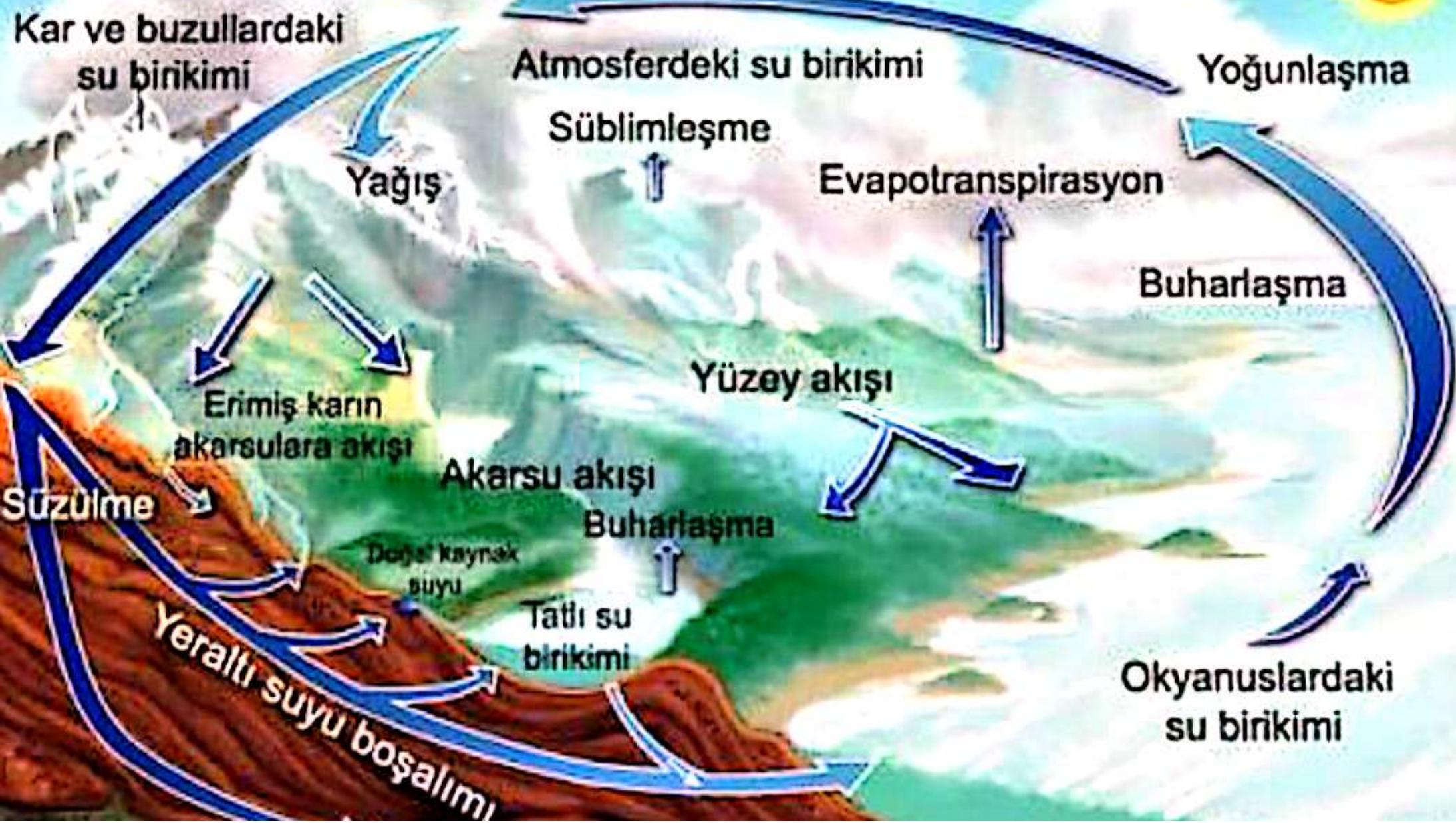


Su Döngüsü



Yeryüzündeki sular, sürekli bir döngü içindedir. Bu döngü atmosfer sayesinde gerçekleşir. Atmosferdeki oranı yere ve zamana göre değişen su buharının kaynağı yeryüzündeki sularıdır. Buharlaşmayla atmosfere geçen su buharı, sis ve bulutları oluşturur, yağış olarak yeryüzüne düşerek yeryüzündeki suları besler. Bu olay, su döngüsü olarak adlandırılır. Su döngüsüyle ilgili olaylar üç grupta incelenir: Nem, sis ve bulut, yağış.

