

# DÜNYA TATLI SU REZERVLERİNİN COĞRAFI DAĞILIMI

## Geographical distribution of Freshwater Supplies on the Earth

(\*) Dr. Sefa SEKİN

### ÖZET

510 Milyon km<sup>2</sup> yüzölçüme sahip dünyanın 2/3'sini sular, 1/3'ini karalar kaplar. 361 milyon km<sup>2</sup> alan kaplayan suların % 2.5'i tatlı sulardan oluşmaktadır. Geri kalan % 97.5'i tatlı olmayan sulardır. Tatlı suların da tamamı her an kullanıma hazır bulunmuyor. Bunun da 2/3'si kutuplarda ve yüksek dağlık alanlarda buz halinde kilitlidir. Dünya nüfusunun hızla artmasına paralel olarak tatlı su ihtiyacı da her yıl 12.500 km<sup>3</sup> artmaktadır. Oysa tatlı su alanları çevre kirlenmesi vb. nedenlerle sürekli daralmaktadır. O halde bugün için tatlı su kaynaklarının coğrafi dağılımı nasıldır?

### ABSTRACT

The earth covers an are of 510 million square kilometer. The continents accupy 71 % (149 million square kilometer), and oceans accupy 29 % (361 million square kilometer).

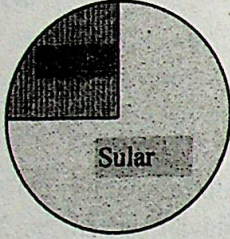
Liquid water on Earth's surface evaporates to become water vapor in the atmosphere. That vapor then condensed and precipitates back on to the several parts of the earth's surface. This precipitated water then runs off into storage areas.

97.5 % of the water is in storage in oceans, seas and lakes. The only 2.5 % is freshwater. Two-thirds of this freshwater is locked up as glacial ice on mountains and in poles. Increasing the world population causes to increase the need of fresh water by about 12.500 km<sup>3</sup> in a year. However, the freshwater sources decreasing as a result of environmental pollution.

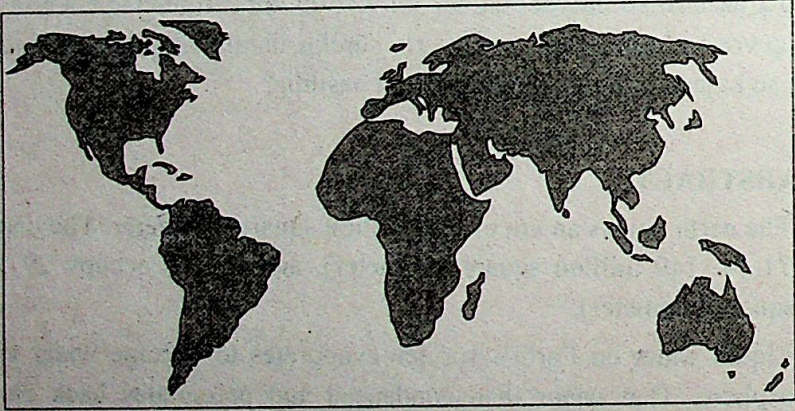
\* Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Coğrafya Eğitimi Bölümü'nde Öğretim Görevlisi'dir.

The climatic zones should be studied in order to determine the distribution of the freshwater supplies on the earth.

Dünya 510 milyon km<sup>2</sup> yüzölçümüne sahiptir. Bu alanın 361 milyon km<sup>2</sup> si sularla kaplıdır. Toplam yüzölçümün 2/3'sini sular oluşturur. Geri kalan 149 milyon km<sup>2</sup> lik saha karaların kapladığı alandır. Bu da toplam yüzölçümün 1/3'ini ifade eder.



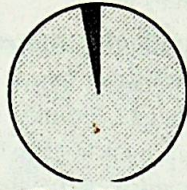
Dünya Yüzölçümü (510 milyon km<sup>2</sup>)



Harita 1., Dünyada Karaların ve Suların Dağılımı

Sularla kaplı sahaların % 97.5'ini tatlı olmayan su kütleleri oluşturur. Okyanuslar, denizler ve göller gibi. Geri kalan % 2.5'lik saha tatlı sulardan oluşur (Şekil 1). Tatlı su yeryüzündeki canlı hayatın devamı için çok önemli bir kaynaktır. Çünkü susuz hayat düşünülemez. O halde tatlı suların toplam alanı ne kadardır?

