

bir özelliğidir. Bu durumda onun atmosferi aşarak aya ve diğer gök cisimlerine yolculuk yapması, Allah tarafından kendisine tanınan bir yetkinin kullanılması anlamına gelir. Nitekim bir âyetle, "Ey cin ve insan toplulukları! Göklerin ve yerin çevresinden geçmeye gücünüz yetiyorsa geçiniz. Ancak bir güç (sultan) olmadan geçemezsiniz" (er-Rahmân 55/33) buyurularak uzayın fethinin ancak "sultan" ile mümkün olacağı açıkça ifade edilmektedir. Bugünkü bilginizin ışığında "sultan" kelimesini teknik güç olarak anlamak âyetin genel mânasına uygun düşmektedir.

Kur'ân-ı Kerîm kıyamet hallerinden olmak üzere ay ile güneşin birleşeceği, "... Ay büsbütün tutulduğu ve güneşle ay bir araya gelip birleştiği zaman..." (el-Kıyâme 75/8-9) âyetiyle haber vermekte, "Kıyamet yaklaştı ve ay yarıldı" (el-Kamer 54/1) ifadesiyle de ayın yarılmış bulunduğuna ve bunun kıyametin yaklaştığını gösteren bir olay olduğuna dikkat çekmektedir. İslâm tarihinde "in-şikâku'l-kamer" mucizesi olarak bilinen bu hadise, birçok sahâbeden gelen sahih rivayete göre Hz. Peygamber'in Mekke döneminde olmuş, Mekkeliler'in mucize istemesi üzerine Hz. Peygamber parmağıyla aya işaret etmiş ve ay ikiye ayrılmış, sonra tekrar birleşmiştir (bk. Buhârî, "Tefsîr", 54/1). Ne var ki bazıları bu olayı yarım ay tutulması şeklinde yorumlarken bir kısım müfessirler de bunun kıyamete yakın bir zamanda gerçekleşeceğini söylemişlerdir (bk. İNŞİKÂKU'L-KAMER).

İlk ve Helenistik çağlarda yıldızların, ay ve güneşin kutsal varlıklar olduğu bütün dünyada yaygın bir inançtı. İslâm öncesi müşrik Araplar arasında da ay ve güneş gibi gök cisimlerine tapanların bulunduğu, "Gece ve gündüz, ay ve güneş O'nun âyetlerindendir. Güneşe ve aya secde etmeyin; onları yaratan Allah'a secde edin" (Fussilet 41/37) meâlindeki âyetten öğrenmekteyiz. Ayrıca Mezopotamya'da özellikle Harran'da yaşayan Sâbilîler'in yıldızlara taptığı bilinmektedir. Bunlar ay ve güneş tutulması gibi tabiat olaylarını uğur veya uğursuzluk şeklinde yorumlamakta, önemli bir kişinin veya bir hükümdarın doğum ya da ölümünün işareti saymaktaydılar. Hz. Peygamber'in, diğer birçok konuda olduğu gibi bu konuda da gerçek dışı inanç ve telakkileri yıktığı görülmektedir. Nitekim oğlu İbrâhim'in vefat ettiği gün güneş tutulmuş, halk bu olayı "İb-

râhim öldüğü için güneş tutuldu" şeklinde yorumlayınca Hz. Peygamber, "Bir kimsenin ölümü ve doğumu sebebiyle güneş ve ay tutulmaz. Siz bu gibi olayları gördüğünüz zaman namaz kılın ve Allah'a niyazda bulunun" diye tavsiyede bulunmuştur. Başka bir rivayette ise, "Hiçbir insanın ölümüyle güneş ve ay tutulmaz; bunlar Allah'ın -kudretinin nişânesi olan- âyetlerden iki âyettir. Bu olayları gördüğünüzde kalkın namaz kılın" demek suretiyle akıl erdirilemeyen olaylar karşısında akıl dışı yorumlar yerine Allah'a iltica etmenin daha sağlıklı bir yol olduğunu göstermiştir (bk. Buhârî, "Küsûf", 2, 6, 9, 15, 17; "Bed'ü'l-halk", 4).