Nem

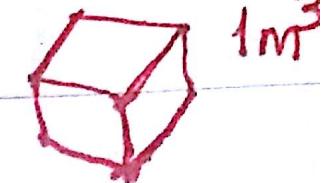
Atmosferdeki miktarı yere ve zamana göre en çok değişen gazlardan biri su buharıdır. Atmosferdeki su buharı **nem** olarak adlandırılır. Su buharının atmosfere geçmesi daha çok buharlaşmayla geçerleşir (Fotoğraf 4.8). Yeryüzündeki suların buharlaşması sıcaklık hava hareketleri, su kaynakları ve havadaki nem oranına bağlıdır. Sıcaklığın ve su kaynaklarının fazla olması, havanın yükselmesi ya da yatay yönde hareket etmesi buharlaşmayı artıran etmenlerdir. Havadaki nem oranının az olması da buharlaşmayı artırır. Buharlaşmanın fazla olması, havadaki nemin artmasına neden olur.

- Buharlaşma neye bağlıdır? **Sıcaklık, hava hareketleri (yatay- dirkər)**
- Buharlaşmayı artıran faktörler nelerdir? **su kaynakları, nem oranı**

- Su döngüsü nasıl gerçekleşir?
- Atmosferdeki su buharının (nemin) kaynağı nedir?
- Yerdeki sular nasıl Atmosfere karışır?
- Nem havada kendini nasıl gösterir?

Nem'in Gesitleri

Mutlak nem, Maksimum nem, Bağlı nem.



MUTLAK NEM

1m^3 havada var olan nem miktarıdır. $10\text{g}/\text{m}^3$

10°C sıcaklığta mutlak nem $9,42\text{ g}/\text{m}^3$ tür.

MAKSIMUM NEM

1m^3 havanın alabileceği en fazla nem miktarıdır. Sıcaklık arttıkça nem artar.

BAĞIL (NİSİİ) NEM

1m^3 havanın neme dayma oranıdır. $B.N = \frac{\text{Mut.N}}{\text{Maks.N}} \times 100$

Nem mutlak, maksimum ve bağlı nem olmak üzere üç şekilde ifade edilir.

Mutlak nem, bir metreküp havada bulunan nem miktarıdır: g/m^3 olarak ifade edilir. Havadaki nem miktarı higrometre adı verilen aletle ölçülür.

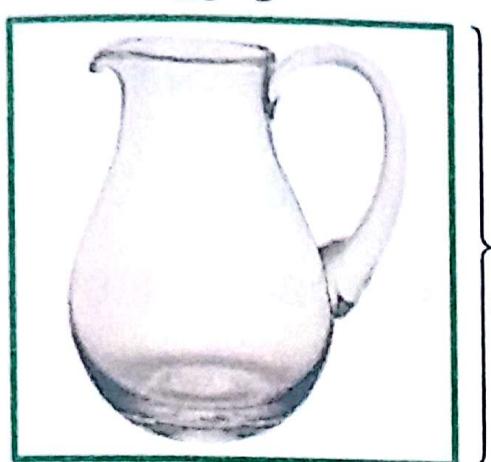
nem ölçen alet

Maksimum nem, bir metreküp havanın alabileceği en fazla nem miktarıdır. Maksimum nem, sıcaklığına göre değişir. Sıcaklık arttıkça havadaki gaz molekülleri seyrekleştiği için havanın neme doyması için daha çok neme ihtiyaç olur (Şekil 4.14). Diğer bir deyimle sıcaklık arttıkça havanın maksimum nemini artırır. Hava maksimum düzeyde nem içeriyorsa hava neme doymuş olur. Bu nedenle maksimum neme doyuran nem de denir.

