

Yukarıda Neler Oluyor?

Başlayan baharın bizi çıkmaya zorladığı kır gezintilerinde yere uzanıp gökyüzünü izlemek, hemen herkesin hoşlandığı bir iştir. Hele havada biraz bulut ve biraz da rüzgâr varsa, aslında seyrine doyamadığımız şey atmosferdeki sonu gelmez hareketliliğin ta kendisidir. Gezegenimize mavi önadını kazandıran atmosferin, yaşamımızda farkedemediğimiz etkisini, kuşkusuz günlük sıcaklık ve nem durumu ya da kulağa aşına şekliyle hava durumu oluşturuyor. Belki kuşlar kadar olmasa da bütün canlıların gereksindiği atmosfer kendine özgü bir yapısı ve dinamiğiyle de bilimsel anlamda önemli bir çalışma alanını oluşturuyor.

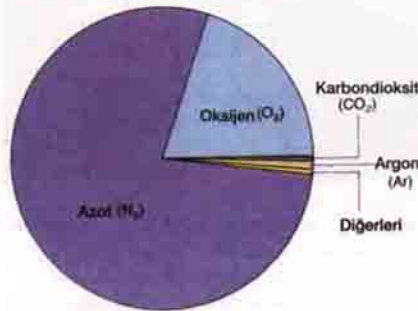
ÜZERİNDE yaşadığımız küreden 1,3 milyon kat daha büyük olan Güneş, yaklaşık 149 milyon kilometrelik uzaklığıyla Dünya'ya en yakın yıldız ve yeryuvarında biyolojik yaşamın belki de en önemli nedenidir. Bu yıldız, gezegenimiz için söylenmesine bile gerek olmayan yaşamsal önemini, oluşumunu etkilediği ve yerküreyi cam bir fanus gibi çevreleyen atmosfere alıyor.

Kütlesinin % 97'si yeryüzünden itibaren 29-30 km'lik bir yükseklik içinde bulunan atmosferde, yukarıya doğru gildikçe gaz moleküllerinin yoğunluğunun azaldığı görülür. Gaz, su buharı ve toz taneciklerinden oluşan atmosferde molekül halde bulunan gazların % 99'unu azot ve oksijen, geri kalan yaklaşık %1'ini de Argon oluşturuyor. Neon, helyum, kripton, ksenon gibi diğer pasif gazlar ise atom halinde ve binde bir ora-

nında atmosferin bileşimine katılırlar. Atmosferin oluşumundan bu güne kadar % 10-15 oranında artış gösteren karbondioksit de %0,033'lük bir orana sahip. Bitkiler için büyük önem taşıyan karbondioksit, iklim üzerindeki etkisini de, Güneş'ten kızılötesi ışınları soğurup yeryüzüne yakın hava tabakalarında sıcaklığı dengeleyerek gösteriyor. Bu arada Güneş'in biyolojik açıdan zararlı, morötesi ışınlarından koruyan ve günümüzde özellikle kutup bölgelerinde incelendiği

gözlenen ozon tabakası ise stratosferin alt bölümünde, 35 ile 48 km arasında bulunuyor. Vazgeçilmezliğini zaman zaman anımsadığımız su, yeryüzüne yakın hava tabakası içinde çoğunlukla gaz ve buhar halinde nemliliği sağlıyor. Ekvator gibi sıcak bölgelerde 1/25, kuru kutup bölgelerinde 1/10 000 oranındaki gaz ve buhar halindeki suyun bu oranı ise yere ve zamana bağlı olarak değişiyor. Özellikle atmosferin alt seviyelerinde, orman ve çalılık yangınları, volkanik püskürmeler ve çöllerde esen rüzgârlarla atmosfere karışan tozlar, atmosfer içinde çok yüksek seviyelere çıkabilirler.

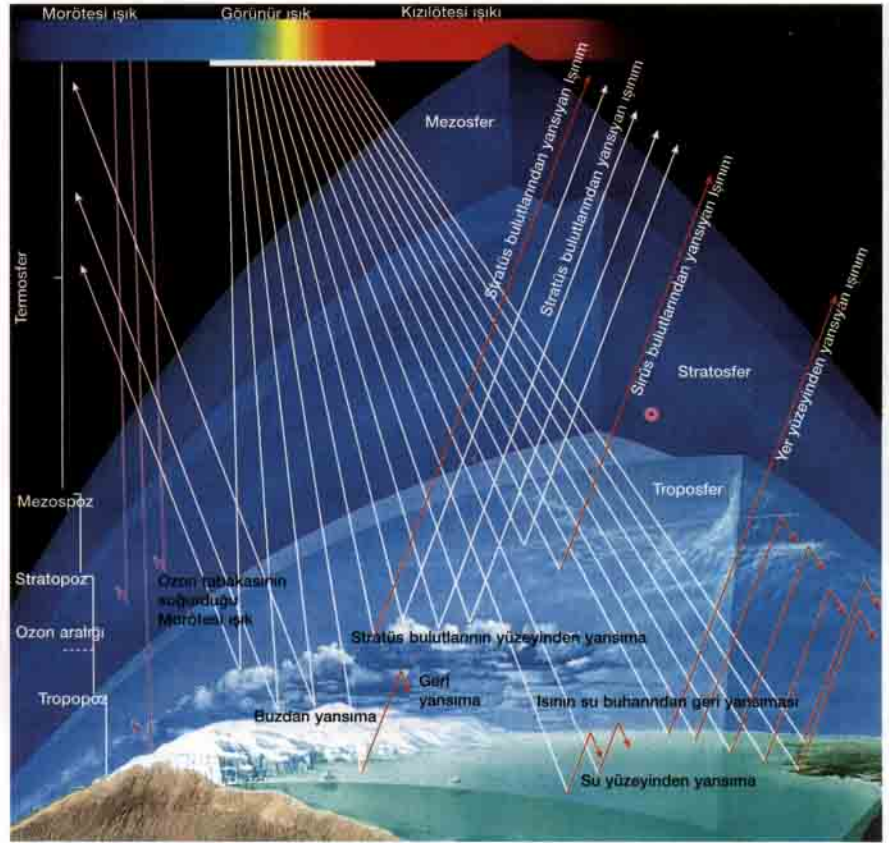
Su buharı ve toz taneciklerine rastlanılabilen yüksekliğin sınırı aynı zamanda meteorolojinin çalışma alanı olan homosferin de üst sınırını, yani yaklaşık 100 km'lik bir yüksekliği gösteriyor. Daha yukarıda ise heterosfer yer alıyor. Aşağıdan yukarıya doğru; moleküler azot, atomik oksijen, helyum ve atomik hidro-



jen tabakalarından yani dört farklı gaz tabakasından oluşan heterosfer, tabakaları arasında keskin sınırlar olmayan geçişli bir yapıya sahip. En üstteki atomik hidrojen tabakası için, yerden 10 000 km yükseklikteki atom yoğunluğunun, gezegenler arası hidrojen atomu yoğunluğuna yakın olması nedeniyle herhangi bir üst sınır söz konusu olamıyor. Buna karşın, bugün atmosferin yaklaşık 10 000 km kalınlığında olduğu kabul ediliyor.

Atmosfer için, gaz bileşimine göre bu şekilde bir sınıflama söz konusu olurken, özellikle meteorolojide kullanıldığı şekliyle, sıcaklığın yükseklikle değişimi temel alınarak yapılan bir sınıflama daha var. Bu sınıflamada en altta, ekvator da yaklaşık 17 km olan ve kutuplara doğru 9-10 km'ye kadar azalan kalınlığı ile troposfer yer alıyor. Üzerindeki stratosferle olan sınırı için Yunanca'da dönme, değişim anlamına gelen *tropopos* teriminin kullanıldığı troposferin üst sınırında, yaklaşık -70 °C olan sıcaklık ekvator dan kutuplara doğru artış gösteriyor.