MAHMUT KAYA

II. ASTRONOMİ

Ay Newton çekim kanunu uyarınca yer etrafında, eksantrisitesi oldukça büyük bir elips yörünge çizerek hareket eder. Yer yuvarlağına, en yakın olduğu günberi (hazîz) ve en uzak olduğu günöte (evc) noktalarındaki uzaklığı 357.000 km. ve 407.000 kilometredir. Ayın hareketi güneş ve gezegenlerin çekim etkisi sonucu nisbeten düzensiz olup bu düzensizlikler Hipparkhos ve Batlamyus tarafından da bilinmekte idi. Bu hareket, "üç cisim problemi" denilen ay üzerindeki güneş ve yerin çekim etkisi sonucu meydana gelmektedir. Ayın gökyüzündeki konumunu tesbitte kullanılan ekliptik boylamının hesabı, ayın hareket teorisinin en önemli problemini oluşturmuştur. Batlamyus bu problemi, ayın dış merkezli dairesi yerine episikl denilen (felekü't-tedvîr) ve ayın yer etrafında bir dolanım süresinde (ihtilâf-ı kamer) düzenli olarak üzerinde gitmesi gereken bir daireyi var saymakla halletmiştir. Ayın hareketiyle ilgili en eski İslâm düşüncesi, Yunan düşüncesinin bir gelişimi olan Hint ve Hint-Sâsânî teorilerine dayanır. Bu düşünceler esas itibarıyla *Zîcû's-Sindhînd* ve *Zîcû's-şâh*'da bulunur. Bu teorilerde ayın yalnızca bir eşitsizliği yer alır. Merkezî denklem adı verilen bu eşitsizlik, merkezi yer etrafında bir daire üzerinde hareket eden episikl dairesi üzerinde ayı hareket ettirmekle açıklanmıştır. Episikl dairesi, merkezî zodyak işaretleri sırasında düzgün hareket ederken ay da episikl üzerinde ters yönde hareket etmektedir. Ayın hareketinde görülen değişim düzensizliğinin uzun süre Tycho Brahe tarafından keşfedilmiş olduğu kabul ediliyordu. L. Sedillot, ünlü bilim adamı Türk asıllı Ebû'l-Vefâ el-

Büzcânî'nin (ö. 998) *el-Mecistî*'sinde bu değişimden söz ettiğini ve olaya "ihtilâf-ü'l-muhâzât" adını verdiğini ve değişimin gerçek kâşifinin bu astronom olduğunu ileri sürmüştür. Sedillot'un bu iddiası Paris Bilimler Akademisi'nde yıllarca tartışma konusu olmuştur. Müslüman astronomlar Batlamyus'un ay teorisini geliştirdiler ve yeni sayısal değerler tesbit ettiler. Bugün elimizde bulunan *zîc*'lerde, özellikle Hârimî, Fergânî, Bettânî ve Çağmî'nî'ninde bu konu ile ilgili bilgiler bulunmaktadır.

Ay, yörünge düzlemine oranla 83 derece 30 dakikalık eğime sahip bir eksen etrafında döner. Dönüş süresi ayın yer etrafındaki dolanım süresine eşittir. Yerin ay üzerindeki çekim etkisinin sebep olduğu gelgit olayı bu eşitliği sağlamıştır. Bu sebeple ayın daima yerden aynı yüzü gözlenir. Bununla beraber "salınım" adı verilen bir olay, ay yüzeyinin % 59'unun görülmesini sağlar. Ayın çapı yer yarı çapının yaklaşık dörtte biri kadar yani 1736 kilometredir; hacmi ise yerinkinin 50'de biridir. 38.000.000 km² olan yüzölçümü hemen hemen Avrupa kıtasının dört katıdır. Ayın kütlesi yer kütlesinin 81'de biridir. Suyu nazaran yoğunluğu 3.3 yani hemen hemen yer kabuğunun ortalama yoğunluğuna eşittir. Ay çok küçük bir gök cismi olduğu için üzerindeki maddelere uyguladığı çekim kuvveti de çok küçük olup yere oranla 1/6'dır.

Ayın yer etrafındaki bir dönüşü 27 gün 7 saat 43 dakika 25 saniyedir; fakat yerin güneşin çevresinde dönmesi sebebiyle bu hareketini 29 gün 12 saat 44 dakika 3 saniyede (29, 53 gün) tamamlar. Bu süreye "sinodik ay" veya "kavuşum ayı" adı verilir. Kendi çevresinde yalnız bir defa döndüğü bu süre içinde güneşe oranla dünya ile birlikte konumu değişir ve daima aynı yönden görünen yüzündeki belli alanların aydınlanması ile ay safhaları meydana gelir. Ayın görünüşü bir günden diğerine gözle farkedilecek şekilde değişmektedir. Periyodik olan bu olaya "ay safhaları" adı verilir. Bu olay ayın yer ve güneşe oranla konumundan ileri gelmektedir. Ay, yer etrafındaki yörüngesi üzerinde güneş ile yer arasında aynı doğrultuda bulunduğu zaman güneş ile beraber doğar ve batar. Bu konumda bütün bir gün ufuk üzerinde bulunmasına rağmen güneş ışınları sebebiyle görülmez; kısa bir süre sonra güneşin doğu tarafına geçer ve güneş battıktan sonra ince parlak bir hilâl şeklinde görülür. Ayın bu safhasına "yeni ay"