Bağlı nem, havanın neme doyma oranıdır. Diğer bir deyimle mutlak nemin maksimum neme oranıdır. Bağlı nem şu formülle ifade edilir:

$$\text{Bağlı nem} = (\text{Mutlak nem}/\text{Maksimum nem}) \times 100$$

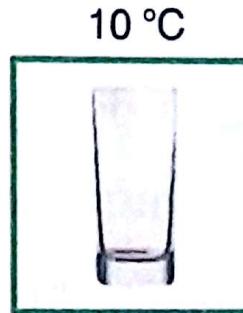
Bağlı nem, mutlak neme ve sıcaklığına göre değişir. Sıcaklığın düşmesi bağlı nemini artırmaktadır.



20 °C

Maksimum
nem 17 gr.

→
Hava
soğursa



10 °C

Maksimum
nem 9 gr.

Sıcaklık	En fazla taşıyabileceği nem (gr/m^3)
-20	1,06
-10	2,35
0	4,85
10	9,42
20	17,32
30	30,40
40	50,09

Yandaki tabloda belli sıcaklıklarda havanın taşıyabileceği en fazla nem miktarları verilmiştir. Tabloya göre sıcaklıkla maksimum nem arasında doğru orantı olduğu görülmektedir. Ayrıca tablodaki en yüksek ve en düşük değerleri incelersek yeryüzünde maksimum nemin en fazla çöllerde, en az ise kutuplarda olduğu sonucuna ulaşabiliyoruz.