Troposfer üzerinde yer alan ve doğrudan güneş ışınımı ile üstten ısınan stratosferin üst sınırı ise, deniz seviyesinden 50 km yükseklikte bulunuyor. Sıcaklık da buraya doğru yükselerek 0 °C değerini alıyor. Stratosferin üzerinde, 50 ile 85 km arasında yer alan mezosferde ise sıcaklığın tekrar düşüş göstererek, üst sınırında -85 °C olduğu gözleniyor. Mezosferin üst sınırından sonra sıcaklık tekrar artarak, yaklaşık 200 km yükseklikte 700 °C'ye kadar çıkıyor. Termosfer ya da iyonosfer adını alan bu sıcak bölgenin üzerinde de sıcaklığın 1650 °C ye ulaştığı izotermal bölge yer alıyor. Moleküller azot ve atomik oksijen tabakalarının yer aldığı iyonosferin üst sınırının 400 km yüksekliğe kadar devam ettiği gözlenmiş. Güneşten gelen gamma ve



Atmosfer tabakaları Güneş ışığını yansıtır ya da soğururlar. Su buharı, sirüs bulutları ve karbondioksit troposferdeki Güneş enerjisinin bir kısmını soğurur. Soğurulan enerji de doğrudan hava koşullarını ve iklimi etkiler.

X-ışınlarının azot molekülleri ve oksijen atomları tarafından büyük ölçüde soğurulduğu (absorbe edildiği) iyonosferde, molekül veya atomlar bir elektron kaybederek pozitif yüklü bir iyonlar haline geliyor. Bu yüzden bu bölüm iyonosfer adını taşıyor.

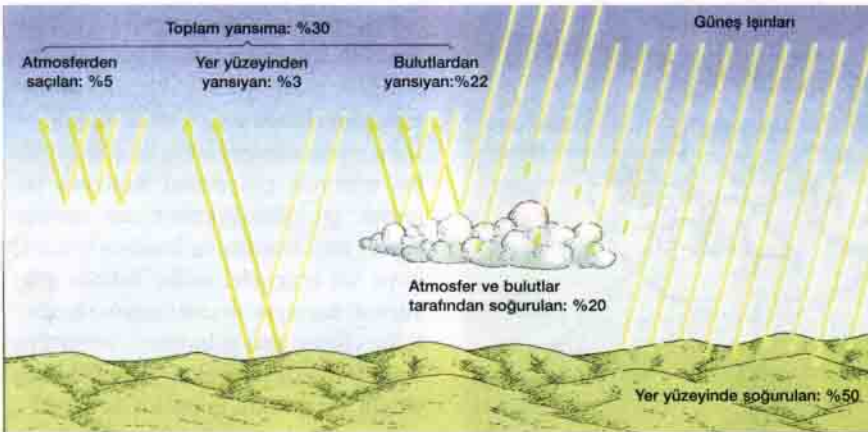
Yansıtma, Soğurma

Günlerce aralıksız yağın bir sağanakın sonuçları, sel felâketi olarak nitelenirse de bu sağanak, tıpkı bir yaz yağmuru gibi, yeryüzündeki hava ve su dolaşımının doğal bir parçasını oluşturur. Oluşu-

mundan beri sürekli hareket halinde olan atmosfer, tam anlamıyla kararsız bir yapıya sahip. Ama söz konusu hareketlilik olmasaydı, yeryüzündeki su döngüsünden, yağmurun oluşumundan, hatta en azından bugünkü şekliyle bir biyolojik yaşamdan da söz edilemezdi.

Biyosferdeki canlılığın ve sürekliliğinin nedenlerinden biri olan su döngüsünün gerçekleşebilmesi ise, yerküredeki suyun katı, sıvı ve gaz olarak üç halde de bulunabilmesi sayesinde mümkün. Gezegenimiz için sanki özel olarak sağlanmış olan bu durum da, yeryuvarının Güneş'e olan uzaklığından, güneş ışınımının belli bir oranda soğurulmasını sağlayan atmosfere kadar, birkaç önemli nedene daha bağlanabilir. Ancak, bu koşulların sürekliliği için ortalama sıcaklığın pek fazla değişmemesi gerekir. Yer için bu tür bir dengenin her zaman sağlanamamış olduğu da, yeryuvarının ısı kazandığı ya da kaybettiği evrelere karşılık gelen kısa ya da uzun dönemlerin yaşandığı, bugün buzullarla kaplı alanlarda rastlanan tropik bitki fosillerine bakılarak anlaşılabilir.

Her madde kendisine ulaşan ışınım enerjisini iletir, soğurur ya da yansıtır. Atmosfer de, Güneş kaynaklı ışınımı dal-



Yeryüzü ve atmosfer, Güneş'ten gezegenimize ulaşan enerjiyi farklı oranlarda soğurur ya da yansıtırlar.



ga boyuna göre çeşitli oranlarda soğurur, iletir ya da yansır. Bulutlar da dahil olmak üzere atmosferin tümü, Güneş'ten Gelen enerjinin ancak % 20'sini soğururken, % 50'lik bölümünü de yeryüzü soğurur. Geri kalan %30 luk bölüm ise atmosferden ve yeryüzünden yansır. Bu arada, yerküreye düşen güneş enerjisi, uzaya dönmeye önce yeryüzü ile atmosfer arasında birçok kez yansır. Bu gidiş geliş sırasında enerjinin büyük bir bölümü, yine atmosferdeki su buharı ve karbondioksit tarafından soğurulur. Bu sayede yeryüzü kaybetmiş olduğu enerjinin bir bölümüne tekrar sahip olur. Yani yeryüzü, hem yansıttığı enerjinin bir kısmını soğurup sonra tekrar yeryüzüne geri gönderen atmosferden hem de güneşten enerji kazanır. Bu da pratikte kuru ve açık havalarda gecelerin serin, bulutlu havalarda ise ılık olmasının nedenlerinden biridir. Sonuçta yeryuvarına ulaşan enerjinin çoğu karaların ve denizlerin ısınmasını sağlar. Yeryuvarı her ge-

çen gün biraz daha ısınmadığına göre, soğurulan enerji kadar enerjinin uzaya geri gönderilmesiyle, yeryuvarının bir ışınlamaya dengesine sahip olduğunu söyleyebiliriz. Başka bir deyişle, soğurulan ışınlamaya yerküreyi ve atmosferi ısıtırken, yerküre ve atmosfer de, güneşe oranla çok daha düşük sıcaklıkta da olsa ışınlamaya yayarlar. Güneş'ten kısa dalgalı ışınlamaya olarak soğurulan ve uzaya genellikle uzun dalgalı ışınlamaya (kızılötesi) olarak gönderilen enerji, bu alışveriş gerçekleşirken atmosferin ve yeryuvarının ısınıp soğumasıyla, hava ve suyun dolaşımını sağlar.

Havadaki Su

Yerküreyi saran atmosferin içerdiği suyun tümü bir tufan sonucu yeryüzüne boşalmış olsaydı, yeryüzünün 2,5 santimetre kalınlığında bir su tabakasıyla örtülmesi söz konusu olurdu. Atmosferde buhar ve gaz halinde bulunan bu büyük miktardaki su, dinmek bilmeyen hava

akımları nedeniyle sürekli dolaşım halindedir. Bu sürüklenme sırasında su, zaman zaman sıvı ya da katı hale dönüşerek yerçekimi etkisiyle yeryüzüne düşer. Ancak, yeryüzündeki her noktaya eşit oranda düşmediğine göre, atmosferdeki suyun yağış haline dönüşebilmesi için bazı koşulların sağlanması gerektiği ortaya çıkar.

