

Gökyüzü

Prof. Dr. Faruk Soyduğan

[fsoydugan@comu.edu.tr

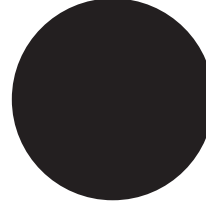
07 Ocak
Dolunay



15 Ocak
Son dördün



21 Ocak
Yeni ay



28 Ocak
İlk dördün



Bulutlardan Bulutsulara

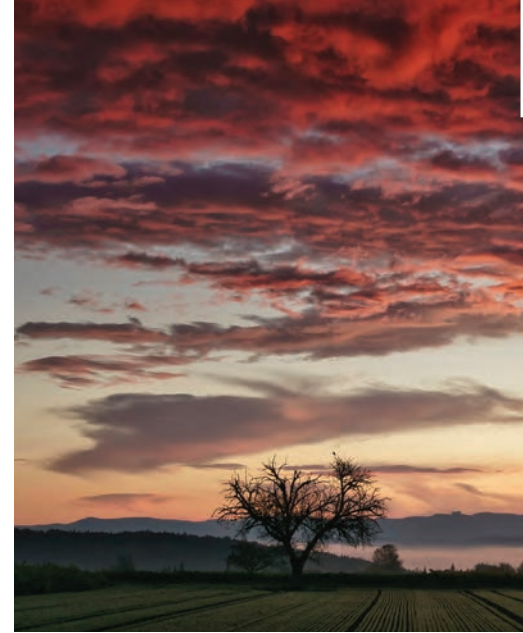
Gök bilimi meraklıları, kış aylarında gökyüzü gözlemlerine zaman zaman ara vermek zorunda kalıyor. Kış mevsiminde sıklıkla karşılaştığımız bulutlu havalar, uzayın derinliklerine seyahatimizi engelliyor ve âdeta Yer'in üstünü örtüyor. Yine de uzun kış gecelerinde, eğer bulutsuz ve açık bir gökyüzüyle buluşursak genellikle atmosferik görüş kalitesi iyi olacağından, çok daha berrak bir sahneyle karşılaşırız. Diğer taraftan Yer atmosferindeki bulutlar da bazen gökyüzünde hayranlık uyandıran güzel görüntüler oluşturabiliyor. Evrendeki devasa bulutlar veya bulutsular ise makro güzelliklerle doğumların, ölümlerin ve çarpışmaların izlerini süremize olanak sağlıyor. Önce hemen üzerimizdeki bulutlardan başlayalım, sonra da onları aşınca kozmik seyahatte karşımıza çıkan bulutsulara göz atalım.

Yer atmosferine giren Güneş ışığı, yansıma, soğurma ve saçılma süreçlerine maruz kalır. Burada ışığın etkileştiği madde farklı yüksekliklerdeki bulutlardır. Bulutlar, atmosferde âdeta asılı duran su damlacıkları ve/veya buz

kristallerinden oluşan yapılardır. Gökyüzündeki su yoğunlaştığında bulutlar oluşur. Su buharı gökyüzünde her zaman belirli oranlarda bulunur ancak her zaman görünmez. Alçak (2.000 m altı) ve orta yükseklikteki (2.000-7.000 m arası) bulutlar, ağırlıklı olarak su damlacıklarından oluşurken irtifa arttıkça gerçekleşen soğuma nedeniyle yükseklerdeki (6.000-7.000 m'den daha yükseklerde) bulutlarda ise buz kristalleri görülür. Farklı yüksekliklerdeki bulutların "stratus", "cumulus", "altocumulus" ve "cirrus" gibi isimleri vardır. Gökyüzündeki beyaz bulutlar, asılı pamuk tarlaları gibi görünür ve insanı kendine hayran bırakır. Çok yükseklerdeki gözlemlerinde çalışan gök bilimciler bulut oluşumunu ve hareketini buldukları zirvenin altında izlerken, bulutların gece gözlemlerini etkilemeyecek olması nedeniyle de farklı bir ayrıcalığı yaşamamanın mutluluğunu hissederler. Uçak yolculukları sırasında da bulutların üstüne çıkıp onları izlemek ayrı keyif verir.

Bulutlar bazen bembeyaz, bazen koyu renkte görünürken, özellikle Güneş'in doğuşu ve batışında sahne dekorunu rengarenk yapılarıyla süslerler.