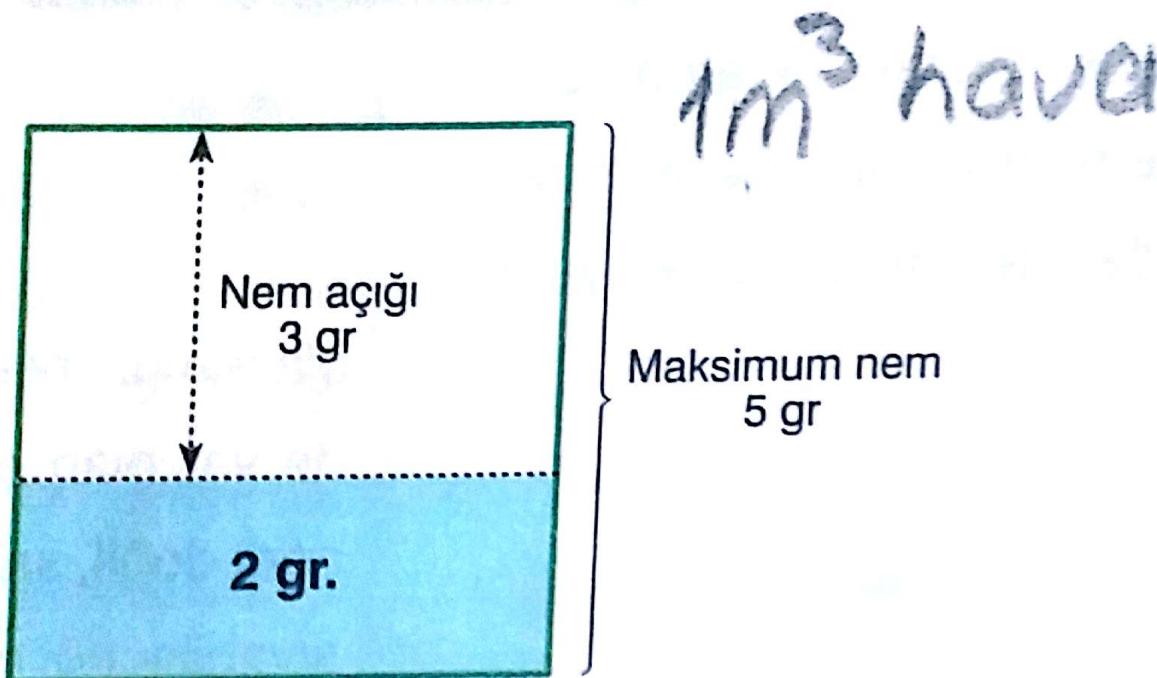
0°C

Maksimum
nem 5 gr

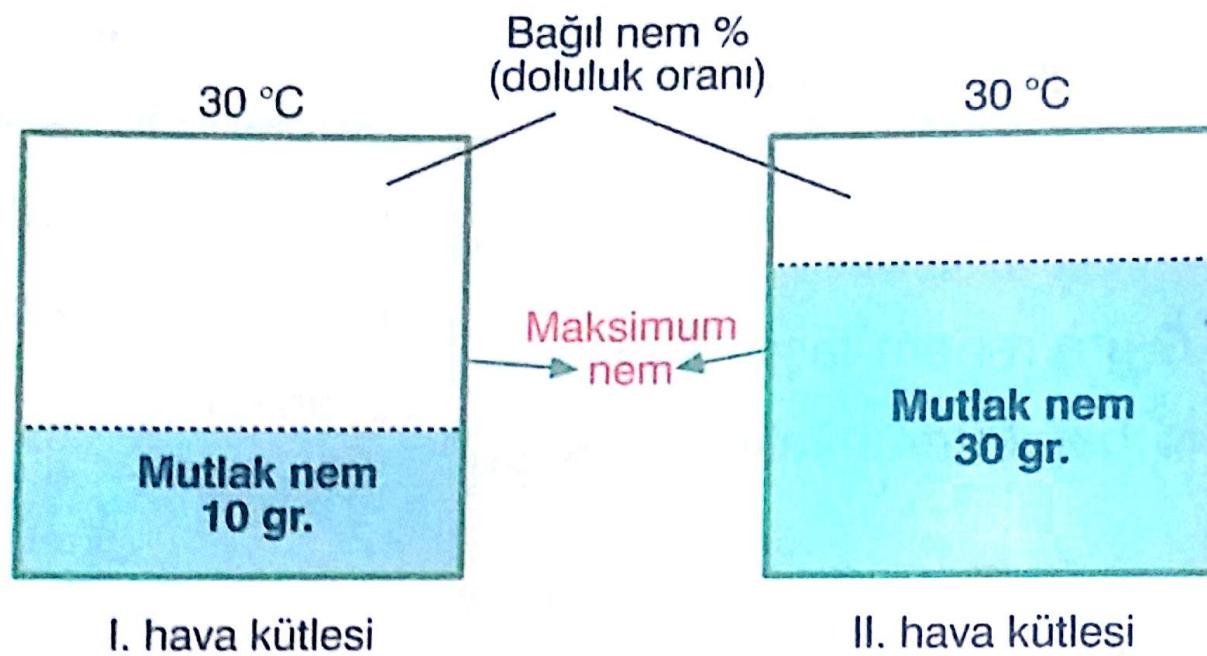
Nem açığı

ols 60

(Bağıl nem)



Mutlak nem, maksimum neme erişince hava nem bakımından doyma noktasına ulaşır. Havanın nem açığı kapanır. Sıcaklık azaldıkça havanın nem bulundurma kapasitesi yani maksimum nem azalır, bağıl nem artar, hava doyma noktasına ulaşır yani bağıl nem % 100 olur ve yağış oluşur.



Buna göre:

Maksimum nemleri eşit (sıcaklıklar eşit olduğu için)