adı verilir. Bir hafta kadar sonra güneş-ten yaklaşık 90 derecelik bir açısal uzaklıkta bulunur. Bu duruma ay yüzeyinin yarısı aydınlandığı için ayın "ilk dördün" safhası denir. Ay ile güneş arasındaki açısal uzaklık 180 derece olduğunda, yani güneş doğarken ayın battığı veya güneş batarken ayın doğduğu durumda bütün yüzeyi aydınlandığı için bu duruma "dolanay" denir. Bundan bir hafta sonra, yani ay ile güneş arasındaki açısal uzaklık 270 derece olduğunda ayın doğu yarısı aydınlanır; buna "son dördün" safhası denir. Bu durumdan yaklaşık bir hafta sonra tekrar görülmez olur ve kısa bir süre sonra aynı safhalar tekrar başlar.

Ayın dünyaya gönderdiği ışığın esası güneş ışığıdır; güneşten aldığı ışığı çok kötü bir ayna gibi yansıtır ve yeryüzüne kadar gelen ışık ay üzerinden yansıyan güneş ışığının ancak % 7'sidir. Ay gökyüzünde ince bir hilâl şeklinde gözleendiği zaman tamamen karanlık görülmesi icap eden kısmın çok zayıf da olsa bir ışıqla aydınlanmış olduğu sezilir. Kendisi bizzat ışık vermediğine göre bu ışık güneşin yere gönderdiği ve yerin ay üzerine yansıttığı ışıktan başka bir şey değildir. İslâm astronomlarının meşgul oldukları ay ile ilgili konulardan biri de güneşe bağlı olarak gözlenen ay ışığıdır. Bu konu ile özellikle XI. yüzyılın tanınmış bilim adamlarından İbnü'l-Heysem (ö. 1039) ilgilenmiş ve bulduğu sonuçları *Fî Dav' il-kamer* (Haydarâbâd 1357, *Mecmû' u'r-resâ'il*'i içinde) adlı eserinde açıklamıştır. Bu risâle sahasının en önemli eserlerinden biridir ve bütün Ortaçağ boyunca büyük ilgi görmüştür.

Ay yer etrafında, odaklarından birinde yer bulunan bir elips üzerinde hareket eder. Bu yörüngenin tutulma düzlemini deldiği noktalara "dügüm noktası" denir. Ayın tutulma düzleminin güneyinden kuzeyine geçtiği noktaya "çıkma düğümü", karşısına da "inme düğümü" denir. Güneşin ay üzerindeki çekim kuvveti sonucu bu noktalar tutulma düzlemi üzerinde batıya doğru hareket eder. Düğüm noktalarının tutulma düzlemi üzerindeki tam bir dolanımı 6798 gün sürer. Ayın yer etrafındaki yörünge düzleminin tutulma düzlemine nazaran eğimi de değişmektedir. Bu değişim 5 00'01" ile 5 17'35" arasında olur ve periyodu ise 173 gündür. Bunlardan başka yörünge büyük ekseninin doğrultusu da yörünge düzlemi içinde değişir, periyodu 3232 gündür.

Ay üzerinde dikkati çeken en mühim teşekküller kraterler, dağlar, sıradağlar ve içinde su bulunmayan denizlerdir. Bunlar arasında garip görünüşleriyle en fazla dikkati çeken engebeler kraterlerdir. Ay üzerinde şimdiye kadar irili ufaklı 30.000 kadar krater tesbit edilmiştir. Ay üzerinde birçok kraterin bulunuşu, bunların volkanik menşeli olabileceği hipotezinin ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Bu hipoteze göre çok eskiden ay üzerinde bulunan faal volkanlar bugün görülen yüzeyi meydana getirmişlerdir. Uzun bir süre kabul edildikten sonra terk edilmekle birlikte bugün dahi savunucuları bulunan bu hipoteze yapılan en büyük itiraz şu iki noktada toplanmaktadır: a) Yer üzerindeki kraterlerin çaplarının birkaç yüz metreyi geçmemesine rağmen ay üzerindeki kraterler kilometrelerle ifade edilen çaplara sahiptir. Meselâ Clavius kraterinin 30 kilometreye ve Ptolome kraterinin ise 180 kilometreye varan çapları vardır. b) Diğer taraftan ay kraterlerinin iç yüzeyi genellikle ortalama yüzeyin altındadır. Halbuki yeryüzündeki kraterler tümsek çukurlardır. Meselâ 100 km. çapındaki Theophile kraterinin 5500 m. ve Newton kraterinin 7000 metreyi bulan derinliği vardır. Bu kraterlerin bazılarının içinde yüksekliği yüzeye kadar varamayan bir veya birkaç tepe görülür.

