağlı olarak enlem-boylam tayininde hassasiyet arayışı, tutulma hesaplama tekniklerinde gelişmelere neden oldu. Bu konuyla ilgili Maria M. Portuondo’nun “Lunar Eclipses, Longitude and the New World” isimli makalesi¹⁰ ve Suzanne Débarbat’ın “Historical Eclipses in Europe” isimli makalesi¹¹ yararlı kaynaklardan birkaçıdır. On dokuzuncu yüzyılda Avrupa’da astrofizik alanındaki gelişmelere bağlı olarak özellikle Güneş tutulmalarına ait gözlemler önem kazanmış ve dönemin gelişmiş aletleri ile yapılan yeni gözlemlerden elde edilen veriler ile yeni keşifler gerçekleşmiştir. Bu dönem ile ilgili öne çıkan bazı araştırmalar şunlardır: *Eclipses, Transits, and Comets of the Nineteenth Century How America’s Perception of the Skies Changed: How America’s Perception of the Skies Changed*,¹² *Celestial Shadows: Eclipses, Transits, and Occultations*.¹³

On dokuzuncu yüzyılda Osmanlı astronomi tarihinde tutulmalar konusunda yazılmış referans kaynaklara ek olarak, son yıllarda yayınlanmış olan Prof. Dr. Feza

⁸ Edward S. Kennedy, Nazım Faris, “The Solar Eclipse Technique of Yahya b. Abi Mansur,” **Journal for the History of Astronomy**, 1970, C.I, s.20-38.

⁹ S. Mohammad Mozaffari ve John M. Steele, “Solar and lunar observations at Istanbul in the 1570s”, **Archive for History of Exact Sciences**, C.LXIX, S.4, 2015, s. 343-362.

¹⁰ Maria M. Portuondo, “Lunar Eclipses, Longitude and the New World”, **Journal for the History of Astronomy**, C.XL, No: 3, 2009, s.249-276.

¹¹ Suzanne Débarbat, “Historical Eclipses in Europe,” **Contributions of the Astronomical Observatory Skalnat Pleso**, C. XXVIII, No: 3, s. 163-172.

¹² Stella Cottam, Wayne Orchiston, **Eclipses, Transits, and Comets of the Nineteenth Century How America’s Perception of the Skies Changed: How America’s Perception of the Skies Changed**, Switzerland, Springer International Publishing, 2015.

¹³ John, Westfall, William Sheehan, **Celestial Shadows: Eclipses, Transits, and Occultations**, USA, Springer, 2015.

Günergun'un "The Ottoman Ambassador's Curiosity Coffe: Eclipse Prediction with De La Hire's "Machine" Crafted by Bion of Paris", "Salih Zeki ve Astronomi: Rasathane-i Amire Müdürlüğü'nden 1914 Tam Güneş Tutulmasına ve Türkiye'de Güneş Tutulması Gözlemleri Üzerine Tarihsel Notlar" başlıklı makaleleri içeriklerindeki önemli tespit ve değerlendirmeler sayesinde, araştırmacılara yeni ufuklar açmıştır.¹⁴ Bu makaleler tez konumuzun dönem aralığı ve konusu ile doğrudan ilişkili olması nedeniyle tezimizin önemli kaynaklarındandır.



¹⁴ Feza Günergun, "Türkiye'de Güneş Tutulması Gözlemleri Üzerine Tarihsel Notlar," **Dörtöge**, C. I, No: 1, 2012, s.17-45; Feza Günergun, "Salih Zeki ve Astronomi: Rasathane-i Amire Müdürlüğü'nden 1914 Tam Güneş Tutulmasına", **Osmanlı Bilimi Araştırmaları**, C.VII, No:1, 2005, s.97-122; Feza Günergun, "The Ottoman Ambassador's Curiosity Coffe: Eclipse Prediction with De La Hire's "Machine" Crafted by Bion of Paris", eds. F. Günergun, D. Raina, **Science Between Europe and Asia: Historical Studies on the Transmission, Adoption and Adaptation of Knowledge**, Dordrecht Heidelberg London New York: Springer, 2011, s.103-123.

BİRİNCİ BÖLÜM

GÜNEŞ VE AY TUTULMALARINA AİT TEMEL BİLGİLER

1.1. DÜNYA, GÜNEŞ VE AY'IN HAREKETLERİ

Dünya'nın kendi eksenini etrafında batıdan doğuya doğru yaptığı 360 derecelik dönüş hareketi *gerçek hareket* olup, bir *günlük eksensel hareketi* oluşturmaktadır. Dünya bu günlük hareketini yaptığı sırada, Güneş çevresinde elips bir yörünge üzerinde de ilerlemektedir. Dolayısıyla, Dünya günlük eksensel hareketini ve yörüngesel hareketini bir arada gerçekleştirir. Dünya üzerindeki bir gözlemci bu *gerçek hareketi*, gök cisimleri gök küre üzerinde, doğudan batıya doğru hareket ediyor gibi gözler. Bu ise gök cisimlerinin *görünen hareketi*dir¹.

Güneş'in yıllık *görünen hareketi*, ekliptik denilen düzlem üzerinde gerçekleşmektedir. Ancak ekliptik düzlem ile Dünya'nın eksenini birbiri ile çakışmadığı için ekliptik düzlemi ve gök ekvator düzlemi arasında $23^{\circ}26''$ lık bir açı oluşur. Bu açı Dünya'nın eksen eğikliğidir. Eksen eğikliğinin bir sonucu olarak ise Güneş ışınlarının yeryüzüne düşme açıları yıl boyunca değişim gösterir ve dört önemli gün ortaya çıkar: *İlkbahar ekinoksu (21 Mart)*, *Yaz solstisi (22 Haziran)*, *Sonbahar ekinoksu (23 Eylül)*, *Kış solstisi (22 Aralık)*.²

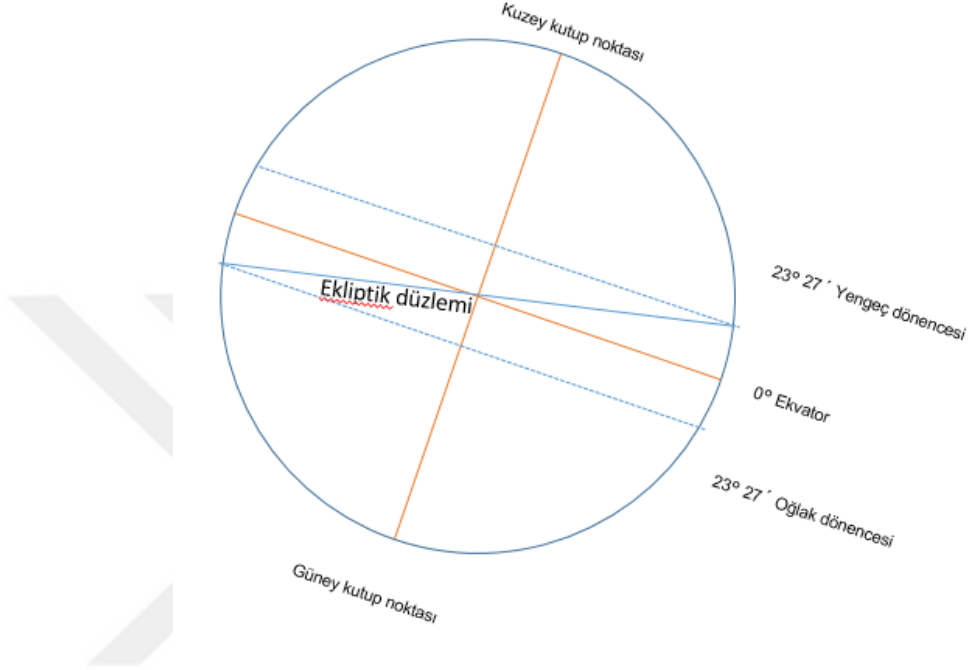
Diğer yandan Güneş'in doğumundan batışına kadar ufkun üstünde çizdiği yay, *gündüz yayı*; ufkun altında çizdiği yay ise *gece yayı* olarak adlandırılmaktadır. Toplamda 360° olan bu iki yay, *Güneş'in gün dairesini* oluşturur. 21 Mart civarında yani ilkbahar ekinoksunda gün dairesinin yarısı gece, yarısı ise gündüz yayıdır. Yani gece ve gündüz süreleri eşittir.³ Güneş, 22 Haziran'da yaz solstisine geldiğinde en uzun gün ve en kısa gece yaşanır. Bir başka ifade ile bu tarihte gündüz yayı, gece yayına göre ufkun daha üstündedir. Bu tarihten sonra gündüz süresi kısaltmaya ve gece süresi artmaya başlar. Güneş, 23 Eylül'de sonbahar ekinoksuna geldiğinde tekrar gündüz-gece eşitliği ve 22 Aralık'ta yani Güneş kış solstisine uğradığında ise

¹ Süha Bayturalı, **Astronomik Seyir**, C.I, İstanbul: TÜDEV Yayınları, 2000, s.5.

² Salih Karaali, **Genel Astronomi 1**, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları, 1999), s.16.

³ İsmail Gökmen, **Astronomi Lise 3 Fen Kolu**, İstanbul: Kurtulmuş Matbaası, 1972, s.11.

en kısa gündüz ve en uzun gece yaşanır. 21 Mart'a gelindiğinde bir döngü tamamlanmış olur.

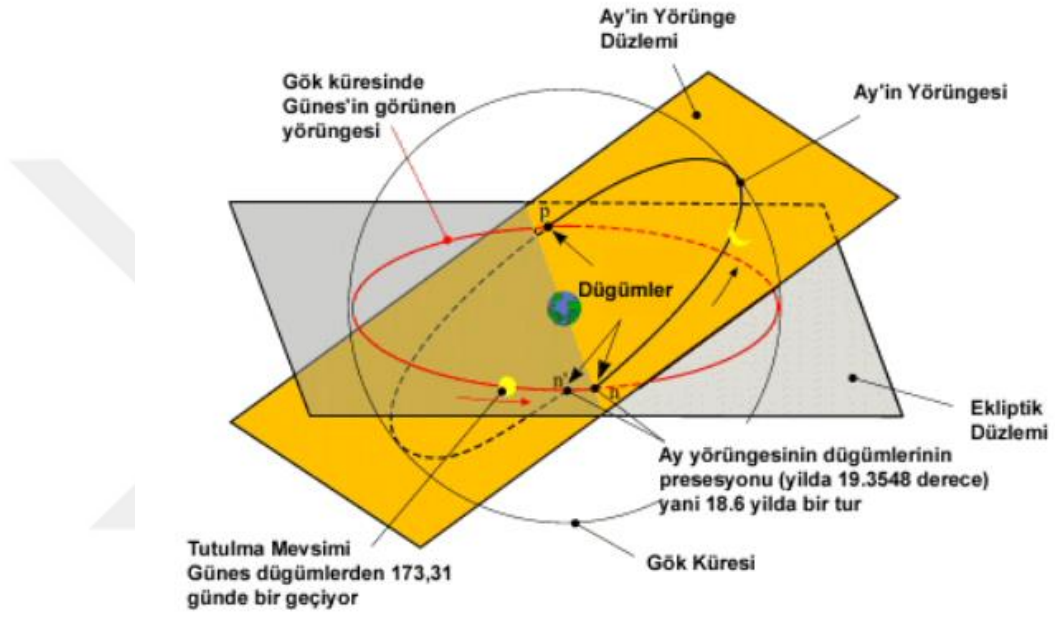


Şekil 1.1: Ekliptik düzlemi ve ekvator düzlemi arasındaki eğim açısının gök küresi üzerindeki gösterimi. **Çizim: Solmaz Ceren Özdemir**

Ay'ın Dünya'dan görülebilmesi Güneş'ten aldığı ışınları yansıtmasına bağlı olduğundan, bu gök cisminin Dünya ve Güneş'e göre konumu önemlidir. Ay hem Dünya'nın etrafında hem de Dünya ile birlikte Güneş'in etrafında dolanmasından dolayı gözlemci için iki farklı *görünen* hareket söz konusu olur. Bunlardan biri Ay'ın evreler göstermesi ve diğeri ise doğuya doğru kaymasıdır. Diğer gök cisimlerinde de olduğu gibi doğan ve batan Ay, her 24 saatte doğuya doğru ve yıldızlara göre $13^{\circ}11''$ lık bir kayma yapmaktadır. Diğer bir ifadeyle -1° yaklaşık 4 dakikaya karşılık geldiğinden- Ay, Güneş'e göre her gün yaklaşık 52 dakika geç doğar.⁴ Bu kayma, gök küre üzerinde, yıldızlar arasında bir büyük daire şeklinde gözlenir. Bu daire, Ay'ın görünen dairesidir, diğer bir deyişle Ay'ın gerçek yörüngesinin gök küre üzerindeki izdüşümüdür. Ancak Ay'ın yörüngesi, ekliptik dairesine göre kuzeye doğru $5^{\circ}8'11''$

⁴ Karaali, **a.g.e.** s. 39; Gökmen, **a.g.e.**, s. 17.

eğiktir.⁵ Her iki yörüngenin kesiştiği noktalar *düğüm noktaları* olarak adlandırılmaktadır. Ay'ın aylık görünür hareketi sırasında, ekliptiğin güneyinden kuzeyine geçerken (yani ekliptiğin alt kısmından üst kısmına geçerken) rastlanan kesim noktasına Ay yörüngesinin *çıkış düğümü*, diğerine de *iniş düğümü* denir.



Şekil 1.2: Ay ve Güneş yörüngeleri arasındaki açı ve iniş-çıkış düğümleri.

Tamer Ataç, **Güneş Tutulmaları Hakkında Genel Bilgi**,

<http://www.kandilli.boun.edu.tr/astronomy/buay/gunestutulmasi.pdf> , Erişim tarihi: 30 Haziran 2021.

Güneş'ten dolayı Ay yörüngesinin düğümler çizgisi batıya doğru (eksi yönde) her gün yaklaşık olarak 3,177 dakikalık bir kayma hareketi yapmaktadır. Ay'ın görülme süresi, çıkış düğümünün konumu ile ilişkili olduğundan hem mevsimden mevsime hem de yıldan yıla değişiklik göstermektedir. Ay'ın, aynı düğüm noktasından arka arkaya iki defa geçmesi için gerekli olan süre, düğümlerin presesyonu nedeniyle 27,2122 gündür. Bu periyot, *düğüm ayı (drakonik ay)* olarak anılır.⁶ Ay'ın ve

⁵ Abdullah Kızılırmak, **Astronomi Dersleri II. Güneş Sistemi**, İzmir: Ege Üniversitesi Matbaası, 1966, s.59.

⁶ Karaali, **a.g.e.**, s.46.

Güneş'in sırasıyla, yıldızlara göre günde ortalama 13° ve 1°'lik görünen hareketi sebebiyle Ay da Güneş'e göre günde 12°'lik görünen bir harekette bulunur.

Dünya-Ay ve Dünya-Güneş doğrultuları arasındaki açı sürekli olarak değişmektedir ve bu açığa Ay'ın *elongasyonu* denmektedir. Elongasyondaki bu değişim, ışığı yansıtan yüzeyin şekil ve büyüklüğünün de değişmesine ve buna bağlı olarak Ay'ın her gece aynı şekilde görülmemesine neden olur. Bu duruma Ay'ın evreleri (safhaları) denir.⁷ Güneş ile Ay, Dünya'ya göre aynı hizada ve aynı yönde olduğundan, Ay'dan yansıyan ışınlar Dünya'ya ulaşmaz. Yani Ay'ın Dünya'ya bakan tarafı karanlıkta kalır. Elongasyon açısının 0° olduğu bu durum *konjonksiyon* (*kavuşum*) safhasıdır ve Ay'ın görülmediği bu evreye *yeniyay evresi* denmektedir. Bu evreden sonra uzak yıldızlara göre her gün yaklaşık 52 dakika kadar geç doğan, yani doğuya kayan Ay, Güneş'in gerisinde kalır. Buna bağlı olarak elongasyon açısı değişir ve yavaş yavaş Ay'ın aydınlık yüzünün bir kısmı görülmeye başlar. Ay'ın elongasyonu 90 dereceden küçük olduğu zaman görülen, Ay'ın *hilal evresidir*. Güneş battıktan biraz sonra ufku batısında bulunur. Güneş, Ay ve Dünya dik açı yaptıklarında Ay'ın aydınlık kısmının yarısı görülebilir ve Ay'ın bu sırada oluşan görüntüsü *ilk dördün evresidir*. Bu durumda Ay, Güneş'ten 6 saat geri kalmıştır. Güneş batarken, Ay, gözlem yerinin meridyeni üzerinde yer alır ve gece yarısına kadar gözlemlenebilir. Bu evreden sonra Ay'ın aydınlık yüzü Dünya'ya daha fazla dönmeye başlar ve elongasyon açısı 90° ile 180° arasında olduğunda, *şişkin Ay evresi* meydana gelir. Dünya, Güneş ile Ay arasına girdiğinde açı 180° olur ve bu cisimler *opozisyon* (*karşı konum*) durumundadır. Bu sırada Ay'ın aydınlık yarım küresi Dünya'dan tamamen görülebilir ve bu evreye *dolunay evresi* denir. Bu evrede, Güneş batarken doğan Ay, sabaha kadar 12 saat ufku üstünde kalır. Dolunaydan sonra elongasyon açısı küçülmeye başlar. Ay, Güneş ve Dünya arasındaki açı 270° olduğunda, artık *son dördün evresi* söz konusudur. Bu evrede Ay, Güneş'ten 18 saat geridedir ve gece yarısından sonra doğar. Son dördün evresinde de ilk dördün evresinde olduğu gibi Ay'ın yarısı görünmektedir. İlk dördün evresinde aydınlık kısım batıya yönelirken, son dördün evresinde doğuya yöneliktir. Bu evreden sonra görülen bir hilal evresi daha bulunmaktadır. Fakat bu hilal, yalnızca sabahları görülebildiğinden *sabah hilali* olarak adlandırılmaktadır.⁸ Daha sonra Ay tekrar yeniyay evresine geçer. Ay'ın tüm bu evrelerini tamamladığı süre halk arasında *ay* olarak adlandırılmaktadır. Ay'ın aynı

⁷ A.e., s. 39-40; Gökmen, a.g.e., s. 15.

⁸ Karaali, a.g.e., s. 39-41; Gökmen, a.g.e., s. 97-98.

safhada arka arkaya iki defa bulunması için geçen zamana *Ay'ın sinodal periyodu* (kavuşum ayı) denir ve yaklaşık 29,53059 gündür. Dünya ile Ay'ın, Güneş etrafındaki ortak hareketine bağlı olarak ortaya çıkan başka bir periyot tanımı daha bulunmaktadır. Dünya'dan bakan bir gözlemci için Ay'ın gökyüzünde belli bir noktadan (örneğin yıldızdan) arka arkaya iki defa geçmesi için gerekli süre *Ay'ın sideral periyodu (yıldız ayı)* olarak adlandırılmaktadır. Bu periyot ortalama 27,32166 gün olup, sinodal periyottan yaklaşık 2 gün daha kısadır.⁹ Birbirinden farklı olan bu periyotlar, Dünya ve Ay'ın Güneş etrafındaki ortak hareketlerine bağlı olarak ortaya çıkmıştır. Bu periyotlar ile ilişkili olan tutulmalar da Dünya, Ay ve Güneş'in birbirlerine göre konumları sonucunda ortaya çıkmaktadır.



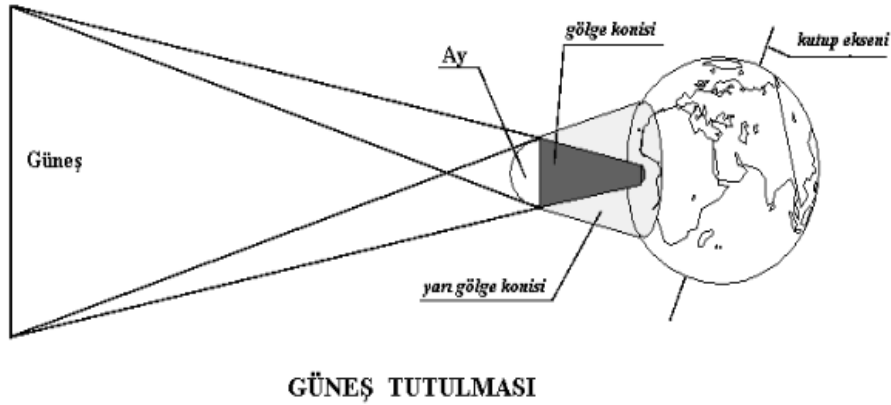
Resim 1.1: Ay'ın evreleri
<https://solarsystem.nasa.gov/resources/676/phases-of-the-moon/>,
(Erişim tarihi: 3 Haziran 2020)

⁹ Kızılırmak, **a.g.e.**, s. 59; Karaali, **a.g.e.**, s. 44; Gökmen, **a.g.e.**, s. 104-105.

1.1.1. Güneş Tutulması ve Türleri

Güneş, Ay ve Dünya'nın ışık kaynağıdır. Güneş'in aydınlatığı yüzeyin arka tarafında bir gölge konisi oluşmaktadır ve bu gölge konisi, Ay'ın ya da Dünya'nın gölgesi olarak adlandırılır. Bu gölge konisinin hiçbir ışık almayan koyu renkli kısmı *umbra* (tam gölge konisi), ışığın tutulma sırasında tamamen kesilmediği, daha az karanlık olan ikinci bölge *penumbra* (yarı gölge konisi) olarak adlandırılmaktadır.¹⁰

Bir Güneş tutulmasının meydana gelebilmesi için Ay yeniay safhasında ve düğümlerden birine yakında, yani ekliptik üzerinde olması gerekir. Bu şartlar altında, Ay'ın yörünge hareketi sırasında, Dünya ile Güneş arasına girmesi ve Ay'ın Güneş'i kısmen ya da tamamen örtmesi sonucunda Güneş tutulması gerçekleşmektedir.¹¹



Şekil 1.3: Güneş tutulması
<http://www.koeri.boun.edu.tr/astronomy/TUT/tutulmabilgileri.htm>
(Erişim tarihi: 31 Mart 2020).

Güneş tutulması ile ilgili bilinmesi gereken bir diğer unsur ise Dünya üzerinden sadece sınırlı bölgelerden gözlenebileceğidir.¹² Bunun nedeni ise Ay'ın yarıçapının, Dünya'nın yarıçapından daha küçük olması ve Dünya'nın tamamının, Güneş ve Ay

¹⁰ Clemency Montelle, **Chasing Shadows: Mathematics, Astronomy, and the Early History of Eclipse Reckoning**, Baltimore: The John Hopkins University Press. 2011, s. 23-24.

¹¹ William Marshall Smart, **Textbook on Spherical Astronomy**, London: Cambridge University Press, 1977, s.386.

¹² A.e., s. 386.

kürelerinin dış teğetlerinin oluşturduğu gölge konisinin içine girememesidir. Diğer taraftan, Dünya-Güneş ve Dünya-Ay uzaklıkları, yörüngenin elips şeklinde olmasına bağlı olarak devamlı değişir. Bu nedenle, Güneş tutulması farklı şekillerde gerçekleşmektedir.

Bunlardan biri *tam Güneş tutulması*dır. Bu tutulma çeşidinde Dünya'dan gözlenen Güneş diski, Ay'ın gölgesi ile tamamen örtülür. Tutulmanın ne kadar süreceği ve ne kadar bir alandan gözlenebileceği ise Dünya'nın hareketi ve Ay'ın gölge konisindeki konumu ile ilişkilidir. Eğer tutulma Dünya'nın, Ay'ın gölge konisinin tepe noktasından geçtiği sırada gerçekleşiyorsa, Güneş kısa bir süre için Ay'ın gölgesi ile örtülür ve bu olayın gerçekleştiği gözlem yerinde tam Güneş tutulması gerçekleşir. Eğer Dünya, Ay'ın gölge konisinin içinden geçerse bu sefer bu tutulma çeşidi Dünya üzerinde daha geniş bir bölgeden gözlenebilir ve tutulma süresi daha uzun bir sürede gerçekleşir.

Bir diğer tutulma çeşidi *parçalı Güneş tutulması*dır. Bu tutulma çeşidi Dünya, Ay'ın yarıgölge konisinde bulunduğunda gerçekleşir. Bu tutulma gerçekleştiğinde, Güneş'in bir parçası gözlemci tarafından görülür. Dünya, Ay'ın gölge konisinin uzantısından geçtiği sırada gözlem yerinden bakıldığında Güneş'in ortası görünmeyip, yalnızca bir halka şeklinde kenarları görünürse, bu tutulma halkalı Güneş tutulması olarak adlandırılır.¹³



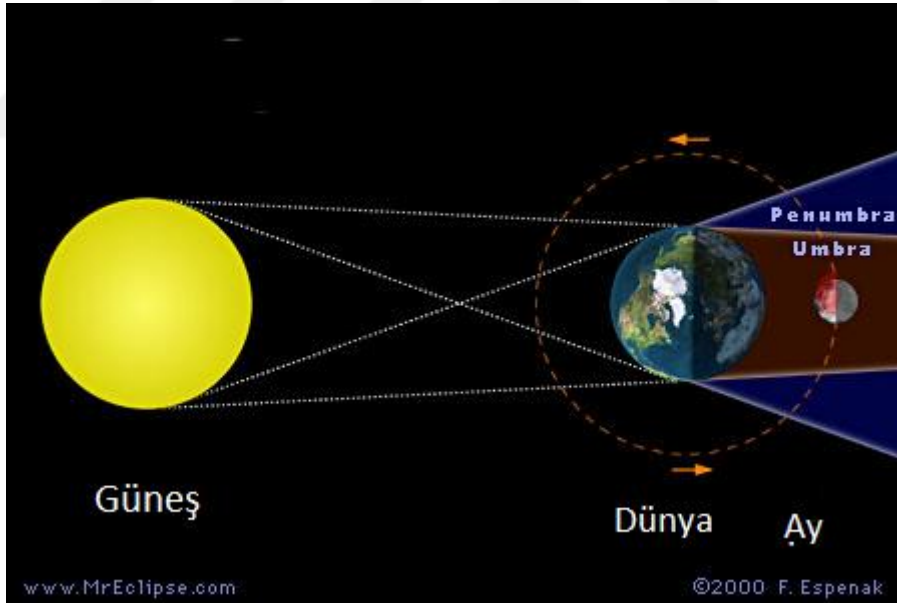
Resim 1. 2 : Tutulma aşamaları ve temel kavramlar. Tamer Ataç, **Güneş Tutulmaları Hakkında Genel Bilgi**, <http://www.kandilli.boun.edu.tr/astronomy/buay/gunestutulmasi.pdf> , Erişim tarihi: 30 Haziran 2021.

¹³ Nadir Doğan, **Güneş Fiziği ve Güneş-Ay Tutulmaları**, Ankara: Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları, 1988, s. 218-225.

1.1.2. Ay Tutulması ve Türleri

Ay tutulması, Ay'ın kendi yörüngesinde dolanırken Dünya'nın gölgesine girmesi sonucu oluşan bir gök olayıdır. Tutulmanın gerçekleşmesi için Ay'ın dolunay evresinde yani opozisyon konumunda olması gerekir. Fakat Ay'ın yörünge düzlemi, ekliptiğe göre $5^{\circ}8'11''$ eğimli olduğu için, her dolunay evresinde Ay tutulması meydana gelmez. Ay'ın aynı zamanda düğüm noktalarından birinde veya bu noktaların yakınında bulunması gerekmektedir.¹⁴

Bir diğer önemli durum ise düğümlerin yerinin sabit olmamasıdır. Eğer düğüm noktaları sabit olsaydı, tutulmalar her yıl aynı zamanlarda gerçekleşirdi. Retrograt (geriye doğru) hareket nedeniyle düğümler, 18,6 yılda bir ekliptiği dolaşır. Bu geriye doğru hareket sebebiyle, Güneş'in ekliptik üzerinde hareket ederken, bir düğümden geçişinden sonra, tekrar aynı düğüme gelmesi için bir yıldan 19,64 gün daha az bir zamana ihtiyaç vardır.



Şekil 1.4 : Ay Tutulması, <http://www.mreclipse.com/Special/SEprimer.html>,
(Erişim tarihi:31 Mart 2020)

Güneş tutulmasında gölge, Dünya'nın farklı noktalarına değişik zamanlarda geleceğinden, tutulma da her noktada farklı anlarda gerçekleşir. Bu nedenle her yer için ayrı ayrı hesaplama yapılmaktadır. Ay tutulması ise Dünya'da gece olan yerlerden

¹⁴ Karaali, **A.g.e.**, s. 74; Smart, **A.g.e.**, s. 378.

gözlenebilmektedir. Başka bir ifadeyle Ay tutulması, Ay'ın görülebildiği her yerden, yani Ay ufkun üstünde olduğu sürece gözlenebilir. Bu nedenle tutulmanın şekli, gözlem yerine bağlı değildir. Eğer Ay'ın tamamı, tam gölge konisi içine girmişse, Ay'ın bütün yüzeyi ışık alamaz ve bu durumda *tam Ay tutulması* gerçekleşir. Ay'ın, bir kısmı, tam gölge konisi içine girmişse Dünya üzerinde Ay'ın bir kısmı görünür ve *parçalı Ay tutulması* meydana gelir. Ay, Dünya'nın yarıgölge konisinde bulunduğu anda ise Ay'ın bütün yüzeyi Güneş'in sadece bir kısmından ışık alacağından, Ay sönük olarak görülür. Bu şekildeki tutulmalar *penumbra tutulmaları* olarak ifade edilmektedir. Penumbra tutulmaları ile atmosferin üst tabakalarına dair bilgiler edinmek mümkün olduğundan bu tutulma türü önem kazanmıştır, fakat gözlenmesi kolay değildir.¹⁵

1.1.3. Saros Periyodu ve Bir Tutulmanın Gerçekleşme Şartı

Babil'de astronomlar yapmış oldukları hesaplamalar sonucunda bir tutulmadan 6585 gün sonra tekrar aynı tutulmanın olduğunu fark etmişlerdir. Bu, 18 yıl 11 günlük süre "saros" olarak adlandırılmaktadır. Bu süre ile bir tutulma hattında daha önce gerçekleşmiş olan bir tutulmanın sürenin sonunda aynı bölgede ve aynı tutulma türü ile yeniden gerçekleşeceği belirtilmektedir.

Ay, iniş veya çıkış düğümünden geçtikten bir drakonik ay sonra tekrar aynı düğümünden geçer. Diğer taraftan Ay, bir uygun evreden geçtikten bir sinodal ay sonra tekrar aynı evreden geçer. Bir sinodal ay ile bir drakonik ay karşılaştırıldığında, 223 sinodal ay için geçen zaman 6585,324 gün; 242 drakonik ay için geçen zaman 6585,352 gün olur. Bunlar arasındaki fark: 0,028 gün, yani yaklaşık 40 dakikadır. 40 dakikalık fark sebebiyle, bir saros sonunda Ay, uygun evreye girişinden 40 dakika sonra düğüme gelir. Bunun sonucu olarak, bir saros dönemi sonrasında Güneş, mesela çıkış düğümünde tutulma için uygun safhaya girdiği zaman, Ay ve gölgesi biraz geride kalmış olur. Gölge, henüz ekliptiğe ulaşmadığından güney yönde bulunacaktır. Bunun anlamı, tutulmanın ekliptiğe göre daha güneyde oluşacağıdır. Eğer tutulma iniş düğümünde ise gölge kuzeyde kalır ve tutulma ekliptiğin kuzeyinde gerçekleşir.¹⁶

¹⁵ Doğan, A.g.e., s. 218-225.

¹⁶ A.e., s. 243-245.

İKİNCİ BÖLÜM

AVRUPA ASTRONOMİ TARİHİNDE TUTULMA HESAPLARI VE GÖZLEMLERİ

Ay'ın ve Güneş'in birbirine göre göksel konumu, çok eski zamanlardan itibaren gözlem ve hesaplamalarla tayin edilmiş ve bu konunun tutulmalar ile ilişkisi fark edilmiştir. Buna göre Ay tutulmasının, Ay'ın dolunay evresinde, yani bu gökcismi Güneş'ten 180° uzaktayken; Güneş tutulmasının ise Ay'ın yeni ay evresinde, yani Güneş ile Ay'ın kavuşum konumunda (0°) gerçekleşmesi gerektiği biliniyordu. Diğer taraftan bir Güneş yılı boyunca her dolunay ve yeni ay evresinde tutulmanın meydana gelmemesinin nedeni olarak, Ay'ın gerçek yörüngesinin gök küresi üzerindeki izdüşümü olan düzlem ile Güneş'in yıl boyunca takip ettiği ekliptik dairesine göre eğik olmasından kaynaklandığı da anlaşılmıştı. Bu bağlamda, özellikle tutulmaların ne zaman gerçekleşeceği ve nerede gerçekleşeceğine yönelik tahminler çeşitli hesaplama yöntemleri ile karşımıza çıkmaktadır. Diğer taraftan, on altıncı yüzyılın ikinci yarısından sonra tutulma olayları, sadece tutulmaların nasıl gerçekleştiği ve ne zaman gerçekleşeceği sorularını değil aynı zamanda tutulmaların nerede gerçekleşeceği, gözlemi sırasında hangi aletlerin kullanılabileceğine dair sorulara da cevap aramak için dönemin astronomları açısından gözlenmesi ve üzerine düşünülmesi gereken önemli gök olayları halini almıştır.

Bu bölümde Ay ve Güneş tutulmalarına ait gözlem ve hesaplamalar, Avrupa astronomi tarihindeki gelişmeler çerçevesinde iki alt başlıkta incelenmiştir. Bunun nedeni, zaman içerisinde tutulma gözlemlerinde gerçekleşen değişimlerin ve tutulma olaylarına atfedilen önemin anlatılmaya çalışılmasıdır. Bu anlayış çerçevesinde önce on altıncı yüzyıldan on dokuzuncu yüzyıla kadarlık dönem içindeki tutulma gözlem ve hesaplamaları, sonrasında da 1800-1922 yılları arasında astrofizik alanındaki gelişmeler ele alınmıştır.

2.1. AVRUPA ASTRONOMİSİNDE AY TUTULMA HESAPLARI VE GÖZLEMLERİ

2.1.1. Ay Tutulmaları: Boylam Tayini, Ay Haritası ve Ay Tutulması Esnasında Renk Değişim Gözlemleri (16.-19. Yüzyıllar)

Ay tutulmalarından faydalanarak boylam hesabı yapılması antikçağdan beri bilinen ve kullanılan bir yöntemdir. Ay tutulmaları, Dünya'nın gece olan bölgelerinde senkronize olarak gerçekleşmektedir. Bu tutulmaların, gerçekleştiği yarımkürenin neredeyse yarısında gözlenebilir olması, boylam gibi zamana duyarlı bir hesaplamanın kozmograflar tarafından yapılmasına imkân sağladı. Bu bağlamda, tutulmanın gerçekleştiği bir bölgede gözlemciler, Ay tutulmasının evrelerini yerel saate göre kaydeder, Dünya'nın başka bir bölümünde de uygulanan aynı işlem sonrası bahsi geçen tutulma gözlemine ait yerel saatler karşılaştırılırdı. Boylam dereceleri arasındaki zaman farkı bilindiğinden ($60' = 15^\circ$) kolayca yerel saatler arasındaki farktan yola çıkılarak boylam dereceleri belirlenmekteydi. Batlamyus'un *Coğrafya* kitabında yer alan bu yöntem, daha sonraları İslam Medeniyeti'nde de görülmektedir. Bu yöntemin Avrupa'da kullanımı ise on beşinci yüzyıldan itibaren Batlamyus'un *Coğrafya* kitabının tekrar popüler olması ile mümkün olmuştur.¹ Sabit yıldızlara göre Güneş, Ay ve gezegen konumlarının hesaplanması için astronomik veriler içeren *Alfonso Cetvellerinden* yararlanılarak Toledo ile bir gözlem noktası arasındaki boylam farkı belirlenmiştir. Alman hümanist, kozmograf ve matematikçi Peter Apian (1495- 1552), *Cosmographicus liber* (1524) isimli kitabında, Ay tutulması gözlemlerinden elde edilecek bilgiler ile hesaplanacak boylam belirleme yöntemini savunmuş ve kitabına Leiden şehri için tutulmaların maksimum evrelerini, yani Leiden şehrinde gerçekleşecek olan tutulmanın en belirgin olacağı anı gösteren çizimler eklemiş ve okuyucusundan bu çizimler ile kendi gözlemlerini karşılaştırmalarını istemiştir. Böylece, kitapta verilen çizim ile gözlemcinin yerel saati ilişkilendirilerek, gözlem noktası ve Leiden arasındaki boylam farkı hesaplanabilecekti.

Hollandalı matematikçi ve hekim olan ve aynı zamanda birçok astronomi aleti yapan Gemma Frisius (1508-1555), *De principiis astronomiae* (1530) isimli eserinde boylam belirleme amacıyla mekanik saatler kullanmıştır. Ancak, o dönem için saatler

¹ Maria M. Portuondo, "Lunar Eclipses, Longitude and the New World", **Journal for the History of Astronomy**, 2009, C. XL, No: 3, s. 251.

beklenen hassasiyeti vermediğinden bu yöntem işe yaramamıştır.² On altıncı yüzyılın ikinci yarısından itibaren deniz aşırı yolculuklardaki gelişmelere bağlı olarak denizcilik bilimindeki gelişmeler devam ederken Ay tutulma gözlemleri ile boylam hesabı yöntemi önemini korumaya devam etmiştir. İspanya kralının baş kozmografı ve vakanüvis Juan López de Velasco'nun (1530-1598) Ay tutulmaları ile ilgili projesi buna bir örnek olarak verilebilir. Projenin amacı, 1577-80 yılları arasında gerçekleşecek olan Ay tutulmaları gözlemlerinden elde edilecek verilerin, İspanya'nın deniz aşırı topraklarındaki yerlerin boylam hesabında kullanılmasıdır. Bu proje, İspanya'da denizcilik aktiviteleri nedeniyle kurulan bir enstitü çerçevesinde yürütülmüştür. Kurulan bu enstitünün üç ayağı bulunmaktadır. Bunlardan ilki Sevilla'daki *Case de la Contratación* (Ticaret Evi), ikincisi kolonilerin yönetiminden sorumlu olan Madrid'deki Krallık konseyi *Consejo de Indias* (Hint Adaları Konseyi), üçüncüsü II. Felipe'nin (1527-98) sarayıdır. Projenin başında yer alan Velasco bu proje çerçevesinde, 1577-80 yılları arasında meydana gelen Ay tutulmalarının gözlenmesi ve deniz aşırı tüm yerlerdeki bilgilerin kayıt edilmesine dair tavsiyelerde bulunan ve tutulma etkinliğinin nasıl yapılacağına dair talimatlar veren basılı dökümanlar yayınlamıştır. Bu dökümanlarda, gözlem için nasıl basit bir alet inşa edileceği, gözlemin nasıl sürdürüleceği, gözlem sonuçlarına ait verilerin nasıl tutulacağı gibi konularda talimatlar bulunmaktadır. Ardından bu gözlem notları, analiz edilmek üzere, Amerika kıtalarındaki ve Filipinler'deki İspanyol topraklarının yönetiminden sorumlu olan Hint Adaları Konseyi'ne gönderilmekteydi.³ Daha sonra farklı gözlem yerlerinden gelen bu tutulma verileri, kozmografı tarafından analiz edilmekte ve bu gözlem yerlerinin İspanya'ya göre boylamları hesaplanmaktaydı.

Ay'ın tutulma gözlemleri ve hesaplamaları sadece denizcilikte kullanılmak için değil aynı zamanda Ay ve Güneş'in hareket teorileri üzerine yapılan çalışmalar için de Avrupa'da takip ediliyordu. Tycho Brahe (ö. 1601), 1580'lerin başında Ay teorisi üzerine araştırmalar yapmaya başlamıştı. Tycho Brahe'nin gözlemlerinden yararlanan Johannes Kepler (ö. 1630),⁴ Ay ve Güneş'in hareket teorisi üzerine çalışmış, yapmış olduğu çalışmalar onu, kendi adıyla anılan yasalara götürmüştü.

² A.g.m., s. 252.

³ A.g.m., s.250.

⁴ Johannes Kepler (27 Aralık 1571 – 15 Kasım 1630), gökbilimci, matematikçi ve astrolog. 17.yyda "*Astronomia Nova*", "*Harmonik Mundi*" ve "*Kopernik Astronomisinin Özeti*" adlı çalışmalarının yanı sıra kendi adıyla anılan gezegensel hareket yasaları ile bilinir. Ayrıca çalışmaları Isaac Newton'un evrensel yerçekimi kuvveti teorisine dayanak sağlamıştır.

Brahe ve Kepler, 21 Şubat 1598 yılında gerçekleşen Ay tutulmasını gözlemlemişlerdi. Brahe, Uraniborg'da gözlem yaparken Kepler aynı tutulmayı Graz'da gözlemlemişti. Bu gözlem ile boylam farkını belirleyen Kepler, tutulmalar ile daha fazla ilgilenmeye başlamıştı.⁵

Astronomi alanında kullanılan yöntem ve aletlerin gelişimi, Ay tutulma gözlemlerinden daha hassas veriler elde edilmesini sağladı. Özellikle teleskobun astronomi gözlemlerinde kullanılmasıyla, Ay'ın yüzeyinin daha detaylı gözlenmesi mümkün olmuş ve detaylı Ay haritaları çizilmişti. Bu haritalar gözlemciler için tutulma esnasında kraterlerin kenarındaki gölge geçişinin gözlenmesi aşamasında yardımcı araç olarak kullanılmaktaydı. Bu şekilde gözlemci tutulma esnasında kraterlerin kenarındaki gölge geçişini gözleyip zamanı kaydederek daha hassas boylam hesabı yapmaya yarayacak veriler elde edebilmekteydi. 18 Şubat 1679 yılında Paris Gözlemevi astronomu Jean Dominique Cassini'nin Paris'deki *Académie des Sciences*'a (Bilimler Akademisi) sunduğu Ay haritası daha sonra Fransız astronomlar tarafından bir referans çalışma olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu Ay haritası daha sonra, 11 Aralık 1685 yılında Siam'da gerçekleşen Ay tutulmasının gözlemi için Cizvit astronomlar tarafından kullanıldı. Bu tutulma, Batı astronomi aletlerinin ve gözlem tekniklerinin Siam'a girişinde etkili olan iki ay tutulmasından biridir.⁶

⁵ Suzanne Débarbat, "Historical Eclipses in Europe," **Contributions of the Astronomical Observatory Skalnaté Pleso**, C. XXVIII, No: 3, s. 165.

⁶ Lars Gislén, Wayne Orchiston, Suzanne Débarbat, Martin George, "Cassini's 1679 map of the Moon and French Jesuit observations of the lunar eclipse of 11 December 1685", **Journal of Astronomical History and Heritage**, C.XXI, No:2-3, November 2018, s. 211-225.



Resim 2.1: Jean Patigny tarafından kabartma olarak üretilen Cassini'nin Ay Haritası, Jean Dominique Cassini, **Carte de la lune**, 1679, Bibliothèque nationale de France, ark:/12148/btv1b84915567r.

Ay tutulmaları sırasında tutulmanın görünürlüğünü ve rengini belirleyen Danjon Skalasının kullanılmasından önce de yapılan tutulma gözlemleri sırasında Ay tutulmalarında görünen renk değişimleri dikkat çekmiştir. 23 Aralık 1703 yılında gerçekleşen tam Ay tutulması sırasında gözlemciler Ay diskinde görünen pürüzlerin yoğun olduğunu ve tutulma sırasında Ay'ın tamamen görünmez bir halde olduğunu belirlemişlerdi. Fransa'nın farklı bölgelerinde yapılan gözlemlerde, tutulma başladığında Ay'ın yüzeyinde oluşan kırmızılıklar, aralarında Cassini'nin de bulunduğu gözlemcilerin dikkatini çekmişti. 9 Ağustos 1729 tarihinde gerçekleşen Ay tutulmasının başında ve sonunda ortaya çıkan koyu kırmızı renkler birçok gözlemci tarafından kaydedilmişti. Buna rağmen tutulma maksimum olduğu anda Ay yüzeyi tamamen kararmıştı. 18 Mayıs 1761 tarihinde gerçekleşen Ay tutulması ise, 18.yüzyılın ünlü tutulmalarındandır. Bu tutulma sırasında, Ay oldukça parlak olan gökyüzünden bir anda kaybolmuştur. Bu durum, 1759 yılında Meksika'da Jorullo'da

gerçekleşen volkanik patlamalarla ilişkilendirilmiştir. 11 Ekim 1772 tarihinde gerçekleşen Ay tutulması, Fransız gözlemciler tarafından koyu gri olarak ve Ay ufka yakın olarak kaydedilmiştir. Aynı tutulma Almanya ve Kuzeybatı Rusya'da koyu kırmızı olarak görülmüştür. 23 Ekim 1790 tarihinde gerçekleşen Ay tutulması sırasında, Ay diskinin kenarları mavi olarak görünürken yüzeyinin kırmızı olduğu belirtilmiştir. Bu tutulma sırasında astronom William Herschel disk üzerinde 150'den fazla parlak kırmızı nokta tespit etmiştir.⁷

2.1.2. Astrofotoğrafçılık ve Fotometri Yöntemlerinin Ay Tutulma Gözlemlerinde Kullanılması ve Ay Tutulması Katalogları (19. Yüzyıl)

Teleskopun Batı Avrupa'da 1600'lerde astonomi alanında kullanılmaya başlaması bu alanda yeni bir sayfa açtı. Çoğu astronom tarafından kullanılan başlıca ekipman arasında bir teleskop ve zamanı belirleyecek aletler yer almaya başlamıştı. Ancak on dokuzuncu yüzyılın ortalarına kadar, tutulmalar sınırlı aletlerle incelenmiştir.⁸

On dokuzuncu yüzyıla gelindiğinde Ay tutulması gözlemlerine ait veriler boylam hesaplamalarında kullanılmaya devam etti. Aynı işlem, telgraf hatlarının kullanımının yaygınlaşması ile daha hassas ve daha hızlı bir şekilde yapıldı. Diğer taraftan özellikle on dokuzuncu yüzyılın ikinci yarısından itibaren astonomi alanında meydana gelen gelişmeler tutulmaların ele alınış şeklini etkiledi. Fransız filozof Auguste Comte, 1835 yılında insanların asla yıldızların kimyasal bileşimini anlayamayacağını ifade ettiysede, onun bu düşüncesinin yanlış olduğu 19. yüzyılın ikinci yarısından itibaren gökbilimciler tarafından kullanılan spektroskopi ve fotoğraf teknikleriyle kanıtlandı. Bu iki yeni yöntem sayesinde evrenin yapısı daha yüksek hassasiyet ile araştırıldı.

1880'li yıllardan itibaren, astro-fotoğrafçılığın kabulü ile yeni bir gökbilimci türü doğdu. On dokuzuncu yüzyılın sonunda, astro-fotoğrafçılık bilim adamlarının vizyonunu bir kez daha çıplak gözün ötesine genişleterek teleskop ve spektrograf

⁷ Richard B. Stothers, "Stratospheric Transparency Derived from Total Lunar Eclipse Colors, 1665–1800", **Publications of the Astronomical Society of the Pacific**, 116(823), 2004, s. 886-893.

⁸ Stella Cottam, Wayne Orchiston, **Eclipses, Transits, and Comets of the Nineteenth Century How America's Perception of the Skies Changed: How America's Perception of the Skies Changed**, Switzerland, Springer International Publishing, 2015, s.43.

tarafından toplanan bilgilerin kalıcı olmasını sağladı. Astronomide fotoğrafın kullanılması kimyager John Draper (1811-1882) tarafından, Ay'ın ilk fotoğrafının 1840 yılında çekilmesi ile olmuştur. Draper tarafından çekilen görüntü iyota duyarlı hale getirilen ve cıva buharında geliştirilen gümüş bir plaka üzerinde üretildiği erken bir fotoğrafçılık örneği olan dagerreyotip⁹ yöntemi ile çekilmiştir.

F. Scott Archer 1851 yılında ıslak kolodyon olarak bilinen yeni bir teknik geliştirmiştir. Bir cam plaka, bir kolodyon çözeltisi (alkol ve eter içinde bir nitroselüloz ve potasyum iyodür karışımı) ile kaplanmıştır. Plakaların hâlâ ıslakken çıkarılması nedeniyle bu şekilde adlandırılmıştır. Plaka kuruduktan sonra, iyodürü gümüş iyodite dönüştüren bir gümüş nitrat çözeltisine daldırılmaktaydı. Zor bir süreç olsa da dagerreyotip tekniğinden çok daha hassas bir şekilde yıldızların ve gök cisimlerinin ışığını yansıtmaktaydı. Amatör astronomlarda, astro-fotoğrafçılığın bir araştırma aracı olarak geliştirilmesine ve benimsenmesine katkıda bulunmuşlardır. Amatör bir astronom olan Lewis M. Rutherford tarafından yapılan 11 inçlik teleskop, astro-fotoğrafçılık için tasarlanmıştır. 1856 yılında yapılan bu teleskop Rutherford'un New York'taki evinin bahçesindeydi. Bundan kısa bir süre sonra, New York'ta başka bir amatör bilim adamı olan Henry Draper, fotoğraf teleskopunu optimize etmek ve yıldız spektroskopisi ile birleştirmek için bir kampanya başlattı.

Islak plaka teknolojisi de fotoğrafçılığın kullanılabilirliğini sınırlamaktaydı. Astro-fotoğrafçılık konusunda en büyük buluş, 1871 yılında R.L. Maddox tarafından kuru fotoğraf plakalarının keşfi olmuştur. Bu durum daha dayanıklı fotoğrafları mümkün kılmıştır.

Kuru plaka için, standart bir kolodyon karışımına bir çinko bromür ve nitrik asit karışımı ilave edildikten sonra su ve alkol içinde gümüş nitrat ilave edilir. Çözücülerin buharlaşmasını sağlamak için bir kaba dökülebilen bir gümüş bromür emülsiyonu oluşturulur. Kuruduktan sonra, malzeme alkol ve eter içinde çözülerek cam plakalara uygulanır. Son adım plakayı bir koruyucu ile kaplamaktır. Bu temel işleme yapılacak

⁹ Dagerreyotip, gümüş nitratla ışığa duyarlı hale getirilen bakır levhaların, camera obscura içinde 10 ila 20 dakika pozlanarak, cıva buharına tabi tutulup geliştirilmesiyle fotoğrafik görüntü elde etme yöntemidir. Sülfür ile gümüş plaka üzerine görüntünün işlenmesi esasına dayanır.

ilave iyileştirmeler, kuru plakaların hassasiyetini, insanın çıplak gözle görebileceğinden öteye taşımıştır.¹⁰

Ay tutulmalarının gözlemi sırasında kullanılan tekniklerden biri de fotometri uygulamalarıydı.¹¹ Bir gök cisminin ışığını veya elektromanyetik radyasyon yoğunluğunu ölçmek amacıyla kullanılan bir astronomi yöntemi olan fotometri, 1861 yılında Berlin'de Karl Friedrich Zöllner (1834-82) tarafından tanıtılmıştır. Fransız amatör fotoğrafçı ve inşaat mühendisi olan Nicolas Auguste Bertsch (1813-1870), 13 Ekim 1856 ve 18 Temmuz 1860 tarihlerinde gerçekleşen tam Ay tutulmalarının görüntüsünü alırken bu yöntemi kullanmıştır. 18 Temmuz 1860 yılında Paris'te gerçekleşen tam Ay tutulmasının birden fazla evresini fotoğraflamıştır.¹²

1863 yılında yayınlanan *L'Année Géographique* dergisinde Tibet ve Türkistan'dan gözlenen Ay tutulması sırasında boylam belirlemede hem kronometre hem de gözlem verilerinin kullanıldığı belirtilmiştir.¹³

4 Temmuz 1917 yılında gerçekleşen Ay tutulması tezimizin kapsadığı dönem göz önüne alınınca en bilinen Ay tutulmasıdır. Arabistanlı Lawrence olarak tanınan İngiliz subay Thomas Edward Lawrence (1888-1935), Akabe limanında Türklerle mücadelesi sırasında gerçekleşen tutulmanın neden olduğu karanlığın avantajından yararlanarak mücadeleyi kazanmıştır.¹⁴

Ay ve Güneş'in periyodik hareketlerinin takibi ve kayıtları, tarih boyunca insanların oldukça dikkatini çeken tutulma olaylarının nerede ve ne zaman gerçekleşeceğini belirlemek için başvuru hesaplamalar için önemli kaynaklar olarak da karşımıza çıkıyordu. Bu nedenle Güneş ve Ay'ın birbirine göre konumunu veren tablolar, çeşitli yıllık ve daimi takvimler, tutulma tahminini öne süren kaynaklardandır. Yapılan hesaplamalar sonucunda bir sonraki tutulmaların nerede, ne zaman ve hangi türde gerçekleşeceği bilgisini içeren kataloglar hazırlanmıştır. Hesaplanan tam Ay tutulmaları Von Oppolzer tarafından, penumbral tutulmalar ise

¹⁰ John Westfall ve William Sheehan, **Celestial Shadows Eclipses, Transits, and Occultations**, Springer-Verlag New York 2015 s.127-128.

¹¹ Frantisek Link, **Eclipse Phenomena in Astronomy**, New York, Springer-Verlag, 1969, s.55.

¹² John Hannavy (edt.), **Encyclopedia of Nineteenth-century Photography**, C.I., London, Routledge, 2008, s.152-53.

¹³ **L'Année Géographique Revue Annuelle.Paris**: Librairier De L. Hacortfe et Cie Boulevards Sait –German, No.77, 1863, s.259.

¹⁴ Stella Cottam, Wayne Orchiston, **A.g.e.**, s.175.

Ginzel ve Bao-lin tarafından kataloglanmıştır. Hazırlanan kataloglardaki veriler, farklılıklar göstermektedir.¹⁵ Bu kataloglar içerisinde yer alan tutulma bilgileri dönemin dergilerinde yayınlanmıştır. Tycho Brahe'nin dönemi ile kendi dönemi arasında gerçekleşen yaklaşık yüz elli Ay tutulmasının verilerini 1887 yılında derleyen Von Oppolzer, tutulma verilerini ve kaynaklarını belirtmemiştir. Richard B. Stothers, 2004 yılında "Publications of the Astronomical Society of the Pacific dergisinde yayınlanan Stratospheric Transparency Derived from Total Lunar Eclipse Colors, 1665–1800" isimli makalesinde Oppolzer'in kataloğundan yararlanarak 1665-1800 arasında gerçekleşen tam Ay tutulmalarının listesini vermiştir. Makalede, 1665-1800 yılları arasında gerçekleşen tam ay tutulmalarının ve renklerinin kapsamlı bir kataloğu ve analizi yer almaktadır. Bu dönem aralığı içerisinde incelenen tutulmalar Dünya genelinde gerçekleşen volkan patlamaları konusunda da güvenilir bilgi kaynağıdır. Çünkü Ay tutulmalarının rengi volkanik patlamalarla ilişkilidir. Oppolzer, kataloğunda Dünya'nın herhangi bir yerinden görülebilen 81 tam Ay tutulması için Gregoryen takvimine göre tahminlerine, tutulmaların büyüklüklerine ve diğer teorik tutulma verilerine yer vermiştir. Stothers'in makalesinde ise belirli yerlerden gözlenen, havanın bulutlu olması gibi meteorolojik olaylar göz önüne alınarak 36 adet tam Ay tutulmasına dair veriler yer almaktadır.¹⁶

2.2. AVRUPA ASTRONOMİSİNDE GÜNEŞ TUTULMA HESAPLARI VE GÖZLEMLERİ

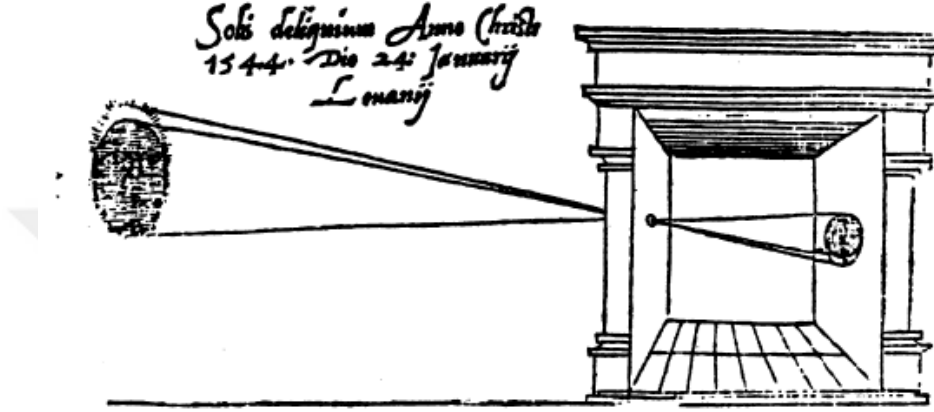
2.2.1. Güneş Tutulmaları: Gözlem Aletleri, Güneş'in Korona Tabakası Gözlemi, Tutulma Hattı Hesaplamaları (16.-19. Yüzyıllar)

Antikçağdan beri gözlenen gök olayları arasında Güneş tutulmaları en dikkat çekici gökyüzü fenomeni olmuştur. Tutulma gözlemi ve kayıtları uzun yıllar yapılmış, yapılan gözlemler sonraki tutulmaların çeşidini, yerini, süresini belirlemede kullanılmıştır. 16. yüzyılda Ay ve Güneş'in hareketlerine yoğunlaşılması üzerine tutulma gözlemleri önem kazanmış ve gözlemin daha iyi sonuç vermesi için çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Tycho Brahe, Güneş tutulmalarının gözlemlenmesi için en iyi yöntemin *dioptral iğne delikli kamera* olduğunu ileri sürmüştür. Bu yöntem, tutulma sırasında Güneş'in görüntüsünün delikten bir yüzeye yansıtılması işlemidir. Yöntemi

¹⁵ Frantisek, Link, **A.g.e.**, s.9.

¹⁶ Richard B. Stothers, **A.g.e.**, s. 886-893.

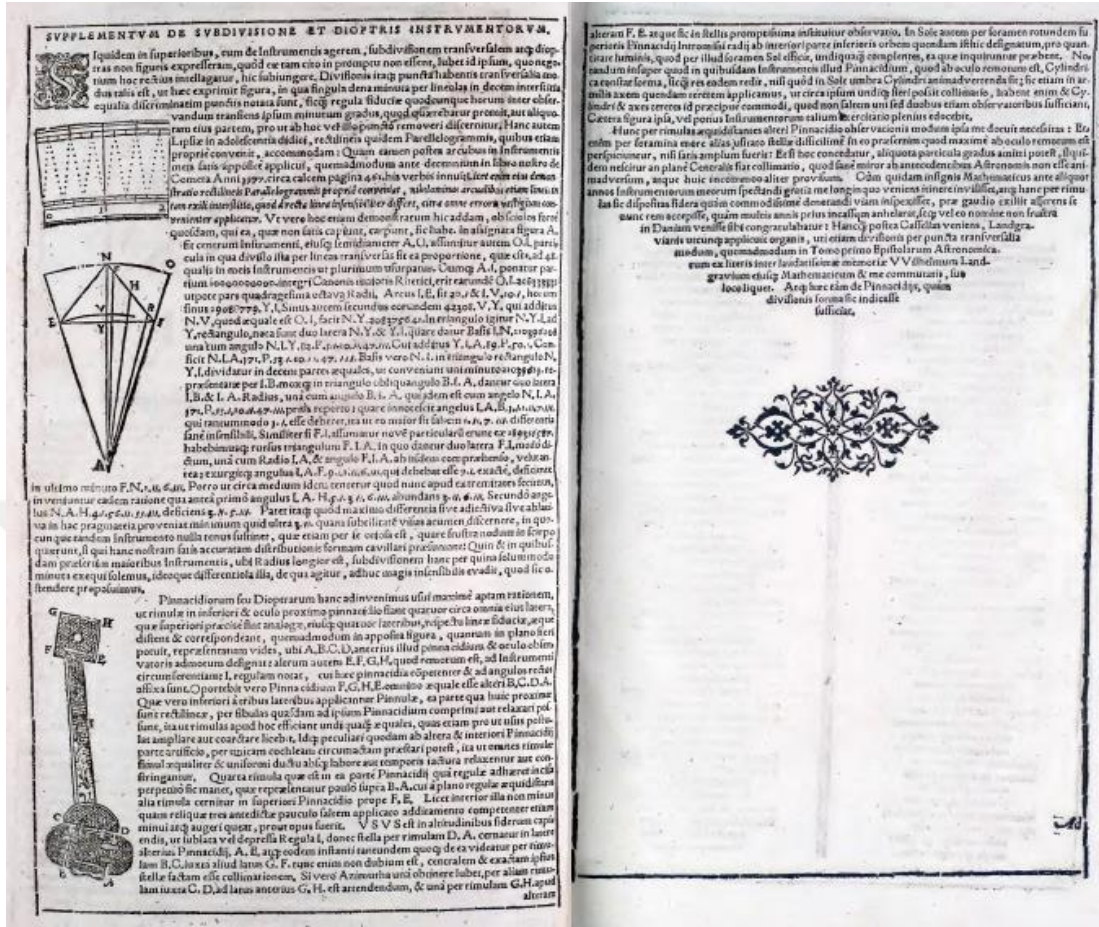
Reinerus Gemma Frisius'un eserinde okuyan ve Güneş tutulmalarını doğru bir şekilde tahmin etmesinden etkilenen Brahe, Frisius'un *De radio astronómico et geométrico liber* (1545) adlı kitabındaki talimatlara göre *çapraz çıta* aletini inşa etmiş ve yaptığı astronomi gözlemlerinin kayıtlarını tutmuştur.¹⁷



Resim 2.2: Reinerus Gemma Frisius'un Güneş tutulmalarının doğru bir şekilde gözlemi için önerdiği camera obscura'nın gravürü. Stephan, Straker, "Kepler, Tycho, and the Optical Part of Astronomy: the Genesis of Kepler's Theory of Pinhole Images", **Archive for History of Exact Sciences**, Vol. XXIV, No: 4, 1981, s.270.

Gemma'dan ilham alan Tycho Brahe, kendi gözlem aracı olan *dioptral iğne delikli kamera*'yı tasarlamıştır. Hven (Ven) Adası'nda bulunan gözlemesine aleti inşa etmiştir. Esere ait bilgi ve görsel Brahe'nin *Astronomiae Instauratae Mechanica* (1598) adlı eserinde yer almaktadır.

¹⁷ Stephen, Straker, "Kepler, Tycho, and the 'Optical Part of Astronomy': the Genesis of Kepler's Theory of Pinhole Images", **Archive for History of Exact Sciences**, C. XXIV, No: 4, 1981, s. 269.



Resim 2.3: Tycho Brahe'nin *Astronomiæ Instauratæ Mechanica* isimli eserinde dioptral iğne delikli kamera düzeneğinin anlatımı. Tycho Brahe, **Astronomiæ Instauratæ Mechanica**, Wandsbek, 1598.

Camera obscura'nın kullanımı sırasında bazı hatalar meydana gelebilmekteydi. Tycho, iğne delikli kamera yöntemi ile 1591 ve 1595 yıllarında gerçekleşen tutulmalarda başarılı bir sonuç elde edememiştir. Güneş tutulması sırasında, Ay'ın Güneş'i tamamen örtememesi ve Güneş çapının Ay çapından büyük olması nedeniyle, Ay'ın görünen boyutunu hesaplarken hata yapmıştır.¹⁸ Yapmış olduğu bu gözlem sonucunda Ay'ın çapının daha küçük olduğu sonucuna varmış ve bu düşüncesini 1598 yılındaki Prag'da gerçekleşen "Büyük Tutulma" sırasında doğrulamıştır.

¹⁸ A.e., s. 267-293.

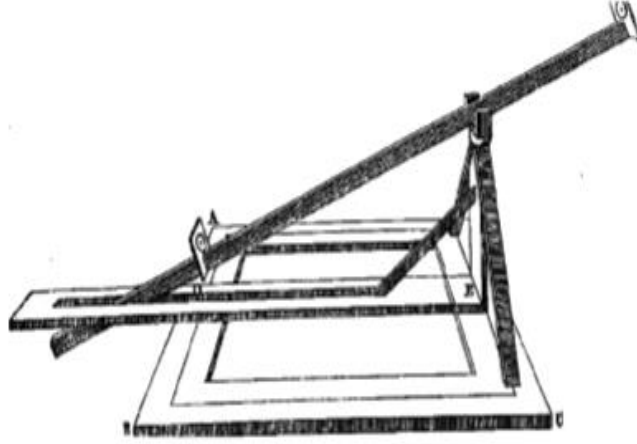
Gök cisimlerinin tutulma sırasında eşit uzaklıklarda bulunması nedeniyle bu tutulma gözlenmese de Ay'ın ekliptik boyunca izlediği yol, Güneş ve Ay'ın genişliği, tutulmanın derecesi, Güneş'in konumu pergellerle ölçülmüştür. Diğer gözlemlerden elde edilen veriler aracılığıyla Ay ve Güneş'in görünen çapları hesaplanmıştır. Tycho Brahe, trigonometri ve geometriden yararlanarak yapılan gözlemlerin başarılı sonuçlar vereceğini belirtmiştir.¹⁹

Alman astronom, Erasmus Reinhold (1511-1553), *Peuerbach Theoricae* adlı eserinde iğne delikli kamera yöntemi sırasında açık olan tüm alanların, pencerelerin kapatılmasını önermiştir. Güneş ışını odanın içerisine dar, yuvarlak bir açıklıktan girer ve düz bir yüzeye Güneş tutulması yansıtılır. Bu yöntem ile tutulma sanki gökyüzündeymiş gibi mükemmel bir şekilde görülür. Yüzeye yansıyan Güneş bir pusula yardımıyla 12 eşit parçaya bölünmüştür. Bu parçalardan kaçının tutulma sırasında görülebileceği takip edilmiş ve tutulmanın gökyüzünde nasıl görüleceği belirlenmiştir. 16. yüzyılın son yarısında bu yöntem gökbilimciler arasında yaygınlaşmıştır. 1600 yılında gerçekleşen tutulma sırasında iğne delikli kamera yöntemini kullanan Kepler'in sonuçları dikkat çekmiştir. Kepler, 10 Temmuz 1600 yılındaki tam Güneş tutulmasını Graz'dan kısmi olarak gözlemlemiştir. Bu tutulma İspanya, Portekiz gibi bazı ülkelerde yaklaşık olarak iki dakika gibi bir kısa sürede tam tutulma olarak gözlemlenmiştir.²⁰

Kepler yapmış olduğu gözlemin ardından Güneş'in görüntüsünü kağıt üzerine aktarmak için bir alet geliştirmiştir. Bu aletin tanımını ve bu aletle bir gözlemin nasıl yapılacağını 1604 yılında yayınladığı *Ad Vitellionem Paralipomena, quibus Astronomiae Pars Optica traditur* adlı kitabının "Astronomia Pars Optica" bölümünde anlatmıştır. Bu aleti 12 Ekim 1605 yılında Prag'da gerçekleştirecek ve üç dakikadan daha kısa sürecek olan Güneş tutulması sırasında kullanmayı amaçlamıştır.

¹⁹ Owen Gingerich, Robert S. Westman, "The Wittich Connection: Conflict and Priority in Late Sixteenth-Century Cosmology", *American Philosophical Society*, 78(7), 1988, s. 12.

²⁰ Stella Cottam, Wayne Orchiston, *A.g.e.*, s.63



Resim 2.4: Kepler tarafından Güneş tutulmasını görüntülemek amacıyla geliştirilen alet. (Suzanne Débarbat, "Historical Eclipses in Europe," **Contributions of the Astronomical Observatory Skalnaté Pleso**, C. XXVIII, No: 3, s.165.)

2.2.1.1. Güneş'in Korona Tabakası Gözlemi (17.-19. Yüzyıllar)

Tam Güneş tutulması sırasında oluşan koronanın kaynağı, doğası ve önemi 17. yüzyıldan itibaren uzun bir süre boyunca tartışılmıştır.²¹ Kepler, kendi döneminde genellikle Ay atmosferi nedeniyle oluştuğu düşünülen *korona*²² üzerine araştırma yapmıştır. 1605 yılında gerçekleşen tutulma sırasında koronaya dikkat etmiş, fakat koronanın yapısına dair bir açıklama yapamamıştır. Koronanın, Güneş'in kendi yapısı olduğu 1706 yılında yaşanan tam Güneş tutulması sırasında Giovanni Jean-Dominique Cassini (1625-1712) tarafından tanımlanmıştır. Bu olaydan on bir yıl sonra Edmond Halley koronaya dair gözlem yapmış ve Güneş protüberanslarını²³ gözlemlemiştir. Halley, koronanın Güneş ile değil Ay ile ilgili olduğunu ileri sürmüştür.

²¹ A.e., s. 43.

²² Tam bir Güneş tutulması durumunda, ay diski tamamen Güneş'i örter. Sadece bu durumda Güneş atmosferinin en dış bölgesi olan korona görünür hale gelir.

²³ Güneş lekelerine ait manyetik alanları birleştiren kuvvet çizgileri, Güneş'in kromosfer ve alt korona tabakasında Güneş protüberansları olarak görülür. Bunlar, Güneş yüzeyinden uzaya on binlerce kilometre kadar yükseklerde sıcak gaz kütlelerinin fırlamasıdır ve çeşitli biçimlerde görünürler. Nadir Doğan, **Güneş Fiziği ve Güneş-Ay Tutulmaları**, Ankara: Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları, 1988, s. 136-137; Abdullah Kızıllırmak, **Gökbilim Terimleri Sözlüğü**, Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi, 1969, s.32.

2.2.1.2. Güneş Tutulma Hesaplaması ve Tutulma Hattının Belirlenmesi (18.-19. Yüzyıllar)

Kepler'in *Ad Vitellionem* eseri hakkında Jérôme Lalande (1732-1807), *Bibliographie Astronomique* (1798) adlı çalışmasında bir düzeltme yayınlamıştır. Kepler tarafından hazırlanan *Tabulae Rudolphinae* (1627)'nin üçüncü kısmında da tutulmaların yılın hangi zamanlarında meydana geleceği belirtilmiştir. Kepler'in hazırladığı bu tablolar Lalande tarafından da kullanılmıştır.

İngiltere'nin ilk Kraliyet astronomu olan İngiliz John Flamsteed (1646-1719), Güneş tutulmalarının hesaplanması, türlerinin ve görülebileceği yerlerin belirlenmesi amacıyla 1680 yılında bir yöntem geliştirmiştir.

Lalande, Fransa'nın güneyinde Montpellier'de 12 Mayıs 1706 tarihinde gerçekleşen tam Güneş tutulmasının 4 dk 10 sn boyunca sürdüğünü belirtmiştir. 1708 yılında gerçekleşen Güneş tutulması birçok astronom tarafından gözlenmiştir.

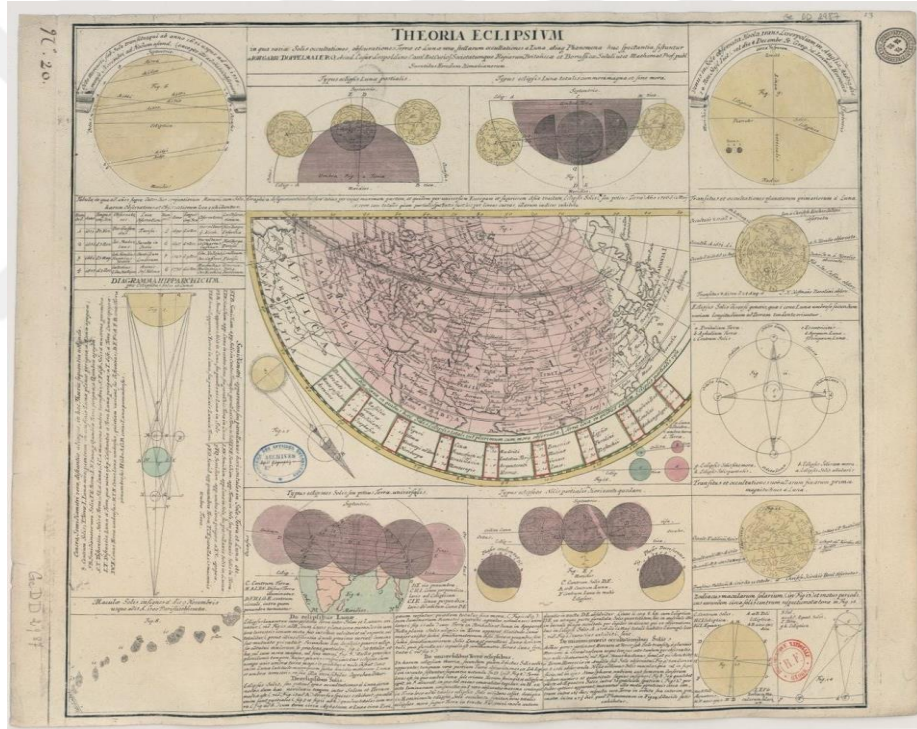
22 Nisan 1715 tarihinde gerçekleşen tam Güneş tutulması, Kraliyet astronomu Edmond Halley (1656-1742) tarafından gözlemlenmiştir. Bu tutulma sırasında elde edilen veriler Güneş'in çapının tespit edilmesinde kullanılmıştır.

Tutulmalar konusunda yapılan bir diğer çalışma bir tutulmanın gözlenebileceği yerleri veren tutulma hattı haritalarıdır. Bu haritaların İngiliz astronom Edmond Halley (1656-1742) tarafından hazırlanmaya başlandığı düşünülmektedir. Bunun nedeni olarak 1701 yılında yayınlanan Atlantik Okyanusu ve 1702 yılında yayınlanan Hint/Pasifik Okyanuslarına ait manyetik sapmayı ortaya koyan çizelgeler gösterilmektedir. Buna rağmen bilinen en eski tutulma hattı haritası Fransız astronom Giovanni Jean-Dominique Cassini (1625-1712) tarafından 1700 yılında yayınlanan ve 23 Eylül 1699 yılında gerçekleşen tutulmaya ait olan haritadır. Bu harita ile Güneş tutulmasının gözleneceği yerler verilmiştir. Edmond Halley, 3 Mayıs 1715 ve 22 Mayıs 1724 tarihlerinde gerçekleşen Güneş tutulmalarına ait tutulma hattı haritalarını çizmiştir. Bu dönem ve sonrasında tutulmalar ve gerçekleştiği rotalara dair birçok harita çizilmiştir.²⁴ Otto Neugebauer'e göre tam Güneş tutulmalarının gerçekleştiği

²⁴ Ayrıntı için bkz. F. Richard Stephenson, M. A. Houlden, **Atlas of Historical Eclipse Maps: East Asia 1500 BC-AD. 1900**, New York, Cambridge University Press, 1986, s.45.

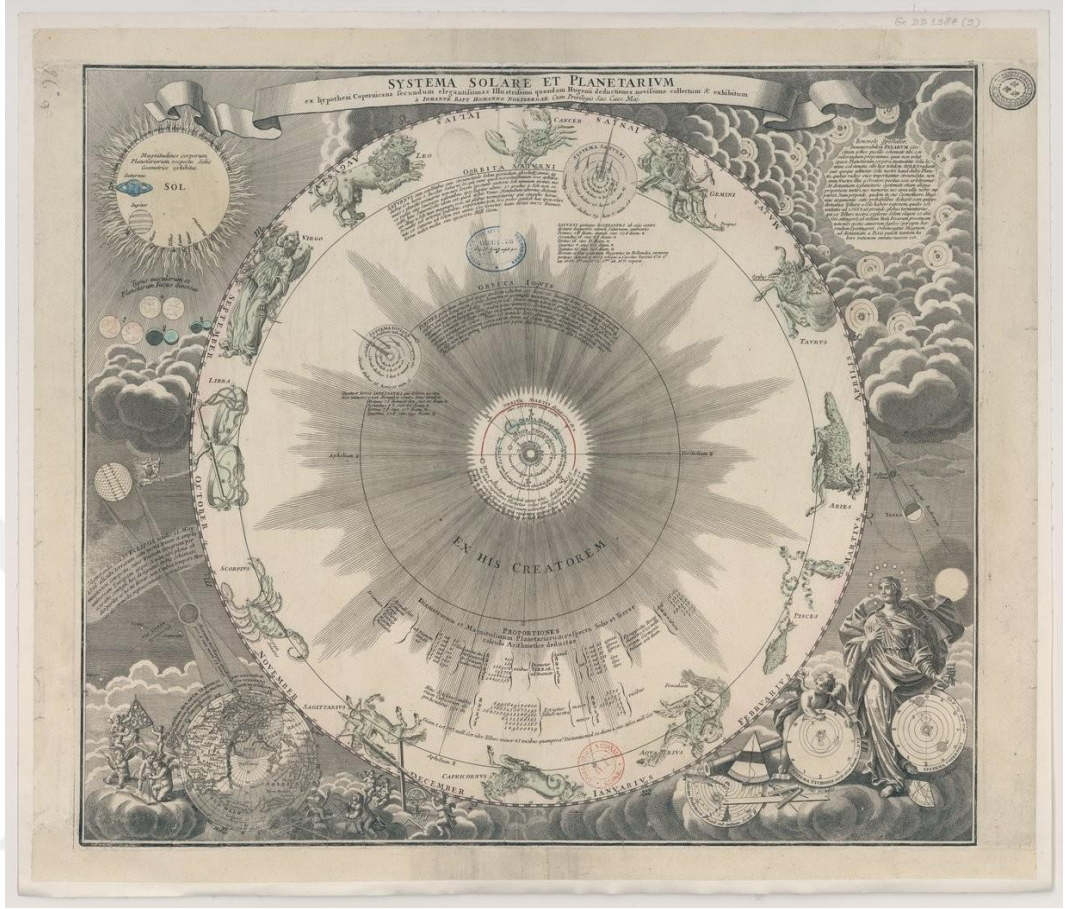
yerleri, büyüklüğünü ve diğer koşullarını veren tutulma hattı haritaları modern kökenlidir.²⁵

Alman astronom ve haritacı Gabriele Doppelmayr (1677-1750) tutulmalar ile ilgili birçok diyagram hazırlamıştır. Yapmış olduğu diyagramlar 1742 yılında basılan *Atlas coelestis* adlı eserinde yer almıştır. (Bkz.Resim.2.5, Resim.2.6.)



Resim 2.5: Tutulmaların teorisini anlatan diyagram. Gabriele Doppelmaiero, *Atlas coelestis*, Nuremberg, 1742.

²⁵ Otto, Neugebauer, **A History of Ancient Mathematical Astronomy**, Berlin, Springer, 1975, s.1061.



Resim 2.6: Kopernik evren modelinin ve 12 Mayıs 1706 tarihinde gerçekleşen Güneş tutulmasının diyagramı. Gabriele Doppelmaiero, **Atlas coelestis**, Nuremberg, 1742.

Ay ve Güneş tutulmaları konusunda yapılan tüm bu çalışmalar ve gözlemler 19. yüzyılda yapılan çalışmaları şekillendirmiştir. Devletler ve gözlemevleri tutulmaları gözlemlemek ve gözlem verilerini kaydetmek amacıyla Dünya'nın çeşitli bölgelerine heyetler göndermeye başlamışlardır.

2.2.2. Güneş Tutulma Gözlemleri Aracılığıyla Yapılan Önemli Keşifler (19.Yüzyıl-20.Yüzyıl Başı)

Güneş'in tamamen kararmasının gösterişine karşın, halka şeklindeki tutulmalar genellikle önemsiz gök olayları olarak kabul edilmiş ve bu nedenle çok daha az incelenmiştir. Bununla birlikte, tutulma araştırmasında yeni yöntemlerin hızlı bir

şekilde geliştirilmesinin ardından, tutulmalar metodik bir şekilde bilimsel olarak gözlemlenmiştir.²⁶

On dokuzuncu yüzyılın ortalarına kadar olan tutulmalar sınırlı aletlerle incelenmiştir. Çoğu astronom tarafından kullanılan başlıca ekipman arasında bir teleskop ve zamanı belirleyecek aletler yer almıştır.²⁷ Bu aletlerin yanı sıra tutulma sırasında gerçekleşen sıcaklık değişiminin tespiti için termometre de kullanılmıştır.

Güneş fiziği üzerine çalışmalar yapılması, Güneş'in spektrumlarının elde edilmesi, Güneş tutulmalarının gözlemleri konusunda değişimlere neden olmuştur. Edinburg'da 1836 yılında gözlenen halkalı Güneş tutulması astrofizik yöntemlerinin uygulandığı ilk tutulma olmuştur. Bu tutulmanın ardından kısa bir süre için insanlar çeşitli yerlere giderek gözlemler yapmışlardır. İngiliz astronom Francis Baily (1774-1844), 15 Mayıs 1836 tarihinde İtalya'da gerçekleşen halkalı Güneş tutulması sırasında kendi adıyla anılan 'boncukları' tespit etmiştir. Güneş tacında tespit ettiği çıkıntıların Güneş atmosferinin bir parçası olduğunu belirlemiştir. Bu nedenle gözlemlediği çıkıntılar Baily Beads (Baily boncukları) olarak adlandırılmıştır.²⁸ Baily boncukları, Ay yüzeyinde parlayan bir dizi boncuk izlenimi veren, Güneş fotosferinin parıltılarıdır. Önceleri bu boncukların sayısı ve parlaklığı tahmin edilemese de günümüzde Ay'ın ayrıntılı olarak haritalandırılması sayesinde genel özellikleri ortaya konabilmektedir. Tek bir boncuk diğerlerine üstün geldiğinde bu olay elmas yüzük etkisi olarak ifade edilir. Bu durum genelde tam tutulmadan hemen önce görülmektedir.²⁹

Yüzyılın ikinci yarısında, koronanın doğasına ilişkin araştırmalar yapılması ve gözlemlerde kullanılan aletlerin geliştirilmesiyle daha doğru sonuçlar elde edilmiş ve bu sonuçlar kayıt altına alınmıştır.³⁰

Güney Avrupa tutulma hattı üzerinde 8 Temmuz 1842 tarihinde gerçekleşen tam Güneş tutulması, çok sayıda bilim insanı tarafından gözlemlenmiştir. Francis Baily, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* dergisinde "Eclipse, solar,

²⁶ Todd, M.L., **Total Eclipse of the Sun**, Columbian Knowledge Series, Boston, Robert's Brothers, 1894, s.13.

²⁷ Stella Cottam, Wayne Orchiston, **A.g.e.**, s.47

²⁸ John, Westfall, William Sheehan, **Celestial Shadows: Eclipses, Transits, and Occultations**, USA, Springer, 2015, s. 123.

²⁹ Stella Cottam, Wayne Orchiston, **A.g.e.**, s.48-50.

³⁰ **A.e.**, s.50.

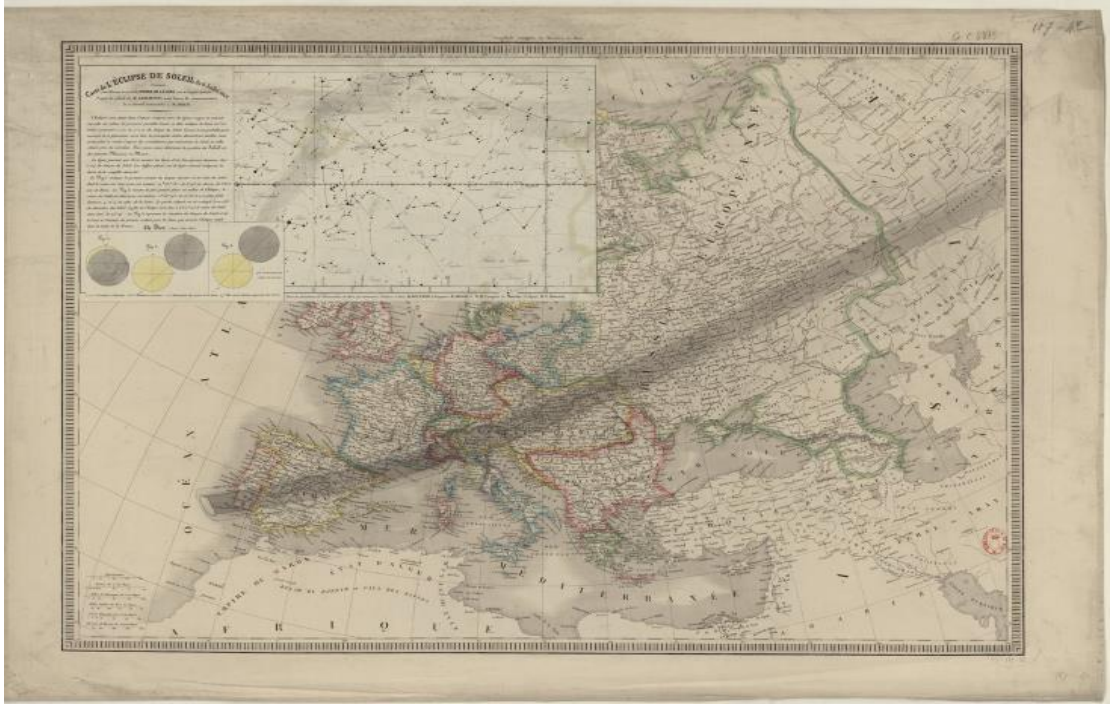
observations of the, of July 7, 1842” adlı bir yayın yapmıştır. Aynı tutulmaya ait bir diğer önemli yayın ise George Biddell Airy (1835-1881) tarafından *Memoirs of the Royal Astronomical Society* dergisinde yayınlanan “Observations of the Total Solar Eclipse of 1842, July 7 (July 8, civil reckoning)” başlıklı makaledir. Fransız astronom François Jean Dominique Arago (1786-1853), bu tutulmanın insan ve hayvanlar üzerindeki etkileri üzerinde durmuştur. Güney Fransa, kuzey İtalya, Almanya ve Rusya’da bu tutulmaya karşı büyük bir ilgi olmuştur. Tutulma, Perpignan’da Arago ve Paul-Auguste-Ernest Laugier (1812-1872), Marsilya’da Benjamin Valz (1787-1867), Toulon’da Honoré Flaugergues (1755-1835), Turin’de Airy gibi ünlü astronomlar dışında başka gözlemciler tarafından da takip edilmiştir. Birçok gözlemci tarafından gözlenen bu tutulma sırasında boylam hesaplamaları yapılmıştır. Güneş’in iki dakika boyunca karanlık kaldığı tutulma sırasında koronaya dair incelemeler de yapılmıştır.