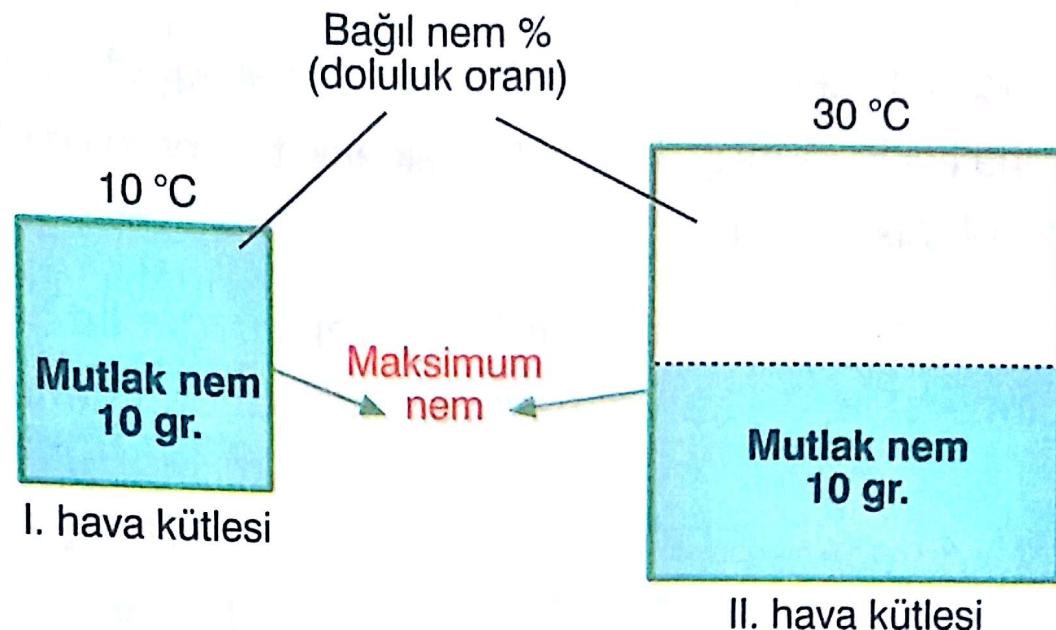
Bağıl nemi en fazla olan II, en az olan I (mutlak nemleri farklı)

Yağış ihtimali en fazla olan II, en az olan I (mutlak nemleri farklı)

Nem açığı en fazla, en fazla olan I, en az olan II (mutlak nemleri farklı)

Buharlaşma şiddeti en fazla olan I, en az olan II (nem açıkları farklı)

...şeride deolaşırılsın.



Buna göre:

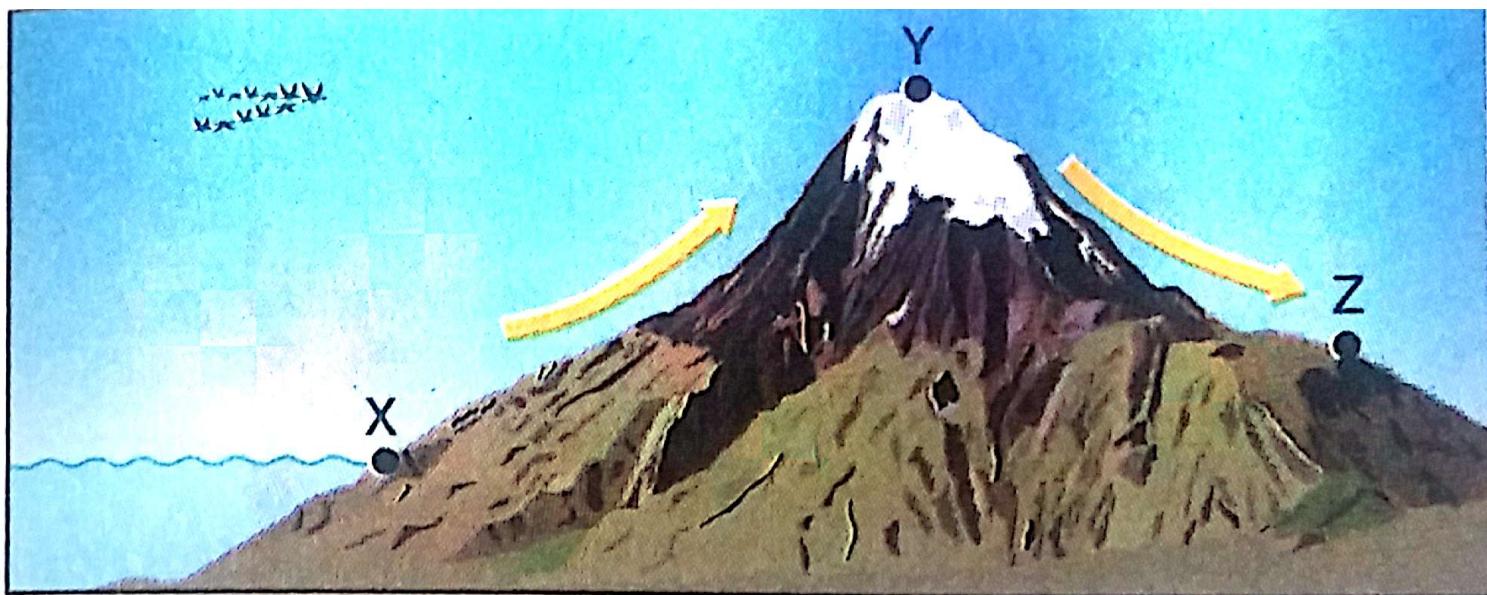
Maksimum nemi en fazla olan II, en az olan I (sıcaklıkla doğru orantılı)