## Tatlı Sular



Tatlı Olmayan  
Sular

Şekil 1., Dünya Sularının Oranı

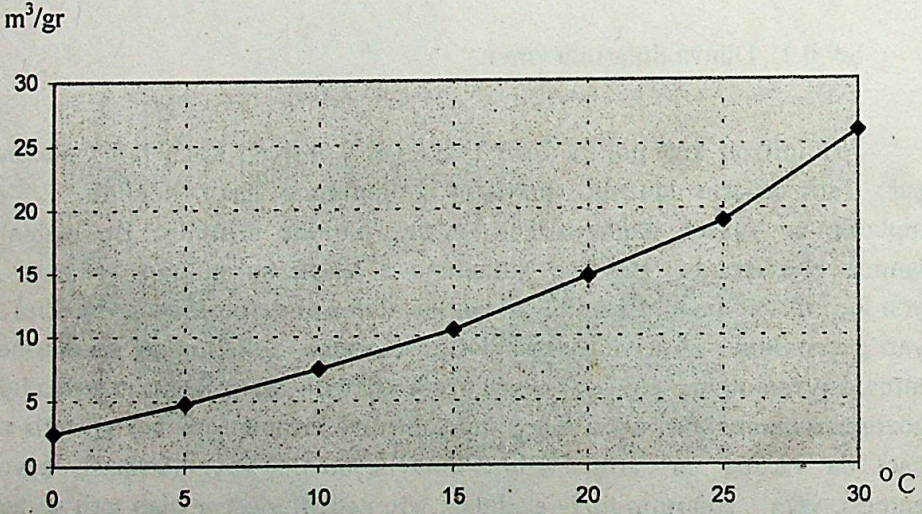
361 milyon  $\text{km}^2$  nin % 2.5'i (yaklaşık 9 milyon  $\text{km}^2$ ) tatlı sulardan oluşur. Tatlı suların tamamı canlıların kullanımına hazır değildir.  $2/3$ 'si Kutuplarda ve yüksek dağlarda kar ve buz halinde kilitlidir. Bu nedenle kullanıma elverişsizdir. Böylece kullanıma elverişli su miktarı yaklaşık 3 milyon  $\text{km}^2$  lik bir alandır. İşte bu su canlılar için son derece önemlidir. Zira 5 milyarı geçen dünya nüfusunun (insanların) içmesine, kullanımına, sanayisine, tarımına, hayvancılığına paylaşılması gerekmektedir. Su miktarının artmadığı da gözönüne alınmalıdır. Oysa dünya nüfusu hızla artmakta ve her yıl tatlı su ihtiyacı da 12.500.  $\text{m}^3$  artmaktadır. Sanayileşmenin yaygınlaşması, çevre kirlenmesi, yeraltı sularının hızla azalması, vb. nedenlerle var olan tatlı su her geçen yıl daha da önem kazanmaktadır. O halde 21. yy.da var olan tatlı su rezervleri ihtiyacı karşılayabilecek midir? Bu soruya bugünden evet demek pek mümkün görünmemektedir.

Su kimyada iki hidrojenle bir oksijenin birleşmesiyle oluşan  $\text{H}_2\text{O}$  şeklinde formülüne edilen bir bileşiktir. Kimyasal özellikleri bilinmesine karşın, bugün laboratuvarında su elde etmek ekonomik değildir. Yanıcı bir gaz olan hidrojenle, yakıcı bir gaz olan oksijen laboratuvarında birleştirilmek istenildiğinde büyük masraflarla su elde edilebilmektedir. Laboratuvarında bol miktarda ve ekonomik olarak elde edilemeyen ve tabiatta doğal olarak bulunan tatlı su, daha da önem kazanmaktadır. Canlı hayatın devamı için gereken tatlı su kaynakları öncelikle çevre kirlenmesine karşı hassasiyet derecesinde korunmalıdır. Zira bugün laboratuvarında gürül gürül, bol su elde edemediğimize ve canlı hayatın devamı için tatlı sudan vazgeçilemeyeceğine göre, bütün

insanlık elbirliğiyle varolan tatlı suyu korumalı ve ihtiyaç nisbetinde kullanılmalıdır.

Su tabiatta üç halde katı, sıvı ve gaz halinde bulunur. Katı haline buz (kar) denir. Sıvı haline su, gaz haline de su buharı denir.

**Su her derecede buharlaşır. Bu nedenle atmosferde daima bir miktar nem bulunur. Sıcaklık arttıkça buharlaşma oranı da artar. Böylece atmosfere daha fazla su karışır. Atmosferde gaz halinde bulunan suya nem veya su buharı denilir. Sıcaklık arttıkça havanın hacmi genişler, bünyesine nem alma oranı artar. Herhangi bir sıcaklıktaki havanın bünyesine alabileceği nem oranı sonsuz değildir. Belli sıcaklıktaki hava, bünyesine belli miktarda nem alabilir. Buna maximum nem ya da doyuran nem denir (Şekil 2).**



Şekil 2., Doyuran Nem ve Sıcaklık İlişkisi

Sözgelimi  $30^{\circ}C$  sıcaklıktaki bir hava bünyesine maximum 26 gr. nem alabilir. Buna doyma noktası denir. Hava neme doyduğunda fazlasını bırakır. Böylece yağış oluşur. Yağış havadaki nemin doyma noktasına ulaşması sonucunda yoğunlaşarak katı ya da sıvı halde geri yeryüzüne inmesidir.