**THE CORONA OF 8th July 1842
(ARAGO)**

Resim 2.7: 8 Temmuz 1842 tarihinde gerçekleşen tam Güneş tutulması sırasında François Arago tarafından çekilen korona fotoğrafı.

https://en.wikipedia.org/wiki/Solar_eclipse_of_July_8,_1842, (Erişim tarihi: 22 Mayıs 2020).

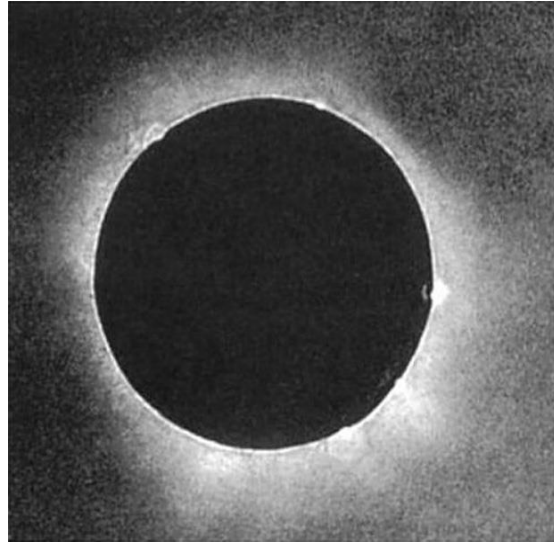


Resim 2.3 : Avrupa'da 8 Temmuz 1842 tarihinde gerçekleşen tam Güneş tutulmasının tutulma hattı haritası. Haritacılar; Jacob Heinrich Wilhelm Lehmann (1800-1863), Charles Dien (1809-1870) ve Auguste-Henri Dufour (1798-1865) tarafından hazırlanmıştır. M. Lehmann, Charles Dien ve Auguste-Henri Dufour, **Carte de l'éclipse de soleil du 8 juillet 1842 donnant pour l'Europe le tracé de l'ombre de la lune sur la surface...**, Paris, 1842.



Resim 2.9: Johann Christian Schoeller'in Çin, Rusya ve Doğu Avrupa'nın bazı bölgelerinde görülen 8 Temmuz 1842'de gerçekleşen tam Güneş tutulmasını izleyen bir kalabalığı tasviri. A. DAGLI ORTI / De Agostini / **Getty Images** (Erişim tarihi:29.01.19).

28 Temmuz 1851 tarihinde Norveç ve İsveç'ten görülebilen tam tutulmanın gözlemi için görevlendirilen astronomlar arasında; John Couch Adams (1819-1892), Airy, George Phillips Bond (1825-1865), Richard Christopher Carrington (1826-1875), William Rutter Dawes (1799-1868), Edwin Dunkin (1821-1898), Carl Frederik Fearnley (1818-1890), William Lassell (1799-1880), Charles Piazzi Smyth (1819-1900) ve Otto Wilhelm von Struve (1819-1905) yer almıştır. Bu tutulma sırasında Prusya Kraliyet Gözlemevi tarafından görevlendirilen Julius Friedrich Berkowski'nin, Prusya'nın Königsberg şehrinde dagerreyotip yöntemi ile çektiği fotoğraflar tam tutulmaya ve koronaya ait ilk net fotoğraf olmuştur.³¹ Korona etrafında oluşan kırmızımsı çıkıntılar Airy tarafından "Sierra" olarak adlandırılmıştır. Gözlenen bu çıkıntıların optik hatalardan ya da Ay yüzeyinde oluşan seraplardan kaynaklandığı fikrine inanılmaktaydı.³²



Resim 2.4: Julius Friedrich Berkowski tarafından dagerreyotip (daguerrotype) yöntemi ile çekilen fotoğraf. Bu fotoğraf tam tutulmaya ve koronaya ait ilk net fotoğraf olmuştur. <https://www.space.com/37656-first-total-solar-eclipse-photo-ever.html> (Erişim tarihi:16.04.20).

Amerika, İspanya ve Kuzey Afrika'dan gözlenen, 18 Temmuz 1860 tarihinde gerçekleşen tam Güneş tutulması sırasında protüberansların fotoğraflanmasının yanı

³¹ Aslında aynı olaya dair 1842 yılında gerçekleşen tutulma sırasında da fotoğraf çekilmiştir. Fakat, Arago'nun çektiği fotoğraflardan sonuç alınamamıştır.

³² Muammer Dizer, Erden Soytürk, **19 Haziran 1936 Tam Güneş Tutulması**, İstanbul, Kandilli Rasathanesi Güneş Fiziği Bölümü Bilim Yayınları, İstanbul 1973, s. 3.

sıra bunların kesinlikle Güneş kökenli oldukları belirlenmiştir. Siam Körfezi'ndeki tutulma 6 dakika 50 saniye kadar sürmüştür. Paris'te yayınlanan haftalık gazete *La Science pittoresque*'ın 29 Ağustos 1860 tarihli sayısında 18 Temmuz 1860 tarihinde gerçekleşen tutulmaya dair bilgilere yer verilmiştir. Tutulmanın saati ve özellikleri gazete haberinde yer alırken, gerçekleşen tutulmaya dair gözlem sonuçları 8 Temmuz 1842 yılında gerçekleşen ve Arago'nun raporladığı tutulmayla karşılaştırılmıştır.

İngiliz astronom Warren de La Rue kendi tasarımı olan Kew fotoheliografı³³ ile bu tutulma sırasında gözlem yapmıştır. Gök cisimlerinin gözlemlenmesi amacıyla Kew fotoheliografı, 1857 yılında İngiliz astronom Warren de La Rue tarafından tasarlanmış ve Royal Society'de Andrew Ross tarafından inşa edilmiştir. Bu alet ile 1860 yılında İspanya'nın kuzeyindeki Rivabellosa'da tam Güneş tutulması fotoğraflanmıştır.³⁴

Teorik olarak hidrojenin mavi ve kırmızı çizgileriyle hidrojen spektrum çizgilerinin protüberans spektrumuna neden olduğu ileri sürülmüştür. Fakat bu durum 18 Ağustos 1868 tarihinde gerçekleşen tutulmaya kadar tam tutulma gerçekleşmediğinden doğrulanamamıştır. Malaya (sonradan Malezya) ve Siam'dan gözlenebilen 18 Ağustos 1868 tarihli tam Güneş tutulmasının bir sonucu da, tutulmayı gözlemleyenlerden Pierre Jules César Janssen'in *helyum* elementini keşfetmesiydi. Aynı keşif bağımsız olarak Norman Lockyer (1836–1920) tarafından da gerçekleştirilmiştir.

7 Ağustos 1869 tarihinde gerçekleşen ve Alaska'dan Kuzey Karolina'ya kadar gözlenebilen tutulma sırasında koronaya ait fotoğraflar çekilmiştir. ABD Deniz Gözlemevi'nden profesörler William Harkness (1837-1903) ve Dartmouth College'den Charles Augustus Yong (1834-1908), Güneş'in korona spektrumlarını incelemiştir. Bu tutulma sırasında yapılan gözlemlerin sonucu olarak korona spektrumunun yeşil olan bölgesinde bir salma hareketi saptanmış ve *koronium* adı verilen gaz keşfedilmiştir. Mercurial gezegenlerin tespitinin de amaçlandığı gözlemler sırasında tutulmanın bir dizi fotoğrafı çekilmiş ve elmas yüzük efektinin ilk fotoğrafı elde edilmiştir.³⁵ Tutulma hattı boyunca bazıları hükümetin desteklediği bazıları ise özel girişim olmak üzere

³³ Güneş'in fotoğrafını çekmek üzere dizayn edilmiş teleskoba verilen addır.

³⁴ Lee T. Macdonald, **Kew Observatory & The Evolution of Victorian Science (1840-1910)**, USA, University of Pittsburgh Press, 2018, s. 94-100.

³⁵ John Westfall, William Sheehan, **A.g.e.**, s.40

çeşitli noktalarda gözlemciler yer almıştır. Bu tutulma ile ilgili haberler *Harpers Weekly* gazetesinin 28 Ağustos 1869 tarihli baskısında yer almıştır.



Resim 2.11: 7 Ağustos 1869 yılında gerçekleşen tutulmaya dair haberler, yapılan gözlemler. *Harper's Weekly*, August 28, 1869.

İspanya, Kuzey Afrika, Sicilya, Yunanistan ve Osmanlı İmparatorluğundan gözlenen 22 Aralık 1870 tarihinde gerçekleşen tam Güneş tutulmasının gözlenmesi amacıyla gözlemcilerle ödemeler yapılmış ve gözlemlerinde kullanmaları amacıyla bir gemi tahsis edilmiştir. Young, bu tutulma sırasında flaş spektrumunu gözlemlemiştir. Benzer şekilde, Hindistan, Seylan ve Kuzey Avusturalya'dan gözlenen 12 Aralık 1871

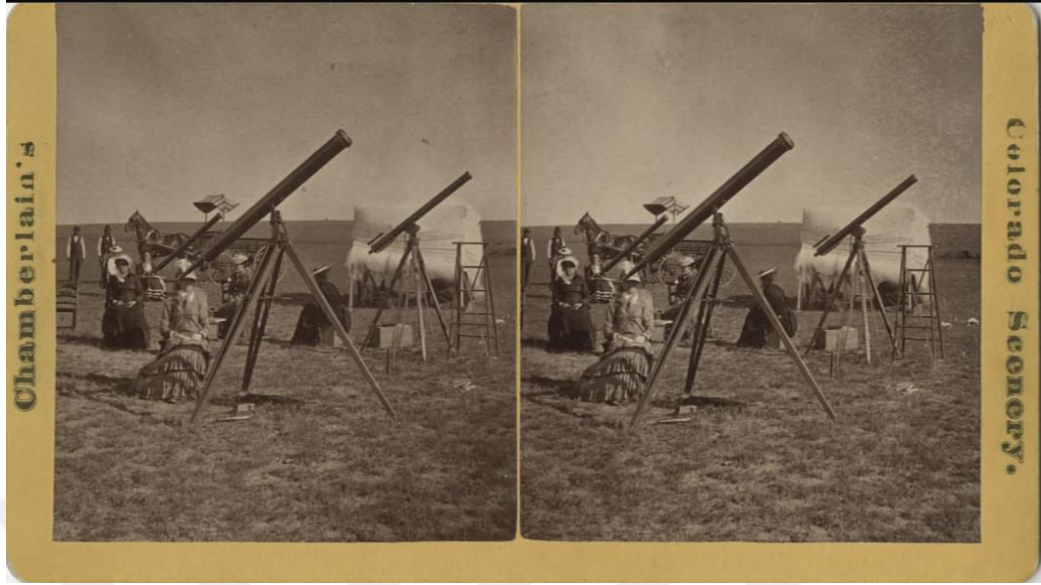
tarihinde gerçekleşen tam Güneş tutulması, Hindistan ve Pagson'da gözlenen 6 Haziran 1872 tarihinde gerçekleşen halkalı tutulma ve 16 Nisan 1874 tarihinde gerçekleşen Güney Afrika'dan görülen tam Güneş tutulması sırasında da flaş spektrumu gözlenmiştir.

Wyoming'den Texas'a uzanan bir tutulma hattı olan 28 Temmuz 1878 tarihli tam Güneş tutulması sırasında Güneş aktivite periyodu ile korona biçimi arasındaki bağıntı ortaya konmuştur. Güneş yüzeyindeki leke sayısı artınca protuberans ve fakülaların³⁶ da sayısının arttığı tespit edilmiştir. 1878 yılında tutulma sırasında oluşan korona ile 1870-71 yıllarına ait korona verileri karşılaştırıldığında koronanın parlaklığında azalma olduğu görülmüştür.³⁷ Bu tutulma sırasında koronanın parlaklığının daha az olmasının yanı sıra biçimsel olarak değişik olduğu da görülmüştür. Koronanın, ekvatorial bölgeleri uzun ışıklardan oluşurken kutup bölgelerinin ise fırça biçiminde olduğu görülmüştür. Aynı tutulma sırasında Swift ve Watson tarafından yıldız benzeyen iki parlak cisim gözlenmiştir. Bu cisimlerin Merkür gezegeninin yörüngesi içerisinde bulunan küçük gezegenler olduğu kabul edilmiştir.³⁸ Wyoming bölgesinde tutulma gözlemi yapan Etienne Léopold Trouvelot, Güneş tutulmasının ve koronanın çizimini yapmıştır. Tutulma gözlemi yapılabilmesi için birçok kurumdan ve Amerika'daki üniversitelerden çok sayıda gözlemci görev almıştır. Bu gözlemcilerden biri astronom Maria Mitchell (1818-1889)'dir. Maria Mitchell ve kız kardeşi, başka bir astronom olan Cora Harrison ile birlikte 1878 yılındaki tam Güneş tutulması için Denver'a gitmişlerdir. Vassar College'ın desteklediği gözlem, "tutulma partisi" adıyla gazetelerde yer almış ardından Maria Mitchell, döneminin öncü bilim kadını olarak kabul edilmiştir. Wyoming'de yapılan gözlemlerde yer alan Thomas Edison, koronanın sıcaklık ölçümünü yapmaya çalışmıştır. Fakat ölçüm başarılı olmamıştır.

³⁶ Fakülalar genelde Güneş diskinin kenarında görülen parlak alanlardır.

³⁷ 1878 yılına ait koronanın parlaklığı 1871 yılında oluşan koronanın parlaklığının 1/10'u kadardır.

³⁸ Dizer, M. ve Soytürk, E. **19 Haziran 1936 Tam Güneş Tutulması**. Kandilli Rasathanesi Güneş Fiziği Bölümü Bilim Yayınları, İstanbul 1973, s.4.



Resim 2. 52: Maria Mitchell, kız kardeşi ve astronom Cora Harrison'u Denver'da gözlem yaparken gösteren bir stereo-fotoğraf. Arşivler ve Özel Koleksiyonlar, Vassar College Kütüphanesi (Erişim tarihi:28 Şubat 2020).



Resim 2.6 : Etienne Léopold Trouvelot'nun 29 Temmuz 1878 tarihli tam Güneş tutulması çizimi. digitalcollections.nypl.org (Erişim tarihi:14 Haziran 2018).

Mısır'da gözlenen 17 Mayıs 1882 yılında gerçekleşen tam Güneş tutulması, 14 saniye gibi kısa bir süre için gözlenmiştir. Fakat bu tutulma sırasında Güneş'in yakınlarında, tutulmanın öncesi ve sonrasında görülmeyen bir kuyruklu yıldız olduğu anlaşılmıştır.³⁹

Tutulma hattının Pasifik Okyanusundan geçtiği 6 Mayıs 1883 tarihinde gerçekleşen tam Güneş tutulması oldukça geniş bir alanda gözlenmiştir. Tutulmanın gerçekleştiği tarihten on yıl önce keşfedilen 14 km uzunluğunda olan bir mercan adasında gözlenen tutulma beş dakikadan uzun sürmüştür. Karolin adasındaki bu gözlemler Amerikalı, Fransız, İngiliz, Avusturyalı ve İtalyan gözlemciler tarafından gerçekleştirilmiş, tutulma boyunca çok sayıda fotoğraf çekilmiştir. Bu tutulma sırasında oluşan koronanın biçiminin bir önceki tutulma sırasında oluşan korona ile aynı olduğu tespit edilmiştir.

İngiltere'nin önde gelen amatör astronomlarından biri olan William Huggins (1824–1910) 1885'te Güneş koronası hakkında bir konferans verip koronanın doğası hakkında tespitlerde bulunmuştur. Huggins, koronanın, Güneş yüzeyi üzerinde kalıcı bir gaz atmosferi olabileceği; Güneş'ten çıkan gazlar; Güneş kütlesinden kaçmak için yeterli hızda olan meteorik parçacıklar; Güneş tarafından güçlü bir şekilde aydınlatılan göktaşları; kuyruklu yıldızların enkazı; veya dış Güneş atmosferindeki katı veya sıvı parçacıkların meteor benzeri sürtünme kaynaklı olabileceği üzerinde durmuştur. Genel olarak, kaynağı ne olursa olsun, koronanın gerçekten bir Güneş fenomeni olduğu artık kabul edilmiştir.⁴⁰

29 Ağustos 1886 tarihinde Antil adalarından gözlenen tam Güneş tutulması sırasında Huggins yöntemi denenerek tutulma olayının dışında koronanın fotoğraflanması amaçlanmıştır. Tutulmanın öncesindeki günlerde elli, parçalı tutulma boyunca yirmi adet fotoğraf çekilmiştir. Çekilen fotoğraflar tam tutulma sırasında çekilen yirmi dört adet fotoğraf ile karşılaştırılmış ve tam tutulma dışında korona fotoğrafları almanın imkansız olduğu görülmüştür.⁴¹

16 Nisan 1893 tarihinde yaşanan tam Güneş tutulması sırasında gözlem araçları farklılaşmıştır. Fowler ve Shackleton tarafından ilk kez flaş spektrumunun

³⁹ Muammer Dizer, Erden Soytürk, **A.g.e.**, s.4.

⁴⁰ Stella Cottam, Wayne Orchiston, **A.g.e.** s.44.

⁴¹ Muammer Dizer, Erden Soytürk, **A.g.e.**, s.4-5.

fotoğrafları çekilmiştir. Deslanders tarafından bu tutulma sırasında korona devinimi ölçülmek istenmiştir. Deslanders, Güneş'in bir çapının karşılıklı uçlarına rastlayan iki korona bölgesinin spektrumlarını alarak ve bunlardaki çizgi kaymalarını gözleyerek korona devinimini ölçmeyi amaçlamıştır. Bu deney sonucunda koronanın Güneş'in devinimine katıldığı sonucuna varılmıştır.⁴²

9 Ağustos 1896 yılında yaşanan tutulma oldukça kalabalık bir gökbilimci grubu tarafından gözlenmiş ve tutulma sırasında flaş spektrumunun daha ayrıntılı bir fotoğrafı çekilmiştir. Spektrumun F ve K çizgileri arasında 464 çizgi tespit edilmiştir.

Flaş spektrumunun görselinin alındığı bir diğer tutulma Hindistan'da gözlenen 22 Ocak 1898 tarihli tam Güneş tutulmasıdır. Bu tutulma sırasında kromosfere ait spektrum ilk kez sağlıklı olarak elde edilmiştir.

Hava koşullarının gayet iyi olduğu 28 Mayıs 1900 tarihinde gerçekleşen ve Amerika Birleşik Devletleri'nin güney doğusu, İspanya ve Cezayir'den gözlenen tam Güneş tutulması birçok gözlemci tarafından gözlenmiştir. Bine yakın fotoğrafı alınan tutulma sırasında, Smithsonian Enstitüsü tarafından 30 cm açıklıklı, 412 cm odak uzaklıklı dürbün ile iç koronanın başarılı bir şekilde fotoğraflanması sağlanmıştır. Tutulma sırasında kullanılan araçlar büyük dispersiyonlu olduğundan elde edilen spektrumlardan çizgilerin dalga boyları oldukça hassas bir şekilde belirlenmiştir. Ayrıca aynı tutulma sırasında yapılan polariskop gözlemleri ile iç koronanın belirgin polarizasyonu ortaya konmuştur. Abbot, tutulma gözlemi sırasında Güneş kenarından farklı uzaklıklarda bolometre ile korona ışıınım ölçümleri gerçekleştirmiştir.⁴³

Sumatra'nın batı sahillerinden ve Doğu Hindistan'dan gözlenen 18 Mayıs 1901 tarihinde gerçekleşen tam Güneş tutulması altı dakika sürmüştür. Tutulma süresi uzun olmasına rağmen hava koşullarının kötü olması nedeniyle yalnızca flaş spektrumu ve bir Güneş lekesinin üzerinde, bozulmuş bir bölgeyi gösteren iç korona fotoğrafları alınabilmektedir.

21 Ağustos 1914 tarihinde gerçekleşen ve Norveç, İsveç, Riga ve Kırım'dan birçok gözlemci tarafından gözlem için planların yapılmış olduğu tam Güneş tutulması gözlemi, 1. Dünya Savaşı'nın çıkması ve hava şartlarındaki olumsuzluklar sebebiyle planlandığı gibi olmamıştır. Bu tutulma sırasında flaş spektrumunun fotoğrafı Abetti

⁴² A.e., s.5.

⁴³ Stella Cottam, S. and Orchiston, A.g.e., s.64

tarafından alınmış, spektrumun kırmızı bölgesinde 6374 Å dalga boyunda yeni bir çizgi bulunarak korona fiziğine katkı sağlanmıştır.⁴⁴

3 Şubat 1916 tarihinde gerçekleşen tam Güneş tutulması savaşın devam etmesinden dolayı çok az kişi tarafından gözlenmiştir. Tutulma sırasında gözlenen koronanın 1886 yılında gerçekleşen tutulmadaki korona ile benzer olduğu tespit edilmiştir.⁴⁵

Savaş yıllarına denk gelen bir diğer tutulma 18 Haziran 1918 tarihinde gerçekleşen tam Güneş tutulmasıdır. Tutulma hattı, Pasifik Okyanusu ve Amerika Birleşik Devletleri olan bu tutulma yalnızca Amerikalı astronomlar tarafından gözlenmiştir. Güneş lekelerinin çok fazla olduğu dönemde gerçekleşen tutulma sırasında koronanın kutupsal ışınlarının beklenenden daha belirgin olduğu tespit edilmiştir.⁴⁶

29 Mayıs 1919 ve 21 Eylül 1922 tarihlerinde gerçekleşen tam Güneş tutulmalarında yapılan tüm gözlemler Albert Einstein'ın (1879-1955) çalışmaları etrafında şekillenmiştir.

⁴⁴ Muammer Dizer, Erden Soytürk, **A.g.e.**, s.6-7.

⁴⁵ **A.e.**, s.7

⁴⁶ **A.y.**

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

OSMANLI ASTRONOMİ TARİHİNDE TUTULMA HESAPLARI (1800-1922)

Bu bölümde, 1800-1922 yılları arasında Türkçe hazırlanmış olan Osmanlı eserlerinde, Güneş ve Ay tutulmalarına ait teorik ve uygulamaya yönelik araştırma sonuçlarına yer verilmiş olup, incelememize dair bulgular *zîc*, *takvîm-i sâl*, *ahkâm-ı tâlî-i sâl* ve *sâlnamelere* dayanmaktadır.

*Zîc*ler, tezimizin hem teorik hem de uygulamalı araştırma kaynakları olarak dikkate alınmıştır. Çalıştığımız dönem aralığı, Osmanlı döneminde takvim yapımında uzun yıllar başvuru kaynağı olarak kullanılan *Uluğ Bey Zîc*'nin yerine, Avrupa efemerislerinin kullanılmaya başladığı dönemi temsil etmektedir. Bu nedenle, tutulma hesaplamaları konusundaki araştırmamızda, *Uluğ Bey Zîc*i sadece Avrupa astronomi cetvelleri ve almanakları ile karşılaştırılması amacıyla, anahtar noktaları açısından verilmiş olup, ana hedef, 1800-1922 yılları arasında Osmanlı literatüründe yer alan bu almanaklardaki tutulma bilgilerinin incelenmesi olarak sınırlandırılmıştır.

Güneş ve Ay tutulma hesaplarını yapan müneccimlerin konuyla ilgili bilgilerini analiz edebilmek için araştırmamızda, tutulma hesaplamalarına dair bilgilerin yer aldığı *takvîm-i sâl* ve *ahkâm-ı tâlî-i sâl* eserleri incelenmiştir. Bu eserlerde takvimi hazırlayan müneccimin adının belli olduğu yazma nüshalara öncelik verilmiştir. Belirtilen dönem aralığı için eksik yıllara ait yıllık ve ahkâm takvimleri için ise müneccimi belli olan matbu takvimler incelenmiştir. Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular ilgili alt başlıkta yer almaktadır.

Uygulamalı eserler kapsamında değerlendirebileceğimiz *sâlnameler* (yıllıklar) üçüncü alt başlıkta ele alınacaktır. Osmanlı Devleti'nde merkezî yönetim, nezâretler, askeri kurumlar, vilâyetler, bazı özel kurum ve kişiler tarafından 19. yüzyılın ikinci yarısından itibaren çıkarılan “sâlname”ler, resmi bilgiler veren, yıllık süreli yayınlardır.¹ Bu sâlnamelerden iki tanesinde tutulma bilgisine rastlanmış olup konuyla ilgili detaylı bilgi ilgili bölümde verilmiştir.

¹ Bilgin Aydın, “Sâlname”, **TDV İslam Ansiklopedisi**, C. XXXVI, İstanbul: TDV Yayınları, 2009, s.51; Tuncer Baykara, **Tarih Metodu Öğrenme Araştırma ve Yazım**, İstanbul, Bilge Kültür Sanat, s.135

3.1. ZİCLERDE TUTULMALAR

Osmanlı İmparatorluğu'nda, Güneş ve Ay tutulmalarının çeşidi, hangi gün ve saatte tutulmanın başlayacağı ve ne kadar süreceğine dair bilgiler, her yıl müneccimler tarafından zîclerden hesaplanarak *takvîm-i sâl* ve *ahkâm-ı tâlî-i sâl*'lerde belirtilirdi. Zîcler, astronomi cetvellerinden ve bu cetvellerin kullanılması konusunda rehber işlevi gören ayrıntılı teorik bilgilerden oluşmaktaydı. Bu yönüyle zîcler hem teorik hem de uygulamalı eserler sınıfında değerlendirilebilmektedir ve zîclerin bu içerik yapısı, tutulma hesaplarında kullanılan yöntemlerin neler olabileceği konusunda bize ipucu vermektedir.

İslam âlimleri, astronomi cetvellerinde genellikle iki yaklaşımdan birini benimsemiştir. Bunlardan biri, Ay episiklin² apojesinde³ olduğu durumda ve Ay'ın episiklin perijisinde⁴ olduğu durumda, iki konum arasındaki ay anomalisinin ara değerlerinin enterpolasyon yoluyla hesaplanmasıdır. Tutulmanın süresi ve tutulmanın büyüklüğü⁵ gibi değerler, Ay'ın enlemine göre oluşturulmuş cetveller vasıtasıyla hesaplanırdı. Diğer yaklaşımda ise tutulma büyüklüğü ve süresi, Ay'ın enlemi ve boylamındaki değişimin fonksiyonları olarak cetvel halinde getirilirdi. İlgili cetveller aşağıdaki kavramları içermektedir:⁶

- 1) *Ortalama kavuşum (konjonksiyon) ve karşı konum (opozisyon) tabloları.* Bu tablolar Hicri takvime, dolayısıyla Ay'ın hareketine bağlı olarak düzenlenir. Tablolarda söz konusu ortalama kavuşum ve karşı konumlara ait saatler, yani yeni ay ve dolunay evreleri, Ay'ın ortalama anomalisi, Ay'ın boylamı ve Güneş'in apoje noktasının boylamıyla birlikte verilir.
- 2) *Kavuşum ve karşı konumda Güneş ve Ay oranlarına ait tablolar.* Bu tablolar sırasıyla, Güneş'in apoje noktasından ve Ay'ın anomalisine olan ortalama uzaklığına göre oluşturulurdu.
- 3) *Güneş'in, Ay'ın ve gölgenin görünen yarıçapları.* Bu tablolar, ortalama Güneş boylamı ve Ay'ın anomalisinin veya boylamların bir fonksiyonu olarak hesaplanırdı.

² Eksantrik daire üzerinde bulunan ve gezegenin üzerinde dolandığı küçük dairedir. Felek el-tedvîr olarak da bilinir.

³ Apoje: bu'd el-eb'ad, evc, yeröte. Bir gezegenin Dünya'ya en uzak olduğu noktadır.

⁴ Perije: bu'd el-akreb, hadîd, yerberi Bir gezegenin Dünya'ya en yakın olduğu noktadır.

⁵ Tutulan cismin yüzeyinin ne kadarlık bir kısmının örtüleceği bilgisi.

⁶ Clemency Montelle, **Chasing Shadowa: Mathematics, Astronomy, and the Early History of Eclipse Reckoning**, Baltimore: The John Hopkins University Press, 2011, s. 295-296.

- 4) *Paralaks*. Paralaks hesaplamaları için cetveller genellikle herhangi bir tutulma bilgisinden önce bulunabileceği gibi farklı biçimlerde de sunulabilmektedir. Bunlar şu şekildedir: *Yükseklik dairesinde Ay ve Güneş paralaksı cetvelleri*; *Ay ve Güneş paralaksı arasındaki farka eşit olan tadil edilmiş Ay paralaks cetvelleri*; *farklı enlem veya iklimler⁷ için hazırlanmış paralaksın enlemsel ve boylamsal bileşenlerini içeren cetveller*. Bu cetvellerde değerler, zodyak işaretlerinin başlangıç noktaları ve yerel meridyenden önce veya sonra bir kavuşumun tamsayı saatleri (integer hours) olmak üzere çift argüman kullanılarak düzenlenir.
- 5) *Ay ve Güneş tutulma cetvelleri*. Bu cetvellerde genellikle iki bilgiye ulaşmak mümkündür. Bunlardan ilki tutulma büyüklüğü ile ilgilidir. Bu büyüklük, 12 birimlik parmak ölçüsü (isba') ile ifade edilir. Ölçüm, Güneş ve Ay diskinin çapı boyunca uzanan düz çizgi üzerinden yapılır. Diğer tutulma bilgisi ise eğim (inhiraf) ile ilgilidir. Genellikle tutulmanın ilk kontak zamanında, tutulan (eclipsed) ile tutanın (eclipser) merkezleri ve ekliptik arasındaki açısı için bu kavram kullanılır.

Yaptığımız araştırmalar sonucunda bu kavram ve cetvellerin, Osmanlı'da kullanılan *Uluğ Bey Zîcî*'nde, *Cassini Zîcî*'nde ve *Lalande Zîcî*'nde de yer aldığı tespit edilmiştir.

Bu bölümde, öncelikle *Uluğ Bey Zîcî*'nde yer alan tutulma hesapları kısaca özetlenecektir. Bu yolu seçmemizdeki birinci neden, *Uluğ Bey Zîcî*'nin uzun bir dönem takvim hesaplarında kullanılmış olması sebebiyle, bu zîcde yer alan tutulma hesap yöntemlerindeki geleneği anlamak istememizdir. İkinci neden ise, 1800-1922 dönemi arasında takvimlerdeki tutulma hesaplarında, *Uluğ Bey Zîcî* yerine *Cassini* ve sonrasında *Lalande* zîclerinin kullanılmaya başlanması sebebiyle, bu zîciler ile *Uluğ Bey Zîcî* arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları analiz etmektir. Bu bağlamda, zîciler içerisinde verilen tutulma hesap yöntemlerine ait benzerlikler ve farklılıklara dair bulgularımız ise “Tuhfe-i Behîc-i Rasînî Tercüme-i Zîc-i Kasînî'de Tutulma Hesapları ve Cetveller” ve “Tercüme-i Zîc-i Laland'da Tutulma Hesapları ve Cetveller” isimli alt başlıklarda paylaşılacaktır.

⁷ Burada iklim, dönemin İslam coğrafyacıların yaşadıkları dünyayı yediye bölerek elde ettikleri bir kavramdır. Yedi iklim için belirlenen her bir bölgenin değerleri farklılık gösterebilmektedir. Detaylı bilgi için bkz. Murat Ağrı, “İslam coğrafyacılarında yedi iklim anlayışı,” **Ankara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi**, C. XLVII, No:2, s.195-214.

3.1.1. Uluğ Bey Zîci'nde Tutulma Hesapları ve Cetveller

Bu bölümdeki çalışmamızda Topkapı Sarayı Müzesi Kütüphanesi Revan-1714 numaralı Farsça nüshanın tıpkıbasım ve günümüz Türkçesine çevirisinin yer aldığı *Uluğ Bey'in Astronomi Cetvelleri* isimli kitaptan faydalanılmıştır.⁸

Uluğ Bey Zîci'nde, Ay tutulmaları ve Güneş tutulmaları ile ilgili hesaplama yöntemleri, Güneş ve gezegenlerin hareketlerine dair konuların işlendiği üçüncü bölümde karşımıza çıkmaktadır. Her iki tutulma hesabı, iki yöntem ile açıklanmaktadır: *Cetveller vasıtasıyla tutulmaların belirlenmesi* ve *hesap yoluyla tutulmaların belirlenmesi*.

Ay tutulması. Üçüncü bölüm Ay tutulma şartı hakkında verilen bilgi ile başlar. Güneş, Ay ve Dünya arasında elongasyon açısının 0° olma, yani kavuşum anı, gecenin başlangıcından 2 saat 4 dakika sonra veya gecenin bitiminden 2 saat 4 dakika önce olursa ve bu kavuşumun düğüm noktasına açısal farkı $12^\circ 28''$ 'nin altında ise tutulma gerçekleşebilir.⁹

Ay tutulması eğer cetveller vasıtasıyla belirlenecek ise kavuşum anındaki Ay enlemi ve hızı ile ilgili bilgi cetvellerden elde edilir. Söz konusu iki büyüklüğün cetvelde kesiştiği noktada, gerçekleşme zamanı ve gölgede kalış süresine ait bilgiler kaydedilir. Eğer gerçekleşme zamanında “tam” bilgisi yazılmışsa, Ay çemberinin tutulacağı anlaşılır ve kavuşum zamanı 5 farklı yere kaydedilir. İlk kayıta kavuşum zamanından gerçekleşme zamanı çıkarılır. Buradan elde edilen sonuç bize tutulma gölgesine giriş zamanını verir. Ardından ikinci kayıta kavuşum zamanından kalış zamanı çıkarılarak, gölgeye giriş zamanı belirlenir. Tutulmanın maksimum ana ulaştığı zaman için herhangi bir işlem yapılmaz ve üçüncü kayıt aynen bırakılır. Yani kavuşum zamanına eşittir. Dördüncü kayıta bu sefer kavuşum zamanına kalış zamanı ilave edilir. Bu bize, cismin tekrar görünme zamanını verir. Beşinci kayıta, kavuşum zamanına gerçekleşme zamanı eklenir ve böylece cismin tamamen gölgeden çıktığı an hesaplanmış olur. Eğer Ay tutulmasının çeşidi bir tam tutulma değilse kavuşum zamanı yukarıdaki işlemlerden sadece üç durum için hesaplanır. Kavuşum zamanından gerçekleşme zamanı çıkarılarak tutulumun başlama zamanı ve kavuşum

⁸ Uluğ Bey, **Uluğ Bey'in Astronomi Cetvelleri: Zîc-i Uluğ Bey**, çev. Mustafa Kaçar ve Atilla Bir, Ankara: Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2012.

⁹ A.e., s.250.

zamanına gerçekleşme zamanı eklenerek ise gölgeden çıkma zamanı hesaplanır. Tutulmanın maksimum anına ulaşması için yapılacak zaman tayini ise kavuşma zamanı ile aynıdır. Bu nedenle aynen bırakılır.¹⁰

Bir sonraki hesaplama, Ay tutulmasının gerçekleşeceği zamanı hesaplamaktır. Bu aynı zamanda tutulmanın gözlenme olasılığının nasıl belirleneceğine dair bilginin verildiği kısımdır. Bunun için mesafe zamanları¹¹ toplamının meridyen zamanı ve gerçekleşme zamanına eşit olup olmadığına bakılır. Buradan elde edilen sonuçlar ise şu şekilde değerlendirilir:¹²

- Eğer toplam sadece meridyen zamanına eşitse, tutulmanın orta noktası gece başlangıcına rastlar.
- Eğer gerçekleşme zamanı meridyen zamanına eşit ise, gölgeye giriş veya gölgeden çıkış zamanı günün başlangıcı ya da sonuyla çakışır ve geri kalan kısmı gündüz süresi gerçekleşir.
- Aynı toplam değer meridyen zamanından az ise tutulum gece saatlerinde gerçekleşmez. Bu durumda tutulma izlenemez ve kayda alınamaz.

Uluğ Bey Zîci'nde rastladığımız bir diğer uyarı ise tutulum esnasında elde edilen rektasansyon açısının tutulmanın hangi aşamasını temsil ettiği konusundadır.

Uluğ Bey Zîci'nde, tutulumun rektasansyon açısı tutulumun orta noktası olarak kabul edilmektedir. Ancak bazıları için tutulumun rektasansyonu, tutulumun başlangıç noktası olarak kabul edilir ama Uluğ Bey Zîci'nde bu kabulü kimlerin yaptığı belirtilmemiştir.¹³

Uluğ Bey Zîci'nde Ay tutulmasının çeşidi, ne zaman gerçekleşeceği, tutulmanın evrelerinin zamanları vb. bilgileri hesap yoluyla belirlemek isteyenler için ise iki farklı yöntem verilir. Birinci yönteme göre yapılacak işlemler şu şekildedir:

Düğüm noktasının ortalama değeri, Güneş'in gerçek konumu¹⁴ ayakucuna ilişkin azimut açısına ilave edilir. Bulunan toplam üçüncü Ay denkleminde uygulanır.

¹⁰ **A.e.**, s. 251.

¹¹ Kavuşma ve karşı konumların belirlenmesi için mesafe zamanı hesaplamalarına ait detaylı bilgi için bkz. **A.e.** s.249-250.

¹² **A.e.**, s. 251.

¹³ **A.e.**, s. 251.

¹⁴ Güneş'in gerçek konumunu hesaplamak için öncelikle Güneş merkezine gün denklemi ilave edilir. Sonuç, *eşitlenmiş merkez* değerini verir. Bu eşitlenmiş merkez değerine Güneş denklemi

Bu değerin 2 katı, aynı saatteki gezegenin eğik yörüngedeki görelî hızına bölünür. Ay, en yakın düğüm noktasının önünde bulunması halinde bölme sonucuna karşı konum zamanı ilave edilir. Eğer önünde değilse o zaman bölüm sonucundan karşı konum zamanı çıkarılır. Bu işlem bize tutulumun maksimum zamanını verir. Daha sonra bu maksimum zaman ve düğüm noktasının ortalama hızından, Güneş'in gerçek konumunun ayakucu (nadir) değeri hesaplanır. Bu değer, Ay'ın enlem cetvelinden kontrol edilir ve eğik yörüngenin gölge merkezine olan mesafesi elde edilir. Daha sonra yerin yarıçapı 1 birim alınarak, Güneş ve Ay'ın Dünya merkezine olan mesafesine bakılır. Ay'ın Dünya merkezine olan mesafesi, Ay yarıçapının yer yarıçapı cinsinden karşılığı olan $17^{\circ}18'32''$ değerine bölünür. Bu bölüm sonucu sinüs değerini temsil ettiğinden, bu değerin karşılığı sinüs tablosundan okunur. Buradan Ay yarıçapına ilişkin yay elde edilir. Bu yay *makusi kamer* adı verilir.¹⁵

Bundan sonra tutulumun gerçekleşip gerçekleşmeyeceğini hesaplamak için şu şekilde işlem yapılmaya devam edilir. Öncelikle Güneş'in yarıçapı $6^{\circ}54'59''$ ile birime eşit Yer yarıçapı farkı alınır ($6^{\circ}54'59'' - 1^{\circ} = 5^{\circ}54'59''$). Buradan elde edilen sonuç, Ay mesafesi ile çarpılır ve Güneş mesafesine bölünür. Buradan çıkan sonucun birim tamlayanı alınır ve bu sefer de Ay mesafesine bölünür. Bu ikinci bölme gölge yarıçapının sinüsüne karşı düştüğünden sinüs cetvelinden *gölge sinüsünün yayı* adı verilen değer okunur. Gölge sinüs yayı ve Ay yayı sinüsü, Uluğ Bey Zîci'nde verilen cetvellerden elde edilir. Eğer eğik yörüngede gölge mesafesi, bu gölge sinüs yayı ve Ay yayı sinüsü yayı toplamından küçükse tutulma gerçekleşir, aksi halde oluşmaz.¹⁶

Bu aşamadan sonra tutulmanın çeşidi hesaplanır. Tutulumun oluşması durumunda, eğik yörünge gölge merkezi mesafesi, gölge sinüs yayı ve Ay yayı sinüsü toplamından çıkarılır. Tutulum dakikalarını veren bu sonuca göre tutulma çeşidi ile ilgili şunlara dikkat edilir:¹⁷

- 1) Eğer bu çıkarma sonucu, Ay yayı sinüsünden daha küçük ise kısmi tutulma gerçekleşir.
- 2) Eğer sonuç ile Ay yayı sinüsü eşitse, tam tutulum gerçekleşir ancak gölgede kalma süresi bulunmaz.

ve apoje mesafesi değerleri eklenir. Buradan elde edilen değer bize Güneş'in gerçek konumunu verir. Detaylı bilgi için bkz. **A.e.**, s. 243.

¹⁵ **A.e.**, s. 251.

¹⁶ **A.e.**, s. 252.

¹⁷ **A.y.**

- 3) Eğer çıkarma sonucu, Ay yayı sinüsünden daha büyük ise gölgede kalma süresi olan tam tutulma gerçekleşir.

Bir sonraki aşama, tutulmanın başlangıç, maksimum ve bitiş anlarının hesabıyla ilgilidir. Bunun için yapılması gerekenler sırasıyla şunlardır:¹⁸

- 1) Gölge merkezi mesafesinin karesi alınır. Bu değer, gölge sinüs yayı ve Ay yayı toplamından elde edilen sonuçtan çıkarılır.
- 2) Elde edilen değer karekökü alınır ve eğik yörüngedeki Ay'ın zaman göreliliğine bölünür. Bölmenin sonucu, kavuşma anına ait saati verir. Bu değer, tutulmanın maksimum zamanıdır.
- 3) Bu değerden tutulum merkezine ilişkin zaman çıkarılırsa, tutulumun başlangıç zamanı elde edilir.
- 4) Karşılaşma zamanı ile tutulum merkezine ilişkin zaman toplanırsa, elde edilen sonuç gölgeden çıkış zamanını verir.

Eğer süreli tam tutulma için tutulma başlangıç, maksimum ve bitiş zamanları hesaplanmak istenirse, gölge sinüs yayı ve Ay yayı sinüsü toplanmaz. Onun yerine gölge sinüs yayının, Ay yayından fazla olan değer alınır ve yukarıdaki işlemler uygulanır.¹⁹

Bu zamanların sağlamasını yapmak için ise Ay'ın eşit merkezli gerçek konumu, Güneş'in gerçek konumuna ait ayakucu ve Ay'ın enlem değerleri dikkate alınır. Takip edilen işlemlerin sonucu doğru ise, Ay enlemi ve her iki gerçek konum mesafelerine ilişkin kareler toplamının karekökü, gölgede kalma süresi başlangıcı ve sonunda Ay yayı sinüsü ve gölge sinüs yayı toplamına eşit olmalıdır.²⁰

Uluğ Bey Zîcî'nde, Ay çapının eşitlenmiş parmak değeri hesaplamaları için ise iki yöntem verilir. Bunlardan ilki şu şekildedir:²¹

- 1) Tutulum dakikaları 6 ile çarpılır.
- 2) Elde edilen sonuç, Ay yayının sinüsüne bölünür. Bu bize Ay çapının parmak değerini verir.

¹⁸ A.y.

¹⁹ A.y.

²⁰ A.y.

²¹ A.e., s. 252-253.

- 3) Ay ve gölge yaylarının karelerinin farkı, gölgenin merkez mesafesine bölünür ve bu bölümün sonucu *birinci kayıt* olarak adlandırılır.
- 4) *Birinci kayıt* ve gölge merkez mesafesi karelerinin yarısı alınır. Sonuç, Ay yayının karesinden çıkarılır ve bulunan değerin karekökü alınır. Bu da bize *ikinci kayıt* bilgisini verir.
- 5) *İkinci kayıt*, Ay yayına bölünüp, elde edilen değerin sinüse karşı düşen yayı, sinüs cetvellerinden okunur. Eğer gölge merkezi *birinci kayıttan* daha küçük değilse, bu yay aynı Ay yayına bölünerek Ay keseği elde edilir. Eğer küçükse, yayın yarı daireye tamlayanından yararlanılır.
- 6) Aynı *ikinci kayıt*, gölge yayına bölünürse ve elde edilen sinüse karşı düşen yay, sinüs cetvellerinden okunup, aynı Ay yayıyla çarpılırsa, bu sefer de *gölge keseği* elde edilir.
- 7) *İkinci kayıt* tekrar gölge merkezi mesafesiyle çarpılıp, Ay keseği ve gölge keseğinin toplamından çıkarılırsa bu durumda kalan miktar, her dereceye bir dakika düşmek üzere dönence dakikaları cinsinden tutulan yüzeye karşı düşer.

Diğer yöntem ise şu şekildedir:²²

- 1) Ay ve gölge yayı çaplarının her biri 2 ile çarpılır.
- 2) Elde edilen iki sonucun karesi alınır; 11 ile çarpılır ve 14'e bölünür. Bu şekilde her birine ait daire yüzey elde edilir.
- 3) Daha sonra bu iki yüzeye ait her bir çapın tutulum dakikalarıyla farkı alınır.
- 4) Tutulum dakikaları, gölge çapıyla çarpılır ve bulunan değer her iki farkın toplamına bölünür. Buradan elde edilen sonuç, Ay'ın *sinüs verse* değeridir.²³
- 5) Sonra Ay'ın *sinüs verse* değeri, Ay yayı çapının farkıyla çarpılır. Çarpımın karekökü alınır. Elde edilen sonuç, Ay ve gölgesinin her bir yayına yani yarıçapına bölünür ve bu değerlerin yay karşılıkları sinüs cetvellerinden okunur. Bu bize Ay ve gölge yaylarına dair bilgiyi verir.
- 6) Her bir yayın üçte biri daire yüzeyleriyle çarpıldıktan sonra Ay ve gölge değme noktası bulunmuş olur.
- 7) Eğer Ay'ın *sinüs versei*, Ay yayından daha küçükse iki değme noktası toplanır. Eğer Ay'ın *sinüs versei* Ay yayından büyükse, Ay keseği Ay yüzeyinden

²² A.e., s. 253.

²³ Sinüs verse değerlerinin belirlenmesinin detaylı bilgisi için bkz. A.e., s. 54.

çıkarılır ve kalan değer gölge değme noktasına ilave edilir. Bu elde edilen değere *kayıt* denir.

- 8) Daha önce hesaplanan Ay'ın *sinüs verse* değerinin Ay yayı çapının farkıyla çarpımının karekök değeri, gölge merkezinin Ay merkezine olan mesafesiyle çarpılıp, elde edilen çarpımın sonucu, *kayıt*'tan çıkarılırsa, kalan miktar tutulan yüzeyin dönence dakikası cinsinden süreyi verir. Bu değer 12 ile çarpılıp, Ay yüzeyine bölünürse de *eşitlenmiş parmak* sayısı elde edilir.

Güneş tutulması. Uluğ Bey Zîci'nde Güneş tutulması hesaplamaları ile ilgili kısma, tutulmanın yeryüzünün büyük bir bölümünden gözlenebilmesi için gerekli şartların neler olduğu açıklanarak başlanmıştır. Verilen bilgiye göre tutulma, kavuşum zamanı, yani Yeni Ay evresinde gündüz süresince veya gecenin başlangıcı veya bitiminden 1 saat 10 dakika önce veya sonra gerçekleşmelidir. Ayrıca düğüm noktasıyla, kavuşum noktası arasındaki açısal mesafe, tutulma başladıktan sonra ve tutulma bitmeden önce ya $18^{\circ} 14''$ ya da $8^{\circ} 39''$ 'nin üzerinde olmalıdır.²⁴

Uluğ Bey Zîci'ne göre, Güneş tutulması için gerekli hesaplamalar, Ay tutulmasında olduğu gibi cetveller ve hesaplama yoluyla olmak üzere iki yöntem ile yapılabilmektedir. Eğer Güneş tutulması cetveller vasıtasıyla belirlenmek isteniyorsa şu işlemler yapılmalıdır:²⁵

- 1) Boylam ve enlem paralaks açısı cetvellerden okunur. Ancak bu okuma yapılırken, Güneş'in tutulma cetvellerinde kavuşma derecesi, meridyen geçişi, öncesi veya sonrasında gerçek kavuşma mesafesi göz önünde bulundurulmalıdır.
- 2) Boylam paralaks açısı, Ay'ın görelî zaman hızına bölünür.
 - 2.1. Eğer kavuşma derecesi, kavuşum rektasansyon açısına veya doğu noktasına daha yakınsa, elde edilen bu değer günün başlangıcından itibaren geceye kadar geçerli olmak üzere gerçek kavuşum zamanından çıkarılır.
 - 2.2. Eğer kavuşum, yedinci haneye daha yakınsa (batı noktasına) elde edilen değer gerçek kavuşum zamanı ile toplanır. Bunun sonucunda maksimum tutulum zamanına karşılık gelen görünür kavuşum zamanı elde edilir.

²⁴ A.e., s.253.

²⁵ A.e., s.253-254.

3) Bundan sonraki aşama gerçek zamanda tutulum merkezine ilişkin enlem hesabıdır.

3.1. Eğer gerçek enlem onuncu hane (veya başucuyla) aynı tarafta bulunuyorsa, bulunan değer gerçek enlem değerine ilave edilir.

3.2. Eğer gerçek enlem onuncu hane veya başucuyla aynı tarafta değilse, bulunan değer gerçek enlem değerinden çıkarılır.

4) Bundan sonra Güneş tutulma tablosundan, görünür enlem ve görelî Ay hızı dikkate alınarak gerçekleşme zamanı, *çap* ve *disk* parmak değerleri okunur. Tutulma başlangıç ve bitiş zamanı da daha önce bahsedildiği gibi Ay tutulma hesabında tarif edildiği gibi bulunur.

Uluğ Bey Zîci'nde tutulma başlangıç ve bitiş zamanlarının daha hassas hesaplanması içinse başka bir yöntemden daha bahsedilmektedir. Bu yöntemle göre tutulma başlangıç ve bitiş zamanlarının hesabına gelinceye kadar hesaplama için gerekli aşamalar tamamlandıktan sonra öncelikle ilgili cetvelden Ay paralaks açılarıyla orantısal zamanı dakika cinsinden okumak gerekir. Bu bahsi geçen orantısal zaman, Ay'a özgü eşitlenmiş hareketten türetilir. Buradan elde edilen değer, boylamın ve enlemin beşinci paralaks açısı ile çarpılır. Bu çarpımdan elde edilen sonuçlar, ilişkili boylam ve enlem paralaks açılarına ilave edilir ve böylece eşitlenmiş iki paralaks açısı elde edilir. Buradan tutulmanın orta noktasına ait rektasansyon açısı bulunur. Bu açı, Uluğ Bey ve ekibinin kabulüne göre tutulmanın başlangıç noktasıdır. Bu kaynaktan konuyla ilgili değerlerin, yeryüzü üzerinde 5° aralıkla 25°'den 50° enlemine kadar hesaplanarak verildiği belirtilmiştir.

Uluğ Bey Zîci'nde belirtildiğine göre eğer Güneş tutulması hesap vasıtasıyla belirlenmek isteniyorsa, şu işlemler yapılmalıdır:²⁶

Öncelikle yine cetveller vasıtasıyla yapılan hesaplamadaki gibi kavuşma zamanında onuncu hanenin yüksekliği, tutulmanın görüldüğü yerin enlemi ve Güneş ve Ay'ın aynı anda bulunduğu yere ilişkin yüksekliğin rektasansyon açısı vasıtasıyla belirlenmesi için yukarıda belirtilen aşamalar takip edilir. Daha sonra Ay'ın eşitlenmiş paralaks açısı ve bulunan yerin görünür başucu mesafesi belirlenir. Yer'in yarıçapı birim olarak kabul edilir. Güneş ve Ay mesafesi Yer'in merkezinden alınır. Gerçek yüksekliğin sinüsü alınır ve elde edilen sonuç Ay mesafesinden çıkarılır. Kalan

²⁶ A.e., s.254.

değerin karesi alınır. Ardından bu sefer de gerçek yüksekliğin kosinüsü hesaplanır ve sonucun karesi alınarak birinci kareye ilave edilir. Bu toplam değer karekökü alınır ve buradan elde edilen sonuç Ay'ın başucu mesafesidir. Bu değerden, Ay'ın tam paralaks açısı hesaplanabilir. Bunun için Ay'ın başucu mesafesine ait değer, gerçek yüksekliğin kosinüsüne bölünür ve elde edilen sonuca karşı düşen yay, sinüs cetvelinden okunur. Burada okunan değer, Ay'ın tam paralaks açısıdır. Ay'ın tam paralaks açısı eğer gerçek yüksekliğin tamlayanına ilave edilirse başucu mesafesine eşit görünür yüksekliğin tamlayanı bulunur. Bu değer de sinüsü alınır ve Güneş'in Yer merkezine olan mesafesine bölünürse elde edilen sinüsün yayı, Güneş paralaks açısına eşit olur. Güneş'in paralaks açısı, Ay'ın paralaks açısından çıkarıldığında ise Ay'ın eşitlenmiş paralaks açısı elde edilir. Bu değer ise gerçek yüksekliğin tamlayan değeri ile toplandığında, Ay'ın görünür başucuna mesafesi olarak adlandırılan bir yay elde edilmiş olunur. Uluğ Bey Zîci'nde, Ay'ın apoje mesafesinde bulunduğu varsayımına göre eşitlenmiş paralaks açısının hesaplandığı ve bulunan değerlerin bir cetvelde verildiği belirtilmiştir. Ayrıca gerçek yükseklik tümleyeninin her bir derecesi için bir denklem ile ilişkilendirilmiş ve 5 derecede bir eşitlenmiş öz hareketin karşısına denklemin çarpılması gereken oransal dakikalar verilmiştir. Eğer çarpım sonucu Ay'ın eşitlenmiş paralaks açısına eklenirse Ay'ın özel eşitlenmiş hareketine ilişkin eşitlenmiş paralaks açısı elde edilmiş olur.

Bu aşamalardan sonra Ay'ın paralaks açısının hesabı gelmektedir. Ancak bu bölüm iki farklı gelenek çerçevesinde sunulmaktadır. Bunlardan biri eskilerin uyguladığı yöntemdir. Bu yöntemde, tutulma esnasında Ay'ın enleminin bulunmadığı veya küçük olduğu varsayımıyla, kolaylık olması açısından yükseklik ve boylam paralaks açısı hesabında Ay enleminin bulunmadığı varsayılır. Diğer yöntem ise Uluğ Bey ve ekibinin takip ettiği yöntem olup daha hassas sonuç elde etmek isteyenler için kullanılır. Uluğ Bey Zîci'nde, Ay'ın görüldüğü yerdeki paralaks açısının tayini için bu iki yöntem de verilmektedir. Bunun nedeni ise hesap yapacak kişinin ihtiyacına göre kararı kendilerine bırakmaktır. Buna rağmen kendi dönemlerine ait hesaplama yöntemleri anlatılırken, Ay'ın paralaks açısının tayininde, tutulma esnasında Ay'ın enlemi yoksa Ay'ın görüldüğü yerdeki paralaks açısının belirlenmesinde eski yöntemin takip edileceği belirtilir. Buradan, Ay'ın tutulma esnasında enleminin bulunup bulunmamasına göre hareket edilmesi gerektiği sonucuna varılır. Buna göre

eğer tutulma esnasında Ay'ın enlemi yoksa hesaplama için izlenmesi gereken yol şu şekildedir:²⁷

- 1) Ay konumunun 10. hanenin yüksekliği olan 90° 'de olup olmadığı kontrol edilir.
 - 1.1. Eğer Ay 10. hanedeyse, başucu konumu için *boylamda* hiçbir paralaks açısı söz konusu değildir.
 - 1.2. Eğer Ay 10. hanede değilse, başucu konumu için *enlemde* paralaks açısının bulunmadığı varsayılır. Eşitlenmiş paralaks açısı, eşitlenmiş boylam açısına eşit kabul edilir.
 - 1.3. Eğer 10. hane yüksekliği 90° değil ama Ay'ın rektasansyon açısına göre 90° 'lik bir konumdaysa boylam paralaks açısı bulunmaz ve Ay'ın eşitlenmiş paralaks açısı enlem paralaks açısına eşit olur.
 - 1.4. Eğer Ay mesafesi 90° 'ye eşit değilse Ay'ın eşitlenmiş paralaks açısının sinüsü, görüldüğü yerin enleminin sinüsüyle çarpılır. Elde edilen sonuç, Güneş'in gerçek yüksekliğinin kosinüsüne bölünür. Buradan enlem paralaks açısının sinüsü elde edilir. Daha sonra Ay'ın eşitlenmiş paralaks açısının kosinüsü, enlem paralaks açısının kosinüsüne bölünür ve buradan da boylamın paralaks açısının sinüsü elde edilir.

Tutulma esnasında eğer Ay'ın enlemi varsa ve Ay'ın konumu rektasansyon açısının başlangıcına dik konumdaysa yeni yöntem ile hesaplamaya devam edilir. Bu durumda, Ay'ın eşitlenmiş paralaks açısı, enlemin paralaks açısına eşit ve bir boylam paralaks açısı bulunmadığı kabul edilmektedir. Eğer Ay'ın bulunduğu yer rektasansyon açısına göre 90° 'lik bir açı yapmıyorsa görülme ikliminin bir enlemi olup olmadığına bakılır:²⁸

- 1) Eğer bir enlem bulunmuyorsa;
 - 1.1. Gerçek enlemin sinüsü, gerçek konumun görünür başucu mesafesinin sinüsü ile çarpılır. Sonuç, gerçek yüksekliğin kosinüsüne bölünür. Bulunan değer, gerçek enlem tarafında görünür enlemin sinüsüne karşılık düşer.
 - 1.2. Ay'ın gerçek konumu yedinci haneden rektasansyon açısına daha yakınsa görünür konumun başucuna olan mesafesinin kosinüsü, indirgenen görünür enlemin kosinüsüne bölünür ve bahar açısına olan

²⁷ A.e., s.254.

²⁸ A.e., s.254-258.

görünür mesafenin sinüsü elde edilir. Aksi halde bu yedinci hane, görünür açısal mesafenin sinüsüdür. Bu mesafeyle gerçek bahar açısı derecesi ya da yedinci hane arasındaki fark, boylam paralaks açısıdır. Aynı şekilde görünür enlem ve gerçek enlem arasındaki fark da enlem paralaks açısını verir.

- 2) Eğer bir enlem bulunuyorsa; yükseklik yaylarının hesabında karşılaşılan birincil ve ikincil yaylara başvurulur. Öncelikle birincil yayın kosinüsü ve görünür konumun başucu mesafesinin sinüsü alınır. Buradan elde edilen değerler birbirleriyle çarpılır. Elde edilen sonuç, gerçek konumun kosinüsüne bölünür. Sonuç, bir sinüs değeri olup, bu değere karşı düşen yay, sinüs tablolarından okunur ve *birinci kayıt* olarak adlandırılır.
- 3) Bulunan yerin görünür başucu mesafesinin kosinüsü, türetilen birinci kayıt kosinüsüne bölünür. Gezegen enlemi ile görölme iklimi enleminin yönü aynı tarafta ise, bu değere karşılık gelen sinüs değeri yine sinüs cetvellerinden okunur. Elde edilen değer, *ikinci kayıt* olarak adlandırılır. Eğer, ikincil yay, görölme iklimi enleminin ötesinde yer alıyorsa, ikinci kayıt bu değer yarı daireyi tamlayanına düşer.
- 4) Bundan sonraki aşamada, ikinci kayıt değeri ile görölme iklimi enlemi tümleyeninin farkı alınır. Elde edilen sonucun sinüs değeri, birinci kaydın kosinüs değeriyle çarpılır ve elde edilen değer görünür enlemin sinüsüne karşı düşer.
- 4.1. Görünür enlemin yönü, gerçek enlem ve görölme iklimi enleminin aynı tarafta olması için ikincil yay, görölme iklimi enleminden daha küçük ve aynı zamanda ikinci kayıt görölme iklimi enlemi tümleyeni, ikinci kayıttan daha büyük olmalıdır.
- 4.2. Görünür enlem ile gerçek enlemin yönlerinin farklı olması için ikincil yay, görölme iklimi enleminden daha büyük ve aynı zamanda ikinci kayıt görölme iklimi enlemi tümleyeni, ikinci kayıttan daha küçük olmalıdır.
- 5) Diğer aşama ise boylamın paralaks açısını belirlemektir. Bunun için birinci saklı mahfuzun²⁹ sinüsü, görünür enlemin kosinüsüne bölünür. Elde edilen değer, sinüs cetvellerinde karşılığı olan yaydan okunur. Bu yay, terbî olarak

²⁹ Onuncu yükseklik yayının sinüsü, doğuş enleminin kosinüsüne bölünüp elde edilen değer sinüs cetvelinden yay karşılığı bulunur. Buna *mahfuz* adı verilir. Bulunulan yerin enleminin sinüsü, ekvator mesafesinin kosinüsüne bölünüp, elde edilen değer sinüs çizelgesinden bulunur. Buna *saklı mahfuz* denir. Detaylı bilgi için bkz. **A.e.** s. 66, 76.

adlandırılan görünür mesafe derecesi veya rektasansyon açısına diktir. Bu mesafe ile gerçek rektasansyon açısının dikmesi arasındaki fark, boylamın paralaks açısını belirler. Görünür enlemin gerçek enlemle aynı tarafta yer alması halinde enlem paralaks açısı bunların farkına, aksi halde toplamına eşittir.

- 6) Ay'ın boylamsal görünür konumunu elde etmek için Ay'ın gerçek konumunun bahar açısının hangi hanesinde olduğuna bakılır. Eğer 7. haneye daha yakınsa, Ay'ın konum değerine boylam paralaks açısını ilave etmek; eğer değilse çıkarmak gerekir. Daha sonra Ay'ın boylam paralaks açısı, bu cismin görelî zaman hızına bölünür. Elde edilen değer rektasansyon açısına yedinci haneden daha yakın ise, günün başlangıcından itibaren sayılan kavuşum derecesi çıkarılır. Tersî durum için ise bu bahsedilen kavuşum derecesi, elde edilen değere eklenir. Bu ise kavuşum zamanıdır. Eğer daha hassas hesap sonucu elde edilmek istenirse o zamanda, bulunan zamana ilişkin gerçek Güneş ve görünür Ay konumunu tekrar hesaplamak gereklidir. Söz konusu zamanda Güneş'in gerçek konumuyla Ay dereceleri arasındaki fark alınır ve Ay'ın görelî zaman hızına bölünür. Görünür Ay konumu, Güneş konumunun önünde bulunuyorsa bu fark kavuşum zamanına ilave edilir, aksi halde çıkarılır. Bulunan değerlerden yararlanarak önceki işlemler Ay'ın görünür derecesi Güneş konumuyla çakışınca kadar tekrarlanır. Bulunan bu değer görünür kavuşum zamanını belirler ve tutulumun orta konumunu bu zamana dayandırmak gerekir.
- 7) Bu aşamadan sonra, Güneş ve Ay'ın bu zamana ilişkin Yer merkezine olan uzaklığı belirlenir. Bu hesaplama için Yer yarıçapı birim olarak alınır. Söz konusu mesafe için öncelikle gezegenlerin ayakucu noktasını ne şekilde aydınlattıkları incelenir. Güneş ile ayakucu noktası arasındaki mesafe, Ay ile ayakucu konumu arasındaki mesafesi hesaplanırken kullanılan yöntem uygulanarak belirlenir.
- 8) Daha önce Ay tutulmalarını belirlemek için kullanılan tablolardan okunan gezegenlerin yarıçapları, bu iki gezegenle ilişkili türetilen mesafelerin her birine bölünür. Bölme sonucu elde edilen sinüs değerlerine karşı düşen yaylar gezegenlerin yarıçapını verir.
- 8.1. Eğer görünür kavuşum zamanı, bu iki yayın (ya da yarıçapın) toplamından daha büyükse bir Güneş tutulması gerçekleşir.

- 8.2. Eğer görünür kavuşum zamanı, bu iki yayın (ya da yarıçapın) toplamından daha küçükse bir Güneş tutulması gerçekleşmez. Daha küçük olması halinde, eğer bu (yarıçaplar) toplam enleminden çıkarılırsa tutulumun dakika cinsinden süresi belirlenmiş olur.
- 9) Parmak değeri cinsinden değeri bulmak için tutulma süresine ait dakikalar 60 ile çarpılıp, Güneş yarıçapı yayına bölünür. Tutulan yüzeyin büyüklüğü, Ay tutulmasında olduğu gibi tutulma dakikalarından belirlenebilir. Önce Ay'ın görünür enlemi bulunur ve Ay yerine diğer iki gezegenin yarıçap (Güneş ve Dünya) yayları arasında en küçük olanı alınır. Gölge yayı yerine diğer gezegenin yarıçap yayı göz önünde bulundurulur. Tutulan yüzeyin büyüklüğü 12 ile çarpılır ve Güneş dairesinin yüzeyine bölünerek eşitlenmiş parmak değeri elde edilir.
- 10) Eğer (iki yarıçap) eşitse hesap kolaylaşır ve yöntem şu şekilde uygulanır:
- 10.1. İlk işlem: Görünür enlem karesinin dörtte biri, diğer iki yayın yarıçapının birinin karesinden çıkarılır ve kalanın karekökü indirgenen yaya bölünür. Bulunan değer bir sinüstür ve buna karşı düşen yay tablodan okunur.
- 10.2. İkinci işlem: Elde edilen yay aynı bölenle çarpılır ve kayıt edilir. Ardından görünür enlemin yarısıyla çarpılır ve çarpım kaydedilen değerden çıkarılır. Elde edilen fark 24 ile çarpıldıktan sonra gezegenlerin birine ilişkin yüzeye bölünür. Sonuç bize eşitlenmiş parmak değerini verir.
- 10.3. Kavuşuma ait eşitlenmemiş zaman için ise Ay'ın enleminin karesi alınır ve elde edilen sonuç, iki yay toplamının karesinden çıkarılır. Kalanın karekökü, görelî Ay hızına bölünür. Elde edilen sonuç aranan kavuşuma ilişkin eşitlenmemiş zamandır.
- 11) Kavuşuma ilişkin eşitlenmemiş zaman, tutulum merkez zamanından çıkarıldığında, eşitlenmemiş tutulumun başlangıcına ait zaman elde edilir.
- 12) Kavuşuma ilişkin eşitlenmemiş zamana tutulum merkez zamanı eklendiğinde, eşitlenmemiş tutulma sonuna ait zaman elde edilir.
- 13) On bir ve on ikinci maddelerdeki iki zamana ait görünür enlem ve iki yay yarıçapı alınır. Sonra hem tutulma zamanı başlangıcı hem de tutulma zamanı sonu için görünür enlemin karesi, iki yay toplamının karesinden çıkarılır. Elde edilen değerlerin karekökü, eşit merkezli yörüngenin zaman görelî Ay hızına

bölünür. Böylece tutulum başlangıcı ile ortası ve ortası ile sonu arasındaki eşitlenmiş zaman bilinir ve tutulmanın başlangıcı ile sonu arasındaki eşitlenmiş zaman da bu şekilde bulunmuş olur.

14) Tutulmanın çeşidi ile ilgili hesaplama ise şu şekilde olur:

- 14.1. Eğer 8. maddede bulduğumuz iki yayın yarıçapı eşit ve Ay'ın görünür enlemi yoksa, tam tutulma gerçekleşir ama gölgede kalma zamanı bulunmaz. Eğer Ay'ın bir görünür enlemi bulunuyorsa, kısmi tutulma gerçekleşir.
- 14.2. Eğer Ay yayı, Güneş yayından büyük ve görünür enlem farka eşitse, tam tutulma gerçekleşir ve yine gölgede kalma süresi bulunmaz. Eğer enlem daha küçükse, gölge süreli bir tam tutulum gerçekleşir. Ancak farktan daha büyükse sadece kısmi bir tutulum gerçekleşir.
- 14.3. Eğer Güneş yayı daha büyük ve Ay'ın görünür enlem farkına eşit olursa, Güneş'in görünür kısmı, bir dairenin tamlayanı ve görünür enlem daha küçükse bir ışık halkası şeklini alır. Bu durumda halkalı tutulma gerçekleşir.

3.1.2. Tuhfe-i Behîc-i Rasînî Tercüme-i Zîc-i Kasînî'de Tutulma Hesapları ve Cetveller

Astronomi alanında birçok eser vermiş olan Çınarî Halifezâde İsmail Efendi'nin (ö.1790) çalışmalarından ikisi zîc olup, biri Fransız astronom Alexis-claude Clairaut'a ait *Théorie de la Lune* isimli efemerisden 1768'de *Tercüme-i Zîc-i Clarat* adıyla Türkçe'ye çevirmiş olduğu zîc ve diğeri Fransız astronom Jacques Cassini'ye (1677-1756) ait 1740 yılında basılmış, *Tables astronomiques du soleil, de la lune, des étoiles fixes et des satellites de Jupiter et de Saturne*³⁰ isimli efemerisinden 1772'de *Tuhfe-i Behîc-i Rasînî Tercüme-i Zîc-i Kasînî* adıyla Türkçe'ye çevirdiği zîcdir.³¹ Literatürde kısaca *Cassini Zîci* olarak da bilinen bu çalışma, 1800 yılından itibaren Padişah III. Selim'in emriyle takvimlerin hazırlanmasında kullanılmaya başlanması sebebiyle çalışma konumuza dahil edilmiştir. Osmanlı Astronomi Literatürü Tarihi'nden elde ettiğimiz bilgiye göre bahsi geçen eserin toplamda 13 nüshası bulunmaktadır.³² Bu

³⁰ Craig B. Waff, "Cassini, Jacques (1677-1756)," **History of Astronomy: An Encyclopedia**, ed. John Lankford, Garland Publishing, New York&London, 1997, s.124.

³¹ **Osmanlı Astronomi Literatürü Tarihi**, C.II, İstanbul, İslam Tarih, Sanat ve Kültür Araştırma Merkezi, 1997, s.533.

³² Eserin tüm nüshaları hakkında detaylı bilgi için bkz. **A.e.**, s. 535.

bölümde verilen tutulmalar konusuna dair bulgularımız, Topkapı Sarayı Müzesi Kütüphanesi Koleksiyonu'nda³³ ve İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi'nde³⁴ bulunan nüshalarına dayanmaktadır. Topkapı nüshası, III. Mustafa'ya takdim edilen nüshadır.³⁵ Bu nüshada, diğerinden farklı olarak tutulmalar ile ilgili bölümde şekiller yer almaktadır. Diğer taraftan iki nüshadaki ana metin aynı olup notlar halinde hesaplamalar bulunmaktadır.

Tuhfe-i Behîc-i Rasînî Tercüme-i Zîc-i Kasînî'de *Uluğ Bey Zîcî*'nde bir saate kadar olan hatalar 25 dakikaya kadar düşürülmüştür. Bunun anlamı, cetvellerde yer alan gözlem verilerinin *Uluğ Bey Zîcî*'ne göre daha hassas olmasıdır. Bu şekilde *Cassini Zîcî* bir süre için, hesap aşamasında cetvellerden elde edilen parametre değerleri *Uluğ Bey Zîcî*'ne göre daha hassas olduğu için ileride gerçekleşecek bir gök olayı üzerine yapılacak tahminlerin nispeten daha az hata ile yapılmasına imkân sağlamıştır.

Cassini Zîcî, bir mukaddime, on dört bölüm, cetveller ve bir hatimeden oluşmaktadır. *Cassini Zîcî*'nin altıncı bölümden on üçüncü bölümün sonuna kadarlık kısmı tutulmalar ile ilgili olup şu başlıklar altında verilmiştir:³⁶

- *Altıncı matlûb.* Kûsûf ve husûfun zamân-ı ictimâ' ve istikbâl-i vasatîleri istihracı beyânında,
- *Yedinci matlûb.* Kûsûf ve husûf tahakkuk eden zaman-ı ictimâ' ve istikbâl-i vasatîden zamân-ı ictimâ' ve istikbâl-i vasatîleri istihracı beyânında,
- *Sekizinci matlûb.* Husûf-ı Kamerin evkât ve makâdiri cedvel ile istihracı,
- *Dokuzuncu matlûb.* Husûf-ı Kamerin iki şekil ile zamân ve mikdârın istihracı beyânındadır.
- *Onuncu matlûb.* Husûf-ı Kamerin bürhân ile tarîk-i istihracı,
- *On birinci matlûb.* Kûsûf-ı Âfitâbın evkât ve makâdirin ta'yîn,
- *On ikinci matlûb.* Rasad ile kûsûf-ı Âfitâbdan tefâvüt-i nısfu'n-nehâr-ı beledin istihracı,

³³ Halifezade İsmâ'il, *Tuhfe-i behîc-i rasînî tercüme-i zîc-i Kasînî*, Topkapı Sarayı Müzesi Türkçe Yazmalar Koleksiyonu, Hazine, nr.451, 227vr.

³⁴ Halifezade İsmâ'il, *Tuhfe-i behîc-i rasînî tercüme-i zîc-i Kasînî*, İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi, TY 6552, 159vr.

³⁵ **Osmanlı Astronomi Literatürü Tarihi**, C.II, s. 535.

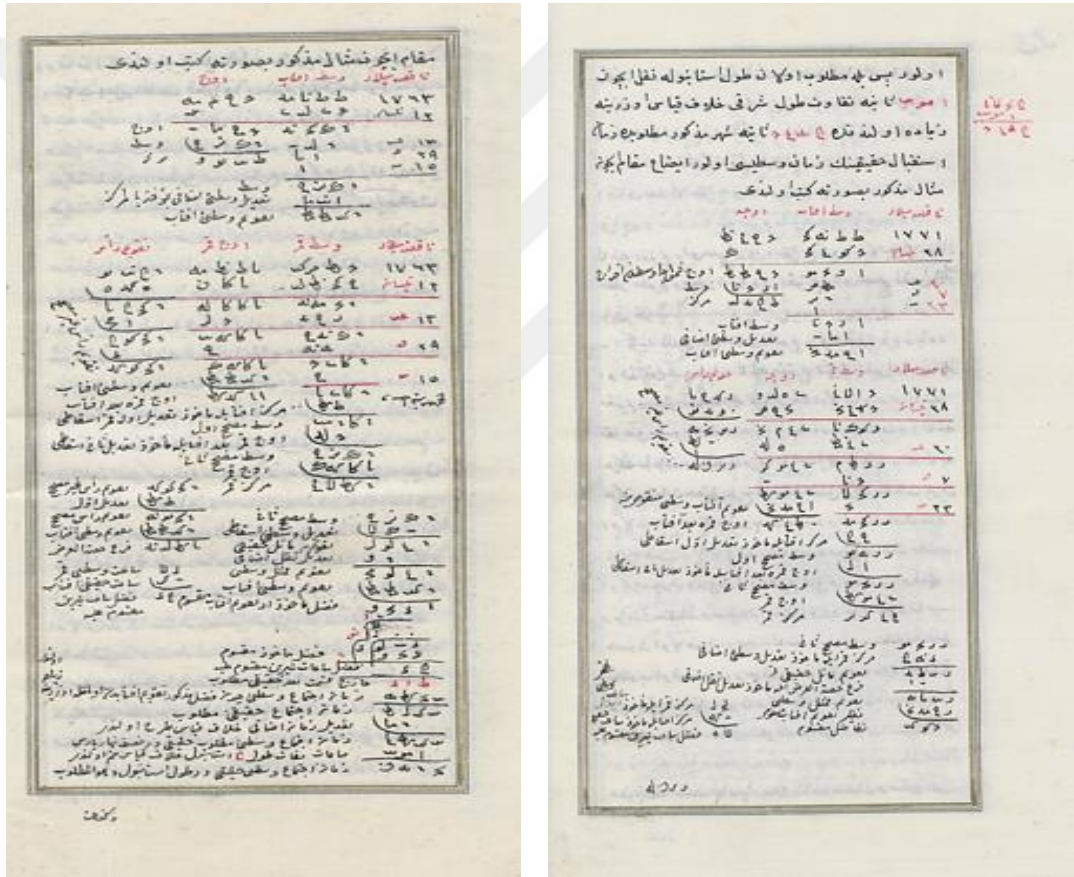
³⁶ TSMK, a.g.e., 29b-72a; İÜ NEK, a.g.e., 17b-52a.

- *On üçüncü mâtlub.* Vukû' bulan kûsûf-ı Âfitâbın cüz'î ve küllî ve hem merkez-i ru'yet olunacak mevzi'lerin arz ve tûlları ta'yîn olunmasının tarîk-i rûsûmu beyânında.

Bu zîcde tutulmanın nasıl oluştuğunu anlatmaktan ziyade, tutulmanın gerçekleşmesi için gerekli olan parametrelerinin tanımı, tutulmanın başlangıç, orta ve bitiş süresi, çeşidi, bir yılda kaç tane Ay ve Güneş tutulmasının olabileceğine dair hesap yöntemleri ve bu tutulmaların nerelerden gözlenebileceği vb. soruları için uygulanması gereken hesaplama aşamaları yer almaktadır. Bu bakımdan tutulmalar ile ilgili ilk iki bölüm, Güneş ve Ay tutulması hesaplamalarında temel parametrelerden olan kavuşum ve karşı konum zamanının tayinine ayrıldığı görülmektedir. Diğer taraftan *Cassini Zîc*'inde yer alan tutulma hesaplamalarında, *Uluğ Bey Zîc*'inde olduğu gibi cetvellerin önemli bir yeri vardır. Yukarıda bahsi geçen tutulma hesaplamalarında, hangi cetvele ne zaman ve ne şekilde başvurulacağı anlaşılır bir dille anlatılmıştır. Sinüs ve tanjant değerlerini veren trigonometrik cetveller, logaritma cetvelleri, burçların rektasansyon açısını veren cetveller, Ay, Güneş ve gezegenlerin hareketi hakkında bilgi veren cetveller ve tadil cetvelleri v.b. olmak üzere çeşitli cetvellerden oluşan bölüm, tutulma hesaplamaları sırasında ihtiyaç duyulan, *ortalama kavuşum ve karşı konum tabloları, kavuşum ve karşı konumda Güneş ve Ay oranlarına ait astronomi cetvelleri, Güneş'in, Ay'ın ve gölgenin görünen yarıçapları, paralaks cetvelleri* ile tutulmanın büyüklüğü ve eğim (*inhiraf*) gibi doğrudan Ay ve Güneş tutulma tabloları ile ilişkili olan astronomi cetvellerinden oluşmaktadır. Astronomi cetvellerinin arasında İstanbul enlemine göre düzenlenenler olduğu gibi, Paris enlemine göre düzenlenmiş olanlar da vardır. Ayrıca cetvellerde ve hesaplamalarda ekliptik eğim açısı $23^{\circ} 28'$ olarak verilmiştir. Bu değer *Uluğ Bey Zîc*'inde $23^{\circ} 30' 17''$ 'dir (Resim 3.1.).³⁷ Günümüzde ise ekliptik eğim açısı $23^{\circ} 27'$ olarak kabul edilmektedir. Hesaplamalarda trigonometrik cetveller ve logaritma cetvelleri de kullanılmaktadır. Logaritma cetvelleri, *Cassini Zîc*'nin Osmanlı bilim tarihine getirdiği yeni uygulamalardan birini temsil etmesi açısından önemlidir. Burada logaritma, belli bir astronomi problemi üzerinden tanıtılmaktadır.

³⁷ TSMK, a.g.e., 129b.

efemerisin basım tarihi 1740 senesi olduğu için, bu örneklerin Çınarî Halifezâde İsmail Efendi tarafından eklenmiş olabileceği veya mevcut örneklerin bu yıl aralığına göre revize edilerek ilgili bölümlerde yer almış olduğu ihtimali bizi düşündürmüştür. Eğer durum böyleyse, Çınarî Halifezâde İsmail Efendi bu eseri ile ilgili çalışmalarına bu tarih aralığında başlamış olabilir. Ancak araştırmamız esnasında Jacques Cassini'nin orijinal eserine ulaşamadığımız için karşılaştırmalı bir çalışma yapılamamıştır.

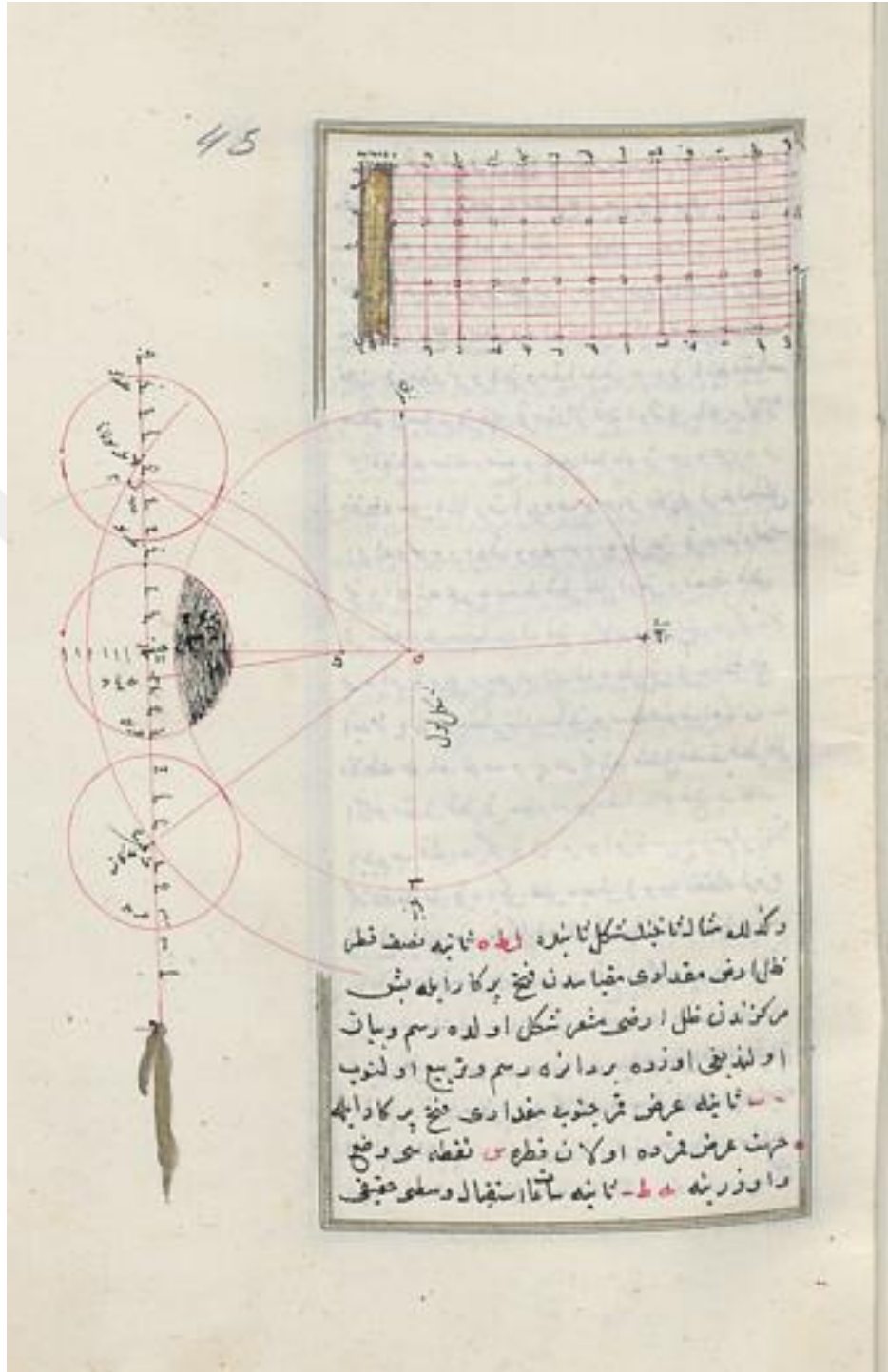


Resim 3.2: Solda Paris boylamına göre 28 Nisan 1771 tarihli tutulma hesabına dair bir örnek, sağda ise bir önceki örneğin İstanbul boylamı için tadil edilmiş şekli. Halifezade İsmail, **Tuhfe-i behîc-i rasînî tercüme-i zîc-i Kasînî**, Topkapı Sarayı Müzesi Türkçe Yazmalar Koleksiyonu, Hazine, nr.451, 34a, 35b.