Buhar ya da gaz halindeki suyun basıncı, atmosfer basıncının bir bölümünü oluşturur. Meteorolojik olayların gözleendiği troposferdeki sürekli konveksiyon hareketleri sırasında, nem oranı yükselerek su buharıyla doymaya hale gelen hava kütesinin yerini daha kuru bir hava kütesi alır. Su buharının yoğunlaşarak sıvı hale dönüşebilmesinde, soğumayı sağlayacak etmenlerin yanı sıra, atmosfer içinde yaklaşık %0,005 oranında bulunan toz taneciklerinin tetikleme etkisi de büyüktür. Örneğin laboratuvar koşullarında, doymaya halde bulunan ve toz taneciklerinden arındırılmış olan havanın soğutulması durumunda, bağıl nem oranı %400-500 oluncaya kadar yoğunlaşma söz konusu olmayabilirken, toz taneciklerinin varlığında, %100'lük bağıl nem oranının altında bile havanın yoğunlaşabileceği görülür. Başka bir deyişle, atmosferdeki toz taneciklerinin, su buharının yoğunlaşmasını daha kolay bir hale getirdiği söylenebilir. Bu şekilde, bir toz taneciği etrafında yoğunlaşan atmosferdeki su buharı da bulut oluşumunu sağlar.

Bir çok pastoral öykünün vazgeçilmez kahramanı olan bulutları, oluştukları yüksekliğe göre genel olarak 4 gruba ayırabiliriz. Altı bin metrenin üzerinde oluşan sirüs, sirrokümülüs ve sirrostratus türü bulutlar, yağışlı bir havanın habercisi olarak nitelendirilen bulut türleridir. İki bin metre ile altı bin metre arasında ise küçük yassılaştırmış veya yuvarlak kütleler halinde görülen altostratus ile az çok mavimsi ve düzlemsel bir yapısı olan altostratus türü bulutlar oluşur. Yeryüzüne daha yakın yüksekliklerde, ikibin metrenin altında ise alt yüzü düzgün ve koyu renkli nimbostratus ile çoğunlukla kış aylarında gökyüzünü kaplayan yumuşak gri görünüşleriyle sisi andıran stratus türü bulutlar ve bunların yanında koyu kül renginde, sıralar halinde gökyüzünü kaplayan stratokümülüs türü bulutlar oluşur. Yeri gelmişken; yeryüzüne dokunan ya da çok yakın yüksekliklerde oluşan stratus türü bulutlara sis dendiğini yani genel anlamda sisin ve bulutun

Piri Reis, "Kitab-ı Bahriye" sinin birinci cildinde, özellikle denizcilerin dilinden rüzgâr yönlerini şu dizelerle anlatır:

... Ey dost, Batıdaki Lodos, kibledeki ise Keşişlerdir. Gün doğusundan esen batı rüzgârıdır.

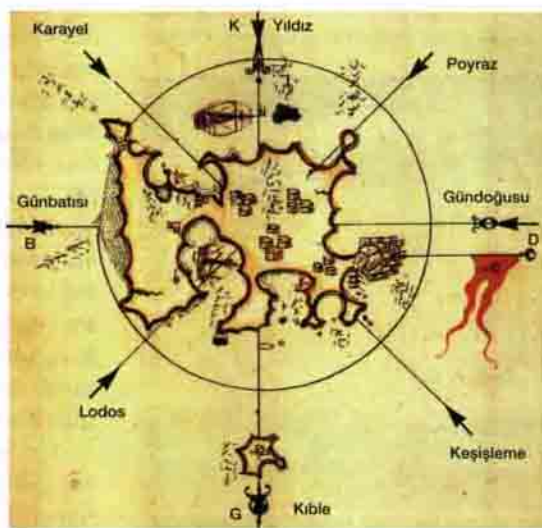
İşte bunlar tamamiyle sekiz olur ve bunların hep isimleri de bellidir.

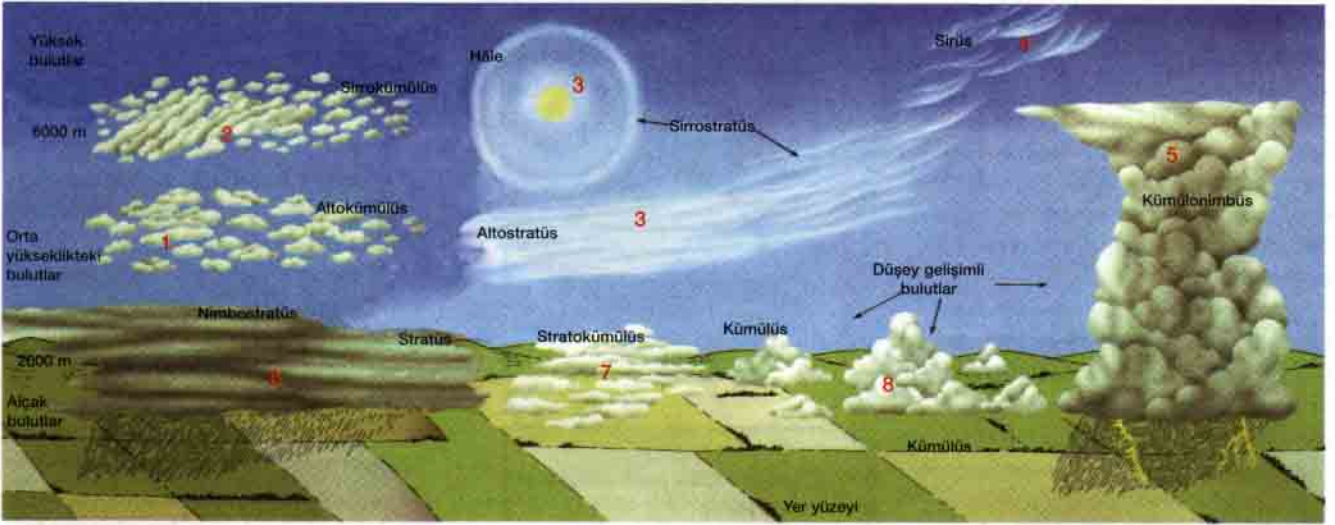
Bunların bazılarının karşısıdır: Kible yıldızın karşısına düşmüştür.

Batı ile Gün doğusu da aynıdır, şüphesiz birbirlerine karşı çeşitlilik gösterir.

Karayel Keşişlemeye karşı eser, Poyraz ise Lodosun ömrünü keser.

Şimdi bu anlattıkların sizce hep bilindi. İyice işit, bir zaman sonra tekrarlar bize...





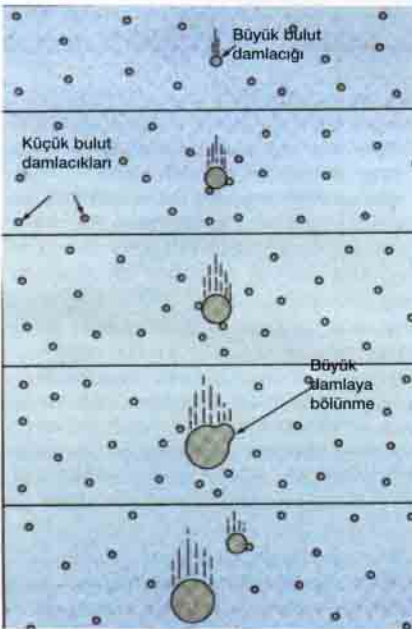
Troposfer içinde oluşan bulutlar, oluştuğu yüksekliğe ve şekillerine göre genel olarak dört gruba ayrılırlar. Yüksekliklerine göre alçak, orta ve yüksek bulutlar yanında, iki bin metre ile altı bin metre arasındaki yüksekliklerde oluşan, düşey gelişimli bulutlar da ayrı bir grubu oluşturur.

aynı şekilde oluştuğunu söyleyebiliriz. Bunların dışında beş yüz metre ile altı bin metre arasında çeşitli yüksekliklerde gözlenebilen kümülüs ve kümülönimbüs türü bulutlar da düşey gelişimli bulutlar olarak ayrı bir grubu oluştururlar.