İkinci teoride, ay henüz sıcakken merkezinde meydana gelen gaz ve buhar kabarcıklarının yüzeye çıkıp soğuyarak kraterleri meydana getirdikleri kabul edilmektedir. Fakat bu teori kraterlerin son durumunu yani bugünkü şeklini tatmin edici bir şekilde açıklayamamaktadır.

Üçüncü teori ise kraterlerin meteor bombardımanı sonunda meydana geldiğini savunmaktadır. Fakat bu teoriye karşı da bazı itirazlar yapılmıştır. Eğer bu hipotez doğru olsaydı yeryüzünün de ay yüzeyi gibi birçok kraterle kaplı olması gerekirdi. Çünkü yerin de ay gibi bir meteor bombardımanına uğramış olması çok muhtemeldir. Bununla birlikte bu karşıt fikre, yeryüzünde bir meteor tarafından açıldığı tahmin edilen Arizona'daki krater örnek gösterilmektedir. Fakat bu fikri savunulara göre yer atmosferi, bu meteorların bazılarının yere kadar gelmeden yok olmasına ve diğerlerinin de hızlarını yavaşlatarak ve kısmen yakarak büyük çukurlar yerine küçük çukurlar açmasına sebep olmuştur. Bu çukurlar da yerin jeolojik devirleri süresinde geçirdiği değişikliklerle tortul ta-

bakayla yani sellerle sürüklenen taş ve toprakla örtülmüştür.

Ay üzerinde kraterlerden başka tek tek dağlara ve sıradağlara da rastlanmaktadır. Sıradağlar kuzey-güney doğrultusunda uzanırlar. "Apenin" ismi verilen sıradağlar içinde yüksekliği 5000 metreye varan tepeler bulunmaktadır. Dağlardan bazıları, yeryüzündeki yüksek dağlarla mukayese edilebilecek kadar yüksektir, meselâ Leibnitz dağı 8200 m. yüksekliktedir. Ay üzerindeki dağlar arasında görülen geniş düzlüklere deniz denmesinin sebebi deniz görünüşünde olmalarıdır.

Ay üzerindeki atmosfer yeryüzündekinin 100.000'de biri kadardır. Yani bu atmosfer, ay üzerinde 1 milimetre civa basıncının 100.000'de birinden biraz daha az basınç meydana getirir. Böyle bir atmosfere hemen hemen yok nazarı ile bakılabilir. Ayın var denebilecek bir atmosfere sahip olmadığı çeşitli gözlem yollarıyla da çıkarılabilmektedir. Eğer ayda atmosfer olsaydı ay yüzeyinin aydınlık ve karanlık kısmı birbirinden keskin bir çizgi gibi ayrılmayacaktı; çünkü o bölgede tan olayı sonucu yarı karanlık bir kuşak gözlenecekti. Aynı şekilde ay gökyüzündeki hareketi sonucu bazı yıldızların önünden geçmektedir. Eğer ayda bir atmosfer olsaydı ay kenarına yaklaşan yıldız ışığında yavaş yavaş bir ışık azalması olacaktı. Halbuki yıldız ay tarafından örtülünceye kadar aynı parlaklığa sahiptir. Bunlar ve bunlara benzer birçok yolla ayın kolayca gözlenebilir bir atmosferi olmadığı sonucu çıkarılmaktadır.

Eğer ay dünyadan ayrılmış bir parça idiyse başlangıçta muhtemelen bir atmosferi vardı. Ay atmosferinin yok oluşu gazların kinetik teorisiyle kolayca açıklanabilir. Bu teoriye göre gaz molekülleri her doğrultuda hareket eder ve hatta tam elastik cisimler gibi çarpışırlar. Gaz moleküllerinin hızı ortamın sıcaklığına ve kütlesine bağlıdır. Meselâ sıfır derece sıcaklıkta bu hız hidrojen molekülü için 1,84 km./saniye, helyum için 1,3 km./saniye, su buharı için 0,62 km./saniye, azot için 0,49 km./saniye, oksijen için 0,46 km./saniye ve karbondioksit için 0,39 km./saniyedir. 100 derecede ise moleküllerin hızı % 17 artmaktadır. Her gök cisminde olduğu gibi ay üzerindeki maddelerin uzaya kaçabilmesi için çekim kuvvetinden kurtulması lâzımdır. Bunun sonucu olarak moleküllerin limit hızı geçecek hızlara sahip ol-

maları icap eder. Ay kütlelerinin çok küçük olması cisimlerin kaçış hızını da küçültmektedir; bu hız 2,4 km./saniyedir. Yapılan hesaplar atmosferi meydana getiren çeşitli elemanların ortalama hızının atmosferden kaçış hızının üçte birine eşit olduğu zaman atmosferin birkaç hafta içinde yarıya ineceğini ortaya koymuştur. Ortalama hız kaçış hızının beşte birine eşitse atmosferin yok olma süresi birkaç milyon yıla yükselebilir. Bu sonuçlara göre milyarlarca yıl önce teşekkül etmiş olan ay üzerinde atmosfer olmaması gayet normal bir olaydır. Buna göre ilk önce hidrojen ile helyum hemen kaybolmuş, bunların ardından diğer elemanlar sırayla uzaya dağılmışlardır.