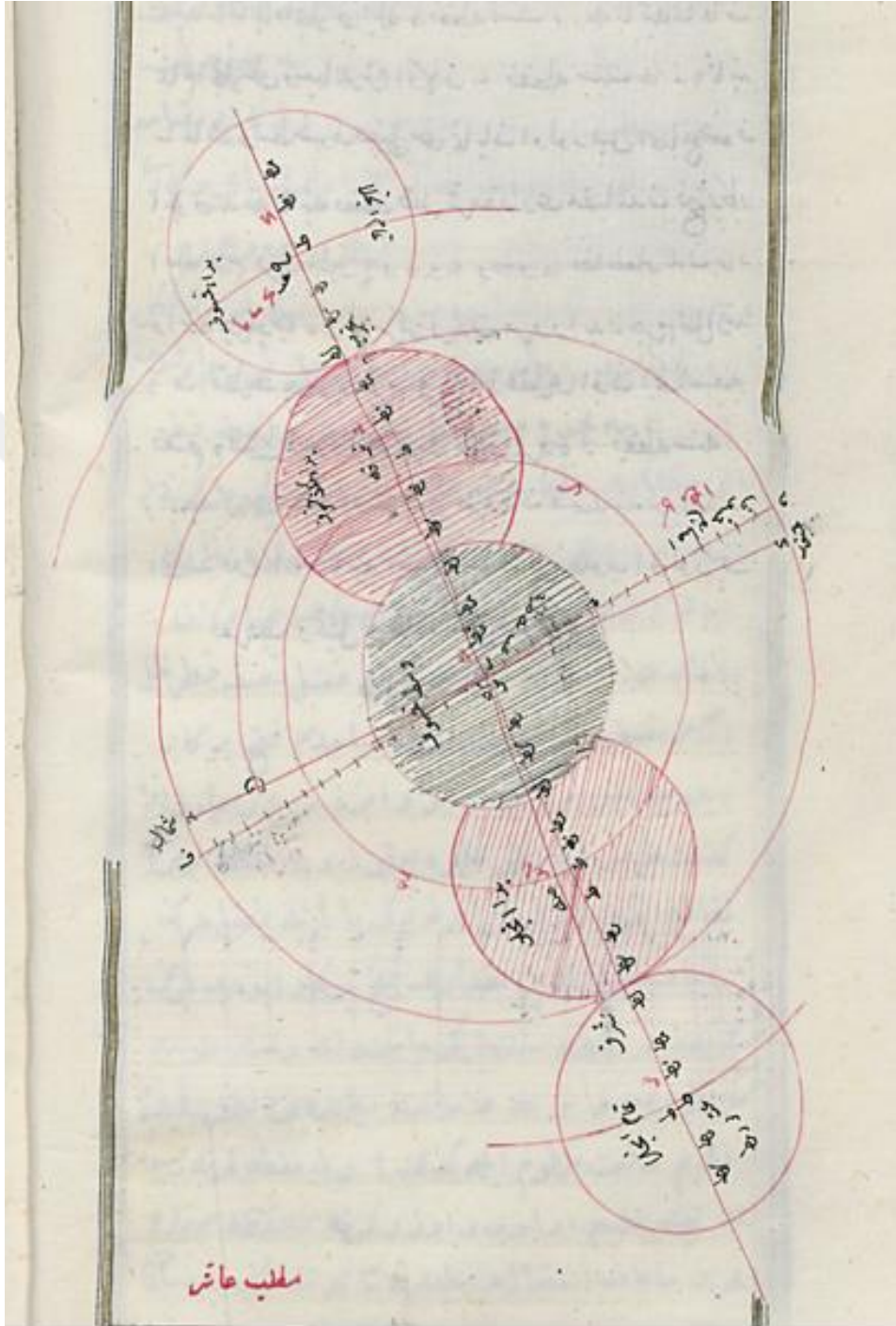
Topkapı Sarayı Müzesi koleksiyonuna ait yazmada tutulmalar ile ilgili dört şekil yer almaktadır. Bunlardan ikisi, Ay tutulmasının ne zaman gerçekleşeceği ve bir yılda kaç tane Ay tutulması olabileceğinin gerekli hesap aşamalarının verildiği dokuzuncu bölümde yer almaktadır. Bu şekillerden ilki gölge dairesinin yarıçaplarını

ölçeklendirerek, Ay'ın tutulma hattının nasıl hesaplanması gerektiğinin anlatıldığı kısım ile ilgilidir (Resim 3.3.). Bu bölümde anlatılan içerik ve şekil, 1859 yılında Mehmed Re'fet Paşa (ö.1884) tarafından Mekteb-i Harbiye için basılmış küresel astronomi kitabındaki tutulmalar bölümündeki anlatım ile uyum göstermektedir (bkz. Bölüm 4.3). Diğer şekil ise Ay tutulmasının başlangıç, orta ve bitiş zamanlarına kadar geçen safhalarının anlatıldığı kısım ile ilişkilidir (Resim 3.4). Diğer iki şekil ise bir yılda kaç Güneş tutulmasının, ne zaman gerçekleşebileceğinin anlatıldığı on birinci bölümde yer almaktadır. Bunlardan biri Güneş'in tutulma hattının hesaplanmasında kullanılan şekildir (Resim 3.5). İkincisi ise Paris meridyenine göre meydana gelecek bir Güneş tutulmasının, Paris'in doğusunda kalan bir şehir için gözlenebilme durumuna ait yapılan örnek bir hesap ile ilişkilidir ki bu aynı zamanda yukarıda anlattığımız tutulmaların Paris ve İstanbul boylamına göre yapılan örnekleri ile de ilgilidir (Resim 3.6).

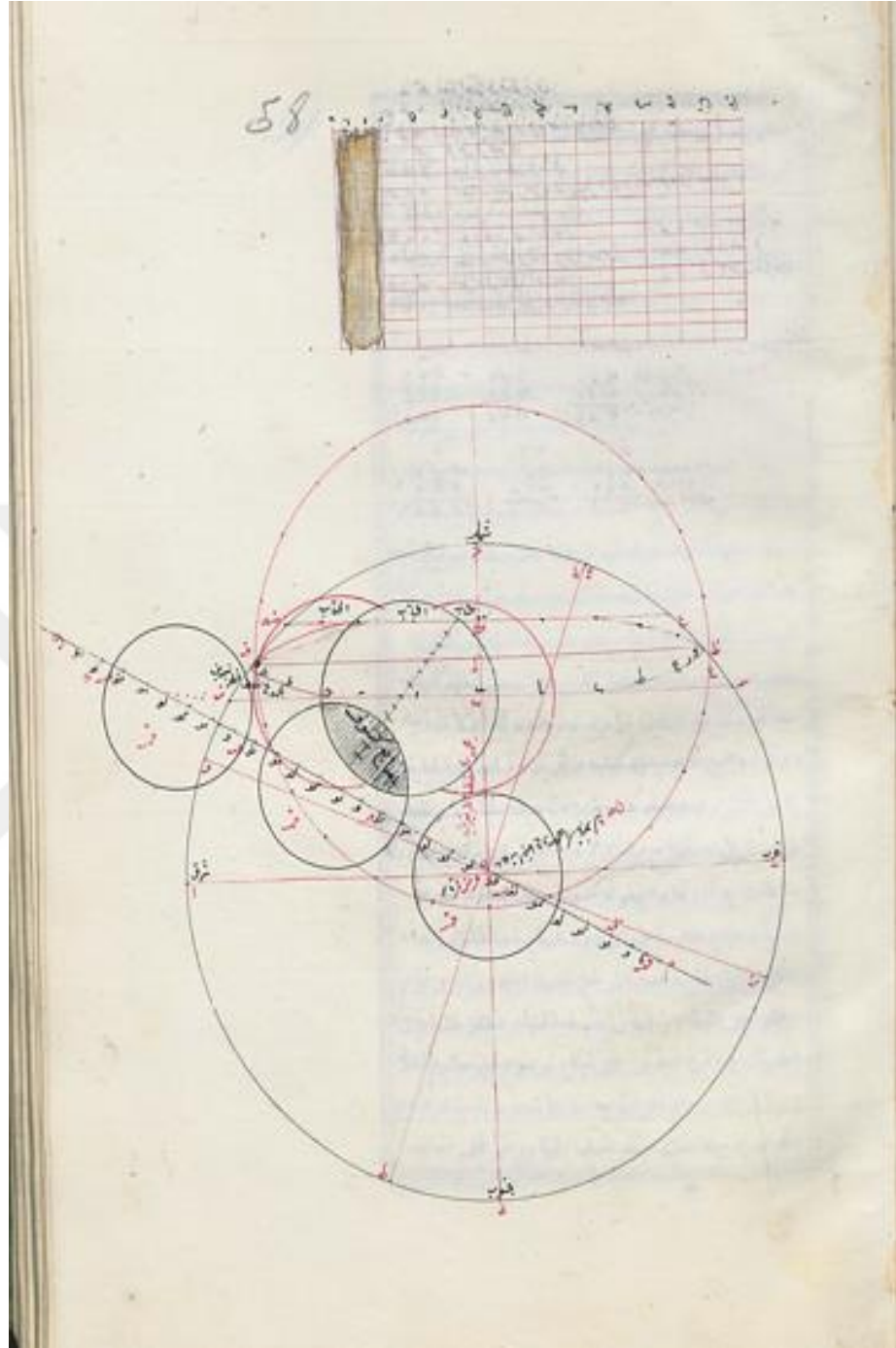




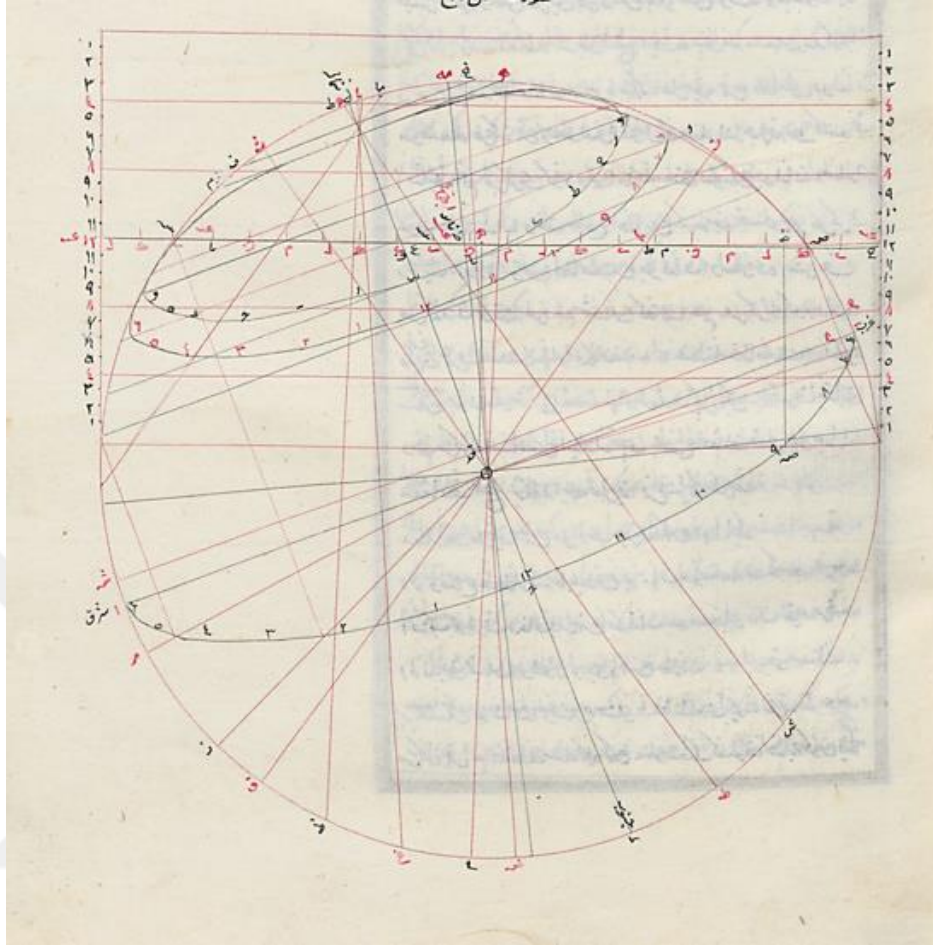
Resim 3.3: Gölge dairesinin yarıçaplarını ölçeklendirme metoduyla, Ay tutulma hattının hesaplanması.
 Halifezade İsmail, **Tuhfe-i behic-i rasini tercüme-i zic-i Kasini**, Topkapı Sarayı Müzesi Türkçe Yazmalar Koleksiyonu, Hazine, nr.451, 45a.



Resim 3.4: Tutulmanın başlangıç, orta ve bitiş zamanlarına kadar geçen safhaların çizim ile gösterildiği şekil.
Halifezade İsmâ'il, **Tuhfe-i behîc-i rasînî tercüme-i zîc-i Kasînî**, Topkapı Sarayı Müzesi Türkçe Yazmalar Koleksiyonu, Hazine, nr.451, 47b.



Resim 3.5: Güneş'in tutulma hattının hesaplanmasında gölge dairesi yarıçaplarının ölçeklendirerek gösterilmesi.
Halifezade İsmâ'il, **Tuhfe-i behic-i rasinî tercüme-i zîc-i Kasînî**, Topkapı Sarayı Müzesi Türkçe Yazmalar Koleksiyonu, Hazine, nr.451, 58a.



Resim 3.6: Paris meridyenine göre meydana gelecek Güneş tutulmasının, Paris'in doğusunda kalan bir şehir için gözlenebilme durumuna ait hesabın gök küresi üstünde gösterimi.

Halifezade İsmâ'il, **Tuhfe-i behîc-i rasînî tercüme-i zîc-i Kasînî**, Topkapı Sarayı Müzesi Türkçe Yazmalar Koleksiyonu, Hazine, nr.451, 62a.

3.1.3. Tercüme-i Zîc-i Laland'da Tutulma Hesapları ve Cetveller

Hüseyin Hüsni (ö.1840) müneccim-i sanilik görevindeyken, Joseph Jérôme Lalande'in (1732-1807) *Tables Astronomiques* (Paris 1759) adlı eserini 1814 yılında Arapçaya, 1826 yılından önceki bir tarihte Türkçeye tercüme etmiştir. Eser *Zîc-i Cedid Tercümesi*, *Tercüme-i Zîc-i Laland*, *Zîc-i Cedid Tercüme-i Laland* şeklinde de bilinmektedir. Lalande Zîci, 1832 yılından itibaren padişah II. Mahmud'un emriyle takvimlerin hazırlanmasında kullanılmaya başlanmıştır (Bkz.EK.1.).³⁸ Hüseyin Hüsni, Lalande Zîci'nin mukaddimesinde, Uluğ Bey ve Cassini zîclerinin hükümsüz kalacağını, sonsuza kadar bu zîcin kullanılacağını ve bu zîc ile yapılan takvimlerde

³⁸ BOA, HAT, 651 – 31830, H-29-12-1233.

hata olmayacağını belirtmiştir.³⁹ *Osmanlı Astronomi Literatürü Tarihi*'nden elde ettiğimiz bilgiye göre bahsi geçen eserin toplam 20 nüshası bulunmaktadır.⁴⁰ Bu bölümde verilen bulgularımız, Topkapı Sarayı Müzesi Koleksiyonu, İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi ve Atatürk Kitaplığı'ndaki⁴¹ Türkçe nüshalara ve Türk Tarih Kurumu'ndaki⁴² Arapça nüshaya dayanmaktadır. İncelenen nüshalarda bir şekle rastlanmamıştır. Metin ve cetvellerin düzeni ile içerikler ise aynıdır.

Lalande Zîci'nin çevirisi 6 bâbdan oluşmakta olup başlıklar şu şekildedir:

1. Bâb 2 fasıldır:
 - 1) Evsât-ı kevâkibi hatt-ı nısfu'n-nehâr-ı Paris'ten nısfu'n-nehâr-ı belde-i âhere nakl ve tahvîlin tarîki,
 - 2) Ta'dîl-i zamân
2. Bâb: İstihrâc-ı tûl-ı musahhah-ı Âfitâb
3. Bâb: İstihrâc-ı tûl-ı hakîkî-i Kamer
4. Bâb 3 fasıldır:
 - 1) İstihrâc-ı tûl-ı musahhah-ı Herşel
 - 2) İstihrâc-ı tûl-ı musahhah-ı Zuhâl
 - 3) İstihrâc-ı tûl-ı musahhah-ı Mirrih ve süfliyyîn
5. Bâb 3 fasıldır:
 - 1) Vakt-i vasatîden vakt-i hakîkî-i ictimâ' ve istikbâl istihrâcın tarîki,
 - 2) Kûsûf-ı Âfitâb
 - 3) Husûf-ı Kamer
6. Bâb 2 fasıldır:
 - 1) İstikrâ ile tâlî'ü'l-âlem tahvîlinin istihrâcı
 - 2) Rû'yet-i hilâl beyânındadır.

Lalande Zîci'nde, yeni ay ve dolunay zamanlarında gerçekleşecek olan tutulmalar için öncelikle zamanın belirlenmesi gerektiği belirtilmiştir. Tüm tutulmaların hesaplanması için temel koşul olarak; boylam için kavuşum veya karşı konum ortalama zamandaki saat ve dakikası, Ay'ın enlemi ile boylamı ve saatlik hareketiyle gerçek konumun belirlenmesi, paralaks ve Ay'ın çapının hesaplanmasıdır. Yani

³⁹ Hüseyin Hüsni, **Tercüme-i Zîc-i Cedid**, İÜ NEK, TY 6553, 2a-2b.

⁴⁰ Eserin tüm nüshaları hakkında detaylı bilgi için bkz. **Osmanlı Astronomi Literatürü Tarihi**, C.II, s. 582-583.

⁴¹ Hüseyin Hüsni, **Tercüme-i Zîc-i Cedid**, Atatürk Kitaplığı, 17a-24a.

⁴² Hüseyin Hüsni, **Tercüme-i Zîc-i Cedid**, Türk Tarih Kurumu, Y001304, 15b-25a.

öncelikli olarak Ay'ın ve Güneş'in konumu hesaplanmaktadır. Kitaptaki tablolarda iki farklı yer için boylam farkıyla birlikte Ay'ın ve Güneş'in saatlik hareketleri bulunmaktadır. Bu nedenle Lalande Zîci'nde tutulma hesaplama aşamaları ile ilgili beşinci bölüm, üç kısımda sunulmuşsada, tutulmanın ne zaman gerçekleşeceği, nerelerden gözlenebileceği, tutulma aşamaları vb. konular için bilinmesi gereken bazı parametreler ilk üç bölümdeki hesaplamalar ve bu bölüm için kullanılan cetvellerden elde edilmektedir (Resim 3.7). Tutulma hesaplamaları için takip edilmesi gereken aşamaların tarifi, Cassini Zîci'nde olduğu gibi örneklerle desteklenmiştir (Resim 3.8). İlaveten tutulma hesaplamalarında karşımıza çıkan terminolojinin belirgin bir değişiklik göstermediği de tespit edilmiştir.



Lalande Zîci'nin kullanımına örnek olarak, Müneccimbaşı İbrahim Edhem Efendi'nin (ö.1282/1865-66)⁴³ hicri 1234 (1819-20) yılında İstanbul enlemine göre hazırlamış olduğu *Zîc* (KRTYK, nr.574) ve hicrî 1276 (1859-90) tarihine ait ahkâm takvimi (Bodleian, MS Turk. e.68) verilebilir. İbrahim Edhem Efendi'nin, Lalande Zîci'nden yararlanarak İstanbul enlemine göre hazırladığı *Zîc*'in sonunda, Ay ve Güneş tutulma hesaplarına dair notlar yer almaktadır (Resim 3.9). Eserin analizinden elde edilen bulgular bu bölümde verilecektir. İbrahim Edhem Efendi'nin ahkâm takvimi ile ilgili detaylı açıklama ise tezimizin *ahkâm-ı tâlî-i sâl* bölümünde verilmiştir.

Osmanlı astronomi literatüründe *Cedvel-i Düstûr-ı Neyyireyn li Tûl-i Kostantiniyye Muvâfık Sene 1234 Hicrî*⁴⁴ ve *Zîc*⁴⁵ olarak bilinen İbrahim Edhem'in çalışması, notlar halinde çeşitli astronomi konularında hesaplamalar, belirli tarihler için zayıçeler ve Lalande Zîci'nden faydalanarak İstanbul enlemine göre hazırladığı cetvellerden oluşur. Bu cetvellerden bazıları şu şekildedir: Lalande Zîci'ne göre H.1234 yılı için Ay ve Güneş'in İstanbul'da doğuş zamanları; Güneş ile ilgili cetveller; Güneş takvimleri ile ilgili bilgiler ve Güneş'in merkezine dair cetveller; Merkür, Venüs, Mars ve Jüpiter ile ilgili cetveller, kavuşum ve karşı konum cetvelleri. Ayrıca Celâlî aylara göre verilen cetveller ile hicri tarihi miladi bir tarihe dönüştürme bilgilerinin yer aldığı cetveller de vardır.

Bu cetvellerden bir kısmı, diğer zîclerden de öğrendiğimiz gibi tutulma hesaplamalarında gereklidir. Ayrıca H. 1234 yılının Zilhicce ayında gerçekleşecek olan tam Ay tutulmasına ait bilgiler de İbrahim Edhem tarafından hazırlanan *Zîc* içerisinde verilmiştir. Bunun yanında İbrahim Edhem Efendi'nin bu eserinde, İstanbul enlemine göre belli bir zamana ait gökyüzündeki gökcisimlerin konumunu veren zayıçeler de bulunmaktadır. Bunlardan biri 13 Cemâziyelevvel 1234 hicrî tarihinde (10

⁴³ Kethüda-Zâde Arif Efendi'den ilm-i nücum ve hey'et dersleri alan İbrahim Edhem Efendi, Osman Saib Efendi'nin vefatı üzerine 1864-65 yıllarında müneccimbaşı olarak görev yapmıştır. Müneccim-i Sâni iken Sultan Abdülaziz'e sunduğu bir ahkâm takvimi bulunmaktadır. 16 Rebûlevvel 1282/9 Ağustos 1865 Çarşamba günü vefatı üzerine yerine o sırada müneccim-i sâni olan Ahmed Tahir Efendi (ö.1297/1880) müneccimbaşı olmuştur. Detaylı bilgi için bkz. Salim Ayduz, "Osmanlı Devleti'nde Müneccimbaşılık ve Müneccimbaşılar", İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 1993, s.224-25

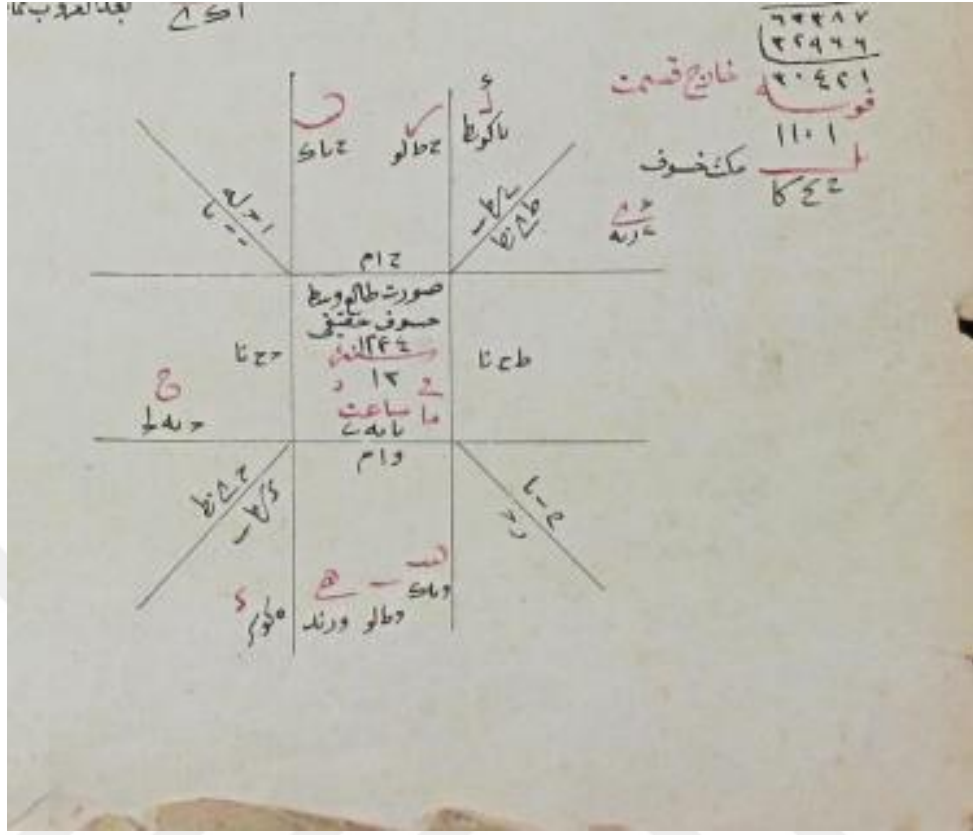
⁴⁴ **A.y.**, s.225.

⁴⁵ İbrahim Efendi, **Zîc**, KRTYK, nr.574, 1234, 25 yaprak.

Mart 1819) gerçekleşen Ay tutulmasına ait bir zâyiçedir ve bu gerçekleşecek olan tutulmanın saat ve enlem bilgisi ise zâyiçe içerisinde verilmiştir (Resim. 3.10).

The image shows a two-page spread from a manuscript. The left page (25a) has a title at the top: "صورت الحساب في علم الفلك" (Diagram of Calculation in Astronomy). Below the title is a table with columns for dates, times, and locations. The right page (25b) also has a title: "صورت الحساب في علم الفلك" (Diagram of Calculation in Astronomy). Below the title is a table with columns for dates, times, and locations. At the bottom left of the right page, there is a small diagram showing a crosshair with numbers and letters, likely representing a celestial map or a calculation diagram.

Resim 3.9: Sağ tarafta tutulmaların başlangıç, orta ve bitişini gösteren tablo bulunur. Sol tarafta İbrahim Edhem'in tutulmalar için yaptığı hesaplama yer almaktadır. İbrahim Efendi, **Zîc**, Kandilli Rasathanesi Türkçe Yazmalar Koleksiyonu, nr.574, 1234, vr. 25a-25b.



Resim 3.10: İbrahim Edhem Efendi tarafından 13 Cemâziyelevvel 1234 hicrî tarihinde (10 Mart 1819) gerçekleşen Ay tutulması için hazırlanmış bir zâyîçe. İbrahim Efendi, *Zîc*, Kandilli Rasathanesi Türkçe Yazmalar Koleksiyonu, nr.574, 1234, vr. 25a.

3.2. TAKVİM-İ SÂL VE AHKÂM-I TÂLİ'-İ SÂL'LERDE TUTULMALAR

Takvîm-i sâl ve *ahkâm-ı tâlî'-i sâl*, her sene genellikle müneccimbaşılar tarafından hazırlanan ve ekinoks zamanının takvim yılının başlangıcı olarak kabul edildiği küçük risalelerdir. İstanbul enlemine göre hazırlanmış her iki takvim türünde birbirlerine ortak ve birbirlerinden farklı içerikler yer almaktadır. *Takvîm-i sâl*, Osmanlı literatüründe rakam takvimi olarak da anılmaktadır.⁴⁶ Bu takvim çeşidinde ahkâm takvimindeki bilgilere benzer bazı sütunlar bulunmaktadır. Bu sütunlarda, aylara göre yapılması uygun olan ve olmayan işlerin belirtilmesinin yanı sıra, Ay ve Güneş tutulmalarının günlerinin verildiği (*ihitiyarât*), padişah, devlet adamları, ulema ve bazı önemli kişilerin yapıp yapmaması gereken işlerin belirtildiği (*delâlât*), önemli gün ve geceler, bayramlar, bazı gezegenlerin günlük durumları gibi takvim bilgilerin yer aldığı (*tevki'îât*), haftanın günlerinin belirtildiği (*cum'ûât* veya *el-usbu'*) ve Ay'ın on iki burçtan

⁴⁶ Mustafa Zeki el-İstanbuli, *Mücerrebat-ı Zeki*, İÜ NEK, T.4315, vr.7a, 51a.

hangi burçta olduğunun gösterildiği (*mevâki'-i burûc*) kısımlar bulunmaktadır.⁴⁷ *Ahkâm-ı tâli'-i sâl* takvimleri ise ilgili yıla ait gezegenlerin ve burçların gökyüzündeki konumlarının hesabına dayanan zayıçeye göre yıl boyunca olabilecek olaylara ait astrolojik bilgiler içerir. Yine *el-mevasim* ve *el-ihyârât* gibi bölümler altında yılın ay ve günlerine ilişkin olabilecek olaylar, kan almak, rüya tabirleri, mevsimlere ve aylara göre yiyecekler vb. çeşitli bilgilerden bu takvimde de bahsedilmektedir.

1800-1922 dönem aralığında hazırlanan takvimler, Avrupa menşeli üç farklı astronomi cetvelinin etkisini taşımaktadır. Bunlardan ilki 1800 yılından itibaren Padişah III. Selim'in emriyle takvimlerin hazırlanmasında ve astronomi hesaplarında kullanılan *Cassini Zîcî*'dir. İkincisi Padişah II. Mahmud'un emriyle 1832 yılından itibaren takvim ve diğer hesaplarda kullanılmaya başlanan *Lalande Zîcî*'dir. Kullanılan bu zîcîlerin ardından ise 19. yüzyılın ortalarından itibaren, Osman Sâib (ö.1864) ve Ahmed Tahir (ö.1880) gibi müneccimbaşılar, takvimlerin ve zayıçelerin oluşturulmasında Paris Gözlemevi tarafından hazırlanan ve 1679 yılından itibaren değişik başlıklarla yayınlanan *Connaissance des Temps ou des Mouvements célestes à l'Usage des Astronomes et des Navigateurs* adlı efemerisi kullanmışlardır.⁴⁸ Her sene yeni gözlem sonuçları veren bu efemeris ile zîclere olan ilgi azalmıştır.

Takvîm-i sâl ve *ahkâm-ı sâl* eserlerinde yer alan tutulma bilgileri ise doğrudan hangi hesaplama yöntemleri kullanılarak elde edildiği bilgisini bize vermek yerine, yapılan hesaplamalara ait sonuçları analiz etmemize ve tutulma bilgilerinin bahsi geçen kaynaklarda hangi terminolojik dil ve içerikle verildiğini anlamamıza yardımcı olmaktadır. İki takvim türünde yer alan tutulma bilgileri, içerdikleri bilgiler ve biçimsel özellikler bakımından farklılıklar göstermektedir. Bu bakımdan, *takvîm-i sâl* ve *ahkâm-ı sâl* eserlerinde yer alan tutulma bilgileri iki başlık altında incelenecektir. Bu amaç doğrultusunda çalışmamızda öncelikle, 1800-1922 yılları arasında hazırlanmış yazma niteliğindeki takvimler dikkate alınmıştır. Yazma niteliğinde bulunmayan nüshalara ait eksik seneler ise matbu takvimler ile tamamlanmaya çalışılmıştır. Tespit edilen takvimlerin bir kısmı mükerrerdir. Mükerrer takvimler eğer yazma nüsha niteliğindeyse, orijinal olan takvimin müneccim-i sani ve/veya katipler tarafından

⁴⁷ Salim, Ayduz, "Müneccimbaşı Takvimleri ve Tarihi Kaynak Olarak Değerleri," **Cogito**, 2000, S. 22, s.138-139.

⁴⁸ Ebüzziya Tevfik, "Ayad-ı Müslimin", **Mecmua-i Ebuzziya**, sene 31, cüz 136, İstanbul, 1330, s.229.

çoğaltıldığı nüshası olduğu ihtimali düşünülmelidir. Diğer taraftan matbu olarak basılan takvimlerin mükerrerlerine daha çok rastlanması mümkündür.⁴⁹ NASA'nın tutulma kayıt listesinden tespit edilen 1800-1922 yılları arasında meydana gelen tutulma tarihleri, bahsi geçen kaynaklarda kontrol edilmiş ve bu kaynaklarda yer alan tutulma bilgilerine dair analiz sonuçlarımız, bazı örnek takvimlerle desteklenerek verilmiştir. Bahsi geçen örnek takvimler ise şu iki durum dikkate alınarak seçilmiştir:

- 1) 1800-1922 yılları arasında özellikle Güneş tutulmalarının hangilerinin Osmanlı coğrafyasında gerçekleşip gerçekleşmediği dikkate alınarak seçilen takvimler
- 2) Osmanlı bilim tarihinde öne çıkmış birkaç müneccimin hazırladığı takvimler

Buna ek olarak *ahkâm-ı tâlî-i sâl*'lerde Ay ve Güneş tutulmalarının hangi gün ve saatte başlayıp biteceği, ne kadar süreceği, tutulmanın çeşidi, tutulmaya dair şekiller vb. bilgilerin daha detaylı yer aldığı, *takvîm-i sâl*'lerde ise bu bilgilerin kısa notlarla verildiği tespit edilmiştir. Bu nedenle, *takvîm-i sâl*'lerde eserlerinde verdiğimiz örnekler, *ahkâm-ı tâlî-i sâl*'lere göre daha az sayıda olacaktır. Ayrıca, aynı yıla ait *takvîm-i sâl* ve *ahkâm-ı tâlî-i sâl* serleri varsa, bazı örnekler için veriler karşılaştırmalı olarak verilecektir.

3.2.1. Takvîm-i Sâl ve Tutulmalar

Takvîm-i sâl içerisinde tutulma bilgileri ağırlıklı olarak cetvellerden elde edilmektedir (bkz. Resim 3.11). Bu tür takvimlerin sonunda nadiren tutulma bölümüne yer verilmişse de *ahkâm* takvimlerinde olduğu gibi detaylı tutulma bilgilerinin yer almaz. Bu özelliği ile bu tür takvimlerin daha çok tutulmaların gerçekleşeceği zamanı vermeye hizmet ettikleri söylenebilir. Dahası incelediğimiz dönem aralığında bazı

⁴⁹ Osmanlı döneminde takvimler genellikle müneccimbaşı tarafından hazırlandıktan ve padişaha sunulduktan sonra, devletin başka alanlarında görev yapan kişilere dağıtılması için orijinal takvim müneccim-i sâni ve/veya katipler tarafından çoğaltılırdı. On dokuzuncu yüzyılda takvimlerin çoğaltılması için kullanılan yöntemler, matbaanın da devreye girmesiyle çeşitlilik göstermektedir. Başbakanlık Osmanlı Arşivi'nde yaptığımız araştırmalar, takvimlerin matbaada basılmasıyla ilgili ruhsat gerektiğini bize göstermiştir. Müneccimbaşı Ahmet Tahir'e takvim ve cetvel basması için matbaa açmasına ruhsat verilmesinin uygun görüldüğünü belirten bir belge buna örnektir. [BOA:MKT.MHM, 429-93, 27.08.1285.] Ayrıca ruhsatsız basılmış takvimlerin izinsiz çoğaltılması durumunda ceza uygulandığına, H. 1291 yılında Rıza Efendi'nin Evkat-ı Şeriyeyi (Şeyhülislamığa denk gelen kurum) koyduğu takvimden dolayı, takvimleri bastırıldığı matbaanın kapatılması ve kendisi hakkında gerekli ceza uygulamalarının yapılması hakkındaki bir belge de takvimlerin on dokuzuncu yüzyılda çoğaltılması sürecinde uygulanan aşamalar ve önlemler konusunda fikir vermektedir [BOA. MF.MKT. 17-201, 15.02.1291].

yıllarda tutulma gerçekleşmesine rağmen *takvîm-i sâl* içinde tutulma konusunda bir bilgiye rastlanmadığı tespit edilmiştir. Tıp ve coğrafya konularında Fransızca'dan Türkçeye yaptığı çeviriler ile tanınan müneccimbaşı Osman Saib Efendi'nin (ö.1864)⁵⁰ hazırladığı takvimler buna bir örnektir. Tez çalışmamızın dönem aralığı kapsamında incelediğimiz *takvîm-i sâl* eserleri arasından seçtiğimiz bazı yıllık takvimler ve bu takvimlerdeki tutulma bilgilerine aşağıda yer verilmiştir:

Takvîm-i Sâl 1270-1271 H. (1854-55). Müneccimbaşı Osman Saib Efendi (ö.1864) tarafından hazırlanan takvim, 21 Cemâziyelsâni 1270-28 Cemâziyelsâni 1271 (21 Mart 1854-18 Mart 1855) dönem aralığını kapsamaktadır. *Takvîm-i Sâl 1270* içerisinde herhangi bir tutulma kaydı yer almamaktadır.⁵¹ Aynı dönem aralığı için hazırlanan ahkâm takvimi içerisinde de tutulma bilgisi bulunmamaktadır.

Takvîm-i Sâl 1271-1272 H. (1855-56). Müneccimbaşı Osman Saib Efendi (ö.1864) tarafından hazırlanan takvim, 3 Receb 1271-12 Receb 1272 (22 Mart 1855-19 Mart 1856) tarih aralığını kapsamaktadır. *Takvîm-i Sâl 1271* içerisinde herhangi bir tutulma kaydı yer almamaktadır.⁵² Aynı dönem aralığı için hazırlanan ahkâm takvimi içerisinde de tutulma bilgisi bulunmamaktadır.

Takvîm-i Sâl 1272-1273 H. (1856-57). Müneccimbaşı Osman Saib Efendi (ö.1864) tarafından hazırlanan takvim, 13 Receb 1272-23 Receb 1273 (20 Mart 1856-19 Mart 1857) dönem aralığını kapsamaktadır. *Takvîm-i Sâl 1272* içerisinde herhangi bir tutulma kaydı yer almamaktadır.⁵³ Aynı dönem aralığı için hazırlanan ahkâm takvimi incelendiğinde ise 15 Safer 1273 (15 Ekim 1856) tarihinde gerçekleşmesi beklenen tam Ay tutulmasına dair bilgilerin olduğu tespit edilmiştir.

⁵⁰ Ekmeleddin İhsanoğlu vd.(haz.), **Osmanlı Astronomi Literatürü Tarihi**, C.II, İstanbul, İslâm Tarih, Sanat ve Kültür Araştırma Merkezi (IRCICA), 1997, s.603-605.; (haz.) Atilla Bir vd., **Osmanlıda Gökküresi Kullanımı/ Osman Saib Efendi'nin Ta'limü'l-Küre Risalesi**, İstanbul, 2012, s.9-11.

⁵¹ Osman Saib, **Takvîm-i Sâl 1270**, Atatürk Kitaplığı, nr.Takvim_002, 54s.

⁵² Osman Saib, **Takvîm-i Sâl 1271**, Atatürk Kitaplığı, nr.Takvim_003, 52s.

⁵³ Osman Saib, **Takvîm-i Sâl 1272**, Atatürk Kitaplığı, nr.Takvim_004, 52s.

Takvîm-i Sâl 1273-1274 H. (1857-58). Müneccimbaşı Osman Saib Efendi (ö.1864) tarafından hazırlanan takvim, 24 Receb 1273-4 Şaban 1274 (20 Mart 1857-20 Mart 1858) dönem aralığını kapsamaktadır. *Takvîm-i Sâl 1274* içinde *Küsûf-ı Şems* adı ile iki adet Güneş tutulması bilgisi yer almaktadır. Ancak bu tutulmaların çeşitleri ve evrelerine dair süreler hakkında bilgi bulunmamakta sadece tutulmanın gerçekleşeceği tarih belirtilmektedir⁵⁴. Tutulmalara ait tarihler sırası ile şu şekildedir: 29 Muharrem 1274 (19 Eylül 1857) ve 29 Receb 1274 (15 Mart 1858)⁵⁵.

Takvîm-i Sâl 1275-1276 H. (1858-59). Müneccimbaşı Osman Saib Efendi (ö.1864) tarafından hazırlanan takvim, 16 Şaban 1275-25 Şaban 1276 (21 Mart 1859-18 Mart 1860) dönem aralığını kapsamaktadır. Takvimin el-mevasim sütununda Recep ayının 14. Gününe rastlayan satırda *Husûf-ı Kamer* adıyla saat 9:34'de başlayacak Ay tutulması bilgisine dair not düşülmüştür⁵⁶. Sadece başlangıç saati ile ilgili bilginin yer aldığı bu tutulma notunda, tutulmanın çeşidine dair bilgi verilmemiştir.⁵⁷

Takvîm-i Sâl 1283-1284 H. (1866-67). Topkapı Sarayı'nda bulunan yazma nüsha çalışmamızda esas alınmıştır⁵⁸. Atatürk Kitaplığı'nda yer alan nüshasında Hulusi isimli bir müneccimbaşı tarafından hazırlanmış olan *takvîm-i sâl 1283-84 H.* (1867-68) yıllık takvim taşbaskı olarak basılmıştır⁵⁹. Bu takvimde Nevruz-i Sultani tarihi, 14 Zilkade 1283 (20 Mart 1867) olarak belirtilmiştir. Bu takvimde 14 Eylül 1867 yılında Cumartesi (15 Cemâziyelevvel 1284 Cumartesi) günü bir Ay tutulması gerçekleşeceği ve 29 Şevval 1284 Pazar (23 Şubat 1868 yılında) günü bir Güneş tutulması olacağı belirtilmektedir.⁶⁰ Bunun dışında takvimde tutulmaların çeşidi, başlangıç saati vb. konular ile ilgili bilgi yer almamaktadır. Diğer taraftan NASA'nın tutulmalar kataloğuna göre 1867-68 yılları arasında bir tam bir tane de parçalı olmak üzere iki adet Güneş tutulması ile iki kısmi ve iki adette parçalı olmak üzere toplam 4 adet Ay tutulması gerçekleşmiş olmalıdır.⁶¹ Ayrıca *Takvîm-i sâl 1283-84 H.* (1867-68) içinde yer alan tutulma bilgileri, *Ahkâm-ı Sâl 1283-1284 H* (1867-68) ve Paris

⁵⁴ A.e., s.27.

⁵⁵ Osman Saib, **Takvîm-i Sâl 1273**, Atatürk Kitaplığı, nr.Takvim_005, 51s.

⁵⁶ Osman Saib, **Takvîm-i Sâl 1275**, Atatürk Kitaplığı, nr.Takvim_006, s.45.

⁵⁷ Osman Saib, **Takvîm-i Sâl 1275**, Atatürk Kitaplığı, nr.Takvim_006, 52s.

⁵⁸ **Takvîm-i Sâl 1283**, TSMK, Yeniler Koleksiyonu, no.Y.74. 9vr.

⁵⁹ Müneccimbaşı Hulusi, **Takvîm-i Sâl 1283**, Atatürk Kitaplığı, nr.Takvim_013, 59s.

⁶⁰ **Takvîm-i Sâl 1283**, TSMK, Yeniler Koleksiyonu, no.Y.74. 5a, 8a.

⁶¹ <https://eclipse.gsfc.nasa.gov/LEcat5/LE1801-1900.html>,
<https://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEcat5/SE1801-1900.html> , Erişim Tarihi: 19 Mart 2019.

Gözlemevi tarafından hem 1867 hem de 1868 yıllarına ait *Connaissance des Temps* adlı almanaklardan kontrol edilmiş ve tablolar halinde aşağıda sunulmuştur (Tablo 3.1-3.2):

Tablo 3.1: Takvîm-i sâl 1283-84 içinde yer alan Ay tutulması bilgilerinin, Ahkâm-ı sâl 1283-84, Connaissance des Temps ve NASA Ay tutulma kataloğu ile karşılaştırılması

Kaynak	Olay	Başlangıç saati	Bilgi
Takvîm-i sâl 1283-84	Ay Tutulması	-	14 Eylül 1867 yılında Cumartesi günü Ay Tutulması
Ahkâm-ı sâl 1283-84	Ay Tutulması	00:26:27	14 Eylül 1867 yılında Cumartesi Parçalı Ay Tutulması
Connaissance des Temps 1867	Ay Tutulması	9:52:8	13 Eylül 1867 Cuma Günü Parçalı Ay Tutulması
NASA	Ay Tutulması	00:26:27	14 Eylül 1867 yılında Cumartesi Parçalı Ay Tutulması

Tablo 3.2: Takvîm-i sâl 1283-84 içinde yer alan Güneş tutulması bilgilerinin, Ahkâm-ı sâl 1283-84, Connaissance des Temps ve NASA Güneş tutulma kataloğu ile karşılaştırılması

Kaynak	Olay	Başlangıç saati	Bilgi
Takvîm-i sâl 1283-84	Güneş Tutulması	-	23 Şubat 1868 yılı Pazar günü Güneş Tutulması
Ahkâm-ı sâl 1283-84	Güneş Tutulması	11:19	23 Şubat 1868 yılı Pazar günü Halkalı Güneş Tutulması
Connaissance des Temps 1868	Güneş Tutulması	3:48	23 Şubat 1868 yılı Halkalı Güneş Tutulması
NASA	Güneş Tutulması	14:21:31	23 Şubat 1868 yılı Pazar günü Halkalı Güneş Tutulması

Takvîm-i Sâl 1284-1285 H (1868-69). Bu takvim 25 Zilkade 1284 – 7 Zilhicce 1285 (20 Mart 1868-21 Mart 1869) yılları aralığı ve 41° enlemi için hazırlanmıştır.⁶² Takvimde bu tarih aralığında gerçekleşecek ilk tutulma, 28 Rebûlâhir 1285 (18 Ağustos 1868) tarihi Salı günü parçalı Güneş tutulması olarak belirtilmiştir⁶³. Ancak tutulmanın başlangıç ve bitiş süreleri ile ilgili bir bilgi verilmemiştir. Bu tutulma tarihi sırasıyla 1868 yılına ait *Connaissance des Temps* isimli efemerisinden, NASA'nın 5MCSE'dan ve *Stellarium* programından kontrol edilmiştir. 1868 yılına ait *Connaissance des Temps* isimli efemeriste 17 Ağustos 1868 tarihinde saat 14:44'de Tam Güneş tutulmasının başladığı belirtilmiştir. Bu tutulma tarihi, Espanak tarafından hazırlanan tutulma kataloğunda kayıtlı olan "tam Güneş tutulması" tarihi ile uyumludur. Bu tutulma, 11 Kuzey enlemi ve 102 Doğu boylamında saat 05:12:10'da başlayıp, 6 dakika 47 saniye sürmüştür.⁶⁴ Tutulma değerleri, 41° enlemi için Stellarium programından kontrol edilmiştir. Bu programa göre bahsi geçen tutulma 41° enleminden parçalı tutulma olarak görülebileceği tespit edilmiştir. Bu durum takvimde, tam Güneş tutulması bilgisinin yerine parçalı Güneş tutulması olarak kayıt edilmesinin nedeni ile ilişkili olabilir.

Takvimde kayıtlı bir diğer tutulma bilgisi *kûsûf-ı şems* ifadesiyle karşımıza çıkmaktadır. Bu gök olayının 19 Receb 1285 (5 Kasım 1868, Perşembe) tarihinde Çarşamba günü gerçekleşeceği kayıt edilmiştir⁶⁵. İlk bakışta bu terimin Güneş tutulmasını ifade etmek için kullanıldığını düşündüğümüz bu gök olay, NASA 5MCSE'dan ve *Stellarium* programından kontrol edilmiş ama bu tarihte gerçekleşen bir tutulma tespit edilememiştir. Aynı tarih daha sonra 1868 yılı için hazırlanmış *Connaissance des Temps* isimli efemeris ile karşılaştırıldığında, bu gök olayına en yakın tarih olan 4 Kasım 1868 Çarşamba günü Güneş'in önünden Merkür'ün geçişi olduğu görülmüştür.⁶⁶ Bu nedenle takvimde bahsi geçen *kûsûf-ı şems* teriminin bu gök olayını tanımlamak için kullanılmış olabileceği düşünülmektedir.

Takvimde kayıtlı son tutulma ise kısmi Ay tutulması (*husûf-ı cûzi*) olup 15 Şevval 1285 Çarşamba (29 Ocak 1869 Cuma) günü saat 9:11'de gerçekleşeceği

⁶² **Takvim-i Sâl 1284**, Atatürk Kitaplığı, nr.Takvim_014, 59s.

⁶³ **A.e., s.23.**

⁶⁴ <https://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEcat5/SE1801-1900.html>, Erişim Tarihi: 17 Mart 2019.

⁶⁵ **A.e., s.58.**

⁶⁶ **Connaissance des Temps ou des Mouvements célestes à l'Usage des Astronomes et des Navigateurs**, 1866, s.398.

belirtilmiştir⁶⁷. Bu tutulma NASA 5MCLE'nde yer alan tutulma verisi ile uyum göstermektedir.⁶⁸

Takvîm-i Sâl 1288-1289H (1871-72). Atatürk kitaplığında, *Takvîm-i sâl gurre-i Muharrem sene 1288 H. ila 18 zilhicce sene 1289 H. (1871-72)* adıyla kayıtlı olan takvim, 29 Zilhicce 1287 (22 Mart 1871) Nevruz- ı Sultani'den başlamaktadır.⁶⁹ Takvimin kapsadığı dönem aralığı dikkate alındığında NASA 5MCLE ve 5MCSE tutulmalar listesine göre sırasıyla gerçekleşen tutulmalar şu şekildedir: Halkalı Güneş tutulması (18 Haziran 1871), parçalı Ay tutulması (2 Temmuz 1871), tam Güneş tutulması (12 Aralık 1871), Penumbra Ay tutulması (26 Aralık 1871).⁷⁰ 1871 ve 1872 yıllarına ait *Connaissance des Temps* isimli efemerisin nüshaları incelendiğinde ise 26 Aralık 1871 tarihinde gerçekleşen Penumbra Ay tutulması hariç diğer tutulmaların yer aldığı ancak saat farkından dolayı bu tutulmaların NASA'da belirtilen tarihten bir gün önceye rastladığı tespit edilmiştir.⁷¹ Diğer taraftan Hicri 1288-89 tarih aralığı için hazırlanmış yıllık takvimde bahsi geçen tutulmaların hiçbirisi yer almamaktadır.

Takvîm-i Sâl 1289-1290 H (1872-73). Hicri 1289 (1872) yılı için hazırlanmış yıllık takvim, 10 Muharrem 1289 (20 Mart 1872) tarihinden 22 Muharrem 1290 (22 Mart 1873) tarihine kadar olan süreyi kapsamaktadır⁷². Bu dönemde gerçekleşen tutulmaların çeşitleri ve tarihleri sırasıyla şu şekildedir: Parçalı Ay tutulması (22 Mayıs 1872), halkalı Güneş tutulması (6 Haziran 1872), parçalı Ay tutulması (15 Kasım 1872), hibrit Güneş tutulması (30 Kasım 1872).⁷³ Paris Rasathanesi tarafından basılan *Connaissance des Temps* adlı efemerisin 1872 yılına ait olan nüshası incelendiğinde, bahsi geçen tutulmalara ait bilgilerin yer aldığı görülmektedir. Bu tutulmalardan sadece 14 Kasım 1872 tarihinde gerçekleşecek Ay tutulmasının Paris'ten gözlenebileceği belirtilmiştir.⁷⁴ Buna karşılık, *Takvîm-i Sâl 1289-1290 H. (1872-73)* takviminde ise sadece 22 Mayıs 1872 yılında gerçekleşmiş parçalı Ay

⁶⁷ **Takvîm-i Sâl 1284**, Atatürk Kitaplığı, nr.Takvim_014, s.58.

⁶⁸ <https://eclipse.gsfc.nasa.gov/LEcat5/LE1801-1900.html> , Erişim tarihi: 17 Mart 2019.

⁶⁹ **Takvîm-i sâl gurre-i Muharrem sene 1288 H. ila 18 zilhicce sene 1289 H.**, Atatürk Kitaplığı, nr.Takvim_19, 80s.

⁷⁰ <https://eclipse.gsfc.nasa.gov/LEcat5/LE1801-1900.html> , Erişim tarihi: 17 Mart 2019.

⁷¹ **Connaissance des Temps ou des Mouvements célestes à l'Usage des Astronomes et des Navigateurs**. Paris, Le Bureau des longitudes, 1869, s.310-383.

⁷² **Takvîm-i sâl: 10 Muharrem sene 1289 H. ila 22 Muharrem sene 1290 H.**, Atatürk Kitaplığı, nr.Takvim_020-01, 80s.

⁷³ <https://eclipse.gsfc.nasa.gov/LEcat5/LE1801-1900.html> , Erişim tarihi: 17 Mart 2019.

⁷⁴ **Connaissance des Temps ou des Mouvements célestes à l'Usage des Astronomes et des Navigateurs**, Paris, Le Bureau des longitudes, 1871, s.371-372.

tutulmasının başlangıç (saat 5:15) ve bitiş sürelerine (saat: 6:29) ait bilgi bulunmaktadır.⁷⁵

Takvîm-i Sâl 1290-1291 H (1873-74). 21 Muharrem 1290 H (21 Mart 1873) ile 3 Safer sene 1291 H. (22 Mart 1874) tarihleri arasındaki süreyi kapsayan takvimde, 22 Muharrem 1290 (21 Mart 1873, Cuma) Nevruz-i Sultani olarak kayıtlıdır.⁷⁶ Takvimde, *husûf-ı kamer* ifadesi ile 4 Kasım 1873 (14 Ramazan 1290) tarihinde gerçekleşecek Ay tutulmasına ait bilgi yer almaktadır. Bu bilgiye göre tutulmanın başlangıç zamanı 2:36'dır⁷⁷. Takvimde yer alan bu Ay tutulması için NASA tutulma kataloğu incelendiğinde, 4 Kasım 1873 yılında gerçekleşen tam Ay tutulmasının başlangıç saatinin 15:51 olarak verildiği görülmüştür. Diğer taraftan takvimin kapsadığı dönem aralığı, NASA 5MCLE ve 5MCSE tutulma listeleri ile karşılaştırıldığında, bahsi geçen tam Ay tutulmasından başka sırasıyla şu tutulmalar da gerçekleşmiş olmalıdır: Tam Ay tutulması (12 Mayıs 1873), parçalı Güneş tutulması (26 Mayıs 1873), parçalı Güneş tutulması (20 Kasım 1873). Bu tutulmalar, 1873 yılına ait *Connaissance des Temps* isimli efemeriste de yer almaktadır.⁷⁸ Ancak *Takvîm-i Sâl 1290-1291 H (1873-74)* yıllık takviminde diğer bahsi geçen tutulmalara yer verilmemiştir.

Takvîm-i Sâl 1291-1292H (1874-75). 3 Safer 1291 H. (22 Mart 1874) ile 13 Safer 1292 H. (21 Mart 1875) tarihleri arasındaki süreyi kapsayan yıllık takvimde bir adet kısmi Güneş tutulmasına ait başlangıç ve bitiş saat bilgileri yer almaktadır⁷⁹. 28 Şaban 1291 (10 Ekim 1874) Cumartesi günü gerçekleşecek tutulmanın 6:08'de başlayıp saat 8:22'de bittiği takvime kayıt edilmiştir.⁸⁰ Bu bilgi NASA tutulma listesinde verilen tutulma başlangıç ve bitiş süreleri ile uyumludur.⁸¹ Buna karşılık, 22 Mart 1874-21 Mart 1875 dönem aralığında meydana gelen tam Güneş tutulması (16 Nisan

⁷⁵ **Takvîm-i sâl: 10 Muharrem sene 1289 H. ile 22 Muharrem sene 1290 H.**, Atatürk Kitaplığı, nr.Takvim_020-01, s.12.

⁷⁶ Müneccimbaşı Hulusi, **Takvîm-i sâl: 21 Muharrem sene 1290 H. ile 3 Safer sene 1291 H.**, Atatürk Kitaplığı, nr.Takvim_021-01, 79s.

⁷⁷ Müneccimbaşı Hulusi, **Takvîm-i sâl: 21 Muharrem sene 1290 H. ile 3 Safer sene 1291 H.**, Atatürk Kitaplığı, nr.Takvim_021-01, s.24.

⁷⁸ **Connaissance des Temps ou des Mouvements célestes à l'Usage des Astronomes et des Navigateurs.** Paris, Le Bureau des longitudes. 1873.s.391-394.

⁷⁹ Müneccimbaşı Hulusi, **Takvîm-i sâl: 3 Safer sene 1291 H. ile 13 Safer sene 1292 H.**, Atatürk Kitaplığı, nr.Takvim_022-01, 79s.

⁸⁰ Müneccimbaşı Hulusi, **Takvîm-i sâl: 3 Safer sene 1291 H. ile 13 Safer sene 1292 H.**, Atatürk Kitaplığı, nr.Takvim_022-01, s.20.

⁸¹ <https://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEcat5/SE1801-1900.html> ;

<https://eclipse.gsfc.nasa.gov/LEcat5/LE1801-1900.html>, Erişim tarihi: 19 Mart 2019.

1874), parçalı Ay tutulması (1 Mayıs 1874) ve tam Ay tutulması (25 Ekim 1874), Osmanlı topraklarından gözlenemediği için takvimde bu tutulmalara ait bilgiye yer verilmemiş olabilir.

Takvîm-i Sâî H.1295 (1878-1879). Müneccimbaşı Ahmed Tahir tarafından hazırlanan Hicri 1295 senesine ait yıllık takvim incelendiğinde, 21 Mart 1878 ve 22 Mart 1879 tarihleri arasındaki dönemi kapsamaktadır⁸². Takvimde 14 Ağustos 1878 (15 Şaban 1295) tarihinde gerçekleşecek olan Ay tutulmasının başlangıç ve bitiş saati verilmiştir. Takvimden tutulmanın saat 05:30'da başlayacağı ve 8:11'de biteceği belirtilmiştir. Takvimin sol tarafında bulunan ihtiyarat sütununda, balık avlamak ve hayvan satın almak için bu tutulma zamanının uygun olduğu belirtilmiştir⁸³. Bu takvimden tutulmanın gerçekleşeceği gün, saat, tutulmanın süresi gibi bilgileri elde etmek mümkündür. Fakat gerçekleşecek tutulmanın türü hakkında bilgi bulunmamaktadır. NASA'nın tutulma listeleri incelendiğinde bu tutulmanın parçalı Ay tutulması olduğu görülmüştür.⁸⁴

⁸² Ahmed Tahir, **1295 senesine mahsus takvim**, İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi, nr. TY.4329, 9vr.

⁸³ Ahmed Tahir, **1295 senesine mahsus takvim**, İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi, nr. TY.4329, vr.6a.
<https://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEcat5/SE1801-1900.html>, Erişim Tarihi: 19 Mart 2019.

شماره	روز	تاریخ	توضیحات	روز	تاریخ	توضیحات
۱	پنجشنبه	۱۸	هلال چهارشنبه کجده بی افقه درت بخت در جبر پ اوله قد نصیحت غایت در حق کورینوبتوب سمد غرق اید	۱۸	جمعه	شدت حرارت
۲	پنجشنبه	۱۸	نقل و حرکت سیرو مسافرت راحت و سکون حضور در درون	۱۹	جمعه	جمعه
۳	پنجشنبه	۱۸	اجرای سیاست مجازات عداوت نزاع حاجت و دعوی و خصومت	۲۰	پنجشنبه	پنجشنبه
۴	پنجشنبه	۱۸	نقل و مسافرت نهی از کار	۲۱	پنجشنبه	پنجشنبه
۵	پنجشنبه	۱۸	زیارت علیا رؤیت کبرا تنظیم عسکر ترتیب لشکر	۲۲	پنجشنبه	پنجشنبه
۶	پنجشنبه	۱۸	حفر بار کرمی نهار ارسال سفیر اسبالحبیر	۲۳	پنجشنبه	پنجشنبه
۷	پنجشنبه	۱۸	سفر کار نقلیه اظفان ترک ابتدا فراغ و انتها	۲۴	پنجشنبه	پنجشنبه
۸	پنجشنبه	۱۸	عمل ناری اجرای کیمیاگری	۲۵	پنجشنبه	پنجشنبه
۹	پنجشنبه	۱۸	تعلیم قرائت تسبیح و تلاوت حذر اسفر و از عقد دختر	۲۶	پنجشنبه	پنجشنبه
۱۰	پنجشنبه	۱۸	تعلیم صنعت ختان و حجامت حذر از کار و از تزویج ابکار	۲۷	پنجشنبه	پنجشنبه
۱۱	پنجشنبه	۱۸	حضور و سکون استراحت درون بحث و مذاکره نظر و مشاوره	۲۸	پنجشنبه	پنجشنبه
۱۲	پنجشنبه	۱۸	اعمال سلاح و سیف و رماح اعمار زمین تربیت بسا تین	۲۹	پنجشنبه	پنجشنبه
۱۳	پنجشنبه	۱۸	سیرو و حرکت بیع و شرکت تملک دار شرای عقار	۳۰	پنجشنبه	پنجشنبه
۱۴	پنجشنبه	۱۸	اظهار مرام اعلان و اعلام سکون و راحت دعا و حاجت	۳۱	پنجشنبه	پنجشنبه
۱۵	پنجشنبه	۱۸	صید حیوان شرای حیوان تحریر و کتابت سیرو و حرکت	۳۲	پنجشنبه	پنجشنبه
۱۶	پنجشنبه	۱۸	وضع امانت تقوی و ریاضت	۳۳	پنجشنبه	پنجشنبه

Resim 3.11: Ahmed Tahir, 1295 senesine mahsus takvim, İstanbul Üniversitesi Kütüphanesi, TY, 4329, vr.6a.

Takvîm-i Sâî H. 1328 (1910). Müneccimbaşı Hüseyin Hilmi tarafından hazırlanan 1326 Rûmî ve 1328 Hicri (1910) yılı için hazırlanan takvimdir⁸⁵. Bu takvim içerisinde cedvel-i tûl-ı kevakib ve evkat-ı şeriyeyi ve yılın zayıçesini içeren takvimdir. Bu takvim içerisinde bir Güneş tutulması ve iki adet tam Ay tutulması yer almaktadır.

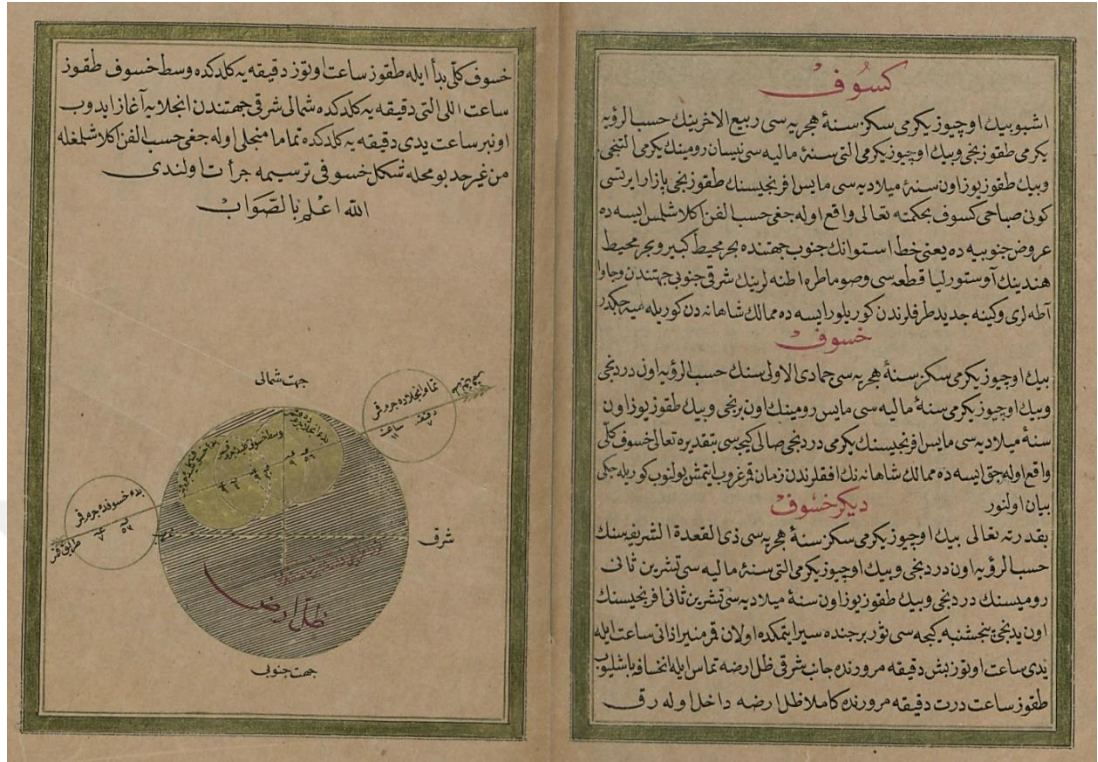
29 Rebûlâhir 1328 hicri, 26 Nisan 1326 rûmî ve 9 Mayıs 1910 Pazartesi sabahı gerçekleşecek olan tutulmanın hesap yapılarak tespit edildiği, fakat bu tutulmanın Güney yarımkürede gerçekleşeceği belirtilmiştir. Avusturalya kıtası ve Sumatra adasının Güneydoğu taraflarında, Havai Adaları ve Yeni Gine taraflarında görüleceği, fakat memalik-i şahaneden yani Osmanlı topraklarından görülmeyeceği belirtilmiştir. 14 Cûmâd-el-ûlâ 1328 hicri, 11 Mayıs 1326 rûmî ve 24 Mayıs 1910 Salı gecesi tam Ay tutulmasının gerçekleşeceği belirtilse de tutulma zamanında memalik-i şahanede Ay batmış olacağından görülmeyeceği tutulmanın ifade edilmiştir. Bu iki tutulma ile ilgili saat bilgisi verilmemiştir⁸⁶.

14 Zilkade 1328, 4 Teşrîn-i sâni 1326 ve 17 Teşrîn-i sâni 1910 Perşembe gecesi ezani saat ile 7:35'de güneydoğu tarafından gölgeye temasıyla tutulma başlayıp 9:04'de tamamen gölgeye girmesinin ardından saat 9:30'da tam Ay tutulması gerçekleşir. Saat 9:56'da kuzeydoğu tarafından tutulma sonlanmaya başlar, 11:07'de tutulmanın tamamen biteceğinin hesap ile tespit edildiği belirtilmiştir. Tutulmanın aşamaları çizilerek belirtilmiştir. Tutulmanın gözleneceği yerler özel olarak belirtilmemiştir.⁸⁷

⁸⁵ Hüseyin Hilmi, **Takvîm-i Sâî H. 1328**, Topkapı Sarayı Türkçe Yazmalar Koleksiyonu, M.R.617.17vr.

⁸⁶ Hüseyin Hilmi, **Takvîm-i Sâî H. 1328**, Topkapı Sarayı Türkçe Yazmalar Koleksiyonu, M.R.617.vr.17a.

⁸⁷ Hüseyin Hilmi, **Takvîm-i Sâî H. 1328**, Topkapı Sarayı Türkçe Yazmalar Koleksiyonu, M.R.617.vr.17a-17b.



Resim 3.12: 17 Teşrîn-i Sâni 1910 Perşembe gecesi gerçekleşen tam Ay tutulmasının aşamalarını gösteren çizim. Hüseyin Hilmi, **Takvim-i Sâl**, Topkapı Sarayı Türkçe Yazmalar Koleksiyonu, M.R.617, vr.17b.

3.2.2. Ahkâm-ı Tâli'-i Sâl ve Tutulmalar

Literatürde *ahkâm-ı tâli'-i sâl* ayrıca *ahkâm-ı sâl* ve *ahkâm-ı tâli'-i sâl* ve *takvîm* olarak da bulunmaktadır. *Ahkâm-ı tâli'-i sâl*'lerde genellikle müellif ismi belirtilmese de, müellifi belli olanların adı giriş bölümünde yer almaktadır. *Ahkâm-ı tâli'-i sâl*'in hangi seneye ait olduğu ise genellikle tutulmalarda belirtilen tarihten anlaşılabilir. Bu takvimlerin hangi seneye ait olduğu ise genellikle tutulmalarda belirtilen tarihten anlaşılabilir. Ahkâm takvimlerinde tutulma bilgileri ise takvimin son bölümü olan *Suret-i husûf* (Ay tutulması) ve *suret-i kûsûf* (Güneş tutulması) başlıkları altında yer almaktadır. Bu bölümde, o sene içerisinde gerçekleşecek tutulmalara ait ahkâm yapıldıktan sonra hangi gün tutulmanın olduğu, tutulmanın başlangıç ve bitiş süreleri, tutulmanın çeşidi gibi zîclerden hesaplanarak bulunan bilgilere yer verilmektedir. Ayrıca Güneş/Ay tutulmasının, Güneş/Ay hangi burçtayken ve hangi düğüm noktasındayken başladığı, hangi burçta maksimum ana geleceği, tutulan gökcisminin çapının kaç *isba'* biriminde tutulacağına dair bilgiler de

yine bu bölümden elde edilebilmektedir. Hatta bazı ahkâm takvimlerinde tutulmaların başlangıçtan bitiş anına kadar olan aşamaları, gerçekleşeceği saatleriyle birlikte şekil çizilerek verilir.

Tez çalışmamızın dönem aralığı kapsamında incelediğimiz *Ahkâm-ı sâl* takvimlerinde sadece Osmanlı topraklarından gözlenebilen tutulmalara değil gözlenemeyen tutulmalara da yer verildiği tespit edilmiştir. Buna karşılık ilgili yıllar NASA *5MCLE* ve *5MCSE* kataloglardan kontrol edildiğinde ise bir yılda gerçekleşmesi beklenen Güneş ve Ay tutulmalarının hepsinin ahkâmlarda yer almadığı anlaşılmıştır. Aşağıda 1800-1922 yılları arasından seçtiğimiz bazı *ahkâm-ı tâlî-i sâl*'leri ve bunlardaki tutulma bilgilerine yer verilmiştir:

Ahkâm-ı Sâl 1215 H. (1800-1801). 15 Zilkâide 1215 Pazartesi gecesı geceden önce 11 saat 15 dakika sırasında Ay'ın aydınlık tarafı Terazi burcunda ve çıkış düğümündeyken tutulma başlar. Ay tamamen tutulmuş halde batar. Pazartesi günü Güneş'in doğuşundan 41 dakika sonra tamamen tutulur. Saat 1:32'de tutulmanın tamamı gerçekleşir (vasat-i husûf), 2:24'de tutulma sonlanmaya başlayıp 3:24 sıralarında tutulma tamamen biter. Bu Ay tutulması ufkun altında gerçekleştiğinden, tutulmanın çoğu ufkun altında gerçekleştiğinden ahkâmının çıkarılmadığı belirtilmiştir. Aynı takvimde parçalı Güneş tutulması ile ilgili bilgi yer almaktadır. 29 Zilkade 1215 hicri Pazartesi gecesı Güneş battıktan 10 saat 35 dakika sonra doğu tarafından Güneş ufkun altından Koç burcunda iniş düğümünde tutulmaya başlayıp Pazartesi günü Güneş doğduktan yedi dakika sonra bir isbadan az bir kısmı kararıp tam olarak tutulma gerçekleşir, ardından tutulma sonlanmaya başlayıp 38 dakika sonra biter. Ufkun altında gerçekleştiğinden saltanat için her şeyin gayet normal olduğu belirtilmiş ve ahkâmı çıkarılmamıştır.⁸⁸

Ahkâm-ı Sâl 1221 (1806-07). Sultan III.Selim için başmüneccim Mehmed Sadık tarafından hazırlanan takvimdir⁸⁹. Bu ahkâm takvimi, Topkapı Sarayı Türkçe Yazmalar Koleksiyonu'nda *Zaiçe-i Sâl ve Takvîm 1221 (1806-07)* ismiyle kayıtlıdır. Cetvellerden oluşan takvimin sonunda gerçekleşecek olan parçalı Güneş tutulması ile ilgili bilgi ve ahkâm yer almaktadır. 28 Rebûlevvel 1221 hicri Pazartesi günü Güneş'in batışına 53 dakika kala, Güneş İkizler burcunda çıkış düğümünde iken tutulma başlayıp, Şeşenbih [Salı] gecesı Güneş battıktan iki dakika sonra 12 isba

⁸⁸ ***Ahkâm-ı Sâl 1215***, TSMK, nr. H.495, vr.14a-14b.

⁸⁹ Mehmed Sadık, ***Zaiçe-i Sâl ve Takvîm 1221***, TSMK, K.1069, 13vr.

kabul edilen Güneş yüzeyinden 7,5 isba mikdarı karardıktan sonra Güneş'in batışından 56 dakika sonra tutulmanın bittiği belirtilmiştir. İkizler burcunda başlayan bu tutulmanın, tam olarak gerçekleştiği anda (*vasat-ı kūsûf*) Yay burcunda olduğu, Satürn (*Zuhal*) ve Merkür (*Utarid*) gezegenlerinin etkilediği bölgelerin tutulmadan etkileneceği belirtilmiştir. Trablusgarp, Mısır, Bağdat, Isfahan, Germiyan ve Frenk toprakları gibi yerlerde tutulmanın gözleneceği belirtilmiştir. Tutulmanın hayvanlar üzerinde afetlere neden olacağı bu durumun bazı zorluklara neden olacağı belirtilmiştir. Tüccarların alışverişlerinde zarara uğrayacağı, tutulmanın etkisinin 10 ay 18 gün olup en fazla etkisinin bahsedilen bölgelerde görüleceği belirtilmiştir.⁹⁰

Ahkâm-ı Sâl 1267-68 H. (1851-52). Sultan Abdülmecid'e (saltanatı 1839-61) sunulduğu belirtilen *Ahkâm-ı Sâl 1267-68 H. (1851-52)* isimli ahkâm takviminin iki nüshası tespit edilmiştir. Bunlardan biri Topkapı Sarayı Müzesi Koleksiyonu'nda, diğeri ise Oxford Üniversitesi Bodleian Kütüphaneleri'ne bağlı Weston Kütüphanesi Koleksiyonu'nda bulunmaktadır. Bu ahkâm takvimi, Günay Kut'un *Supplementary catalogue of Turkish Manuscripts in the Bodleian Library* isimli kataloğunda *Bakıyye-i ahkâm-ı külliye-i tali'-i sâl 'alâ tariki'l-i'mal* ismiyle kayıtlıdır.⁹¹ Çalışmamızda iki nüsha da karşılaştırılmıştır. Fiziksel ve içerik bakımından iki nüsha farklılıklar gösterebilir, tutulma bilgilerinin ve ilgili şekillerin yer aldığı son bölüm aynıdır. Diğer taraftan *Ahkâm-ı Sâl 1267-68 H. (1851-52)* takviminin Bodleian nüshasında cetveller yer alırken, Topkapı nüshasında yoktur. Ayrıca Bodleian nüshası yaldızlı çerçeve ile süslenmişken, Topkapı nüshası süslenmemiştir. Bu durum bize Bodleian nüshasının orijinal nüsha olabileceği ihtimali üzerine düşündürmektedir.

1851-52 yılına ait *Ahkâm-ı tâlî'-i sâl 1267-68 H.* dört fasıldan oluşmaktadır. İstanbul ufkuna göre hazırlanmış olan ahkâm takvimi, Nevruz-i Sultanî olduğu belirtilen 17 Cemâziyelevvel 1267 tarihinden 23 Cemâziyelevvel 1268 (20 Mart 1851-15 Mart 1852) tarihleri arasını kapsamaktadır.⁹² Bu dönem aralığı içinde gerçekleşmesi beklenen tutulmalar, NASA tutulma listelerinden incelendiğinde; 13 Temmuz 1851 parçalı Ay tutulması (bu tutulma Güney yarım kürede), 28 Temmuz 1851 tam Güneş tutulması, 7 Ocak 1852 tam Ay tutulması (bu tutulma gündüz

⁹⁰ Mehmed Sadık, **Zaîçe-i Sâl ve Takvîm 1221**, TSMK, K.1069, vr. 13a.

⁹¹ Günay Kut, **Supplementary catalogue of Turkish Manuscripts in the Bodleian Library with reprint of the 1930 catalogue by H. Ethé**, New York, London, Oxford University Press, 2003, s. 204-205.

⁹² **Bakıyye-i ahkâm-ı külliye-i tali'-i sâl 'alâ tariki'l-i'mal**, Bodleian Library, MS. Turk.c.6, vr.1b.

saatlerine denk geliyor), 21 Ocak parçalı Güneş tutulması (bu tutulma Güney yarım kürede) olmak üzere 4 adettir.⁹³ Bu tutulmalardan parçalı Ay tutulması ve parçalı Güneş tutulması Güney yarım kürede gerçekleştiğinden, tam Ay tutulmasının ise gündüz saatlerinde meydana gelmesinden dolayı İstanbul ufkundan görünmesi beklenmemektedir.

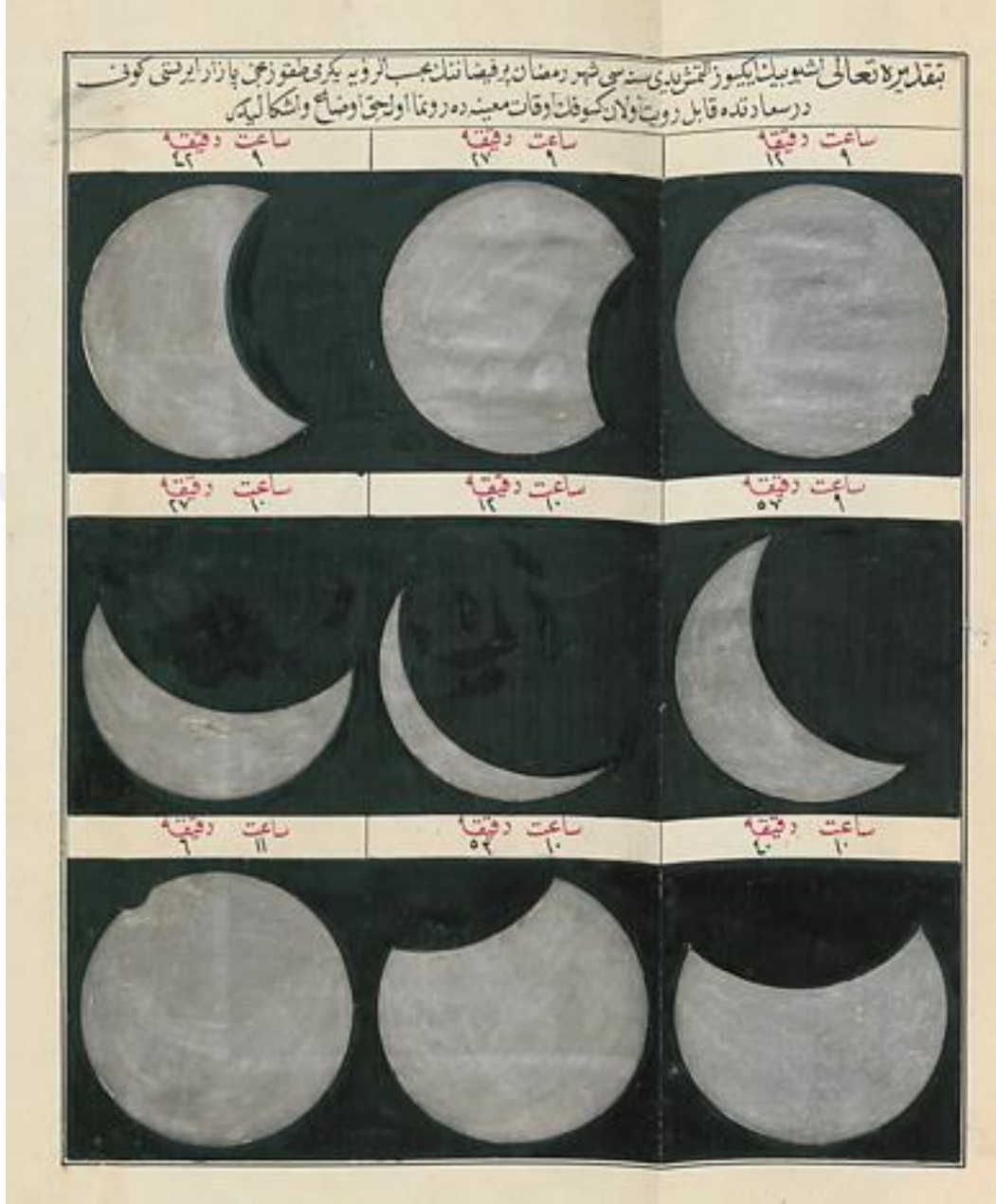
Bakıyye-i ahkâm-ı külliye-i tali'-i sâl 'alâ tariki'l-i'mal adlı ahkâm takvimini incelediğimizde İstanbul ufkundan parçalı olarak görünmesi beklenen tam Güneş tutulmasına ait kaydın yer aldığı görülmektedir. Bu tutulmaya ait kayıt, *Suret el-küsûf el- cûzi'* başlığı altında yer almaktadır. 29 Ramazan 1267, Duşenbih (28 Temmuz 1851, Pazartesi) günü saat 9:12'de Güneş, Aslan burcu ve çıkış düğümünde iken Güneş tutulmasının başlayacağı belirtilmiştir. Çapı 12 isba olarak kabul edilen Güneş'in 11 isbalık kısmının örtüldüğü an olan saat 10:17'de maksimum tutulmanın gerçekleşeceği yazılmıştır. Aslan burcunda başlayan tutulma, tutulmanın maksimum anına ulaştığında, Oğlak burcundadır. Bu anda aynı zamanda Jüpiter'in Satürn ve Ay'ın karşısında yer aldığı belirtilmiştir. Tutulmanın biteceği saat ise 11:06 olarak ahkâm takvimi içerisinde kaydedilmiştir. Bu tutulmanın etkilerine dair yorumların yanı sıra tutulmaya ait aşamalarının belirtildiği şekil, eserde yer almaktadır.⁹⁴

Aslan ve Oğlak burçlarına mensup olan uzak yerlerden Semerkant, Horasan, hatta Çin'in dışında *hanedan-ı kadimiden* (Osmanlı hanedanı) tutulmanın görüleceği ve etkilerinin hissedileceği ifade edilmiştir. Bu bölgelerdeki zengin kimselerin nikris (gut) hastalığından dolayı vücutlarında su toplanacağı, aynı bölgelerdeki halk üzerinde de hastalıkların olabileceği belirtilmiştir. Tarlalarda bulunan çiçek ve meyvelerin az olacağı, insanların beceriksizliği sebebiyle tarlalarda kıtlık yaşanacağı, yabancı denizlerde sıkıntı ve zorlukların yaşanacağı, katır gibi dört ayaklı hayvanlarda afet, havada ağır basan bir kuruluk, şiddetli bir soğuk yaşanacağı ifade edilmiştir. Bahsedilen yerlerde bu Güneş tutulmasının etkisinin 1 Ay yılı 11 ay 5 gün süreceği belirtilse de etkinin en şiddetli olduğu dönemin 1 sene 9 ay 13 gün olup bu süreden sonra etkisinin hafifleyeceği ve halkın güven içinde olacağı belirtilmiştir.⁹⁵

⁹³<https://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEcat5/SE1801-1900.html>;
<https://eclipse.gsfc.nasa.gov/LEcat5/LE1801-1900.html> , Erişim tarihi: 20 Mart 2019.

⁹⁴ *Bakıyye-i ahkâm-ı külliye-i tali'-i sâl 'alâ tariki'l-i'mal*, vr. 17a.

⁹⁵ *A.e.*, vr.16b.



Resim 3.13: 1267 senesi Ramazan-ı şerifin 29. Pazartesi günü gerçekleşecek olan kûsûfun Dersaadet'ten görünümü. Tutulmanın başladığı an olan 9:12'nin ardından, saat 9:27, 9:42, 9:57, 10:12, 10:27, 10:40, 10:53'te tutulmanın hangi şekilde görüneceği verilmiştir. Şekilde son olarak tutulmanın bittiği ana (11:06) yer verilmiştir.
Bakıyye-i ahkâm-ı külliye-i tali-i sâl 'alâ tariki'l-i'mal, Bodleian Library, MS. Turk.c.6, vr.17a.

Bu tutulmaya ilişkin olarak T.C. Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı Osmanlı Arşivinde Amerikalı astronom Christian Heinrich Friedrich Peters (1813-1890) tarafından çizilen bir tutulma hattı haritası yer almaktadır.⁹⁶ Yapılan incelemelerde arşiv belgesinin Ay tutulması şeklinde kayıtlara yanlış geçtiği anlaşılmıştır. Harita incelendiğinde üzerinde, *Küsûf* şeklinde yazılmış olan Güneş tutulması kaydı görülmektedir. Haritanın dış ve iç kısımlarında saat bilgileri yer almaktadır. Dış çerçevede ezani saat, iç çerçevede ise alafranga saat dilimleri verilmiştir. Harita portolan haritasıdır. Portolan çizgilerinin birleştirilmesi ile tutulmanın hangi bölgede saat kaçta gerçekleşeceği öğrenilmektedir.



Resim 3.14: Christian Heinrich Friedrich Peters tarafından çizilen tutulma hattı haritası. BOA, A.İ.M..., 9 – 30, H-29-09-1267.

Ahkâm-ı Sâl 1268-69 H. (1852-53). 30 Cemâziyelevvel 1268 – 5 Cemâziyelsânî 1269 (22 Mart 1852- 16 Mart 1853) tarih aralığını kapsayan ahkâm takvimi içerisinde herhangi bir tutulma kaydı yer almamaktadır.⁹⁷ NASA 5MCLE ve 5MCSE katalogları incelendiğinde ahkâmın kapsadığı süre içerisinde gerçekleşen

⁹⁶ BOA, A.İ.M..., 9 – 30, H-29-09-1267.