Güneş ışığının bulutla karşılaşınca, saçılmaya uğramadan geçmesi neredeyse imkânsızdır. Bulutları meydana getiren sayısız su damlacığı, Güneş ışığını elektromanyetik tayfin görünür bölgesindeki (yaklaşık 400-700 nm dalga boyu aralığı) tüm dalga boylarında ve her yönde saçılmaya uğratacağından bulut bize bembeyaz görünür. Bulut büyüdükçe gelen



Güneş ışığını daha fazla yansıtır. Dolayısıyla alt katmanlara ulaşan ışık miktarı azalır. Bulutun alt kısımlarına daha az ışık ulaştığı için de bulutun tabanı karanlık görünür. Bulutun tabanındaki su damlacıkları daha

büyük olduğunda ise daha az saçılma ve daha fazla soğurma gerçekleşir. Bu da bulutun karanlık görünmesine neden olur. İşte bunlar yağışa da yol açabilen gökyüzündeki kara bulutlardır. Güneş'in doğuşu veya batışı sırasında bulutların genellikle parlak sarı, turuncu ve/veya kırmızı görünmesinin nedeni ise atmosferde Güneş ışığının uğradığı Rayleigh ve Mie saçılmalarıdır. Güneş batarken veya doğarken, çok alçakta

fazla saçılır ve çoğunlukla uzun dalga boylarındaki turuncu ve/veya kırmızı ışık ışınları yola devam eder. İşte bu anlarda gökyüzüne bakanlar sarıdan kırmızıya geçen bir renk yelpazesindeki bulutlarla bezenmiş görüntüyle karşılaşılır. Artık aklımızda "kızıl havalar" ile yakınımızdaki bulutlardan bulutsuz gecelerde teleskoplarla gözlediğimiz devasa kozmik bulutlara veya bulutsulara geçebiliriz.

olduğundan Andromeda gibi gök adalar bulutsu olarak sınıflandırılıyordu. Ancak günümüzde, modern teleskoplar ve yüksek duyarlıklı kameralar yardımıyla yapılan gözlemler sayesinde, gök adaların milyarlarca yıldızdan ve diğer nesnelere oluşan devasa gök cisimleri olduğunu biliyoruz ve onları bulutsulardan ayırıyoruz. Bulutsular, gök adalar içinde yıldızlararası ortam olarak nitelendirilen bölgelerde bulunur.

Bu ara bölgelerde, santimetreküp başına ortalama olarak yaklaşık bir atom bulunur. Bazı bölgelerde ise, yoğunluk teleskopla görülebilecek kadar yüksektir.

Bulutsular, nasıl oluştuklarına ve bileşimlerine bağlı olarak sınıflandırılır. Yansıma bulutsusu, salma bulutsusu, karanlık bulutsu, gezegenimsi bulutsu ve süpernova kalıntısı farklı bulutsu türleridir. Bazı bulutsular, yıldızların doğum yerleridir (örneğin, Orion Bulutsusu, Atbaşı Bulutsusu,

Kartal Bulutsusu). Bulutsu içindeki madde yakın bir bölgede meydana gelen bir tetikleme mekanizmasıyla (yıldız patlamaları, çok enerjik yıldızların yaydığı ışınım vb. süreçler) sıkışmaya ve kütle çekimi etkisiyle birikmeye başlar. Bulutsunun içerdiği madde miktarına, yoğunluğuna ve kimyasal bileşimine bağlı olarak bu sıkışma gittikçe hızlanır. Artan sıkışma, çekirdeğin nükleer füzyonu başlatacak basınç ve sıcaklığa ulaşmasına neden olabilir. Çekirdekteki füzyon ile oluşan enerjinin dışı doğru yayılmasıyla çökme durup kararlı bir yıldız oluşabilir. Bazı bulutsular binlerce yıldız oluşturacak büyüklük ve kütle sahiptir. Bu bulutsular yeni doğan yıldızları gaz ve tozla örttükları için bebek yıldızları görmek ve detaylı



<https://webteleskop.org/contents/articles/h04wars-sar-born>

Kartal Bulutsusu'nun görünür (sol) ve yakın kızılötesi (sağ) bölgede Hubble Uzay Teleskobu ile alınmış görüntüleri (NASA, ESA)