Bilindiği gibi, atmosferdeki su buharının yoğunlaşma ürünleri yalnızca bulut ve sisle sınırlı değil. Bunların dışında; özellikle sabahın erken saatlerinde, gece boyunca ısı kaybına uğrayan cisimlerin aşırı soğumuş yüzeylerine nem oranı yüksek havanın değmesiyle oluşan çiy ve kırağıdan da söz edebiliriz. Çiy ve kırağı arasındaki fark ise su buharının farklı sıcaklık değerlerinde yoğunlaşmalarından kaynaklanır. Yani, çiy oluşumunda su buharı 0 °C'nin üstünde, kırağıda ise 0 °C'nin altında yoğunlaşır. Bu nedenle çiy sıvı, kırağı ise kristal haldeki sudur.

Yoğunlaşmanın yağmur, dolu ya da kar gibi yağış olarak adlanan ürünlerinden de söz edecek olursak; bunların arasında özellikle çiftçilerin korkulu düşü olan doluyu, çoğunlukla yaz ve bahar aylarında, atmosferdeki su buharını saniyede, 20-30 m gibi bir hızla yükseltecek hava akımları oluşturur. Bu hızlı yükselme sırasında, sıcaklığın da büyük bir hızla düşmesiyle, hava içindeki su buharı hızlı bir şekilde sıvı ve katı hale dönüşür. Bu şekilde oluşan dolu tanelerinin, çapı

2-5 mm arasında değişen irilikte olanları, sıkıştırılmış kara benzer opak ya da içi yumuşak dışı sert bir yapı gösterirler. Çoğunlukla kümülönimbüs türü bulutlardan yağmurla birlikte düşen bu tür dolu, yumuşak dolu ya da kırıcı adını alıyor. Bunun yanında birçok kez kulağımıza çalınan ve belki abartılı bulduğumuz ceviz büyüklüğünde yani 5-50 mm çapında veya daha iri taneli dolu ise, yukarıya doğru hareketi çok daha hızlı olan nemli hava kütlelerinin ürünüdürler. Bu tür dolu tanelerinin kesitlerinde buz ve kardan oluşmuş ve iç içe geçmiş küresel tabakaların varlığı gözlenir. Bu tabakalı yapı ise, tanenin taşınamayacak bir ağırlığa ulaşmaya dek, düşey doğrultudaki hava hareketleriyle, bulut içinde bir kaç kez yükselip alçaldığının bir göstergesidir.



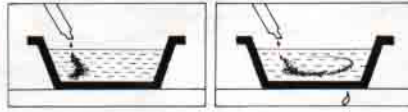
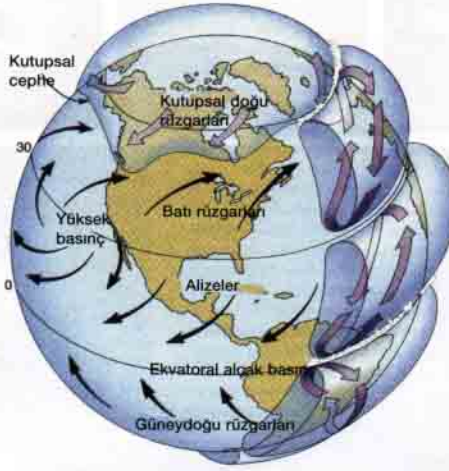
Bulut içinde yoğunlaşan su damlacıkları, aşağı doğru hareketleri sırasında bir yandan büyürken bir yandan da bölünürler.

Yağış dendiğinde ilk akla gelen yağmur ve kar da, bulutu oluşturan çok küçük su damlacıklarının ya da buz kristallerinin birbiriyle birleşip büyüyerek belli bir ağırlığa ulaşmasıyla yeryüzüne süzülen yağmur damlasını ya da kar tanelerini akla getirir. Bulut içinde, yoğunlaşma çekirdeği de denilen mikron ölçөгündeki katı toz tanecikleri etrafında yoğunlaşan su buharı, önce çok küçük su damlacıklarını oluşturur. Bir damlacık, hava akımının da etkisiyle çevresindeki diğer damlacıklarla birleşir ve bu sayede ağırlığı da artmış olur. Böylece hava akımlarının taşıyamayacağı bir ağırlık kazanan damlacık, yeryüzüne doğru ilerleyen bir yağmur damlasına dönüşür. Bu oluşum şekli, yoğunlaşma çekirdeği buz kristalciği olan ve büyümesi 0 °C'nin altında gerçekleşen kar taneleri için de geçerlidir.

Atmosferdeki Hareket

Yerküreye ulaşan güneş ışınlarının, ekvatorun kutuplara doğru gidildikçe yatıklaşması nedeniyle, yerkürenin kazandığı ışınım miktarı da ekvatorun kutuplara doğru azalır. Bunun sonucu olarak, ekvator ve çevresine yakın, küçük enlemlerdeki alanlar yansıtıklarından ve kaybettiklerinden daha fazla enerji soğururken, yüksek enlemlerdeki yani kutuplardaki alanlar ise soğuduklarından daha fazla enerji yansıtır ve kaybeder.

Ekvator ve kutuplar arasında, kazanılan ve kaybedilen enerji miktarındaki bu farklılık, atmosferdeki hareketliliğin de neredeyse temel nedenini oluşturuyor. Akışkanlarda, sıcaklık farkları olduğu zaman görülen ve konveksiyon akımı adını alan söz konusu hareketliliği bir örnekle şöyle anlatabiliriz: İçinde su bulunan bir kap bir kenarından ısıtılırken, ısıtılan kenarın karşısında suya damlatılan boyanın hareketi, damlatıldığı yerdeki suyun aşağıya doğru alçaldığını ve kabın tabanını izleyerek ısıtılan uca doğru ilerlediğini gösterir. Boyanın ısıtılan tarafa geldiğinde ise yükseldiği, suyun üst yüzeyini izleyerek kabın ısıtılmayan (soğuk) tarafına doğru geri



Bir kap içinde ısıtılan suda olduğu gibi akışkan bir yapıya sahip olan atmosferde de konveksiyon akımları gelişir.

döndüğü ve orada yeniden alçalarak bu hareketi devam ettirdiği gözlenir. Suda olduğu gibi akışkan bir doğaya sahip olan hava da, ısıtıldığı zaman, yoğunluğunun azalması nedeniyle konveksiyon akımları gelişir. Atmosferdeki konveksiyon akımının ise genel anlamda, ekvatorun ısıtılan havanın yükselerek kutup-

lara doğru hareket etmesi ve burada tekrar soğuyup alçalarak, yerin yüzeyine yakın şekilde ekvatora doğru ilerlemesi şeklinde gerçekleşeceği düşünülebilir. Ancak, yerin dönme hareketinin, üzerinde hareket eden cisimlere Koryolis (Coriolis) Etkisi adıyla bilinen etkisi nedeniyle, atmosferde gerçekleşen konveksiyon akımında çeşitli sapmalar oluşur. Bu sapmaların genel olarak, kuzey yarıkürede doğuya, güney yarıkürede ise batıya doğru olduğunu söyleyebiliriz.