Bağıl nemi en fazla olan I, en az olan II (sıcaklıkla ters orantılı)

Yağış ihtimali en fazla olan I, en az olan II (sıcaklıkla ters orantılı)

Nem açığı en fazla, en fazla olan II, en az olan I (bağıl nemleri farklı)

Buharlaşma şiddeti en fazla olan II, en az olan I (sıcaklıklarını ve nem açıklarını farklı)



X'den Y'ye doğru

Mutlak nem azalır
Maksimum nem azalır
Bağıl nem artar
Havanın nem açığı azalır
Havanın nem taşıma kapasitesi azalar

Y'den Z'ye doğru

Mutlak nem artar
Maksimum nem artar
Bağıl nem azalır
Havanın nem açığı artar
Havanın nem taşıma kapasitesi artar

Sis bir yoğunlaşma ürünüdür. Su buharının gözle görünür olması demektir. Nemin yoğunması sıcaklığın düşmesine bağlıdır. Sıcaklığın ani düşüşü yerlerde sis olusur. Yerde, dağ yamaçında, havada

Bulut oluşumu sis oluşumuna benzer. Aradaki tek fark, bulutların yükseklerde yoğunlaşmasıdır. Yükselen hava kütleleri her 100 metrede $0,5^{\circ}\text{C}$ soğuduğu için belirli bir yükseklikten sonra dorma noktasına ulaşarak bulut oluşturur. Bulutların oluşmaya başladığı yüksekliğe yoğunlaşma seviyesi denir.

Sis ve Bulut Sis nasıl olusur?

Havadaki nemin yoğunması sonucunda sis ve bulut oluşmaktadır. Yeryüzüyle temas hâlinde olan havanın yoğunması sonucunda sis oluşmaktadır (*Fotoğraf 4.9*). Sis oluşması havanın soğumasına bağlıdır. Sıcak havanın soğuk bir yüzeye gelmesi sis oluşturabileceğ gibi soğuk havanın sıcak bir yüzeye gelmesi de sislere neden olmaktadır. Yamaç boyunca yükselen havanın soğuması yamaç sislerini meydana getirir. Sis oluşumu havanın soğumasıyla gerçekleştiği için yıl içinde daha çok kış döneminde meydana gelir. Gün içindeyse daha çok sabaha doğru oluşur.

Sis olusması için; havanın soğuması gerekin
Sislerin bulutlardan farkı nedir?