Nebula", Latince "bulut" anlamına gelen bir kelimedir. Bulutsular (nebulae), Yer atmosferindeki su buharıyla dolu bulutlardan farklı olarak, yıldızlararası toz, hidrojen, helyum ve diğer gazlardan meydana gelir. Yer atmosferindeki bulutlar gibi çok fazla kütlede olma eğiliminde değildirler. Örneğin, gök ada içinde Dünya'nın kapladığı kadar hacim kaplayan bir bulutsu, bir kedi ile eş kütlede olabilir. Bulutsular çok büyük hacimlere yayılırlar ve bazen yayıldıkları mesafe on binlerce ışık yılına ulaşabilir. Teleskoplar bugünkü kadar büyük çaplı olmadığı dönemlerde, gözlemlerdeki çözümüleme gücü düşük

hatta ufkun altında bulunurken de etkisini gösterir. Bu durumda, Güneş ışığı, Güneş'in gün ortasında tam tepede olduğu konuma göre, çok daha kalın bir atmosfer katmanından geçerek ilerler. Bu esnada, mavi ışık çok



AHMAD FAUZİ / Getty Images

araştırmak için kızılötesi bölgedeki fotonları kullanarak araştırma yapmak önem taşıyor (örneğin Hubble Uzay Teleskobu ve James Webb Uzay Teleskobu gözlemleri). Yıldız ve gezegen oluşum alanları olan bu bulutsuların içinde gerçekleşen maddenin toplanması ve oluşum süreçleriyle ilgili hâlâ çok sayıda bilinmeyen bulunuyor. Bilimsel gözlemlerine başlayan James Webb Uzay Teleskobu'nun görevlerinden biri de kızılötesi bölgede bu tür alanlardan veri toplamak olacak. Bu kapsamda Carina Bulutsusu ve Tarantula Bulutsusu'ndan gelen ilk görüntüler heyecan verici nitelikte.

Yıldızların çekirdeklerindeki nükleer yakıt bittiğinde patlamalar gerçekleşir. Bunların sonucunda gezegenimsi bulutsular ve süpernova artıklarının oluşturduğu bulutsular meydana gelir. Başka bir ifadeyle, yıldız ölüm bölgeleri veya mezar alanları olan bu bulutsular, yıldızların son dönemlerinin öldükten sonra ortaya saçtıkları madde ve geriye kalan çekirdekleri üzerinden araştırıldığı bölgelerdir. Güneş türü yıldızlar enerji krizine girdiklerinde dış katmanlarını atarak patlar. Bunun sonucunda gezegenimsi bulutsular (örneğin NGC 7662, NGC 6543) oluşur. Ancak başlangıç kütleleri Güneş'in sekiz katını aşan büyük kütleli yıldızların ölüm anları çok şiddetli patlama ve büyük miktarda madde atımıyla süpernova kalıntılarını meydana getirir. Netice itibarıyla her iki patlama sonucunda da saçılan madde gök adalar içinde daha sonra yeni yıldızların oluşacağı bulutsulara katılır.

İçlerindeki büyük kütleli ve yüksek sıcaklıktaki (yüzey sıcaklığı >20.000 K derece) yıldızlardan yayılan yüksek enerjili ışınımın neden olduğu

iyonizasyonun etkili olduğu ve iyonize gazlar içeren bulutsulara salma bulutsuları denir (örneğin Peçe Bulutsusu, NGC 2174). Soğurma veya karanlık bulutsular ise arka plandaki yıldızları veya ışınım yapan diğer nesnelere gizleyecek kadar yoğun olan yıldızlararası moleküler bulutlardır. Moleküler bulutların en soğuk ve en yoğun bölgelerinde bulunan yıldızlararası toz tanecikleri (karbon monoksit ve nitrojen ile kaplanmış çok küçük parçacıklar) ışığın sönümlenmesine yol açar. Bu bölgelerde, moleküler hidrojen, atomik helyum, amonyak ve formaldehit gibi farklı atomlarla moleküller bulunur.