⁹⁷ Muhammed Emin, **Ahkâm-ı Sâl 1268-1269**, TTK, 1279, nr. A.II/3778, s.1-33. (Sâl-ı Ahkâm-ı Külliye, sene 1270 mecmuası içerisinde yer almaktadır).

tutulmalar; 17 Haziran 1852 parçalı Güneş tutulması, 1 Temmuz 1852 tam Ay tutulması, 11 Aralık 1852 tam Güneş tutulması, 26 Aralık 1852 parçalı Ay tutulması şeklindedir. Bu tutulmalardan parçalı Güneş tutulması ve tam Ay tutulması, Güney Yarımkürede görülebildiğinden; tam Güneş tutulması ve parçalı Ay tutulması ise gerçekleştiği saatten dolayı Osmanlı topraklarından gözlenememektedir.⁹⁸

Ahkâm-ı Sâl 1269-70 H. (1853-54). 21 Cemâziyelâhir 1269 – 27 Cemâziyelâhir 1270 (1 Nisan 1853- 27 Mart 1854) aralığını kapsayan ahkâm takvimidir⁹⁹. Ahkâm takviminin sonunda takvimi hazırlayan ve hesaplamalarını yapan kişinin ikinci muhasebeci (muhasib-i sani) Muhammed Emin olduğu belirtilmiştir.¹⁰⁰ Bu ahkâmda, tutulma bilgisi yer almamaktadır. Aynı seneye ait, 11 Cemâziyelâhir 1269 - 16 Cemâziyelâhir 1270 (22 Mart 1853 - 16 Mart 1854) dönemini kapsayan başka bir takvim ise Türk Tarih Kurumu Kitaplığında bulunmaktadır.¹⁰¹ Bu ahkâm takviminde de tutulma bilgisine rastlanmamıştır. Buna karşılık NASA Espenak verileri incelendiğinde ahkâmın kapsadığı süre içerisinde gerçekleşen tutulmalar; 6 Haziran 1853 halkalı Güneş tutulması, 21 Haziran 1853 parçalı Ay tutulması, 30 Kasım 1853 tam Güneş tutulması, 15 Aralık 1853 tarihinde penumbral Ay tutulması şeklindedir.¹⁰² *Stelarium* programından tutulmaların Osmanlı topraklarından görünmediği tarafımızdan tespit edilmiştir.

Her iki ahkâm takviminde verilen dönem aralığı göz önüne alındığında bu ahkâm takvimlerinde tutulma bilgisi yer almamaktadır. Bu sene içinde gerçekleşen iki Güneş tutulması ise Güneş battıktan sonra gerçekleşmiştir. Bu dönem aralığında Osmanlı topraklarında gözlenebilecek tek tutulma 15 Aralık 1853 tarihinde gerçekleşen penumbral Ay tutulması'dır. Fakat bu tutulma ile ilgili kayıt bulunmamaktadır. Araştırmamız sırasında incelediğimiz diğer takvimlerde de penumbral tutulmaların kaydedilmediği tarafımızdan fark edilmiştir.

Ahkâm-ı Sâl 1270-71 H. (1854-55). 21 Cemâziyelsâni 1270 – 26 Cemâziyelsâni 1271 (21 Mart 1854 – 16 Mart 1855) dönemini kapsayan ahkâm

⁹⁸<https://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEcat5/SE1801-1900.html>;

<https://eclipse.gsfc.nasa.gov/LEcat5/LE1801-1900.html> , Erişim tarihi: 20 Mart 2019.

⁹⁹ Muhammed Emin, **Ahkâm-ı Sâl 1269-1270**, TTK, 1279, nr. A.II/3778, s.34-71. (Sâl-ı Ahkâm-ı Külliye, sene 1270 mecmuası içerisinde yer almaktadır).

¹⁰⁰ **A.e.** s.70-71.

¹⁰¹ **Ahkâm-ı Sâl 1269-1270**, TTK, 33vr.

¹⁰²<https://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEcat5/SE1801-1900.html>;

<https://eclipse.gsfc.nasa.gov/LEcat5/LE1801-1900.html> , Erişim tarihi: 20 Mart 2019.

takvimi içerisinde herhangi bir tutulma kaydı yer almamaktadır.¹⁰³ Buna karşılık NASA Espanak tutulma listeleri incelendiğinde ahkâmın kapsadığı süre içerisinde gerçekleşen tutulmalar; 12 Mayıs 1854 parçalı Ay tutulması, 26 Mayıs 1854 halkalı Güneş tutulması, 4 Kasım 1854 parçalı Ay tutulması ve 20 Kasım 1854 hibrit Güneş tutulması şeklindedir.¹⁰⁴ Ancak bu tutulmalar Osmanlı Devleti'nden gözlenememektedir. 26 Mayıs'ta gerçekleşen Güneş tutulması Güneş battıktan sonra, 20 Kasım'da gerçekleşen tutulma ise Güney yarım kürede gerçekleştiğinden Osmanlı topraklarında gözlenmemiştir. Bu sene içerisinde gerçekleşen Ay tutulmalarından 12 Mayıs'ta gerçekleşen Ay tutulması Güney yarım kürede gerçekleşmiş, diğer Ay tutulması ise ufkun altında gerçekleşmiştir.

Ahkâm-ı Sâl 1271-72 H. (1855-56). 2 Recep 1271 – 7 Recep 1272 (21 Mart 1855-14 Mart 1856) dönem aralığını kapsayan ahkâm takvimi içerisinde herhangi bir tutulma kaydı yer almamaktadır.¹⁰⁵ NASA Espanak tutulma listeleri incelendiğinde ahkâmın kapsadığı süre içerisinde gerçekleşen tutulmalar; 2 Mayıs 1855 tam Ay tutulması, 16 Mayıs 1855 parçalı Güneş tutulması, 25 Ekim 1855 tam Ay tutulması ve 9 Kasım 1855 parçalı Güneş tutulması şeklindedir.¹⁰⁶ Bu dönem aralığı içindeki her iki Ay tutulması gündüz saatlerinde gerçekleşmiştir. 9 Kasım'daki Güneş tutulması güney yarım kürede gerçekleşmiştir. 16 Mayıs'taki Güneş tutulması ise ufkun üzerinde gerçekleşmiştir. Sonuç olarak bu tutulmalar Osmanlı topraklarından gözlenememektedir.

Ahkâm-ı Sâl 1272-73 H. (1856-57). Bu ahkâm takvimi, 13 Receb 1272 – 18 Receb 1273 (20 Mart 1856-14 Mart 1857) dönemini kapsamaktadır.¹⁰⁷ Bu tarihler arasında gerçekleşen tutulmalar NASA Espanak Güneş ve Ay tutulma listelerine göre sırasıyla şu şekildedir: Tam Güneş tutulması (5 Nisan 1856), parçalı Ay tutulması (20 Nisan 1856), halkalı Güneş tutulması (29 Eylül 1856), parçalı Ay tutulması (13 Ekim 1856).¹⁰⁸ İncelediğimiz ahkâm takviminde ise *Suret el-husûf el-küllî* başlığı altında

¹⁰³ Muhammed Emin, **Ahkâm-ı Sâl 1270-1271**, TTK, 1279, nr. A.II/3778, s.72-114. (Sâl-ı Ahkâm-ı Külliye, sene 1270, mecmuası içerisinde yer almaktadır).

¹⁰⁴ <https://eclipse.gsfc.nasa.gov/LEcat5/LE1801-1900.html> , Erişim tarihi: 20 Mart 2019.

¹⁰⁵ Muhammed Emin, **Ahkâm-ı Sâl 1271-1272**, TTK, 1279, nr. A.II/3778, s.115-169. (Sâl-ı Ahkâm-ı Külliye, sene 1270 mecmuası içerisinde yer almaktadır).

¹⁰⁶ <https://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEcat5/SE1801-1900.html>;

<https://eclipse.gsfc.nasa.gov/LEcat5/LE1801-1900.html> , Erişim tarihi: 21 Mart 2019.

¹⁰⁷ Muhammed Emin, **Ahkâm-ı Sâl 1272-1273**, TTK, 1279, nr. A.II/3778, s.170-201. (Sâl-ı Ahkâm-ı Külliye, sene 1270 mecmuası içerisinde yer almaktadır).

¹⁰⁸ <https://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEcat5/SE1801-1900.html>;

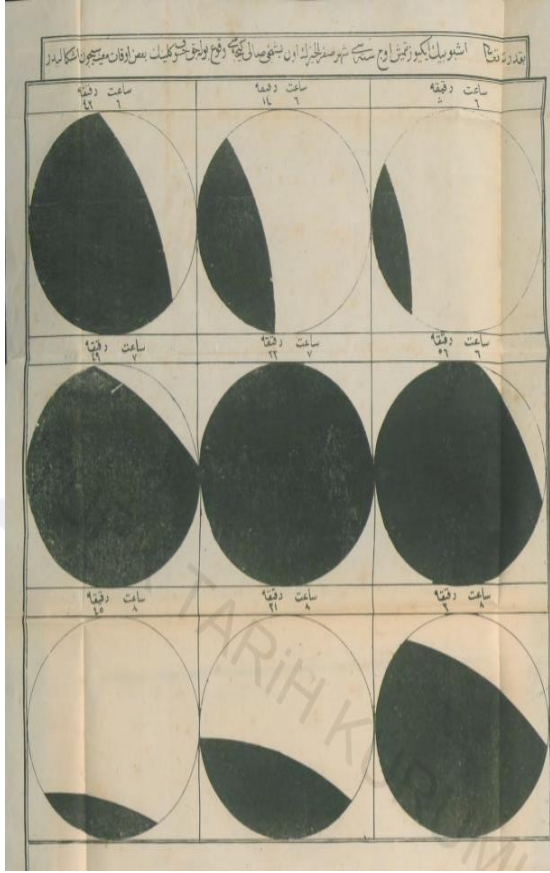
<https://eclipse.gsfc.nasa.gov/LEcat5/LE1801-1900.html> , Erişim tarihi: 21 Mart 2019.

sadece bir tutulmaya yer verilmiştir. Bu tutulma, 15 Safer 1273 Salı gecesi (15 Ekim 1856, Çarşamba) gerçekleşeceği belirtilen tam Ay tutulmasıdır. Bu tutulmanın ezani saat ile 5:49'da başlayacağı, saat 7:23'de Ay yüzeyinde hiçbir parlaklığın olmayacağı ve tam tutulmanın gerçekleşeceği belirtilmiştir. Bu an aynı zamanda tutulmanın maksimum olduğu andır. Saat 8:57'de ise tutulmanın sona ereceği zaman olarak ifade edilmiştir.¹⁰⁹ Ardından gerçekleşmesi beklenen bu tam Ay tutulmasının etkileri üzerine yorumlarda bulunulmuştur. Tutulmanın Ay, Aslan burcunda iken başlayacağı ve tutulmanın maksimum olduğu anda Koç burcunda olacağı ve bu sırada Jüpiter ve Merkür'ün kavuşum halinde olacağı ifade edilmiştir. Aslan ve Koç burcunun etkilediği yerlerden Babil, Fars (İran), Azerbaycan, Şam ve doğusu, Türklerin bulunduğu bölgeler (diyar-ı Türk), Çin, Semerkant, Tûs (İran) ve Kudüs'ün (*Beytü'l Mukaddes*) tutulmanın etkilerini hissedecek yerler olduğu belirtilmiştir. Bu bölgelerde hasarlı olan binalar ile ilgili insanların çeşitli hile ve düzenbazlıklar ile karşılaşacakları, dağlarda ve çöl alanlarında yaşayanların ise savaştan ve savaş nedeniyle oluşacak olan kıtlıktan etkilenerek felaketler yaşayacağı belirtilmiştir. 'Ulemâ'dan erdemli olan kişilerin zayıflıklara karşı mücadelenin ortasında olacakları ifade edilmiştir. Bu tutulma boyunca tarlalarda bulunan ürünlerin azalacağı tutulmanın etkisinin 3 ay 4 gün olup bahsedilen bölgelerde bu etkinin hissedileceği belirtilmiştir. Buna karşın tutulmanın muazzam etkisinin ise Ay tutulmasının olduğu günden itibaren 63 gün olacağı ifade edilmiştir.¹¹⁰ *Suretü'l-husûf el-küllî* başlıklı tutulmanın evrelerinin yer aldığı görsel ise ahkâm takviminin sonunda bulunmaktadır.¹¹¹

¹⁰⁹ A.g.e.s.199.

¹¹⁰ A.g.e.s.200.

¹¹¹ A.g.e.s.201.



...İşbu 1273 senesi şehr-i Saferü'l hayrın 15. Salı gecesi vuku' bulacak husûf-ı küllînin ba'zı evkât-ı muayyenesi içün eşkâllerdir.

- 1.Şekil: 6 sa'at
- 2.Şekil: 6 sa'at 14 dakika
- 3.Şekil: 6 sa'at 42 dakika
- 4.Şekil: 6 sa'at 56 dakika
- 5.Şekil: 7 sa'at 23 dakika
- 6.Şekil: 7 sa'at 49 dakika
- 7.Şekil: 8 sa'at 2 dakika
- 8.Şekil: 8 sa'at 21 dakika
- 9.Şekil: 8 sa'at 45 dakika

Resim 3.15: Ay tutulmasının aşamalarını gösteren şekil.

Muhammed Emin, **Ahkâm-ı Sâl 1272-1273**, TTK, 1279, nr. A.II/3778, s.170-201. (Sâl-ı Ahkâm-ı Külliye, sene 1270 mecmuası içerisinde yer almaktadır). s.201.

Ahkâm-ı Sâl 1273-74 H. (1857-58). 23 Receb 1273-30 Receb 1274 (19 Mart 1857-16 Mart 1858) dönemini kapsayan bu ahkâm takviminde, *Suretü'l-küsûf el-cüzi'* başlığı altında iki adet parçalı Güneş tutulması hakkında bilgi bulunmaktadır¹¹². Aynı dönem aralığı için NASA 5MCLE ve 5MCSE tutulma listeleri incelendiğinde 25 Mart 1857 tam Ay tutulması, 9 Nisan 1857 umbral Güneş tutulması, 18 Temmuz 1857 halkalı Ay tutulması, 4 Eylül 1857 umbral Güneş tutulması, 3 Ekim 1857 umbral Güneş tutulması, 27 Şubat 1858 parçalı Güneş tutulması ve 15 Mart 1858 halkalı Ay tutulması olmak üzere toplam yedi adet tutulma kaydı yer almaktadır.¹¹³

¹¹² Muhammed Emin, **Ahkâm-ı Sâl 1273-1274**, TTK, 1279 nr. A.II/3778, s.202-255. (Sâl-ı Ahkâm-ı Külliye, sene 1270 mecmuası içerisinde yer almaktadır).

¹¹³<https://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEcat5/SE1801-1900.html>; <https://eclipse.gsfc.nasa.gov/LEcat5/LE1801-1900.html> , Erişim tarihi: 21 Mart 2019.

Ahkâm-ı Sâl 1273-74 H. (1857-58) içinde yer alan ilk tutulma bilgisi, 29 Muharrem 1274 Cuma (19 Eylül 1857 Cumartesi) gecesi gerçekleşecek olan parçalı Güneş tutulmasına aittir. Bu ahkâmı hazırlayan kişi, tutulmanın gerçekleşeceği sırada Güneş'in İstanbul ufkunun altında olacağını ve bu tutulmanın İstanbul'dan gözlenemeyeceğini belirtmiştir. Bu nedenle ahkâm hazırlayıcısı tutulmaların etkilerine dair yorum yapmak yerine sadece tutulmaya dair bilgilerin verileceğini açıkça ifade etmiştir.¹¹⁴ Ancak bu tutulmaya ait bilgi sadece Güneş yüzeyinin maksimum ne kadarlık bir bölümünün kararacağı ve tutulmanın ne zaman biteceği ile sınırlıdır. Bu bilgiye göre Güneş'in yaklaşık olarak 11 isbalık kısmının örtüleceği ve aynı günün sabahında ezani saat ile 12:35'de tutulmanın sona ereceği bildirilmiştir.¹¹⁵

Ahkâm-ı Sâl'deki diğer tutulma, 29 Receb 1274 Duşenbih [Salı] günü (15 Mart 1858 Pazartesi) gerçekleşecek olan parçalı Güneş tutulmasıdır. Tamamının gözlenebileceği belirtilen bu tutulmanın ezani saat ile 8:15'te Güneş'in Balık burcunda ve çıkış düğümünde olduğu sırada başlayacağı, saat 9:16'da çapı 12 isba olarak belirlenen Güneş'in 4,5 isbalık alanının örtüleceği ve bu durumun tutulmanın maksimum anı olduğu belirtilmektedir. Ardından saat 10:14'te tutulmanın sona ereceği ifade edilmiştir.¹¹⁶ Bu tutulmanın etkilerine, nerelerden görüleceğine dair bilgi ve yorumlara yer verilmiştir. Balık burcunda başlayıp tutulmanın ortasında Aslan burcuna geçecek olan Güneş'in gezegenler ve yıldızlar üzerinde etkisinin olacağı belirtilmiştir. Balık ve Aslan burçlarının etkileyeceği yerler olan Doğu bölgeleri, Çin, Semerkant, Türklerin bulunduğu bölgelerde (diyar-ı Türk), Hind, Taberistan (İran), Tunus, Şam ve buralara yakın olan bölgelerdeki insanların husumetler yaşayacağı, ileri gelenler tarafından bu husumetlerin çeşitli zorluklarla giderileceği ifade edilmiştir. Muhasebe kayıtlarında sıkıntıların olacağı bu durumun evhama ve üzüntüye neden olacağı, ürünlerin yetersiz olması azlık nedeniyle insanların sıkıntılar yaşayacağı ve bu bölgelerdeki insanların sadakatleri sayesinde başarılı bir şekilde tutulmanın bu etkisinin devam etmeyeceği belirtilmiştir. Bu parçalı Güneş tutulmasının bu bölgelerde 2 sene 48 gün kadar süreceği, muazzam etkisinin ise bu tutulmanın olduğu günden itibaren 7 ay süreyle görüleceği, ardından etkisinin hafifleyeceği belirtilmiştir.¹¹⁷

¹¹⁴ **A.g.e.**, s.251.

¹¹⁵ **A.y.**

¹¹⁶ **A.e.**, s.252-53.

¹¹⁷ **A.e.**, s.253-54.

Ahkâm takvimi içerisinde, *Suretü'l-küsûf el-cüzi'* başlığı altında yer alan iki parçalı Güneş tutulması bilgisi ile NASA verileri karşılaştırıldığı zaman, 29 Muharrem 1274 Cuma (19 Eylül 1857) tarihinde bir tutulma olmadığı görülmektedir. 29 Receb 1274 (15 Mart 1858) parçalı Güneş tutulmasının ise NASA tutulma kataloğunda halkalı Ay tutulması olduğu görülmektedir¹¹⁸.

Ahkâm-ı Sâl 1275-76 H. (1859-60). 16 Şaban 1275 – 22 Şaban 1276 (21 Mart 1859 – 15 Mart 1860) dönemini kapsayan ahkâm takvimidir¹¹⁹. Son sayfasında Münecim-i Sani mühürü bulunmakta ise de hazırlayan kişinin ismi bu mühürde verilmemiştir.¹²⁰ Bu dönem aralığı için NASA 5MCLE ve 5MCSE tutulma kataloğu incelendiği zaman; 29 Temmuz 1859 parçalı Güneş tutulması, 13 Ağustos 1859 tam Ay tutulması, 28 Ağustos 1859 parçalı Güneş tutulması, 23 Ocak 1860 halkalı Güneş tutulması ve 7 Şubat 1860 parçalı Ay tutulması olmak üzere toplam 5 adet tutulma kaydı yer almaktadır.¹²¹ Ahkâm-ı tâlî-i sâl 1275-76 içerisinde ise bu tutulmalardan sadece 15 Recep 1276 Salı gecesi (7 Şubat 1860 Salı) meydana gelecek parçalı Ay tutulması *Suretü'l husûf el-cüzi'* başlığı altında verilmiştir. Bu tutulma, Güneş'in batışından sonra saat 9:28'de Ay, Batı yönünden Aslan burcunda ve çıkış düğümünde iken kararma başlayıp, Güneş'in batışından sonra saat 10: 53 sonra 12 isba olarak kabul edilen Ay'ın yüzeyinin dokuz ve çeyrek isbaya yakın olan kısmının kararmasıyla tutulmanın maksimum ana ulaşacağı belirtilmiştir. Daha sonra saat 12:18 de Ay yüzeyinin tamamının aydınlanacağı ifade edilmiştir.¹²²

Ahkâmı hazırlayan Münecim-i sâni vermiş olduğu teknik bilgilerin ardından, o yıl gerçekleşmesi beklenen olaylara ve yorumlarına yer vermiştir. Ay, Aslan burcundayken gerçekleşeceği belirtilen parçalı Ay tutulmasının, tutulma maksimum olduğu anda Ay'ın Yay burcunda olacağı, *nesrû't tair*¹²³ yıldızının ve Satürn gezegeninin bu tutulmadan etkileneyeceği belirtilmiştir.¹²⁴

¹¹⁸ <https://eclipse.gsfc.nasa.gov/LEcat5/LE1801-1900.html> , Erişim tarihi: 21 Mart 2019.

¹¹⁹ **Ahkâm-ı Sâl 1275-1276**, TTK, 1279, nr. A.II/3778, s.255-312. (Sâl-ı Ahkâm-ı Külliye, sene 1270 mecmuası içerisinde yer almaktadır).

¹²⁰ **Ahkâm-ı Sâl 1275-76 (Sâl-i ahkâm-ı külliye içinde)**, TTK, A.II/3778, s.312.

¹²¹ <https://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEcat5/SE1801-1900.html>;

<https://eclipse.gsfc.nasa.gov/LEcat5/LE1801-1900.html> , Erişim tarihi: 21 Mart 2019.

¹²² **Ahkâm-ı Sâl 1275-76 (Sâl-i ahkâm-ı külliye içinde)**, TTK, A.II/3778, s.311.

¹²³ Kartal burcunun en parlak yıldızı. Mustafa Pultar, **Yıldız Adları Sözlüğü**, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul, 2007, s.78.

¹²⁴ **Ahkâm-ı Sâl 1275-76 (Sâl-i ahkâm-ı külliye içinde)**, TTK, A.II/3778, s.311.

Aslan burcunun etkilediği bölgeler olan; Türkistan, Belh (bugün Afganistan'da bir şehir), Nicâra, Şam, Yemen, Irak, 'Acem, Tûs, Nîşâbur (İran), Sayn, Fransa, Moskova'nın bazı bölgeleri, Cezayir, Portekiz'in kuzeyi, batıda Cezayir ve Endülüs vilayetlerinde başkanlar ve zenginler aralarında sıkıntı ve muhalefet yaşanacağı, bu durumun sonucunda bazılarının rütbelerinde düşüş olacağı, 'ulemâların batıl inanç sahibi kişilerle mücadele içerisinde olacağı, hakîmlerin güvenlik ve rahatın sağlanmasında aracılık edeceği ifade edilmiştir. Balık çeşitlerinde azlık, koyunlarda ve benzer hayvanlarda ölümlerin görüleceği, kronik hastalığı bulunan insanların kuruntu içerisinde olacağı ifade edilmiştir. Kötü davranışlarda bulunan kişilerin pişmanlık göstereceği ve tövbe edeceği, havalarda şiddetli soğukların yaşanacağı, rüzgarın şiddeti ile yaşanacak yangınların yayılabileceği ifade edilmiştir.¹²⁵ Yaşanacak olan parçalı Ay tutulmasının etkisinin bahsedilen bölgelerde 2 ay 22 gün olacağı, tutulmanın etkisinin en fazla hissedileceği dönemin ise tutulma gecesini takip eden ilk 21 gün olacağı belirtilmiştir.¹²⁶

Ahkâm-ı Sâl-i 1276. Çalışmalarında Lalande'in zîcinden yararlandığını belirten İbrahim Edhem Efendi'nin, müneccim-i sani görevinde bulunurken, Sultan 'Abdü'l-Mecid'e sunduğu bu ahkâm takvimi 27 Şaban 1276 (20 Mart 1860) - 3 Ramazan 1277 (15 Mart 1861) dönem aralığını kapsamaktadır.¹²⁷ Bu ahkâm takvimi içerisinde İbrahim Edhem Efendi; Sultan 'Abdü'l-Mecid, dönemin sadrazamı, vezirleri, hekimleri, askerleri için mevsimlere göre dört fasılda yorumlarda bulunmuştur. Ahkâm takviminin tezimizle ilgili olan tutulmalar kısmı incelendiğinde içerisinde 29 Zilhicce 1276 (18 Temmuz 1860) Çarşamba günü gerçekleşecek olan tam Güneş tutulmasının¹²⁸ ve 15 Muharrem 1277 (3 Ağustos 1860) Perşembe günü gerçekleşecek olan parçalı Ay tutulmasının yer aldığı görülmektedir. Ancak Günay Kut tarafından hazırlanmış olan Bodleian Kütüphanesi'ne ait katalogda bu tutulmalar Ay tutulması olarak verilmiştir.¹²⁹ Bu tarih aralığında meydana gelen tutulmalar, *Stellerium* programı ve NASA'daki tutulma verileri ile karşılaştırılmıştır. Buna göre 18

¹²⁵ A.e., s.311-312.

¹²⁶ A.e., s. 312.

¹²⁷ İbrahim Edhem, **Ahkâm-ı Sâl 1276**, Bodleian Library, Ms Turk e.68, vr.28a. Aynı ahkâm takviminin Türk Tarih Kurumu Kitaplığında bulunan nüshasında takvimin son günü, 8 Ramazan 1277 (20 Mart 1861) Nevruz-i Sultanî olarak verilmiştir. **Ahkâm-ı Sâl 1276-77**, TTK, A.II/3778, s.313-362.

¹²⁸ Bu ahkâm takvimin, TTK nüshasında bu tutulma *Suretü'l kûsûf el-cüz'î* başlığı altında verilerek parçalı tutulma kastedilmiştir. **Ahkâm-ı Sâl 1276-77(Sâl-i ahkâm-ı külliye içinde)**, TTK, A.II/3778, s.360.

¹²⁹ Günay Kut, **a.g.e.**, s.76

Temmuz 1860 tam Güneş tutulması, 1 Ağustos 1860 parçalı Ay tutulması, 28 Aralık 1860 umbral Ay tutulması, 11 Ocak 1861 halkalı Güneş tutulması ve 26 Ocak 1861 umbral Ay tutulması gerçekleştiği tespit edilmiştir.¹³⁰ Bu verilere göre 1 Ağustos 1860 yılında gerçekleşmiş olması gerektiği belirtilen tutulmanın, İbrahim Edhem Efendi'nin ahkâm takviminde 3 Ağustos olarak belirtildiği dikkatimizi çekmiştir. Aradaki 2 günlük farkın nedeni anlaşılamamışsa da şu sebeplerden biri bu farkın nedeni ile ilgili olabilir:

- 1) İbrahim Edhem bahsi geçen tutulmayı yanlış hesaplamıştır.
- 2) Takvim orijinal nüsha olmayabilir. Kâtip tarafından çoğaltılırken hata yapılmış olabilir.

İncelediğimiz tutulmalardan ilki 29 Zilhicce 1276 (18 Temmuz 1860) Çarşamba günü saat 8:31:56'da gerçekleşeceği belirtilen tam Güneş tutulmasıdır.¹³¹ Bu saatte Güneş'in Yengeç burcunda ve çıkış düğümünde iken tutulmanın başlayacağı, saat 9:53:30'da tutulmanın maksimum anına ulaşacağı ve bu anda 12 isba kabul edilen Güneş yüzeyinin 11,5 isbalık alanının kapanacağı belirtilmiştir.¹³² Tutulmanın son bulacağı saat ise 11:15:01 olarak kayıt edilmiştir.¹³³ İlaveten, Yengeç burcunda başlayacak olan tutulmanın maksimum ana geldiğinde Yay burcuna¹³⁴ geçmiş olacağı ve Venüs ile Jüpiter'in bu tutulmadan etkileneceği belirtilmiştir. Bu burçların etkileyeceği bölgelerde tutulmanın etkilerinin hissedileceği ifade eden İbrahim Edhem; Ermenistan, Azerbeycan, Bağdat, İsfahan bölgelerinin, İspanya, Türkistan, Fas, İtalya, Fars gibi ülkelerin bu tutulmanın görülebileceği yerler olduğunu belirtmiştir. Batı bölgelerinde yaşayan insanlar üzerinde tutulmanın etkilerinin fazla olacağı, Doğu'da Macaristan'daki insanların ıstırap çekeceği, gelecek olan yabancılara karşı zahmetlerde bulunacakları, insanlar üzerinde rehabetin etkili olacağı, hayvanların telef olacağı, havadaki hararetin zararlara neden olacağı bazen şiddetli yağmurların

¹³⁰<https://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEcat5/SE1801-1900.html>;

<https://eclipse.gsfc.nasa.gov/LEcat5/LE1801-1900.html> , Erişim tarihi: 30 Mart 2019.

¹³¹ İbrahim Edhem, **Ahkâm-ı Sâî 1276**, Bodleian Library, Ms Turk e.68, vr.26b. Tutulmanın başlangıç saati TTK nüshasında 8:24 olarak verilmiştir. **Ahkâm-ı Sâî 1276-77**, TTK, A.II/3778, s.360.

¹³² Tutulmanın maksimum olduğu an Türk Tarih Kurumu Kitaplığında bulunan nüshada 9:24 olarak verilmiş ve 12 isba olarak belirtilen Güneş çapının 7 isbalık bölümünün kapanacağı ifade edilmiştir. **Ahkâm-ı Sâî 1276-77(Sâî-i ahkâm-ı külliye içinde)**, TTK, A.II/3778, s.360.

¹³³ İbrahim Edhem, **Ahkâm-ı Sâî 1276**, Bodleian Library, Ms Turk e.68, vr.26b. TTK nüshasında tutulmanın bitiş saati 10:19 olarak verilmiştir. **Ahkâm-ı Sâî 1276-77(Sâî-i ahkâm-ı külliye içinde)**, TTK, A.II/3778, s.360.

¹³⁴ TTK nüshasında tutulmanın maksimum anının Yay burcunun 4 derece 26 dakikasında gerçekleşeceği belirtilmiştir. **Ahkâm-ı Sâî 1276-77(Sâî-i ahkâm-ı külliye içinde)**, TTK, A.II/3778, s.360.

görülebileceği belirtilmiştir. Bu tutulmanın etkilerinin bahsedilen bölgelerde 2 sene 8 ay 18 gün süreceği, fakat muazzam etkisinin tutulmadan bir sene altı ay sekiz gün sonra geçeceği belirtilmiştir.¹³⁵

Ahkâm takvimi içerisinde bahsedilen bir diğer tutulma ise 15 Muharrem 1277 (3 Ağustos 1860) Perşembe günü gerçekleşecek olan parçalı Ay tutulmasıdır¹³⁶. Bu tutulmanın akşam ezanından sonra saat 10:33:29'da Ay'ın ufkun altında Kova burcunda ve çıkış düğümünde iken gerçekleşeceği belirtilmektedir. Tutulmanın maksimum anında Ay'ın Balık burcunda olacağı ve 12 isbalık yüzeyinin 4,5 isbalık alanının örtüleceği ve tutulmanın Güneş'in batışından on saat otuz yedi dakika elli dokuz saniye sonra biteceği belirtilmiştir. Bu tutulmanın İstanbul ufkunda çok kısa bir süre izlenebileceğini ifade eden İbrahim Edhem, bu sebepten tutulmanın etkilerine dair yorum yapmaya gerek olmadığını belirtmiştir.¹³⁷

Ahkâm-ı Sâl 1277- 1278 H. (1861-62). 9 Ramazan 1277- 15 Ramazan 1278 (21 Mart 1861-16 Mart 1862) dönemini kapsayan ahkâm takvimidir. NASA Espenak tutulma kataloğu incelendiğinde bu dönem aralığında, 22 Haziran 1861 (umbral Ay tutulması), 8 Temmuz 1861 (halkalı Güneş tutulması), 21 Temmuz 1861 (umbral Ay tutulması), 17 Aralık 1861 (parçalı Ay tutulması), 31 Aralık 1861 (tam Güneş tutulması) olmak üzere toplam beş adet tutulmanın gerçekleştiği görülmektedir.¹³⁸

İncelediğimiz bu ahkâm takviminde ise *Suretü'l küsûf el-cüz'î* başlığı altında sadece bir parçalı Güneş tutulmasına dair bilgiye yer verilmiştir. Ahkâmda verilen bilgiye göre 29 Cemâziyelsâni 1278 Salı günü (1 Ocak 1862 Çarşamba) gerçekleşeceği bildirilen bu tutulma ezani saat ile 11:24:30'da tutulmanın başlayacağı, ancak 36 dakika boyunca gözleneceği belirtilmiştir. Bu tutulma, Güneş ufkun altındayken sona ereceğinden, tutulmanın sona ereceği saat hakkında bilgi

¹³⁵ İbrahim Edhem, **Ahkâm-ı Sâl 1276**, Bodleian Library, Ms Turk e.68, vr.26b-27a. Aynı tutulmaya dair TTK nüshasında yer alan yorumlar; Yemen bölgesindeki insanlarda deri hastalıklarının, gut ve eklem ağrıların olacağı, kadınların damarlarında problemlerin olacağı, yağın yağmurlardan dolayı yaşanacak olan seller nedeniyle bazı bölgelerin harap olacağı, denizde yabancılar ile sıkıntı yaşanacağı, bazı yerlerde ibadethanelerin harap olacağı şeklindedir. Bu yorumlarının çoğunun Rum (Anadolu), Ermenistan, Horasan, Herat, Türk ve Çin için de geçerli olduğu ifade edilmiştir. Tutulmanın etkilerinin 8 ay 21 gün süreceği, etkilerin en fazla 4 ay 21 gün hissedileceği kaydedilmiştir. **Ahkâm-ı Sâl 1276-77(Sâl-i ahkâm-ı külliye içinde)**, TTK, A.II/3778, s.360-61.

¹³⁶ Bu tutulma Türk Tarih Kurumu Kitaplığından temin edilen nüshada yer almamaktadır.

¹³⁷ İbrahim Edhem, **Ahkâm-ı Sâl 1276**, Bodleian Library, Ms Turk e.68, vr.27b.

¹³⁸<https://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEcat5/SE1801-1900.html>;
<https://eclipse.gsfc.nasa.gov/LEcat5/LE1801-1900.html> , Erişim tarihi: 30 Mart 2019.

verilmemişse de tutulmanın gerçekleşeceğine dair hesaplamaların yapıldığı belirtilmiştir.¹³⁹

Ahkâm takviminde bu tutulma ile ilgili verilen bilgiler, NASA 5MCLE ve 5MCSE tutulma kataloğundaki veriler ile karşılaştırıldığında, ahkâmda bahsi geçen tutulmanın tarihine en yakın 31 Aralık 1861 tarihinde gerçekleşecek olan tam Güneş tutulması olduğu görülmektedir. Bu tutulma, Stelarium'dan İstanbul enlemi için kontrol edildiğinde ise tutulmanın İstanbul'dan parçalı olarak gözleneceği anlaşılmaktadır.

Ahkâm-ı Sâl 1278-79 H. (1862-63). 21 Ramazan 1278 – 30 Ramazan 1279 (22 Mart 1862 – 21 Mart 1863) tarih aralığını kapsayan ahkâm takvimi içerisinde herhangi bir tutulma kaydı yer almamaktadır.¹⁴⁰ Buna karşılık NASA verileri incelendiğinde, ahkâmın kapsadığı süre içerisinde gerçekleşen tutulmalar; 12 Haziran 1862 tam Ay tutulması, 27 Haziran 1862 parçalı Güneş tutulması, 21 Kasım 1862 parçalı Güneş tutulması, 6 Aralık 1862 tam Ay tutulması, 21 Aralık 1862 parçalı Güneş tutulması şeklindedir.¹⁴¹ 27 Haziran 1862 tarihinde ve 21 Kasım 1862 tarihinde gerçekleştiği belirtilen parçalı Güneş tutulmaları güney yarım kürede gerçekleşmiş, 21 Aralık 1862 tarihinde gerçekleştiği belirtilen parçalı Güneş tutulması ufkun üzerinde gerçekleşmiştir. Ay tutulmaları ise gündüz saatlerinde gerçekleşmiştir. Bu nedenle bu *ahkâm-ı sâl*'da tutulmalara yer verilmediği düşünülebilir.

Ahkâm-ı Sâl 1279-80 H. (1863-64). 30 Ramazan 1279 – 11 Şevval 1280 (21 Mart 1863-20 Mart 1864) dönem aralığını kapsayan ahkâm takvimidir.¹⁴² Bu ahkâm takvimi içerisinde *Suretü'l- husûf el-küllî* başlığı altında 14 Zilhicce 1279 Pazartesi akşamı olan Salı gecesi (2 Haziran 1863 Salı) gerçekleşen tam Ay tutulmasına dair bilgiler ve bu tutulmanın evrelerine dair görsellere yer verilmektedir.¹⁴³ Ahkâm takvimi içerisinde sadece tam Ay tutulmasına dair bilgiler yer alırken, NASA verileri kontrol edildiğinde takvimin kapsadığı dönem aralığı içerisinde 17 Mayıs 1863 yılında parçalı Güneş tutulması, 1 Haziran 1863 tarihinde tam Ay tutulması, 11 Kasım 1863 tarihinde

¹³⁹ **Ahkâm-ı Sâl 1277-1278 (Sâl-i ahkâm-ı külliye içinde)**, TTK, A.II/3778, s.361-62.

¹⁴⁰ **Ahkâm-ı Sâl 1278-1279 (Sâl-i ahkâm-ı külliye içinde)**, TTK, A.II/3778, 363-410.

¹⁴¹ <https://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEcat5/SE1801-1900.html>;

<https://eclipse.gsfc.nasa.gov/LEcat5/LE1801-1900.html> , Erişim tarihi: 30 Mart 2019.

¹⁴² **Ahkâm-ı Sâl 1279-1280 (Sâl-i ahkâm-ı külliye içinde)**, TTK, A.II/3778, 411-460.

¹⁴³ **Ahkâm-ı Sâl 1279-1280 (Sâl-i ahkâm-ı külliye içinde)**, TTK, A.II/3778, 460.

halkalı Güneş tutulması ve 25 Kasım 1863 tarihinde ise parçalı Ay tutulması olmak üzere toplam dört adet tutulma kaydedilmiştir.¹⁴⁴

14 Zilhicce 1279 Pazartesi akşamı olan Salı gecesi (2 Haziran 1863 Salı) ezani saat ile dört saat yirmi bir dakikada Dolunay'ın doğu tarafından Ay, Yay burcunda ve tepe düğümünde iken kararmanın başladığı beş saat on bir dakikada tam tutulmanın gerçekleştiği, beş saat kırk sekiz dakika sonranın ise tutulmanın ortası olduğu altı saat otuz dakika sonra gölgeden çıkmaya başlayıp, yedi saat on beş dakika sonra tutulmadan eser kalmayacağı belirtilmiştir.¹⁴⁵

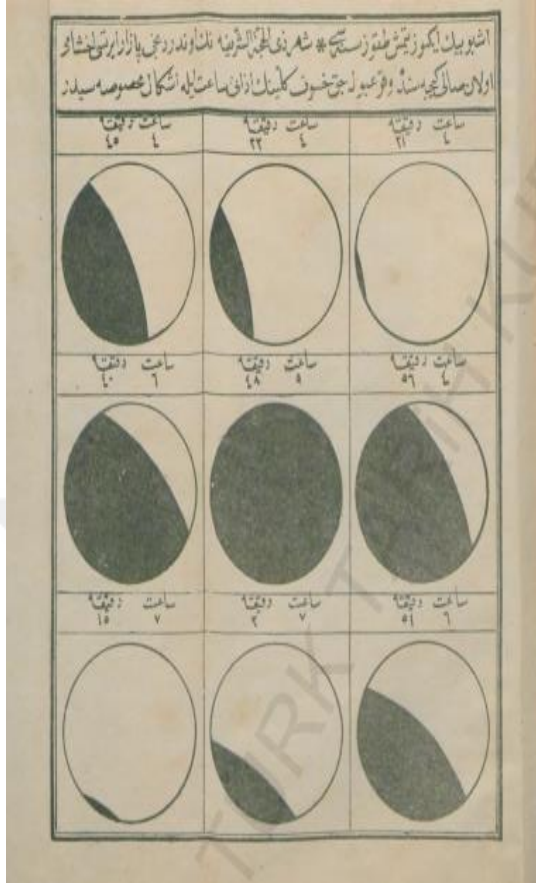
Aslan burcunda etkili olacak olan bu tutulmanın Asya'dan Tarsus, Antakya, Şam, Turan ve İsfahan semtlerinde bulunan insanlarda kronik hastalıklara neden olacağı, demevi yapıdaki kişilerin tifüs, ateş, iltihap gibi hastalıklara, sevdavi yapıdaki kişilerin hastalık ve illetlere yakalanacağı belirtilmiştir. Çeşitli hayvanlarda azalmanın ve yollarda problemlerin olacağı, depremlerin binaların birçoğunda hasarlara neden olacağı birçok kadim yapının harap olacağı belirtilmiştir. Çiftler arasında arabozucu mektuplar nedeniyle çekişmelere neden olacağı kadın ve erkeklerin bazılarının keyfi olarak dini yasaklara karşı geleceği belirtilmiştir. Bu tam Ay tutulmasının etkisinin bahsedilen bölgelerde 2 ay 24 gün süreceği, etkinin en fazla olacağı sürenin tutulmanın başlangıcından itibaren 56 gün kadar olduğu ifade edilir.¹⁴⁶

Ahkâm takviminde *Suretü'l-husûf el-küllî* başlığı altında verilen tam Ay tutulmasına dair yukarıda bahsi geçen bilgilerin ardından bu bölüm, tutulmanın evreleri ve bu evrelere ait zamanlara dair bilgileri içeren görseller ile son bulmaktadır.

¹⁴⁴<https://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEcat5/SE1801-1900.html>;
<https://eclipse.gsfc.nasa.gov/LEcat5/LE1801-1900.html> , Erişim tarihi: 03 Nisan 2019.

¹⁴⁵ A.g.e.s.459.

¹⁴⁶ A.g.e.s.459.



İşbu bin ikiyüz yetmiş dokuz senesi şehir-i zilhicetü's-şerifenin on dördüncü pazarertesi ahşamı olan salı gecesinde vuku' bulacak husûf-ı küllînin ezanî sa'at ile eşkâl-ı mahsusasıdır.

Şekil 1. 4 sa'at 21 dakika

Şekil 2. 4 sa'at 33 dakika

Şekil 3. 4 sa'at 45 dakika

Şekil 4. 4 sa'at 56 dakika

Şekil 5. 5 sa'at 48 dakika

Şekil 6. 6 sa'at 40 dakika

Şekil 7. 6 sa'at 51 dakika

Şekil 8. 7 sa'at 3 dakika

Şekil 9. 7 sa'at 15 dakika

Resim 3.16: Ay tutulmasının aşamalarını gösteren çizim. **Ahkâm-ı Sâl 1279-1280 (Sâl-i ahkâm-ı külliye içinde)**, TTK, A.II/3778, 460.

Ahkâm-ı Sâl 1283-1284H (1867-68M). Topkapı Sarayı Koleksiyonu içerisinde bulunan, 1867-68 ahkâm takviminde, bir parçalı Ay tutulması, bir tane de parçalı Güneş tutulmasına ait bilgiler yer almaktadır.¹⁴⁷ Bu ahkâm incelendiğinde, 14 Zilkade 1283'den bir sonraki yılın Nevruz'u olan 25 Zilkade 1284'e kadar olan süreyi kapsamaktadır.¹⁴⁸

Ahkâm'da, 15 Cemâziyelevvel 1284 (14 Eylül 1867-Cumartesi) tarihindeki parçalı Ay tutulmasına ait şekiller ve bu tutulmanın başlangıç bitiş zamanlarına yer verilmiştir. Bu tutulmaya ait ahkâma geçmeden önce metin içerisinde 1284 senesi Cemâziyelevvelinin 15. Cumartesi günü Güneş'in batışından 3 saat 2 dakika sonra Balık burcunda bulunan Ay'da bir tutulma gerçekleştiği belirtilmiştir. Ay'ın

¹⁴⁷ **Ahkâm-ı Sâl 1283-1284H**, TSMK Y.Y.70, vr.37-39.

¹⁴⁸ **A.e.**, 39vr.

büyükülüğünün, saat 8:05'de 12 isba olduğu, sekiz isba ve bir salis iken parçalı Ay tutulması başlayıp saat 9:34'de tutulmanın sona erdiği bilgisi yer almaktadır. Yıldızların ve gezegenlerin konumları İran/Fars metinlerinden bulunmuş Yemen, Hind, Çin, Semerkand, yukarıda Türkistan, Kudüs, Mısır, İskenderiye, Malatya gibi yerler ve Rum, Fransa gibi bazı sahil bölgelerindeki insanların zorluk ve sıkıntı yaşayacağı, buralardaki önemli kimselerden bazılarının dostluklarında sıkıntı yaşayacağı ön görülmüştür. Devletler havada üç ay boyunca bu Ay tutulmasının etkisiyle gerçekleşecek serinliğe karşı zarar, ziyana karşı uyarılmış ve tutulmanın asıl etkisinin altmış üç gün süreceği belirtilmiştir. Tutulmanın korkuya neden olacağı belirtilmiştir.¹⁴⁹

Aynı senenin Şevval ayının 29. Pazar günü (23 Şubat 1868 - Pazar) saat 11:19'da Güneş Balık burcunda iken parçalı Güneş tutulması¹⁵⁰ gerçekleşeceği belirtilmiştir. Çapı 12 isba olan Güneş'in 3 isbalık kısmı, Güneşin batışından 14 dakika sonra kısmi tutulma halindeyken saat birde tutulmanın biteceği belirtilmiştir. Fakat bu halkalı Güneş tutulmasının İstanbul'dan görülemeyeceği belirtilmiştir. Tutulmanın etkileri öncelikle uzak bölgelerde görülürken, tutulmanın farklı coğrafyalarda nasıl görüleceğine değinilmiştir. Bu tutulmanın Afrika'dan görünüp kıtayı etkileyeceği, Sudan'dan 19 derece kuzey enlemi ve Amerika'nın güney kıtasında 14 derece güney enleminde halkalı Güneş tutulması olarak görüleceği belirtilmiştir.¹⁵¹

İncelemiş olduğumuz 1867-68 yılı *ahkâmında*, 14 Eylül 1867 Cumartesi günü gerçekleşecek parçalı Ay tutulması ve 23 Şubat 1868 yılı Pazar günü gerçekleşecek halkalı Güneş tutulmasının, Fred Espenak tarafından hazırlanan NASA'nın verileriyle tarihsel olarak uyumlu olduğunu görüyoruz. Ay tutulması için verilen saat bilgisi de ilgili siteyle uyumludur, fakat Güneş tutulmasının başlangıç saati NASA web sitesinde 14:21:31 şeklinde verilirken 1867-68 yılına ait olan *ahkâmında* 11:19 olarak verilmiştir. Ay tutulması, Osmanlı İmparatorluğu'nun hakim olduğu yerler ve yakın yerlerde gözlenebilecek olması nedeniyle olsa gerek tutulma üzerine daha fazla yorum yapılmıştır. Aynı yaklaşım Güneş tutulması için geçerli görünmemektedir. Sudan, Afrika ve Güney Amerika'dan gözlemlenecek tutulma için yapılan yorumlar daha

¹⁴⁹ **Ahkâm-ı Sâil 1283-1284H**, TSMK Y.Y.70, vr.37-38.

¹⁵⁰ Nasa'dan elde ettiğimiz verilere göre 23 Şubat 1868 yılında saat 14:21:31'de halkalı Güneş tutulmasının gerçekleşeceği belirtilmiştir. <https://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEcat5/SE1801-1900.html>, Erişim tarihi: 10 Nisan 2019.

¹⁵¹ **Takvîm-i Sâil 1283-84**, TSKM, Yeniler Koleksiyonu, nr.70, vr.27-29.

kısadır. Ayrıca Ay tutulmasının şekli ve saat geçtikçe alacağı görünümü verilmiştir. Fakat Güneş tutulması için aynı şey söz konusu değildir.¹⁵²



Resim 3.17 : 15 Cemâziyelevvel 1284 gerçekleşen parçalı Ay tutulmasına dair şekiller. Tutulmanın başlangıç saati olan 3:02 verilmiş ardından, 6:31, 7:52, 8:05, 8:52 saatlerindeki tutulma evreleri şekillerle verilmiştir. Saat 9:34'de tutulmanın bittiği bildirilmiştir. **Ahkâm-ı Sâl 1283-1284H (1867-68M), TSMK Y.Y.70, vr.39.**

Ahkâm-ı Sâl 1289- 1290 H. (1872-73). Ahkâm takvimi içerisinde on iki burcun 1289 yılı içerisinde karşılaşacağı olası durumlar yer almaktadır. İstanbul Büyükşehir Belediyesi Atatürk Kitaplığı'ndan elde edilen ahkâm takvimi yıpranmış ve *Suretü'l-husûf el-cüzi'* başlığı altında yer alan tutulmaya dair ahkâm kısmı tahrip olmuştur. Takvime ait yıl bilgisini takvimin ilk sayfası ve tutulma bilgisinden elde etmekteyiz.

¹⁵² **Ahkâm-ı Sâl 1283-1284H, TSMK Y.Y.70, vr.38-39.**

Ahkâm-ı Sâî 1289-1290 içerisinde iki adet tutulma kaydı yer almaktadır. Bunlardan ilki, *Suretü'l- husûf el-cüz'î* başlığı altında yer alan 15 Rebûlevvel 1289 Perşembe gecesi (23 Mayıs 1872) saat 5:15'de Ay, dolunay evresindeyken, Yay burcunda ve çıkış düğümünde iken tutulmanın başlayacağı belirtilmiştir. Tutulmanın maksimum anının saat 5:52 olduğu ve bu sırada 12 isba' kabul edilen Ay yüzeyinin, 1 isba ve sülüs isba yani yüzde 11'lik bir parçasının kapanacağı ifade edilmiştir. Bahsedilen parçalı Ay tutulmasının saat 6:29'da sona ereceği kaydedilmiştir.¹⁵³

Verilen bu teknik bilgilerin dışında 15 Rebûlevvel 1289'da gerçekleşmesi beklenen bu parçalı Ay tutulmasına dair yorumlara yer verilmiştir. Yay burcunda başlayıp, tutulmanın maksimum olduğu andan itibaren Balık burcunda devam edecek olan tutulmanın, gezegenlerden Jüpiter ve Venüs'ü yıldızlardan ise *cenâhü'l- feres*¹⁵⁴ ve *kalbü'l- akreb*'i¹⁵⁵ etkileyeceği ahkâmı hazırlayan tarafından belirtilmiştir. Ay'ın çıkış düğümünde iken Mars'ı da etkilemesi nedeniyle Kuzey ve Batı'da İspanya, Roma, Çiçilya (Sicilya), Mesina (İtalya), Mora, Rusya ve bazen Cezayir ve Doğu'da Ermeni, Sincar, Bağdat, Irak, Yemen, Cürcan (Gürgen, İran), İsfahan, Harezmi bölgelerinde bulunan vezirler ve ulemanın güç ve zengin için şeriat hukuku içerisine nüfuz etmeye çalışmalarının ayaklanmalara neden olacağı, bunun üzerine verilen emirler ile zorla fiyatlarda indirim yapılacağı belirtilmiştir.¹⁵⁶ Koyunlarda ve diğer hayvanlarda, bitkilerde, mücevherlerde ve yabancı sularda yaşanacak hasarların insanlar üzerinde korku ve tehlike duygusuna neden olacağı, insanların mallarını ve canlarını korumak adına aylık para talebinde bulunacağı ifade edilmiştir. İnsanların sağlıklı olacağı, nikahların olacağı, bazı bölgelerde tutulmanın etkisiyle kırağı olaylarının görülebileceği belirtilmiştir. Gerçekleşecek olan bu parçalı Ay tutulmasının etkisinin bahsedilen bölgelerde 37 gün süreceği, tutulmanın etkisinin en yoğun hissedileceği dönemin ise 24 günlük bir dönem olduğu ifade edilmiştir.¹⁵⁷

Ahkâm-ı Sâî 1289 içerisinde yer alan bir diğer tutulma kaydı ise 29 Ramazan 1289 Perşembe günü (30 Kasım 1872 Cumartesi ?) gerçekleşmesi beklenen Güneş tutulmasına aittir. Asya kıtasından bu tutulmanın ancak halkalı olarak görüneceği buna rağmen İstanbul'dan ve yakınından tutulma anında Güneş'in çeyrek isba kadar

¹⁵³ *Ahkâm-ı Sâî 1289*, Atatürk Kitaplığı, s.47.

¹⁵⁴ At yanı. Detaylı bilgi için bkz. Mustafa Pultar, *Yıldız Adları Sözlüğü*, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul 2007, s.24.

¹⁵⁵ Akrep yüreği. Detaylı bilgi için bkz. *A.e.*, s. 54.

¹⁵⁶ *Ahkâm-ı Sâî 1289*, Atatürk Kitaplığı, nr.Takvim_20, s.47-48.

¹⁵⁷ *A.e.*, s.48.

kararacağı kaydedilmiştir. Fakat bu tutulma Amerika'dan görünebileceği için daha fazla bilginin verilmesine gerek olmadığı ve ahkâmın oluşturulmadığı belirtilmiştir.¹⁵⁸ NASA'nın tutulmalar ile ilgili kataloğu incelendiğinde bu ahkâm takviminin kapsadığı yıl içerisinde gerçekleşmesi gereken tutulmalar; 22 Mayıs 1872 parçalı Ay tutulması, 6 Haziran 1872 halkalı Güneş tutulması, 15 Kasım 1872 parçalı Ay tutulması, 30 Kasım 1872 hybrid Güneş tutulması şeklindedir. Tutulmalar incelendiği zaman Güney enlemlerinde gerçekleşmesi beklenen parçalı Ay tutulması ve hybrid Güneş tutulmasının ahkâm takvimi içerisinde kayıtlı olduğu, Kuzey enlemlerinde gerçekleşecek olan halkalı Güneş ve parçalı Ay tutulmasının ise kaydedilmediği görülmektedir.¹⁵⁹

Ahkâm-ı Sâl 1291-1292H (1874-75). Atatürk Üniversitesi kitaplığından elde edilen Ahkâm-ı Sâl'in yayın yılı 1860 olarak kaydedilmiştir. Fakat Ahkâm-ı sâl içerisinde yer alan tutulmalara dair yorumlar incelendiğinde, ahkâmın 1874-75 yılları arasını kapsadığı görülmektedir. Ahkâm içerisindeki yorumlar göz önüne alındığında Ay ve Güneş tutulması için *husûf* kavramının kullanıldığı görülmektedir. 14 Rebîülevvel 1291 Cuma (1 Mayıs 1874 Cuma) günü gerçekleşecek parçalı Ay tutulması ve 29 Şaban 1291 Cumartesi (11 Ekim 1874 Pazar) günü gerçekleşecek parçalı Güneş tutulmasına dair bilgiler ahkâm içerisinde yer almaktadır¹⁶⁰. Ahkâmın son kısmında gerçekleşen Güneş tutulmasının şekillerine yer verilmiştir. 14 Rebîülevvel 1291 Cuma günü saat 8:03'de arz gölge konisine girdikten sonra saat 9:20'de akrep burcu ve iniş düğümünde iken tutulma gerçekleşir. Saat 10:58'de parçalı Ay tutulması görünmektedir.¹⁶¹ Çapı 12 isba olan Ay'ın 10 isba ve 1 karışlık kısmı kararıp aynı ayın 15. Cumartesi gecesi ezan vaktinde beş isbalık kısmı kara olarak Ay ortaya çıkar ve saat 12:35:46 sıralarında gölgeden çıkar. Bu Ay tutulmasına dair yorumlara göre Tebriz, Hicaz, Haleb, Yemen gibi bölgelerin tutulmadan etkileneceği tarımsal faaliyetler ve deniz seferlerinde cefa çekileceği, çeşitli kötülük ve ihanetlerin yaşanacağı savaş ve açlık olacağı belirtilmiştir. Bunun yanı sıra depremin

¹⁵⁸ A.y., s.48.

¹⁵⁹ <https://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEcat5/SE1801-1900.html>;

<https://eclipse.gsfc.nasa.gov/LEcat5/LE1801-1900.html> , Erişim tarihi: 06 Nisan 2019.

¹⁶⁰ **Ahkâm-ı Sâl 1276-1277**, Atatürk Üniversitesi Kitaplığı, s.50-52.(Künye bilgisi Atatürk Üniversitesi Kütüphanesi'nin katalog bilgisine sadık alınarak kullanılmıştır. Bu tarzda bir kullanımı tercih etmemizin nedeni ileride esere bakmak isteyenlerin kolay ulaşımını sağlamaktır).

¹⁶¹ **Ahkâm-ı Sâl 1276-1277**, Atatürk Üniversitesi Kitaplığı, s.50.

bu tutulma ile meydana gelecek olaylardan olduğu ve korkuya neden olacağı belirtilmiştir. Bu tutulmanın etkisinin 3 ay 1 hafta süreceği belirtilmiştir.

Aynı sene 29 Şaban Cumartesi günü saat 6:00:08 Güneş terazi burcunda ve iniş düğümünde iken tutulma başlayıp saat 7:20:30 sıralarında 12 isba kabul edilen Güneşin yüzeyinin 6 buçuk isbalık kısmı kararmıştır. Kısmi Güneş tutulmasının saat 8:42:22 de sona erdiği belirtilmiştir. Bu tutulmanın Trakya taraflarında halkalı olarak görüleceği belirtilmiştir. Avrupa, Afrikanın kuzey doğusu ve Asyanın bazı yerlerinden parçalı olarak görüldüğü belirtilmiştir.¹⁶² Çin, Rum (Anadolu), Bulgaristan, Irak ve bazı Batı bölgelerinde istilalar yüzünden korku, ihanetlerin yaşanacağı belirtilmiştir. Depremlerin ve hava olaylarının neden olduğu doğal afetlerin gerçekleşeceği etkisinin 2 sene 11 ay süreceği belirtilmiştir.¹⁶³

Ay tutulması, aynı senenin yıllık takviminde yer almazken kısmi Güneş tutulmasına ait başlangıç ve bitiş saat bilgileri bulunmaktadır. 28 Şaban 1291 (10 Ekim 1874) Cumartesi günü gerçekleşecek tutulmanın 6:08'de başlayıp saat 8:22'de bittiği takvime kayıt edilmiştir. Takvimde son sayfa yer alan tutulma bilgileri, NASA'nın tutulma verileriyle uyuşurken aynı yıla ait *ahkâm* ve *rakam* takvimleri arasında farklılıklar bulunmaktadır.¹⁶⁴

1874 yılına ait olan *Connaissance des Temps* içerisinde yer alan tutulmalar dikkate alındığında 15-16 Nisan ve 9 Ekim tarihlerinde birer Güneş tutulmasının, 1 Mayıs ve 24 Ekim tarihlerinde ise birer Ay tutulmasının gerçekleşeceği belirtilmiştir. 15-16 Nisan günü saat 23:57,5'te gerçekleşecek olan tam Güneş tutulmasının, 1 Mayıs'ta saat 1:17,9'daki parçalı Ay tutulmasının da Paris'te gözlenemeyeceği belirtilmiştir. 9-10 Ekim 1874 tarihinde saat 20:57,6 da gerçekleşecek parçalı Güneş tutulmasının ve 24 Ekim'de saat 16:52,9'da gerçekleşecek tam Ay tutulmasının Paris'ten gözleneceği ifade edilmiştir.¹⁶⁵

Ahkâm-ı Sâl 1293-1294H (1876-77). Yaptığımız literatür araştırmasında, Münecimbaşı Ahmed Tahir Efendi'in (ö. 1880) H. 1293-1294 (1876-77) yılı için hazırladığı ahkâm takviminin toplamda iki nüshasını Atatürk Kitaplığı ve Kandilli

¹⁶² A.e., s.51.

¹⁶³ A.e., s.51-52.

¹⁶⁴ A.e., s.52.

¹⁶⁵ *Connaissance des Temps ou des Astronomes et des Navigateurs, pour l'An 1874.* Paris, Kasım 1872.

Rasathanesi Bilim Tarihi Koleksiyonu'nda tespit ettik. Çalışmamızda ikisi karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Ahkâm takvimin Kandilli nüshasında, Atatürk Kitaplığı nüshasından farklı olarak, bu ahkâm takviminin Sultan Abdülaziz'e (1861-76) ithaf edildiği belirtilmektedir.¹⁶⁶ Ayrıca yine bu nüshada, daha önceki ahkâm hazırlığında *Connaissance des Temps'dan* yararlandığı bilinen Ahmed Tahir Efendi, bu ahkâmı hazırlarken Osmanlı toprakları için yaptığı hesaplamalarda *Zîc-i Cedid'den* yararlandığını ifade etmektedir. Bu ifade genellikle Lalande Zîci için kullanılsa da Ahmed Tahir Efendi, her sene hazırlanan *Connaissance des Temps* için de bunu kullanmış olabilir. Bu konunun netlik kazanması için daha detaylı bir çalışmanın yapılması gerekmektedir. Konumuza sadık kalmak amacıyla bu araştırma ilerideki çalışmalara bırakılmıştır. Ahmed Tahir Efendi, 24 Safer 1293 Pazartesi (21 Mart 1876) gününü Nevruz-i Sultanî olarak belirtilmiştir. Ayrıca ekinoks gününü temsil eden Nevruz-i Sultanî için 1 saat 47 dakika 42 saniye olan ekinoks zamanı hakkında bilgi verilmiştir.¹⁶⁷ Bu ahkâm takviminde *suretü'l-husûf el-cûzi* (parçalı Ay tutulması) ve *suretü'l- husûf el-küllî* (tam Ay tutulması) başlıkları ile iki Ay tutulmasına ait bilgiler yer almaktadır.

Ayrıca bu ahkâm takvimi, 1293-94H. (1876-77) yıllar arası için hazırlanmış yıllık takvim ile de karşılaştırılmış olup, iki tür takviminde birbirleri ile uyumlu bir parçalı ve bir tam olmak üzere iki Ay tutulması kaydı tespit edilmiştir.¹⁶⁸ Yıllık takvimde, tutulmaların gerçekleşeceği gün, tutulmanın başlangıç ve bitiş saatleri ile tutulmanın türü hakkında bilgi verilmişken aynı yıla ait ahkâmda bu bilgilerin yanı sıra tutulmanın safhaları hakkında bilgi yer almaktadır. İlaveten, ahkâm takviminin Atatürk Kitaplığı'nda bulunan nüshası ile Kandilli Koleksiyonu'nda bulunan nüshası arasındaki diğer fark ise, Atatürk Kitaplığı'ndaki nüshanın tutulmanın safhalarını gösteren şekillere yer vermesidir. Ancak aynı ahkâm takviminin Kandilli nüshasında tutulmaya dair şekil bulunmaktadır. Bu nedenle şekiller ile ilgili değerlendirmemiz Atatürk Kitaplığı nüshası dikkate alınmıştır.

Hicri 1293-1294 (1876-77M) yılları arası için hazırlanan ahkâm takviminde yer alan ilk tutulma bilgisi, 15 Şaban 1293 Pazartesi (4 Eylül 1876) günü gerçekleşeceği belirtilen parçalı Ay tutulması'dır. Bu tutulma, Ay Balık burcunda ve tepe düğümünde (ukde-i re's) iken Güneş'in batışından üç saat otuz altı dakika sonra gerçekleşeceği

¹⁶⁶ Ahmed Tahir, **Ahkâm-ı Sâil 1293-1294**, KRTYK, No:404, vr.1a.

¹⁶⁷ **A.y..**

¹⁶⁸ **Ahkâm-ı Sâil 1293H.**, Atatürk Kitaplığı, nr.Takvim_24-01, s.46-51.

belirtilmiştir. Tutulmanın maksimuma saat 4:43'te ulaşır ve bu anda 12 isba değerindeki Ay yüzeyinin 4 isba miktarının örtüleceği kayıt edilmiştir. Saat 5:06'da Ay *inciladan* çıkar yani tutulma sona erer.¹⁶⁹ Bu bilgi, *Hicri 1293-1294 (1876-77)* yıllık takvimi içinde verilen parçalı Ay tutulmasına dair verilerle de uyumludur.¹⁷⁰ Diğer taraftan bu tutulma, NASA kataloğuna göre 4 Eylül yerine 3 Eylül 1876 yılında gerçekleşmiş olmalıdır.¹⁷¹ Ancak bu durum, Osmanlı Devleti'nde kullanılan saat uygulama yöntemine bağlı bir neden olabilir.

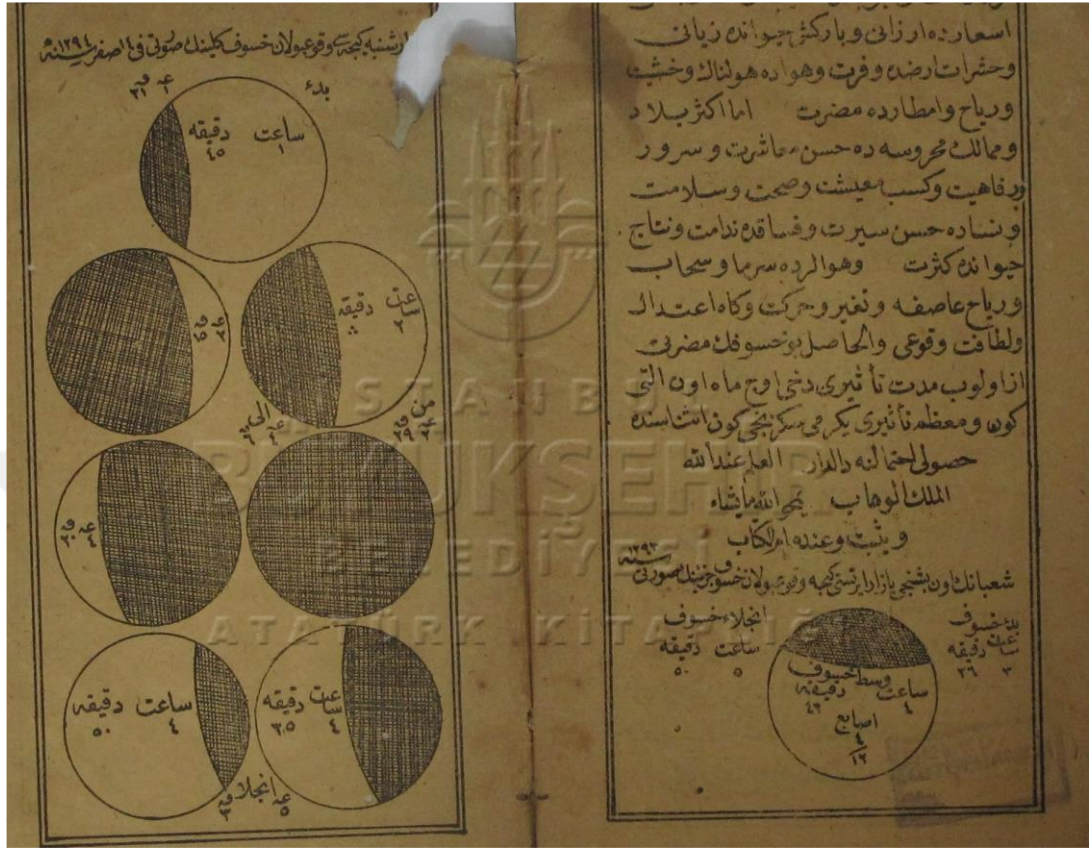
Ahkâm'da 15 Şaban 1293 tarihinde gerçekleşecek Parçalı Ay tutulması bu tutulmaya dair yorumlar ise şu şekildedir: Balık burcunda başlayıp tutulmanın ortasında İkizler burcunu etkileyen parçalı Ay tutulması, Venüs, Merkür ve yıldızların etkilediği bölgelerden Taberistan (İran, Hazar Denizi'nin Güneyi), Mazenderan (İran, Hazar Denizi'nin Güneyi), doğuda Semerkand, Hicaz, Hind, Şam, İskenderiye, Mısır ve Afrikanın sahil bölgeleri, Trablusgarb, Portekiz, İspanya, Roma, bazı Rum (Anadolu) sahillerinde ileri gelen kimseler saadet sahibi olacak, tüccarlar olumlu yönde etkilenecek ve tutulmanın etkilerinden dolayı hayret içerisinde olacağı belirtilmiştir. Hicaz ve Irak'ta şariat hukuku nedeniyle siyasette bazı sorunların yaşanacağı, bu bölgelerde bazı yerlerde afet olacağı, havaların aşırı sıcak olmasından dolayı hayvanlarda ve tarımda sorunların olabileceği belirtilmiştir. Bu parçalı Ay tutulmasının etkisinin 2 ay 7 gün süreceği fakat tutulmanın en yüksek etkisinin 29 gün olacağı belirtilmiştir.¹⁷²

¹⁶⁹ A.e., s.46.

¹⁷⁰ **Takvîm-i Sâil Hicri 1293-1294**, Atatürk Kitaplığı, 1293 H, nr.Takvim_024-02, s.26.

¹⁷¹ <https://eclipse.gsfc.nasa.gov/LEcat5/LE1801-1900.html> , Erişim tarihi: 25 Nisan 2019.

¹⁷² **Ahkâm-ı Sâil 1293H.**, Atatürk Kitaplığı, nr.Takvim_024-01, s.46-47.



Resim 3.18: Ahkâm takvimi içerisinde 15 Şaban 1293 Pazartesi gecesi gerçekleşen parçalı Ay tutulmasına dair şekillere yer verilmiştir. Bu şekillerde tutulmanın başlangıç saati (3:36), maksimum olduğu an (4:46) ve tutulmanın sona erdiği an (5:50) belirtilmiştir. **Ahkâm-ı Sâl 1293H.** Atatürk Kitaplığı, nr.Takvim_024-01, s.50-51.

Ahkâm takvimi içerisinde yer alan bir diğer tutulma 14 Safer 1294 Çarşamba (28 Şubat 1877) gecesi Güneş'in batışından bir saat otuz bir dakika sonra Ay(?) Başak burcunda ve iniş düğümünde iken gerçekleşecek olan tam Ay tutulmasıdır. 2 saat 29 dakika sonra tam tutulmanın gerçekleşeceği ve üç saat on yedi dakikada tutulmanın maksimum olduğu andır. Saat 4:05 de *incilâya* girip 5:03 de tutulma tamamen yarı gölgeden Ay'ın çıkmasıyla son bulacaktır.¹⁷³ Tutulmaya ait verilen başlangıç ve bitiş süreleri ve tutulma günü bilgisi, *Hicri 1293-1294 (1876-77)* yılları arası için hazırlanmış yıllık takvimde yer alan tam Ay tutulması verileri ile uyumludur.¹⁷⁴

¹⁷³ A.e., s.47.

¹⁷⁴ **Takvîm-i Sâl Hicri 1293-1294**, Atatürk Kitaplığı, 1293 H, nr.Takvim_024-02, s.26.

Tam Ay tutulması ile ilgili ahkâmdaki yorumlar ise şu şekildedir: Ay, Terazi burcundayken gerçekleşen tam Ay tutulmasında, Satürn, Merkür, Jüpiter ve yıldızlardan etkilenen bölgeler Hind, Cezayir, Horasan, Fars, Musul, Şam, Fırat, Sivas, Arap, Mısır, Afrika'nın doğu sahilleri, Sudan, Habeş, İspanya olacaktır. Ticarete olabilecek problemler, Arap bölgelerinde fitne ve nifakın etkili olacağı belirtilmiştir. Ziraatte, hububatta yaşanacak felaketlerin fiyatlara etki edeceği, hayvanlarda ziyanların meydana geleceği, havaların etkisiyle haşerelerin görüleceği belirtilmiştir. Uzak bölgelerin liderlerinin geçiminin iyi olacağı ve sıhhatte olacakları kadınların güzellikler içinde olacağı belirtilmiştir. Havaaların soğuk ve bulutlu olmasına rağmen bir süre sonra bu durumun dengeleneceği belirtilmiştir. Tam Ay tutulmasının zarar verme etkisinin az olduğu, etkisinin üç ay on altı gün süreceği, en yüksek etkisinin ise 28 gün olacağı belirtilmiştir.¹⁷⁵

Ahkâm-ı Sâî 1292-93 H. (1875-76). 1875-1876 tarih aralığında NASA verileri incelendiğinde gerçekleşen tutulmalar sırasıyla 6 Nisan 1875 tam Güneş tutulması, 20 Nisan 1875 umbral Ay tutulması, 15 Eylül 1875 umbral Ay tutulması, 29 Eylül 1875 halkalı Ay Tutulması, 14 Ekim 1875 umbral Ay tutulması ve 10 Mart 1876 parçalı Ay tutulması şeklindedir¹⁷⁶. Ancak 13 Safer 1292 (21 Mart 1875) – 16 Safer 1293 (13 Mart 1876) tarih aralığını kapsayan ahkâm takviminde herhangi bir tutulma kaydı yer almamaktadır.¹⁷⁷

3.3. SÂLNAMELERDE TUTULMALAR

3.3.1. Rasadhâne-i Âmire ve Rasadhâne-i Âmire Sâlnamesi (1872)

Rasadhâne-i Âmire her ne kadar meteoroloji istasyonu olarak kurulmuşsa da, çalışanları tarafından bu kurum bünyesinde zaman zaman astronomi gözlemlerinin de yapıldığı ve bu kişilerin Osmanlı Devleti'nden 'Astronomi Rasathânesi' olarak da destek bekledikleri görülmektedir.¹⁷⁸ Rasadhâne Âmire'nin kurucusu ve ilk müdürü olan Aristide Coumbary'nin¹⁷⁹ H. 1264 (1847-48) yılına ait Merkür geçişine ait çizmiş

¹⁷⁵ **Ahkâm-ı Sâî 1293H.**, s.48-50.

¹⁷⁶ <https://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEcat5/SE1801-1900.html>;

<https://eclipse.gsfc.nasa.gov/LEcat5/LE1801-1900.html> , Erişim tarihi: 25 Nisan 2019.

¹⁷⁷ **Ahkâm-ı Sâî 1292**, Atatürk Üniversitesi, nr.0126850, 43s.

¹⁷⁸ Gaye Danişan, **Türkiye'de Gözlemevleri ve Astronomik Gözlemler (1575-1997)**, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 2009, s. 53.

¹⁷⁹ Salim Ayduz'e göre Atina'da 1826 tarihinde doğan Coumbary ile ilgili Başbakanlık Osmanlı Arşivi belgeleri incelendiğinde Hicri 29-12-1243 tarihli (Miladi 12 Temmuz 1828) belgede Hicri 1243 (Miladi 1828) yılında İstanbul'da dünyaya geldiği yazmaktadır.¹⁷⁹ Atina Dârülfünunu'nda öğrenim görmüştür. Türkçe, Rumca, Fransızca ve İtalyanca bilen Coumbary, çalışmaları

olduğu harita¹⁸⁰ ve muhtemelen 1889 yılına ait Ay tutulması haritası¹⁸¹ bu çalışmalar için örnek olarak gösterilebilir. Ayrıca tutulma olaylarına dair bilgilerin zaman zaman Rasadhâne-i Âmire'den bilgi alındığı görülmektedir. Örneğin *Ruznâme-i Cerîde-i Havâdis*'te yer alan bir tutulma haberine göre 29 Ramazan 1287 (1870) tarihinde gerçekleşmesi beklenen Güneş tutulmasına dair bilgiler için Rasadhâne-i Âmire'den gelen bir pusulaya başvurulmuştur.¹⁸² Ay ve Güneş tutulma zamanlarından haberdar olmak isteyen II. Abdülhamid için Coumbary'nin, Yıldız Sarayı'na gönderdiği meteoroloji raporuna tutulmaların gün, saat ve süresini içeren bilgiler de eklenmiştir.¹⁸³



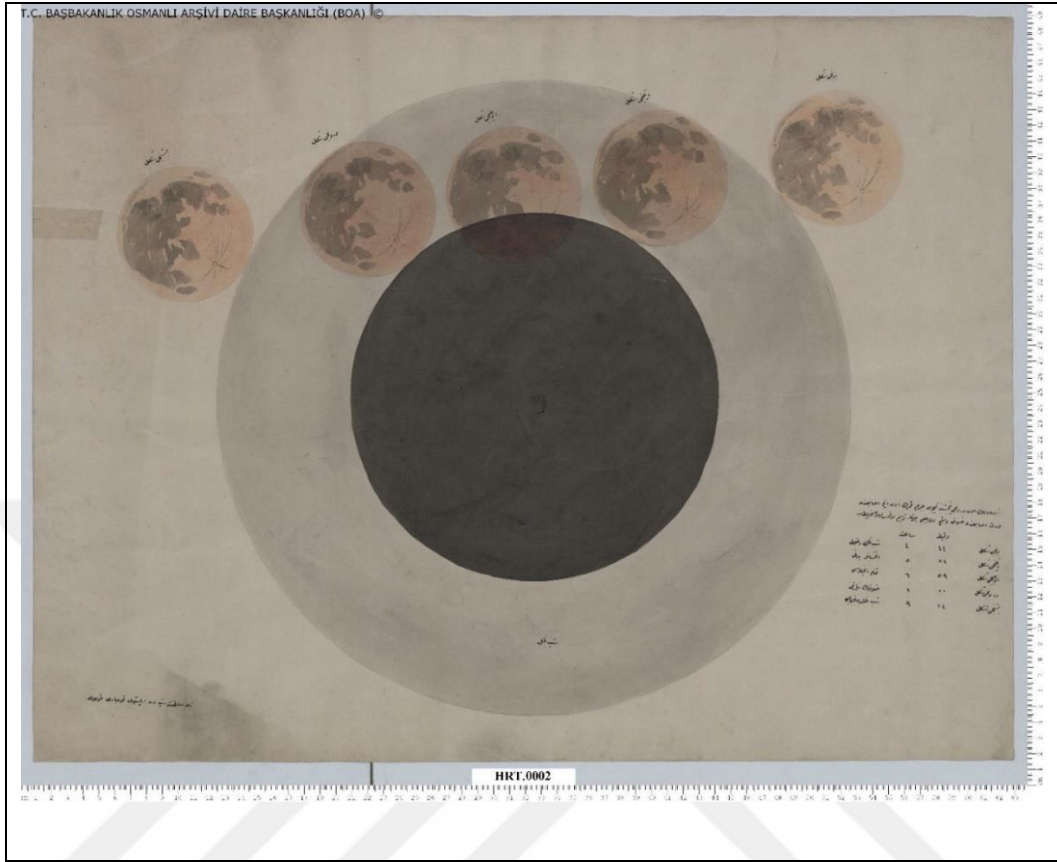
nedeniyle madalya ve nişanlara layık görülmüştür. Salim Aydüz, Coumbary, Aristide Kumparis. **Yaşamları ve Yapıtlarıyla Osmanlılar Ansiklopedisi**. Yayın yönetmeni Ekrem Çakıroğlu. İstanbul: Yapı Kredi Kültür Sanat Yayıncılık, 1999, c.2. s. 354.

¹⁸⁰ BOA, HRT.h., nr.1, 1264. Z. 29.

¹⁸¹ Başbakanlık Osmanlı Arşivinde yer alan bu Ay tutulma haritasının hangi yıla ait olduğu belli değildir. Haritada yer alan tutulmanın başlangıç-bitiş saatleri ve aşamaları hakkındaki bilgi, NASA'nın Ay tutulmalarına ait listesi ile karşılaştırıldığında, bahsi geçen tutulmanın 1889 yılına ait Ay tutulması haritası olduğunu tahmin etmekteyiz. Karşılaştırma için bkz. BOA, HRT.h., nr.2, 1341. Z. 29. 2; <https://eclipse.gsfc.nasa.gov/LEcat5/LE1801-1900.html> , Erişim tarihi: 10 Haziran 2021.

¹⁸² **Ruznâme-i Ceride-i Havâdis**, nr. 1554, 23 Aralık 1870/29 Ramazan 1287, s. 8051

¹⁸³ BOA, Y.PRK.MF, 2/67, 13 Nisan 1893/26 Ramazan 1310.



Şehr-i hâlin on dördüncü perşembe gecesi Cürm-i Kameran on iki esâbi'inden dört esâbi'inde husûf vâki' olacağı cihetle tersîm olunmuş olan harîtadır.	Saat	Dakika	
Şibh-i zille duhûlü (Tutulmaya Girmesi)	4	44	Birinci Şekil
İnhisâfa bed'i (Tutulmaya Başlaması)	5	58	İkinci Şekil
Tamâm-ı incilâsı (Tamamının Ortaya Çıkması)	6	59	Üçüncü Şekil
Husûfun nihâyeti (Tutulmanın Sona Ermesi)	6	Tam vakitte	Dördüncü Şekil
Şibh-i zilden hurûcu (Tutulmadan Çıkması)	9	14	Beşinci Şekil

Resim 3.19: Rasathâne Müdürü Aristide Coumbary tarafından hazırlanan bir Ay tutulması haritası ve Coumbary tarafından tutulma sırasında yapılan Ay haritasının içeriği, BOA, HRT.h, nr. 2, 1341. Z. 29.

Rasadhâne-i Âmire'nin araştırma konumuz ile ilgili bir diğer yayını ise 1872 yılında bir defaya mahsus, Ticaret ve Nâfia Nezâreti'ne bağlı Rasadhâne-i Âmire tarafından yayımlanan *Rasadhâne-i Âmire Sâlnamesi*'dir. Rasadhâne-i Âmire'nin müdürü Aristide Coumbary (Kumbari) Efendi tarafından Fransızca olarak kaleme alınan bu Sâlname,¹⁸⁴ fizik öğretmeni Yüzbaşı Said Efendi tarafından Türkçe'ye çevrilip Mithat Efendi Matbaası'nda basılmıştır. Coumbary sâlnamenin giriş kısmında, donanmaya ve denizcilere hitap eden bu sâlnamenin halkın da faydalanabileceği bir eser olduğunu belirtmiştir. Sâlname içerisinde Ay'ın, Merkür'ün (*Utarid*), Venüs'ün (*Zühre*), Yer'in (*Arz*), Mars'ın (*Merih*), Jüpiter'in (*Müşteri*), Satürn'ün (*Zuhal*), Uranüs'ün büyüklükleri, Güneş'e olan uzaklıkları, bir saniyede aldıkları mesafe, kendi etraflarında dönme sürelerinin yer aldığı tablo yer alır. Kuyruklu yıldızların özelliklerinden bahsedildikten sonra 1680 ve 1769 kuyruklu yıldızları hakkında bilgi verilmiştir. Ayrıca Yer'in Güneş'e uzaklığı (yaklaşık 152 milyon km), bilinen bazı yıldızların ışıklarının Dünya'ya ulaşma süreleri ve Samanyolu'nun oluşumu anlatılmıştır. Bu bilgiler dışında eserde büyük oranda denizcilerin işine yarayacak bilgi ve yöntemlere yer verilmiştir. Bölgelerin enlem ve boylamının tespiti, zaman hesabı, Güneş merkezinin Ekvator'a olan uzaklık açısının belirlenmesi, sekstant kullanımı, Güneş ve Ay'ın yüksekliklerinin belirlenmesi, kronometre ile zaman ölçümü ve rüzgarın hızı gibi bilgiler yer almaktadır. Sâlname'nin son bölümünde "*Mesâhat ve Ekyâl ve Evzân-ı Cedideye Dair Kanunnâme*" başlıklı yasa yer almaktadır. Bu yasada, 1868 yılında kabul edilen yeni ölçü sistemi (metre sistemi) hakkındaki düzenlemeler yer almaktadır. Yasanın metni, Osmanlı Devleti'nde kullanılan ölçü ve tartı birimlerinin metre sistemindeki eşdeğerlerini vermektedir.¹⁸⁵

Sâlname içerisinde 1872 yılında meydana gelecek ve İstanbul'dan görülecek olan iki adet parçalı Ay tutulması ve bir halkalı Güneş tutulmasına dair kayıt yer almaktadır. Ayrıca yine bu yılda gerçekleşecek ama İstanbul'dan gözlenemeyecek olan bir Güneş tutulması bilgisine de yer verilmiştir.¹⁸⁶ İstanbul'dan gözlenebilecek olan tutulmaların gerçekleşeceği günler, başlangıç ve bitiş saatleri ile çapları hakkında bilgiler yer almaktadır. Aşağıdaki tablo, *Rasadhâne-i Âmire Sâlnamesi* içinde yer alan tutulma bilgilerine göre tarafımızca düzenlenmiştir:¹⁸⁷

¹⁸⁴ **Annuaire a l'Usage de Constantinople pour l'Année Bissexile 1872**, Publié par l'Observatoire Impérial Météorologique, Constantinople, Typographie et Lithographie Centrales, s.5-7

¹⁸⁵ **Rasadhâne-i Âmire Sâlnamesi**, Mithat Efendi Matbaası, İstanbul 1288, s. 37-38.