Ayda atmosfer olmadığı için üzerinde su bulunmaz. Eğer su olsaydı hemen hemen bir ayna gibi güneş ışığını yansıtır ve gökyüzünde ikinci bir güneş gibi parlardı. Esasen ay üzerindeki sıcaklık sonucunda geceleyin buz halinde bulunan su gündüzün çok çabuk eriyerek buhar haline geçecek ve çekim kuvvetinin az olması sebebiyle de buhar halindeki su derhal ay yüzeyini terkedecektir; dolayısıyla bu şartlar altında ay üzerinde rutubet dahi söz konusu olamaz.

Yapılan ölçümler, ay üzerinde güneş tam meridyende bulunduğu zaman sıcaklığın 100 derecenin üzerinde olduğunu göstermiştir. Güneş ışığı olmayan yerlerde ise sıcaklık -170 dereceye varmaktadır. Ay üzerinde güneşin doğmasıyla beraber sıcaklık -170 dereceden itibaren artmaya başlar, on beşinci gün yani güneş tam meridyende bulunduğu sıralarda sıcaklık 100 dereceye varır ve bu tarihten itibaren yavaş yavaş azalarak nihayet güneşin battığı 29,5 gün sonra tekrar -170 dereceye iner.

Büyük dürbünlerin icadından beri ay üzerinde bir kraterin kaybolduğundan, bir yenisinin teşekkül ettiğinden ve bazı ufak değişikliklerden bahsedilmektedir. Meselâ Serenite denizinin civarında küçük bir kraterin kaybolduğu birçok kimse tarafından bildirilmiştir. Hatta son yıllarda ay üzerinde faaliyet halinde bir kraterden de bahsedilmektedir. Ay üzerinde büyük değişiklikler meydana getirecek volkanik olaylar ve yağmur olmamakla beraber yavaş yavaş bazı değişikliklerin meydana geldiği bir gerçektir. Gece ve gündüz arasındaki büyük sıcaklık farkı ve atmosfer olmadığı için yutulmadan (absorbe olmadan) ay yüzeyine gelen güneşin ultraviyole ışığı ka-

yaların kristal yapısını bozarak toz haline getirmektedir. Ayrıca ay üzerine her gün çeşitli büyüklükte bir milyondan fazla meteor düşmekte ve büyük tahribat meydana getirmektedir. Bunların sonucu olarak ay yüzeyi volkanik kül gibi toz haline gelmiş kayalarla örtülmüştür.

İlk insanların ekim ve hasat gibi günlük hayatın zamana bağlı önemli olaylarını düzenlemekte büyük sıkıntı çekmedikleri bir gerçektir; zira en belirgin gök cisimleri olan güneşle ay birer tabii ve mükemmel zaman göstergesi oluşturmışlardır. Güneşin doğuş ve batışı gündüz ile geceyi, gökyüzündeki hareketi bir yılı ve yılın bölümleri olan mevsimleri, ayın düzenli şekli değiştirmesi ise bir ayı hesaplamakta kullanılmıştır. İlk takvim, bugünkü uygarlığın temelini oluşturan Mısır ve Mezopotamya'da düzenlenmiş ve zaman ölçü birimi olarak güneş ile birlikte ayın safhaları benimsenmiştir. Mezopotamya'da aya bağlı tanımlanan yıl, ilkbaharı takip eden ilk yeni ayın görülmesiyle başlatılıyordu. Bu takvime güneş takvimi ile ay takviminin bağdaştırılmış şekli de denilebilir. Mezopotamyalılar yeni hilâlin görülebilme şartlarını incelemekten başka hilâlin ilk görüleceği günleri tesbit eden tabloları da düzenlemişlerdir. Daha sonra Hintliler konu ile ilgilenmişler ve yeni hilâlin görülebilme şartlarını tanımlamışlardır. İslâm ilim adamlarınca da kullanılan Hintliler'in basit hesabına göre güneşin ve ayın batışı arasındaki zaman farkının 48 dakika veya daha büyük olması gerekmektedir. Bölgesel bir takvim olan Mezopotamya ay takvimi Araplar tarafından da uzun yıllar kullanılmıştır. Bu sebeple İslâmiyet'ten sonra düzenli bir toplum haline gelen Araplar'ın, sonra da bütün müslümanların yaygın bir şekilde kullandıkları takvim Mezopotamya kökenli ay takvimi olmuştur. Hz. Muhammed'in hicret ettiği yılın 1 Muharremi'nin (16 Temmuz 622) kamerî yılbaşı sayılması üzerine takvim "hicrî-kamerî takvim" adını almıştır. Kur'an-ı Kerim ve hadislerde günlük ibadet zamanları güneşin gökyüzündeki konumuna bağlanmış, oruç ibadetiyle ilgili olarak da Hz. Muhammed'in, "Ramazan hilâlini gördüğünüzde oruç tutunuz, yine hilâli gördüğünüzde (şevval) iftar (bayram) ediniz" (Buhârî, "Şavm", 5, 11) meâlindeki hadisi esas alınmıştır. İslâmiyet'in kabulünden sonra kültürel ve sosyal bakımlardan gelişen ülkelerde müslüman Ortaçağ astronomları kavuşum zamanından sonra yeni hilâlin görülebilme şartlarını orta-