Doğal teleskoplarımız olan gözlerimizle dünyamızın farklı renklerde gezinen bulutlarını ve gelişmiş teleskoplarla gök adamız içinde devasa hacimlere yayılmış bulutsuları gözlemek son derece keyifli. Bunun yanında, bilim insanları bu güzelliklerin arkasındaki bilimsel süreçleri anlamak ve insanlığa anlatmak için bulutlardan bulutsulara uzanan ölçeklerde araştırmalarına devam ediyor. Bazen bulutları izlemek hayranlık veriyor, bazen de o bulutlar aralandığında veya perde açıldığında çok uzaklara bakabilmek heyecan veriyor.

Quadrantid (Dörtlük) Gök Taşı Yağmuru

Quadrantidler ocak ayının başlarında kuzey kürede gözlenen yoğun meteor yağmurlarından biridir. Yağmurun kaynağının, Güneş'in çevresindeki turunu yaklaşık 5,5 yılda tamamlayan ve 3 km çapa sahip olan Asteroid 2003 EH1 olduğu biliniyor. Çoğu meteor yağmuru iki günlük zirveye sahipken, Quadrantidler'in yoğun olduğu zaman aralığı sadece birkaç saattir (3-4 Ocak 2023). Zirvenin kısa sürmesinin nedeni, yağmurun küçük parçacıklardan oluşması ve Dünya'nın bu tozlu ve taşlı yolu dike yakın bir açıyla geçmesidir. Bu yağmurda parlaklığı -3 kadiri aşan ateş topları biçiminde geçişler de gözlenebilir. Quadrantidler, 26 Aralık 2022 ile 16 Ocak 2023 tarihleri arasında takip edilebilir. Yağmur sırasında meteorların Dünya atmosferine giriş hızları yaklaşık saniyede 41 km olacaktır. Gökyüzünde yağmurun çıkış noktası, Çoban ve Ejderha takımyıldızlarının arasındaki bir bölge olacaktır (çıkış noktası koordinatları: sağ açıklık = 230° ve dik açıklık = +49°). Meteor yağmurunun zirve yapacağı tarihlerde, Ay dolunay evresine yakın olacağından gökyüzünü aydınlatacaktır. Gözlem ışık kirliliğinden uzak bir konumda ve sabaha karşı yapılırsa daha fazla meteor görülebilir.



Chandra uydusu ve Hubble Uzay Teleskobu ile yapılan gözlemlerden elde edilmiş gezegenimsi bulutsu görüntüleri (NASA)

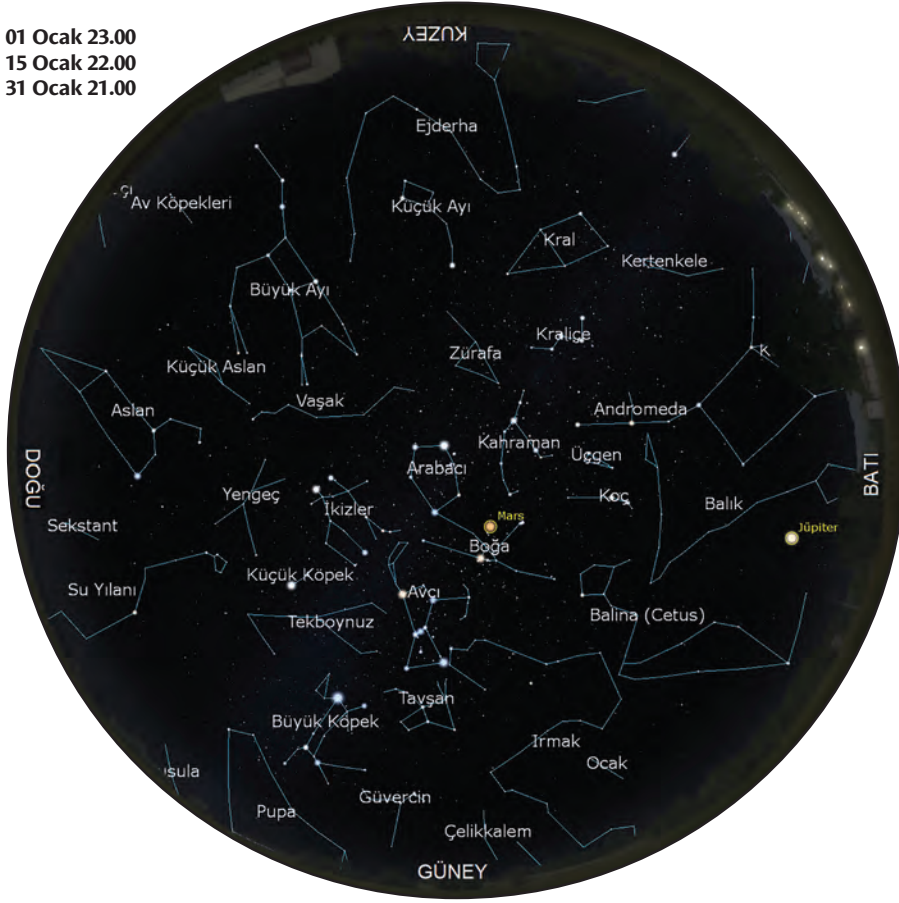
<https://webtelescope.org/contents/articles/how-are-stars-born>
<https://theplanets.org/nebula-facts/>
<https://www.weather.gov/jetstream/color>
<https://www.mgm.gov.tr/genel/meteorolojiyegir.aspx?s=5>
<https://web.itu.edu.tr/~kkocak/optik.htm>
<https://www.space.com/nebula-definition-types>
<https://observatory.astro.utah.edu/nebula.html>
https://www.nasa.gov/mission_pages/chandra/multimedia/planetary_nebula.html