Bulutlar, şekillerine ve yüksekliklerine göre gruplandırılmaktadır. Yüksekliklerine göre bulutlar alçak, orta yükseklikte ve yüksek bulutlar şeklinde sınıflandırılır. Yüksek bulutlara 6000 metreye kadar olan kesimde rastlanır. Bu yükseklikte **sirüs** (*Fotoğraf 4.10*) adı verilen ince, tüy gibi bulutlar görülür. Orta yükseklikteki bulutlar, 2000 ile 6000 metre arasında oluşur. Bu kesimdeki bulutlar, **altokümülü** ve **altostratüs** bulutları olarak adlandırılır. 2000 metreye kadar olan kesimdeki bulutların başlıcaları **kümülü**, **stratüs** ve **nimbüstür**. Nimbüsler (*4.12.Fotoğraf*), gökyüzünü kapatan koyu renkli bulutlardır. Uzun süreli yağışlara neden olur. Kümülüslər (*Fotoğraf 4.11*), yükseliçi hava hareketleri sonucu oluşan, altı düz ve kümeler şeklindeki bulutlardır. Stratüs bulutları ise genellikle gri renkte, düzgün görünümə sahip bulutlardır. Çiseleme şeklinde yağış bırakır.

Yoguşma Ürünleri

Yoguşma ürünlerini sınıflandıralım.

①

Gökyüzünde Yoğunlaşanlar

- Bulutlar (0°C nin üzerinde)
- Yağmurlar (0°C nin üzerinde)
- Kar (0°C nin altında)
- Dolu (0°C nin altında)

②

Yerde Yoğunlaşanlar

- Sis (0°C nin üzerinde)
- Giy (0°C nin üzerinde)
- Kirağı (0°C nin altında)
- Kırç (0°C nin altında)

Yağış **Plüvyometre** ile ölçülür. **mm** ile ifade edilir.
Günlük yağış m^2 ye kg olarak ifade edilir.

Oluşumlarına Göre Yağış Biçimleri

Yağışlar oluşum şekillerine göre yamaç, konveksiyonel ve cephe olmak üzere üç gruba ayrılmaktadır.

1. Yamaç Yağışı (Orografik Yağış)

Bir yamaç boyunca yükselen havanın oluşturduğu yağış şeklidir (*Şekil 4.15*). Yükselirken her 100 metrede $0,5^{\circ}\text{C}$ soğuyan hava kütlesi, belirli bir yükseklikten sonra döymə noktasını aşarak yağış bırakır. Dağların kıyıya paralel uzandığı yerlerde bu tür yağışlar yaygındır.

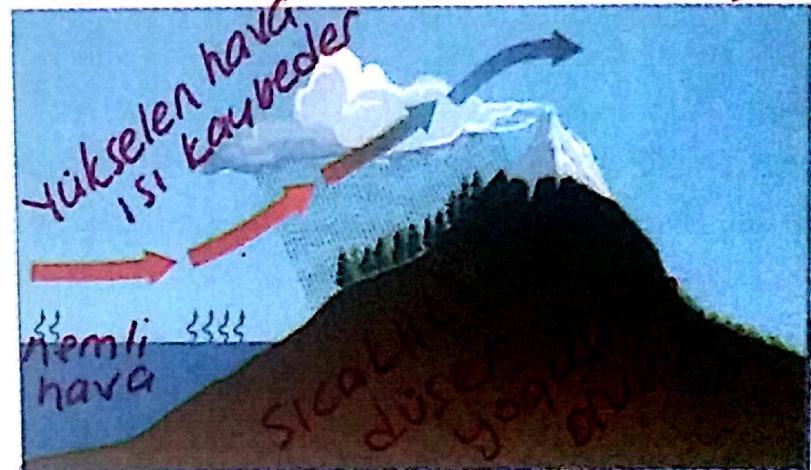
Nerelerde?

2. Konveksiyonel Yağış (Yükselim Yağışı)

Isınarak yükselen havanın oluşturduğu yağış şeklidir. Isınarak hafifleyip yükselen hava kütlesi, yükseldikçe soğur ve belirli bir yükseklikten sonra döymə noktasını aşarak yağış bırakır (*Şekil 4.16*). Ekvatoral bölgede yıl boyunca bu tür yağışlar görülür. Karaların iç kesimlerinde ise bu tür yağışlara ilkbahar ve yaz döneminde rastlanır.

Nerelerde?

İlkemizde nerelerde görülür?