Sözgelimi kuzey yarı küre için, ekvatorun ısıtılan ve yoğunluğu azalarak yükselen hava, kutuba doğru hareket eder. Bu sırada Koryolis Etkisi'yle sapmaya uğrar ve kutuba doğru giderek batı rüzgarı olur. Bu hava kütlelerinin bir bölümü tekrar soğur ve yoğunlaşarak 30° kuzey enlemi yakınlarında yeryüzüne doğru alçalarak yeniden ekvatora yönelir. Ekvatora doğru yönelen bu hava akımı yine sapmaya uğrayarak, Alize Rüzgarları adıyla bilinen hava hareketini oluşturur. Her iki yarıkürede bu hareketi sergileyen hava kütleleri, ekvator çizgisi yakınlarında karşılaşarak tekrar yükselmeye başlarlar. Kuzey ve güney 30 enlemleriyle ekvator çizgisi arasında gelişen bu hava akımı sırasında, her bir

Hava ve İklim Kavramları Üzerine

Dr. Murat Türkeş,
Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü

Hemen hemen her yıl, özellikle de alışageldiklerinden çok soğuk, yağışlı ve fırtınalı hava koşullarının ya da tersine çok sıcak, kurak (bazan çok nemli de olabilir) ve sakin hava durumlarının uzun süre etkili olduğu dönemlerde, basında yer alan konuyla ilgili açıklamalarda, derleme ve çeviri yazılar ile programlarda, hava, iklim ve iklim değişikliği kavramlarının yanlış bir biçimde kullanıldığı görülmektedir. Bu yazıda, çoğu kez birbiriyi karıştırılan, özellikle hava ve iklim kavramlarının üzerinde durulacaktır.

Hava, herhangi bir yerde ve zamandaki atmosfer koşullarının kısa süreli durumudur. Atmosferin bu bir anlık durumu yani hava, yeryüzünün herhangi bir yerindeki sıcaklık, yağış, nem, güneşlenme, sis, bulut, rüzgar ve hava basıncı gibi çok sayıdaki değişkenin birlikteliği ile açıklanmaktadır. Hava, insanın ve diğer canlı türlerinin yaşamını doğrudan etkiler. Özellikle insan etkinlikleri, havadaki ani ve şiddetli değişikliklerle kesintiye uğrayabilmektedir. Bilindiği gibi Türkiye, subtropikal kuşak karalarının batı bölümünde gözlenen ve Akdeniz iklimi olarak adlandırılan bir makroklima bölgesinde yer almaktadır. Akdeniz iklim bölgesi, hava koşullarının açısından hem polar (ılıman) kuşağın, hem de tropikal (sıcak) kuşağın özelliklerini taşımaktadır. Kışın,

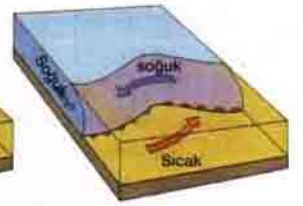
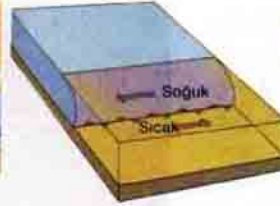
ılıman kuşağa özgü, yağışlı, soğuk, rüzgarlı ve zaman zaman cephesel orta enlem alçak basınçlarının oluşturduğu fırtınalı hava koşulları egemendir. Yaz mevsiminde ise, sıcak kuşağa özgü, sıcak, kurak ve sakin hava koşulları egemendir. Bahar mevsimlerinde, her iki büyük iklim kuşağına özgü hava koşulları da etkili olabilmektedir. Hava tipleri, bahar mevsimlerinde, özellikle ilkbaharda çok çeşitli ve değişkendir. Gezici orta enlem alçak basınçlarının etkili olduğu kısa süreli hava devrelerinde, bazan aynı gün içerisinde, kar yağışlı, soğuk ve rüzgarlı, sonra ılık ve güneşli ve daha sonra sağanak yağışlı, hatta gökgürültülü sağanak yağışlı ve fırtınalı hava durumları yaşanabilir. Yaz mevsiminde ise, daha uzun süreli ve kararlı hava tipleri egemendir.

Hava ve rüzgar koşullarında genel hava dolaşımına bağlı olmayan değişiklikler de olmaktadır. Hava ve rüzgarın günlük değişimi olarak bilinen bu değişiklikler, doğrudan doğruya güneşin günlük hareketi ile gece ve gündüz arasında değişen ışınım koşulları yüzünden oluşurlar. Havadaki günlük değişimin en iyi örneği, esas olarak ekvatorial kuşakta ve tropikal kuşağın büyük bir bölümünde kümülönimbus bulutlarının oluşumu ve dağılımıdır. Günlük değişime oldukça benzeyen bir başka süreç mevsimsel değişikliklerdir. Hava devreleri bazen o kadar uzun süreli olur ki, onların özellikleri tüm bir mevsime damgasını vurur. Örneğin, Türkiye'nin büyük bir bölümünde genel olarak Ekim ayında etkili olmaya başlayan yağışlı serin ve rüzgarlı hava tiplerini, Aralık ayının başından Mart ayına kadar yüksek basınçlara bağlı, yağışsız ve soğuk hava tipleri ile orta enlem alçak basınçlarına bağlı kar ve yağmur yağışlı, soğuk ve rüzgar-

lı hava tipleri izler. Bunlar, sırasıyla sonbahar ve kış mevsimlerine ana özelliklerini kazandıran uzun süreli hava devreleridir. Mart ayından Mayıs sonuna, bazı yıllarda Haziran ayı ortalarına kadar etkili olan ılık-soğuk, yağışlı ve rüzgarlı-fırtınalı cephesel hava tipleri, Türkiye'nin büyük bölümünde ilkbahar mevsiminin ana özellikleridir. Yaz mevsiminde ise, Azor yüksek basınç merkezinden ve Basra alçak basınç alanından kaynaklanan sıcak ve kurak hava tipleri egemendir. Yaz mevsiminde, Kuzey Afrika ve Orta Doğu-Arabanın üzerindeki karasal ve çok sıcak hava kütlelerinin doğrudan etkisi altına giren Türkiye'nin güney yarısı, kuzey yarısına göre daha sıcak ve kuraktır.

Yukarıda Türkiye için oldukça genelleştirilerek özetlenen mevsimsel değişiklikler, hemen hemen her yıl düzenli bir biçimde oluşurlar. Ama bazı yıllarda, atmosferik işleyişin kendi doğal değişkenliğine bağlı olarak, mevsimlere ana niteliklerini kazandıran bu uzun süreli hava devrelerinin zamanlamasında değişiklikler olabilmektedir. Hava devreleri, normal etki dönemlerine göre erken davranabilir ya da gecikebilirler. Uzun süreli bir hava devresinin gecikmesi ise, atmosfer olaylarında süreklilik olduğuna göre, o yerde etkili olan sonucunda hava devresinin zaman açısından öndeki döneme kayması ya da taşması anlamını taşımaktadır. Uzun süreli hava devrelerindeki değişiklikler, hava anomalisi kavramı ile açıklanabilir.

İklim, yeryüzünün herhangi bir yerinde uzun yıllar boyunca gözlenen hava koşullarının ortalama durumudur. Ancak iklim, yalnızca ortalamaya yakın koşulları değil, uç değerleri (ekstremleri) ve tüm istatistiksel değişimleri de içerir. Örneğin, kışların sert



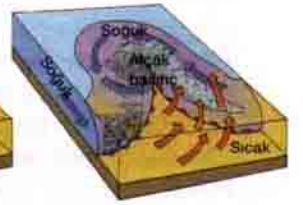
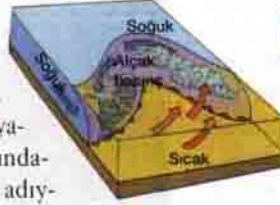
Gerek sıcak ve soğuk, gerekse oklüzyon cephelerinin oluşumu, daha büyük bir sistem olan basınç merkezi sistemlerine bağlıdır.

yarıkürede saniyede 200 -250 milyon ton ağırlığında hava kütesinin yer değişimi söz konusu olur.