¹⁸⁶ **A.y.**

¹⁸⁷ **A.y..**

**Tablo 3.3 : Rasadhâne-i Âmire Sâlnamesi'nde yer alan tutulma bilgileri.
Rasadhâne-i Âmire'nin Sâlnamesi, 1288, s. 37-38.**

Tutulma	Aşamalar	Süresi (Saat ve dakika cinsinden)	Gerçekleşen Olay	Tarihi	İstanbul'dan Görülme Durumu
<i>Ay Tutulması</i>	<i>Kamerin şibh-i zılla duhûlü</i> (Ay'ın Yarı gölgeye girişi)	3 ^h 51 ^m	Husûf-ı Cüz'î (Parçalı Ay Tutulması)	15 Rebiülevvel 1289 (23 Mayıs 1872)	Görülecek
	<i>Zill-i mahrûtiye duhûlü yani bed'-i husûf</i> (Gölge konisine girişi yani tutulmanın başlaması)	5 ^h 22 ^m			
	<i>Vasat-ı husûf</i> (Tutulmanın tamamen gerçekleştiği hali; maksimum tutulma anı)	5 ^h 59 ^m			
	<i>Zill-i mahrûtiden hurûcu yani incilâ-yı husûf</i> (Gölge konisinden çıkışı yani tutulmanın bitmesi)	6 ^h 36 ^m			
	<i>Şibh-i zılladan hurûcu</i> (Yarı gölgeden çıkışı)	7 ^h 7 ^m			
<i>Güneş Tutulması</i>	<i>Bed'-i Kûsûf</i> (Tutulmanın başlaması)	7 ^h 14 ^m	Halkalı Güneş Tutulması (Kûsûf-ı dâire-i halkavî)	29 Rebiülevvel 1289 (6 Haziran 1872)	Görülecek
	<i>Vasat-i Kûsûf</i> (Tutulmanın tamamen gerçekleştiği hali, tutulmanın ortası)	8 ^h 28 ^m			
	<i>İncilâ-yı Kûsûf</i> (Tutulmanın bitişi)	9 ^h 18 ^m			

<i>Ay Tutulması</i>	<i>Kamerin şibh-i zılla duhûlû</i> (Ay'ın Yarı Gölgeye Girişi)	12 ^h 11 ^m	Husûf-ı Cüz'î (Parçalı Ay Tutulması)	13 Ramazan 1289 (14 Kasım 1872)	Görülecek
	<i>Zill-ı mahrûtiye duhûlû</i> (Gölge konisine Girişi)	2 ^h 11 ^m			
	<i>Vasat-ı Husûf</i> (Tutulmanın tamamen gerçekleştiği hali)	2 ^h 28 dakika			
	<i>Zill-ı mahrûtîden hurûcu</i> (Gölge konisinden Çıkması)	2 ^h 46 ^m			
	<i>Şibh-i zıllıdan hurûcu</i> (Tutulmadan Çıkması)	4 ^h 46 ^m			
Güneş Tutulması			Küsûf (Güneş Tutulması)	28 Ramazan 1289 (29 Kasım 1872)	Görülmecek

3.3.2. Saltanat-ı Devlet-i Aliyye Sâlnamesi

Osmanlı Devleti'nin ilk devlet salnâmesi olan *Devlet-i Aliyye Sâlnamesi*, Sadrazam Mustafa Reşid Paşa'nın isteği üzerine 1263 (1847) yılından itibaren çıkarılmaya başlanmıştır. İlk sâlname için Hekimbaşı Hayrullah Efendi (1818-1866)¹⁸⁸ görevlendirilmiş, ancak sâlname, Türkçe'den Türkçe'ye ilk sözlük olan *Lehçe-i Osmanî*'nin yazarı Ahmed Vefik Paşa (ö. 1891) tarafından hazırlanmıştır. Başlangıçta küçük hacimde ve yüz sayfa civarında yayınlanan bu sâlnamelerin zaman içinde sayfa sayısı ve boyutu artmıştır. H.1263 (1847)- R.1328 (1912) yılları arasında yayınlanan bu sâlnamelerin hazırlığında zaman zaman Ahmet Cevdet Paşa (ö.1895), Meclis-i Maârif başkâtibi Behçet Bey ve meclis üyelerinden Rüşdü Bey gibi isimler de görev almıştır.¹⁸⁹

Bahsi geçen yıllar arasında çıkarılan sâlnamelerde 1878 yılı sâlnamesinde iki Güneş ve bir Ay tutulmasına ait bilgilerin yer aldığı tespit edilmiştir. 4 Ocak 1878 (29

¹⁸⁸ Ömer Faruk Akün, "Hayrullah Efendi", **TDV İslam Ansiklopedisi**, C. XVII, İstanbul: TDV Yayınları, 1998, s.67-75.

¹⁸⁹ Bilgin Adalı, **Sâlname**, TDV, C. XXXVI, s.52; İlhan, Palalı, "Osmanlı Salnameleri ve Tarih Araştırmalarındaki Kaynak Değeri", **Harran Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi**, No:23, 2010, s. 1.

Zilhicce 1294) ve 29 Temmuz 1878 tarihlerinde gerçekleşmesi beklenen iki Güneş tutulmasının İstanbul'dan görölemeyeceği belirtilmektedir. Ay tutulmasının ise 13 Ağustos 1878 (14 Şaban 1295) yılında gerçekleşeceği ve tutulmanın 3 saat süreceği bilgisi verilmiştir.¹⁹⁰



¹⁹⁰ Sâlname-i Devlet-i Aliyye-i Osmaniyye 1295, s. 492.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

EĞİTİM AMACIYLA YAYINLANAN OSMANLICA KİTAPLARDA TUTULMA BİLGİSİ

Bu bölümde, 1800-1922 yılları arasında eğitim amaçlı astronomi ve kozmografya alanında yayınlanmış Türkçe eserlerde yer alan Güneş ve Ay tutulmalarına ait teorik ve uygulamaya yönelik bilgilere yer verilmiştir. Araştırmamız, *Osmanlı Astronomi Literatürü Tarihi*, *Osmanlı Astroloji Literatürü Tarihi*, *Kandilli Rasathanesi El Yazmalar Kataloğu* ve *Topkapı Sarayı Müzesi Kütüphanesi Türkçe Yazmalar Kataloğu* başta olmak üzere çeşitli kataloglardan yapılmıştır. Öncelikle genel çerçeveyi sunmak amacıyla, literatür araştırmamız boyunca tutulmalar konusunda bilgi yer aldığını tespit edebildiğimiz eserler kronolojik sırayla aşağıdaki tabloda verilmiştir (Tablo 4.1). Bu tabloya göre doğrudan tutulma konusunda yazılan tek kitap, Mekteb-i Bahriye hocalarından, yüzbaşı Mustafa Hilmi'nin¹ Bahriyeliler için hazırladığı *Husûf ve Kûsûf* (1886) isimli çalışmasıdır. Diğerleri ise içeriğinde tutulmalar konusunun bölümler halinde bulunduğu astronomi ve kozmografya kitaplarıdır. Bu kitaplar, çoğunlukla Fransızca veya İngilizceden tercüme yoluyla Osmanlı literatürüne kazandırılmış eserlerdir. Eserlerin içerikleri ve tutulmalar konusunda verdikleri bilgiler dikkate alınarak, başlangıç, orta ve ağır olmak üzere üç ayrı seviyeye sınıflandırılmış ve bu seviyeler tabloda belirtilmiştir. Daha sonra bu eserlerin içerikleri ile ilgili detaylı bilgi, bu gruplandırma dikkate alınarak üç ayrı alt başlık altında verilmiştir. Bu gruplandırma ile tutulma bilgilerinin farklı seviye gruplarında yazılmış eserlerde tutulmalara dair ne türden bilgilerin yer aldığının bir bütünlük içinde sunulması hedeflenmiştir.

¹ Mustafa Hilmi (ö.1890 yılından sonra), Mekteb-i Bahriye'de yüzbaşı olarak görev yapmıştır. Hayatı hakkındaki bilgiler sınırlıdır ve kendisinin eserlerinden hakkında bilgi edinmek mümkündür. Eserlerinde, "Mekteb-i Bahriye-i Şahanede Heyet ve Seyf-i Sefain Muallimi, Mülazım-ı Evvel Mustafa Hilmi" şeklinde yer alan bilgiye göre denizcilik ve astronomi derslerini vermiştir. Astronomi alanında eserler vermiştir. Ayrıntılı bilgi için bkz. Mustafa Hilmi, **Heyet-i Felekiye**, İstanbul, Karabet Matbaası, 1306, İç Kapak.

Tablo 4.1: 1800-1922 yılları arasında Güneş ve Ay tutulmalarına ait bilgilerin yer aldığı eğitim amaçlı hazırlanmış astronomi ve kozmografya alanında yayınlanmış Türkçe eserler

Kitabın Adı	Basıldığı Yıl	Yazan	Tercüme Eden	Seviye	Yazılış amacı
İlm-i Heyet	1858	J.J. Guilloud	Mehmed Re'fet (ö. 1884)	Ağır	Mekteb-i Harbiye'de derslerde okutulmak için yazılmıştır.
Kozmograya yahud İlm-i Ahvâl-i Sema	1875	Amadée Guillemin – Brieux ¹⁹¹	Hasan Bedreddin Paşa (ö.1912)	Orta	Mekteb-i İdadiye'nin dördüncü sınıflarının 1292 (1875) senesi ders programı için hazırlanmıştır.
Mebâdi-i İlm-i Heyet yahud Kozmografya	1879	Elias Loomis	Hüseyin Avni (ö.1879'dan sonra)	Orta	Eser, Darüşşafaka'nın 7.sınıfları için hazırlanmıştır.
Semâ yahud Kozmograya	1880	Jean Henri Fabre	Ahmed Cevad Paşa (ö.1900)	Kolay	Kozmografya konusunda yetersiz eserler nedeniyle basılmıştır.
Kozmografya	1886/1887		Mustafa Reşid (ö. 1881'den sonra)	Orta	Mekteb-i Harbiye'de derslerde okutulmak için yazılmıştır.
Husûf ve Kûsûf	1886/1887		Mustafa Hilmi (ö.	Ağır	Tutulmalar konusunda

¹⁹¹ Bu isimde bir astronom bulunamamıştır. Bu kişi Cours de Cosmographie: Ou Elements d'Astronomie (1856, 67) adlı kitabın yazarı olan Fransız matematikçi Charles Auguste Briot (1817-1882) olabilir.

			1890'dan sonra)		Türkçe kitapların yetersiz olması sebebiyle yazılmıştır.
Kıraat-ı Fenniye	1887/1888 ilk baskı 1889/1890 2. Baskı 1895 3.baskı		Necib Asım Yazıksız (ö.1935)	Kolay	Rüşdiye Mekteplerinde okutulmak için hazırlanmıştır.
Heyet-i Felekiyye	1888/1889	Elias Loomis	Mustafa Hilmi (ö. 1890'dan sonra)	Ağır	Mekteb-i Bahriye-i Şahane için hazırlanan ders kitabıdır.
Medhâl-i İlm-i Heyet yahud Kozmografya	1889/1890	H. Lev-on	Ali Haydar Daniş (ö.1886)	Kolay	Astronomi ve kozmografya üzerine hiçbir bilgisi olmayan kimseler için hazırlandığı belirtilmiş, başlangıç seviyesinde bir kitaptır.
Kozmografya	1896 ilk baskı 1902 ikinci baskı		Ahmed Ziya Akbulut (ö.1938)	Orta	Kitap, Mekteb-i İdadiye-i Şahane'de okutulmak için hazırlanmıştır.
Küçük İlm-i Heyet	1907	Camille Flammarion	Hüseyin Hüsnü (ö. 1840)	Kolay	İdadiye mektebi için herkesin anlayabileceği nitelikte hazırlanmıştır.
İlm-i Heyet	1908	Hasip Dinçsoy		Orta	Umum-ı Mekteb-i İdadiye'de

					okutulmak üzere hazırlanmıştır.
Avâlim-i Felekiyye	1909		Ohannes Agopyan (ö. 1915'ten sonra)	Orta	Astronomi konusuna kısaca giriş yapmak ve yeni yapılan keşif, rasatlardan haberdar etmek için yazılmıştır.
Küçük İlm-i Heyet	1910	Norman Lockyer	Ahmed Tefik (ö. 1910'dan sonra)	Kolay	Başlangıç seviyesinde riyaziyyat ve ilm-i heyet derslerini okuyacak olan çocuklar için kolay anlaşılır bir dille yazılmıştır.
Yeni Kozmografya	1912/1913		Salih Zeki (ö. 1921)	Orta	Muhtemelen ders kitabı olarak hazırlanan eser, yeni astronomi gelişmeleri için ayrıntılı bilgi verilmiştir.
Muhtasar Kozmografya	1913/1914		Salih Zeki (ö. 1921)	Kolay	Yeniliklerin verildiği bu eser, büyük ihtimalle ders kitabıdır.

4.1. BAŞLANGIÇ SEVİYELİ DERS KİTAPLARINDA TUTULMA BİLGİSİ

Semâ yahud Kozmografya, Çeviren Ahmed Cevad Paşa. Ahmed Cevad Paşa'nın (ö.1900), Jean Henri Fabre'nin (1823-1915) eserinden çevirdiğini söylediği *Semâ yahud Kozmografya* isimli kitabı, Rumi tarihe göre 30 Haziran 1296 (12 Temmuz 1880) yılında İstanbul'da basılmıştır. II. Abdülhamit döneminde 1891-1895 yılları arasında sadrazamlık yapmış Ahmed Cevad Paşa bu eseri, Yunan sınır hattının

tespiti için yaptığı kumandanlık görevi sırasında oradaki kütüphaneler içinde Türkçe, Arapça ve Fransızca eserler arasında seçim yaparken gördüğünü belirtse de eserin orijinal ismini vermek yerine “Semâ namılı Kozmografya” demekle yetinmektedir.²

Ahmed Cevad Paşa kitabın önsözünde, çevirmek için seçtiği kitabın o güne kadar Osmanlı’da yazılan tercüme kitaplardan iyi olduğunu iddia etmektedir.³ Eserin bölümleri, *ders* olarak belirtilmektedir. Toplam 24 dersten oluşan bu kitabın on üçüncü dersi tutulmalar konusuna ayrılmıştır. Metin içinde şekillere atıf yapılmıştır ancak incelediğimiz nüshada şekil yoktur. Tutulmanın nasıl gerçekleştiği konusu basit bir deney ile açıklanır. Bu deneye göre, bir kağıdın üzerine daire çizilir ve içi beyaza boyanır. Mukavvadan sert bir kurs kesilir veya daha iyisi demir para (beş paralık) alıp, bir gözün üstüne koyulur. Eğer para göze fazlasıyla yakınlştırılırsa dairenin çapı ne kadar olursa olsun, yine de görünmez. Bir tür *kûsûf* gerçekleşir. Eğer bu deneyi yapan kişi tutulma çeşitlerini de canlandırmak isterse, başını farklı konumlara hareket ettirmesi yeterlidir.⁴

Ahmed Cevad Paşa bu bölümde ayrıca tutulmalar konusunda yaşanan korkuya karşı görüşlerini de dile getirmektedir. Ona göre tutulmalar sırasında yaşanan korku yerine, *fünun* vasıtasıyla Yer ve Ay’ın yörüngelerindeki hareket ile ilgili doğa yasaları akla gelmelidir. Doğa kanunlarını kullanarak *ilm-i heyetten* anlayan birinin önceden Güneş ve Ay tutulmalarından haberdar olabileceğini belirtir. Böylece, kendisinin ifadesiyle *husûf* artık kahreden olayların habercisi olamaz.⁵

Kıraat-ı Fenniye, Çeviren Necib Asım (Yazıksız). Askeri rüşdiye ve Mekteb-i Harbiye’de Fransızca, Türkçe ve Tarih muallimliği yapan ve Darülfünun müderrisi olan Necib Asım (Yazıksız, 1861-1935)⁶ tarafından tercüme edilmiştir. Altı ciltten oluşan bu eserin ilk cildi *İlm-i heyet*, *Tabakatü'l-arz* ve *Madeniyat* şeklinde üçe ayrılmıştır. Eserin mukaddime bölümünde Necib Asım, Padişah II. Abdülhamid’in

² Harbiye Mektebi’nden 1869 yılında, Erkan-ı Harbiye’den 1871 yılında birincilikle mezun oldu. Daha sonra kolağası olarak görev yapmıştır. El ma’lumatü’l- Kafiye fi Ahvali’l-Memaliki’l-Osmaniyye adlı eserini Sultan Abdülaziz’e sunmuştur. Bu çalışma nedeniyle binbaşılığa yükselmiştir. Bu eseri askeri lise ders kitabı olarak kullanılmıştır. Fabre, **Semâ yahud Kozmografya**, çev. Ahmed Cevdet Paşa, Harbiye Askeri Matbaası, İstanbul: 1296, Önsöz s.I-II

³ A.y.

⁴ A.e., 106-107.

⁵ A.e., s.109.

⁶ Abdullah Uçman, “Necib Âsım Yazıksız”, **TDV İslam Ansiklopedisi**, İstanbul, C.XXXII, 2006, s.493-494.

insanları *fünûn* konusunda teşviki üzerine, bu kitabı hazırlamaya cesaret ettiğini ve kitabın kolay anlaşılır bir bilim kitabı olduğu belirtilmiştir.⁷ *Kıraat-ı Fenniye*'nin üç baskısı bulunmaktadır. İlk baskısı 1305 (1887/1888) yılında İstanbul'da Karabet ve Kasbar matbaasında, Maarif Nezaret-i Celilesi ruhsatıyla basılmıştır.⁸ İkinci baskısı ise 1307 (1889/1890) yılında, Karabet matbaasında yapılmıştır. Bu baskıda, kitabın Meclis-i Maarif-i askeriyenin kararıyla Mekatib-i Rüşdiye-i Askeriye'de okutulacağı belirtilmiştir.⁹ Kitabın 3. baskısı 1313 (1895) tarihinde yapılmış olup, çalışmamızda her üç baskıya da bakılmış ve konu anlatımlarında bir farklılığa rastlanmamıştır. Ancak ilk ciltte metin içerisinde Latin harflerle Fransızca kavramlara yer verilmişse de ikinci ve üçüncü baskılarda Fransızca tabirler ile karşılaşmamıştır. Eserin mukaddimesinde tercüme sırasında yararlanılan kaynaklar verilmemiştir. Ancak ilk baskıda yer alan Fransızca kavramlar sebebiyle, eserin Fransızcadan tercüme edilmiş olması mümkündür.

Eserin, ilk cildi içerisinde yer alan *İlm-i heyet* başlığı altında tutulmalar konusu, *Husûf* ve *Küsûf* isimleriyle verilmiştir.¹⁰ Bu bölüm, Güneş tutulması tanımı ile başlamaktadır. Tutulma sırasında Ay'ın çapı, Yer ve Güneş'ten küçük olduğu için, tutulmanın Yer'in yalnızca bir kısmında gözlenebileceği belirtilir. Eğer tutulmanın çeşidi, tam Güneş tutulması ise Güneş'in kararmaya başladığı tarafın Ay'ın doğu tarafındaki kenarının kapadığı yer olduğunu belirtilmiştir. Tam Güneş tutulması sırasında ortalığın karardığı, yıldızların görüldüğü, Ay'ın etrafında donuk beyaz bir ışığın olduğu, hayvanların korkup yuvalarına çekildiği, kuşların seslerinin kesildiği ve geceleri yaptıkları gibi yuvalarına tünedikleri belirtilmiştir. Bu kararmanın beş dakikadan fazla sürmeyeceği ifade edilir. Güneş tutulmalarının görüldükleri yerlere göre tam veya parçalı olabildiği ama çoğunlukla parçalı olduğu, dahası bir yerde tam olarak gözlenen bir tutulmanın başka bir yerde parçalı olarak gözlenebileceği ya da hiç görülmeyeceği belirtilmiştir.¹¹ Bu eserde açıklanan bir diğer tutulma çeşidi, halkalı Güneş tutulmasıdır. Yeni ay zamanlarında Güneş tutulmasının gerçekleşeceği, fakat Güneş, Ay ve Yer'in bu zamanda nadiren bir hizada olduğundan her Yeni ay'da Güneş tutulması olmayacağı belirtilmiştir.¹²

⁷ Necib Asım, *Kıraat-ı Fenniye*, İstanbul, Karabet ve Kasbar matbaası, 1305, s.3.

⁸ A.e., kapak

⁹ A.y.

¹⁰ A.g.e., s.29-33.

¹¹ A.g.e., S.29-30.

¹² A.g.e., s.31-33.

Ay tutulması tanımlanmış, tam ve parçalı olabileceği ama Dünya'nın, Ay'dan büyük olmasından dolayı asla halkalı Ay tutulması olmayacağı belirtilmiştir. Ay tutulmalarının yalnızca Dolunay zamanlarında meydana gelse bile Güneş, Ay ve Yer'in bu zamanda nadiren bir hizada olduğundan her Dolunay'da Ay tutulması olmayacağı belirtilmiştir. Ay tutulmasının ise Güneş tutulmasının aksine Yer'in her tarafından görülebileceği ifade edilmiştir. Bu bölümün sonu, konu ile ilgili sorular ile tamamlanmaktadır.¹³

Medhal-i İlm-i Heyet yahud Kozmografya, Çeviren Haydar Daniş.

Paşakapısı Rüşdiye-i Askeriye muallimlerinden, kolağası Ali Haydar Daniş tarafından, H.Lev-On'a ait bir eserin tercümesidir.¹⁴ Eser içerisinde Mütercim tarafından yazılan bir mukaddime ile Müellif tarafından yazılmış bir mukaddime yer almaktadır. Bu önsözlerin ardından Kozmografya ile ilgili genel bilgilerin olduğu bir kısım gelir. On üç fasıldan oluşan kitabın içerisinde tutulmalar ile ilgili bilgi onuncu fasıldadır. Maarif Nezaret-i Celilesinin 1104 numaralı ruhsatıyla, Mabaa-ı Osmaniye'de 1307 (1889/1890) basılmıştır.¹⁵

Mütercim tarafından yazılan mukaddimede; Sultan Abdülhamid'in tahta çıktığından beri memlekette pek çok kitap basıldığı ifade edilmiştir. Kendisi ise, pek çok cemiyetin üyesi olan Lev-on'un yazdığı eseri faydalı gördüğü için kitabını tercüme ettiğini belirtmişse de hangi eserinden faydalandığını yazmamıştır.¹⁶

Müellife ait mukaddimede ise; yazdığı kitabın genel bilgiler içeren başlangıç seviyesinde bir eser olduğu, bu konu üzerine henüz hiçbir bilgisi olmayan kimseler için hazırlandığı belirtilmiştir. Yazılan cilt cilt kitapların, insanların vakti olmadığından okunmadığını bu nedenle insanlara konuyu hızlıca ve kolayca anlatacak eserlerin lazım olduğunu belirtmiştir.¹⁷

Medhal-i İlm-i Heyet yahud Kozmografya isimli kitapta tutulma ile ilgili kısım, sayfa 130-132 aralığında yer almaktadır. Eğer Güneş, Ay ve Yer tamamen bir hat

¹³ A.g.e., s.31-33.

¹⁴ H.Lev-On, Paris ve Viyana cemiyetleri ile Londra'da İlmü'l-beşir Cemiyeti ve Milan'da Ulum-ı Tabiye Cemiyeti üyesidir. Ali Haydar Daniş, **Medhal-i İlm-i Heyet yahud Kozmografya**, İstanbul, Mabaa-i Osmaniye, 1307, 6+161s (İç Kapak).

¹⁵ Ali Haydar Daniş, **A.e.**, İç Kapak.

¹⁶ **A.e.** s.1.(eserde ilk altı sayfa numaralandırılmamıştır. Bu nedenle numaralandırma tarafımızdan yapılmıştır)

¹⁷ **A.e.** s.3-6.

üzerinde bulunursa ya Ay ya da Güneş tutulması (*Eclipse du soleil ou de lune*) meydana geldiği belirtilmiştir. Güneş ve Ay tutulması anlatılmış, tutulma çeşitleri ile ilgili bilgi verilmiştir. Beş derecelik eğim ve Ay'ın bazen tutulma dairesinin altından ya da üzerinden geçmesi nedeniyle her zaman tutulma olmayacağı belirtilmiştir. Güneş ve Ay tutulmalarının Ay'ın tutulma dairesinde ve düğüm noktalarında ya da yakınında olduğu zaman gerçekleştiği ifade edilmiş ve bu nedenle bu daireye *daire-i mıntika-i husûf* ve *kûsûf* denildiği belirtilmiştir. Bir tam Güneş tutulması sırasında karanlık hakim olacağından yıldızların çoğu görünür. Bu sırada ortalık birdenbire karardığı için kuşların yere düştüğü, tavuk, hindi ve güvercin gibi hayvanların yuvalarına gittiği, köpeklerin havladığı ve dalaştığı, bunun yanında çiçeklerin de yapraklarını kapattığı belirtilmiştir. Bir süre daha bu durumun böyle devam ettiği fakat Güneşin üzerindeki perdenin yavaş yavaş kalkması ve ışığın gelmesiyle dehşet ve şokun yok olduğu belirtilmiştir.¹⁸

Küçük İlm-i Heyet, Çeviren Ahmed Tevfik. Tutulmalar hakkında genel bilgi veren bir diğer kaynak, H.1326 (1910) yılında basılmış olan *Küçük İlm-i Heyet* isimli eserdir. Eserin kapağında müellif olarak, 1868 yılında Güneş tutulması gözlemi sırasında, Fransız astronom Pierre Janssen (ö. 1824-1907) ile aynı zamanda birbirlerinden habersiz olarak Helyum keşfini yapan İngiliz astronom Norman Lockyer (1836-1920)'in ismi verilmiştir. Kitabın mütercimi ise Erkan-ı Harbiye-i Bahriye yüzbaşısı ve Mekteb-i Bahriye-i Şahane muallimlerinden Ahmed Tevfik'tir. Ahmet Tevfik önsözünde, Norman Lockyer'in eserinden yaptığı alıntıya da yer vererek, bir bakıma *Küçük İlm-i Heyet* isimli eserin içeriği ve yazılış amacı hakkında da ipucu vermektedir. Ancak Ahmed Tevfik, Lockyer'in hangi eserinden yararlandığını belirtmemektedir. Önsözden anladığımız kadarıyla Lockyer eserini, basit deneylerle Yer ve gök cisimlerinin özellikleri, Yer'in ve gök cisimlerinin hareketleri ve evrendeki gerçek konumları hakkında bilgi vermek amacıyla yazmıştır. Ahmed Tevfik ise bu eseri, başlangıç seviyesinde riyaziyat ve ilm-i heyet derslerini okuyacak olan çocuklar için kolay anlaşılır bir dille yazdığını ifade etmektedir.¹⁹

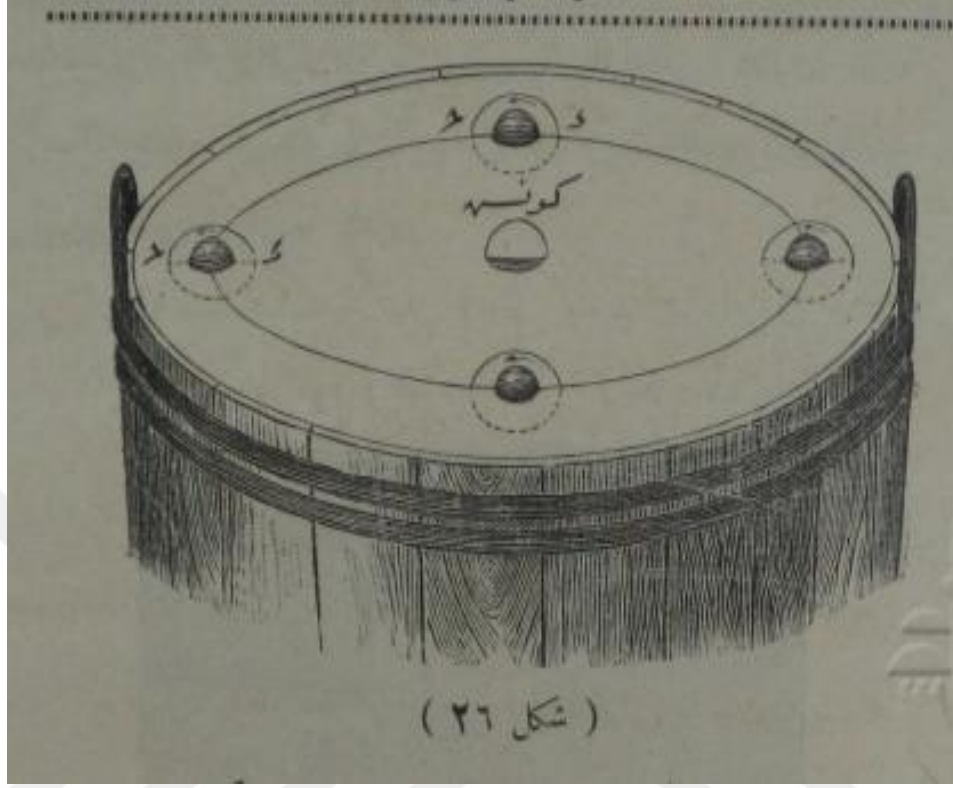
Küçük İlm-i Heyet isimli bu eserde tutulmalar üçüncü bölümde yer almaktadır. Tutulmaların nasıl oluştuğu ve tutulma çeşitleri hakkında bilgi veren bu bölüm deneyler ve şekillerle desteklenerek anlatılmıştır. Örneğin deneylerden biri her Arabi

¹⁸ A.e., s.130-132.

¹⁹ Norman Lockyer, **Küçük İlm-i Heyet**, çev.Ahmed Tevfik, Dersaadet, İkam Matbaası, s.1-4.

ayda tutulma olmamasının nedenini açıklamak içindir. Deney, su dolu bir tahta leğene yarısı suyun altında yarısı ise üstünde olacak şekilde Güneş'i temsil eden ortaya yerleştirilmiş bir yuvarlak cisim ve etrafında döndürülmek üzere Yer'i temsil eden portakal ve portakalın yuvarlak tel ile tutturulmuş Ay'ı temsil eden tesbih tanesinden ibarettir. Ay'ın Güneş düzlemine eğimli olduğunu göstermek için portakalın etrafındaki telden yararlanılır. Daire biçiminde gösterilen tel, Ay'ın yörüngesini temsil eder. Bu tel, yarısı içinde, yarısı üzerinde olmak üzere Yer'in etrafına çevrilir. Şekilde noktalı hat, tel dairenin suyun içinde olan kısmını; geri kalan noktalı olmayan hat ise suyun üzerinde olan kısmını gösterir. Bu şekilde, Ay'ın yörüngesinin, ekliptiğe olan eğimi temsil edilmiş olunur. Ay'ın yörüngesinin bu düzlemde kat ettiği noktalar arasındaki hat, düğüm noktalarıdır. Bu düğümler, şekilde (ح) ve (د) noktalarıyla gösterilmiştir. Yazar, Güneş ve Ay tutulmaları ile ilgili bu anlatımını, Ay düğümlerden birine yakın olduğunda ve Yer ile Güneş bir istikamete geldiğinde tutulmanın gerçekleşeceğini belirterek bitirir (Bkz Resim 4.1).²⁰

²⁰ A.g.e., s.62-69.



Resim 4.1: Her arabi ayda neden tutulma olmayacağını anlatmak için başvuru deney düzeneği. Norman Lockyer, **Küçük İlm-i Heyet**, çev.Ahmed Tefik, Dersaadet, İkrâm Matbaası, s.69.

Küçük İlm-i Heyet, Çeviren Hüseyin Hüsnü. Tutulmalar ile ilgili bilginin yer aldığı kolay anlaşılır bir dille yazılan başka bir astronomi eseridir. Fransız astronom Camille Flammarion'un (ö.1925) *Petite Astronomie* adlı eserinin tercümesi olan bu eserin kapağında kitabın, Kastamonu idadiye mektebi muallimlerinden Hüseyin Hüsnü tarafından tercüme edildiği ve H. 1325 (1907/8) yılında Kastamonu matbaasında basıldığı belirtilmektedir.²¹ *Osmanlı Astronomi Literatürü Tarihi*'nde, eserin tercümanı olarak, Lalande zîcini çevirmiş ve Mekteb-i Fenn-i Nücum Okulu'nun kurulmasında rol almış olan müneccimbaşı Hüseyin Hüsnü Efendi'nin ismi verilmiştir. Ancak yaptığımız araştırmalar sonucunda, gerek kitabın kapağında ve önsözünde verilen bilgiler, gerekse T.C. Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı Osmanlı

²¹ Camille Flammarion, **Küçük İlm-i Heyet**, çev. Hüseyin Hüsnü, Kastamonu matbaası, s.1, Kapak.

Arşivinde yer alan kitabın basım izniyle ilgili arşiv belgesi, bahsi geçen tercümanın başka bir Hüseyin Hüsnü olduğunu göstermektedir.

Kitabın önsözünde tercüman Hüseyin Hüsnü'nün belirttiğine göre, H. 1322 (1904/5) yılında yine Flammarion'nin bir başka eseri olan ve amatör astronomlar için yazmış olduğu *Astronomie Populaire* (1880) isimli eserini tercüme etmeye başlamış ama tamamlamamıştır. Daha sonra, Flammarion'un H. 1325 (1907/8) yılı Eylül ayı içinde İstanbul'a yaptığı ziyareti sırasında, Hüseyin Hüsnü kendisi ile tanışma fırsatı bulmuş ve astronomi üzerine sohbet etmişlerdir. Bu sohbet üzerine Hüseyin Hüsnü, tekrar Flammarion'un eserlerini Türkçeye tercüme etmek için istek duyduğunu belirtir. Bunun üzerine Hüseyin Hüsnü bu sefer Flammarion'un *Petite Astronomie* isimli eserini çevirmeye karar verir.²² Tercümesini tamamladığı bu eser için yedi ay sonra Maarif-i Umumiye Nizamnamesi tarafından kitabın basılmasına izin verilmiştir.²³ Kitabın kapağında ve önsözünde belirtildiği tarihler dikkate alındığında, 1907/8 yılında basılan bu kitabın çevireninin, 1840 yılında vefat etmiş müneccimbaşı Hüseyin Hüsnü Efendi olmadığı anlaşılmaktadır.

Flammarion'un *Petite Astronomie* eseri, okuyucu kitlesinin amatör astronomlar olması sebebiyle, kolay anlaşılır bir dille yazılmış, konular deney ve örneklerle desteklenmiştir. Hüseyin Hüsnü bu durumu önsözünde "...kaffe-i mekatib talebesinin ve her sınıf ahalisinin anlayabileceği tarzda yazılmıştır." sözleri ile ifade etmektedir.²⁴

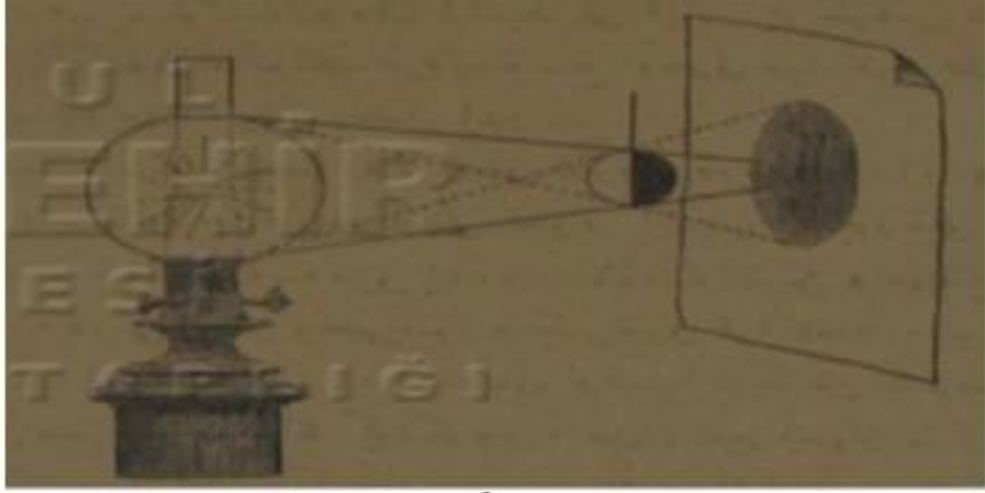
Küçük İlm-i Heyet isimli eserde tutulmalar ile ilgili bölüm on birinci ders başlığı altında verilmiştir. Eserin bu bölümü, *Petite Astronomie*²⁵ isimli eserde yer alan tutulmalar bölümüyle karşılaştırıldığında, içerik, şekiller ve yapı bakımından aynı oldukları tespit edilmiştir.

²² A.g.e., s.1-4.

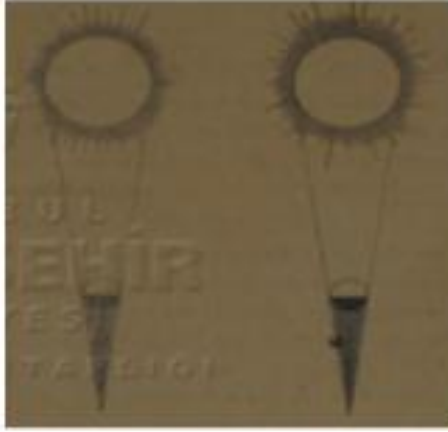
²³ BOA, MF. MKT, 1009-51, H-16-06-1325.

²⁴ A.g.e., s.5-9.

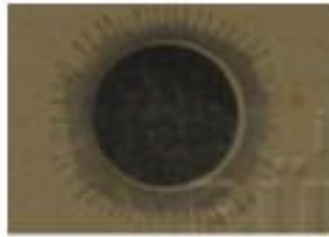
²⁵ Bu eserin 1887 yılında Paris'te basılan 4. Baskısı üzerinden karşılaştırma yapılmıştır.



-A-



-B-



-C-



-D-

Resim 4.2: Gölge ve gölge konisi oluşumunu anlatan deney (Resim A); Soldaki resim parçalı ve tam Ay tutulması (Resim B); halkalı Güneş tutulması (Resim C); Güneş tutulması (Resim D). Camille Flammarion, **Küçük İlm-i Heyet**, çev. Hüseyin Hüsnü, Kastamonu matbaası, s.122, 124, 127, 129.

Eserin içeriği, Ay ve Güneş tutulması için gerekli tanımların tarifi ve tutulmanın oluşması için gerekli şartlar nelerdir sorusuna cevap alacak şekildedir. Bu eserde, tutulmaların insanlar, hayvanlar ve bitkiler üzerindeki etkilerine değinilmiş, insanlarda

yaratmış olduğu korku durumuna yer verilmiştir. Ancak tutulmalar ile ilişkilendirilen bu tarz görüşlerin batıl inanç olduğu ve tutulmaların 18 yıl 11 günlük periyotlar halinde tekrar edeceği bilimsel bakış açısı ile anlatılmaya çalışılmıştır. Eserin tutulmalar ile ilgili terminolojisi, dönemin Osmanlı eserlerinde rastladığımız terminoloji ile uyum içindedir. Ancak Hüseyin Hüsnü, *Petite Astronomie* isimli eserde saros periyodu için kullanılan “*époque des éclipses*” (tutulmalar devresi) ifadesini “*husûf ve kûsûfun zaman-ı vuku’u*” olarak çevirmiştir. Buna karşılık incelediğimiz diğer eserlerde bu terim için geçen ifade/ifadeler “saros tarihi” şeklindedir. Dünya üzerinde bir sene zarfında en az iki ve en fazla yedi adet Güneş ve Ay tutulmasının meydana gelebileceğinin belirtildiği bu eserde, 18 yıl 11 günlük bir devirde toplam 41 Güneş ve 29 Ay tutulması olabileceğini ifade eder. Konuyla ilgili bölüm, 1865-1879 yılları arasında Fransa’dan gözlenebilmiş Güneş tutulması listesi ile sonlanır. Bu listede, ilgili tarih aralığında Fransa’dan gözlenebilen Güneş tutulma tarihleri, tutulmanın çeşidi ve farklı yerlerde hangi çeşitle gözlenebileceği bilgisi yer alır. Çalışmamızda karşılaştırma için kullanmış olduğumuz *Petite Astronomie* isimli eserin dördüncü edisyonunda bu listeye 1882-1900 yılları arasındaki Fransa’dan gözlenebilen Güneş tutulmaları da eklenmiştir. Bu durumda, Hüseyin Hüsnü’nün *Petite Astronomie*’nin dördüncü edisyonunu kullanmadığı varsayılabilir.²⁶

Tablo 4. 2: 1865-1879 yılları arasında gerçekleşen Güneş tutulmaları. Camille Flammarion, *Küçük İlm-i Heyet*, s.131-132.

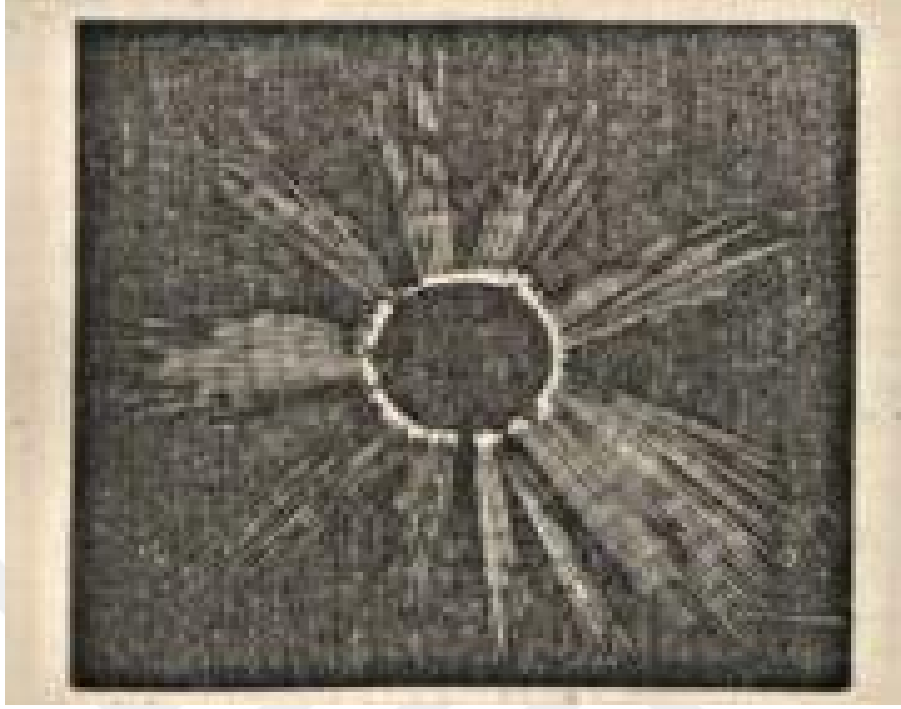
1865’ten 1879 senesine kadar on dört sene zarfında Fransa’dan görülebilmüş olan kûsûfun bir cedveli zirde gösterilmiştir:
19 Teşrîn-i Evvel sene 1865 Fransa’da kûsûf-ı cüz’î, Amerika’da kûsûf-ı halkavî şeklinde görülmüştür.
9 Mart sene 1867 Fransa’da kûsûf-ı cüz’î, Piyemonte’de kûsûf-ı halkavî şeklinde görülmüştür.
23 Şubat sene 1868 Fransa’da kûsûf-ı cüz’î, İtalyada kûsûf-ı küllî şeklinde görülmüştür.
32 Kânûn-ı Evvel sene 1870 Fransa’da kûsûf-ı cüz’î, el-Cezire’de [Yukarı Mezopotamya] kûsûf-ı küllî şeklinde görülmüştür.
25 Mayıs sene 1873 Fransa’da kûsûf-ı cüz’î, hiçbir mahalde ne kûsûf-ı küllî, ne cüz’î, ne halkavî görülmüştür.
11 Teşrîn-i Evvel sene 1874 Fransa’da kûsûf-ı cüz’î, Sibiryâ’da kûsûf-ı halkavî şeklinde görülmüştür.
19 Eylül sene 1875 Fransa’da kûsûf-ı cüz’î, Afrika’da kûsûf-ı halkavî şeklinde görülmüştür.
19 Temmuz sene 1879 Fransa’da kûsûf-ı cüz’î, Afrika’da kûsûf-ı halkavî şeklinde görülmüştür.

²⁶ A.g.e. s.121-132.

Muhtasar Kozmografya, Çeviren Salih Zeki. Yerküre, Güneş, Ay, gezegenler, kuyruklu yıldızlar ve yıldızlar hakkında genel bilgi veren *Muhtasar Kozmografya*, Salih Zeki'nin 1332 (1913/1914) yılında İstanbul'da Matbaa-ı Âmire'de basılan astronomi kitabıdır. Maarif-i Umumiye Nezaretine bağlı olarak yayınlanmıştır. *Yeni Kozmografya*'nın üçte biri hacimde olan *Muhtasar Kozmografya*, sekiz bölümden oluşmaktadır. Bu bölümler "Ders" adı verilen başlıklarda anlatılmıştır. *Ders* adı verilmiş her bölüm aralarında ve sonunda ek bilgiler (haşiye) yer alır. Kitabın sonunda, fotoğrafın astronomide kullanımından ve gök cisimlerinin spektral analiz (*tahlîl-i tayfî*) ile incelenmesinden bahseden bir ek bulunmaktadır.

Bu kitapta tutulmaların oluşma şartları vb. konuların anlatıldığı bir bölüm açılmamışsada, *ikinci ders* başlığı altında tam Güneş tutulması sırasında gözlenen Güneş tacı/Korona (İklîl-i Şems) tanımlanmış ve burada bulunan Koronyum gibi hafif gazlar nedeniyle bu bölgenin parlak görüldüğü belirtilmiştir.²⁷ Özet kitap olan *Muhtasar Kozmografya* eserinde yer alan tutulma bilgisinin *Yeni Kozmografya* kitabında yer almayan korona hakkında bilgi olduğunu görüyoruz. Bu bilgi bir sene önce basılan *Yeni Kozmografya* adlı kitaba ek niteliğindedir.

²⁷ Salih Zeki, *Muhtasar Kozmografya*, İstanbul, Matbaa-i Âmire, 1332, s.18.



Resim 4.3: Tam Güneş tutulması sırasında Güneş Tacının yani Koronanın resmi. (İklîl-i Şems). Salih Zeki, **Muhtasar Kozmografya**, İstanbul: Matbaa-i Âmire, 1332 S. 18

4.2. ORTA SEVİYELİ DERS KİTAPLARINDA TUTULMA BİLGİSİ

Kozmografya yahud İlm-i Ahvâl-i Sema, Çeviren Hasan Bedreddin. Hasan Bedreddin (1851-1912)²⁸ tarafından, Mekteb-i İdadiye'nin dördüncü sınıflarının 1292 (1875) senesi ders programı için hazırlanmıştır. Bu kitap, Meclis-i Maarif-i Askeri tarafından kabul edilmiş ve ödüllendirilmiştir.²⁹

Kitap, 8 bölümden ve bir sonsözden oluşmaktadır. Her bölümde alt başlıklar *ders* adı altında verilmiş olup toplam 32 ders içermektedir. Bölümler; Yer ve Yer'in günlük hareketi, Yer ve Yer'in yıllık hareketi yahut Güneş'in görünen hareketi, Güneş ve Ay, Ay ve Güneş Tutulmaları, Gezegenler, Yıldızlar, Sabit Yıldızlar şeklindedir. Sonsöz ise astronominin bilim ve sanayiye uygulanması üzerinedir. Tutulmalar ile ilgili bilgiler Beşinci Bölüm (*Kısm-ı Hamis*)'de ve 20., 21. ve 22. derslerde yer almaktadır.

²⁸ Hasan Bedreddin, Erkan-ı Harbiye binbaşlarından olup, Mekteb-i Fünûn-ı Harbiye'de heyet ve tarih, Mekteb-i İdadiyede kozmografya hocası olarak görev almıştır. Detaylı bilgi için bkz. Bursalı Mehmed Tahir, **Osmanlı Müellifleri**, C.II, İstanbul, Meral Yayınevi, s.63-64.

²⁹ Eserin mukaddimesinde, kitabın 1291 programına uygun olarak 32 derse ayrıldığı belirtilmiştir. Ancak kitabın basım tarihi H. 1292'de gerçekleşmiş olup kitabın kapağında da H. 1292 programı için olduğu belirtilmiştir. Detaylı bilgi için bkz. Hasan Bedreddin, **Kozmografya yahud İlm-i Ahvâl-i Sema**, İstanbul, Sahaf-ı Askeri, 1292, Kapak.

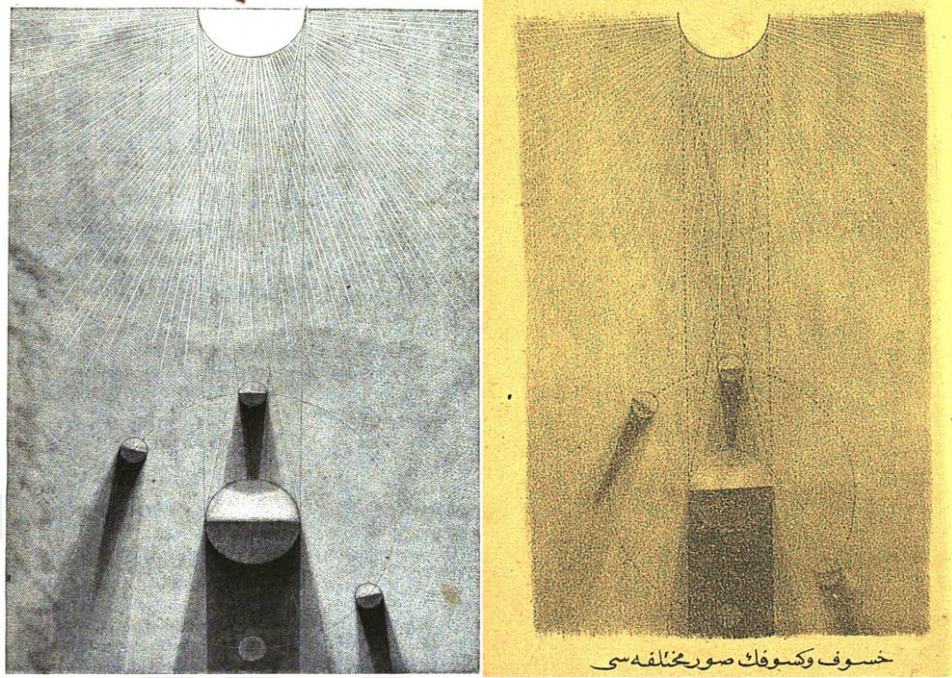
Hasan Bedreddin, Fransız bilim yazarı ve gazeteci Amadée Guillemin'in (1826-1893) eserlerinin Fransa'da lise ve idadiyelerde okutulduğunu ve bu nedenle onun *Kozmografya (Éléments de Cosmographie* (1868, Paris)) isimli kitabını tercüme ettiğini belirtmiştir. Ayrıca yine dönemin önemli isimlerinden Brioux'nün (Charles A. Briot ?) *İlm-i Ahvâl-i Sema* adlı kitabının bazı kısımlarından da faydalandığını ifade etmiştir. Böylece, *Kozmografya yahud İlm-i Ahvâl-i Sema* olarak adlandırdığı bu kitabı oluşturduğunu, ayrıca, kitabı hazırlarken padişahın desteğinden cesaret bulduğunu belirtmiştir.³⁰

Hasan Bedreddin'in eserinin beşinci bölümünde *Husûf ve Kûsûf* başlığı altında tutulmalar ile ilgili bilgi yer almaktadır. Amédée Guillemin kitabının da beşinci bölümünde tutulmalar konusu yer almaktadır. Kitabın bu bölümü ile Hasan Bedreddin tarafından yapılan tercüme uyum göstermektedir. Sadece, Türkçe eserde resimlerin hepsi yer almamaktadır. Bu bölümde, konuya giriş yapmadan önce bölüm hakkında bilgi veren konu başlıklarına yer verilmiştir. Yer'in ve Ay'ın gölge konileri tanımlanmış, Güneş ve Ay tutulmaları için gerekli olan şartlara değinilmiştir. Tutulmaların, kavuşum (*ictimâ*) ve karşı konum (*istikbâl*) zamanlarında meydana geleceği belirtilmiştir. Güneş ve Ay tutulmaları tanımlanmış, tutulma çeşitleri hakkında bilgi verilmiştir.³¹ Güneş ve Ay tutulmalarının mutlaka gerçekleşmesi için gerekli olan şartlar açıklanmıştır. Güneş tutulmasının Arabî ayların başında yani Ay kavuşum zamanındayken, Ay tutulmasının ise Dolunay zamanında yani Ay'ın karşı konum halindeyken meydana geleceğini belirtmiştir. Ay'ın ekseninin ekliptiğe eğimi nedeniyle, her kavuşum zamanında Güneş tutulması ve her karşı konum zamanında Ay tutulmasının gerçekleşmeyeceği ifade edilmiştir. Ayrıca karşı konum zamanında, Ay'ın Arz'ın gölge konisinin altından ve üstünden geçmesi nedeniyle de Güneş tutulması olmayacağı da belirtilmiştir.³²

³⁰ A.e., XI+360s.+1 cetvel. s.X-XI. (Önsöz)

³¹ A.e., s. s.216-218.

³² A.e., s.218-220.



Resim 4.4: Solda Amédée Guillemin'in kitabında bulunan Güneş ve Ay tutulma çeşitleri ile ilgili bir görsel ve sağda bu görselin Hasan Bedreddin'in tercüme eserindeki gösterimi (Amédée Guillemin, **Éléments de Cosmographie**, Paris, Librairie de L.Hachette, 1868,s.183; Hasan Bedreddin, **Kozmografya yahud İlm-i Ahvâl-i Sema**, İstanbul: Sahaf-ı Askeri, 1292, s. 218-219).

Ay tutulmasından sonra, Güneş tutulmasına yönelik açıklamalara geçilmiştir. Tam Güneş tutulması olması için gerekli olan şartlar ve tutulmanın nerelerden hangi çeşitle görüneceği anlatılmıştır. Bir tam Güneş tutulmasının gerçekleşebilmesi için, öncelikle Ay ile kavuşum halinde olmalıdır. Bunun yanında kavuşum halinde olan Ay, düğüm noktaları üzerinde ya da yakınında bulunmalıdır. Son olarak, Ay'ın Yer'e olan mesafesi, Ay'ın gölge konisinin boylamından daha az olmalıdır. Halkalı Güneş tutulmasının gerçekleşmesi için de ayrıca gereken şartlar verilmiştir.³³ Ayrıca tam, parçalı ve halkalı tutulmaların nerelerden gözleneceği anlatılmıştır.

Kozmografya yahud İlm-i Ahvâl-i Sema isimli kitapta, tam Güneş tutulması sırasında oluşan karanlık nedeniyle bütün canlıların dehşet, hayret ve korkuya kapılacağı, hayvanların bile etkilendiği ve yuvalarına kaçtıkları belirtilmiştir. Sessizliğin hakim olduğu, rüzgarın çıkardığı sestten başka bir sesin duyulmadığı, Güneş ışığının tekrar Dünya'ya vurmasıyla bu dehşet ve sessizliğin yok olduğu belirtilmiştir.

³³ A.e.,s.222-225.

Çiçeklerin de bu dehşetten etkilendiği, gece sefası, karanfil gibi çiçeklerin kapandıkları ifade edilmiştir.³⁴

Güneş tutulmaları ile ilgili verilen bu bilgilerin ardından, Ay tutulmaları hakkında bilgilere yer verilmiştir. Verilen bilgilerde Ay tutulmasının çeşitleri anlatılmış ve halkalı Ay tutulmasının olmadığı belirtilmiştir. Güneş tutulmasının bazı yerlerde başlangıç anının, bazı yerlerden tutulduğu anın ve tutulmanın bittiği anının görüldüğü belirtilmiştir. Ay tutulmasının ise nerelerin ufkunda görünüyor ise oralarda başlangıcından sonuna kadar tamamen gözlemleneceği, sadece başlangıç ve bitiş saatlerinin her yer için aynı olmadığı belirtilmiştir.³⁵ Bununla bağlantılı olarak, Güneş tutulmalarının Ay tutulmalarından daha fazla olmasına rağmen, Ay tutulmasının ise yarım kürenin tamamından görüneceği bu nedenle daha fazla gözleneceği ifade edilmiştir. Yaklaşık 18 sene içerisinde 70 adet tutulmanın olacağı bunlardan, 41 tanesinin Güneş, 29 tanesinin Ay tutulması olduğu belirtilmiştir. Güneş ve Ay tutulmalarının gerçekleşeceği anın belirlenmesine değinilmiştir.³⁶ Bu süre, Kaldelilerin zamanında belirlenen 223 sinodik ayın (*devr-i kameri*) sonunda gerçekleşen Ay ya da Güneş tutulmasının yine aynı şekilde meydana geleceği belirtilmiştir. Tutulmaların hesap edilmesinde 18 sene 11 günlük bu sürenin kullanılabileceği, ancak bu hesaplamanın pek doğru sonuçlar vermeyebileceği de ifade edilmiştir. Her sene basılan *Connaissance des Temps* adlı almanaklarda, Güneş ve Ay'ın hareketlerine ve bunlar aracılığıyla Ay ve Güneş tutulmasının gerçekleşip gerçekleşmeyeceğinin, saati, dakikası ve saniyesinin doğru bir şekilde tespit edilmesinin mümkün olduğu belirtilmiştir.³⁷

Mebâdi-i İlm-i Heyet Yahud Kozmografya, Çeviren Hüseyin Avni. Orta seviyeli kitaplardan ikincisi, Amerikalı matematikçi Elias Loomis'in (1811–1880) eserinin, Mekteb-i Bahriye-i Şahane muallimlerinden yüzbaşı Hüseyin Avni (ö.1879'dan sonra) tarafından yapılan *Mebâdi-i İlm-i Heyet Yahud Kozmografya* isimli tercüme eseridir. Eser, Darüşşafaka'nın 7. sınıfları için hazırlanmıştır. İstanbul'da H.

³⁴ A.e., s.226.

³⁵ A.e., s.226-227.

³⁶ A.e., s.227-230.

³⁷ A.e., s.231-232.

1296 (1878/79) yılında, Mihran matbaasında basılan kitabın, Cemiyet-i Tedrisiyye-i İslamiye tarafından kabul edildiği belirtilmektedir.³⁸

Eser içerisinde hem müellifin hem de mütercimın mukaddimesi yer almaktadır. Elias Loomis tarafından yazılan mukaddimede, kitabın hazırlanması sırasında matematiğe ait olan kısımlarının çoğunun terk edildiği, yer verilmeyen kısımların cebir ve hendese gibi pek az açıklamanın bulunduğu yerler olduğu ve bu kısımların 20 sayfayı geçmediği belirtilmiştir. Loomis, astronomi alanında hazırladığı bu eserin anlaşılabilir olması bakımından basit bir dille anlatıldığından bahsetmektedir. Astronomlar tarafından üç sene önce Güneş'in paralaks değerinin 8,9 yay saniyesi olarak kabul edildiğini ama eserinde bu değer için büyük bir düzeltmeye gerek görülmediğini belirtilmiştir.³⁹ Hüseyin Avni'ye ait mukaddimede ise Yale Üniversitesi'nde matematik dersleri veren Elias Loomis ve eserleri hakkında bilgi verilmektedir. Avni mukaddimesinde, Loomis'in astronomi ve matematik konusunda yazdığı eserlerin Avrupa'da yaygın olarak kullanıldığı ve bu eserlerinin İngiltere'nin birçok okulunda da okutulduğunu belirtmiştir. Avni, astronomi konusunda üç eseri olduğunu belirttiği Loomis'in mukaddimesinde belirttiği gibi Güneş paralaks değerinin 8,9 yay saniyesi olsa da gezegenlerin uzaklıkları, hacimleri ve diğer hususlardan dolayı 8,94 yay saniyesi değerinin kabul edildiğini ifade eder.⁴⁰ Bu değer hakkında verilen bilgi, tutulma hesaplamalarında gerekli bir parametre olduğu için önemlidir. Ancak bu kitabın Elias Loomis'in hangi kitabından tercüme edildiği bilgisi verilmediği için, Loomis'in mukaddimesinde bahsettiği Güneş paralaks değerinin üç sene önce kabul edildiği değerin hangi yıla karşılık geldiği kesin olarak tespit edilememiştir. Diğer taraftan on dokuzuncu yüzyılda astronomi aletlerindeki gelişmeler ve fotoğrafçılığın astronomiye uygulanması, paralaks ölçümlerinde astronomların çabalarını 1874 ve 1882'de iki katına çıkarmalarına neden olmuştur. Bu gözlemlerden elde edilen sonuçlarda paralaks değerleri 8,76-8,85 yay saniyesi arasında değişmekteydi.⁴¹ Buna karşılık, Loomis'in ve Loomis'den aktaran Avni'nin Güneş paralaksı için vermiş olduğu değerlerin bu oranın dışında olması dikkat çekicidir.

³⁸ Hüseyin Avni, **Mebâdi-i İlm-i Heyet Yahud Kozmografya**, İstanbul, Mihran Matbaası, 1296, (kapak)

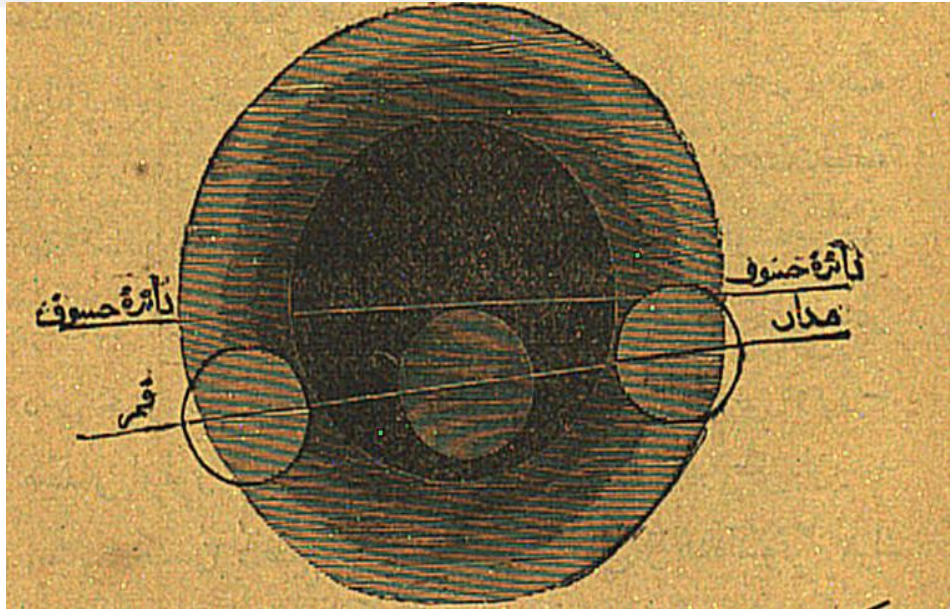
³⁹ **A.e.**, s.2-3.

⁴⁰ **A.e.**, s.4-6.

⁴¹ Stecen J.Dick, "solar paralax", **History of Astronomy: An Encyclopedia**, John Lankford (Edt.), New York&London: Garland Publishing, 1997, s.464.

Hüseyin Avni'ye göre Loomis kozmografya kitabını öğretim amacıyla kullanacak bir muallimin hiç değilse kitabın dördüncü bölümünün sonuna kadar olan tüm içeriği öğretmesi önemlidir. Ayrıca Avni, ilk derslerde gök cisimlerinin hareketlerinin gençlere anlatılması ve kitap içerisinde yer alan konular ile terimlerin güzelce öğretilmesi gerektiğini vurgulamış, bu şekilde öğrencilerin hevesle eserden istifade etmek isteyeceklerini belirtmiştir. Aksi takdirde gençlerin kainattaki her olayın başka bir şeyi etkilediğini, kötü olaylara neden olduğunu düşüneceklerini belirtmiştir.⁴²

Mebâdi-i İlm-i Heyet Yahud Kozmografya, toplam 16 bahisten oluşmaktadır. Eserin *Dokuzuncu Bahisinde Husûf-ı Kamer ve Kûsûf-ı Şems* başlığı altında Güneş ve Ay tutulmaları yer almaktadır. Güneş tutulmasının tanımı ve çeşitleri hakkında bilgi verilmiş, kavuşum (*ictimâ'*) yani yeni ay zamanında Güneş tutulması olacağı ifade edilmiştir. Ardından Ay tutulmasının tanımı ve çeşitleri anlatılmış, yalnız karşı konum (*istikbâl*) yani dolunay zamanında bu tutulmanın meydana geleceği belirtilmiştir. Ayrıca her eserde olduğu gibi bu bölümde, Dünya'nın tam gölge (*umbra*) ve yarı gölgesi (*penumbra*) tanımlanmış, neden her ay Güneş ve Ay tutulması olamayacağı açıklanmıştır.⁴³



Resim 4.5: Ay tutulmasının aşamalarını gösteren çizim. Başlangıç, tutulma anı ve bitiş anı verilmektedir. Hüseyin Avni, *Mebâdi-i İlm-i Heyet Yahud Kozmografya*, İstanbul: Mihran Matbaası, 1296. s.209.

⁴² Hüseyin Avni, *A.g.e.*, s.4-6.

⁴³ *A.e.*, s.205-209.

Ay tutulmasında atmosferin etkisinden bahsedilen bölümde, atmosfer etkisi sebebiyle Ay'ın ne zaman gölge konisine gireceğinin sıhhatli bir şekilde hesaplanmasının zor olduğu belirtilmiştir. Yine atmosferin etkisi ile ışığın kırıldığı ve Ay'ın bazen tutulma sırasında kırmızı renkte görüldüğü belirtilmiştir.⁴⁴

Ay tutulması ile ilgili verilen bilgilerden sonra Güneş tutulması konusu anlatılmıştır.⁴⁵ Güneş tutulmasının meydana geleceği yerlerin belirlenebilmesi için öncelikle Ay gölgesinin boylamının bilinmesi gerektiği belirtilmiş ve ardından bunun nasıl hesaplanacağı anlatılmıştır. Gölge konileri ise çizilen resimler üzerinden anlatılmıştır. Ardından yapılan hesaplar ile tutulmanın gerçekleşip gerçekleşmeyeceğinin belirlenebileceğine değinilmiştir.⁴⁶

Tam, parçalı ve halkalı Güneş tutulması açıklanmış, bir bölgede gerçekleşecek tutulma yani *kûsûf-ı merkezî* tanımlanmıştır. Herhangi bir yerden tam Güneş tutulmasının sekiz dakikadan fazla gözlenemeyeceği, dört beş dakikayı bile nadiren geçtiği belirtilmiştir. Bir yerde görülen halkalı Güneş tutulmasının ise on iki buçuk dakikadan fazla sürmeyeceği gibi altı dakikayı bile nadiren geçeceği belirtilmiştir. Herhangi bir yerde Güneş tutulmasının 3 saati geçebileceği ve bir yerde gerçekleşen tam Güneş tutulmasının başka bir yerden parçalı görünebileceği ya da hiç görünmeyeceği ifade edilmiştir. Bir sene içerisinde gerçekleşecek olan tutulmalar hakkında ise toplamda ikiden az ve yediden fazla Güneş ve Ay tutulmasının olmayacağı belirtilmiş ama genelde bir sene içinde gerçekleşen tutulma sayısının dört olduğu, altıyı ise nadiren geçtiği ifade edilmiştir. Eğer bir sene içerisinde yedi tutulma olursa, bunların beşinin Güneş, ikisinin Ay tutulması olacağı; eğer sadece iki tutulma olursa bunların ikisinin de Güneş tutulması olacağı belirtilmiştir. Bu bilgi ayrıca örneklerle de desteklenmiştir. Eserde verilen bilgiye göre 1868 yılında yalnız iki Güneş tutulması, 1823 senesinde ise toplamda yedi adet Ay ve Güneş tutulması olduğuna değinilmiştir. Güneş tutulması sayı olarak Ay tutulmasından fazla olsada, Ay tutulmasının daha fazla görüldüğü ifade edilmiştir. Çünkü Ay tutulması bütün bir

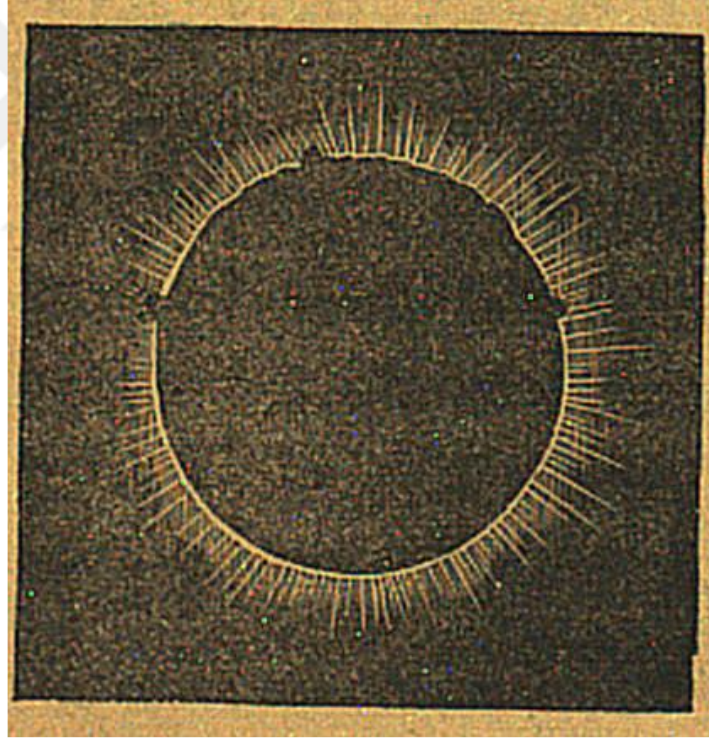
⁴⁴ A.e., s.210-211.

⁴⁵ A.e., s.211-212.

⁴⁶ A.e., s.212-214.

yarım küreden gözlenirken, Güneş tutulması yalnızca bir bölgeden gözleneceği belirtilmiştir.⁴⁷

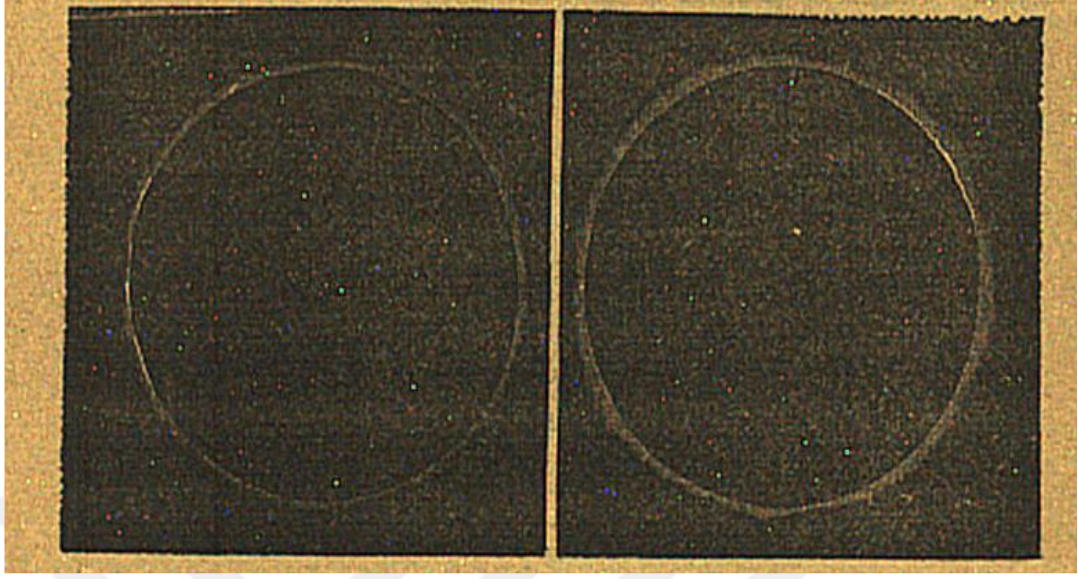
Tam Güneş tutulması sırasında Ay, Güneş'in önünden kaybolduğunda Ay'ın çevresinde parlak bir hale olduğu, bu halenin bazen beyaz, bazen açık sarı bazen de kırmızı renkte görüleceği belirtilmiştir. Yine tam Güneş tutulması sırasında, Ay'ın etrafında çıkıntılar varmış gibi görüldüğü belirtilmiştir. Bu çıkıntıların renkleri genelde kırmızı ise de bazen de beyaza yakın olup teleskop olmadan gözlenebilecek kadar açık olduğu ifade edilmiştir. Güneş'ten kaynaklandığı belirtilen bu çıkıntıların, Güneş'in hangi tarafında görüldüğü de anlatılmıştır. Kitabın tutulmalar ile ilgili bölümü, yıldızların kararması konusu da anlatılarak son bulmaktadır.⁴⁸



Resim 4.6: Tam Güneş tutulması sırasında Ay'ın etrafında oluşan hâle. Hüseyin Avni, *Mebâdi-i İlm-i Heyet Yahud Kozmografya*, İstanbul: Mihran Matbaası, 1296. s.217.

⁴⁷ A.e., s.214-216.

⁴⁸ A.e., s.216-221.



Resim 4.7: 1860 senesinde meydana gelen tutulmadan, tam Güneş tutulması sırasında Ay'ın etrafında oluşan çıkıntılar. Hüseyin Avni, **Mebâdi-i İlm-i Heyet Yahud Kozmografya**, İstanbul: Mihran Matbaası, 1296. s.219.

Kozmografya, Çeviren Mustafa Reşid. Tutulma bilgilerinin yer aldığı bir diğer eser, Erkan-ı Harbiye binbaşılarında Mustafa Reşid (ö.1881 sonrası) tarafından tercüme edilen **Kozmografya** isimli kitaptır. Maarif-i Umumiye'nin ruhsatı ile ilk baskısı H. 1304 (1886/1887) yılında yapılan bu eser sonraki yıllarda dört defa daha basılmıştır. Bu eserin Mekteb-i Fünun-ı Harbiye-i Şahane'de ders kitabı olarak okutulmak için hazırlandığını düşünülmektedir.⁴⁹

Kitabın başında Malumat-ı Umumiye başlığı altında genel bir bilgilendirme yer almaktadır.⁵⁰ Eserin birinci baskısında bu bölümün ardından mukaddime gelmektedir. Burada kozmografya ile ilgili bilgiler yer almaktadır.⁵¹ Eserin hangi kaynaktan tercüme edildiği belirtilmemiştir, fakat eser içerisinde verilen örneklerden Fransızca bir kaynaktan tercüme edildiği düşünülebilir. Eserin sonunda fihrist ve ekler yer almaktadır. Kitap altı kısım ve bir zeylden oluşmaktadır. Birinci cildin sonunda yıllık

⁴⁹ Yavuz Unat, "Hoca İshak'tan Hoca Tahsin'e Çağdaş Astronominin Türkiye'ye Girişi", **XV. Ulusal Astronomi Kongresi**, Kayseri Erciyes Üniversitesi, 31 Ağustos – 4 Eylül, İstanbul 2006, s.10.

⁵⁰ Mustafa Reşid, **Kozmografya**, İstanbul, Karaabet Matbaası, 1304, s.1-2.

⁵¹ Bu kısım eserin H.1311 yılında yapılan baskısında terifab-ı ibtidai şeklinde kayıtlıdır. Mustafa Reşid, **A.e.**, s.4.

takvimler hakkında bilginin verildiği takvîm-i sâl bölümü ve gök atlası çizimi yer almaktadır.

Kitabın üçüncü bölümü, Husûf ve Kûsûf başlığı altında, Güneş ve Ay tutulmaları hakkında bilginin yer aldığı bölümdür. Gölge ve yarı gölge tanımları şekillerden yararlanarak açıklanmıştır.⁵² Tam Ay tutulmasının olma ihtimali üzerinde durulmuş ve tam Ay tutulmasının gerçekleşmesi için gerekli olan şartlara değinilmiştir.⁵³ Atmosferde yaşanan ışık kırılması nedeniyle Ay'ın kızıl renkte görüldüğü anlatılmıştır.⁵⁴

Ay tutulması ile ilgili verilen bilginin ardından Güneş tutulması hakkında bilgilere yer verilmiştir. Güneş tutulması, Ay'ın gölgesi ve yarı gölgesi tanımlanmıştır. Tutulma çeşitleri hakkında bilgi verilmiştir. Tam Güneş tutulması olma ihtimali ile hangi durumlarda tam hangi durumlarda parçalı tutulma olacağı açıklanmıştır. Bir Güneş tutulmasının meydana gelmesi için gerekli olan şartlar anlatılmıştır.⁵⁵

Güneş ve Ay tutulmaları sırasında insanlarda hayret ve dehşete neden olduğu belirtilse de, tutulmaların doğal bir olay olduğu anlaşıldıktan sonra ne zaman gerçekleşeceğinin önceden tahmin etmeye çalışıldığı belirtilmiştir. Saros periyodu olarak belirtilen 18 sene 11 gün, 223 sinodik aydan ibarettir. Bu süre ile aynı şekilde meydana gelebilecek Güneş ve Ay tutulmalarının tespit edilebileceği belirtilmiştir. Saros periyodu boyunca toplamda 70 tutulma olacağı, bunlardan 41 tanesinin Güneş tutulması olduğu ama bu periyodun, Dünya'nın neresinde ne kadar süre ile tutulma olacağı bilgisini vermediği ifade edilmiştir. Bu bölümde 19. yüzyılda gerçekleşen bazı tam Güneş tutulmaları hakkında da bilgi verilmektedir: 1844 yılında Fransa'nın güneyinde; 1851 yılında Almanya'nın kuzeyinde; 1857 yılında İngiltere'de; 1860 yılında İspanya'nın kuzeyinde; 1868 yılında Asya'nın güney tarafında gerçekleşen tam Güneş tutulmaları gözlenebilmiştir. Bu tutulmalardan 1868 yılında gerçekleşen tutulmanın, Güneş'teki protüberans keşfedildiği tutulma olduğu ifade edilmiştir.⁵⁶

Kozmografya isimli kitapta, diğer eserlerde de olduğu gibi, Ay tutulmasının gözlenebileceği yerin daha fazla olduğu, bir sene içerisinde gerçekleşmesi beklenen

⁵² A.e., s.235-236.

⁵³ A.e., s.236-239.

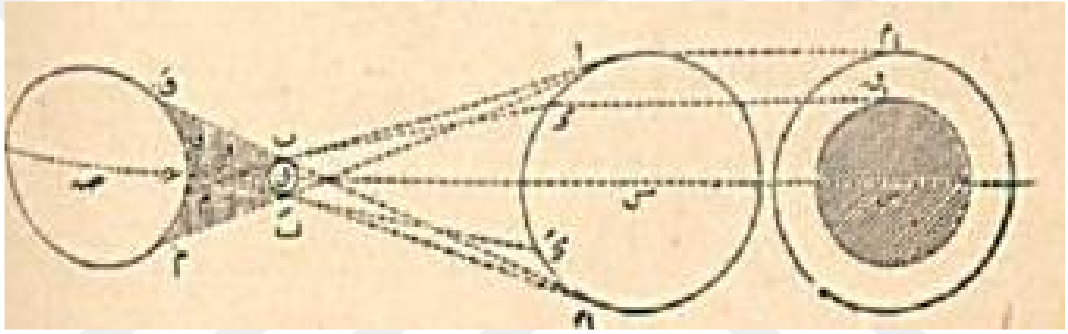
⁵⁴ A.e., s.240.

⁵⁵ A.e., s.241-244.

⁵⁶ A.e., s.244-246.

tutulma sayısının 7 ya da 2 olduğu; eğer bir sene içinde iki tutulma olursa, bu tutulmaların da Güneş tutulması olacağı belirtilmiştir. Tam Güneş tutulmasının aynı yerde nadiren meydana geldiği belirtilmiştir. Kitapta Paris'te 23 Ay tutulması, 39 Güneş tutulması görüldüğü belirtilmiştir.⁵⁷

Ay ve Güneş tutulmalarının tarihinin hesap yapılarak önceden belirlenebileceği ifade edilen Kozmografya'da tarihi yanlış verilen bir tutulmanın M.Ö. 610 yılında gerçekleştiğinin hesap yapılarak tespit edildiğini belirtmiştir.⁵⁸ Bölümün sonunda yer alan *Hülâsa* başlığı altında ise bölümde anlatılanlar bu sefer de özetlenerek verilmiştir.



Resim 4.8: Tutulma sırasında Yer, Ay ve Güneş'in bir hizada bulunması. Mustafa Reşid, *Kozmografya*, İstanbul: Karabet Matbaası, 1311.s.242.

Kozmografya, Çeviren Ahmed Ziya Akbulut. Eser, 1891 yılında Harbiye mektebinden mezun olan, 1927 yılında başmuvakkit olarak görev yapan Ahmed Ziya Akbulut (1872–1938) tarafından tercüme edilmiştir. Ressam da olan Akbulut, Sanâyi-i Nefîse Mektebi'nde (Güzel Sanatlar Akademisi) geometri, astronomi ve perspektif dersleri vermiştir. Ahmet Ziya bu kitabı İdadiye-i Şahane'de muallimlik yaptığı sırada Mekteb-i İdadiye-i Şahane'de okutulması için hazırlamış ve ilk baskısı 1314 (1896) yılında, ikinci baskısı 1320 (1902) yılında olmak üzere İstanbul'da Mekteb-i Fünun Harbiye-i Şahane matbaasında basılmıştır.⁵⁹ Altı bölümden oluşan kitabın, beşinci bölümü *Husûf, Kûsûf ve Med Cezîr* başlıklı olup, bölümün birinci faslı *Husûf-ı Kamer ve Kûsûf-ı Şems* şeklindedir. Bu bölümde, Güneş ve Ay tutulmaları tanımlanmıştır. Ay

⁵⁷ A.e., s.247.

⁵⁸ A.e., s.247-248.

⁵⁹ Ahmed Ziya Akbulut, *Kozmografya*, İstanbul: Mekteb-i Fünun Harbiye-i Şahane matbaası, 1314, Kapak.

tutulmalarının oluşumu şekillerle anlatılmış, Ay tutulmasının gerçekleşmesi için gereken şartlar hakkında bilgi verilmiştir. Her kavuşum zamanında neden Güneş tutulması olmadığına ve neden her karşı konum anında Ay tutulması olmadığına dair bilgi ve hesaplamalara yer verilmiştir.⁶⁰

Parçalı ve tam Ay tutulmaları tanımlanmış ve bu tutulmalar ile ilgili başlangıç ve bitiş anına kadar bilgi verilmiştir. Ay tutulmasının yaklaşık olarak iki saat süreceği belirtilmiştir. Atmosferin Ay tutulmalarına etkisine değinilmiş, Yer'in etrafını kuşatan atmosferdeki kırılma sebebiyle, tam Ay tutulması sırasında Ay'ın kırmızımtırak bir renkte görüleceği belirtilmiştir.⁶¹

Yeni ay yani kavuşum zamanlarında gerçekleşecek Güneş tutulmalarının çeşitleri tanımlanmış, Güneş tutulmasının gerçekleşmesi için gereken şartlar hakkında bilgi verilmiştir.⁶²

Güneş ve Ay tutulmaları arasındaki farklara da değinilmiştir. Ay tutulmalarının, Ay'ın ufkun üzerinde olduğu yerlerden görünebilecek iken, Güneş tutulmasının ise gölge ve gölge konisinin yakınındaki yerlerden gözleneceği aksi takdirde gözlenemeyeceği belirtilmiştir. Ay ve Güneş tutulmalarının tekrar edeceği süreye değinilmiştir. Dönemin diğer kitaplarında da olduğu gibi Saros devri içerisinde gerçekleşecek Ay ve Güneş tutulmalarına ilişkin bilgi ve bir sene içerisinde olabilecek tutulmalarla ilgili sayısal bilgilere yer verilmiştir. Herhangi bir yerde meydana gelecek olan Ay ve Güneş tutulmalarının saatlerinin hesaplanması için *Heyet-i Felekiye* kitaplarına başvurulması önerilmiştir.⁶³

İlm-i Heyet, Hasib Dinçsoy. Mekteb-i İdadiye'de okutulmak üzere Maarif-i Umumiye Nezaretinden alınan izin ile basılan *İlm-i Heyet*, Güneş ve Ay tutulmaları hakkında bölüm içeren bir diğer kitaptır. Bu eser, Darülfünun ve Mekteb-i Mülkiye'de katip olarak görevli, Mekteb-i İdadi-i Mülkiye'de astronomi, cebir, trigonometri ve mekanik muallimliği yapan Hasib Dinçsoy (ö.1934 sonrası) tarafından yazılmıştır.⁶⁴ Eserin iki baskısı bulunmaktadır. İlk baskısı H. 1326 (1908/9) yılında Karabet matbaasında basılmıştır. Eserin birinci baskısının önsözünde ikincisine nazaran daha fazla açıklama bulunmaktadır. Önsözde kolayca anlaşılabilir tarzda, sade bir dille ve her kısmında açıklama yapılarak kitabın ele alınacağı belirtilmiştir. Güneş, Ay,

⁶⁰ A.e., s.181-185.

⁶¹ A.e., s.185-188.

⁶² A.e., s.188-190.

⁶³ A.e.,s.190-191.