Şekil 4.15
Yamaç yağışı



Şekil 4.16

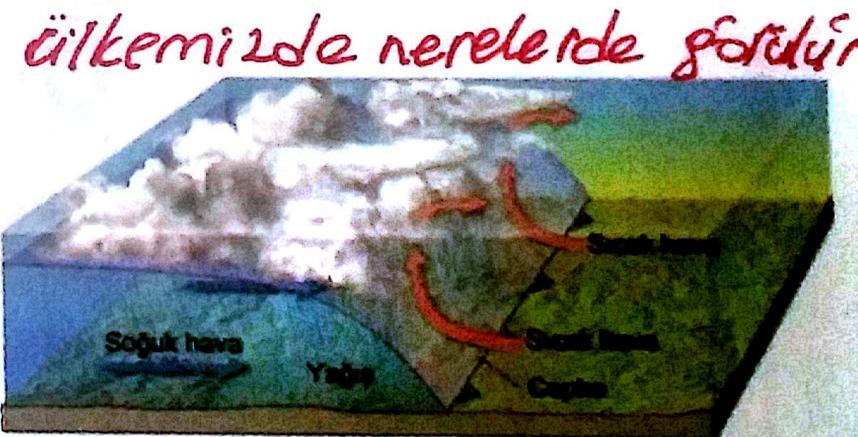
3. Cephe Yağışı (Depresyon Yağışı)

nerelerde?

Farklı sıcaklıklı hava kütlelerinin karşılaşma alanlarında görülen yağıştır (Şekil 4.17). Sıcak ve soğuk havanın karşılaştığı yerde bu her iki havayı birbirinden ayıran sınıra **cephe** (depresyon) denir. Sıcak havanın yoğunluğu az olduğundan cephe boyunca soğuk havanın üzerine doğru yükselir. Sıcak havanın yükselmesine ve soğuk havaya temas etmesine bağlı olarak sıcaklığı düşer. Bunun sonucunda yağış bırakır. Bu tür yağışlara daha çok tropikal ve kutupsal kökenli hava kütlelerinin karşılaştığı orta kuşakta rastlanır.

- Türkiye'de kış aylarında görülen yağışların çoğu cephesel kökenlidir.
- Akdeniz iklim bölgesinde sık görülür.

Şekil 4.16
Konveksiyonel yağış



Şekil 4.17
Cephe yağışı

Yağış Rejimleri

Yeryüzünde belirli dönemlerde yağış alan yerler bulunduğu gibi yıl boyunca yağış alan yerler de bulunmaktadır. Yağışın yıl içindeki dağılışına yağış rejimi denir. Yeryüzü, yağış rejimi bakımından düzenli ve düzensiz olmak üzere iki ana gruba ayrılır. Örneğin yıl içindeki yağışın büyük bir kısmını kış mevsiminde alan, yazların ise kurak geçtiği Akdeniz ikliminde yağış rejimi düzensizdir. Buna karşılık yıl boyunca yağış alan ekvatoral ve okyanusal iklim bölgelerinin yağış rejimleri düzenlidir.

Yeryüzünde Yağış Dağılışı

Yeryüzü basınç değerleri, denize göre konumu ve yer şekilleri bakımından birbirinden farklı özelliklere sahip bölgelerden oluşmaktadır. Bu durum, yağış miktarı bakımından farklı alanların oluşmasına neden olmuştur (*Harita 4.5*). Buna göre yeryüzünü en fazla, en az ve orta derecede yağış alan bölgeler olmak üzere üç gruba ayıralım.

Yeryüzünün en fazla yağış alan yerleri ekvatorial bölge, muson bölgesi ve orta kuşak karalarının batısıdır. *En fazla yağış alan yerler nelerdir?*

Yeryüzünün en az yağış alan yerleri ise kutuplar, çöller ve etrafi yüksek dağlarla çevrili bölgelerdir.

Yeryüzünün en fazla yağış alan yerleri ekvatorial bölge, muson bölgesi ve orta kuşak karalarının batısıdır. En fazla yağış alan yerler neredelerdir?

Yeryüzünün en az yağış alan yerleri ise kutuplar, çöller ve etrafi yüksek dağlarla çevrili bölgelerdir.