Başlangıçta ekvator dan kutuplara yönelen ve 30 enleminde bir bölümü alçalan havanın diğer bölümü ise kutba doğru yoluna devam eder. Burada soğuk hava ile karşılaşarak kutupsal cephe adı verilen, yeryüzünün hava akımları bakımından en çalkantılı kuşağını oluşturur. Sonuçta, hem kuzey hem de güney yarıkürede, kutup noktası ve ekvator kuşağı arasında iki ayrı konveksiyon akımından söz edebiliriz. Bu da ekvator kuşağı üzerindeki alçak basınç alanı dışında, her iki yarıkürede birer yüksek birer de alçak basınç alanının oluşumunu sağlar.

Atmosferdeki milyonlarca ton ağırlığındaki hava kütesini binlerce kilometre boyunca taşıyan bu genel atmosfer dögüsü dışında, daha küçük ölçekte, bölgesel hava hareketleri de söz konusu. Bulut oluşumunun yanı sıra, yağışlar

için gerekli olan bu hava hareketleri, bulutları da içinde taşıyan farklı sıcaklıktaki hava kütlelerinin hareketleridir. Hareket sırasında yakınlaşan farklı iki hava kütesi arasındaki ara yüzeyler ise meteorolojideki adıyla cepheleri oluşturur. Bu noktada, genel olarak üç tür cephenin varlığından söz edilebilir. Bunlardan biri olan sıcak cepheler, bir soğuk hava kütesi üzerinde sıcak ve nemli bir hava kütesinin yükselmesiyle oluşurlar. Eğimleri 1/200 ile 1/300 arasında değişen sıcak cephelerin geçtikleri yerde yağış bırakabilmeleri için sıcak hava kütesinin soğuk hava kütesi üzerinde hızlanarak tırmanması gerekir. Yağışların yaklaşık olarak cephe önünden 500 km kadar ileride başladığı sıcak cephelerde, genellikle yatay gelişimli bulutlar, yağmur çisenti ya da sis gibi meteorolojik anlamda daha kararlı hava olayları da gözlenir.



Soğuk cepheler ise, soğuk bir hava kütesinin ilerlerken önündeki sıcak hava kütesini itererek yukarı kaldırması sonucu oluşur. Eğimleri 1/40-1/200 arasında değişen, yani sıcak cephelere oranla daha dik olan soğuk cephelerde, sıcak hava kütesi daha kolay ve çabuk yükselir. Bu yüzden soğuk cephelerde oluşan yağışların daha şiddetli ve daha fazla olacağını söyleyebiliriz. Doğası gereği soğuk cephelerin, sıcak olanlara oranla daha hızlı ilerlemesi (yer değiştirmesi), hareket doğrultuları üzerinde oluşmuş sıcak bir cepheye yetişerek bir araya gelmelerini de sağlayabilir. Bu da sıcak ve soğuk cephe arasında bulunan sıcak hava kütesinin yükselmesini sağlar. Oklüzyon cephe adını alan bu cephede de tıpkı diğerlerinde olduğu gibi, yağış oluşumu ve rüzgâr uyuşmazlığı ile kendisini gösterir.

Atmosferin ekvator ve kutuplar arasındaki genel dögüsü, cephelerin oluşumunu sağlayan ve bunlara oranla daha büyük ölçekteki hava hareketleri olan siklon ve antisiklonları yani alçak ve yüksek basınçları da içerir. Aynı kap içinde bulunan ve ince bir plakayla birbirinden ayrılan, yoğunlukları farklı iki sıvı sınırında, aradaki plaka çekildiğinde nasıl bir dalgalanma oluşuyorsa; yoğunlukları farklı olan başka bir deyişle içerdikleri nem miktarı ve sıcaklığı birbirinden farklı iki hava kütesinin sınırında da tıpkı bu tür bir dalgalanmanın, yani kabaca alçak ve yüksek basınç merkezlerinin

geçtiği bir yerde, soğuk bir kış mevsimini ılık bir kış mevsimi izleyebildiği gibi; yaz kuraklığı normal bir iklim özelliği olarak kabul edilen bir yerde, bir sonraki yıl nemli ve serin bir yaz mevsimi yaşanabilir. Ya da, yıllık ortalama yağışların fazla olmadığı yarıkurak bir iklim bölgesinde, şiddetli bahar yağışları sonucunda, yıllık ortalama yağış miktarına yakın bir yağış birkaç günde düşebilir. İşte bu yüzden iklim terimi, yukarıda sözü edilen hava anomallerine bağlı olarak kaydedilen ekstremleri ve onları istatistiksel oluşma olasılıklarını da içermelidir. Bu istatistiksel yaklaşım, son yıllarda iklim terimiyle bütünleşmiş ve iklim, "belirli bir alandaki hava koşullarının, atmosferik değişkenlerin varyansları ve ortalama değerleri gibi uzun süreli istatistiklerle karakterize edilen sentezi (bişesimi)" biçiminde tanımlanmaya başlanmıştır. Şüphesiz yeni tanımlarda geçen bişesim terimi, ortalama teriminin içerdiğinden daha fazlasını sunmaktadır.

İklim değişikliğini tanımlama konusunda da iki farklı eğilim bulunmaktadır. Bu yaklaşımlar arasındaki fark, temelde pratik nedenlere dayanmaktadır. İklim değişikliğini tanımlamaya yönelik birinci yaklaşım, çeşitli insan etkinlikleri sonucunda atmosferdeki birikimleri giderek artan sera gazı sınımlarını azaltmaya ve bu gazların doğal sera etkisinde oluşturduğu kuvvetlenmeyi en aza indirmeyi amaçlayan uluslararası girişimlerde yansımaları bulunmaktadır. Örneğin İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nde, "karşılaştırılabilir bir zaman periyodunda gizlenen doğal iklimi değişikliğine ek olarak, doğrudan ya da dolaylı olarak küresel atmosferin bileşimini bozan insan etkinlikleri sonucunda iklimde oluşan bir değişiklik" biçiminde tanımlan-

mıştır. İkinci yaklaşıma göre, iklim değişikliği, "fiziksel nedeni ya da istatistiksel niteliği göz önünde bulundurulmaksızın, aynı alanda farklı periyodlar için hesaplanan uzun süreli iklim istatistikleri arasındaki farklı ve iklimdeki tüm öteki süreksizlik tiplerini kapsayan değişiklikler" biçiminde tanımlanmaktadır. Bu tanım, birçok iklim bilimcinin paylaştığı, konunun daha çok klimatolojik yanını vurgulayan bir yaklaşımı sergilemektedir. Gerçekte bu tanım, ardışık iki iklim normali ya da ardışık iki alt dönem arasındaki farkın sıfır olmadığı tüm durumlarda bir iklim değişikliğinin varlığını kabul etmektedir. Bu yüzden, eğer böyle bir tanım ileride küresel ya da bölgesel bir sözleşmeye temel oluşturacaksa, ana iklim elemanlarının uzun süreli ortalamaları arasındaki farklar için kritik değerlerin ya da istatistiksel anlamlılık düzeylerinin belirlenmesi gerekir.