Ayın Önemli Gök Olayları

- 03 Ocak** Ay ve Mars birbirlerine yakın görünümde
04 Ocak Dünya Güneş'e en yakın konumunda (147 Milyon km)
08 Ocak Ay Dünya'ya en uzak konumunda (12.19, 406.457 km)
21 Ocak Ay Dünya'ya en yakın konumunda (23.58, 356.571 km)
22 Ocak Venüs ve Satürn gün batımında batıda birbirlerine çok yakın görünümde
26 Ocak Ay ve Jüpiter birbirlerine yakın görünümde



01 Ocak 23.00
15 Ocak 22.00
31 Ocak 21.00



Gezegener

Merkür: Yılın başında birkaç gün süreyle akşamları gün batımında kısa sürelerle gözlenebilecek olan gezegen giderek gökyüzünde Güneş'e yaklaşacak ve görünmez olacak. Ayın ortasına doğru sabahları gün doğumundan önce tekrar doğudan yükselecek. Ocak sonuna kadar artan sürelerde fakat sönük bir şekilde gözlenebilecek.

Venüs: Yıla gün batımında batı ufkunda başlayan gezegen yine oldukça parlak. Gezegene, ufka daha yakın ve çok daha sönük olan Merkür de eşlik ediyor. Ayın ilk günü parlak Venüs'ün hemen altında bulunan Plüton ne yazık ki güçlü teleskoplarla bile görülemeyecek kadar sönük. Günler ilerledikçe Güneş'ten gökyüzündeki

ayrılığını arttıracak olan Venüs'ün gözlem süresi de uzayacak. 22 Ocak'ta ise Venüs ve Satürn birbirine çok yakın bir şekilde batı ufkunda görülebilir.

Mars: Ayın başında gün batımında doğudan yükselmiş olan Mars, gecenin büyük bölümünde parlak bir şekilde gökyüzünde. Günler ilerledikçe daha erken zamanlarda doğuda yükselmeye başlayan gezegenin gözlem süresi yavaş yavaş kısalmaya başlasa da gözlem için yeterli uzunlukta olacak.

Jüpiter: Gün batımında güneyde ve gözlem için oldukça uygun bir yükseklikte olan gezegen aynı zamanda hayli parlak. Günler

ilerledikçe yıldızlara göre konumu batıya doğru değişecek. Ocağın sonlarına doğru gece yarısından bir saat öncesine kadar gözlenebilir. Teleskoplu gözlemciler yakınındaki Neptün'ü görmeyi deneyebilir.

Satürn: Yıla diğer gezegenler ile gökyüzünde başlayan halkalı gezegen, gün batımında gözlem için uygun konumda ve yaklaşık üç saat boyunca gözlenebilir. Günler ilerledikçe yıldızlara göre konumu batıya doğru ilerleyecek. Gözlem süresi kısalacak ve ocak sonuna doğru yalnızca gün batımından sonra bir saatten de az bir süre gözlenebilecek. 22 Ocak'ta parlak Venüs ile yaklaşması görülmeye değer.