ya koyma konusunda ciddi çalışmalar yapmışlar ve Hint astronomisinden faydalanarak yeni hilâlin görülebilme problemini matematik yolla çözmeyi başarmışlardır. İslâm ülkelerinde yeni hilâlin görülebilmesini tayinde kullanılan mevcut en eski tablo, IX. yüzyılın ilk yarısında tanınmış astronom ve matematikçi Hârizmî tarafından düzenlenmiştir. Yeni hilâlin hesaplama tesbiti üzerine hesaplama başlarının belirlenmesi güncellik kazandı ise de bazı mezheplerde yaygın görüş, Hz. Peygamber'in yukarıda zikredilen hadisi dikkate alınarak belirleme işleminin hesaplama değil gözlenerek yapılması şeklinde olmuştur. Bu hadise rağmen diğer bir grup da yeni aya ait hilâlin tesbitinde hesabı esas almada bir sakınca görmemişlerdir (geniş bilgi için bk. HİLÂL). Bu tartışmalar sebebiyle eskiden İslâm ülkelerinde iki çeşit hicrî-kamerî takvim kullanılıyordu. Bunlardan biri, tarihçiler tarafından ve devlet düzeninde ileriye dönük belli günlerin belirlenmesi için kullanılan, yeni hilâlin görülmesi kesin şekilde şart olmayan takvim, diğeri ise dinî günlerin, özellikle ramazanın başlangıcı ile ramazan ve kurban bayramlarının tesbiti için kullanılan, yeni hilâlin görülmesinin zorunlu olduğu ayların tesbitini içeren takvimdir. Şüphesiz her iki takvimde bazı yıllar özellikle ramazan, şevval ve zilhicce aylarının ilk günleri aynı olabileceği gibi farklı da olabiliyordu.

Aya bağlı takvimde teorik olarak bir ayın uzunluğu 29,53 gündür. Bir takvimde ayların gün sayısı kesirli olamayacağı için kamerî ayların bazıları 29 gün, bazıları ise 30 gün olarak kabul edilmiştir; dolayısıyla bu takvimde ay süreleri sıra ile 30 ve 29 gün alınmıştır. Bu durumda on iki ayın süresi 354 gün eder ve ayrıca her yıldan 0,367068 gün artakalır ki bu miktar da otuz yılda 11,01304 güne ulaşır. Bu farkı ortadan kaldırmak için otuz yıllık periyot içinde on bir yılın gün sayısı 355'e çıkarılıp fazla gün zilhicce ayına eklenerek gün sayısı 30 yapılmıştır. Hangi yıla bir gün ekleneceği basit bir hesap ile tesbit edilmiş olup bunlar sırasıyla 3, 5, 7, 10, 13, 15, 18, 21, 24, 26 ve 29 sayılı yıllardır. Şüphesiz bu takvimde yeni aya ait hilâlin görülmesi söz konusu değildir; bununla beraber bu takvim yalnız devlet idaresi ve tarihçiler için yapılmamış, halkın da kolaylıkla kullanabilmesi göz önünde tutulmuştur. Bu açıklama, XIV. yüzyılın ortalarında parlayan Bağdat okulunun son eseri *Zic-i Uluğ Bey*'de yer almış ve Os-

manlı döneminde de aynı takvim kullanılmıştır.