Yukarıdaki tanımların ve değerlendirmelerin ışığı altında ve daha genel bir yaklaşımla, iklim değişikliği, nedeni ne olursa olsun iklim koşullarındaki büyük ölçekli (küresel) ve önemli yerel etkileri bulunan, uzun süreli ve yavaş gelişen değişiklikler biçiminde tanımlanabilir. İklimdeki değişiklikler, buzul ve buzularası çağlar arasında, dünyanın çeşitli bölgelerinde ortalama sıcaklıklarda oluşan büyük değişiklikler şeklinde ortaya çıktığı gibi, yağış değişimlerini de içermektedir. Bugünkü bilgilerimize göre, Yer'in yaklaşık 4.5 milyar yıllık jeolojik tarih boyunca iklim sisteminde doğal yollarla birçok değişiklik olmuştur. Jeolojik devirlerdeki iklim değişiklikleri, özellikle buzul hareketleri ve deniz seviyesindeki değişimler yoluyla yalnızca dünya coğrafyasını değiştirmekle kalmamış, ekosistemlerde de kalıcı değişiklikler oluşturmuştur.

oluşturduğunu söyleyebiliriz. Hava kütleleri arasındaki bu dengesiz durumun ortaya çıkardığı hava hareketleri, giderek cephele ve genel olarak yağışları oluştururlar. Alçak ve yüksek basınç merkezleri hareket ve sürekliliklerine göre gruplara ayrılırlar. Bunlar arasında alçak enlemlerde veya ekvator yakınlarında yer alan ve buldukları bölgeyi sürekli olarak etkileyen sürekli basınç merkezleri genel atmosfer hareketlerini etkileyen sistemlerdir. Bunlara örnek olarak, Azor ve Pasifik antisiklonları gibi subtropikal yüksek basınç merkezleriyle ekvatorial alçak basınç merkezlerini verebiliriz.

İkinci grubu oluşturan yarı sürekli basınç merkezleri ise kara ve denizlerin eşit olmayan ısınma ve soğumalarına bağlı olarak, atmosferin belirli bölgelerinde gelişen basınç merkezleridir. Tam bir sürekli basınç merkezi gibi davranmayan, ancak uzun süre varlıklarını koruyabilen Sibiry ve Kanada yüksek basınç merkezleri ya da Aleut ve İzlanda alçak basınç merkezleri gibi merkezlerin yer ve şiddetlerinde, yıl içinde az da olsa değişiklikler söz konusudur. Son grubu oluşturan gezici basınç merkezleri ise adından da anlaşılacağı gibi yer değiştiren alçak ve yüksek basınç merkezleridir. Genellikle sürekli ve yarı sürekli



basınç merkezlerinden kopan parçaların oluşturduğu bu tür merkezlerin oluşum alanları ve izledikleri yollar, sürekli ve yarı sürekli merkezlerin etkilerini yitirdiği alanlardır. Buna karşın bu tür merkezlerin hareket yönlerini genel atmosfer döngüsünün belirlediği başka bir deyişle bunların batıdan doğuya doğru yer değiştirdikleri söylenebilir.

Yeryüzünün farklı bölgelerini farklı şekillerde etkileyen, bir anlamda coğrafyaların iklim koşullarını belirleyen çok sayıda basınç merkezi bulunuyor. Bunlar arasında yer alan dört farklı basınç merkezi de ülkemizi etkiler. İzlanda alçak basınç merkeziyle Azor yüksek basınç merkezinin ülkemizi batıdan etkilediğini ve İzlanda alçak basınç merkezinin, Azor yüksek basınç merkezinin kuzeyinde bulunduğunu söyleyebiliriz. Doğuda ise Sibiry yüksek basınç merkezi ile Muson

alçak basınç merkezinin kuzey batı parçası olan Basra alçak basınç merkezi yer alır.

Alçak basınç merkezlerinin genellikle yağışa ve esintili hava koşullarına neden olduğunu söyleyerek bu basınç merkezlerinin coğrafyamızdaki etkilerini kış ve yaz dönemi olarak iki bölümde özetleyebiliriz. Genel olarak kış döneminde yağışlı hava koşullarını, İzlanda alçak basınç merkezi kökenli gezici cephesel alçak basınçlarla, bu merkezin Akdeniz'e inen parçaları oluşturuyor. Bu arada Azor yüksek basınç merkeziyle, Basra alçak basınç merkezinin Ekim ayından itibaren etkisini azalttığını, bazı yıllarda Sibiry yüksek basıncının şiddetlenerek daha etkili olduğunu söyleyebiliriz. Bu şekilde gerçekleşen kış dönemi Haziran ayına kadar devam ediyor. Yaz döneminin başladığı Haziran ayı ile birlikte ülkemizi etkileyen basınç sistemlerinde de değişiklikler gözleniyor.

Ekvatorun geçtiği varsayılan iklim kuşağının kuzeye doğru kayması nedeniyle kış aylarında daha aşağıda bulunan kutupsal cephenin daha yüksek enlemlere çekilmesi sonucu yaz döneminde daha sıcak ve kurak basınç sistemleri kendilerini hissettirmeye başlıyor. Kutupsal cephenin bu hareketi ise yağışsız hava koşullarını temsil eden Azor yüksek basınç merkezinin kuzey Avrupa üzerinden ülkemize ulaşmasını sağlıyor. Basra alçak basınç merkezi ise daha güneyde, yani Hindistan ve Pakistan'da yağışlarla nemini bırakıp, kuru ve sıcak bir hava özelliğinde coğrafyamızda etkisini gösteren bir diğer basınç merkezini oluşturuyor.

Bu arada Azor yüksek basınç merkeziyle, Basra alçak basınç merkezinin Ekim ayından itibaren etkisini azalttığını, bazı yıllarda Sibiry yüksek basıncının şiddetlenerek daha etkili olduğunu söyleyebiliriz. Bu şekilde gerçekleşen kış dönemi Haziran ayına kadar devam ediyor. Yaz döneminin başladığı Haziran ayı ile birlikte ülkemizi etkileyen basınç sistemlerinde de değişiklikler gözleniyor.

Hava Tahmini

"Eğer 1815 haziranının onyedisini onsekizine bağlayan gece yağmur yağmamış olsaydı, Avrupa'nın geleceği şimdikinden çok farklı olacaktı. Birkaç yağmur damlası Napoleon'u boyun eymeye zorladı. Tanrı, Waterloo'nun, Austerlitz'in sonu olması için bir parça yağmuru görevlendirdi. Ve mevsimsiz olarak gökyüzünde beliren bir bulut, pek çok şeyin değişmesi için yeterli oldu..." Victor Hugo'nun Sefiller romanında Waterloo Savaşı'nı betimlerken kullandığı bu sözler bir parça abartılı olsa da, bazı at-

Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü

Ülkemizde meteorolojik anlamda yapılan ilk gözlemler 1837-1838 yıllarında İstanbul'da bugünkü Bebek semtinin bulunduğu bölgede, Amerikalı misyonerler tarafından yapılan ve sadece hava sıcaklığının ölçüldüğü gözlemlerdir. Hava sıcaklığı dışında diğer iklim elemanlarında gözlemlendiği ilk rasathane ise 1867 yılında Rasathane-i Amire adıyla yine İstanbul'da kurulan rasathanedir. Avrupadaki çeşitli istasyonlarla ölçüm alışverişinin de yapıldığı Rasathane-i Amire'nin dışında, bu tür ölçümlerin ve değerlendirmelerin daha sağlıklı yürütülebilmesi için 1876 yılında onbeş büyük ilde daha istasyonlar açılmıştı. Avrupa'nın yanı sıra Hindistan'da bulunan bazı istasyonlarla da bu tarihlere ölçüm alışverişine başlanan bu istasyonlardan sadece Kandilli Rasathanesi günümüze kadar ulaşabilmiştir. 1915 yılında merkezi İstanbul'da bulunan 40'a yakın sayıda askeri amaçlı istasyon Almanlar tarafından kurulmuştu. Kuvvayi Havaiye Müfettişliği Rasat-ı Havaiye Müdürlüğü adıyla kurulan bu meteoroloji istasyonları ağı, Birinci Dünya Savaşı sonrasında maddi yetersizlikler nedeniyle ölçümlere devam edememişti.

Bugünkü örgütün çekirdeğini oluşturan çalışma ise 1925 yılında, o zamanki Tanım ve Savun-

ma Bakanlığı'na bağlı olarak, eldeki istasyonların onarımı ve yeni ölçüm istasyonlarının kurulması şeklinde yürütülmüştü. 1937 yılında, o güne kadar çeşitli devlet kurumlarına bağlı olarak çalışmalarını sürdüren istasyonlar birleştirilerek Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü kurulmuştur.