⁶⁴ Hasib Dinçsoy, *İlm-i Heyet*, İstanbul, Artin Asaduryan ve mahdumları matbaası, 1330, Kapak.

gezegenler ve diğerk gök cisimleri hakkında en son bilgilerin derlendiğı belirtilmiştir. Geometrinin ve hesap bilmenin astronomlar için önemli olduğu, astronomların belirli kurallara göre hazırlanan cetveller yaptıkları belirtilmiştir. Hasib Dinçsoy, telif ettiğı bu eserde hesap anlatacağını belirtmiştir.⁶⁵

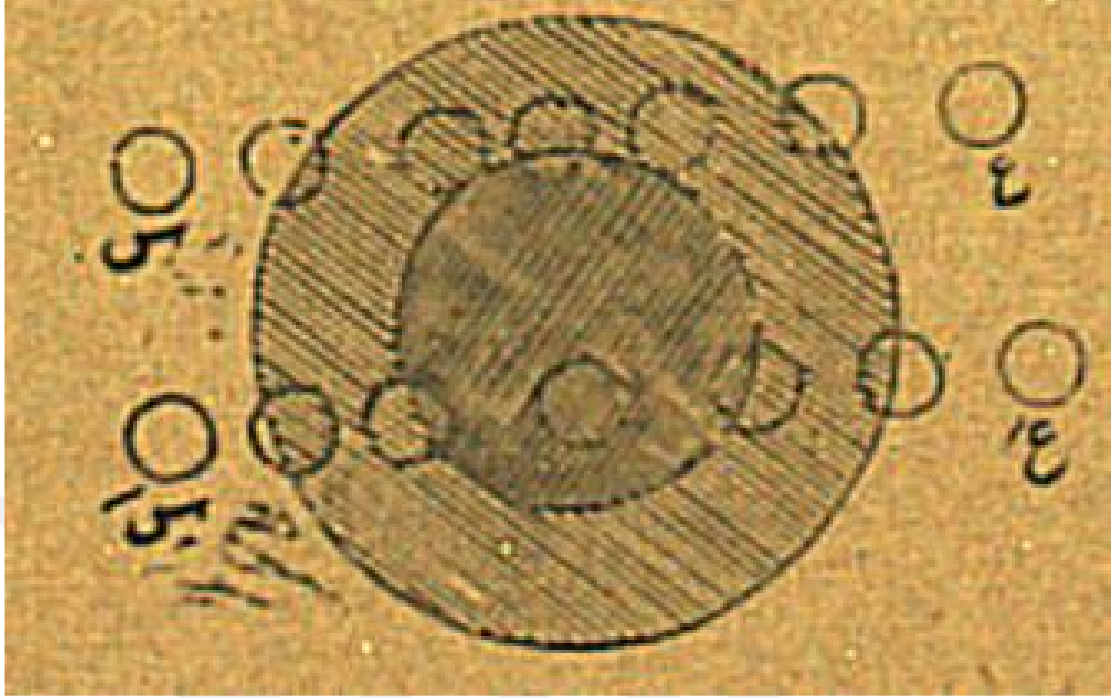
Altı bölümden oluşan kitabın, tutulmalar ile ilgili kısmı dördüncü bölümdedir. Ay ve Güneş tutulmalarının tanımı yapılmıştır, Ay tutulması açıklanmıştır. Çizilen şekillerle anlatım desteklenmiş, gölge konisi, yarı gölge anlatılmıştır. Tam ve parçalı Ay tutulması hakkında bilgi verilmiştir. Ay tutulmasının karşı konum yani Dolunay zamanlarında meydana geleceğı belirtilmiştir. Ay'ın yörüngesi, tutulma dairesine beş derecelik bir açı ile eğimli olduğundan her karşı konum zamanında Ay tutulması olmayacağı ifade edilmiştir. Ay tutulması için karşı konum zamanında Güneş, Yer ve Ay'ın bir istikamet üzerinde olması yani Ay ve Güneş'in aynı zamanda düğüm (ukde) noktalarına yakın olması gerektiğı belirtilmiştir. Ardından parçalı Ay tutulması anlatılmıştır.⁶⁶

Parçalı ve tam Ay tutulmalarının gerçekleşmesi için gerekli olan şartlar verilmiş, bu şartlar ile ilgili açıklamalar yapılmış, Ay tutulmasının aşamaları anlatılmıştır.⁶⁷

⁶⁵ A.e., 3+234, s.1-3.

⁶⁶ A.e., s.196-199.

⁶⁷ A.e., s.199-202.



Resim 4.9: Ay tutulmasının aşamaları. Hasib Dinçsoy, **İlm-i Heyet**, İstanbul: Artin Asaduryan ve mahdumları matbaası. 1330. S.202.

Bir Ay tutulmasının en fazla iki saat süreceği, Ay'ın gölge konisine girişi ve çıkışının da bu iki saatlik süreye eklendiğinde bu sürenin toplamda dört saati bulacağı belirtilmiştir. *Tenbih* kısmında ise Ay tutulmasının bütün bir yarım kürede görüneceği ifade edilmiştir. Atmosferin Ay tutulmalarına etkileri anlatılmış, ışığın kırılması nedeniyle tam Ay tutulması sırasında hafif kırmızı bir rengin ortaya çıkışı anlatılmıştır.⁶⁸

Ay tutulmasından sonra Güneş tutulması hakkında bilgi verilmiştir. Parçalı, tam ve halkalı olmak üzere Güneş tutulması çeşitlerine değinilmiştir. Güneş tutulmasının ne zaman meydana geleceği ve buna bağlı olarak kavuşma zamanları anlatılmıştır.⁶⁹ Her kavuşma zamanında neden Güneş tutulması olmadığı konusu açıklanmış, tam Güneş tutulmasının gerçekleşmesi için gerekli olan şartlar üzerinde durulmuştur. Ardından parçalı Güneş tutulmasının gerçekleşmesi için gerekli olan şartlar anlatılmıştır.

⁶⁸ A.e., s. 203-205.

⁶⁹ A.e., s. 205-206.

Tam Güneş tutulmasının aşamaları anlatılırken, Ay'ın gölge konisinin Yer'e değen kısmı pek küçük olduğundan ancak bu bölgede tutulma olacağı belirtilmiştir. Bu nedenle Güneş tutulmasının daha az yerden görüneceği *tenbîh* kısmında verilmiştir. Güneş tutulmasının Ay tutulmasından fazla olduğu, her 18 sene boyunca gerçekleşen 70 tutulmanın 41 tanesinin Güneş, 29 tanesinin Ay tutulması olduğu da diğer eserlerde olduğu gibi burada da belirtilmiştir.⁷⁰

Avalim-i Felekiye, Çeviren Ohannes Agopyan. Merzifon'da bulunan Anatolya Koleji'nde Osmanlı Edebiyatı muallimi olan Ohannes Agopyan tarafından tercüme edilmiştir. Kitap Darülfünun müderrisi Salih Zeki tarafından kontrol edilmiş olup, İstanbul'da 1909 yılında Boyacıyan Agop matbaasında basılmıştır.⁷¹ Yazar, *İfade-i Merâm* kısmında, İngiltere Kraliyet Gözlemevi müdür yardımcısının eserini kaynak olarak aldığını, ayrıca matematik ve astronomi muallimliği yapan Arakel Garabet Sivaslıyan'ın (1858-1915) okuttuğu derslerden de yararlandığını belirtmiştir.⁷²

Eser içerisinde Güneş ve Ay tutulmalarına ait bilgilerin bulunduğu kısım 54-77 sayfa aralığında, *Küsûf ve Husûf* başlığı altında yer almaktadır. Tutulmalara ilişkin tarihî kayıtların verilmesi ile konuya giriş yapan Ohannes Agopyan, konu ile ilgili açıklamaları maddeler halinde vermiştir.

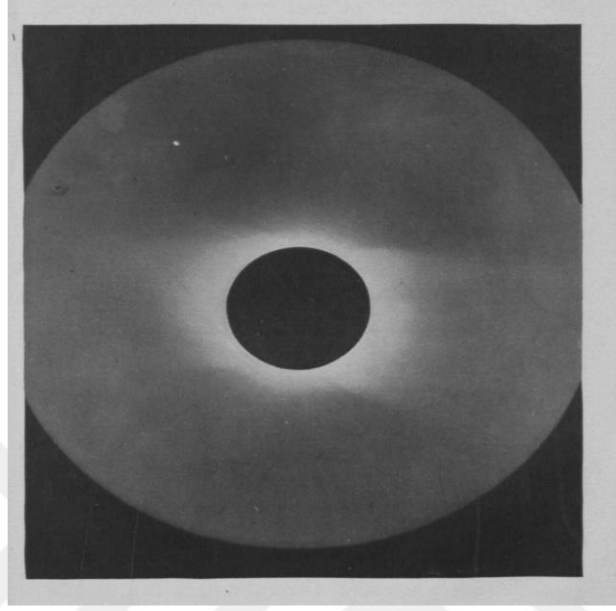
Güneş tutulmalarına dair en eski kayıtların Çin kaynaklarında olduğunu, bu kayıtları yapan müneccimlerin yaptıkları gözlem nedeniyle idam ettirildiği ve bu tutulma kayıtlarının İngiltere Astronomi Cemiyeti üyelerinden biri tarafından tespit edildiğini belirtmiştir. Güneş tutulmalarına ait bilgilere Yunan ve Roma kaynaklarında da rastlandığına değinen Ohannes Agopyan, Ay ve Güneş tutulmalarına ait cetvellerle bir tutulmanın bir daha nerede ve ne zaman olacağının ya da geçmişte ne zaman gerçekleştiğinin tespit edilmesinin mümkün olduğu belirtilmiştir. Miletli Thales'in tam Güneş tutulmasının tarihini tespit etmek için cetvellerden yararlandığı ve tutulmanın M.Ö. 28 Mayıs 585 tarihinde gerçekleştiği belirtilmiştir. Bu tutulmaya dair Herodot'un da bilgi verdiği, Lidyalılar ve Medler arasındaki savaşın altıncı yılında gerçekleşen Güneş tutulmasının yarattığı dehşetle her iki tarafın barış yaptığı ve savaşın

⁷⁰ A.e., s.207-211.

⁷¹ Ohannes Agopyan, **Avalim-i Felekiye**, İstanbul, Boyacıyan Agop matbaası, 1909, Kapak.

⁷² A.e., s.1.

sonlandırıldığı belirtilmiştir. Heredot'un bu tutulma dışında da tutulmalar ile ilgili kaydı olduğu ifade edilmiş ve tarihte önemli olan birkaç tutulmadan daha bahsedilmiştir.⁷³



Resim 4.10: Tam Güneş tutulması. Ohannes Agopyan, **Avalim-i Felekiye**, İstanbul: Boyacıyan Agop matbaası, 1909, s.56-57 arası.

Eserde Güneş tutulmasının tanımı yapılmış, türleri hakkında bilgi verilmiş, tutulmanın gerçekleşmesi için gereken şartlar açıklanmıştır. Tam Güneş tutulmalarının nadiren gerçekleştiği bu nedenle de dikkat çektiği belirtilmiştir. Tam Güneş tutulmasının 1 dakikadan 7 dakikaya kadar sürebileceğini ifade eden Ohannes Agopyan, 18 Mayıs 1901 günü gerçekleşen tutulmanın 6 dakika sürdüğünü belirtmiştir.⁷⁴

Tam Güneş tutulması sırasında astronomların dikkatini çeken dört çeşit olay olduğu belirtilmiştir. Bunlar, Ay'ın karanlık tarafını kuşatan Güneş Tacı (Korona, *İklîl-i Şems*); Güneş tamamen karardıktan sonra *Baily tespîhi* denilen noktaların gözleendiği; Ay'ın etrafında pembe ya da gül rengine görülen çıkıntılar (protuberans); tam Güneş tutulmasının gerçekleştiği yerlerde çeşitli hayvanlara olan etkileridir.⁷⁵

Ohannes Agopyan, pek çok astronomun dikkatini çeken parlaklığın (Güneş Tacı), 3 Mayıs 1715 tarihinde gerçekleşen Güneş tutulması sırasında Halley'in

⁷³ A.e.,s.54-58.

⁷⁴ Ohannes Agopyan, **Avalim-i Felekiye**, İstanbul: Boyacıyan Agop matbaası, 1909, s.58-60.

⁷⁵ A.e., s.61.

dikkatini çektiği ve tarif edildiğini belirtilmiştir. Bu olay, tam tutulmadan hemen önce Ay'ın etrafında inci gibi parlak beyaz bir ışık olarak gözlenmektedir. Aynı tutulmayı gözlemleyen Fransız astronom Dehluvil(?) tacın koyu kırmızı renkte olduğunu belirtmiştir.⁷⁶ Ayrıca İtalya'nın Pavia şehrinde 8 Temmuz 1842 günü meydana gelen tam Güneş tutulmasını gözlemleyen İngiliz astronom Francis Baily'nin korona gözlemi yaptığını ve aynı tutulmanın Torino şehrinde George Airy tarafından da donuk beyaz renkte gözlemlendiğini ifade etmiştir. 28 Temmuz 1851 tarihinde meydana gelen tam Güneş tutulması esnasında bulutsuz bir hava olduğundan, korona gözleminin başarı ile gerçekleştiği beliren Ohannes Agopyan, 1842 yılından itibaren gerçekleşen her Güneş tutulmasında koronanın gözlemine önem verildiğini ve çoğu astronomun bu olayın Kromosferden kaynaklandığını düşündüğü belirtilmiştir. 12 Aralık 1871 tarihinde gerçekleşen tutulmanın çeşitli yerlerden çekilen fotoğrafları ile koronanın Güneş'e ait olduğunun netleştirildiği belirtilmiştir. Koronanın yapısı ve içeriği üzerine incelemeler yapıldığı da ifade edilmiştir.⁷⁷

Avalim-i Felekiye'de tam Güneş tutulması esnasında Ay'ın etrafında görülen kırmızı ve düzensiz çıkıntılardan da bahsedilmektedir. 7 Ağustos 1868 yılında meydana gelen tam Güneş tutulması sırasında bu çıkıntıların spektroskop aleti ile gözlemlendiği belirtilmiştir. 1 Kânûn-ı sâni 1889 tarihindeki tam Güneş tutulmasının Kaliforniya'dan Lewis A. Swift (1820-1913) tarafından yapılan gözlemleri sırasında bu çıkıntıların altı tanesinin keşfedildiği, farklı tarihlerde yapılan gözlemler sırasında ise farklı renklerde gözlemlendiği belirtilmiştir.⁷⁸

Tam Güneş tutulması sırasında oluşan karanlığın herkes üzerinde bir korku ve heyecana neden olduğundan bahsedilmiştir. George Airy'nin 1848 yılındaki tutulma ile ilgili görüşlerine yer verilmiştir. Bu tutulma sırasında şiddetle artan karanlığın dehşete neden olduğu, daha önce gözlenmeyen bir bulutun hızla zemine doğru gelir gibi görüldüğü belirtilmiştir. 1851 yılında Norveç'te Kristiansand şehrinde gözlenen tam Güneş tutulmasının adaların etrafındaki suların koyu kırmızı ve adaların koyu sarı olarak görünmesini sağladığından gözlem yapmaya gelen astronomları heyecanlandığı ifade edilmektedir. Bu Güneş tutulmasına dair İngiliz bir kadının görüşlerine de yer verilmiştir. Tam Güneş tutulmaları sırasında oluşan karanlığın

⁷⁶ A.e., s.61-62.

⁷⁷ A.e.,s.61-63.

⁷⁸ A.e., s.64-66.

hayvanlar ve bitkiler üzerinde garip etkileri olduğu belirtilmiştir. 9 Temmuz 1842 tarihinde basılan bir Fransız gazetesinde Alp dağlarında koyunlarını otlatan kız çocuğunun yaşadığı korku anlatılmıştır. 1851 yılındaki Güneş tutulmasında Rus bir atlı subayın, atının kapıldığı dehşetten dolayı zabiti neredeyse nehre attığı belirtilmiştir. 1871 yılında Hindistan’da bir kalede teleskop, spektroskop ve başka aletlerle gözlem yapılırken toplumun farklı sınıfından olan kişilerin kapıldıkları korku nedeniyle kaleye girmeye çalıştıkları anlatılmıştır. İnsanlar feryat etmiş, kendilerine özgü ziller ile ses yapmış, tüfeklerle ateş etmişlerdir. Kurban vermek için ateş yakmışlar ve bu ateş görevliler tarafından söndürülmüştür.⁷⁹

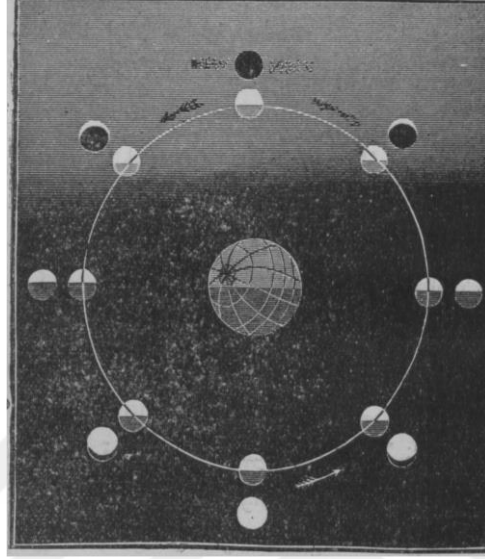
Güneş tutulması sırasında hayvanlar arasında en çok kuşların korktuğunu ifade eden Ohannes Agopyan, tavukların kümeslere kaçıştıklarını, kuşların bir yerlere sindiğini anlatmıştır. 1842 yılında Baily, tutulmadan önce uçuşan kırlangıçların, tutulma sırasında yok oldukları fakat tutulma biter bitmez tekrar uçmaya başladıklarını belirtmiştir. Başka tutulmalar sırasında da hayvanların yaşadıkları örnek olarak verilmiştir. Afrika’da rasathane müdürü Peters’in 7 Ağustos 1869 günü meydana gelecek tutulma nedeniyle, bir yerliye tutulmadan önceki gün “Yarın saat beşe çeyrek kala tavukların kümese gidecekler, dikkat et, ne yaparlarsa bana söyle” dediği aktarılmıştır. Ertesi gün gelen yerlinin, tavuklarının bu şekilde davranacağını ne zamandan beri bildiğini sorması üzerine Peters bir seneden beri bildiğini söylemiş, yerli bu cevaba şaşırmıştır. Güneş tutulması sırasında oluşan karamanın bitkileri de etkilediği akasya gibi narin ve nazik ağaçların yapraklarının buruştuğu ve kapandığı belirtilmiştir.⁸⁰

Güneş tutulması ile ilgili verilen bilgi ve örneklerden sonra Ay tutulmaları konusuna geçilmiştir. Güneş tutulmaları kadar önemli olmasa da hayret edilecek bir olay olduğu ifade edilen Ay tutulmalarının tam ve parçalı olabileceği, 1 saat 50 dakika kadar sürebileceği, Ay’ın penumbraya ilk temasından son temasına kadar geçen sürenin en fazla 5 saat 30 dakika olduğu belirtilmiştir. Batlamyus’un *Kitab-ı Mecistîsine* (Almagest) göre en eski Ay tutulması kayıtlarının Kaldeliler tarafından tutulduğu belirtilmiştir. Tarihte önemli Ay tutulmalarıyla ilgili örneklerle yer verilmiştir. Cahil insanların, Ay ve Güneş tutulmalarını kötü bir olayın işareti olarak gördükleri, fakat ulum ve fününun insanlar üzerindeki etkisiyle bu durumun yavaş yavaş ortadan

⁷⁹ A.e., s.67-71.

⁸⁰ A.e., s.71-74.

kalktığına değinilmiştir. Yağmur, kar, rüzgar gibi sıradan bir doğa olayı olsa da bunlara göre nadir olarak gerçekleştiğinden bu doğa olaylarıyla arasında bir fark olduğu düşünülmüştür.⁸¹



Resim 4.11: Ay tutulmasının oluşumu ve türleri. Ohannes Agopyan, **Avalim-i Felekiye**, İstanbul: Boyacıyan Agop matbaası, 1909, s.75.

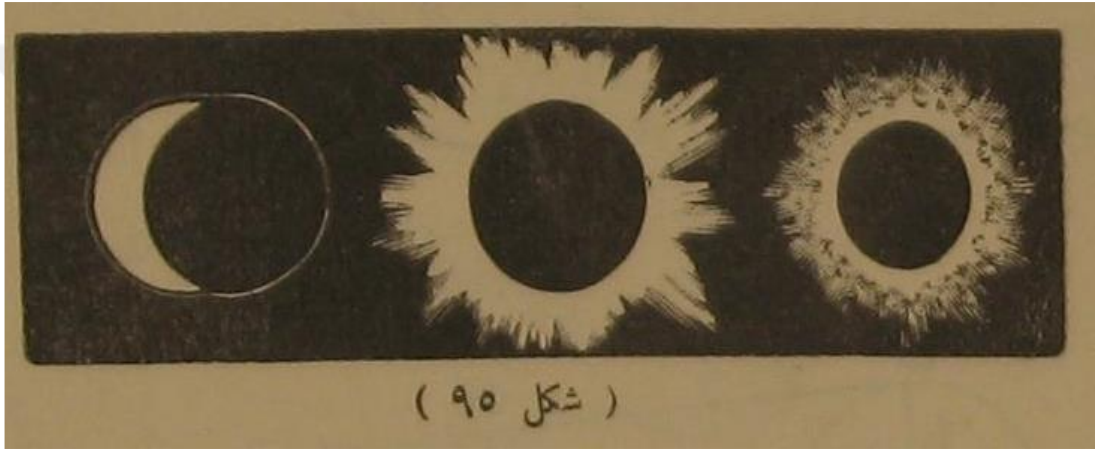
Yeni Kozmografya, Salih Zeki. Salih Zeki'nin, Fransızca eserlerden yaptığı tercüme ile derleyerek hazırladığı **Yeni Kozmografya** isimli eseri, H.1331 (1912/1913) yılında İstanbul'da Matbaa-ı Âmire'de basılmıştır. Matbaa-i Umumiye Nezaretinin izni ile basılan bu eser, 14 bâb ve *lâhik* olarak adlandırılan ekten oluşmaktadır. Ay takvimi ve Güneş takvimi için bilgiler verdiği ek bölümünde, kendi yazdığı bilgiler yer almaktadır.⁸² Eserin on birinci bölümün birinci kısmında, Güneş ve Ay tutulmaları hakkındaki bilgiler yer almaktadır. Ay tutulmalarıyla başlayan bu bölümde, gölge konisi, bu gölge konisine Ay'ın gölge konisine girmesiyle oluşan Ay tutulması ve çeşitleri tanımlanmıştır. Ay tutulmasının yalnızca Yer, Güneş ile Ay arasında bulunduğu anda yani karşı konum durumunda meydana geleceği ancak her karşı konum zamanında da neden Ay tutulmasının gerçekleşmeyeceği anlatılmıştır. Ay'ın 5° olan eksen eğikliği, Ay'ın gölge konisinin altından veya üstünden geçiyor olması nedeniyle her zaman Ay tutulması olmayacağını belirtmiştir. Ay tutulmasının nerede ve hangi şekilde görülebileceği sorusunun ise yapılan hesaplamalarla belirlenebileceğini ve hiçbir tam Ay tutulmasının iki saatten fazla sürmeyeceğini

⁸¹ A.e., s.74-77.

⁸² Feza Günergun, "Salih Zeki ve Astronomi: Rasathane-i Amire Müdürlüğü'nden 1914 Tam Güneş Tutulmasına", **Osmanlı Bilimi Araştırmaları**, Cilt VII, No: 1, 2005.s.108.

belirtmiştir. Ay tutulmasının gerçekleşme aşamaları hakkında bilgi veren Salih Zeki, Ay tutulması sırasında bazen gözlenebilen hafif kırmızı bir rengin atmosferdeki ışığın kırılması sonucu gerçekleştiğini belirtmiştir.⁸³

İkinci kısım ise Güneş tutulmaları hakkındadır. Bu bölümde Güneş tutulmalarının nasıl gerçekleştiği, çeşitleri ve bu tutulmaların gerçekleşmesi için gerekli olan şartlar açıklanmıştır. Tutulmanın gerçekleşmesi için Ay'ın tutulum dairesine olan mesafenin 23°'den az olması gerektiği belirtilmiştir.⁸⁴



Resim 4.12: Güneş tutulmasının çeşitleri hakkındadır. Soldan sağa parçalı, tam, halkalı Güneş Tutulması. Salih Zeki, **Yeni Kozmografya**, İstanbul, Matbaa-i Âmire, 1331, s.199.

Ay tutulmasının Güneş tutulmalarına oranla Yer üzerinde daha fazla gözlenebileceği, tam Güneş tutulmasının ise hiçbir zaman 8 dakikadan fazla sürmeyeceğini belirten Salih Zeki, İstanbul'da ise bu sürenin 6 dakika 30 saniyeyi geçemeyeceğini belirtmiştir.⁸⁵

Salih Zeki, uzun bir süre tutulma tahminleri için kullanıldığını ifade ettiği saros periyodunu da açıklamıştır. Kaldelilerin her 18 yıl 11 günde aynı şekilde tutulmaların tekrar ettiğini keşfettiklerini ifade eden Salih Zeki daha mükemmel ve güvenilir sonuçların elde edildiği zîclerin (cedâvil-i nücûmiye) kullanıldığını belirtmiştir. Güneş ve Ay tutulmalarının bu zîcler yardımı ile senelerce hesaplanacağını ve birkaç

⁸³ Salih Zeki, **Yeni Kozmografya**, İstanbul, Matbaa-i Âmire, 1331, s.194-198

⁸⁴ **A.e.**, s.199.

⁸⁵ **A.e.**, s.199-202.

saniyelik bir farkla tutulmaların saatinin, uzunluğunun, bitişinin önceden belirlenebileceğini ifade etmiştir.⁸⁶

4.3. İLERİ SEVİYEDEKİ DERS KİTAPLARINDA TUTULMA BİLGİSİ

İlm-i Hey'et, Mehmed Re'fet. Mekteb-i Harbiye'den baytar olarak mezun olan Mehmed Re'fet Paşa (ö.1301/1884), yaşadığı yüzyılın önemli asker ve devlet adamlarındandır.⁸⁷ Tıp ve veterinerlik konularında kitapları bulunan Refet Paşa, H.1275 (1858/59) yılında Fransızca'dan Türkçe'ye J.J. Guilloud'un askeri okullarda okutulmak amacıyla yazdığı astronomi eserini *İlm-i Hey'et* adıyla tercüme etmiştir.⁸⁸

Eserin önsözünde bulunan; “ ...*Fransa erkân-ı Harbiye yüzbaşlarından Mösyö Giyu'nun altı bâb ve bir hâtıme üzere kaleme aldığı hey'et-i cedîdin...*”⁸⁹ cümlesinden J.J. Guilloud ve eseri hakkında bilgi ediniyoruz. Çalışmamız sırasında yapmış olduğumuz araştırmalar sonucunda J.J. Guilloud'a dair bilgi edinmekte zorlanmamıza rağmen Refet Paşa'nın, J.J. Guilloud'un 1850 yılında Paris'te basmış olduğu *Cours de Cosmographie* adlı eserinden yararlanmış olduğunu düşünmekteyiz.

Refet Paşa'nın iki ciltten oluşan çevirisi, bir önsöz ve 6 bölümden oluşmaktadır. İlk üç bölümü birinci ciltte yer alır. Bölümlerin altında anlatılan konular “ders” şeklinde verilmiştir. Çalışmamızın konusunu oluşturan Ay tutulmalarına ilişkin konular üçüncü bölüm on yedinci ders ve on sekizinci ders başlıkları altında ve Güneş tutulmaları ile ilgili olan kısım ise on dokuzuncu ders ve yirminci ders başlıkları altında yer almaktadır. Tutulmalara dair hesaplamalarda kullanılacak bazı parametreler ise tutulmalar konusu verilmeden önceki bölümlerde anlatılmıştır. Eser, yazıldığı dönem içerisindeki diğer eserler de göz önünde bulundurulduğunda, küresel astronomi eseri niteliğindedir.

Eserin tutulmalar ile ilgili olan kısmı, Ay tutulmasını oluşturan durumların anlatılması ile başlamaktadır. Burada gölge konisinin oluşumu, Ay tutulmasının dolunay zamanlarında gerçekleştiği ve tutulum dairesi gibi konular anlatılmıştır.

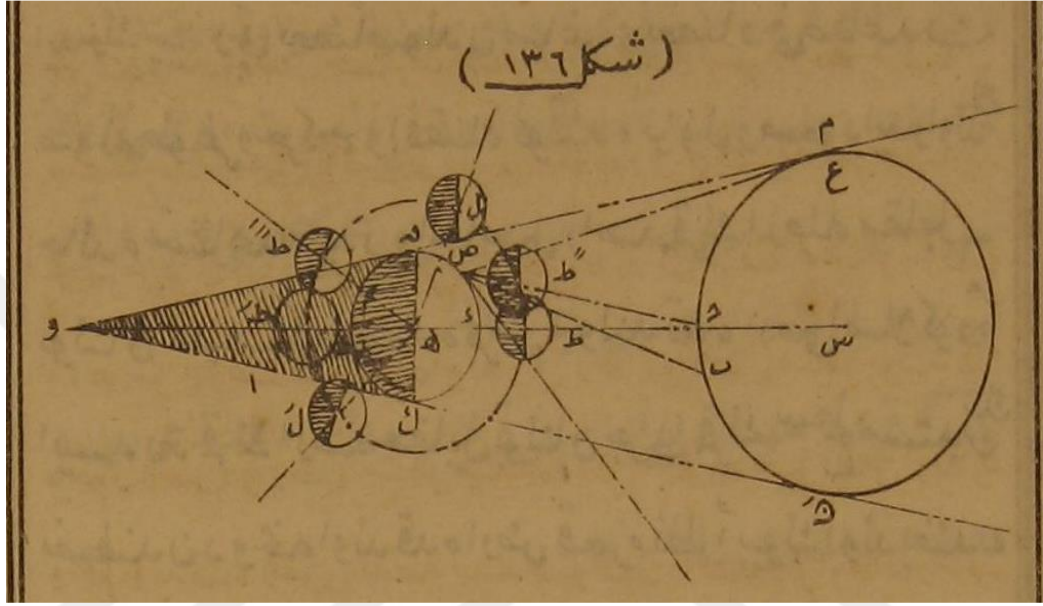
⁸⁶ A.g.e., s.202-204.

⁸⁷ Ekmeleddin, İhsanoğlu, **Osmanlı Bilim Mirası İkinci Cilt Önemli Âlimler ve Eserler**, İstanbul, Yapı Kredi Yayınları, 2017, s. 698.

⁸⁸ J.J. Guilloud, **İlm-i Hey'et**, çev. Mehmed Re'fet, Mekteb-i Harbiye-i Cenab-ı Mülûkâne Tabhanesi, 1275, 24+487s.

⁸⁹ J.J. Guilloud, **İlm-i Hey'et**, çev. Mehmed Re'fet, Mekteb-i Harbiye-i Cenab-ı Mülûkâne Tabhanesi, 1275, 23.

Güneş ve Ay tutulması genelde *husûf* olarak nitelendirildiğinden tutulum dairesine *husûf* dairesi de denildiği; Ay'ın merkezi ile zodyağın kesiştiği açı Güneş ve Ay'ın meridyeni üzerinde olmadığına, bir süre Ay ve Güneş tutulmalarının gerçekleşmeyeceği belirtilmiştir.⁹⁰



Resim 4.13: Ay tutulmasının oluşumu. J.J. Guillaud, *İlm-i Heyet*, Çev. Mehmed Re'fet, C.I, 1859, s.406.

Daha sonra Ay tutulmaları ile ilgili genel bir bilginin yer aldığı kısım gelir. Ay tutulmasının çeşitleri olan parçalı ve tam tutulmalar, ışığın kırılmasının Ay tutulmasındaki etkisi, Ay tutulmasının aşamaları, tutulma anında Ayın etrafındaki kırmızı ışığın sebebi, atmosferde ışığın kırılması ile Ay tutulması anında kırmızı renk gözlenmesi anlatılmıştır. Ay tutulması sırasında görülen siyahlığın Yer'in gölgesi olduğu ve gölgeden yola çıkılarak Yer'in küre şeklinde olduğunun ispat edildiği belirtilmiştir.⁹¹

Ay tutulmasının tahmini için Kaldelilerin kullandıkları Saros devresini, kullanmanın mümkün olduğu belirtilmiştir. Buna göre geçmişte Ay tutulması tahmini için Mezopotamya'da Saros devresi yani 18 yıl 11 günlük 223 Kameri ay kullanılırdı. Ancak Ay düğümlerinin Güneş düğümlerinden biriyle iki kez uyumlu olması için gereken süre bir yıldız yılı olmayıp belki düğümlerin hareketlerinden kaynaklanan aynı (346,618) günden biraz küçük olduğundan aynı süre yaklaşık 19 sene (6585/76) gün

⁹⁰ A.e., s.405-408.

⁹¹ A.e., s.408-419.

olur. Saros devresinin kullanılması hatalara neden olduğundan ve yaklaşık bir değer verdiğinden bu sistemin tutulmaların haber verilmesinde terk edildiği belirtilmiştir. Yıldızın gökte bulunduğu yerler cetvellerde ve rasat takviminde yazılı olduğundan husûfun ne zaman olacağı ve Ay'ın şekli ortaya konur.⁹²

Ay tutulmasını haber vermeye dair konuların gerektiği gibi anlatılabilmesi için Ay, Dünya'ya kadar olan yarıçap mesafesinin sabit kabul edildiği bir gök küre üzerinde kabul edilir. Ay, gök kürenin ekseninde hareket ettirilir ya da gök küre gölge konisini daire şeklinde kaplayacağından aynı dairenin Ay ile hareket ettiği kabul edilir. Ayrıca zodyak üzerinde harekete eden Güneş de gölge konisinin gökküresi ile olan ilişkisine bağlı olarak aynı dairenin zodyak üzerinde devrettiği kabul edilir. Gök küresi üzerinde iki daire oluşur, biri Ay'ın arakesitinin diğeri Güneş'e kadar uzanan gölge konisinin aynı küreyi kesmesiyle ortaya çıkan dairedir. Bu dairelerden biri Ay'ın merkezi ve diğeri Zodyak üzerinde hareket edeceğinden herhangi bir vakitte gökyüzünde birbirlerine karşı durumları husûfun vuku bulup bulmayacağını belirtir. Bundan böyle Ay ve Güneş'in arakesiti olan daireler hareket ettirilerek Ay tutulmasının ne şekilde olacağı hesaplanır.⁹³

Ay tutulmasının ne zaman gerçekleşeceğini belirlenmesi için karşı konum zamanında düğüm noktasına yaklaşıncı tutulmanın olacağı belirtilir. Düğüme olan mesafe $9^{\circ} 31''$ dan küçük ise tutulmanın gerçekleşeceği, $12^{\circ} 3''$ den küçük olursa tutulmanın gerçekleşmesinin şüpheli olduğu belirtilmiştir. Bu durumda tutulmanın olup olmayacağını hesaplanması için başka bir hesaplama yapılması gerekmektedir. Eğer mesafe $12^{\circ} 3''$ den büyük olursa Ay tutulması gerçekleşmez.⁹⁴

14 Teşrîn-i evvel 1856 günü gerçekleşecek olan Ay tutulması için hesaplama yapılmıştır. Burada yer alan verilere göre;

Şemsin tûlu (Güneş boylamı): $200^{\circ} 47' 37'', 1$

Merkez-i Şemse ziyâde yakın bulunan ukdenin tûlu (Güneş merkezine yakın bulunan düğüm noktası boylamı): $194^{\circ} 56' 02'', 42$

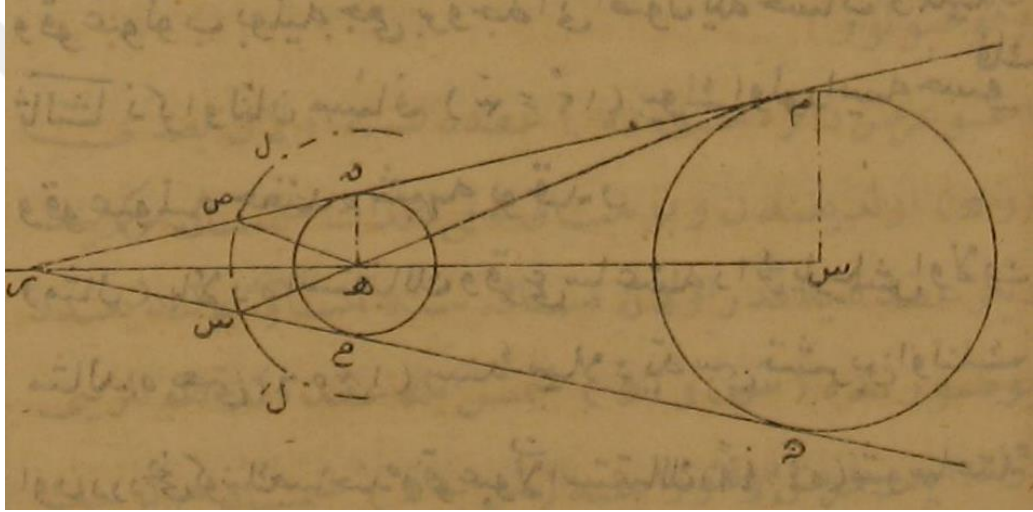
⁹² A.e., s.419-420.

⁹³ A.e., s.420-421.

⁹⁴ A.e., s.421-424.

Bu iki tül arasındaki mesafe (Bu iki boylam arasındaki mesafe): $5^{\circ} 51' 34'',68$ olduğundan yani $9^{\circ} 31'$ küçük olduğundan tutulmanın gerçekleşeceğinin kesin olduğu belirtilmiştir.

Bir tutulmanın olup olmayacağının belirlenmesinin ardından gölge dairesinin çapı hesaplanarak saati belirlenmeye çalışılır. Gölgenin çapının (daire-i zılliye'nin kutru) bilinmesinin Ay tutulmalarının önceden haber verilmesinde önemli olduğu belirtilir, bu nedenle çapın hesaplanması için gereken yöntem anlatılmaktadır.⁹⁵



Resim 4.14: Gölge dairesinin çapının ölçülmesi. J.J. Guilloud, **İlm-i Heyet**, Çev. Mehmed Re'fet, C.I, 1859, s.424.

Herhangi bir saat için Ay ile Güneşin yatay paralaks açısı değeriyle Güneşin yarıçapının miktarı belirtilen yöntem aracılığıyla şekilde yeri belirtildiğinde aranan saate göre gölge dairesinin yarıçapı ya da çapı belirlenir.⁹⁶

Mesela 14 Teşrîn-i evvel 1856 gününün sabahında $54' 49''$ da ortaya çıkan karşı konum anının değerleri rasat takviminden belirlenir.

Kamerin ihtilâf- ı manzar-ı ufkîsi (Ay'ın paralaks açısı) = $61' 26'',3$

Şemsin ihtilaf-ı manzar-ı ufkîsi (Güneş'in paralaks açısı) = $00' 08'',6$

⁹⁵ A.e., s.424-425.

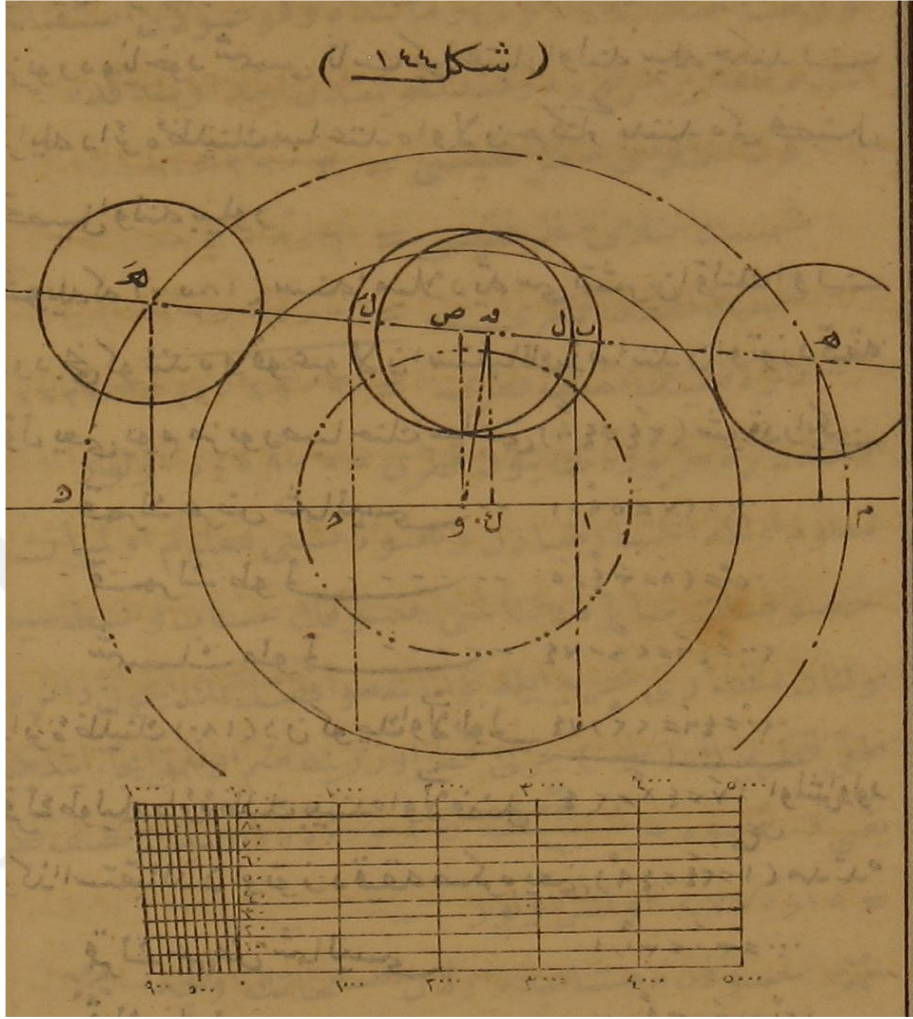
⁹⁶ A.e., s.425-426.

Şemsin nısf-ı kutru (Güneş'in yarıçapı) = 16' 05'',0

Daire-i zılliyyenin nısf-ı kutru (Gölgenin yarıçapı) = 2729'',9 = 45' 29'',9

Daire-i mezburenin bütün kutru (ismi yukarıda geçen bütün dairenin çapı) = 5459'',8 olur.

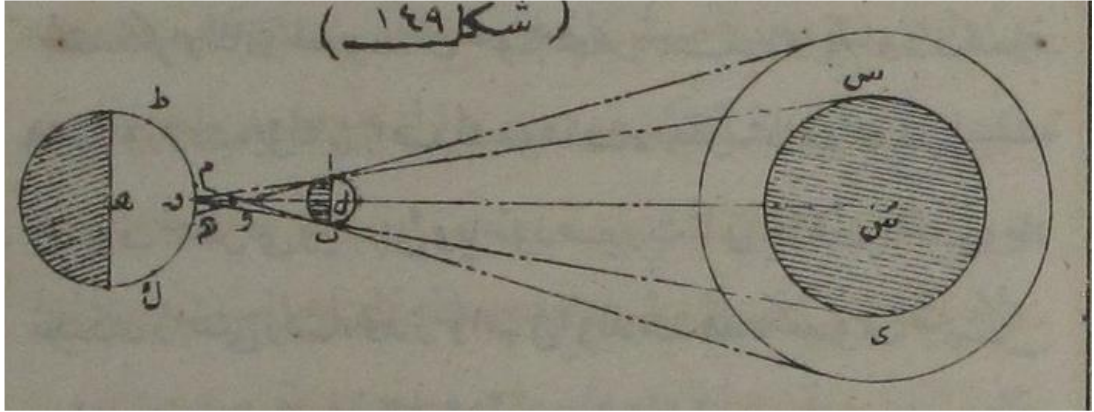
Ay tutulmasının tam mı yoksa parçalı mı olacağının tespiti edilmesi ve yapılan çizimler üzerinden tutulmaların başlangıcı, ortası ve sonunun hesaplanarak nasıl belirleneceği anlatılmaktadır. Ardından Dünya'dan Ay tutulmasının gözlenebileceği yerlerin belirlenmesi için gerekli olan işlemler ve özel olarak herhangi bir tutulmanın İstanbul'dan görünüp görünemeyeceğinin hesaplanması anlatılmıştır.



Resim 4.15: Gölge dairesinin yarı çapı baz alınarak yapılan ölçeklendirme ile tutulma hattının hesaplanması. J.J. Guilloud, **İlm-i Heyet**, Çev. Mehmed Re'fet, C.I, 1859, s. 428.

Birinci cildin son iki bölümü Güneş tutulmalarına ayrılmıştır. Bu bölümde On Dokuzuncu Ders başlığından itibaren Güneş tutulmaları hakkında bilgi verilmiştir. Güneş tutulmalarının kavuşum zamanlarında meydana geldiği belirtilmiştir. Tam ve parçalı Güneş tutulmaları hakkında bilgi verilmiştir.⁹⁷

⁹⁷ A.e., s.438-439.



Resim 4.16: Güneş tutulmasının oluşumu. J.J. Guillaud, **İlm-i Heyet**, Çev. Mehmed Re'fet, C.I, 1859, s.441.

Tutulmanın başka yerlerde nasıl görüldüğü üzerinde durulmuştur. Bir yerde tam tutulma olarak gerçekleşen Güneş tutulmasının başka yerlerden cüz'î ve halkavî olarak görülebileceği belirtilmiştir. Gerçekleşecek olan Güneş tutulmasının gözlenebileceği yerler, nasıl ve ne zaman görüneceği, Güneş tutulmasının gerçekleşeceği yerlerin önceden belirlenmesinin mümkün olduğu üzerinde durulmuştur. Bir tutulmanın gölge konisine girişinden ortasına kadar olan zamanın hesaplanabileceği ve bu hesabın aşamaları anlatılmıştır. Tam ve parçalı Güneş tutulmalarının nerelerden görülebileceğinin hesaplanması verilmiştir. Güneş tutulmasının belirli yerlerde ve tüm yer kürede olmak üzere iki şekilde görülebileceği belirtilmiştir.⁹⁸

Bir tam Güneş tutulması esnasında Ay'ın Güneş yüzeyini kapatması sırasında Ay'ın etrafında taç şeklinde bir görüntü oluştuğu belirtilmiştir. Bu görüntünün Ay kaynaklı mı yoksa Güneş kaynaklı mı olduğu üzerine pek çok çalışmanın olduğu, bu çalışmalardan birinin de 1842 yılında gerçekleşen tam Güneş tutulması sırasında gerçekleştiği belirtilmiştir. Taç şeklindeki bu görüntünün tam Güneş tutulmaları sırasında gözlenmesinin mümkün olduğu, parçalı Güneş tutulmalarında bu konuda gözlem yapılamayacağı ifade edilmiştir.⁹⁹

Güneş tutulmalarının sayısı olarak Ay tutulmalarından daha fazla gerçekleştiği ve yapılan gözlemlerle sabit bir veri halini alan 18 sene 11 günlük dönem içerisinde 41 adet Güneş tutulması 29 adet ay tutulması olacağı belirtilmiştir. Bir sene

⁹⁸ A.e., s.440-441.

⁹⁹ A.e., s.441.

içerisinde gerçekleşecek olan Ay ve Güneş tutulmalarının en fazla yedi en az iki adet olabileceği belirtilmiştir. Güneş tutulmaları Ay tutulmalarından fazla olsa da yalnız bir bölgede gerçekleştiğinden Ay tutulmasından daha az gözlemlenir. Ay tutulmaları daha fazla yerlerden gözlenmektedir. Belirli bir yerde gözlenecek olan tam Güneş tutulmalarının iki ya da üç yüzyılda bir gözlenebileceğini ve bu olayın nadiren gerçekleştiği belirtilmiştir. Güneş tutulmalarının önceden haber verilmesinin Kaldeliler tarafından ortaya konan “Saros tarihi” ile mümkün olduğu belirtilmiştir. 18 yıl 11 günde ya da 19 yıl *devr-i kamerde* ya da 223 Kameri ayda tutulmaların tekrar ettiği ve bu nedenle önceden tahmin edildiği belirtilmiştir. Bu şekilde tutulmaların önceden tahmin edilebilmesinin Ay tutulmalarında daha etkili olduğu belirtilmiştir. Çünkü Ay tutulmalarının belirli bir yerde daha fazla görüneceği belirtilmiştir. Fakat nadiren gerçekleştiğinden Güneş tutulmalarının ancak gerçekleşip gerçekleşmeyeceğinin Saros periyodu ile ortaya konabileceği belirtilmiştir. Güneş tutulmanın gözleneceği yerin tespiti için ayrıca işlem yapılması gerektiği belirtilmiştir. İşlemler hakkında bilgi verilmiştir. Güneş tutulmasının gerçekleşeceği yerlerin belirlenmesi için önerilen ilk işlem “mürtesim usulü” ile hesap yapılmasıdır. Bu usul resim üzerinden hesap yapılması şeklindedir. Astronomlar tarafından 12 parçaya ayrılan Ay’ın çapı ile Güneş tutulmasının kaç adet olacağına dair bilgi edinilebileceği belirtilmiştir. Ayrıca tutulma sırasında Güneş’in ne kadarının örtüleceğinin şu kadar parmak şeklinde ifade edileceği belirtilmiştir. Bu usul ile ilgili hesaplamalar, Cassini ve Lalande zîclerinde verilenler ile uyumludur (bkz. Bölüm 3.1.2 ve 3.1.3.).¹⁰⁰

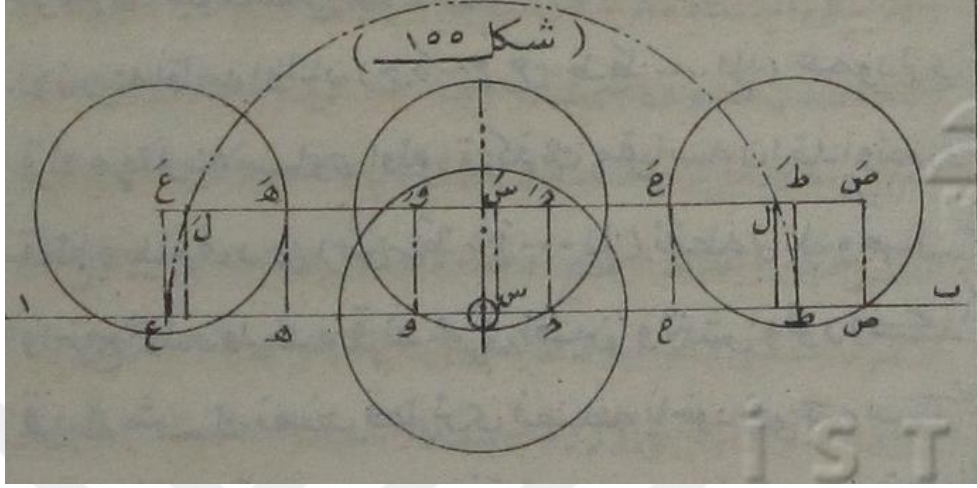
Gerçekleşecek olan Güneş tutulmalarının gözlenip gözlenemeyeceğinin belirlenmesi için yapılacak diğer bir işlem ise *Küre-i sınaî* ya da bir harita üzerinde tutulmanın gerçekleşeceği yerlerin çizilerek tam ya da halkalı tutulmanın gözlenebileceği yerlerin belirlenmesidir. Bu hesabın yapılabilmesi için parmak hesabı ile kürenin sağından ve sol tarafından hesaplama yapılarak da tutulmanın gözleneceği yerlerin belirlenebileceğini ifade edilmiş ve parmak hesabı ile Güneş’in doğuşu, tutulmanın başlangıç, orta ve bitiş noktalarının hesaplanmasının mümkün olduğu belirtilmiştir.¹⁰¹

Eserde Güneş tutulmaları ile ilgili anlatılan diğer bir konu ise Güneş tutulmalarının aşamalarının belirlenmesi üzerinedir. Burada tıpkı Ay tutulmasında

¹⁰⁰ A.e., s.441-455.

¹⁰¹ A.e., s.455-456.

olduğu gibi Saros ile tutulmanın olup olmayacağı belirlenir. Kavuşum zamanı, tutulmanın gerçekleşeceği saatin belirlenmesi anlatılmıştır.¹⁰²



Resim 4. 17: Tutulmanın aşamalarının belirlenmesini gösteren çizim, J.J. Guilloud, *İlm-i Heyet*, Çev. Mehmed Re'fet, C.I, 1859, s.467.

Paralaksın (ihtilâf-ı manzar) ve ışığın kırılmasının (inkisâr-ı ziyâ) tutulmaların zamanının belirlenmesinde etkili olduğu, bu parametreler göz önüne alınmadan yapılan hesaplamalarda hata olabileceği belirtilmiştir.¹⁰³

Kitapta *kevâkibin kûsûfu beyânındadır* başlığı altında Ay'ın üzerinde bulunan sönmüş yıldızların ışıklarından yoksun olduğu ifade edilir. Sönmüş yıldızlardaki bu durumun *kûsûf* olarak nitelendirildiği ya da gezegenlerin uydularında meydana gelen tutulmaların olduğu bilinmektedir. Yıldız tutulmalarıyla boylam hesabı yapılabileceği belirtilmiştir. Fakat bu konular tezimiz kapsamında yer almadığı için burada yer verilmemiştir.¹⁰⁴

Mehmed Re'fet çevirmiş olduğu eserde ayrıca tutulmalardan yararlanarak boylam belirlenmesi üzerine de bilgi vermektedir. Ay tutulmaları ile bir yerde gözlenen tutulma ile başka bir yerde gözlenen tutulmaların saatleri çıkarılarak elde edilen sonuç ile boylamın bulunabileceği belirtilmiştir. Ay ve Güneş'in aralarındaki mesafenin gösterildiği cetvellerden yararlanarak da boylamın belirlenebileceği belirtilmiştir. Bu cetvelleri kullanabilmek için bazı gezegenlerin ve Zodyak kuşağına (*mıntakatü'l-burûc*) yakın yıldızların uzaklıklarının da bilinmesi gerektiği anlatılmıştır. Ayrıca herhangi bir

¹⁰² A.e., s.467-470.

¹⁰³ A.e., s.471.

¹⁰⁴ A.e., s. 470-472.

gök cisminin yüksekliğinin sekstant aleti kullanılarak ölçülebileceği ifade edilmiş ve Güneş ve Ay tutulmaları ile boylam belirleme yöntemleri anlatılmıştır.¹⁰⁵

Husûf ve Kûsûf, Mustafa Hilmi. Mekteb-i Bahriye-i Şahane’de astronomi ve denizcilik alanlarında dersler veren ve binbaşı olarak görev yapan Mustafa Hilmi’ye ait dört astronomi eseri tespit edilmiştir:

- *Husûf ve Kûsûf*, Matbaa-i Ebü’z-ziya, Kostantiniye, 1304 (1886), 38 s.
- *Heyet-i Bahriye*, Mekteb-i Fünûn-ı Harbiye-i Şahane Matbaası, İstanbul, 1305 (1887), 388 s.
- *Kamere Ma’tuf İstidlalat-ı Hevaiye*, Kütüphane-i Ebü’z-ziya, Konstantiniye, 1306 (1888), 40 s.
- *Heyet-i Felekiye*, Karabet Matbaası, İstanbul, 1306 (1888/1889), 528 s.

Bu eserlerinden çalışmamıza konu olan iki eseri incelenecektir. Bunlardan ilki H.1304 (1886/87) yılında basılan *Husûf ve Kûsûf* başlıklı eseridir. Bu eser tezimizin kapsadığı yüzyıl içerisinde diğer astronomi konularından bağımsız olarak Güneş ve Ay tutulmalarının anlatıldığı tek Türkçe kitaptır. Diğeri ise H. 1306 (1888/89) yılında basılan *Heyet-i Felekiyye* isimli kitabında yer alan tutulmalar bölümüdür.

Husûf ve Kûsûf isimli eseri, H.1304 (1886/87) yılında, Maarif-i Umumiye Nezaret-i Celilesi’nin izniyle İstanbul’da Matbaa-i Ebuzziya’da basılmıştır. Mustafa Hilmi bu eseri, tutulmalar konusunda hesapların anlatıldığı Türkçe kitapların yetersiz olması sebebiyle yazdığını ifade etmiştir.¹⁰⁶ Eser, *Mukaddime*, *Makale-i İbrahim Hakkı*, *Husûf ve Kûsûf*, *Diğer* başlıklı dört kısımdan oluşmaktadır.

Mustafa Hilmi, mukaddime bölümünde, Ay ve Güneş tutulmaları konusunun İslam alimleri tarafından nasıl açıklandığını anlatmak amacıyla, Erzurumlu İbrahim Hakkı’nın (1703-1780) *Marifetname* isimli eserinin tutulmalar konusuyla da ilgili olan ikinci bâbına yer verdiğini belirtmektedir. İbrahim Hakkı’ya ve diğer İslam alimlerine gönderme yapmasının nedenini ise kendilerinin manevi tarafından medet ummak ve yapılacak eleştirilerden korunmak olduğunu belirtmiştir.¹⁰⁷ İbrahim Hakkı’nın *Marifetnâme* isimli eserinin ikinci bâbını aynen aktardığı *Makale-i İbrahim*

¹⁰⁵ A.e., s.477-487.

¹⁰⁶ Mustafa Hilmi, **Husûf ve Kûsûf**, Konstantiniye, Matbaa-i Ebu’z-ziya, 1304, s.23-24.

¹⁰⁷ A.y.

Hakkı – Bâb-ı Sâni başlıklı bölümde, evren, yıldızlar, felek katmanları ve bu katmanlarda bulunan cisimler ile sıraları gibi konular yer almaktadır. Gök cisimleri ve Yer'in yuvarlak olmasının şariat hükmüne aykırı olduğu iddialarının doğru olmadığını belirten İbrahim Hakkı, İmam Gazali'nin görüşlerine yer vermiştir. Burada, Yer ve Ay'ın yuvarlak olduğu, bu yuvarlaklığın tutulmalara neden olduğu ve hendese ilminin bu konuda deliller sağladığını belirtmiştir. Güneş ve Ay tutulmaları hakkında bir hadisin çevirisi de bu bölümde yer almaktadır.¹⁰⁸

Eserin *Husûf ve Kûsûf* başlıklı bölümü *Husûf ve Kûsûfa Dair Malumat-ı Mücmele*, *Kûsûf-ı Şems*, *Husûf-ı Kamer* alt başlıklarından oluşmaktadır. *Husûf ve Kûsûfa Dair Malumat-ı Mücmele* kısmında, Güneş ve Ay tutulmasının, gök cisimlerinin birbirleri arasına girmelerinden meydana gelen gök olayları olduğu belirtilmektedir. Ay ve Güneş tutulmalarının tanımlandığı, tutulmaların nasıl olduğunun anlatıldığı, tutulma çeşitlerinin açıklandığı bu bölümde Mustafa Hilmi, Güneş'in, Dünya'nın ve Ay'ın bulundukları açılara göre oluşan kavuşum ve karşı konum noktalarından bahsetmektedir. Bu noktalar arasında yaşanan kesişmelerin ne kadarının tutulmaya neden olacağı hesaplanmıştır. Ayrıca Güneş ve Ay tutulmalarının nerede, ne kadar gözlemlendiğine dair kayıtlar yer almaktadır. Tutulmaların önceden haber verilmesi için "Saros" periyoduna önem verildiği belirtilmiş ve tutulmaların gerçekleşeceği zamanın belirlenmesi anlatılmıştır. Tarihsel bilgilerin de yer aldığı bu bölümde Mustafa Hilmi, Diogenes Laertios'un (M.S.3.yüzyıl) 373 yılında Mısır'da gerçekleşen Güneş tutulmasını ve 832 yılında gerçekleşen Ay tutulmasını kaydettiğini belirtmiştir. Bu şekilde oluşturulan kayıtların ve tutulma cetvellerinin daha sonra gerçekleşecek olan tutulmaların belirlenmesinde etkili olduğu vurgulanmıştır. Halley'in tutulmalar ile ilgili ve önceden belirlenmesi konusunda yaptığı çalışmalardan da bahseden Hilmi, bir Saros periyodu boyunca gerçekleşecek olan tutulmaların sayısını ve ayrıca bir sene içerisinde gerçekleşebilecek maksimum ve minimum tutulma sayılarını da vermiştir. Güneş tutulmaları sayıca fazla olsa da Ay tutulmalarının gözleminin daha mümkün olduğu belirtilmiştir ve gerçekleşecek tutulmaların en fazla ve en az ne kadar süre ile gözlemlenebileceğini anlatmıştır.¹⁰⁹ Mustafa Hilmi ayrıca tutulmalar ile ilgili hesaplamalar için başvurulacak trigonometri hesabından bahsetmiş ve tutulmalar

¹⁰⁸ A.e., s.4-8.

¹⁰⁹ A.e., s.9-20.

konusunda gerekli parametre değerlerini için Lalande'ın zîcinden yararlandığını belirtmiştir.¹¹⁰

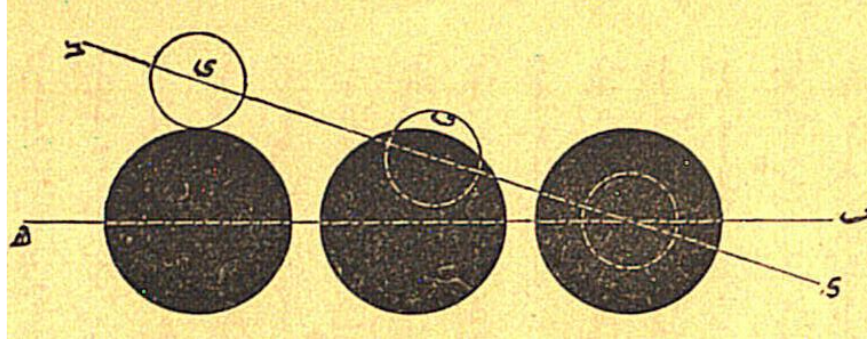
Güneş tutulmalarına dair bilgilerin verildiği *Küsûf-ı Şems* bölümünde tutulma sırasında yapılan gözlemler, tutulmanın etkileri, inanışlar, parçalı ve tam tutulmalardan bahsedilmektedir. Tutulma sırasında Dünya'nın tamamen karanlık olan bölümünde gök cisimlerinin görünür hale geldiğinden, kuşların ve vahşi hayvanların yuvalarına döndüğünü belirtmiştir. Önceleri cahil insanların Güneş tutulmasının kendilerine kızan Tanrı'nın onları cezalandırmak amacıyla gerçekleştirdiğine inandıklarını, bunun yanı sıra tutulmaları meydana gelecek kötü olayların işareti olarak da kabul ettiklerini ifade etmiştir. Bunlarla ilgili eski kayıtlar bulunduğunu belirten Mustafa Hilmi, artık bilimdeki ilerleme ile Ay ve Güneş tutulmalarının karın yağması, yağmurun yağması, kışın gelmesi ve yaz mevsimine geçilmesi gibi birer doğa olayı olduğunun anlaşıldığını belirtilmiştir. Bu bölüm içerisinde farklı medeniyetlerin Güneş tutulması konusundaki inançlarına da yer verilmiştir. Mesela Hinduların, Güneş'in bir canavar tarafından yutulması olarak kabul edilen Güneş tutulması sırasında, canavarı korkutup kaçırmak amacıyla gürültü yaptıklarına değinmiştir. Çeşitli tarihlerde gerçekleşen tam ve parçalı Güneş tutulmaları ile ilgili kayıtlardan bahsetmektedir.¹¹¹

Mustafa Hilmi, kitabın *Husûf-ı Kamer bölümünde* Ay tutulmalarının Güneş tutulmalarından daha az önemli olduğunu belirtse de yine de merak uyandırdığını ifade etmektedir. Bu bölümde, Ay'ın gölgedeki durumundan, tutulmanın çeşitlerinden, Ay tutulmasının gerçekleşmesi için gereken şartlardan ve Ay tutulmalarının aşamalarından bahsedilmektedir.¹¹²

¹¹⁰ A.e., , s20-23.

¹¹¹ A.e.,s. 24-29.

¹¹² Mustafa Hilmi, a.g.e., s. 29-31.



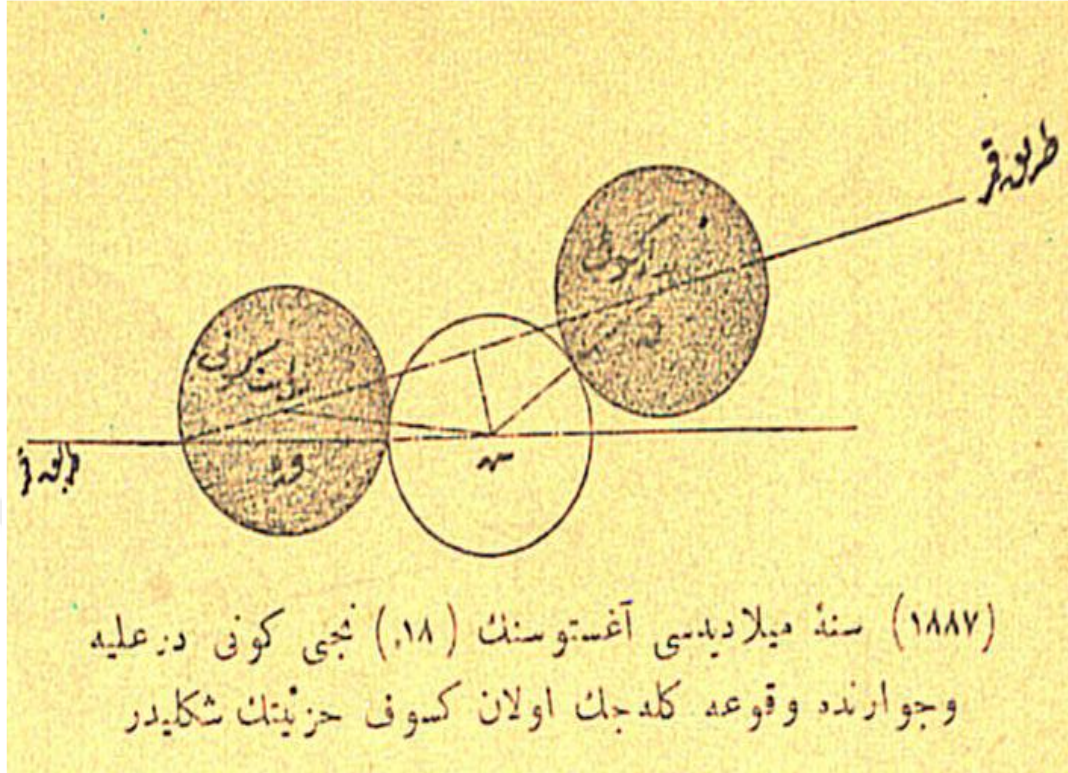
Resim 4.18: Ay tutulmasının aşamalarını gösteren çizim. Mustafa Hilmi, **Husûf ve Kûsûf**, Konstantiniye: Matbaa-i Ebu'z-ziya, 1304.s.31

Mustafa Hilmi özel olarak, 26 Aralık 1833 tarihinde meydana gelen Ay tutulması ile ilgili yapılan hesap ve gözlemlere değinmiştir. Bu tarihte, gök cisminin gölgeye girme süresi, çıkma süresinden çok daha kısa olduğu bir tutulma olayı gerçekleşir.¹¹³

Ay tutulmaları ile ilgili tarihsel kayıtlara da yer veren Mustafa Hilmi, 2 Eylül 1830 tarihinde meydana gelen Ay tutulmasında Afrika seyyahı Richard Lemon Lander'in (1804-1834) yaşadığı olayları anlatmıştır. Lander'e ait kayıtlarda Ay, Dolunay evresindeyken gerçekleşen tutulma sırasında insanların korktuğunu, dehşete kapıldıklarını, koşup kabile reislerini haberdar ettiklerini ve gürültü çıkarmaya başladıklarını belirtmiştir. Daha sonra Kaldelilerin tuttukları kayıtların en eski kayıtlar olduğunu ve kayıtların Batlamyus tarafından verildiğini belirten Mustafa Hilmi, bu kayıtlarda yer alan ilk tutulmanın Nabunasır tarihinin yirmi yedinci, Marduk hükümetinin birinci senesi ve Mısırlıların Thot ayının yirmi dokuzuncu günü meydana gelen tutulma olduğunu belirtmiştir. 1 Mart 1504 tarihinde meydana gelen Ay tutulmasının ise Kolomb'un işine yaradığı konusundaki rivayetlerden de bahsetmiştir. Bu örneklerden sonra tutulmalarla ilgili hesaplamalara yer vermiştir.¹¹⁴

¹¹³ A.e.,s.30.

¹¹⁴ A.e., s. 32-35.



Resim 4.19: 18 Ağustos 1887 tarihinde meydana geleceği belirtilen parçalı Güneş tutulmasının çizimi. Mustafa Hilmi, **Husûf ve Kûsûf**, Konstantiniye: Matbaa-i Ebu'z-ziya, 1304.s.36.

Bu eserin, *Diğer* başlıklı bölümünde ise 28 Kânûn-ı sâni 1888 tarihinde (14 Cemâziyelevvel 1305) meydana gelecek olan tam Ay tutulmasının İstanbul'a göre başlangıcı, tutulmanın ortası ve sonunun ne zaman gerçekleşeceğine dair bilgi ile bu tutulmanın başlangıç ve bitiş zamanları verilmiştir (Bkz. Resim. 4.20).¹¹⁵

Aynı sene 14 Zilkade 1305 Pazartesi günü bir tam Ay tutulmasının daha gerçekleşeceği kaydedilmiştir. Bu tutulma 10:21'de başlayacak ancak saat 9:18'de Ay'ın ufku altına geçeceği ve Güneş'in doğacağı için bu tutulmanın İstanbul'dan gözlenemeyeceği belirtilmiştir.¹¹⁶

¹¹⁵ A.e., s. 37-38.

¹¹⁶ A.e., s.38.

ساعت اذانیه کوره ر ق ع ت ۰۵/۰۹/۰۰ شبه ظل ایله برنجی تماس ۱۰/۲۵/۰ ۱۱/۲۶/۵ ۰۰/۲۷/۱ ۱/۱۶/۱ ۲/۰۵/۱		ساعت وسطییه کوره ر ق ع ت ۶/۱۰/۵ ۷/۱۱/۱ ۸/۰۰/۱ ۸/۴۹/۱	
ساعت اذانیه کوره ر ق ع ت ۹/۴۹/۷ ۱۰/۵۱/۲ مقدار خسوف (قطر قر = ۱ اعتبار اولدیغنه کوره) = ۱/۶۴۳ ر ق ع ت مدت خسوف = ۳/۳۹/۲		ساعت وسطییه کوره ر ق ع ت ۳/۰۵/۷ ۴/۰۷/۲	
Resim 4.20: 28 Kânûn-ı sâni 1888 tarihinde gerçekleşen tam Ay tutulmasının bilgileri. Mustafa Hilmi, Husûf ve Kûsûf, Konstantiniye: Matbaa-i Ebu'z-ziya, 1304, s.37-38.			
Saat-i ezânîye göre 05saat 09dakika 00 saniye 6 saat 10 dakika 5 saniye 7 saat 11 dakika 1 saniye 8 saat 00 dakika 1 saniye 8 saat 39 dakika 1 saniye 9 saat 49 dakika 7 saniye 10 saat 51 dakika 2 saniye Mikdâr-ı husûf (kut-ı kamer = 1 itibâr olunduğunu göre) = 1, 643 Müddet-i husûf = 3 saat 39 dakika 2 saniye		Saat-i vasatîye göre 10 saat 25 dakika 0 saniye 11 saat 26 dakika 5 saniye 00 saat 27 dakika 1 saniye 1 saat 16 dakika 1 saniye 2 saat 05 dakika 1 saniye 3 saat 05 dakika 3 saniye 4 saat 07 dakika 2 saniye	
Şibh-i zıll ile birinci temâs Bidâyet-i husûf Kamerin kâmil olmasının bidâyeti Vasat-i husûf Kamerin kâmil olmasının nihâyeti Nihâyet-i husûf Şibh-i zıll ile nihâyetteki temâs			

Heyet-i Felekiye, Çeviren Mustafa Hilmi. Mustafa Hilmi'nin tutulmalar konusuna dair bir bölüm içeren diğer bir eseri *Heyet-i Felekiye*, H.1306 (1888) yılında, Maarif-i Umumiye ruhsatı ile Karabet matbaasında basılmıştır. Kitabın iç kapağında *Heyet-i Felekiye*'nin Mekteb-i Bahriye'nin ders programında olduğu ve birinci sınıflar için hazırlandığı belirtilmiştir.¹¹⁷ Bu eserin önsözünde eserin *fünuna* düşkün olan II. Abdülhamid'e sunulduğu belirtilmektedir. Amerikalı matematikçi Elias Loomis'in (1811-89) *Kozmografya*'sından, Loomis'in iki cilt olarak hazırladığı astronomi konulu kitaplarından ve daha birçok kitaptan yararlandığını belirtmiştir. Mustafa Hilmi eserin önsözünde, Ay ve Güneş tutulmaları, Ay'ın evleri gibi konularda ayrıntılı yayınların olmadığını ve gerekli olduğunu düşündüğü bu konular üzerine yayın yaptığını belirtmiştir.¹¹⁸ Maddeler halinde hazırlanmış olan kitabın 276. maddesinden itibaren Güneş ve Ay tutulmaları hakkında bilgiler yer almaktadır.

Tutulmalar ile ilgili genel bilgilerin verildiği bu eserde, Ay ve Güneş tutulmalarının tanımlarına, tutulmaların kavuşum ve karşı konum zamanlarında gerçekleşmesine rağmen neden her ay tutulmanın gerçekleşmediğine yer verilmiştir. Tutulmanın gerçekleşmesi için Ay'ın $5^{\circ}17''$ eğimi nedeniyle kavuşum ve karşı konum zamanlarında düğüm noktalarına yakın bir yerde olmasıyla gerçekleşeceği, aksi takdirde tutulma olmayacağı belirtilmiştir. Gölgenin ve gölge konisinin oluşması ise şekiller ile anlatılmıştır. Gölge konisinin yarıçapı, Güneş'in yarıçapı ve paralaks gibi Güneş ve Ay tutulmalarının tespit edilmesi için gerekli olan parametrelerin belirlenmesinde hesaplar yapılmıştır.¹¹⁹

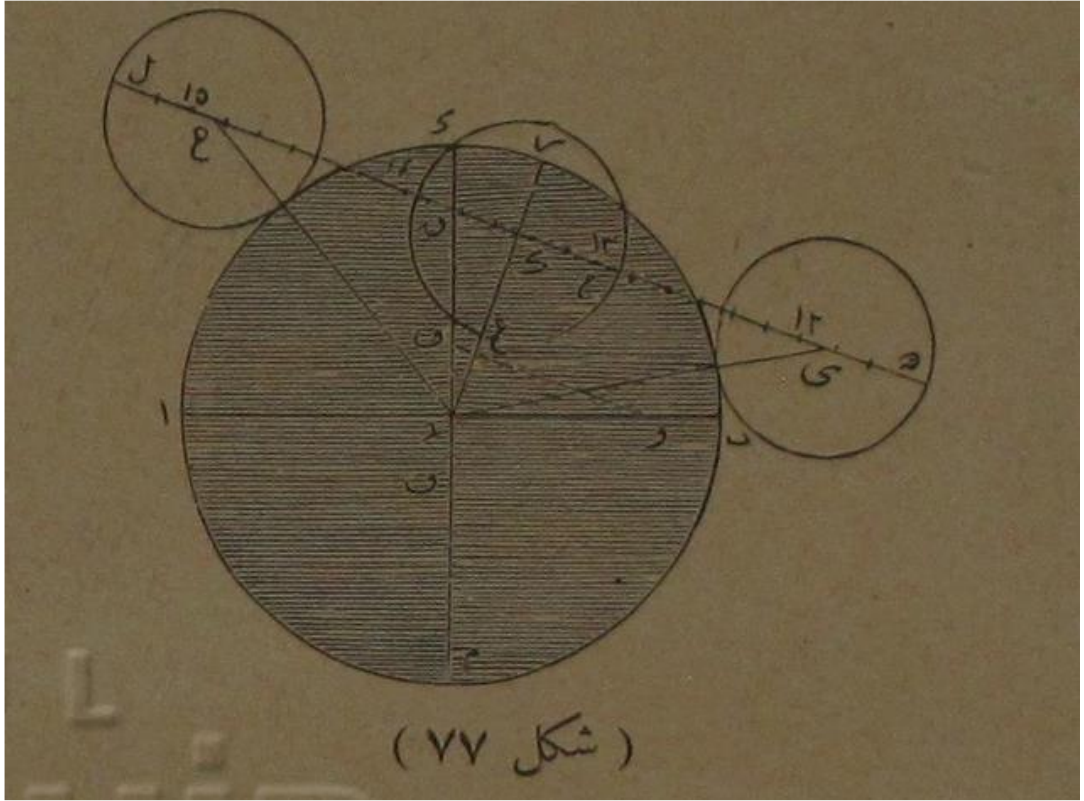
Ay tutulmasının gerçekleşmesi için gerekli olan şartlar anlatılmaktadır. Yarı gölge konisi ile ilgili bilgilerin de yer aldığı bu kısımda Ay tutulmasının çeşitleri, atmosferin gölge konisine etkisi ve Ay tutulması olup olmayacağına dair hesaplamalara yer verilmiştir. Tutulmanın başlangıcı, tutulmanın gerçekleştiği an ve bitiş anının da almanaklarda bulunan cetvellerden yararlanarak hesaplanabileceği belirtilmiştir. Bu cetvellerden tutulma saatlerinin hesaplanmasının gayet kolay olduğu belirtilmiştir. 4 Teşrîn-i evvel 1884 Pazar günü İstanbul'dan da görülen Ay tutulmasının başlangıcı, tutulmanın gerçekleştiği an ve bitiş anının hesaplanması örnek olarak verilmiştir. Bu örnekteki saat verileri Greenwich'e göre verilmiştir.

¹¹⁷ Mustafa Hilmi, **Heyet-i Felekiye**, İstanbul, Karabet Matbaası, 1306, 5+575s. İç Kapak

¹¹⁸ A.e., s.1-5.

¹¹⁹ A.e., s.330-334.

Tutulmanın büyüklüğü hesaplanmaktadır. Almanaklarda yer alan bu bilgilerle tutulmaların nerelerden gözlenebileceğini tespit etmenin mümkün olduğu belirtilmiştir. Hesaplamalarda logaritma kullanılmıştır.¹²⁰



Resim 4.21: Ay tutulmasının başlangıç anı, tutulmanın gerçekleştiği an ve bitiş anının hesaplanması. Mustafa Hilmi, **Heyet-i Felekiye**, İstanbul: Karabet Matbaası, 1306.s.342.

Güneş tutulmaları ilgili bölümde tanım yapılmıştır. Gölgenin oluşumu, dünyaya etkisi, hızı açıklanmıştır. Güneş tutulmasının türleri tanımlanmıştır. Tanımlanan tutulma çeşitleri şu şekildedir: *Küsûf-ı cüz'î*, *Küsûf-ı küllî*, *Küsûf-ı merkezî*, *Küsûf-ı halkavî*. Bu tutulma çeşitlerinden parçalı, tam ve halkalı tutulma tanımlanmış, farklı bir tür gibi verilen *Küsûf-ı merkezî* ise bir yerde meydana gelen tutulmalar için kullanılmıştır.¹²¹

Tam ve halkalı Güneş tutulmaları hakkında, bunların ne zaman gerçekleşebileceği konularına değinilmiştir. Güneş tutulmasının gerçekleşmesi için gerekli olan şartlar, bir sene içerisinde gerçekleşecek olan Ay ve Güneş tutulmalarının kaç adet olacağı anlatılmıştır. Güneş ve Ay tutulmalarının tekrar edeceği sürenin,

¹²⁰ A.e., s.334-353.

¹²¹ A.e., s.353-360.

Kaldeliler tarafından “Saros” olarak belirlenen süre ile önceden haber verilebileceğini belirtilmiştir.¹²²

Tutulmalar ile ilgili bilgiler arasında sabit yıldızlar ya da gezegenlerin görünmemesine neden olan olaylara da *kûsûf* denmiştir. Ancak bu konu tez çalışmamızın dışında olduğu için burada yer almamaktadır.¹²³

Tam Güneş tutulması sırasında oluşacak kararma, Güneş tutulması sırasında Ay’ın bazen görülebileceği, Ay’ın paralaksının ve eğiminin hesaplanması, Güneş tutulmasının geometriden yararlanılarak resminin çizilmesi konuları anlatılmıştır. Çizilen resim sayesinde Güneş tutulmasının başlangıç anı, tutulma anı ve sonunun ne zaman saat kaçta olacağı belirlenir.

Güneş tutulmalarının gerçekleşip gerçekleşmeyeceğinin belirlenmesi, gerçekleşecek ise nerelerde ne şekilde görüleceğinin belirlenmesi anlatılmıştır.¹²⁴

26 Mayıs 1854 tarihinde 42°21’28” kuzey enleminde yani Boston’da gerçekleşen Güneş tutulması ile ilgili hesaplamalara yapılmıştır. Belirli bir yere göre tutulmanın başlangıç, tutulma anı ve sonunun hesaplanması, çizim yapılarak belirlenen Güneş tutulmasına dair genel bir fikir edinme konusu anlatılmıştır.¹²⁵ İstanbul için de bir örnek verilmiştir. 17 Haziran 1890 Salı günü meydana gelecek olan Güneş tutulmasının 41° Kuzey enleminde ve 28° 59’ 15’’ Doğu meridyeninde bulunan İstanbul’a göre başlangıç, maksimum anı ve son anının belirlenmesi ile ilgili hesap yapılmış ve cetvellerden yararlanılmıştır.¹²⁶

¹²² A.e., s.361-368

¹²³ A.e., s.368-369

¹²⁴ A.e., s.369-400.

¹²⁵ A.e., s.400-410.

¹²⁶ A.e., s.410-421.

BEŞİNCİ BÖLÜM

OSMANLI DEVLETİ'NDE TUTULMA GÖZLEMLERİ

Çalışmamızın bu bölümünde, 1800-1922 yılları arasında, Osmanlı *takvîm-i sâl* ve *ahkâm-ı tâlî-i sâl*'lerde yer alan ve Osmanlı coğrafyasından gözlenebilen tutulma olaylarının yerini üç başlık altında sorguladık. Bunlardan birincisi, *Osmanlı Devleti'nde haber esaslı çıkan gazeteler* ile *haftalık, on beş günlük veya aylık çıkan mecmualar/dergiler* kapsamında tutulma haberlerinin tespiti ve içeriğinin değerlendirilmesini hedeflemektedir. Bu amaç doğrultusunda çalışmamızın malzemesi, Milli Kütüphane, Ankara Üniversitesi Gazete Arşivi,¹ İstanbul Üniversitesi Gazete Arşivi² ve Atatürk Kitaplığı'ndan elde edilmiştir. Bahsi geçen süreli yayınların taramalarında sadece tutulma tarihlerinin gerçekleşeceği güne odaklanılmamıştır. Türkçe süreli yayınlarda, aradığımız tutulma tarihinin öncesi ve sonrasına bir aylık zaman aralığı ilave edilerek taramalar gerçekleştirilmiştir. Bu şekilde bahsi geçen yayınlarda, tutulma öncesinde yaklaşan tutulma olayı hakkında bilgi ve gerçekleşen tutulma olayı sonrasında bilginin varlığının tespiti hedeflenmiştir. Diğer taraftan bu çalışmanın ilk kaynak türünü temsil eden gazetelere ait araştırmamızı, ilk resmî Osmanlı gazetesi olarak kabul edilen 1831 tarihli *Takvîm-i Vekâyi*'den başlatmış olup, on sekizinci yüzyılın sonlarında İstanbul ve İzmir başta olmak üzere bazı merkezlerde yabancı ve gayr-i Müslim tebaa tarafından yayınlanan bülten ve gazeteler, İstanbul ve İzmir ağırlıklı basılmış olan Fransız gazeteleri, 1816 yılında Bağdat Valisi Kölemen Davud Paşa (ö.1851) tarafından yayımlandığı ileri sürülen Türkçe-Arapça *Curnalü'l-İrâk*, Mehmet Ali Paşa'nın 1828 yılında Türkçe ve Arapça yayınladığı *Vekâyi-i Mısriyye* ve vilayet gazeteleri araştırmamızın dışında bırakılmıştır.³ Diğer taraftan süreli yayınlardan elde ettiğimiz haber bilgilerinin değerlendirilmesi arşiv belgeleri ve çeşitli bilimsel raporlar ile desteklenmiştir.

Çalışmamızın ikinci alt bölümünde Mahmud al-Falakî'nin 18 Temmuz 1860 yılında Kuzey Sudan'ın merkezi Dunkulâ'da gerçekleşen tam Güneş tutulmasına ait

¹ <https://dspace.ankara.edu.tr/xmlui/handle/20.500.12575/60>, Erişim tarihi: 30 Haziran 2021.

² <http://nek.istanbul.edu.tr:4444/ekos/GAZETE/>, Erişim tarihi: 30 Haziran 2021.

³ Bahsi geçen gazeteler hakkında detaylı bilgi için bkz. Nesimi, Yazıcı, "Takvîm-i Vekâyi," **TDV İslam Ansiklopedisi**, C.XXXIX, İstanbul, TDV Yayınları, 2010, s.490-492; Belkıs Ulusoy Nalcioğlu, **Osmanlı'da Muhalif Basınının Doğuşu 1828-1878**, İstanbul, Yeditepe Yayınevi, 2013.

gerçekleştirdiği gözlem programına yer verilmiştir. Burada amaç, idari olarak özerk bir yapıda da olsa Osmanlı Devleti'ne bağlı olan Mısır'da yapılan gözlem etkinliğine değinmek ve gözlem programını incelemektir.

Son bölümde ise Osmanlı coğrafyasında gözlenebilen 21 Ağustos 1914 tutulmasının gözlem etkinliklerine yer verilecektir. Bu amaç doğrultusunda Osmanlı arşivi, gazete haberleri ve konuyla ilgili literatürde yer alan ikincil kaynaklardan faydalanılmıştır.