Ayın gökyüzündeki hareketi için de, güneşin bir yılda dolaştığı her biri 30 derecelik yaylardan oluşan on iki durak mahalline benzer biçimde, her biri bir günlük yola tekabül etmek üzere 13'er derecelik yaylardan oluşan yirmi sekiz menzil (durak) tesbit edilmiştir. Ayın menzillerinin adları ve bunların bulundukları burçlar şunlardır: eş-Şeretân (الشَّرعَاتَان) "koçun boynuzları", arietis; el-butayn (البطين) "koçun karnı", arietis; es-süreyyâ (السُّرَيَّاء) "süreyya", pleiades; ed-deberân (الدبران) "eldeberân" tauri ve hyaden = ahavât-in hamse; el-hak'a (الهقعة) el-cebbâr "Orionis'in başındaki üç küçük yıldız", orionis; el-hen'a (الهناء) ez-zir ve el-maysan yıldızları, geminorum; ez-zirâ' (الذراع) "arslan pençesi", geminorum; en-nesre (النسرة) "arslanın burun yarığı veya yemlik ile eşik", cancri; et-tarf (الطرف) "arslanın gözü", cancri-Leonis; el-cebhe (الجبهة) "arslanın alını", leonis; ez-zübre (الزبرة) "arslanın yelesi", leonis; es-sarfe (الصرفة) "hava değişikliği", leonis; el-avvâ' (العوا) "havlayanlar" (veya köpekler), virginis; es-simâk (السمك) "yüksek" veya es-simâkû'l-a'zel "silâhsız simak", virginis; el-gafr (الغفر) "örtü", virginis; ez-zübânâ (الزبانية) "akrebin kısıkağı", librae; el-iklîl (الإكليل) "taç", librae; el-kalb (القلب) "akrebin kalbi", antares (scorpii); eş-şevle (الشولة) "akrebin kuyruğu", scorpii; en-naâim (النعام) "deve kuşları" (kavis burcundaki sekiz yıldız), sagittarii; el-belde (البلدة) "şehir" (yay burcunda yıldızsız bir alan), sagittarii; sa'dü'z-zâbih (سعدالذابح) "kurban kesenin saadeti", capricorni; sa'dü bula' (سعدبلع) "yutanın saadeti", aquarii; sa'dü's-suûd (سعدالسعود) "en yüksek saadet", aquarii; sa'dü'l-ahbiyye (سعدالاحبية) "çadırlar saadeti", aquarii; el-fer'u'l-ewel (الفرع الأول) "kovanın ön deliği", pegasi; el-fer'u's-sânî (الفرع الثاني) "kovanın art deliği", andromedae-pegasi; batnû'l-hût (بطن الحوت) "balığın karnı", andromedae.

Menzil kavramı ayın safhalarını tanımlamak için kullanılmıştır ve Araplar'ın bu bilgiyi Hintliler'den aldıkları sanılmaktadır. Ay duraklardan her birine girdiğinde başka başka safhalar gösterir. Eski inanışa göre bu durak yerlerinin hava değişimleri ve bununla ilgili olarak yılın bereketli olup olmaması yani çiftçi takvimi bakımından önemi vardı. Diğer taraftan bu durakların güneş ile beraber batışları da çok önemlidir. Bu konuda Kazvî'nin şiirlerinde bazı açıklamalar

vardır. Ayın durakları Kur'an-ı Kerim'de de zikredilmiştir: "Güneşi ışıklı ve ayı nurlu kılan, yılların sayısını ve hesabı bilmeniz için ona konak yerleri düzenleyen O'dur" (Yûnus 10/5); "Ay için de bir takım menziller tayin ettik. Nihayet o, kuru hurma dalı gibi (hilâl) bir hale döner" (Yâsîn 36/39).

İslâm astronomları özellikle ay tutulmalarının başladığı zamanı hassasiyetle tesbit edebilmek için büyük çaba harcamışlardır. Çünkü o dönemde yer üzerinde iki mevkii arasındaki boylam farkını tayin için ay tutulmalarından faydalanılıyordu. Bu sebeple İslâm astronomları, yer üzerindeki değişik mevkiler için ay tutulmasının başladığı ve bittiği zamanı gösteren cetveller hazırlamışlardır. Fakat gözlem yolu ile bu zamanları hassas bir şekilde tesbit etmenin zor olduğu kanısına varılmıştır. Bîrûnî'ye göre güçlük, ay kursu kenarında tutulmanın başladığı yerin kesin olarak tayin edilememesinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca Bîrûnî ay üzerindeki gölge sınırlarının belirgin olmayışı ve kullanılan gözlem araçlarının birbirinden farklılığı üzerinde de durmuş, bunun sonucu olarak da ay tutulması yolu ile tayin edilen boylamların yanlış olduğunu söylemiştir. Gerçekten de her ne kadar Hârizmî'nin cetvellerinde hesap edilen bir ay tutulmasının başlangıcı gözlemlere uymakta ise de yaptığı hesapların hepsi doğru değildir. İslâm bilim adamlarından özellikle İbnü'l-Heysem ay hakkında bize çok sayıda araştırma bırakmış ise de bunların hiçbirisi yeterince incelenmemiştir. İslâm âlimlerinin üzerinde durdukları ay ile ilgili diğer önemli bir konu da ay ışığıdır. Milâttan önce 650 civarında Mezopotamyalılar, yeni hilâlden başlayarak dolunaya kadar geçen süre içinde ay yüzeyindeki aydınlığın tedricî surette artışı sayılarla ifade etmişlerdir. İslâm astronomları ise daha çok ayın bu ışığı hangi yolla güneşten aldığı sorusu üzerinde durmuşlardır.