Bugün her ildeki istasyonları ve bu istasyonlarda çalışan dört bine yakın personeliyle, ülkemizdeki meteorolojik hizmetleri yürütülmesi görevini yürüten Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, tarımdan inşaata, ulaşımdan turizme kadar pek çok dalda yürütülen çalışmalara destek veriyor.

Özellikle hava tahminleri konusunda çağdaş ölçülerde bir teknolojiye sahip olan Genel Müdürlük, Dünya Meteoroloji Teşkilatı (WMO), Avrupa Orta Vade Tahmin Merkezi (ECMWF), Avrupa Meteoroloji Uydular İşletme Teşkilatı (EUMETSAT) ve Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı (ICAO) gibi uluslararası örgütlere olan üyeliğini de sürdürüyor. Ayrıca Genel Müdürlüğün teknik elemanı ihtiyacına karşılık amacıyla 1962 yılında parasız yatılı olarak eğitime başlayan ve daha sonra Anadolu Meslek Lisanesine dönüştürülen okulunun, bugüne kadar verdiği binbeşyüze yakın mezunun üçte ikisi, Genel Müdürlüğün merkez ve taşra birimlerinde görev yapıyor.

mosfer olaylarının günlük yaşamda ne derece etkili olduğuna küçük bir örnek oluşturuyor. Meteoroloji biliminin; atmosferin yapısına, hava hareketlerinin ve türlerinin oluşumuna ya da doğasına yönelik çalışmaları sayesinde, günlük yaşamı etkileyebilecek birçok hava olayı hakkında önceden bir fikir sahibi olabiliyoruz.

Bugün meteorolojinin en önemli çalışma alanlarından birini oluşturan hava tahminleri, Dünya üzerine birbiriyle bilgisayar ağı yoluyla ilişkili on bini aşkın meteoroloji istasyonundan toplanan verilerle yapılıyor. Hava tahminlerinde esas olarak yerde ve yüksek atmosferde gözlenen; nem, sıcaklık, basınç ve rüzgâr şiddeti ve yönü gibi meteorolojik ölçümler dikkate alınıyor. Yerde yapılan gözlemler, karalarda ve denizlerde çeşitli zaman aralıklarında (yarım, üç ve altı saat aralarla ya da klimatolojik gözlemlerde olduğu gibi günde üç kez), yüzeyden iki metre yükseklikteki platformlarda gerçekleştiriliyor. Yüksek atmosfer gözlemleri ise atmosferin yüksek düzeylerinde, yaklaşık yirmi kilometre yüksekliğe, yani stratosferin alt tabakalarına kadar olan bölgede ve farklı seviyelerde yapılan gözlemlerden oluşuyor. Balon, uçak ve uydu aracılığıyla yapılan yüksek atmosfer gözlemleri altı saatlik aralıklarla yapılıyor. Yapılan bu gözlemlerin ardından, elde edilen ölçümler kullanılarak troposferin farklı seviyelerindeki meteorolojik durumu, başka bir deyişle basınç, sıcaklık, nem, rüzgâr şiddeti ve yönünü gösteren yani, hava tahmini çalışmalarının ilk basamağını oluşturan haritalar hazırlanıyor.

Bunlardan biri olan, yerde yapılan ölçümlerin kullanılarak hazırlandığı eşbasınç haritaları, yüksek ve alçak basınç merkezlerinin güncel konumlarının ve hareket yönlerinin belirlenmesini sağlıyor. Bu haritalar üzerine işlenen basınç değişimi ve sıcaklık değerleri ile rüzgâr yönü gibi bilgilerle, sıcak ve soğuk cephelemlerle oklüzyonlar da belirleniyor. Tahmin çalışmalarında, yüksek atmosfer gözlemleriyle hazırlanan haritalar da kullanılıyor. Yerden başlayan ve atmosfer basıncı değerlerinin 850 hPa, 700 hPa, 500 hPa, 300 hPa, 200 hPa ve 100hPa (1000hPa=1000mb=deniz seviyesinde atmosfer basıncı) olarak ölçüldüğü noktaların birleştirilmesiyle oluşturulan kontur haritalarıdır. Ayrıca tropopoz'un geçtiği yüksekliklere ilişkin haritalarla, belli basınç aralıklarını (örneğin 1000-



Tahmin merkezlerine her yarım saatte bir gönderilen uydu fotoğraflarının birleştirilmesiyle hareketli görüntüler elde edilebiliyor. Bu da hava kütlelerinin hareketlerini daha açık bir şekilde ortaya koyuyor.

500 hPa gibi) gösteren kalınlık haritalarının da değerlendirilmeye alınmasıyla, hava kütlelerinin belirli bir zaman dilimi sonunda, belirli bir coğrafya için nasıl bir durum ortaya koyacakları öngörülüyor. Bu haritaların, bulut kütlelerinin hareketlerini gösteren uydu fotoğraflarıyla desteklenmesiyle de atmosferin durumu daha sağlıklı bir şekilde belirlenmiş oluyor. Uydu fotoğrafları ise tahmin merkezlerine her yarım saatte bir fotoğraf gönderen kutupsal yörüngede birbirine zıt yönlerde dönen iki uydu dışında, ekvator dairesi üzerinde 36 000 km yükseklikteki sabit uydulardan sağlanıyor. Ayrıca tahminler sırasında, üzerinde çalışılan bölgenin coğrafi durumunun da dikkate alındığını söylemekte yarar var.

Washington, Melbourne ve Moskova'da bulunan bu üç merkezde toplanan verilerle tüm dünyadaki meteorolojik

durumu belirlenirken, verileri sağlayan binlerce istasyon arasında da bilgi alışverişi gerçekleştiriliyor. Tüm dünyadaki meteoroloji istasyonlarının birbiri ile rahatlıkla anlaşabilmelerini sağlayan belli kodlar ve basit bir İngilizce sayesinde, yazılı herhangi bir dil kullanılarak anlatıldığında sayfalarca sürecektir atmosferik durumlar, birkaç paragrafta rahatlıkla anlatılabilecek bir yöntemle sağlanıyor. Ülkemizdeki 93 istasyondan 47'si dünya ölçeğindeki bu uluslararası bilgi alışverişine katıldığını, bunun yanı sıra, Avrupa Orta Vade Tahmin Merkezi (ECMWF) adıyla bilinen merkez sayesinde de 17 Avrupa ülkesi arasında da benzer bir bilgi alışverişini sürdürdüğünü söyleyebiliriz.

Hava tahminlerinin, çalışma alanlarından sadece birini oluşturduğu meteoroloji, atmosferin yapısını ve davranışına inceleyen bir bilim dalı olarak kendini gösteriyor. Meteorolojinin malzemesi olan atmosferin, yerküredeki her tür etkinlikle ilişkili olduğu göz önüne alınırsa, bu bilim dalının ne kadar önemli olduğu daha kolay anlaşılabilir.

Bu yazının hazırlanması sırasında yardımlarından dolayı Mehmet Yarıcan'a teşekkür ederiz.

Murat Dirican

Konu Danışmanı: Murat Türkeş
Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü

Edvard, J., Turbuck, F.K., *Earth Science*, Macmillan Publishing Company, New York, 1990.
Ketin, L., *Genel Jeoloji*, İÜ. Yayınları, İstanbul, 1983.
Erinç, S., *Klimatoloji ve Meteoroloji*, İÜ. Yayınları, 1969.
Türkeş, M., *Türkiyede Karak Bölge ve Önemli Karak Yıllar*, İTÜ Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enst., Doktora Tezi, İstanbul, 1980.