5.1. TÜRKÇE GAZETE VE DERGİLERDE YER ALAN TUTULMA HABERLERİ (1847-1900)

Osmanlı Devleti'nin resmî gazetesi olan ve II. Mahmut'un (saltanatı 1808-1839) emriyle 1 Kasım 1831 tarihinde İstanbul'da haftalık olarak yayınlanmaya başlayan *Takvîm-i Vekâyi* gazetesi, ilk sayılarından itibaren bilim ve teknoloji haberlerine "fünun" başlığı altında yer vermiştir. Gazetenin hedef kitlesi memurlardır.⁴ Dönemin saray vakanüvislerinden Sahaflar Şeyhizâde Esad Efendi (ö.1848) gazeteyi idare etmiştir. Gazete, Fransızca, Farsça, Arapça, Ermenice, Rumca olarak da basılmıştır. Basıldığı günden 1878 yılına kadar 2 bin 119 sayı yayınlanan gazete, 1890 yılında tekrar yayınlanmaya başlayıp 283 sayı sonra kapanmıştır. Yayın hayatına verdiği bu iki aranın ardından gazete, 1908 yılında yeniden yayınlanmaya başlamıştır. Cumhuriyet döneminde *Cerîde-i Resmiyye* (Resmi Gazete) ve daha sonra *Ceride* adıyla devamlılık göstermiştir.⁵

Takvîm-i Vekâyi gazetesinin 325. sayısında "Fünun" başlığı altında yer alan bilgiye göre, 1847 (H. 1263) senesi içerisinde toplam dört adet Ay ve Güneş tutulması olacağı belirtilmiştir. Bunlardan ilki 15 Rebûlâhîr Perşembe (1 Nisan Perşembe) gecesi, üç saat elli ikinci dakikada (saat 21.52'de) gerçekleşecek cüz'î (parçalı) Ay tutulmasıdır. Habere göre bu tutulma iki saat sürecektir ve Asya'nın bazı yerlerinden, Afrika ve Avrupa'nın ise her yerinden görülebilecektir.

İkinci tutulma ise 29 Rebûlâhîr (15 Nisan) Perşembe günü, sabah saat 10'da gerçekleşecek ve beş saat sürecektir tam Güneş tutulmasıdır. Haberde Asya ve Afrika'nın bazı yerlerinden görülebilecek bu tutulmanın, İstanbul'dan görülemeyeceği belirtilmiştir. Haberin ilerleyen satırlarında sene içerisinde gerçekleşecek üçüncü

⁴ Nalcioğlu, A.g.e., s. 57.

⁵ Yazıcı, A.g.e., s.490-492, Nalcioğlu, A.e., 62.

tutulmanın, 17 Şevval (28 Eylül) Pazartesi günü sekiz saat on dördüncü dakika (saat 02.04) parçalı Ay tutulması olacağı ve iki saat on dakika kadar süreceği belirtilmiştir. Asya'nın büyük bir bölümünden, Afrika ve Avrupa'nın sadece batı bölgelerinden görülebileceğini belirtmiştir. Bu tutulmanın da İstanbul'dan görülmeyeceği kaydedilmiştir. Dördüncü ve son tutulma ise 29 Şevval (9 Ekim) Cumartesi günü saat 13:21'de üç saat kadar sürecektir parçalı Güneş tutulmasıdır. Bu tutulmanın Avrupa'nın her yerinden, Asya'nın çoğu yerinden ve Afrika'nın kuzey bölgelerinden görüleceği kaydedilmiştir. İngiltere, İrlanda, Paris, İsviçre, Almanya'nın bazı bölgelerinden görülebileceği belirtilen bu tutulmanın İstanbul'dan da görüleceğinin hesaplandığı belirtilmiştir.⁶

⁶ **Takvîm-i Vekâyi**, "Fünun", S. 325, 1263 s.4.

فنون شمس و قمرک دور و سیری اقتضاستدن اوله رق یوسنده درت دفعه خسوف وکسوف و قوعوبه جن اولمغه ایسه اسی کبره جک ربیع الآخرک اون بشنجی نخستنه کیجه سی اوج ساعت الی بکنجی دقیقه ده جزئیجه آی طوبیاب کی ساعت قدر سوره جک و بو خسوف اسبابک بعض برلنده و افریقا ایله اوروپا ک هر طرفلنده کوریه جکدر اکنجیسی بنه ربیع الآخرک بکرمی طقوزنجی نخستنه کونی صبحلین ساعت اولنده کنش طولمغه باشلوب بش ساعت سوره جک و جهله منکسف اوله جن ایسه ده اشو کسوف افریقا و اسیا و فلنک جدید طرفلنده کوریلوب استانبولده کوریلجه جکدر اوچنجیسی شوالک اون بدنجی بازار ایرتسی کونی سکر ساعت اون دردننجی دقیقه ده بنه آی جزئیجه طولمغه باشلوب ایک ساعت اون دقیقه قدر منم اوله جن ایسه ده بو خسوف بداندن نهیانه قدر اسیا ایله فلنک جدید قطعه لنده کورینه جک و آخرنده اوروپا و افریقا قطعه لرینک بالکر غربی اولان محالنده روت ایدیه جک اولدیفندن استانبولده کوریلجه جکدر دردنجیسی بنه شوالک بکرمی طقوزنجی جمعه ایرتسی کونی صبحلین بر ساعت بکرمی برنجی دقیقه ده کنشک بر جزئی محلی طوبیاب جن و اوج ساعت قدر سوره جک اولوب و کسوف اوروپا ک هر طرفنده و اسبابک اکثر محالیه افریقا ک شمال سمتلنده و انکله و ایرلندا اطه لرینک جنوب جانیرنده و پارس واسویچرک برن و بال فضا لنده و الامان الکاسندن مونخ و ماغیم شهر لنده و محارستان و ناطولی سواحلده استانبولده کوریه جکی حساب و هیئت دلالتیه بلندیکی بدیمیدر	Fünûn Şems ve kamerin devr ve seyri iktizâsından olarak bu senede dört defa husûf ve kûsûf vuku' bulacak olmağla ibtidâsı girecek Rebîulâhirin on beşinci Pençşenbe gecesı üç saat elli ikinci dakıkada cüz'ice Ay tutulup iki sâ'at kadar sürecek ve husûf Asya'nın ba'zı yerlerinde ve Afrika ile Avrupa'nın her taraflarında görülecektir. İkincisi yine Rebîulâhirin yirmi dokuzuncu Pençşenbe günü sabahleyin sâ'at onda Güneş tutulmağa başlayıp beş sâ'at sürecek ve cümle münkesif olacak ise de işbu kûsûf Afrika ve Asya ve Felemenk-i cedîd taraflarında görülüp İstanbul'da görülmeyecektir. Üçüncüsü Şevvâlin on yedinci Pazartesi günü sekiz sâ'at on dördüncü dakıkada yine Ay cüz'ice tutulmağa başlayıp iki sâ'at on dakîka kadar mümted olacak ise de bu husûf bidâyetinden nihâyetine kadar Asya ile Felemenk-i cedîd kıt'alarında görünecek ve âhirinde Avrupa ve Afrika kıt'alarının yalnız garbî olan mahallerinde rü'yet edilecek olduğundan İstanbul'da görülmeyecektir. Dördüncüsü yine Şevvâlin yirmi dokuzuncu Cumartesi günü sabahleyn bir sâ'at yirmi birinci dakıkada Güneş'in bir cüz'î mahalli tutulacak ve üç sâ'at kadar sürecek olup bu kûsûf Avrupa'nın her tarafında ve Asya'nın ekser mahalleriyle Afrika'nın Şimâl semtlerinde ve İngiltere ve İrlanda adalarının cenûb câniblerinde ve Paris ve İsviçre'nin Bern ve Biel kazâlarında ve Alaman ülkesinden Münih ve Mannheim şehirlerinde ve Macaristan ve Anadolu sevâhiliyle İstanbul'da görüleceği hesâb ve hey'et delâletiyle bilindiği bedîhîdir.
--	--

Resim 5.1: *Takvîm-i Vekâyî*'de yer alan tutulma haberi. "Fünun", *Takvîm-i Vekâyî*, Sayı 325, 1263 s.4.

Bu tutulma tarihlerini dikkate alarak, *Takvîm-i Vekâyî*'nin ilgili sayıları incelendiğinde bu tutulmalardan sadece 29 Şevval (9 Ekim) Cumartesi günü gerçekleşecek olan parçalı Güneş tutulmasına ait haberin, gazetenin 1847 (H.1263) yılındaki 351. sayısında yer aldığı tespit edilmiştir.⁷ Haberde tutulma için *husûf-ı küllî* tabiri kullanılmışsa da, *husûf* terimi ile burada bahsedilen Ay değil Güneş tutulmasıdır.⁸ Haberde bu tutulmanın çoğu doğu memleketlerinde görülse de en iyi İstanbul'dan gözlenebileceği ve dört sene kadar böyle bir tutulmanın bir daha gerçekleşmeyeceği belirtilmiştir ve bu nedenle de yurtdışından gözlemcilerin geleceğinin çeşitli gazetelerde verildiği ifade edilmiştir.⁹ Haberde ayrıca Atina Rasathanesi'nden bir astronomun bu tutulma hakkında verdiği bilgilere de yer verilmiş ancak astronomun ismi belirtilmemiştir. Bu astronomun hesaplarına dayanarak verdiği bilgiye göre Ay ve Güneş'in diski aynı hizaya gelecektir. Bu sırada Ay'ın ortasının kararacağı ve etrafının hilal gibi kalacağı ve İstanbul'da Güneş'in kuzey ve batı tarafı arasında tutulmanın başlayacağı doğu ve güney bölgeleri arasında seyredeceği belirtilmiştir. Üç saat on bir dakika kadar süreceği bahsedilen bu tutulmanın diğer bölgelerden de güzel görüneceği ifade edilmiştir. Ayrıca başlangıç ve bitiş saatlerinin de belirtildiği bu tutulmanın, İstanbul, İzmir, Selanik, İskenderiye'den gözlenebileceği bilgisi de verilmiştir.¹⁰

Bahsi geçen tutulma verilerinin *Takvîm-i Vekâyî*'nin 325. ve 351. sayıları karşılaştırıldığında, 29 Şevval (9 Ekim) Cumartesi günü gerçekleşecek olan parçalı Güneş tutulmasına ait haberlerin gün olarak uyumlu olduğu görülmektedir. *Takvîm-i Vekâyî*'nin 351. sayısında parçalı Güneş tutulmasının tarifi verilmesine rağmen tutulma için *küsûf* yerine *husûf* kullanması ilk başta dikkat çekmektedir. Ancak Osmanlı literatüründe, Güneş tutulması için bu tarz ortak terim kullanımına rastlanmaktadır. İki haberdeki fark ise tutulmanın süresi ile ilgilidir. Bir yıl boyunca meydana gelecek tutulmalar hakkında bilginin yer aldığı 325. sayılı gazete haberinde tutulma süresi 3 saat olarak verilirken, 351. sayı da bu sürenin 3 saat 11 dakika olduğu

⁷ Orhan, Koloğlu, **Osmanlı Dönemi Basınının İçeriği**, İstanbul, İstanbul Üniversitesi İletişim Fakültesi, 2010, s. 67.

⁸ *Küsûf* ve *Husûf* terimlerinin Osmanlı literatüründe kullanımına ait daha detaylı bilgi için bkz. Tezin giriş bölümü.

⁹ Bu bilgi, ilgili tarih için Osmanlı arşivinden ve o dönemde Osmanlı topraklarında yabancı dilde yayımlanan *Levant*, *Stambouli* ve *La Turquie* ile yukarıda bahsi geçen araştırma kapsamında incelemiş olduğumuz gazetelerden kontrol edilmiştir. Ancak ilgili kaynaklarda yabancı araştırmacıların gözlem için İstanbul'a geldiğini gösteren bir bilgiye rastlanılmamıştır. Konu ile bilginin Avrupa arşiv belgelerinden ve yabancı dilde yayımlanmış diğer gazetelerden yapılacak çalışmalar ile aydınlatılması muhtemeldir.

¹⁰ **Takvîm-i Vekâyî**, "Fünun", Sayı 351, 1263 s.4.

belirtilir (Bkz. Resim 5. 2). Bu bilginin Atina Rasathanesi'nden bir astronomun verdiği rapordan öğrenildiği de yine haberden anlaşılmaktadır. Aradaki 11 dakikalık fark dikkat çekicidir.

فنون

شوالک بکرمی طسوزنجی وابلوک بکرمی بدی جمعه ایرنی کونی
وقوعه بجه حق خسوف کلی ایچون مقدماتی ممالک شرقی کاک اکر یسند
واستابل طرفه کوریه جکند دیش واشو خسوف یوکل اوله جفی سببه
خوش کوریه جکی و بوندن دیت سنه مرو زین قدر دخی مالی کوریه جکی
جهنار ایه سیری تحف اوله جقدر دیو بعض غریزه درج ایدیش ایسده
یودفعه آتیه رصد خانه سنه کی مخیمین حسابلریده قرص قرص سمسک
خدا سینه نصاف ایدیه جکی سببه قرص اوره سی مخیم اوله قرص اطراف
هلال کی قله جفی وحسوف مذکور استابلده شمک شمال ایه غرب طرف
اراسنده یابلوب شرق ایه جنوب جانشنه منتهی اوله قرص سراسره جفی
وملت خسوف اوج ساعت اوبه دقیقه قدر سوریه جکی و زکری اتی بخارده ایه
کوزل کوریه جکی خصوصاً اجدالا اناده و تعین اولمش اولغله

ترجمه قلمندر

خسوف کوریه جکی	ابتدای خسوف
بخیلار	ساعت دقیقه
استابل	۱۰ ۲
ازغیر	۰۰ ۲
سلانیک	۳۹ ۱
بکرس	۵۷ ۲
یاش	۰۸ ۲
اسکندریه	۱۶ ۲

انتهای خسوف	قرص مخیم اوله جفی شملی
ساعت دقیقه	اجزای ربعی ربعی
۳۶ ۵	۱۱ ۴
۱۵ ۵	۱۰ ۴
۴۸ ۴	۱۰ ۵
۰۶ ۵	۱۰ ۷
۱۵ ۵	۰۹ ۹
۳۹ ۵	۰۹ ۷

Fünûn

Şevvalin yirmi dokuzuncu ve Eylülün yirmi yedinci Cumartesi günü vukû' bulacak husûf-ı küllî için mukaddemleri memâlik-i Şarkîden ekserisinde ve İstanbul tarafında görülmeyecektir denmiş ve işbu husûf büyücek olacağı sebeble hoş görüleceği ve bundan dört sene mürûruna kadar dahi misâli görülmeyeceği cihetleriyle seyri tuhaf olacaktır deyu ba'zı gazetelere derc edilmiş ise de bu def'a Atina Rasadhânesindeki müneccimînin hesâblarında kurs-ı Kamer kurs-ı Şemsin hizâsına tesâdüf edeceği sebeble Kamerin ortası münhasif olarak etrâfı hilâl gibi kalacağı ve husûf-ı mezkûr İstanbul'da Şemsin şimâl ile garb tarafı arasında başlayıp şark ile cenûb cânibine müntehî olarak seyr olunacağı ve müddet-i husûf üç sâ'at on bir dakika kadar süreceği ve zikr-i âtî mahallerde ise güzel görüneceği husûsları icmâlen ifâde ve ta'yîn olmuş olmağla tercüme kılınmıştır.

Husûfun görüneceği mahaller		İbtidâ-yı husûf	
		Sâ'at	Dakika
İstanbul		2	10
İzmir		2	00
Selanik		1	39
Bükreş		2	57
Yaş		2	08
İskenderiye		2	16
İntihâ-yı husûf		Kamerin münhasif olacak mahali	
Sâ'at	Dakika	Eczâ-yı parmak	Parmak
5	26	4	11
5	15	4	10
4	48	5	10
5	06	7	10
5	14	9	09
5	39	7	09

Resim 5.2: Atina Rasathanesi astronomundan alınan bilgilere göre parçalı Güneş tutulma aşamalarına ait saat bilgisi. "Fünun", *Takvîm-i Vekâyi*, Sayı 351, 1263 s.4.

9 Ekim 1847 günü gerçekleşecek Güneş tutulması ile ilgili bir başka haber ise, İstanbul'da yaşayan İngiliz tüccar William Churchill tarafından özel sermaye ile kurulan ve 1 Ağustos 1840 tarihinde ilk yarı resmî Türkçe gazete olarak yayınlanmaya başlayan *Ceride-i Havadis* gazetesinde yer almaktadır. Gazetenin okuyucuları, toplumun üst tabakasında bulunan kişiler ve memurlardır.¹¹ 21 yıl boyunca haftada bir defa yayınlanan bu gazete, Said Paşa, Nüzhet Efendi, Süreyya Bey, Siret Bey, Ebuzziya Tevfik, Ahmed Rasim gibi yazarlar tarafından çıkarılmıştır. II. Abdülhamid (saltanatı 1876-1909) döneminde gazete lağvedilmiş, *Saadet* ismiyle yayına devam etmiştir. Gazetede özellikle bilim ve teknoloji konularına yer verilmiş ve 1860 yılına kadar etkili bir gazete olmuştur.¹²

Ceride-i Havadis gazetesinde yer alan 9 Ekim 1847 günü gerçekleşecek olan Güneş tutulması ile ilgili haberde, Beyoğlu'nda yaşayan İngiliz "müneccim" Sang'ın açıklamalarına yer verilmiştir.¹³ Sang, bu tutulmanın dünyada en iyi İstanbul'dan gözleneceğini belirtmiştir. Tutulmadan beş gün öncesinde okuyuculara verilen bilgilerde, tutulmanın üç saat on üç dakika süreceği ve tutulmanın evreleri şekillerle verilmiştir.¹⁴ Bu bilgiye göre, 29 Şevval Cumartesi günü 2 saat 44 dakika ve 30 saniyede Güneş tutulmasının başladığı, 4 saat 16 dakika ve 33 saniyede Ay'ın Güneş'i tamamen örteceği ve 5 saat 59 dakikada tutulmanın sonlanacağı belirtilmiştir. Sang, tutulmayı gözlemlemek isteyenlerin küçük bir ayna camını üçe ayırıp parçaları mum isinde karartıp ondan sonra Güneş'e bakmaları gerektiğini belirtmiştir.¹⁵

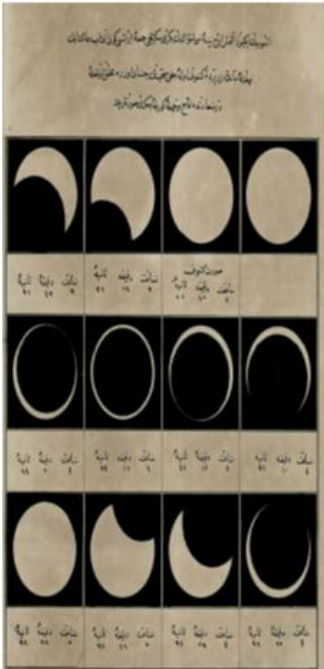
¹¹ Nalcioğlu, **A.g.e.**, s. 65-66.

¹² Koloğlu, **A.g.e.**, s. 31

¹³ **Ceride-i Havadis**, 1263, s.353, Şevval 24 / imtiyaz sahibi: Çörçil. Gazatede belirtilen isim, astronomi konusunda da çalışmaları bulunan İskoç matematikçi Edward Sang (1805-1890)'dır. Mühendishâne-i Berrî-i Hümâyûn'da 1841-1843 yılları arasında ders veren Sang, 9 Ekim 1847 tarihinde gerçekleşecek olan Güneş tutulması ile ilgili, ne zaman ve nasıl gerçekleşeceğine dair bilgileri Sultan Abdülmecid'e iletmıştır. Ayrıca bu çalışması nedeniyle Sang, bir yüzük ile ödüllendirilmiştir. Ayrıntılı bilgi için bkz. BOA, İ.HR 40/1886, H-12-06-1263; Charles Mac Farlane, **Turkey And Its Destiny: The Result Of Journeys Made In 1847 And 1848 To Examine Into The State Of That Country**, Vol. I, London: John Murray, Albemarle Street, 1850, p.246; Davut Erkan, "II. Abdülhamid'in İlk Mâbeyn Feriki Eğinli (İngiliz) Said Paşa, Hayatı ve Hatıratı", **Osmanlı Araştırmaları**, S.XXXV, 2010, s.34-35.

¹⁴ **Ceride-i Havadis**, s.353, 1263 Şevval 24/ imtiyaz sahibi: Çörçil.

¹⁵ **A.y.**

	İşbu bin iki yüz altmış üç senesi Şevvalinin yirmi sekizinci Cumartesi günü âfâtâb-ı âlem-tâbın nuhûfte-mânend zîr perde-i kûsûf olacağı münecciminin hesabı üzere muhakkak olmağla Dersaadet'te kaç vecihle görüleceğinin sûretleridir. <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Saat Dakika Saniye 3 43 32</td><td>Saat Dakika Saniye 3 14 32</td><td>Sûret-i Kûsûf Saat Dakika Saniye 2 45 32</td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Saat Dakika Saniye 4 20 24</td><td>Saat Dakika Saniye 4 16 33</td><td>Saat Dakika Saniye 4 12 42</td><td>Saat Dakika Saniye 4 10 32</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Saat Dakika Saniye 5 58 32</td><td>Saat Dakika Saniye 5 26 32</td><td>Saat Dakika Saniye 5 26 32</td><td>Saat Dakika Saniye 4 53 32</td></tr></table>					Saat Dakika Saniye 3 43 32	Saat Dakika Saniye 3 14 32	Sûret-i Kûsûf Saat Dakika Saniye 2 45 32						Saat Dakika Saniye 4 20 24	Saat Dakika Saniye 4 16 33	Saat Dakika Saniye 4 12 42	Saat Dakika Saniye 4 10 32					Saat Dakika Saniye 5 58 32	Saat Dakika Saniye 5 26 32	Saat Dakika Saniye 5 26 32	Saat Dakika Saniye 4 53 32
																									
Saat Dakika Saniye 3 43 32	Saat Dakika Saniye 3 14 32	Sûret-i Kûsûf Saat Dakika Saniye 2 45 32																							
																									
Saat Dakika Saniye 4 20 24	Saat Dakika Saniye 4 16 33	Saat Dakika Saniye 4 12 42	Saat Dakika Saniye 4 10 32																						
																									
Saat Dakika Saniye 5 58 32	Saat Dakika Saniye 5 26 32	Saat Dakika Saniye 5 26 32	Saat Dakika Saniye 4 53 32																						

Resim 5.3: Edward Sang'den alınan bilgilere göre parçalı Güneş tutulma aşamalarına ait saat bilgisi. **Cerîde-i Havâdis**, s.353, 1263 Şevval 24 / imtiyaz sahibi: Çörçil.

Atina Rasathanesi astronomu ve Edward Sang'in verdiği tutulma bilgileri karşılaştırıldığında ise tutulmanın başlangıç ve bitiş süreleri arasında dakika cinsinden önemli bir fark olduğu da görülmektedir (Bkz Tablo 5.1). Bu tutulma bilgisi NASA 5MCSE tutulma listelerinden kontrol edildiğinde ise, bahsi geçen tarihte sadece halkalı Güneş tutulmasına dair kayda rastlanmıştır. Yaptığımız literatür araştırmasında ise ilgili yıla ait Takvîm-i sâl veya Ahkâm-ı sâl takvimine rastlanmadığı için verilen saatler o kaynaklardan kontrol edilememiştir.

Tablo 5.1: Atina Rasathanesi astronomu ile Edward Sang'in İstanbul'dan gözlenecek 29 Şevval 1263 tarihli parçalı tutulmaya dair verdikleri tutulma aşamalarına dair saatler.

İstanbul'dan gözlenecek 29 Şevval 1263 (9 Ekim 1847) tarihinde gerçekleşecek Parçalı Güneş tutulmasının aşamaları için saat bilgileri	Atina Rasathanesi astronomunun verdiği bilgiler	Edward Sang'in verdiği saat bilgileri
Tutulma başlangıcı	02sa 10dk	02sa 44dk 30sn
Maksimum tutulma anı	-	04 sa 16 dk 33 sn
Tutulmanın bitişi	05 sa 26 dk	05 sa 59 dk

18 Ağustos 1868 yılında gerçekleşecek olan tam Güneş tutulması için bilgiler aylar öncesinde *Ruznâme-i Ceride-i Havâdis*'te¹⁶ yayınlanmıştır. Haberde Amerika'nın bazı bölgelerinden, Hindistan, Çin ve Avusturalya taraflarından bu tutulmanın yapılan hesaplar sonucunda gözleneceği belirtilmiştir. Avrupa'nın pek çok yerinden gözlemcilerin bu bölgelere gittiği Fransa'da bulunan muallimlerden Çindifer'in(?) Hindistan'da Siyam Körfezinde yapacağı gözlem için gerekli olan rasat aletlerinin alınması ve diğer konularda devletten istediği destek olan otuz bin frankın kendisine tahsis edildiği belirtilmiştir.¹⁷

NASA'nın F. Espenak Ay ve Güneş tutulmalarına ait verilere baktığımızda, 17 Ocak ve 12 Temmuz 1870 yılında iki Ay tutulması; 31 Ocak, 28 Haziran, 28 Temmuz ve 22 Aralık 1870 yılında ise dört adet Güneş tutulmasının gerçekleşmiş olması gerektiğini öğrenmekteyiz.¹⁸

¹⁶ Osmanlı Devleti'nde günlük olarak yayınlanan ilk Türkçe gazete olan *Ruzname-i Ceride-i Havâdis*, İngiliz asıllı William Churchill tarafından kurulan haftalık *Ceride-i Havâdis* gazetesinin yanında *Ruzname* adıyla verilen ekler başlı başına bir gazete haline gelmiştir. 2 Kasım 1860 tarihinden itibaren *Ruzname-i Ceride-i Havâdis* olarak anılan iki sayfalık gazete halini almıştır. Nalcioğlu, A.g.e., s.66-67.

¹⁷ **Ruznâme-i Ceride-i Havâdis**, nr. 918, 7 Haziran 1868/15 Safer 1285, s. 3671-3672.

¹⁸ Ay tutulması listesi için bkz. <https://eclipse.gsfc.nasa.gov/LEcat5/LE1801-1900.html>; Güneş tutulması listesi için bkz. <https://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEcat5/SE1801-1900.html>, Erişim tarihi: 30 Haziran 2021.

Bu tutulmalardan 12 Temmuz 1870 yılında gerçekleşecek Ay tutulmasına ait bilgi, *Levant Herald* gazetesinde¹⁹ yer almaktadır. Bu haberde tutulmanın başlangıç saati olarak 5 saat 36 dakika bilgisi verilmiştir.²⁰ 22 Aralık 1870 yılında gerçekleşmesi beklenen Güneş tutulması ile ilgili bilgiyi ise *Ruznâme-i Ceride-i Havâdis*'te²¹ yer alan haberde görmekteyiz. Bu haberde bahsi geçen tutulmaya dair bilginin, Rasadhâne-i Âmire'den alınan bir pusuladan elde edildiği belirtilmektedir. Verilen bilgiye göre bahsi geçen tutulmanın bir daha otuz sene boyunca, 36-46 kuzey paralelleri arasında bulunan yerlerden bir daha gözlenemeyeceği ifade edilir (Resim 5.4).²²



¹⁹ *The Levant Herald* Gazetesi (1856-1914) ilk olarak Fransızca ve İngilizce olarak yayınlansa da yayın hayatına 1859 yılından itibaren İngilizce olarak devam etmiştir. *The Times* gazetesinin İstanbul'da bulunan muhabiri Edgar Whateker tarafından çıkarılmıştır. İngiliz politikasını yansıtan gazetedir. "Levant Herald"a göre Rusların Türkistan'ı İşgal siyaseti (1859-1878)", Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 2017, s.5.

²⁰ "Ay Tutulması (Husûf)," 12 Temmuz 1870 (12 Rebûlâhir 1287), *Levant Herald*, nr. 23, 6 July 1870, s. 178.

²¹ Osmanlı Devleti'nde günlük olarak yayınlanan ilk Türkçe gazete olan *Ruznâme-i Ceride-i Havâdis*, İngiliz asıllı William Churchill tarafından kurulan haftalık *Ceride-i Havâdis* gazetesinin günlük olan halidir. Başlarda *Ceride-i Havâdis*'in yanında *Ruznâme* adıyla verilen ekler başlı başına bir gazete haline gelmiştir. 25 Eylül 1865 tarihinden itibaren *Ruznâme-i Ceride-i Havâdis* olarak yayınlanmıştır. Detaylı bilgi için bkz. Nalcioğlu, a.g.e., 66-68.

²² *Ruznâme-i Ceride-i Havâdis*, nr. 1554, 23 Aralık 1870/29 Ramazan 1287, s. 8051. Muammer Dizer ve Erden Soytürk, *19 Haziran 1936 Tam Güneş Tutulması* isimli kitabında, Güneş tutulması hakkında yazılmış bir dörtlüğe yer vermiş ve bu dörtlüğün ebced hesabına göre 1870 yılını işaret ettiğini belirtmişlerdir. Feza Günergun ise bu tutulmanın yalnızca Trakya üzerinden gözlemlenebilen 22 Aralık 1870 tarihli tam Güneş tutulması olabileceğini belirtmiştir. Detaylı bilgi için bkz. Muammer Dizer ve Erdem Soytürk, *19 Haziran 1936 Tam Güneş Tutulması*, İstanbul, Kandilli Rasathanesi Güneş Fiziği Bölümü Bilim Yayınları, 1973, s.9; Feza Günergun, "Türkiye'de Güneş Tutulması Gözlemleri Üzerine Tarihsel Notlar," *Dörtöge*, C. 1, No: 1, 2012, s.21.

كانون اولك اونجهى پنجشنبه كوني الاتر كه ساعت طقوزى اون دقیقه كچه رك كونس طوطاغده باشلايوب انافانا افتاب عالمتاب كره قرك حيلولنيله اعين ناسدن احتجاب ايدرك ساعت اوندن اوتوز يش دقیقه كچيه قدر كسوف كلي وقوعبولاش واووقه تدن صكره نبذه نبذه عرض جمال الله ساعت اون ابكي به اون التي دقیقه قاهره قالكه قرك حيلولنندن قورتاش اولديغي وقتاويم نجوميه اقتضا سنجيه بوندن اوتوز سنه به قدر اوتوز الين فرق التي عرضنده بولسان اقاليم قديمه ده كسوف شمسك وقوعبوله ميه جفى خصوصى رصد خانه عاره دن ورودايدن بر پوصله دن مستباندن	“Kânunievvel’in on üçüncü Perşembe günü alaturka saat dokuzu on dakika geçerek Güneş tutulmaya başlayıp âfitâb-ı âlemtâb-ı küre-i kamerin haylûletiyle a‘yun-ı nassdan ihticâb ederek saat ondan otuz beş dakika geçinceye kadar küsûf-ı küllî vukû bulmuş ve o vakitten sonra nebze nebze arz-ı cemâl ile saat on ikiye on altı dakika kalarak bi’l-küllîye kamerin haylûletinden kurtulmuş olduğu ve takvîm-i nücûmiye iktizâsınca bundan otuz seneye kadar otuz altıdan kırk altı arzında bulunan ekâlîm-i kadîmede küsûf-ı şemsin vukuû bulamayacağı husûsu Rasadhâne-i Âmireden vürûd eden bir pusuladan müstebândır.”
--	--

Resim 5.4: Rasadhâne-i Âmire’den tutulma haberi. **Ruznâme-i Ceride-i Havâdis**, nr. 1554, 23 Aralık 1870/29 Ramazan 1287, s. 8051.

Rasadhâne-i Âmire, kuruluşundan itibaren halkın ilgisini çekmek ve bilgilendirmek amacıyla gazetelere haberler vermeye devam etmiştir. Bu haberler sayesinde zihinlere kazınan rasathane, *Sabah* gazetesinin 29 Safer 1293 (26 Mart 1876) tarihli sayısında bir fıkraya konu olmuştur: “Birisi Ay’ın tutulduğunu seyretmek üzere karısıyla beraber Rasadhâne’ye gidecekti. Karısı, sūs edinceye kadar vakit geçer. Kocası, çabuk ol vakit geçiyor deyince karısı; zararı yok, Rasadhâne Müdürü ahabımızdır; yeniden yaptırtır, seyrederiz der.”²³

Tutulmalar ile ilgili bir haber ise bize halkın tutulmalar esnasında yaşadığı panik, korku ve huzursuzluklar hakkında bilgi vermektedir. 1877 yılında *Vakit*²⁴ gazetesinde yayınlanan bir habere göre, Müslüman ve gayrimüslim birçok insanın 27

²³ *Sabah*, nr. 18, 26 Mart 1876/29 Safer 1293, s. 3.

²⁴ *Vakit*, *Muhbir*, *Mecmûa-i Maârif*, *Terakki*, *Hakâyîkü’l-Vekâyî* gazetelerinin de sahibi olan Filip Efendi’nin çıkardığı gazetelerdendir. İlk sayısı 28 Ağustos 1875 yılında çıkan gazete 11 Eylül 1883 yılına kadar yayınlanmıştır.

Şubat 1877 gecesi gerçekleşen Ay tutulması sırasında, Ay'a musallat olan şeytanları kaçırmak amacıyla gökyüzüne silahla ateş etmesi ve gürültüler çıkarması nedeniyle İstanbul'da bazı sorunlar ortaya çıkmıştır. 27 Şubat 1877 gecesi meydana gelen tam Ay tutulması sırasında insanların Ay'a musallat olan canavarları kaçırmak amacıyla tüfekleriyle sokağa çıkıp, Ay'a ateş ettiklerine ilişkin haber, Fransız gazetesi olan *Le Monde Illustré*'te de yer almaktadır.²⁵

Bu nedenle Rasathane Müdürü Coumbary, 1 saat 36 dakika süren ve gökyüzünün kızıl renkte görünmesinin bilimsel nedenlerini açıklayan bir raporu gazetelerde yayınlayarak insanları sakinleştirmeye çalışmıştır.²⁶ Yaşanan olaylar üzerine 25 Ağustos 1877 tarihinde meydana gelecek Ay tutulmasından önce bazı önlemler alınmış ve benzer olayların yaşanmasının önüne geçilmesi amaçlanmıştır. Ay tutulması sırasında silah sıkılması yasaklanmış ve buna uymayanlardan bir yüzlük kaime alınarak toplanan paranın göçmenlere dağıtılması kararlaştırılmıştır. İnsanlar bu konu hakkında bilgilendirilmek amacıyla gazeteler aracılığıyla uyarılmıştır.²⁷ Alınan önlemler ve yapılan uyarılar sonucunda daha sonra benzer olayların gerçekleşip gerçekleşmediğini incelemek için yaptığımız araştırmada, gazetelere yansıyan bir olaya rastlanmamıştır.

²⁵ Bu haberin çevirisi ve görseli için bkz. "İstanbul'da Ay Tutulması (1877),"

<http://www.bilimtarihi.org/aytutulmasi.htm>

²⁶ Ay Tutulması 28 Şubat 1877 (14 Safer 1294) **Vakit**, nr. 487, 2 Mart 1877 (16 Safer 1294), s. 3.

²⁷ **Takvîm-i Vekâyi**, nr. 1976, 21 Ağustos 1877/11 Şaban 1294, s. 4; **Takvîm-i Vekâyi**, nr. 1979, 24 Ağustos 1877/14 Şaban 1294, s. 1.



Resim 5. 5: İstanbul'da tutulma sırasında insanların Ay'a ateş etmemeleri konusunda uyarı yapıldığını gösteren gravür, 15 Eylül 1877. Nash, Joseph, Private Collection / Illustrated Papers Collection, https://www.bridgemaneducation.com/en/search?filter_text=Eclipse (Erişim tarihi: 23 Mayıs 2019)



Resim 5. 6: İstanbul'da gerçekleşen Ay tutulması sırasında kötü ruhları korkutmak için ateş edilmesini gösteren gravür. Illustration for *The Illustrated London News*, 24 March 1877. English School, (19th century) / Private Collection / Illustrated Papers Collection, https://www.bridgemaneducation.com/en/search?filter_text=Eclipse (Erişim tarihi: 23 Mayıs 2019)

1847-1900 tarihleri arasında yine Ay ve Güneş tutulması konusunda haberlere çeşitli gazetelerde rastlamaktayız. Bunlar kısaca şu şekildedir:

Tablo 5.2: 1847-1900 tarihleri arasında Ay ve Güneş tutulması konusunda haberlerin yer aldığı çeşitli gazeteler

Gazete adı	Tutulma türü	Tutulmanın gerçekleşeceği tarih	İçerik
Saadet ²⁸	Güneş Tutulması	19 Ağustos 1847	Tutulmanın gerçekleşeceği zaman için 1 saat 32 dakika ifadesi kayıt edilmiştir.
Vakit ²⁹	Ay Tutulması	16 Aralık 1880	Tutulmanın gerçekleşeceği zaman için 3 saat 49 dakika ifadesi kayıt edilmiştir.
Vakit ³⁰	Güneş Tutulması	17 Mayıs 1882	Tutulmanın gerçekleşeceği zaman için 2 saat 40 dakika ifadesi kayıt edilmiştir.
Tercüman-ı Hakikat ³¹	Ay Tutulması	28 Ocak 1888	Tutulmanın gerçekleşeceği zaman için 3 saat 39 dakika ifadesi kayıt edilmiştir.
Tercüman-ı Hakikat ³²	Güneş tutulması	17 Haziran 1890	Tutulmanın gerçekleşeceği zaman için 14 saat 27 dakika ifadesi kayıt edilmiştir.
Tercüman-ı Hakikat ³³	Ay tutulması	23 Mayıs 1891	Tutulmanın gerçekleşeceği zaman için 3 saat 36 dakika ifadesi kayıt edilmiştir.
Tercüman-ı Hakikat ³⁴	Güneş tutulması	6 Haziran 1891	Sadece gerçekleşecek

²⁸ “19 Ağustos 1887 (29 Zilkade 1304) 1 Saat 32 Dakika”, **Saadet**, nr. 796, 16 Ağustos 1887 (26 Zilkade 1304), s. 1.

²⁹ “16 Aralık 1880 (13 Muharrem 1298) 3 Saat 49 Dakika,” **Vakit**, nr. 1848, 11 Aralık 1880 (8 Muharrem 1298), s. 2.

³⁰ “17 Mayıs 1882 (28 Cemâziyelâhir 1299),” **Vakit**, nr. 2338, 12 Mayıs 1882 (23 Cemâziyelâhir 1299), s. 1.

³¹ “28 Ocak 1888 (14 Cemâziyelevvel 1305),” **Tercüman-ı Hakikat**, nr. 2890, 25 Ocak 1888 (11 Cemâziyelevvel 1305), s. 1.

³² “17 Haziran 1890 (28 Şevval 1307),” **Tercüman-ı Hakikat**, nr. 3601, 11 Haziran 1890 (22 Şevval 1307), s. 7.

³³ “14 Şevval 1308 (23 Mayıs 1891),” **Tercüman-ı Hakikat**, nr. 3852, 20 Mayıs 1891 (11 Şevval 1308) s. 3.

³⁴ 6 Haziran 1891 (8 Şevval 1308) **Tercüman-ı Hakikat**, nr. 3864, 3 Haziran 1891 (25 Şevval 1308) s. 2.

			tutulma hakkında bilgi vermiştir.
Takvîm-i Vekâyi ³⁵	Ay tutulması	5 Kasım 1892	Tutulmanın gerçekleşeceği zaman için 2 saat 26 dakika ifadesi kayıt edilmiştir.
Takvîm-i Vekâyi ³⁶	Ay tutulması	11 Mayıs 1892	Tutulmanın gerçekleşeceği zaman için 5 saat 14 dakika ifadesi kayıt edilmiştir.
Malumat ³⁷	Ay tutulması	28 Aralık 1898	Tutulmanın gerçekleşeceği zaman için 3 saat 49 dakika ifadesi kayıt edilmiştir.
Malumat ³⁸	Ay tutulması	28 Mayıs 1900	Tutulmanın gerçekleşeceği zaman için 1 saat 51 dakika ifadesi kayıt edilmiştir.

4 Temmuz 1898 (22 Haziran 1314R.) tarihinde gerçekleşecek parçalı Ay tutulmasına ait *İkdam* gazetesinde yer alan haberde, tutulma hakkındaki bilgiler Rasadhâne-i Âmire'den alınmıştır.³⁹

³⁵ 5 Kasım 1892 (14 Rebîülâhir 1309) 2 Saat 26 Dakika **Takvîm-i Vekâyi**, nr. 128, 1 Kasım 1892 (10 Rebîülâhir 1309), s. 2.

³⁶ 11 Mayıs 1892 (13 Şevval 1309) **Takvîm-i Vekâyi**, nr. 278, 10 Mayıs 1892 (12 Şevval 1309), s. 2.

³⁷ 28 Aralık 1898 (14 Şaban 1316) **Malumat**, nr. 573, 27 Aralık 1898 (13 Şaban 1316), s. 3

³⁸ 28 Mayıs 1900 (28 Muharrem 1318) **Malumat**, nr. 1085, 27 Mayıs 1900 (27 Muharrem 1318), s. 4.

³⁹ **İkdam**, nr. 1428, 3 Temmuz 1898 (13 Safer 1316), s. 3

رصد خانه عامره دن : اشبو حزيران دومينيك يكرمي ايكنجى بازار ايرتسي كيجه سي وقوعه كله جك اولان خسوف جزئي درسهادنلن بروجه آنى رؤيت ايديله جكدن: اذانى دقيقه ساعت ۱ ۲ قرك شبه ظله دخولى ۲ ۱ قرك ظله دخولى (ابتداي خسوف) ۳ ۳۳ وسط خسوف ۵ ۴ قرك ظالدىل خروجي (انتهاي خسوف) ۶ ۳ قرك شبه ظالدىل خروجي جسامت خسوف (قطر قمر واحد اعتبار ابدالديكنه كوره) ۰,۹۳۳ دقيقه ساعت ۳ ۳ امتداد خسوف	Rasadhâne-i Âmir'e'den: "İşbu Haziran-ı Rûmînin yirmi ikinci Pazartesi gecesı vukû'a gelecek olan husûf-ı cüz'î Dersaadet'ten ber-vech-i âtî ru'yet edilecektir: Kamerin şibh-i zılla ezânî saat 1 dakika 2 duhûlû Kamerin zılla duhûlû ezânî saat 2 dakika 1 (ibtidâ-yı husûf) Vasat-ı husûf ezânî saat 3 dakika 33 Kamerin zıllıdan hurucu ezânî saat 5 dakika 4 (intihâ-yı husûf) Kamerin şibh-i zıllıdan ezânî saat 6 dakika 3 hurûcu 0,933. Cesâmet-i husûf (kutrı kamer-i vahid itibâr edildiğine göre) saat 3 dakika 3" İmtidâd-ı husûf
--	---

Resim 5. 7: 4 Temmuz 1898 tarihinde gerçekleşecek Ay tutulması hakkında bir haber. *İkdam*, nr. 1428, 3 Temmuz 1898 (13 Safer 1316), s. 3.

Aristide Coumbary'nin tutulmalar hakkında gazeteler vasıtasıyla yaptığı haberlerden biri ise *L'éclipse du Soleil* başlığıyla *La Turquie*'de yayımlanmıştır. 17 Haziran 1890 tarihinde Türkiye'nin güneyinden izlenebilecek olan halkalı Güneş tutulması ile ilgili tutulmanın süresi, gözlem yapılabilecek şehirler hakkında gazeteye bilgi vermiştir.⁴⁰

5.2. 18 TEMMUZ 1860 TAM GÜNEŞ TUTULMASININ MISIR'DAN GÖZLEMİ

İç işlerinde serbest dış işlerinde Osmanlı topraklarına bağlı olan Mısır'da, Vali Mehmed Said Paşa (1822-1863)'nın emri ile astronom Mahmud el-Falaki Kuzey Sudan'ın merkezi Dunkulâ'da 18 Temmuz 1860 tarihinde meydana gelen tam Güneş tutulmasını gözlemlemiştir.

⁴⁰ Coumbary, Aristide, "L'éclipse du Soleil," *La Turquie*, 24e Année, Vendredi 13 Juin, 1890. Aktaran: Feza Günergun, "Salih Zeki ve Astronomi: Rasathane-i Amire Müdürlüğü'nden 1914 Tam Güneş Tutulmasına", *Osmanlı Bilimi Araştırmaları*, Cilt VII, No: 1, 2005, s.115.

Vali Mehmed Said Paşa'nın (görev süresi 1854-1863) emri ile Kuzey Sudan'ın merkezi Dunkulâ'da 18 Temmuz 1860 tarihinde tam Güneş tutulması gözlemlerini gerçekleştiren astronom Mahmud el-Falakî (ö.1885) 1805 yılında Batı Mısır'da Hissa kasabasında doğmuştur. İskenderiye Medresesinde, ardından Hidiviye Medreselerinden birinde eğitim görmüştür. Bulak'taki Mühendishane'de matematik ve astronomi hocalığı yapmış ve burada kıdemli yüzbaşılığa kadar yükselmiştir. Başarıları nedeniyle Kavalalı Mehmed Ali Paşa tarafından ödüllendirilmiştir. 1851 yılında bilgi ve görgüsünü arttırması, ihtisas yapması için Fransa'ya gönderilmiştir. Paris'te dokuz yıl boyunca eğitim almış, Paris Rasathanesi'ne devam etmiştir. Mısır'a döndüğünde Said Paşa'nın bilim danışmanlarından olmuştur. Miralay rütbesi alan Mahmud Paşa, Kuzey Mısır haritasını çizmekle görevlendirilmiştir. Arapça ve Fransızca eserler vermiştir.⁴¹ Fransızca olarak kaleme aldığı ve Paris Gözlemevi tarafından değerlendirilen 18 Temmuz 1860 tutulması ile ilgili gözlem ve izlenimleri, *Risâla fi'l-Kusûf al-Kullî allazî Zahara bi-Dunkulâ fi 18 Yûlyû Sene 1860* adıyla Arapça olarak da yayınlanmıştır. Kuzey Sudan'ın merkezi Dunkulâ'da 18 Temmuz 1860 tarihinde meydana gelen tam Güneş tutulması ile ilgili vermiş olduğu bilgiler ve raporda⁴² yazmış olduğu izlenimleri aşağıdaki gibidir.

Bu raporda, Mısır'da bilimsel modernleşme ve bilimsel kurumsallaşmanın ortaya çıkışının Napolyon'un Mısır seferinden sonra gerçekleştiği ifade edilmiştir. Kavalalı Mehmed Ali Paşa zamanında bilimsel gelişmeler yaşandığı, Paris'te okul kurulduğu, 44 Mısırlı gencin bu okula gönderildiği belirtilmiştir. Astronom Mahmud Bey de bu okulun öğrencilerinden olmuştur. Avrupa'daki gözlemevlerini ziyaret edip manyetik olguları gözlemlemiştir. *Institut de France*'da Arabistan'daki tutulma gözlemlerine dayanarak bir rapor sunmuştur. Yaptığı çalışmalar ona önce Bey unvanını kazandırmış, sonra tam Güneş tutulmasını gözlemlemek için Mısır valisi Said Paşa tarafından görevlendirilmiştir. Tam tutulma gözlemi yaptığı sırada Said Paşa'ya mektup yazmıştır. Bu mektupta tutulmanın gözleneceği yerler hakkında bilgi vermiş, tutulmanın 3 açıdan önemli olduğunu vurgulamıştır. Ay cetvellerini düzeltmeyi sağlayacağını, yerlerin coğrafi konumlarının düzeltilmesini ve Güneş'in fiziki yapısını anlamayı sağlayacağını belirtmiştir. Validen Mısır'daki insanların bu olayın dışında

⁴¹ Ekmeleddin İhsanoğlu vd. (haz.), **Osmanlı Astronomi Literatürü Tarihi**, C.II, İstanbul, İslâm Tarih, Sanat ve Kültür Araştırma Merkezi (IRCICA), 1997, s.642-643.

⁴² Mahmoud Bey, **Rapport à son altesse Muhammed Said, vice-roi d'Égypte, sur l'éclipse totale de soleil observée à Dongolah (Nubie) le 18 Juillet 1860**, Paris, Mallet-Bachelier, Imprimeur Libraire, 1861.

kalmamalarını bu nedenle astronomi, fizik, meteoroloji konularıyla ilgili bilimsel gezi yapılmasını rica etmiştir. Dunkulâ'ta bulunan istasyona Mısırlı gözlemcilerin sahip olmasının onur meselesi olduğunu, bu gözlemcilerin Batlamyus ve Hiparkos'tan ilham alacağını vurgulamıştır. Bu mektuptan sonra Said Paşa, Mahmud Bey'in Dunkulâ'ya gitmesi için emir vermiştir. Mahmud Bey, 1 Haziran'da, yanında Nil deltasının haritasını çıkarmakla görevlendirilmiş iki yardımcı ile yola çıkmıştır. Birlikte, götürdüğü aletlerden ve yolculuğunun zorluğundan bahsetmiştir. Mahmud Bey bu tutulma gözlemi süresince herşeyi Said Paşa'ya rapor etmiştir. Yazmış olduğu raporlarda ayrıca bu tutulmayı bir başka Mısırlı astronom olan İsmail Bey'in İspanya'dan gözlemlediğini belirtmiştir. Mahmud Bey'in raporu bilimler akademisinde okunmuş ve değerlendirilmesi için bir komisyon kurulmuştur. Komisyon Mahmud Bey'in raporunu dakik bulmuş, manyetik gözlemler yaptığı, birçok coğrafi koordinatı belirlediği için tebrik etmiştir. Mahmud Bey ve İsmail Efendi'nin Fransa'da yetişen ilk Mısırlı astronomlardan olduğu belirtilmiştir. Raporda Mahmud Bey'in yayınlarına da yer verilmiştir. Raporda ayrıca, 18 Temmuz 1860 tarihinde gerçekleşen tam Güneş tutulmasının resmi bulunmaktadır. Mahmud Bey'in raporu hakkında Fransız Bilimler Akademisinin değerlendirilmesi de rapora eklenmiştir.

Said Paşa'nın emri üzerine Mahmud Bey, Dunkulâ'ya gidip tam Güneş tutulmasını gözlemlemiş ve bu vesile ile Nil boyunca 40 yerin enlemini, boylamını, manyetik sapmasını belirlemiştir. Böylece izoklinik ve izodinamik çizgiler ile Mısır'ın manyetik haritasını çizebilecek verileri toplamıştır. Mahmud Bey bu tip haritaları daha önce İngiliz Adaları, Hollanda, Belçika ve Fransa'nın bir kısmı için de hazırlamıştır. Bu konuyla ilgili bilgilere yayınlanan raporda yer verilmiştir.⁴³ Aşağıdaki bilgiler anılan rapordan alınmıştır:

Mahmud Bey, istasyon için ön gözlemler yapmak, kronometrenin çalışmasını kontrol etmek, bir teodolit, bir sekstant, küçük bir dürbün, barometreler, termometreler, çeşitli manyetik aletlerden oluşan ekipmanını ayarlamak için Dunkulâ'ya tutulmadan 15 gün önce gitmiştir. İstasyon, Nil üzerinde el-Meraga denilen yerde ve rahmetli Kavalalı Mehmet Ali Paşa'nın camisinden 3657 metre uzaklıkta olup, Güney noktası ile 10°2' açı yapmaktadır. İstasyonun coğrafi konumunu belirlemede zorluk çektiğini belirten Mahmud Bey, 10 gün deve sırtında seyahat ettiğini ve teodolit sıcaktan zarar gördüğü için onunla enlemi hesaplamasının mümkün

⁴³ Mahmoud Bey, **A.g.e. s.5-28.**

olmadığını yazmıştır. Onun yerine sekstant kullanarak enlemi nasıl hesaplandığını anlatmıştır ve Dunkulâ'nın enlemini 19°10'32" olarak bulmuştur. Buradan yola çıkarak el-Meraga'nın enlemini 19°12'47" olarak hesaplamıştır. Daha sonra el-Meraga'nın enlemini bir defa da 10,11,12,13,14 Temmuz'da yaptığı gözlemlerle hesaplamış ve sonuçta istasyonun (el-Meraga'da) enlemini 19°12'35" olarak bulmuştur. Boylamı hesaplamak için ise yıldızların belli bir konuma gelmesini beklemişse de bu gerçekleşmemiştir. Bu nedenle "kronometreler yöntemini" kullanmak zorunda kalmıştır. Dunkulâ'dan Kahire'ye kronometreler ya yelkenli gemi ya da 4 kişinin omuzları üzerinde taşınmıştır. Belirttiğine göre 329 numaralı kronometre düzgün çalışmıştır. Yapmış olduğu ölçümler sonucunda istasyonun boylamını 1 saat 52 dakika 2 saniye bulmuştur. Tutulmayı gözlemlemek için kullandığı astronomik dürbünün açıklığının 32 lignes⁴⁴ olduğunu belirten Mahmud Bey, yardımcılara her defasında sorarak kronometrelerini okuduklarını belirtmiştir. Tutulmanın başlangıç ve bitiş saatlerini ise bu şekilde not almıştır. Güneş tutulma halindeyken battığını belirten Mahmud Bey, Güneş'in lekelerinin yok olması ve yeniden görülmemesi durumlarının da yine kronometreler sayesinde kaydedildiğini belirtmiştir. Tutulmanın başladığı saat, tam tutulmanın başlangıç saati, tam tutulmanın sonu, lekelerin yok olması ve yeniden ortaya çıkışı farklı kronometreler sayesinde kaydedilmiş ve saatleri verilmiştir.

Tutulma sırasında teleskopun sağ üst kısmında yuvarlak girintiler gördüğünü belirtmiştir. Karanlığın tamamlanmasına yakın, yani tam tutulmanın başlangıcına birkaç saniye kala aydınlık hilalin sağ ucunun karanlık bir aralık ile kopup ayrıldığını gördüğünü; 2-3 saniye sonra aynı şeyin diğer uçta meydana geldiğini ve bu ucun da hilalden karanlık bir aralık ile kopup ayrıldığını belirtmiştir. Hilal kısa süre içinde, küçük aydınlık parçacıklarından oluşan küçük ve kesikli bir eğri çizgiye dönüşmüş ve tam tutulma başlamıştır. Mahmud Bey tam tutulmanın birbirinden ayrı birçok aydınlık noktanın aynı anda kaybolmasıyla başladığını ifade etmiştir. Tam tutulmanın başlangıcına işaret eden aynı olgu, tam tutulmanın sonunda da görülmüştür. Tam tutulma ilk aydınlık noktanın görülmesiyle sona ermemiş, aynı anda birbirinden ayrı birçok nokta aynı anda görünür olmuşlardır.

Karanlık tam olduğunda, gökyüzüne birinci ve ikinci büyüklükteki yıldızların serpilmiş olduğunu ve hemen Ay'ın karanlık diskinin etrafında beyazımsı bir halinin

⁴⁴ Yaklaşık 2,256 mm olan Fransız uzunluk ölçüsüdür.

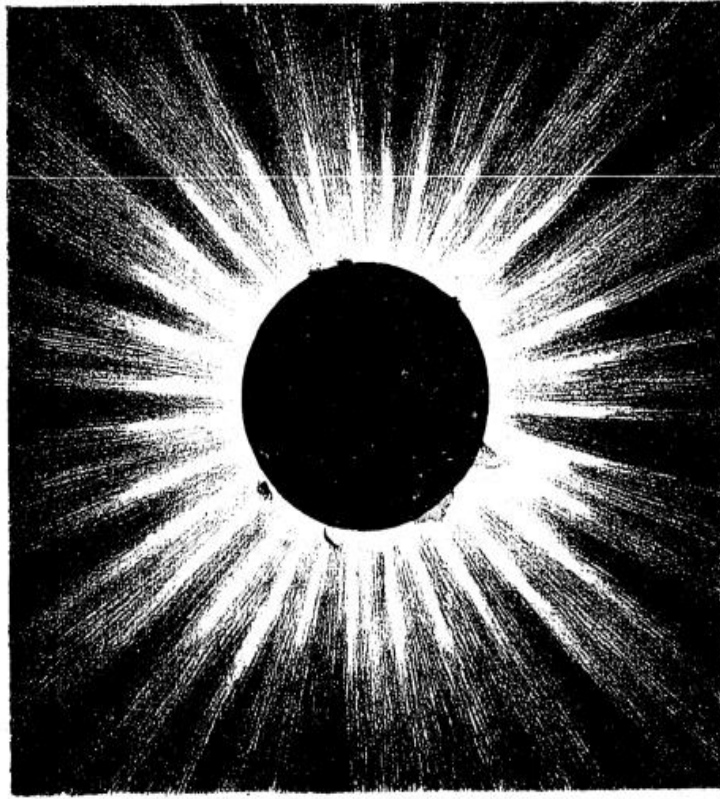
ortaya çıktığını gördüğünü belirten Mahmud Bey raporunda, bu halenin diskten uzaklaştıkça aydınlığının azaldığı ve karanlığa giren aydınlık demetler ile sonlandığını not etmiştir. Saint-Sacremant adı verilen ve Katolik kiliselerde görülen altın ışınları olan alete benzer bir görüntünün oluştuğunu ve halenin en aydınlık kısmının diskin ötesine 15 dakikadan fazla geçmediğini belirtmiştir.

Siyah diskin çevresinde farklı şekil ve renklerde çok sayıda protüberans gördüğünü ifade eden Mahmud Bey, tam tutulmanın başlangıcından itibaren 6 tane saydığını belirtmiştir. Tutulmanın sonuna doğru, daha önceki altı tanesi henüz kaybolmadan bir yedincisinin daha belirdiğini de notlarına eklemiştir.

Bu tür tepeciklerin en yüksekini 3-4 dakika sürdüğünü, Doğu'da, biraz güneye doğru bulunduğunu, ucunun sivri olduğunu ve karanlık diskten çıktıklarını belirtmiştir. Tamamen birbiri üzerine yığılmış 2-3 bulut şeklinde, beyazımsı renkte olduğunu ve görünüşünün, zirveli bir dağın uzaktan görünüşüne benzediğini ifade etmiştir. Tarif ettiği protüberansın yanında ve kuzeyinde, aynı bulut şeklinde ve renginde bir diğerinin belirdiğini, yalnız onun diske yapışık tabanının çok büyük ve yüksekliğinin diğerinin yarısı kadar olduğunu ifade etmiştir. Ondan sonra, doğuda, biraz kuzeye doğru diğer iki protüberans görüldüğünü ve bunların kırmızımsı alevler şeklinde olduğunu belirtir. Bu protüberansların diske dokunmadıklarını ve birisinin güneye doğru eğildiğini kaydetmiştir. Diğer üç protüberansı, diskin arkasında bulunan bir ocaktan fışkıran kırmızı alevlere benzeten Mahmud Bey, bunların yükselirken sadece uçlarının görüldüğünü belirtmiştir. Mahmud bey anlattığı protüberans gözlemlerinin konumlarının daha iyi anlaşılabilmesi için raporun ekine çizimini vermiştir.

Barometre ve termometre ile tutulma öncesinde, sırasında ve sonrasında yaptığı ölçümlerde değişim görülmediği not edilmiştir. Aynı şekilde mıknatıs iğnesi ile de tutulma öncesinde, sırasında ve sonrasında yaptığı gözlemlerde aynı salınım zamanını elde etmiştir. Raporda, tutulma öncesi ve sonrasındaki bilgiler cetvellerle verilmektedir. Bu tutulma sırasında yapılan meteorolojik gözlemlere de yer verilmiştir. Tutulmaların meteorolojik durumu etkilemediğini fakat hayvanlar üzerinde etkili olduğu belirtilmiştir. Kuşların bağırmaya başladığı ve sığınacak yer aradıkları ifade edilmiştir. Koyunlar, sığırlar bağırmaya başlamış, yabani hayvanlar da etkilenmiştir. İnsanların da birbirine yaklaştıkları, sarılıp elveda demeye veya özür dilemeye başladıkları ve ortama korkunun hakim olduğu ifade edilmiştir. Tam karanlık olunca

her yerin sessizliğe büründüğü, herkesin nefesini tuttuğu, 2 dakikalık tutulma olayının 2 saat sürdüğünün sanıldığı belirtilmiştir. Mahmud Bey tutulma ile ilgili izlenimlerini aktarmaya devam ettiği raporunda, Güneş'in yok olmasının verdiği korkunun, ona tanıklık etmemiş biri için hayal edilemez olduğunu ve kendilerinin de çok heyecanlandıklarını belirtmiştir.



Resim 5. 8: Mısır Valisi Said Paşa'nın bilimsel danışmanı astronom Mahmud Bey tarafından 18 Temmuz 1860'da Dunkulâ'da (Nubia) gözlemlenen tam Güneş tutulmasının çizimi. Mahmoud Bey, **Rapport à son altesse Muhammed Saïd, vice-roi d'Égypte, sur l'éclipse totale de soleil observée à Dongolah (Nubie) le 18 Juillet 1860**, Paris, Mallet-Bachelier, Imprimeur Libraire, 1861.s.28.

5.3. 21 AĞUSTOS 1914 GÜNEŞ TUTULMASININ TRABZON VE İSTANBUL'DAN GÖZLEMİ

İsveç'ten başlayıp, Rusya'nın batısını, Kırım, Doğu Anadolu ve İran'ı kapsayan tutulma hattı üzerinde gerçekleşen 21 Ağustos 1914 tarihli tam Güneş tutulması, Trabzon ve çevresinden tam, İstanbul'da parçalı olarak gözlenmiştir. Feza Günergün'un makalelerinden Trabzon'dan gözlenen 1914 tam Güneş tutulması hakkında detaylı bilgi edinmek mümkündür.⁴⁵

Mehmed Fatin Gökmen, 1914 tarihli tam Güneş tutulması için yaklaşık sekiz ay öncesinden Maarif Nezareti'ne başvurmuştur. En iyi Rize'nin Demir Dağı ve Trabzon il merkezi arasındaki bölgeden gözlem yapılacağı belirtilen bu tutulma için yurtdışından birçok gözlemcinin geleceğini bu nedenle hükümetin böyle bir olaya kayıtsız kalmaması gerektiğini ifade etmiştir.⁴⁶ Nadir olarak gerçekleşen tam Güneş tutulmasının gözlemi için ihtiyaç duyulan ekvatoryal ve astronomik fotoğraf makinelerinin parçalarıyla beraber Paris'te bulunan Gotye Fabrikası'ndan 55 bin kuruşa sipariş edilmesini talep etmiştir.⁴⁷ Fatin Gökmen'in talebine olumlu yanıt verilmemiştir. Fakat, Trabzon'daki tutulmayı gözlemlemek için gelecek olan Avrupa'daki bazı heyetlerin gözlem aletlerini önceden gönderecekleri ve bu aletlerin korunup korunamayacağını konsolosları aracılığıyla Trabzon Valisi olan Samih Rifat Bey'e (1874-1932) sordukları Başbakanlık Osmanlı Arşivinde bulunan belgelerden anlaşılmaktadır. Samih Rifat Bey, kendisine sorulan soruya Osmanlı halkı bilimsel araştırmalara alışık olmasalar bile bilimin anlamını tamamen bilmeyecek derecede gerisinde bir halde bulunmadıklarını belirtmiştir. Samih Rifat Bey, Osmanlı Devleti'nin sınırları içinde gerçekleşecek olay nedeniyle, gelecek olan heyetlerin devlet tarafından davet edilip ağırlanmasını ve bölgeye gönderilecek Türk heyetin, yabancılarla kaynaştırılması gerektiğini böylece, bu durumun Avrupa'da büyük bir etki bırakacağını belirtmiştir. Ayrıca, Trabzon'da düzenlenecek sanayi ve ziraat sergisinin tutulmanın gerçekleşeceği gün açılması ile iki organizasyonun bir arada

⁴⁵ Feza Günergün, "Türkiye'de Güneş Tutulması Gözlemleri Üzerine Tarihsel Notlar," **Dörtöge**, C. I, No: 1, 2012, s.17-45; Feza Günergün, "Salih Zeki ve Astronomi: Rasathane-i Amire Müdürlüğü'nden 1914 Tam Güneş Tutulmasına", **Osmanlı Bilimi Araştırmaları**, C.VII, No:1, 2005, s.97-122.

⁴⁶ BOA, DHID 216/4, DH-ID-1332-N-10, 2 Ağustos 1914/10 Ramazan 1332, Gömlek No: 2. Aktaran: Günergün, "Salih Zeki ve Astronomi: Rasathane-i Amire Müdürlüğü'nden 1914 Tam Güneş Tutulmasına", s.111.

⁴⁷ BOA, MF.MH, 2150/16, 18 Ağustos 1914/26 Ramazan 1332, Gömlek No: 3-4.

gerçekleştirilebileceğini ifade etmiştir.⁴⁸ Rasadhâne-i Âmire ile konuyu görüşen Maarif Nezareti'ne Fatin Gökmen taleplerini yinelerken, Salih Zeki'nin bir tane meridyen dürbününün yeterli olduğunu belirtmesi üzerine alet ve gelecek heyetlerin ağırlanması için masrafın 140 bin kuruş olduğu belirtilmiştir.⁴⁹ Bütçede yeterli para olmadığını belirten Maarif Nezareti, bunun için Maliye Nezareti'ne başvurmuş fakat olumlu yanıt alamamışlardır.⁵⁰ Trabzon valisi Samih Rifat Bey, Güneş tutulmasını incelemek için İtalya ve Rusya konsoloslarının kendisine müracat ettiğini belirtmiştir. Bu nedenle hükümetin en azından gelecek olan yabancı heyetlere başkanlık etmesi için Salih Zeki gibi bir uzmanın görevlendirilmesini ve gelecek olan heyetlerin ağırlanması amacıyla 250 lira ödenek ayrılmasını talep etmiştir. Samih Rifat Bey'in bu teklifi kabul edilmiştir.

Bu tutulma için gözlem yapmaya gelecek olan Tiflis Rasathanesi Müdürü ve yardımcısının hazırlık yapmak amacıyla Haziran ayı başında Trabzon'da olacakları belirtilmiştir. Trabzon'un on kilometre batısında kendilerine gözlem yeri bulan müdür ve yardımcısına kolaylık gösterilmesi ve beraberlerinde getirecekleri aletlerden gümrük vergisi alınmamasına karar verilmiştir.⁵¹

Trabzon'da gerçekleşecek tutulma için Rusya Bilim Akademisi'nden Mösyö Blombah, Mösyö Agarof, Mösyö Beljagef ve Mösyö Koranberg Ağustos ayı başında geleceklerini belirtmiştir. Trabzon'un merkezine yaklaşık olarak 200 kilometre uzağında bir bölgeye geleceklerini belirten heyet, eğer isterlerse Osmanlı Devletinden bilim insanlarının da kendilerine katılabileceklerini ifade etmişlerdir.⁵²

Bu tutulmayı Kırım'dan izlemek için İngiliz konsolosluğu aracılığıyla hükümete müracaat eden Amerikalı matematikçi, astronom Percival Lowell'in (1855-1916) 6 ay sonra gerçekleşecek olan Güneş tutulması gözlemi için 17 sandıktan fazla teleskop ve astronomi aleti için ücret alındığı⁵³ yasal olmayan herhangi bir durum olmadığının anlaşılması üzerine gümrükten ücretsiz geçmesine izin verildiği belirtilmiştir.⁵⁴ Bu

⁴⁸ Günergun, **A.g.m.**, s.111-112.

⁴⁹ BOA, MF.MH, 2150/16, 18 Ağustos 1914/26 Ramazan 1332, Gömlek No: 7.

⁵⁰ BOA, DH.İD, 216/4, 2 Ağustos 1914/10 Ramazan 1332, Gömlek No: 4 Aktaran: Günergun, a.g.m., s. 113; BOA, BEO.NGG.d, nr. 393, 13 Nisan 1914/17 Cemâziyelevvel 1332, s. 74.

⁵¹ BOA, DH.KMS, 24-1/16, 22 Haziran 1914/28 Receb 1332, Gömlek No: 2-4. Aktaran: Günergun, a.g.m., s. 114.

⁵² BOA, DH.İD, 216/4, 2 Ağustos 1914/10 Ramazan 1332, Gömlek No: 7; **Tasvir-i Efkâr**, nr. 1156, 2 Ağustos 1914/10 Ramazan 1332, s. 4.

⁵³ BOA, HR.TH., 240 – 34

⁵⁴ BOA, Y..PRK.UM.. 49 – 104, H-08-11-1317; BOA, DH.MKT., 2331 – 27, H-09-12-1317; BOA, BEO, 1464 – 109736, H-28-11-1317; BOA, BEO, 1459 – 109351, H-18-11-1317.

tutulmayı Kırım'da incelemek amacıyla giden Cambridge Profesörlerinden Lowell ve ekibinin gümrüklerden geçişi sırasında kendilerine kolaylık sağlanması istenmiştir.⁵⁵

Feza Günergun, yabancı bilim insanlarının ilgili tutulmayı gözlemleyip gözlemlemediği sorusunu ayrıntılı olarak irdediği "Salih Zeki ve Astronomi: Rasadhâne-i Âmire Müdürlüğü'nden 1914 Tam Güneş Tutulmasına" isimli makalesine göre, İspanyol astronomlardan oluşan bir heyet tutulmayı Kırım'da, Fransız astronomlardan oluşan bir heyet ise tutulmayı İsveç'te izlemiş, hatta gözlem sonuçlarını Fransız Bilimler Akademisi'nde (Tome 159, Juillet-Décembre 1914) yayımlamıştır. Ayrıca Günergun, Tiflis'ten Trabzon'a geleceği bildirilen astronomlar için Gürcistan Ulusal Gözlemevi'nden bilgi istemiş ancak, gözlemevinden bir yanıt alamamıştır.⁵⁶

Astronomi Profesörü David Todd, 21 Ağustos 1914 tarihinde gerçekleşen tutulmadan iki ay önce *Nature* dergisinde tutulmanın Türkiye'den nasıl gözlemlenebileceği hakkında bir yazı kaleme almıştır.⁵⁷

Tutulmanın gözlemi konusu ile ilgili bu kararların ardından Fatin Gökmen, 21 Ağustos'ta öğle vakti gerçekleşecek olan tutulmanın Trabzon, Erzincan ve Zor (Kerkük) hattında yer alan şehirlerde tam olarak gözleneceğini aynı zamanda bu tutulmanın bütün imparatorlukta gözleneceğini belirtmiştir. İnsanların Güneş tutulması ya da kuyruklu yıldızın görünmesi gibi olaylardan çok fazla etkilendiklerini belirtmiştir. Gerçekleşecek olan tutulmanın I. Dünya Savaşı'na denk gelmesi, Osmanlı'nın kritik bir konumda olduğu zamana denk gelmiş olması ve tüm Osmanlı'dan gözlenecek olması nedeniyle asker ve halk üzerinde olumsuz bir etkisi olabileceğini belirtmiştir. Bu olumsuz etkinin önlenmesi amacıyla askere ve halka doğa olaylarını yorumlayarak insanlığın geleceği hakkında hükümler çıkarmanın dinen yasak olduğunun önceden anlatılması gerektiğini dile getirmiştir. Fatin Gökmen'in bu uyarısını dikkate alan Maarif Nezareti, Harbiye Nezareti'nden gerekli tedbirlerin alınmasını ve Rasadhâne-i Âmire'nin gazeteler aracılığıyla Güneş tutulması konusunda halkın bilgilendirilmesini istemiştir.⁵⁸

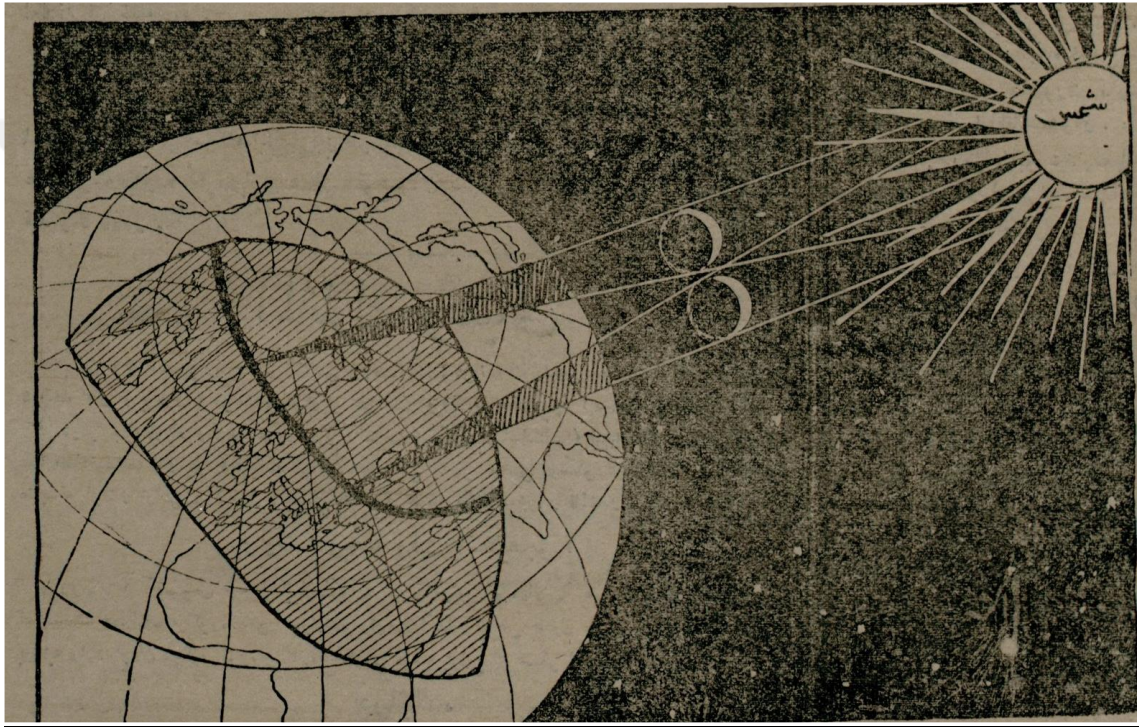
⁵⁵ BOA, HR.SFR.3..., 707 – 75, M-03-07-1914.

⁵⁶ Feza Günergun, **a.g.m.**, s.115.

⁵⁷ David Todd, "The total eclipse of 1914 in Turkey and Persia," **Nature**, Vol. XCIII, no. 2325, 21 May 1914, s. 311-312.

⁵⁸ BOA, MF.MH, 2150/16, 18 Ağustos 1914/26 Ramazan 1332, Gömlek No: 22- 23-24.

Bunun üzerine Fatin Gökmen *Tasvir-i Efkâr* gazetesinde bir makale kaleme almıştır. Tutulmanın saat 13:46'da başlayıp 16:06'da son bulacağını belirtmiştir. Nadiren gerçekleştiği belirtilen Güneş tutulmalarının oldukça dikkat çekici gök olayları olduğunu belirtmiştir. Tutulmanın gözleneceği yerler hakkında bilgi vermiştir. Avrupa'nın her tarafından tam ya da parçalı olarak gözleneceğini özellikle içinde bulunulan durumdan dolayı daha fazla merak edildiğini belirtmiştir. Güneş tutulmasının tanımı, türleri, bilimsel sebepleri dile getirilmiştir.⁵⁹

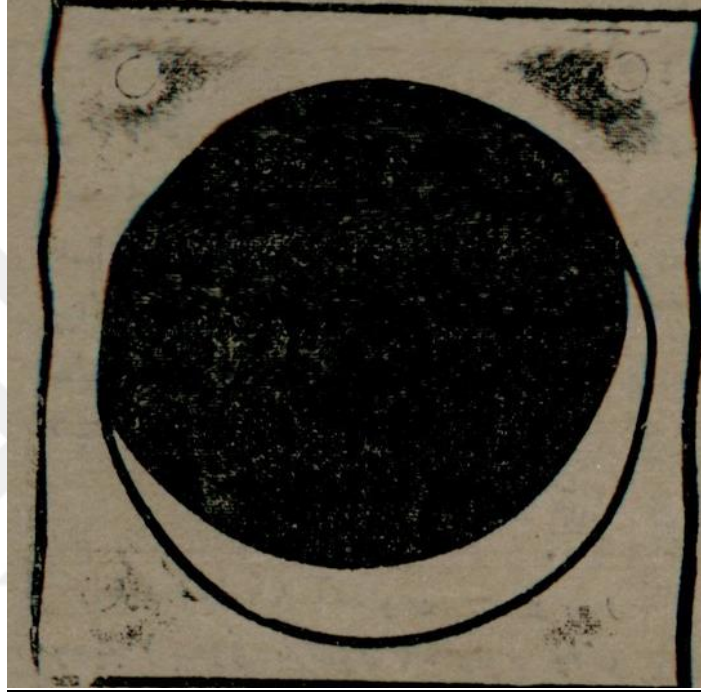


Resim 5. 9: Gerçekleşecek olan Güneş tutulmasının nerelerden başlayıp nerelerde son bulacağını, tutulma hattının nerelerden geçeceğini ve tutulma sırasında gölge içerisinde kalan yerlerin gösterildiği Fatin Gökmen tarafından yapılan harita. **Tasvir-i Efkâr**, nr. 1175, 21 Ağustos 1914/29 Ramazan 1332, s. 1.

21 Ağustos 1914 tutulmasının İstanbul'dan ve Avrupa'nın çoğu yerinde parçalı olarak gözleneceği bazı yerlerden de tam olarak gözlemleneceği belirtilmiştir. Tutulmanın İsveç, Norveç yarım adasının kuzeyinden, Rusya'nın Baltık sahil bölgelerinden, Kiev ve Kırım üzerinden geçen tutulma hattının olduğu bölgelerde tam olarak gözleneceği belirtilmiştir. Kırım'dan sonra Karadeniz'de Trabzon'dan tam

⁵⁹ **Tasvir-i Efkâr**, nr. 1175, 21 Ağustos 1914/29 Ramazan 1332, s. 1.

gözlenecek tutulmanın Hindistan'da son bulacağı belirtilmiştir. Güneş'in gündüz bir anda tamamen ya da kısmen kararmasının Dünya'nın neresinde olursa olsun merak uyandıracığı ve batıl inanışlara sebep olacağı belirtilmiştir. Özellikle Rusya üzerinden hattın geçiyor olmasının savaş döneminde bu tür batıl inanışların daha da kötüleşmesine neden olacağı belirtilmiştir.⁶⁰

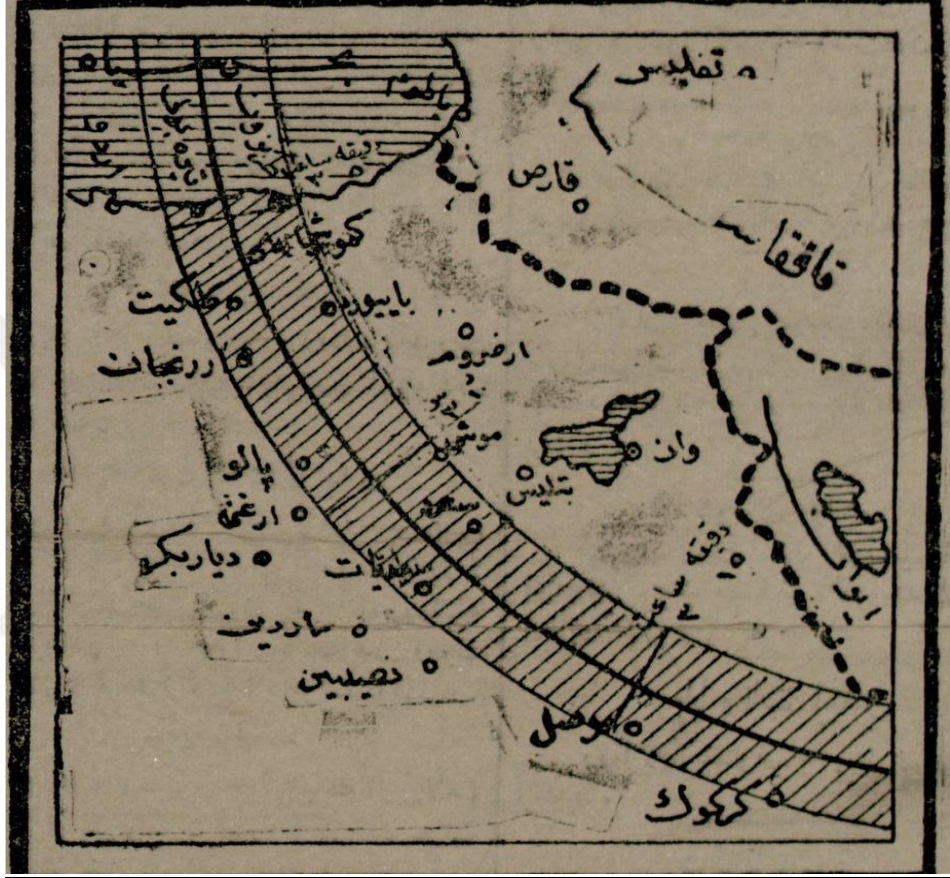


Resim 5.10: 21 Ağustos 1914 tarihinde gerçekleşecek olan Güneş tutulmasının İstanbul'dan nasıl görüneceğini gösteren çizim. Tutulmanın İstanbul'dan 14:56'da gerçekleşebileceği en fazla şekilde olacağı, Güneş'in yaklaşık olarak onda sekiz buçukunun kararacağı belirtilmiştir. *Tasvir-i Efkâr*, nr. 1175, 21 Ağustos 1914/29 Ramazan 1332, s. 1.

Tasvir-i Efkâr gazetesinde, tutulmanın İstanbul'da 13:46,1 de başlayacağı 16:06'da son bulacağı ve tutulmanın 18:20'ye kadar süreceği belirtilmiştir. İstanbul için tutulma sırasında Güneş yüzeyinin % 87,1'lik kısmının karanlık olacağı belirtilmiştir. Aydınlık olan kısmının ise dört beş günlük Ay gibi görüleceği ifade edilmiştir. Tutulmanın 113 kilometrelik bir alandan gözleneceği belirtilmiştir. Tutulmanın süresinin 2 dakika 20 saniye olduğu bu nedenle gözlem heyeti için önemli olduğunu, en iyi Kırım ve Trabzon'dan gözleneceği, Trabzon'dan 2 dakika 8 saniye kadar sürecek olan tutulmanın 15:05'te gözleneceği, Gümüşhane'den ise 15:06'da

⁶⁰ *Tasvir-i Efkâr*, nr. 1175, 21 Ağustos 1914/29 Ramazan 1332, s. 1.

gözleneceği belirtilmiştir. Gazete, birçok gözlemcinin geleceğini ve bu gözlemcilerin bilimsel aletlerini üç dört ay öncesinden gönderdiklerini bildirmiştir. Tutulmalar ile ilgili batıl inanışlardan bahsedildikten sonra Farabi'nin nücüm üzerine bir eserine atfen insanların yüzyıllardır tutulmalar ile ilgili yanlış inanışlara sahip olduğu belirtilmiştir.⁶¹



Resim 5.11: Tam Güneş tutulmasının Doğu Anadolu'dan gözlenebileceği yerlerin gösterildiği harita. *Tasvir-i Efkâr*, nr. 1175, 21 Ağustos 1914/29 Ramazan 1332, s. 3.

Üç İngiliz kadından oluşan bir heyetin tutulmayı izlemek için önceden İstanbul'a geldiği fakat I. Dünya Savaşı nedeniyle gözlem yapamadan geri döndüklerini belirtilmiştir. Güneş tutulmasının nasıl gözlemlenmesi gerektiği anlatılmıştır. Tutulma gözlemi için iki yol olduğu belirtilmiş. Bu yollardan biri dumanlı cam kullanmak, bir diğeri ise genişçe bir tahta fiçinin içine konulan suyun yüzeyine yansiyacak görüntü ile gözlem yapılabileceği şeklindedir. Ayrıca yere konan aynaya yansiyacak Güneş'in görüntüsü ile de tutulmanın gözlenebileceği dile getirilmiştir.⁶²

⁶¹ A.e., s. 3.

⁶² A.y.