Sovyetler Birliği'nin 4 Ekim 1957'de uzaya fırlattığı Sputnik 1, insanoğlunun dünyanın çevresine yerleştirdiği ilk yapma uydudur ve bu uyduyla ay başta olmak üzere çeşitli gök cisimlerini inceleme imkânı sağlanmıştır. Aya ilk yumuşak iniş, 3 Şubat 1966'da Sovyet uzay aracı Luna 9 ile gerçekleştirildi. Amerika Birleşik Devletleri bunun ardından Surveyor 1'i ay yüzeyine indirmeyi başardı (2 Haziran 1966) ve 20 Temmuz 1969'da ilk insanlı araç Apollo 12'yi aya indirme-

siyle de ay araştırmalarında ileri bir merhaleye varılmış oldu. Bu tarihten sonra da insanlı ve insansız uzay araçlarıyla ay üzerinde yapılan araştırmalar sürdürülmektedir.

BİBLİYOGRAFYA :

- Buhârî, "Şavm", 5, 11; H. Taysir, *Türkiye'ye Mahsus Eukati Şeriye, Namaz Vakitleri Cetvel-leri*, İstanbul 1938, s. 4-8; E. A. Fath, *The Elements of Astronomy*, New York 1955, tür.yer.; M. J. Koomen v.dğr., *In Moon and Planets II*, Amsterdam 1968; H. Alfven — G. Arrhenius, *Structure and Evolutionary History of Solar System*, [baskı yeri yok] 1975 (nşr. D. Reidel Publishing Company); E. S. Kennedy, *The Exhaustive Treatise On Shadows by Abu al-Rayhan Muhammed b. Ahmad al-Biruni*, Aleppo 1976, I-II (tercümeye ve metin); J. K. Forthingham, "On the Smallest Visible Phase of the Moon", *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, sy. 70, New York 1910, s. 527-531; A. Danjon, "Jennes et Vicilles Lunes", *L'Astronomie*, Paris 1932, s. 57-66; a.mlf., "Le Croissant Innai", a.e. (1936), s. 57-65; A. S. Asaad — J. S. Mikhail, "Brightness of the Twilight and its Variation", *Ministry of Scientific Research* (nşr. Helwan Institute of Astronomy and Geophysics), sy. 68, Helwan 1967, s. 1-22; a.mlf.ler, "The Moon's Brightest near 20° Elongation", a.e., sy. 69 (1967), s. 1-8; a.mlf.ler, "Visibility of the New Moon", a.e., sy. 84 (1969), s. 1-17; a.mlf.ler, "The Empirical Visibility Limits of New Moon Derived by Ancient Arabs in Comparison with the Values Detected Photoelectrically", a.e., sy. 105 (1974), s. 1-13; a.mlf.ler — S. N. A. el-Shaheed, "The First Visibility of New Moon at Helwan and Daron", a.e., sy. 139 (1976), s. 1-30; D. A. King, "Ibn Yunus Very Useful Tables for Reckoning Time by the Sun", *Archive for History of Exact Sciences*, X/3-5, Heidelberg 1973, s. 342-394; a.mlf., "On the Astronomical Tables of the Islamic Middle Ages", *Studia Copernicana*, sy. 13, Wrocław 1975, s. 37-56; a.mlf. — G. Saliba, "From Deferent to Equant: A Volume of Studies in the History of Sciences in the Ancient and Medieval Near East in Honor of E. S. Kennedy", *Annals of the New York Academy of Sciences*, New York 1987, s. 185-236; C. Schoy, "Ay", *İA*, II, 38-40; D. Pingree, "Kamar", *EI²* (İng.), IV, 517-519; a.mlf., "Kamer", *UDMİ*, XVI/2, s. 403; "Ay", *Küçük Türk-İslâm Ansiklopedisi*, İstanbul 1980, III, 237-240.



MUAMMER DİZER

III. KÜLTÜR ve EDEBİYAT

Türkçe'de ayla ilgili pek çok deyim ve atasözü bulunmaktadır. Bunlardan, "ay akşamdan doğar, ay gibi akşam namazını açıktaki kılmak, ay gibi gökte akşamlamak, ayın on dördü gibi, ay parçası, hilâle dönmek, mâhtan mâhiye (aydan balığa, yerden göğe) kadar, mehtaba (maytaba) almak, maytap geçmek, mehtap âlemi etmek, tek kürekle mehtaba çıkmak (hafife, alaya almak)..." sözleri yaygınlık kazanmış olanlarındandır. "Ay aydın