21 Ağustos 1924 tam Güneş tutulması konusunda Şeref Etker'in makalesinde yaptığı değerlendirmede bu Güneş tutulmasını gözlemlemek için Trabzon'a birçok insan gelmiştir. İstanbul'dan Trabzon'a gelen Isabelle C. Darrow ve Jeanie G. Crawford ile Atina'daki İngiliz Arkeoloji Enstitüsü'nün müdürü Prof. Richard M. Dawkins de bu isimler arasındadır. Ancak, olumsuz hava koşulları nedeniyle Trabzon'da gözlem yapmanın mümkün olmamıştır.⁶³

Diğer taraftan *Tasvir-i Efkâr* gazetesinde rastladığımız bir habere göre, tutulmanın dürbün aracılığıyla gazete çalışanları tarafından da gözlemlendiğini hatta fotoğraf makinesiyle görüntüsünün alındığını, üç adet fotoğraf çektiklerini ifade etmişlerdir. Çektikleri fotoğraflardan birini yayınlayan gazete diğer fotoğrafları görmek isteyen olursa idare binalarına gelmelerini dile getirmişlerdir.⁶⁴ Bu haberdeki “gözlemin dürbün aracılığıyla gerçekleştiği ve tutulmanın fotoğraf makinesiyle alındığı” ifadesini değerlendirdiğimizde, bu çalışmanın diğer bilimsel gözlem programlarından farklı olarak amatör gözleme işaret ettiği kanaatine vardık. Diğer gözlem programlarında, tutulmanın başarıyla gözleminin gerçekleşmemesi, muhtemelen bilimsel bir tutulma gözleminde gerekli olan tam tutulma süresinin başlangıcından sonuna kadar alınması gereken tutulma süresi kaydı, tutulma esnasında korona bilgisi için gereken fotoğraflama tekniği vb. konuların gerçekleşmemesi kastediliyor olması gerekir. *Tercüman-ı Hakikat* gazetesi'de gerçekleşen tutulmanın İstanbul'da gözlemi sırasında izlenimlerini aktarmıştır.⁶⁵

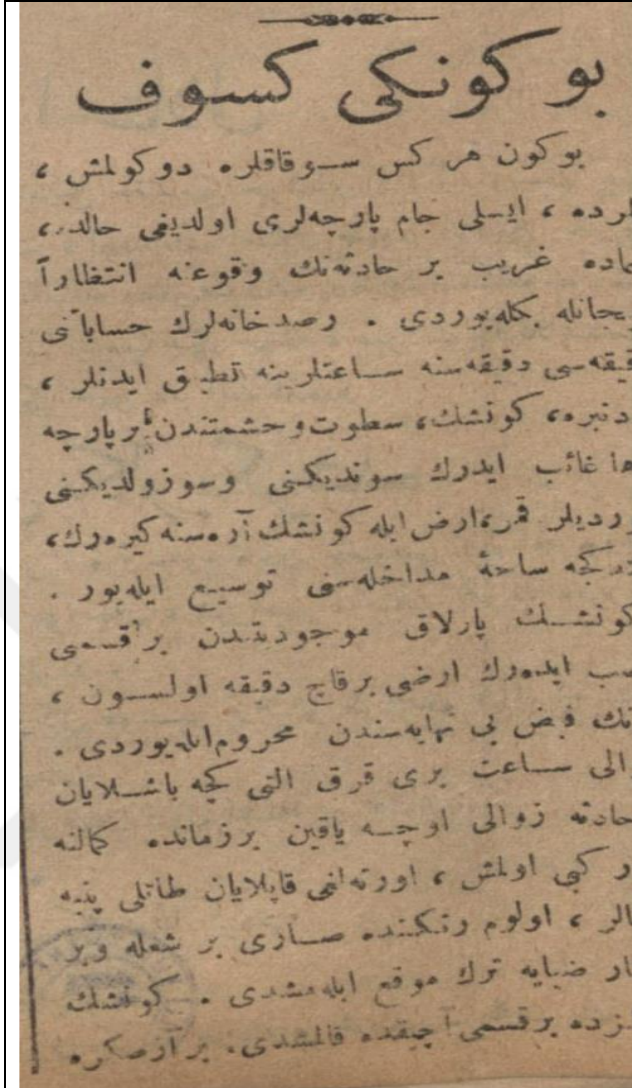
⁶³ Şeref Etker, “21 Ağustos 1914'te Trabzon'da (gözlenemeyen) Tam Güneş Tutulması,” **Osmanlı Bilimi Araştırmaları**, C.XVI, No.1, 2014, s.100-101.

⁶⁴ *Tasvir-i Efkâr*, nr. 1177, 23 Ağustos 1914/1 Şevval 1332, s. 3.

⁶⁵ *Tercüman-ı Hakikat*, nr. 11983, 21 Ağustos 1914/29 Ramazan 1332, s. 2.

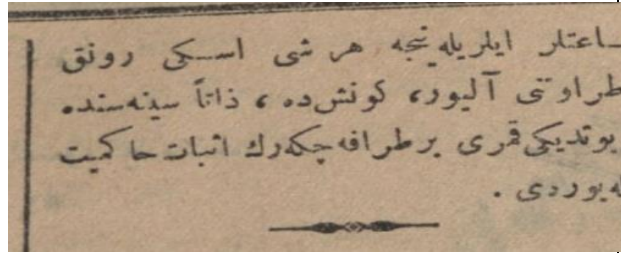


Resim 5.12: “Evvelki günkü kûsûf ” başlığıyla tutulmanın anlatıldığı ve tutulma esnasında çekilen fotoğraflardan birinin yayımlandığı haber. **Tasvir-i Efkâr**, nr. 1177, 23 Ağustos 1914/1 Şevval 1332, s. 3.



Bugünkü Kûsûf

“Bugün herkes sokaklara dökülmüş, ellerde isli cam parçaları olduğu halde semâda garîb bir hâdisenin vukû’una intizâren heyecânla bekliyordu. Rasad-hânelerin hesâbâtını dakîkası dakîkasına saatlerine tatbîk edenler, birdenbire Güneş’in satvet ve haşmetinden bir parça daha kaybederek söndüğünü ve süzüldüğünü gördüler. Kamer, Arz ile Güneş’in arasına girerek, sâhayı müdâhalesini tevsi’ eyliyor, ve Güneş’in parlak mevcûdundan bir kısmını gasb ederek Arz’ı birkaç dakîka olsun, onun kabz-ı bî nihâyesinden mahrûm eyliyordu. Güneş’in sekizde bir kısmı açıkta kalmıştı. Biraz sonra sâ’atler ilerleyince her şey eski revnak ve tarâvetini alıyor, Güneş de zaten sînesinde büyüttüğü Kamer’i bir tarafa çekerek isbât-ı hâkimiyet eyliyordu.”



Resim 5.13: 1914 Güneş tutulması hakkında bir haber. **Tercüman-ı Hakikat**, nr. 11983, 21 Ağustos 1914/29 Ramazan 1332, s. 2.

İkdam gazetesi, bu tutulmanın İstanbul’dan parçalı görüneceğini belirtmiş, tutulmanın başlangıç ve bitiş saatini vermiş ve nerelerden görüleceğini bildirmiştir. Gözlem yapmak için tutulmanın tam olarak gerçekleşeceği yerlere birçok gözlemcinin

gittiği belirtilmiştir. Bu gözlemcilerin tutulmayı gözlemlemek amacıyla gerekli olan bilimsel aletlerini Kırım ve özellikle Trabzon'a göndermelerine rağmen I. Dünya Savaşı nedeniyle gözlemi gerçekleştiremeyeceklerini belirtmiştir. Ayrıca aynı gazetenin aynı sayfasında başka bir haberde Kırımda bu tutulmayı gözlemlemek için bulunan Alman münecimlerin Rus hükümeti tarafından savaş dolayısıyla esir alındıklarını, tutuklanarak Petersburg'a sevk edildiklerini, ellerinde bulunan kıymetli gözlem aletlerine el konulduğu belirtilmiştir.⁶⁶

21 Ağustos 1914 tarihinde gerçekleşen bu tutulma ile ilgili bilgilerin bulunduğu bir diğer gazete *Stamboul* gazetesidir. Bu gazetenin tutulma günü yaptığı habere göre tutulmayı gözlemlemek amacıyla yabancı bilim insanları Trabzon'a gelmişlerdir.⁶⁷ Bir sonraki gün gazetede yer alan habere göre İstanbul'da görülen parçalı tutulma insanlar ilgi göstermiş ve tutulmayı "isli camlar"dan yararlanarak izlemişlerdir. Güneş büyük oranda örtüldüğü saat ikiye on yedi kala, insanlar siyah camlı gözlükler takarak tutulmayı izlemişlerdir.⁶⁸

Yine bu tutulma sonrası gazete haberlerine bakıldığında haberlere yansıyan herhangi bir taşkınlığın olmadığı görülmektedir. Bu bağlamda Fatin Gökmen tarafından yapılan uyarıların etkili olduğu düşünülebilir.

⁶⁶ **İkdam**, nr. 6276, 21 Ağustos 1914, s. 2.

⁶⁷ On sait que plusieurs savants se trouvent déjà à Trébizonde où l'éclipse sera totale. "L'éclipse partielle d'aujourd'hui", **Stamboul**, 21 Août 1914, No.209. Aktaran: Feza Günergun, "Salih Zeki ve Astronomi: Rasathane-i Amire Müdürlüğü'nden 1914 Tam Güneş Tutulmasına", **Osmanlı Bilimi Araştırmaları**, Cilt VII, No: 1, 2005.s.115.

⁶⁸ **Stamboul**, Nr.210, 22 Août 1914. Aktaran: Günergun, a.g.m., s.108.

SONUÇ

Avrupa'da on dokuzuncu yüzyıldan itibaren tutulmalar konusundaki gelişmelerin Osmanlı astronomisine ne ölçüde ve hangi yollarla yansıdığı tezimizin sorularından biriydi. Yaptığımız araştırmalar sonucunda, Avrupa'daki bu gelişmelerin Osmanlı astronomisine iki aşamada, iki farklı kaynak türüyle ve iki farklı âlim profiliyle aktarıldığı tespit edilmiştir. Ulema sınıfından saray mensupları olan müneccimbaşılar, takvim ve zayıçe hazırlamak için on dokuzuncu yüzyılın başından itibaren Avrupa astronomi cetvellerini kullanmışlardır. Bu hassasiyet arayışına paralel olarak, on dokuzuncu yüzyılın ikinci yarısından itibaren, eğitim amaçlı kitaplar yayınlanmıştır. Bu kitapları tercüme ederek yayınlayanlar arasında, askeri okullarda astronomi ve kozmografya dersleri veren muallimler ağırlıktadır.

Osmanlı astronomi literatüründe yaptığımız çalışmalarda elde ettiğimiz ortak görüşe göre, *Cassini Zîci* ve *Lalande Zîci*, logaritma cetvelleri içerdiği ve bu cetvellerin astronomi hesaplarında kullanılabildiği için *Uluğ Bey Zîci*'nden üstündür. Diğer bir üstünlük ise *Cassini Zîci* ve *Lalande Zîci*'nde yer alan astronomi cetvellerinin daha hassas verileri içermesi ve bu cetveller vasıtasıyla astronomi hesaplamalarında daha az hatalı sonuçlar elde edilmesidir. Tezimiz kapsamında yaptığımız inceleme sonucunda, bu zîclerdeki bir diğer önemli katkının, tutulmalar konusunda olduğu tespit edilmiştir. Her üç zîcde tutulma hesaplamaları için verilen yöntemler incelendiğinde, hesaplamalar için yalnızca Güneş ve Ayn tutulma cetvellerinin yeterli olmadığı anlaşılmaktadır. Bunlara ek olarak, bu zîclerde yer alan *ortalama kavuşum ve karşı konum* cetvelleri, *Güneş'in, Ay'ın ve gölgenin görünen yarıçaplarına* dair cetveller, *paralaks hesaplamalarında kullanılan* cetveller gibi astronomi cetvellerinin tutulma hesaplamalarında kullanılmasının gerekli olduğu görülür. Bu sebeple, zîclerde yer alan astronomi cetvellerindeki hassasiyet, takvimlerde yer alan tutulma bilgilerinin daha hassas olmasını sağlayacaktır. Örneğin, günümüzde $23^{\circ} 27'$ olarak kabul edilen ve tutulma hesaplamalarında önemli bir parametre olan ekliptik eğim açısı, *Uluğ Bey Zîci*'nde $23^{\circ} 30' 17''$ ve *Cassini Zîci*'nde $23^{\circ} 28'$ olarak verilmiştir. Astronomi cetvelleri arasındaki bu hassasiyet farkı tutulma gözlemlerine doğrudan yansımıştır. *Uluğ Bey Zîci*'nden yararlanılarak yapılan tutulma hesapları ile gözlemde arasındaki bir saatlik hata payı, 1800 yılından itibaren *Cassini Zîci*'nin kullanılmasıyla 25 dakikaya

düşmüştür. 1832 yılından itibaren Lalande Zîci'nin kullanılmasıyla bu hata payı bir dakikaya inmiştir.

Diğer taraftan araştırmamız boyunca incelediğimiz birkaç kaynak, özellikle on dokuzuncu yüzyılın ikinci yarısından sonra müneccimlerin takvim hesaplamalarında kullanmak üzere alternatif astronomi cetvelleri arayışında olduğunu bize göstermiştir. Bu kaynaklardan biri, Paris Gözlemevi tarafından hazırlanan *Connaissance des Temps ou des Mouvements célestes à l'Usage des Astronomes et des Navigateurs* adlı efemerisdir. Osmanlı alimleri, on dokuzuncu yüzyılın ikinci yarısından sonra bu efemeris ve Lalande Zîci arasında bir seçim yoluna gittikleri izlenimini vermektedir.

Tutulma hesaplama yöntemleri hakkında yaptığımız araştırmalarda elde ettiğimiz bir diğer önemli tespit ise *Uluğ Bey Zîci*'nde yer almayan bir hesap yönteminin *Cassini Zîci* ve *Lalande Zîci*'nde önerildiğidir. Bu yöntem bir çizim yöntemidir. Bu yöntem ile tutulma evrelerinin başlangıç ve bitiş zamanları, tutulan gök cisminin ne kadarının örtüleceği (parmak ölçüsüyle) ifade edilebilmekte ve tutulmanın gerçekleşeceği yerler belirlenebilmektedir. Avrupa'da tutulma hesaplamalarında kullanılan bir yöntemin *Cassini Zîci* ile tanıtıldığı ve *Lalande Zîci*'nde de bu yöntemin kullanılmaya devam edildiği görülmektedir. Bu yöntem daha sonra, Mehmed Re'fet tarafından tercüme edilmiş ve H.1275 (1858/59) yılında yayımlanmış *İlm-i Heyet* isimli kitabında "mürtesim usulü" adıyla verilmiştir.

Bu tespitimiz bahsi geçen çizim yönteminin, Osmanlı müneccimleri tarafından tutulma hesaplamalarında ne ölçüde kullandığı sorusunu gündeme getirmiştir. Ancak yaptığımız araştırmalar, takvimlerde yer alan tutulma bilgilerinin hesap aşamalarını değil hesap sonuçlarını verdiğini göstermiştir. Bu durum, takvimi hazırlayan Osmanlı aliminin tutulma hesap yöntemlerinde hangi yöntemi tercih ettiğini anlamamıza engeldir. Diğer taraftan, çalışmamız boyunca ulaşabildiğimiz takvimler arasında, bu yöntem ile tutulma aşamalarına ait çizimlerin yer aldığı en erken şekilli takvim 1851/52 yılına aittir. Ancak 1800-1922 yılları aralığı için yapmış olduğumuz taramada temin edebildiğimiz takvimlerde eksik yıllar bulunmaktadır. Bu bakımdan 1850 yılı, tutulma hesaplamalarında kullanılan "mürtesim usulü" hesap yönteminin ilk defa uygulanmaya başladığı zamanı işaret ettiği izlenimi vermesine rağmen, ileride daha erken dönemlere ait takvimlerin ortaya çıkma ihtimaliyle bu konunun tekrar ele alınıp aydınlanacağını ümit ediyoruz.

Tutulma bilgilerinin içeriği, takvimlerin çeşidine ve müneccimlerin verdiği bilgilere göre değişiklik göstermektedir. 1800-1922 yılı aralığında ulaşabildiğimiz *tâkvim-i sâl* ve *ahkâm-ı tâli sâl* üzerine yaptığımız incelemeler sonucunda, en ayrıntılı tutulma bilgisinin *ahkâm-ı tâli sâl*'lerde yer aldığı tespit edilmiştir. Bu bilgiler, tutulmanın gerçekleşeceği tarih; tutulmanın aşamalarına dair başlangıç, maksimum ve bitiş anlarının saat ve dakika cinsinden değeri; tutulma çeşitleri; nerelerden gözlenebileceği ve tutulmaya dair bilgilerdir. Ayrıca bazı ahkâm takvimlerinde tutulmanın aşamalarını gösteren şekiller de bulunmaktadır. Diğer taraftan bu kaynaklarda bir yılda gerçekleşebilecek tüm tutulma bilgilerinin verilmediği, onun yerine, genellikle Osmanlı coğrafyasında gerçekleşen tutulmalara yer verildiği görülür. Bu durum, Osmanlı müneccimlerinin tutulmalara ait astrolojik etkileri, özellikle Osmanlı Devleti bakımından değerlendirilme eğiliminde olduklarını göstermektedir.

Avrupa'da tutulmalar konusundaki gelişmelerin Osmanlı astronomisine aktarıldığı bir diğer kaynak, eğitim amaçlı yayımlanmış kitaplardır. 1800-1922 yılları arasında hazırlanmış Türkçe teorik astronomi kitapları, ağırlıklı olarak dönemin Amerika ve Avrupa'da yayımlanan çeşitli kitaplarından, genellikle tercüme ve aktarma yolları ile Osmanlı literatürüne kazandırılmıştır. Anlatım dili, içeriği ve okuyucu kitlesi dikkate alındığında, başlangıç, orta ve ileri seviyeli olmak üzere sınıflandırabileceğimiz bu eserlerin seviyesi, okutulduğu kuruma göre değişmektedir. Eserlerin yayım tarihleri dikkate alındığında, II. Abdülhamit döneminde eser basımının yoğunlaştığı görülmüştür. Bu dönem eserlerinin önsözünde eser sahipleri açıkça, II. Abdülhamit'in bilim alanında yaptığı teşvikler sebebiyle bu tarz kitapları yayımlamaya cesaret ettiklerini ifade etmektedirler. Bu kitaplar genellikle, Batı bilimindeki gelişmeleri aktarmaya yönelik eğilimi göstermesine rağmen, Bahriye Mektebi Yüzbaşı Mustafa Hilmi tarafından H. 1304 (1886/87) tarihinde hazırlanan *Hüsuf ve Kûsuf* adlı eser, iki sebepten diğerlerinden ayrılır. Bunlardan biri eserin sadece tutulmalar hakkında bilgi vermek amacıyla yazılmış olmasıdır. İkincisi ise Mustafa Hilmi'nin eleştiri alma endişesi ile eserinde İslam alimlerinden Gazali'ye ve Erzurumlu İbrahim Hakkı'ya atıf yapmasıdır.

Öte yandan, Avrupa'da Güneş fiziği üzerine gerçekleşen gelişmelerin, incelediğimiz kitaplarda en erken ne zaman yer aldığı sorusu, bizi şu tespitlere ulaştırmıştır: 1836 yılında keşfedilen Baily boncukları ve ilk defa 1851 yılından itibaren başarıyla fotoğraflanabilen koronaya dair bilgileri içeren en erken tarihli eserin

Ohannes Agopyan'ın *Avalim-i Felekiye* (1909) isimli kitabıda olduğunu tespit ettik. Bu durum bizi, Avrupa'da gerçekleşen tutulma gözlemlerine bağlı astronomi alanındaki gelişmelerin Osmanlı literatürüne görece yavaş girdiği sonucuna ulaştırmıştır.

Tutulma olaylarının on dokuzuncu yüzyıl boyunca Osmanlı Devleti'nde yarattığı sosyal etki, ahkâm-ı tâlî-i sâl'ler yanında gazete ve dergilerde yayınlanan haberlerden elde edilmektedir. Ahkâm takvimlerinde tutulmaların gözlemleneceği yerlere etkileri yanında insan, hayvan ve bitkiler üzerindeki etkileri de yer almıştır. Bu takvimlerde, ilgili yılda gerçekleşecek olan gök olaylarının sosyal ve ekonomik hayata etkileri verilmektedir. Ahkâm takvimlerinin hazırlanıp sunulduğu kişiler toplumun üst tabakasında olan kişilerdir. Müneccimbaşı/müneccim tarafından hazırlanan bu takvimler her yıl padişah dışında sadrazam, vezir, hekimbaşı, serasker gibi devletin üst kademelerinde görev alan memurlara gönderilmekteydi. Memurlara gönderilen bu takvimler dışında gerek matbaada basılan gerek müneccimler tarafından çoğaltılan ahkâm takvimleri ile halk, başta tutulmalar olmak üzere gökyüzü olaylarının insanlar, ülkeler, siyasi yapı, ekonomi ve sosyal hayata etkileri gibi astroloji yorumlarına da ulaşmaktadır. Buna karşılık, gazete ve dergilerde yayınlanan tutulmalar ile ilgili haberler, on dokuzuncu yüzyıl boyunca tutulma fenomeninin halk üzerinde korku yaratmaya devam ettiğini göstermiştir. Tutulma haberleri, insanları bilinçlendirmek ve yaşanabilecek huzursuzluk ve olayların önüne geçilmesi için kullanılan bir araç olarak karşımıza çıkmıştır. 1868 yılında Rasadhâne-i Âmire kuruluncaya kadar, gazetelerdeki tutulma haberlerinin sayıca daha az olduğu tespit edilmiştir. Yine Rasadhâne-i Âmire'den önce, tutulmanın başlangıç ve bitiş saatlerinin verildiği görülse de 1847 yılında gerçekleşecek Güneş tutulmasına dair bilgilerin iki farklı gazetede uyumlu olmaması, o dönemde astronominin uygulama alanındaki durumu hakkında olumlu bir senaryo sunmamaktadır. Ayrıca meteoroloji istasyonu olarak kurulan Rasadhâne-i Âmire'nin halkı yaşanacak gök olayları ile ilgili önceden bilgilendirme görevini de üstlendiğini anlamaktayız. Rasathanenin 1872 yılı için hazırladığı *sâlname*, içerdiği gök olaylarına dair bilgiler sebebiyle bu duruma bir örnektir.

Avrupa'da gerçekleşen tutulma gözlemleri ve bu doğrultudaki gelişmeler, Osmanlı Devleti'nde çok az uygulama alanı bulmuştur. Kullanılan zîclerdeki hassasiyetin kontrolünün takvimler vasıtasıyla yapılabildiği anlaşılmaktadır. Bu konuda özellikle tutulmalar, hesapların ve cetvellerin doğruluğunu test etmek için

uygun bir göksel olaydır. Bu bağlamda, en azından tutulmaların, takvimlerde belirtildiği sürelerde gerçekleşip gerçekleşmediğini kontrol etmek için gözlem yapılmış olmalıdır. Ancak bu gözlemlerin Avrupa'daki gibi büyük çaplı ve belirli bir amaç ve program çerçevesinde gerçekleşmediği açıktır. Diğer taraftan Rasadhâne-i Âmire'de çalışanların İstanbul'da gözlenebilecek 1914 Güneş tutulması için bir tutulma gözlem programları oluşturmak istediklerini, onların özellikle gözlemler için gerekli olan alet ve edevatın temini için hükümetten maddi destek talepleriyle anlıyoruz. Ancak bu talep karşılanmamıştır. Taleplerin karşılanmaması ve rasathanenin teknik donanımına sahip olamaması nedeniyle, ilk planlı Güneş tutulma gözlemi Rasadhâne-i Âmire tarafından istenildiği gibi gerçekleştirilememiştir. Diğer taraftan Osmanlı idaresine bağlı fakat iç işlerinde Osmanlı'dan bağımsız olan Mısır'da ise 1860 yılı Güneş tutulması gözlemi başarı ile gerçekleştirilmiştir. Mısır Valiliği'nin desteğiyle Kuzey Sudan'ın Dunkulâ bölgesinde gerçekleşen tam Güneş tutulmasının gözlem sonuçları, tutulma ile ilgili izlenimler, tutulma sırasında kullanılan bilimsel aletler hakkında detaylı bilgi verilmiştir. Bu bağlamda devlet desteğinin bilimsel çalışmalarda önemli olduğu görülmektedir.

EK.2.

Takvim-i Sâil, Ahkâm-ı Tâilî-i Sâil ve Osmanlı'da yayınlanan gazetelerde yer alan Güneş tutulması bilgileri*

Tutulmanın Türü	Gerçekleştiği Tarih	Başlangıç Saati	Tutulmanın Ortası	Bitiş Saati	Gözlem Durumu	Kaynak
Parçalı Güneş Tutulması	29 Zilade 1215	Güneş battıktan 10 saat 35 dakika sonra	Taht el-az 7 dakika	38 dakika	Gözlenmeyecek	Ahkâm-ı Talî ve takvîmî sâil 1216, İstanbul Üniversitesi Nâdir Eserler Kütüphanesi, TY 06692. Ahkâm-ı sâil, TSMK, H.495.
Parçalı Güneş Tutulması	29 Rebiulâhîr 1218	Güneş doğduktan 3 saat 38 dakika sonra	4 saat 30	5 saat 23 dakika	Gözlenecek	Ahkâm-ı sâil, TSMK, H.507.
Parçalı Güneş Tutulması	29 Şevval 1218	Güneş doğduktan 6 saat 8 dakika sonra	7 saat 8 dakika	8 saat 8 dakika	Gözlenecek	Ahkâm-ı sâil, TSMK, H.507.
Parçalı Güneş Tutulması	28 Rebiulevvel 1221	Güneş batımına 53 dakika kala	Güneş battıktan 2 dakika sonra	Güneş battıktan 58 dakika sonra	Gözlenecek	Zaîce-i sâil ve takvîm, TSMK, K.1089.
Parçalı Güneş Tutulması	29 Muharrem 1228	Güneş doğduktan 2 saat 53 dakika sonra	3 saat 54 dakika	4 saat 55 dakika	Gözlenecek	Takvîm ve ahkâm-ı sâil, TSMK, H.520.
Parçalı Güneş Tutulması	29 Zilhicce 1231	Güneş doğduktan 4 saat 27 dakika sonra	5 saat 25 dakika	6 saat 23 dakika	Gözlenecek	Takvîm ve ahkâm-ı sâil, TSMK, H.527.
Parçalı Güneş Tutulması	29 Cemâziyelahtır 1233	Güneş doğduktan 2 saat 30 dakika sonra	3 saat 50 dakika	5 saat 10 dakika	Gözlenecek	Takvîm ve ahkâm-ı sâil, TSMK, H.518. Ahkâm-ı sâil, TSMK, H.492.
Parçalı Güneş Tutulması	29 Cemâziyelevvel 1268	11 saat 12 dakika	12 saat 5 dakika	12 saat 58 dakika	Gözlenecek	Münecimbaşı Mehmed Sedûllâh, Takvîm ve ahkâm-ı sâil, TSMK, R.1712.
Tam Güneş Tutulması	29 Rebiulâhîr 1283 (15 Nisan 1847)	.	.	.	Gözlenmeyecek	Takvîm-i Velâyi, "Fünun", S. 325, 1283 s.4.
Güneş Tutulması	19 Ağustos 1847	.	.	.	Gözlenecek	Saadet, nr. 798, 16 Ağustos 1847 (26 Zilade 1304), s. 1.

* Bu çalışma tez kapsamında temin edilen Takvim-i Sâil, Ahkâm-ı Tâilî-i Sâil ve Osmanlı'da yayınlanan gazetelerde yer alan Güneş tutulması bilgilerine göre oluşmuştur. İleride eksik yıllara ait takvimlerin ve gazetelerin ortaya çıkması durumunda çalışmamıza eklenecektir.

Tutulmanın Türü	Gerçekleştiği Tarih	Başlangıç Saati	Tutulmanın Ortası	Bitiş Saati	Gözlem Durumu	Kaynak
Parçalı Güneş Tutulması	29 Şevval 1283 (9 Ekim 1847)	13:21	-	-	Gözlenecek	Takvim-i Velâyi, "Fünun", S. 325, 1283 s.4, Ceride-i Havâdis, 1283, s.353, Şevval 24 / imtiyaz sahibi: Çorçil.
Parçalı Güneş Tutulması	29 Ramazan 1287	09:12	10:17	11:08	Gözlenecek	Bakıyye-i ahlâm-ı külliye-i tali'-i sâli'â tarîkî-i İsmâil, Bodleian Library, MS. Turc.c.6. Ahlâm-ı sâli', TSMK, A.3841
Parçalı Güneş Tutulması	29 Muharrem 1274 (19 Eylül 1857)	-	-	12:35	Gözlenmeyecek	Muhammed Emin, Ahlâm-ı Sâl 1273-1274, TTK, 1279 nr. A.II/3778, s.202-255. (Sâli-ı Ahlâm-ı Külliye, sene 1270 mecmuası içerisinde yer almaktadır).
Parçalı Güneş Tutulması	29 Receb 1274 (15 Mart 1858)	08:15	09:18	10:14	Gözlenecek	Muhammed Emin, Ahlâm-ı Sâl 1273-1274, TTK, 1279 nr. A.II/3778, s.202-255. (Sâli-ı Ahlâm-ı Külliye, sene 1270 mecmuası içerisinde yer almaktadır). Osman Saib, Takvim-i Sâl 1273, Atatürk Kitaplığı, nr.Takvim_005.
Güneş Tutulması	29 Muharrem 1274 (19 Eylül 1857)	-	-	-	Gözlenecek	Osman Saib, Takvim-i Sâl 1273, Atatürk Kitaplığı, nr.Takvim_005.
Tam Güneş Tutulması	29 Zilhicce 1278 (18 Temmuz 1860)	08:31:58	09:53:30	11:15:01	Gözlenecek	İbrahim Edhem, Ahlâm-ı Sâl 1278, Bodleian Library, Ms Turc e.68.
Parçalı Güneş Tutulması	29 Cemâziyelsani 1278 (1 Ocak 1862)	11:24:30	-	-	Gözlenecek	Ahlâm-ı Sâl 1277-1278 (Sâli-ı Ahlâm-ı Külliye içinde), TTK, A.II/3778, s.381-42.

Tutulmanın Türü	Gerçekleştiği Tarih	Başlangıç Saati	Tutulmanın Ortası	Bitiş Saati	Gözlem Durumu	Kaynak
Güneş Tutulması	22 Aralık 1870	-	-	-	Gözlenecek	Ruznâme-i Ceride-i Havâdis, nr. 1554, 23 Aralık 1870/29 Ramazan 1287, s. 8051.
Parçalı Güneş Tutulması	29 Şevval 1283	5 saat 2 dakika	6 saat 5 dakika	7 saat 8 dakika	Gözlenecek	Ahlâm-ı sâi, TSMK, A.3835/1.
Güneş Tutulması	29 Zilkade 1283	11:30	-	-	Gözlenecek	Takvim-i Sal 1283-1284H, TSMK, Y.74.
Parçalı Güneş Tutulması	29 Şevval 1284	11 saat 30 dakika	34 dakika	1 saat	Gözlenecek	Za'îce-i sâi, TSMK, Y.74.
Parçalı Güneş Tutulması	28 Rebülâhîr 1285 (18 Ağustos 1868)	-	-	-	Gözlenecek	Takvim-i Sal 1284, Atatürk Kütüplüğü, nr. Takvim_014. Ruznâme-i Ceride-i Havâdis, nr. 918, 7 Haziran 1868/15 Safer 1285, s. 3871-3872.
Halkalı Güneş Tutulması	29 Rebülevvel 1289 (8 Haziran 1872)	7 saat 14 dakika	8 saat 28 dakika	9 saat 18 dakika	Gözlenecek	Rasadخانه-i Âmiri'nin Sahnâmesi, Mithat Efendi Matbaası, İstanbul 1288, s. 37-38.
Parçalı Güneş Tutulması	28 Ramazan 1289 (29 Kasım 1872)	-	-	-	Gözlenmeyecek	Rasadخانه-i Âmiri'nin Sahnâmesi, Mithat Efendi Matbaası, İstanbul 1288, s. 37-38. Ahlâm-ı Sâi 1289, Atatürk Kütüplüğü, nr. Takvim_20.

Tutulmanın Türü	Gerçekleştiği Tarih	Başlangıç Saati	Tutulmanın Ortası	Bitiş Saati	Gözlem Durumu	Kaynak
Parçalı Güneş Tutulması	29 Şaban 1291	08:00:08	07:20:30	08:42:22	Gözlenemez	Cedveli-ı Ahlâm-ı külliye-i sâ-i 1291 ala tarih-i İsmail, İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi, TY.08559. Ahlâm-ı Sâl 1278-1277, Atatürk Üniversitesi Kütüphanesi, s.50. Münecimbâşî Hulusî, Takvim-i sâl: 3 Safer sene 1291 H. ilâ 13 Safer sene 1292 H., Atatürk Kütüphanesi, nr. Takvim_022-01.
Parçalı Güneş Tutulması	29 Ramazan 1291	08:00	-	08:42	Gözlenemez	1291 senesine mahsus zaviçe-i takvim-i sâl, İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi, TY.08581.
Güneş Tutulması	4 Ocak 1878	-	-	-	Gözlenmeyecek	Salnâme-i Devlet-i Aliyye-i Osmaniyye 1295, s. 492.
Güneş Tutulması	29 Zilhicce 1294 (29 Temmuz 1878)	-	-	-	Gözlenmeyecek	Salnâme-i Devlet-i Aliyye-i Osmaniyye 1295, s. 492.
Güneş Tutulması	29 Cemâziyelâhîr 1299 (17 Mayıs 1882)	12 saat 17 dakika	1 saat 11 dakika	2 saat 39 dakika	Gözlenemez	Seyyid Hacı Osman Kâmil Efendi, Ahlâm-ı Sâl 1299, İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi, TY.730. Kâmil, Takvim-i sâl: 1299-1300, İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi, M.083567. Vakit, nr. 2338, 12 Mayıs 1882 (23 Cemâziyelâhîr 1299), s. 1.

Tutulmanın Türü	Gerçekleştiği Tarih	Başlangıç Saati	Tutulmanın Ortası	Biliş Saati	Gözlem Durumu	Kaynak
Halkalı Güneş Tutulması	28 Şevval 1307 (17 Haziran 1890)	-	-	-	Gözlenemez	Coumbary, Arside, "L'éclipse du Soleil," La Turquie, 24e Année, Vendredi 13 Juin, 1890, Terüman-ı Hakikat, nr. 3801, 11 Haziran 1890 (22 Şevval 1307), s. 7.
Güneş Tutulması	8 Şevval 1308 (8 Haziran 1891)	-	-	-	Gözlenemez	Terüman-ı Hakikat, nr. 3884, 3 Haziran 1891 (25 Şevval 1308) s. 2.
Parçalı Güneş Tutulması	28 Temmuz 1312	Saat 4:39	05:20	08:01	Gözlenemez	Kamil, Takvim-i Sâl 1312, İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi, M.083811.
Halkalı Güneş Tutulması	20 Kânûn-ı sâni 1312	-	-	-	Gözlenmeyecek	Kamil, Takvim-i Sâl 1312, İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi, M.083811.
Güneş Tutulması	29 Muharrem 1318	Saat 10	-	Saat 11	Gözlenemez	Takvim ve Zâîr-i sâl, TSMK, Y.69.
Güneş Tutulması	28 Cemâziyelâhîr 1323 (Ağustos 1905)	Ezani saat ile 8 saat 4 dakika	9 saat 4 dakika	10 saat 4 dakika	Gözlenemez	Mehmed Arif, Takvim ve ahkâm-ı sâl-i 1323, İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi, TY.04885.
Parçalı Güneş Tutulması	29 Cemâziyelâhîr 1328	11 saat 54 dakika	-	-	Gözlenemez	Mehmed Arif, 1328 Hicri senesine dair takvim, İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi, TY.04877.
Güneş Tutulması	29 Rebülâhîr 1328 (9 Mayıs 1910)	-	-	-	Gözlenmeyecek	Hüseyin Hilmi, Takvim-i sâl, TSMK, M.R.617.

Tutulmanın Türü	Gerçekleştiği Tarih	Başlangıç Saati	Tutulmanın Ortası	Bitiş Saati	Gözlem Durumu	Kaynak
Tam Güneş Tutulması	29 Ramazan 1332 (21 Ağustos 1914)	.	.	.	Gözlenemez	Tasviri Efkâr, nr. 1175, 21 Ağustos 1914/29 Ramazan 1332, s. 1. Tasviri Efkâr, nr. 1177, 23 Ağustos 1914/1 Şevval 1332, s. 3. Tercüman-ı Hakikat, nr. 11983, 21 Ağustos 1914/29 Ramazan 1332, s. 2.
Güneş Tutulması	29 Ramazan 1333 (11 Ağustos 1915)	.	.	.	Gözlenmeyecek	Hüseyin Hilmi, Takvimi'sâl, TSMK, Y.72.
Güneş Tutulması	28 Rebülevvel 1334 (3 Şubat 1916)	.	.	.	Gözlenmeyecek	Hüseyin Hilmi, Takvimi'sâl, TSMK, Y.72.

EK.3.

Takvim-i Sâî, Ahkâm-ı Tâîi-i Sâî ve Osmanlı'da yayınlanan gazetelerde yer alan Ay tutulması bilgileri*

Tutulmanın Türü	Gerçekleştiği Tarih	Başlangıç Saati	Tutulmanın Ortası	Biliş Saati	Gözlem Durumu	Kaynak
Parçalı Ay Tutulması	16 Zilcade 1216	11 saat 15 dakika	Güneş doğuluktan 1 saat 32 dakika sonra	3 saat 24 dakika	Gözlenecek	Ahkâm-ı Talî ve Takvim-i Sâî 1216, İstanbul Üniversitesi Nâdir Esaslar Kütüphanesi, TY.06692, Ahkâm-ı Sâî, TSİMİK, H.495.
Parçalı Ay Tutulması	14 Şevval 1218	Güneş batıktan 4 saat 51 dakika sonra	6 saat 10 dakika	7 saat 29 dakika	Gözlenecek	Ahkâm-ı Sâî, TSİMİK, H.507.
Parçalı Ay Tutulması	14 Rebiülahır 1219	7 saat 39 dakika	7 dakika	7 saat 53 dakika	Gözlenecek	Ahkâm-ı Sâî, TSİMİK, H.497.
Parçalı Ay Tutulması	16 Rebiülevvel 1224	Güneş batıktan 6 saat 15 dakika sonra	7 saat 45 dakika	9 saat 15 dakika	Gözlenecek	Takvim, TSİMİK, H.521, Ahkâm-ı Sâî, TSİMİK, H.498.
Parçalı Ay Tutulması	14 Şaban 1228	Güneş batıktan 5 saat 5 dakika sonra	8 saat 24 dakika	7 saat 43 dakika	Gözlenecek	Takvim ve Ahkâm-ı Sâî, TSİMİK, H.522.
Tam Ay Tutulması	14 Receb 1231	Güneş batıktan 6 saat 8 dakika sonra	7 saat 53 dakika	Güneş doğuluktan 32 dakika sonra	Gözlenecek	Takvim ve Ahkâm-ı Sâî, TSİMİK, H.527.
Parçalı Ay Tutulması	15 Muharrem 1232	4 saat 44 dakika	6 saat 12 dakika	7 saat 40 dakika	Gözlenecek	Takvim ve Ahkâm-ı Sâî, TSİMİK, H.527.
Parçalı Ay Tutulması	15 Cemâziyelâhır 1233	Güneş batıktan 8 saat 32 dakika sonra	7 saat 45 dakika	8 saat 57 dakika	Gözlenecek	Takvim ve Ahkâm-ı Sâî, TSİMİK, H.518.
Parçalı Ay Tutulması	16 Cemâziyelâhır 1233	Güneş batıktan 6 saat 32 dakika sonra	7 saat 45 dakika	8 saat 57 dakika	Gözlenecek	Ahkâm-ı Sâî, TSİMİK, H.492.
Tam Ay Tutulması	13 Zilhice 1234	Güneş batıktan 2 saat 50 dakika sonra	Güneş doğuluktan 30 dakika	1 saat 30 dakika	Gözlenecek	Takvim ve Ahkâm-ı Sâî, TSİMİK, H.525.

* Bu çalışma tez kapsamında temin edilen Takvim-i Sâî, Ahkâm-ı Tâîi-i Sâî ve Osmanlı'da yayınlanan gazetelerde yer alan Ay tutulması bilgilerine göre oluşmuştur. İleride eksik yıllara ait takvimlerin ve gazetelerin ortaya çıkması durumunda çalışmamıza eklenecektir.

Tutulmanın Türü	Gerçekleştiği Tarih	Başlangıç Saati	Tutulmanın Ortası	Bitiş Saati	Gözlem Durumu	Kaynak
Parçalı Ay Tutulması	15 Zilhade 1237	Güneş battıktan 5 saat 44 dakika sonra	7 saat 17 dakika	8 saat 49 dakika	Gözlenecek	Takvim ve ahtâm-ı sâi, TSNİK, H.524.
Parçalı Ay Tutulması	13 Cemâziyelevvel 1237	Güneş battıktan 13 saat 14 dakika sonra	Güneş doğduktan 30 dakika	1 saat 39 dakika	Gözlenecek	Takvim ve ahtâm-ı sâi, TSNİK, H.528.
Tam Ay Tutulması	14 Cemâziyelevvel 1238	Güneş battıktan 30 dakika sonra	2 saat 17 dakika	4 saat 5 dakika	Gözlenecek	Takvim ve ahtâm-ı sâi, TSNİK, H.524.
Parçalı Ay Tutulması	14 Şevval 1240	Güneş battıktan 6 saat 38 dakika sonra	8 saat 51 dakika	7 saat 50 dakika	Gözlenecek	Takvim ve ahtâm-ı sâi, TSNİK, H.519.
Parçalı Ay Tutulması	15 Rebülâhî 1241	Güneş battıktan 39 dakika sonra	1 saat 34 dakika	2 saat 29 dakika	Gözlenecek	Takvim ve ahtâm-ı sâi, TSNİK, H.519.
Ay Tutulması	15 Cemâziyelevvel 1280	-	-	-	Gözlenecek	1280 senesine mahsus takvim ve talî-i sâi, İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi, TY.8539.
Parçalı Ay Tutulması	14 Zilhoca 1280	-	-	-	Gözlenecek	1280 senesine mahsus takvim ve talî-i sâi, İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi, TY.8539.
Parçalı Ay Tutulması	15 Rebülâhî 1283 (1 Nisan 1847)	21:52	-	-	Gözlenecek	Takvim-i Velâyi, "Fünun", S. 325, 1283 s. 4.
Parçalı Ay Tutulması	17 Şevval 1283 (28 Eylül 1847)	02:04	-	-	Gözlenmeyecek	Takvim-i Velâyi, "Fünun", S. 325, 1283 s. 4.

Tutulmanın Türü	Gerçekleştiği Tarih	Başlangıç Saati	Tutulmanın Ortası	Bitiş Saati	Gözlem Durumu	Kaynak
Parçalı Ay Tutulması	14 Rebiülsani 1284	-	-	-	Gözlenecek	1284 senesine mahsus takvim ve tal'i-i sal, İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi, TY.6540.
Parçalı Ay Tutulması	14 Rebiülsani 1285	Güneş battıktan 7 saat 28 dakika sonra	8 saat 55 dakika	10 saat 15 dakika	Gözlenecek	Ahmed Sadullah, Zaîc-i sal maa takvimi-i sene 1284, İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi, TY.103.
Parçalı Ay Tutulması	15 Rebiülevvel 1287	12 saat 33 dakika	1 saat 42 dakika	2 saat 52 dakika	Gözlenecek	Ahmed Şakir, Ahkâm-ı tali ve takvimi-i sal-i 1287, İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi, TY.06575.
Tam Ay Tutulması	15 Safer 1273	05:49	07:23	08:57	Gözlenecek	Muhammed Emin, Ahkâm-ı Sâli 1272-1273, TTK, 1279, nr. A.II/3778, s.170-201. (Sâli Ahkâm-ı Külliye, sene 1270 mecmuası içerisinde yer almaktadır).
Ay Tutulması	14 Recep 1275	09:34	-	-	Gözlenecek	Osman Saib, Takvim-i Sâli 1275, Alaturk Kitaplığı, nr.Takvim_008.
Parçalı Ay Tutulması	15 Recep 1276 (7 Şubat 1860)	Güneş'in battıktan sonra saat 9:28	10:53	12:18	Gözlenecek	Ahkâm-ı Sâli 1275-1276, TTK, 1279, nr. A.II/3778, s.255-312. (Sâli Ahkâm-ı Külliye, sene 1270 mecmuası içerisinde yer almaktadır).
Parçalı Ay Tutulması	15 Muharrem 1277 (3 Ağustos 1860)	10:33:29	-	10:37:59	Gözlenecek	İbrahim Edhem, Ahkâm-ı Sâli 1276, Bodleian Library, Ms Turk e.88.

Tutulmanın Türü	Gerçekleştiği Tarih	Başlangıç Saati	Tutulmanın Ortası	Bitiş Saati	Gözlem Durumu	Kaynak
Tam Ay Tutulması	15 Zilhicce 1279	Güneş battıktan 4 saat 20 dakika sonra	6 saat 9 dakika	7 saat 59 dakika	Gözlenecek	İbrahim Edhem Ahkâm-ı sâ, TSMK, A.3835/2. Ahkâm-ı Sâ 1279-1280 (Sâ-i ahkâm-ı külliye içinde), TTK, A.113778, 480.
Tam Ay Tutulması	4 Zilhicce 1279	Gece 4 saat 21 dakika	5 saat 48 dakika	7 saat 15 dakika	Gözlenecek	Ahkâm-ı sâ, TSMK, A.3839.
Parçalı Ay Tutulması	15 Cemâziyelevvel 1282	Güneş battıktan 6 saat 2 dakika sonra	7 saat 3 dakika	8 saat 3 dakika	Gözlenecek	Ahkâm-ı Sâ, TSMK, A.3837
Tam Ay Tutulması	14 Zilade 1282	Güneş battıktan 10 saat 15 dakika sonra		2 saat 5 dakika sonra	Gözlenmeyecek	Ahkâm-ı sâ, TSMK, A.3835/1.
Parçalı Ay Tutulması	15 Cemâziyelevvel 1284 (14 Eylül 1887)	Güneş'in batışından 3 saat 2 dakika sonra	08:05	09:34	Gözlenecek	Takvim-i Sâ 1283-1284H, TSMK, Y.70. Zaiçe-i sâ, TSMK, Y.74.
Parçalı Ay Tutulması	15 Şevval 1285 (29 Ocak 1889)	09:11	.	.	Gözlenecek	Takvim-i Sâ 1284, Atatürk Kütüphanesi, nr. Takvim_014.
Parçalı Ay Tutulması	15 Şevval 1286	9 saat 49 dakika	11 saat 39 dakika	2 saat 29 dakika	Gözlenecek	Ahkâm-ı sâ, TSMK, A.3840.
Ay Tutulması	12 Rebiulâhır 1287 (12 Temmuz 1870)	.	.	.	Gözlenecek	"Ay Tutulması (Husûf)," 12 Temmuz 1870 (12 Rebiulâhır 1287), Levant Herald, nr. 23, 6 July 1870, s. 178.

Tutulmanın Türü	Gerçekleştiği Tarih	Başlangıç Saati	Tutulmanın Ortası	Bitiş Saati	Gözlem Durumu	Kaynak
Parçalı Ay Tutulması	22 Mayıs 1872	05:15	-	08:29	Gözlenemez	Takvim-i sal: 10 Muharrem sene 1289 H. ila 22 Muharrem sene 1290 H., Atatürk Kütüphanesi, nr. Takvim_020-01.
Parçalı Ay Tutulması	15 Rebülevvel 1289 (23 Mayıs 1872)	3 saat 51 dakika	5 saat 59 dakika	7 saat 7 dakika	Gözlenemez	Rasadخانه-i Âmiri'nin Salnâmesi, Mithat Efendi Matbaası, İstanbul 1288, s. 37-38. Ahkâm-ı Sâi 1289, Atatürk Kütüphanesi, nr. Takvim_20.
Parçalı Ay Tutulması	13 Ramazan 1289 (14 Kasım 1872)	12 saat 11 dakika	2 saat 28 dakika	4 saat 46 dakika	Gözlenemez	Rasadخانه-i Âmiri'nin Salnâmesi, Mithat Efendi Matbaası, İstanbul 1288, s. 37-38.
Ay Tutulması	14 Ramazan 1290 (4 Kasım 1873)	-	-	-	Gözlenemez	Münevverbaş Hulusi, Takvim-i sal: 21 Muharrem sene 1290 H. ila 3 Safer sene 1291 H., Atatürk Kütüphanesi, nr. Takvim_021-01.
Parçalı Ay Tutulması	14 Rebülevvel 1291	8 saat 3 dakika	10 saat 58 dakika	Güneş doğduktan 1 saat 52 dakika sonra	Gözlenemez	Cedvel-i ahkâm-ı külliye-i sal-i 1291 ala tarih-i icmal, İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi, TY.08559. Ahkâm-ı Sâi 1278-1277, Atatürk Üniversitesi Kütüphanesi, s.50.
Parçalı Ay Tutulması	15 Şaban 1293	03:36	-	05:50	Gözlenemez	Takvim-i sal 1293-94 (1878-77), İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi, M.083618. Ahmed Tahir, Ahkâm-ı Sâi 1293-1294, KRTYK, No:404.

Tutulmanın Türü	Gerçekleştiği Tarih	Başlangıç Saati	Tutulmanın Ortası	Bitiş Saati	Gözlem Durumu	Kaynak
Tam Ay Tutulması	15 Şaban 1294	Güneş batıktan 4 saat 18 dakika sonra	6 saat 15 dakika	8 saat 13 dakika	Gözlenecek	Ahmed Tahir, 1294 senesine mahsus takvim ve zaviçe, İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi, TY.04129.
Tam Ay Tutulması	14 Safar 1294 (27 Şubat 1877)	-	-	-	Gözlenecek	Ay Tutulması 28 Şubat 1877 (14 Safar 1294) Vakit, nr. 487, 2 Mart 1877 (16 Safar 1294), s. 3.
Ay Tutulması	25 Ağustos 1877	-	-	-	Gözlenecek	Takvim-i Velâyi, nr. 1876, 21 Ağustos 1877/11 Şaban 1294, s. 4; Takvim-i Velâyi, nr. 1879, 24 Ağustos 1877/14 Şaban 1294, s. 1.
Tam Ay Tutulması	14 Safar 1294 (28 Şubat 1877)	2 saat 29 dakika	3 saat 17 dakika	5 saat 3 dakika	Gözlenecek	Ahmed Tahir, Ahkâm-ı Sâi 1293-1294, KRTYK, No:404.
Parçalı Ay Tutulması	14 Şaban 1295	Güneş batıktan 5 saat 30 dakika sonra	6 saat 56 dakika	8 saat 21 dakika	Gözlenecek	1295 senesi takvim ve zaviçesi, İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi, TY.06680. Ahmed Tahir, 1295 senesine mahsus takvim, İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi, nr. TY.4329, 9vr. Sahnâme-i Devlet-i Aliyye-i Osmaniyye 1295, s. 492.
Ay Tutulması	16 Aralık 1880	-	-	-	Gözlenecek	Vakit, nr. 1848, 11 Aralık 1880 (8 Muharrem 1298), s. 2.
Tam Ay Tutulması	14 Muharrem 1298	Güneş batıktan 11 saat 3 dakika sonra	12 saat 57 dakika	Güneş doğduktan 2 saat 51 dakika sonra	Gözlenecek	Zaviçe ve takvim, İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi, TY.04168.

Tutulmanın Türü	Gerçekleştiği Tarih	Başlangıç Saati	Tutulmanın Ortası	Bitiş Saati	Gözlem Durumu	Kaynak
Tam Ay Tutulması	14 Muharrem 1299	Güneş batıktan 12 saat 11 dakika sonra	.	Güneş doğduktan 3 saat 21 dakika 54 saniye sonra	Gözlenemez	Kâmil Osman, Ahkâm-ı sâli, İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi, TY.4378.
Ay Tutulması	14 Cemâziylevel 1305 (28 Ocak 1888)	.	.	.	Gözlenemez	Tercüman-ı Hakikat, nr. 2880, 25 Ocak 1888 (11 Cemâziylevel 1305), s. 1.
Ay Tutulması	14 Şevval 1308 (23 Mayıs 1891)	.	.	.	Gözlenemez	Tercüman-ı Hakikat, nr. 3852, 20 Mayıs 1891 (11 Şevval 1308) s. 3.
Ay Tutulması	8 Şevval 1308 (8 Haziran 1891)	.	.	.	Gözlenemez	Tercüman-ı Hakikat, nr. 3884, 3 Haziran 1891 (25 Şevval 1308) s. 2.
Ay Tutulması	13 Şevval 1309 (11 Mayıs 1892)	.	.	.	Gözlenemez	Takvîmî Velâyi, nr. 278, 10 Mayıs 1892 (12 Şevval 1309), s. 2.
Ay Tutulması	14 Rebülâhîr 1309 (5 Kasım 1892)	.	.	.	Gözlenemez	Takvîmî Velâyi, nr. 128, 1 Kasım 1892 (10 Rebülâhîr 1309), s. 2.
Parçalı Ay Tutulması	11 Ağustos 1312	Sabah 7:39	.	.	Gözlenmeyecek	Kamil, Takvîmî Sâli 1312, İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi, M.083811.
Parçalı Ay Tutulması	22 Haziran 1314R. (4 Temmuz 1898)	.	.	.	Gözlenemez	İkdam, nr. 1428, 3 Temmuz 1898 (13 Safer 1316), s. 3.

Tutulmanın Türü	Gerçekleştiği Tarih	Başlangıç Saati	Tutulmanın Ortası	Biliş Saati	Gözlem Durumu	Kaynak
Ay Tutulması	14 Şaban 1318 (28 Aralık 1898)	.	.	.	Gözlenicek	Malumat, nr. 573, 27 Aralık 1898 (13 Şaban 1318), s. 3
Ay Tutulması	15 Safer 1318	.	.	.	Gözlenmeyecek	Takvim ve Zâîçe-i şâi, TSMK, Y.69.
Ay Tutulması	29 Receb 1318	.	.	.	Gözlenmeyecek	Takvim ve Zâîçe-i şâi, TSMK, Y.69.
Ay Tutulması	28 Muharrem 1318 (28 Mayıs 1900)	.	.	.	Gözlenicek	Malumat, nr. 1085, 27 Mayıs 1900 (27 Muharrem 1318), s. 4.
Tam Ay Tutulması	14 Cemâziylevel 1328 (24 Mayıs 1910)	.	.	.	Gözlenmeyecek	Hüseyin Hilmi, Takvim-i şâi, TSMK, M.R.617.
Tam Ay Tutulması	14 Zilade 1328 (17 Teşrin-i sânî 1910)	Ezani saat ile 7 saat 35 dakika	9 saat 30 dakika	11 saat 7 dakika	Gözlenicek	Hüseyin Hilmi, Takvim-i şâi, TSMK, M.R.617.
Parçalı Ay Tutulması	14 Rebülevvel 1333 (20 Kânûn-ı Sâni 1918)	.	.	.	Gözlenmeyecek	Hüseyin Hilmi, Takvim-i şâi, TSMK, Y.72.

KAYNAKÇA

YAZMA ESERLER	
	1260 senesine mahsus takvim ve talî-i sâl , İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi, TY.6539.
	1264 senesine mahsus takvim ve talî-i sâl , İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi, TY.6540.
	1291 senesine mahsus zayıca-i takvim-i sâl , İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi, TY.06561.
	1295 senesi takvim ve zaiçesi , İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi, TY.06560.
	Ahkâm-ı sâl , TSMK, A.3635/1.
	Ahkâm-ı sâl , TSMK, A.3637.
	Ahkâm-ı sâl , TSMK, A.3639.
	Ahkâm-ı sâl , TSMK, A.3640.
	Ahkâm-ı sâl , TSMK, H.492.
	Ahkâm-ı sâl , TSMK, H.496.
	Ahkâm-ı sâl , TSMK, H.497.
	Ahkâm-ı sâl , TSMK, H.507.
	Ahkâm-ı sâl 1215 , TSMK, nr. H.495, v.14.
	Ahkâm-ı sâl 1283-1284 H , TSMK, nr. Y.Y.70, v.39.
	Ahkâm-ı talî ve takvim-i sal-i 1215 , İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi, TY.06592.
Ahmed Sadullah;	Zaiçe-i sâl maa takvim-i sene 1264 , İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi, TY.103.
Ahmed Şakir;	Ahkâm-ı tâlî ve takvim-i sâl-i 1267 , İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi, TY.06575.
Ahmed Tahir,	Ahkâm-ı sâl 1293-1294 , KRTYK, nr.404.
	1294 senesine mahsus takvim ve zayıçe , İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi, TY.4129.

	1295 senesine mahsus takvim , İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi, nr. TY.4329.
	Bakiyye-i ahkâm-ı külliye-i tâlî-i sâl 'alâ tariki'l-i'mal , Bodleian Library, MS. Turk.c.6.
	Cedvel-i ahkam-ı külliye-i sâl-i 1291 ala tarik'l-icmal , İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi, TY.06559.
Halifezade İsmâ'il;	Tuhfe-i behîc-i rasînî tercüme-i zîc-i Kasînî , TSMK, Hazine, nr.451, v.227.
	Tuhfe-i behîc-i rasînî tercüme-i zîc-i Kasînî , İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi, TY 6552, v.159.
Hüseyin Hilmi;	Takvîm-i Sâl H. 1328 , TSMK, M.R.617.
	Takvîm-i Sâl , TSMK, Y.72.
Hüseyin Hüsnî;	Tercüme-i Zîc-i Cedit , İÜ NEK, TY 6553.
	Tercüme-i Zîc-i Cedit , TTK, Y001304.
	Tercüme-i Zîc-i Cedit , Atatürk Kitaplığı, MC_Yz_K_0151.
İbrahim Edhem Efendi;	Zîc , KRTYK, nr.574, 1234, 25 yaprak.
	Ahkâm-ı sâl , TSMK, A.3635/2.
	Ahkâm-ı sâl 1276 , Bodleian Library, Ms Turk e.68.
Kâmil Osman;	Ahkâm-ı sâl , İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi, TY.4376.
Mehmed Arif;	Takvim ve ahkam-ı sal-i 1323 , İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi, TY.04685.
	1326 Hicri senesine dair takvim , İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi, TY.04677.
Mehmed Sadık;	Zaiçe-i Sâl ve Takvîm 1221 , TSMK, K.1069, v.13.
Mustafa Zeki el-İstanbulî;	Mücerrebat-ı Zeki , İÜ NEK, T.4315.
Müneccimbaşı Mehmed Sa'dullâh;	Takvim ve ahkâm-ı sâl , TSMK, R.1712.
Seyyid Hacı Osman Kâmil Efendi;	Ahkâm-ı Sâl 1299 , İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi, TY.730.
	Takvim , TSMK, H.521.
	Takvim ve ahkâm-ı sâl , TSMK, H.518.

	Takvim ve ahkâm-ı sâl , TSMK, H.519.
	Takvim ve ahkâm-ı sâl , TSMK, H.520.
	Takvim ve ahkâm-ı sâl , TSMK, H.522.
	Takvim ve ahkâm-ı sâl , TSMK, H.524.
	Takvim ve ahkâm-ı sâl , TSMK, H.525.
	Takvim ve ahkâm-ı sâl , TSMK, H.526.
	Takvim ve ahkâm-ı sâl , TSMK, H.527.
	Takvîm-i sâl 1283 , TSMK, Yeniler Koleksiyonu, no.Y.74. v.9.
	Takvim ve Zâ'îçe-i sâl , TSMK, Y.69.
	Zayıçe ve takvim , İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi, TY.04168.
ARŞİV BELGELERİ	
	BOA, A.ŞM..., 9 – 30, H-29-09-1267.
	BOA, HAT, 651 – 31830, H-29-12-1233.
	BOA: MKT.MHM, 429-93, 27.08.1285.
	BOA, HAT, 651 – 31830, H-29-12-1233.
	BOA: MKT.MHM, 429-93, 27.08.1285.
	BOA. MF.MKT. 17-201, 15.02.1291
	BOA, HRT.h, nr.2, 1341. Z. 29.
	BOA, İ.HR 40/1886, H-12-06-1263.
	BOA, HRT.h., nr.1, 1264. Z. 29.
	BOA, Y.PRK.MF, 2/67, 13 Nisan 1893/26 Ramazan 1310.
	BOA, MF. MKT, 1009-51, H-16-06-1325.
	BOA, DHID 216/4, DH-ID-1332-N-10, 2 Ağustos 1914/10 Ramazan 1332, gömlek; 2, 4, 7
	BOA, MF.MH, 2150/16, 18 Ağustos 1914/26 Ramazan 1332, gömlek; 3,4,7., 22,23,24
	BOA, BEO.NGG.d, nr. 393, 13 Nisan 1914/17 Cemâziyelevvel 1332.

	BOA, DH.KMS, 24-1/16, 22 Haziran 1914/28 Receb 1332, gömlek; 2-4.
	BOA, HR.TH., 240 – 34
	BOA, Y..PRK.UM.. 49 – 104, H-08-11-1317.
	BOA, DH.MKT., 2331 – 27, H-09-12-1317.
	BOA, BEO, 1464 – 109736, H-28-11-1317
	BOA, BEO, 1459 – 109351, H-18-11-1317.
	BOA, HR.SFR.3..., 707 – 75, M-03-07-1914.
BASILİ KAYNAKLAR	
	Ahkâm-ı sâl 1275-1276 , TTK, 1279, nr. A.II/3778 (Sâl-ı Ahkâm-ı Külliye, sene 1270)
	Ahkâm-ı sâl 1276-1277 , TTK, 1279, nr. A.II/3778 (Sâl-ı Ahkâm-ı Külliye, sene 1270)
	Ahkâm-ı sâl 1276-1277 , Atatürk Üniversitesi Kitaplığı, Seyfettin Özege, nr.0106415.
	Ahkâm-ı sâl 1277-1278 , TTK, 1279, nr. A.II/3778 (Sâl-ı Ahkâm-ı Külliye, sene 1270)
	Ahkâm-ı sâl 1278-1279 , TTK, 1279, nr. A.II/3778 (Sâl-ı Ahkâm-ı Külliye, sene 1270)
	Ahkâm-ı sâl 1279-1280 , TTK, 1279, nr. A.II/3778 (Sâl-ı Ahkâm-ı Külliye, sene 1270)
	Ahkâm-ı sâl 1289 , Atatürk Kitaplığı, nr.Takvim_20.
Ahmed Tahir;	Ahkâm-ı sâl 1292 , Atatürk Üniversitesi, nr.0126850.
	Ahkâm-ı sâl 1293H . Atatürk Kitaplığı, nr.Takvim_24-01.
Agopyan, Ohannes;	Avalim-i Felekiye , İstanbul, Boyacıyan Agop matbaası, 1909.
Ağrı, Murat;	“İslam coğrafyacılarında yedi iklim anlayışı,” Ankara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi , C. XLVII, No.2, 2006, s.195-214.
Akbulut, Ahmed Ziya;	Kozmografya , İstanbul: Mekteb-i Fünun Harbiye-i Şahane Matbaası, 1314.
	Annuaire à l’Usage de Constantinople pour l’Année Bissextile 1872 , Publié par l’Observatoire Impérial Météorologique, Constantinople, Typographie et Lithographie Centrales.
Akün, Ömer Faruk;	“Hayrullah Efendi”, TDV İslam Ansiklopedisi , C. XVII, İstanbul: TDV Yayınları, 1998.
Aydın, Bilgin;	“Sâlname”, TDV İslam Ansiklopedisi , C. XXXVI, İstanbul, TDV Yayınları, 2009, s.51-54.

Aydüz, Salim;	"Osmanlı Devleti'nde Müneccimbaşılık ve Müneccimbaşılar", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 1993.
	"Müneccimbaşı Takvimleri ve Tarihi Kaynak Olarak Değerleri," Cogito , No:22, 2000, s.132-144.
	"Coubary, Aristide Kumparis", Yaşamları ve Yapıtlarıyla Osmanlılar Ansiklopedisi . Yayın yönetmeni Ekrem Çakıroğlu. İstanbul: Yapı Kredi Kültür Sanat Yayıncılık, 1999, C.2. s. 354.
Baykara, Tuncer;	Tarih Metodu Öğrenme Araştırma ve Yazım , İstanbul, Bilge Kültür Sanat, 2019.
Baytura, Süha;	Astronomik Seyir , C.1, İstanbul: TÜDEV Yayınları, 2000.
Bir, Atilla vd.;	Osmanlıda Gökküresi Kullanımı/ Osman Saib Efendi'nin Ta'limü'l-Küre Risalesi , İstanbul, 2012.
Brahe, Tycho;	Astronomiae Instauratae Mechanica , 1598.
Bursalı Mehmed Tahir;	Osmanlı Müellifleri , C.II, İstanbul, Meral Yayınevi, 1975.
	Cerîde-i Havâdis , s.353, 1263 Şevval 24, imtiyaz sahibi: Çörçil.
Cottam, Stella ve Wayne Orchiston;	Eclipses, Transits, and Comets of the Nineteenth Century How America's Perception of the Skies Changed: How America's Perception of the Skies Changed , Switzerland, Springer International Publishing, 2015.
	Connaissance des Temps ou des Mouvements célestes à l'Usage des Astronomes et des Navigateurs , Paris, Le Bureau des Longitudes, 1866.
	Connaissance des Temps ou des Mouvements célestes à l'Usage des Astronomes et des Navigateurs . Paris, Le Bureau des Longitudes, 1869.
	Connaissance des Temps ou des Mouvements célestes à l'Usage des Astronomes et des Navigateurs , Paris, Le Bureau des Longitudes, 1871.
	Connaissance des Temps ou des Astronomes et des Navigateurs, pour l'An 1874 . Paris, Le Bureau des Longitudes, 1872.
	Connaissance des Temps ou des Mouvements célestes à l'Usage des Astronomes et des Navigateurs . Paris, Le Bureau des Longitudes. 1873.
Danişan, Gaye;	"Türkiye'de Gözlemvleri ve Astronomik Gözlemler (1575-1997)," Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2009.

Daniş, Ali Haydar;	Medhal-i İlm-i Heyet yahud Kozmografya , İstanbul, Mabaa-i Osmaniye, 1307.
Débarbat, Suzanne;	"Historical Eclipses in Europe," Contributions of the Astronomical Observatory Skalnat Pleso , C. XXVIII, No: 3, s. 163-172.
Dick, Stecen	"Solar Paralax", History of Astronomy: An Encyclopedia , John Lankford (Edt.), New York&London: Garland Publishing, 1997.
Dinçsoy, Hasib;	İlm-i Heyet , İstanbul, Artin Asaduryan ve Mahdumları Matbaası, 1330.
Dizer, Muammer ve Erden Soytürk;	19 Haziran 1936 Tam Güneş Tutulması , İstanbul, Kandilli Rasathanesi Güneş Fiziği Bölümü Bilim Yayınları, 1973.
Doğan, Nadir;	Güneş Fiziği ve Güneş-Ay Tutulmaları , Ankara: Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları, 1988.
Doppelmaiero, Gabriele;	Atlas coelestis , Nuremberg, 1742.
Duffett-Smith, Peter ve Jonathan Zwart;	Practical Astronomy with your Calculator or Spreadsheet , London: Cambridge University Press, 2011.
Ebüzziya Tevfik;	"Ayad-ı Müslimin", Mecmua-i Ebuzziya , sene 31, cüz 136, İstanbul, 1330.
Erkan, Davut;	"II. Abdülhamid'in İlk Mâbeyn Feriki Eğinli (İngiliz) Said Paşa, Hayatı ve Hatıratı", Osmanlı Araştırmaları , S.XXXV, 2010, s.33-80.
Espenak, Fred ve Jean Meeus;	Five Millennium Catalog of Solar Eclipses: –1999 to +3000 (2000 BCE to 3000 CE) , Maryland: Goddard Space Flight Center Greenbelt, 2009.
	Five Millennium Catalog of Lunar Eclipses: –1999 to +3000 (2000 BCE to 3000 CE) , Maryland: Goddard Space Flight Center Greenbelt, 2009.
Etker, Şeref	"21 Ağustos 1914'te Trabzon'da (gözlenemeyen) Tam Güneş Tutulması," Osmanlı Bilimi Araştırmaları , C.XVI, No.1, 2014, s.100-105.
Fabre;	Semâ yahud Kozmografya , çev. Ahmed Cevdet Paşa, Harbiye Askeri Matbaası, İstanbul, 1296.
Flammarion, Camille;	Küçük İlm-i Heyet , çev. Hüseyin Hüsnü, Kastamonu Matbaası, 1907.
	Petite Astronomie , Paris, 1887.
Frantisek, Link;	Eclipse Phenomena in Astronomy , New York: Springer-Verlag, 1969.
Gingerich, Owen ve Robert S. Westman;	"The Wittich Connection: Conflict and Priprity in Late Sixteenth-Century Cosmology", American Philosophical Society , Vol.78, No:7, 1988.
Gislén, Lars vd.;	"Cassini's 1679 map of the Moon and French Jesuit observations of the lunar eclipse of 11 December 1685", Journal of

	Astronomical History and Heritage , C.XXI, No: 2-3, November 2018, s. 211-225.
Gökmen, İsmail;	Astronomi Lise 3 Fen Kolu , İstanbul, Kurtulmuş Matbaası, 1972.
Guillemin, Amédée;	Éléments de Cosmographie , Paris, Librairie de L.Hachette, 1868.
Guilloud, J.J.	İlm-i Hey'et , çev. Mehmed Re'fet, Mekteb-i Harbiye-i Cenab-ı Mülûkâne Tab', 1275.
Günergun, Feza;	"Salih Zeki ve Astronomi: Rasathane-i Amire Müdürlüğü'nden 1914 Tam Güneş Tutulmasına", Osmanlı Bilimi Araştırmaları , C. 7, No:1, 2005, s.97-122.
	"Türkiye'de Güneş Tutulması Gözlemleri Üzerine Tarihsele Notlar," Dörtöge , C. 1, No: 1, 2012, s.17-45.
Hannavy, John (edt.);	Encyclopedia of Nineteenth-century Photography . Vol.1. New York, London: Routledge 2008.
Hasan Bedreddin;	Kozmografya yahud İlm-i Ahvâl-i Sema , İstanbul, Sahaf-ı Askeri, 1292.
Hüseyin Avni;	Mebâdi-i İlm-i Heyet Yahud Kozmografya , İstanbul, Mihran Matbaası, 1296.
İhsanoğlu, Ekmeleddin;	"Eğitim ve Bilim", Osmanlı Medeniyeti Tarihi , Ekmeleddin İhsanoğlu (Edt.), C.1. İstanbul, Zaman Yayınevi, 1999.
	Osmanlı Astronomi Literatürü Tarihi , C.II, İstanbul, İslam Tarih, Sanat ve Kültür Araştırma Merkezi, 1997.
	Osmanlı Bilim Mirası İkinci Cilt Önemli Âlimler ve Eserler , İstanbul, Yapı Kredi Yayınları, 2017.
	İkdam , nr. 1428, 3 Temmuz 1898 (13 Safer 1316).
	İkdam , nr. 6276, 21 Ağustos 1914.
Kaçar, Mustafa ve Atilla Bir (çev.);	Uluğ Bey, Uluğ Bey'in Astronomi Cetvelleri: Zîc-i Uluğ Bey , Ankara, Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2012.
Kamil;	Takvim-i sâl: 1299-1300 , İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi, M.083567.
	Takvim-i Sâl 1312 , İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi, M.083611.
Karaali, Salih;	Genel Astronomi 1 , İstanbul, İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları, 1999.
Kennedy, Edward Stewart;	"A Survey of Islamic Astronomical Tables", Transactions of the American Philosophical Society , C.XLVI, No:2, Philadelphia, 1956, s. 123-177.
Kennedy, Edward S. ve Nazım Faris;	"The Solar Eclipse Technique of Yahya b. Abi Mansur," Journal for the History of Astronomy , 1970, C.1, s.20-38.

Kızılırmak, Abdullah;	Astronomi Dersleri II. Güneş Sistemi , İzmir, Ege Üniversitesi Matbaası, 1966.
	Gökbilimleri Terimleri Sözlüğü , Ankara, Ankara Üniversitesi Basımevi, 1969.
Knight Fortheringham, John;	"A Solution of Ancient Eclipses of the Sun", Monthly notices of the Royal Astronomical Society , C. 81, 1920, s.104–126.
Koloğlu, Orhan;	Osmanlı Dönemi Basınının İçeriği , İstanbul, İstanbul Üniversitesi İletişim Fakültesi, 2010.
Kut, Günay;	Supplementary catalogue of Turkish Manuscripts in the Bodleian Library with reprint of the 1930 catalogue by H. Ethé , New York, London, Oxford University Press, 2003.
	L'Année Géographique Revue Annuelle .Paris: Librairier De L. Hacrtfe et Cie Boulevards Sait –German,No.77,1863.
	La Turquie , 24e Année, Vendredi 13 Juin, 1890.
Lehmann, M.vd.;	Carte de l'éclipse de soleil du 8 juillet 1842 donnant pour l'Europe le tracé de l'ombre de la lune sur la surface... ,Paris,1842.
	Levant Herald , nr. 23, 6 July 1870.
Lockyer, Norman;	Küçük İlm-i Heyet , çev.Ahmed Tefvik, Dersaadet, İkrâm Matbaası, 1910.
Macdonald, Lee T.;	Kew Observatory&The Evolution of Victorian Science (1840-1910) , USA, University of Pittsburgh Press, 2018.
Mac Farlane, Charles;	Turkey And Its Destiny: The Result Of Journeys Made In 1847 And 1848 To Examine Into The State Of That Country , Vol. I, London: John Murray, Albemarle Street, 1850.
Mahmoud Bey;	Rapport à son altesse Muhammed Saïd, vice-roi d'Égypte, sur l'éclipse totale de soleil observée à Dongolah (Nubie) le 18 Juillet 1860 , Paris, Mallet-Bachelier, Imprimeur Libraire, 1861.
	Malumat , nr. 573, 27 Aralık 1898 (13 Şaban 1316).
	Malumat , nr. 1085, 27 Mayıs 1900 (27 Muharrem 1318).
Montelle, Clemency;	Chasing Shadows: Mathematics, Astronomy, and the Early History of Eclipse Reckoning , Boltimore, The John Hopkins Universty Press, 2011.
Mozaffari, S. Mohammad;	"A Case Study of How Natural Phenomena Were Justified in Medieval Science: The Situation of Annular Eclipses in Medieval Astronomy," Science in Context , C.27, No:1, 2014, 33-47.
Mozaffari, S. Mohammad ve John M. Steele;	"Solar and lunar observations at Istanbul in the 1570s", Archive for History of Exact Sciences , C.69, No:4, 2015, s. 343-362.
Muhammed Emin;	Ahkâm-ı Sâl 1268-1269 , TTK, 1279, nr. A.II/3778 (Sâl-ı Ahkâm-ı Külliye, sene 1270).
	Ahkâm-ı Sâl 1269-1270 , TTK, 1279, nr. A.II/3778 (Sâl-ı Ahkâm-ı Külliye, sene 1270).

	Ahkâm-ı Sâl 1270-1271 , TTK, 1279, nr. A.II/3778 (Sâl-ı Ahkâm-ı Külliye, sene 1270).
	Ahkâm-ı Sâl 1271-1272 , TTK, 1279, nr. A.II/3778 (Sâl-ı Ahkâm-ı Külliye, sene 1270).
	Ahkâm-ı Sâl 1272-1273 , TTK, 1279, nr. A.II/3778 (Sâl-ı Ahkâm-ı Külliye, sene 1270).
	Ahkâm-ı Sâl 1273-1274 , TTK, 1279, nr. A.II/3778 (Sâl-ı Ahkâm-ı Külliye, sene 1270).
Mustafa Hilmi;	Husûf ve Kûsûf , Konstantiniye, Matbaa-i Ebu'z-ziya, 1304.
	Heyet-i Felekiye , İstanbul, Karabet Matbaası, 1306.
Mustafa Reşid;	Kozmografya , İstanbul, Karaabet Matbaası, 1304.
	Kozmografya , İstanbul: Karabet Matbaası, 1311.
Müneccimbaşı Hulusi;	Takvîm-i Sâl 1283 , Atatürk Kitaplığı, nr.Takvim_013.
	Takvîm-i Sâl 1284 , Atatürk Kitaplığı, nr.Takvim_014.
	Takvîm-i sâl gurre-i Muharrem sene 1288 H. ila 18 zilhicce sene 1289 H. , Atatürk Kitaplığı, nr.Takvim_19.
	Takvîm-i sâl: 21 Muharrem sene 1290 H. ila 3 Safer sene 1291 H. , Atatürk Kitaplığı, nr.Takvim_021-01.
	Takvîm-i sâl: 3 Safer sene 1291 H. ila 13 Safer sene 1292 H. , Atatürk Kitaplığı, nr.Takvim_022-01.
Necib Asım;	Kıraat-ı Fenniye , İstanbul, Karabet ve Kasbar Matbaası, 1305.
Neugebauer, Otto;	A History of Ancient Mathematical Astronomy , Berlin, Springer, 1975.
Osman Saib;	Takvîm-i Sâl 1270 , Atatürk Kitaplığı, nr.Takvim_002.
	Takvîm-i Sâl 1271 , Atatürk Kitaplığı, nr.Takvim_003.
	Takvîm-i Sâl 1272 , Atatürk Kitaplığı, nr.Takvim_004.
	Takvîm-i Sâl 1273 , Atatürk Kitaplığı, nr.Takvim_005.
	Takvîm-i Sâl 1275 , Atatürk Kitaplığı, nr.Takvim_006.
Özel, M. Emin ve Talat Saygıç;	Gökyüzünü Tanıyalım , Ankara: TÜBİTAK, 1998.
Palalı, İlhan;	"Osmanlı Salnameleri ve Tarih Araştırmalarındaki Kaynak Değeri", Harran Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi , No:23, 2010.
Portuondo, Maria M.;	"Lunar Eclipses, Longitude and the New World", Journal for the History of Astronomy , C. XL, No: 3, 2009, s.249-276.

Pultar, Mustafa;	Yıldız Adları Sözlüğü , İstanbul, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, 2007.
	Rasadhâne-i Âmire Sâlnamesi , Mithat Efendi Matbaası, İstanbul 1288.
	Ruznâme-i Ceride-i Havâdis , nr. 1554, 23 Aralık 1870/29 Ramazan 1287, s. 8051.
	Ruznâme-i Ceride-i Havâdis , nr. 918, 7 Haziran 1868/15 Safer 1285, s. 3671-3672.
	Sabah , nr. 18, 26 Mart 1876/29 Safer 1293.
	Saadet , nr. 796, 16 Ağustos 1887 (26 Zilkade 1304).
Salih Zeki;	Muhtasar Kozmografya , İstanbul, Matbaa-i Âmire, 1332.
	Yeni Kozmografya , İstanbul, Matbaa-i Âmire, 1331.
	Sâlname-i Devlet-i Aliyye-i Osmaniyye , 1295.
Smart, W. Marshall;	Textbook on Spherical Astronomy , London, Cambridge University Press, 1977.
Stephenson, Richard, Louay J. Fatoohi ;	"Thales's Prediction of a Solar Eclipse," Journal for the History of Astronomy , C. 28, 1997, s.279-282.
Stephenson, F. Richard ve M. A. Houlden:	Atlas of Historical Eclipse Maps: East Asia 1500 BC-AD. 1900 , New York, Cambridge University Press, 1986.
Straker, Stephen;	"Kepler, Tycho, and the 'Optical Part of Astronomy': the Genesis of Kepler's Theory of Pinhole Images." Archive for History of Exact Sciences , Vol. 24, No. 4, 1981, pp. 267–293.
	Stamboul , 21 Août 1914, No.209.
	Stamboul , Nr.210, 22 Août 1914.
Stothers, Richard B.;	"Stratospheric Transparency Derived from Total Lunar Eclipse Colors, 1665–1800". Publications of the Astronomical Society of the Pacific . Vol. 116, No. 823. Astronomical Society of the Pacific, 2004: 886-893.
Sügen, Yücel;	Kaptanın Kılavuzu , 4.bs, İstanbul, Beta, 1998.
	Takvîm-i sâl: 10 Muharrem sene 1289 H. ila 22 Muharrem sene 1290 H. , Atatürk Kitaplığı, nr.Takvim_020-01.
	Takvîm-i sâl Hicri 1293-1294 , Atatürk Kitaplığı, 1293 H, nr.Takvim_024-02.
	Takvim-i sâl 1293-94 (1876-77) , İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi, M.083618.
	Takvîm-i Vekâyi , nr. 128, 1 Kasım 1892 (10 Rebûlâhir 1309).
	Takvîm-i Vekâyi , nr. 278, 10 Mayıs 1892 (12 Şevval 1309).

	Takvîm-i Vekâyi , “Fünun”, Sayı 325, 1263.
	Takvîm-i Vekâyi , “Fünun”, Sayı 351, 1263.
	Takvîm-i Vekâyi , nr. 1976, 21 Ağustos 1877/11 Şaban 1294.
	Takvîm-i Vekâyi , nr. 1979, 24 Ağustos 1877/14 Şaban 1294.
	Tasvir-i Efkâr , nr. 1156, 2 Ağustos 1914/10 Ramazan 1332.
	Tasvir-i Efkâr , nr. 1175, 21 Ağustos 1914/29 Ramazan 1332.
	Tasvir-i Efkâr , nr. 1177, 23 Ağustos 1914/1 Şevval 1332.
	Tercüman-ı Hakikat , nr. 3852, 20 Mayıs 1891(11 Şevval 1308) .
	Tercüman-ı Hakikat , nr. 3601, 11 Haziran 1890 (22 Şevval 1307).
	Tercüman-ı Hakikat , nr. 2890, 25 Ocak 1888 (11 Cemâziyelevvel 1305).
	Tercüman-ı Hakikat , nr. 11983, 21 Ağustos 1914 (29 Ramazan 1332).
	Tercüman-ı Hakikat , nr. 3864, 3 Haziran 1891 (25 Şevval 1308).
Todd, David;	“The total eclipse of 1914 in Turkey and Persia,” Nature , Vol. XCIII, No: 2325, 21 May 1914.
Todd, M.L.;	Total Eclipse of the Sun , Columbian Knowledge Series, Boston, Robert’s Brothers, 1894.
Uçman, Abdullah;	“Necib Âsım Yazıksız”, TDV İslam Ansiklopedisi , C.XXXII, İstanbul, TDV Yayınları, 2006, s.493-494.
Ulusoy Nalcioğlu, Belkıs;	Osmanlı’da Muhallif Basınının Doğuşu 1828-1878 , İstanbul, Yeditepe Yayınevi, 2013.
Unat, Yavuz;	“Küsûf,” TDV İslam Ansiklopedisi , C. XXVI, Ankara, TDV Yayınları, 2002.
	“Hoca İshak’tan Hoca Tahsin’e Çağdaş Astronominin Türkiye’ye Girişi”, XV. Ulusal Astronomi Kongresi , Kayseri Erciyes Üniversitesi, 31 Ağustos – 4 Eylül, İstanbul 2006.
Uygun, Ebru;	“İngiliz Gazetesi "Levant Herald"a göre Rusların Türkistan’ı İşgal siyaseti (1859-1878)", Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2017.
	Vakit , nr. 1848, 11 Aralık 1880 (8 Muharrem 1298).
	Vakit , nr. 2338, 12 Mayıs 1882 (23 Cemâziyelâhir 1299).
Waff, Craig B.;	“Cassini, Jacques (1677-1756),” History of Astronomy: An Encyclopedia , edt. John Lankford, Garland Publishing, New York&London, 1997.
Westfall, John ve William Sheehan;	Celestial Shadows: Eclipses, Transits, and Occultations , USA, Springer, 2015.
Wiedemann, Eilhard;	“Küsûf”, The Encyclopoedia of Islam , C.V, Leiden, Brill, 1986.
	“Küsûf ve Husûf,” İslam Ansiklopedisi , C.VI, İstanbul, MEB, 1988.
Yazıcı, Nesimi;	“Takvîm-i Vekâyi,” TDV İslam Ansiklopedisi , C.XXXIX, İstanbul, TDV Yayınları, 2010, s.490-492.

	İTERNET KAYNAKLARI
	A. DAGLI ORTI / De Agostini / Getty Images (erişim tarihi:29.01.19).
Ataç, Tamer;	Güneş Tutulmaları Hakkında Genel Bilgi, http://www.kandilli.boun.edu.tr/astronomy/buay/gunestutulmasi.pdf , Erişim tarihi: 30 Haziran 2021.
	Arşivler ve Özel Koleksiyonlar, Vassar College Kütüphanesi (erişim tarihi:28.02.20).
	http://www.bilimtarihi.org/aytutulmasi.htm
	https://www.bridgemaneducation.com/en/search?filter_text=Eclipse (Erişim tarihi: 23 Mayıs 2019).
Cassini, Jean Dominique;	Carte de la luna ,1679, Bibliothèque nationale de France, ark:/12148/btv1b84915567r .
	digitalcollections.nypl.org (erişim tarihi:14.06.2018). Harper's Weekly of August 28, 1869.
	https://dspace.ankara.edu.tr/xmlui/handle/20.500.12575/60 , Erişim tarihi: 30 Haziran 2021.
	https://eclipse.gsfc.nasa.gov/LEcat5/LE1801-1900.html
	https://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEcat5/SE1801-1900.html
	https://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEhelp/moonorbit.html , Erişim tarihi: 20 Temmuz 2020.
	https://en.wikipedia.org/wiki/Solar_eclipse_of_July_8,_1842 , (erişim tarihi: 22 Mayıs 2020).
	http://www.koeri.boun.edu.tr/astronomy/TUT/tutulmabilgileri.htm (erişim tarihi:31.03.2020).
	http://www.mreclipse.com/Special/SEprimer.html , (erişim tarihi:31.03.20).
	http://nek.istanbul.edu.tr:4444/ekos/GAZETE/ , Erişim tarihi: 30 Haziran 2021.
	https://www.space.com/37656-first-total-solar-eclipse-photo-ever.html (erişim tarihi:16.04.20).
	https://solarsystem.nasa.gov/resources/676/phases-of-the-moon/ , (Erişim tarihi: 3 Haziran 2020).