Su yeryüzü ile atmosfer arasında sürekli bu şekilde katı, sıvı ve gaz haline dönüşerek dolaşır. Buna **hidrolojik döngü** denir. **Hidrolojik döngü sayesinde de tatlı su kaynakları sürekli beslenir.** Ancak, yeryüzünün her yerine hidrolojik döngü ile inen tatlı su miktarı aynı değildir. Bu miktar, genel atmosfer hareketleri, yerşekilleri vb. nedenlere bağlı olarak değişmektedir.

Yeryüzünde yağışın dağılışı ve yağışlarla yeryüzüne inen tatlı su miktarının belirlenmesi için iklim bölgeleri ve yağış özelliklerinin incelenmesi gerekir.

## BAŞLICA İKLİM BÖLGELERİ VE YAĞIŞ ÖZELLİKLERİ

### I. Ekvatorial İklim Bölgesi (Tropikal Kuşak):

Ekvatorial bölge güneş ışınlarını yıl boyunca dik ve dike yakın açılarla alır. Isınan hava yükselir. Atmosfere buharlaşma yoluyla bol miktarda nem taşır. Buna yükselici (**konveksiyonel**) hava hareketi denir. Yükselen hava, yükselme sonucu soğur. Hacmi daralır. Bağlı nem oranı artar. Gökyüzünde bulutlar oluşur. Doyma noktasına yaklaşır. Neme doyduğunda yağış oluşur.

Yağışlar genelde yağmur şeklindedir. Hemen hergün görülür. Yağış miktarı ortalama 3000 mm.ye çıkar.

Ekvatorial İklim Bölgesi'nde yılda iki kez yağış maksimumu yaşanır. Mart ve Eylül'de görülen bu durum, ışınların dik gelmesi ve konveksiyonel hava hareketlerinin hız kazanmasının sonucudur. Haziran ve Aralık'da ise ışınlar biraz yatay açılarla gelir, konveksiyonel hava hareketleri yavaşlar, yağışlar azalır .

Ekvatorial bölgede yer alan Endonezya ve Brezilya gibi ülkeler tatlı su rezervleri bakımından dünya'da ilk 5 ülke arasında bulunmaktadır.

Dünyanın bol su taşıyan nehirlerinden Amazon ve Kongo bu iklim bölgesinde yer almaktadır. Bu iklim bölgesi bu gün için tatlı su kaynakları bakımından zengin olup, 21.yy.'da da büyük ölçüde bu özelliğini koruyacaktır. Ekvatorial bölgede yer alan başlıca tatlı su havzaları ve büyüklükleri şu şekildedir:

<u>Irmak Adı</u>	<u>Bulunduğu Ülke</u>	<u>Havza (km<sup>2</sup>)</u>
Amazon .....	Brezilya .....	6.500.000.
Kongo .....	Kongo-Zaire .....	3.700.000.
Zambezi .....	Kolombiya-Mozambik .....	1.330.000.
Nijer .....	Mali-Nijer-Nijerya .....	2.000.000.
Nil .....	Uganda, Sudan-Mısır .....	3.100.000.
Parana (La Plato) .....	Brezilya, Paraguay-Arjantin .	3.000.000.
Orioko .....	Kolombiya-Venezuela ...	. 945.000.

Tablo I., Ekvatorial Bölgedeki Başlıca Tatlı Su Havzaları

Tablodan da görüldüğü gibi Amazon nehrinin tatlı su toplama sahası 6.5 milyon km<sup>2</sup>'dir. Bu Brezilya topraklarının (8.5 milyon km<sup>2</sup>) yaklaşık % 75'i kadardır. Ekvatorial bölgedeki akarsu havzası 20 milyon km<sup>2</sup> civarındadır. Bu alan aynı zamanda ekvatorial yağmur ormanlarının da yer aldığı bir sahadır. Gelecekte dünya tatlı su ihtiyacının büyük bölümü buradan karşılanabilecektir. Geleceğe yönelik tatlı su rezervleri bakımından korunması gereken sahaların başında gelir.

Ekvatorial bölge bol sıcaklık ve yağış şartları ile insan yaşamı için bunaltıcı iklim özelliği taşır. Bu nedenle bölge تنها olup, sanayileşmenin de az görüldüğü yerlerdendir. Tatlı su kaynaklarının korunması açısından bu bir şanstır.

## **II. Orta Kuşak (İlman Kuşak):**

Bu iklim bölgesinin kıyı kesimde ılıman okyanus, Akdeniz ve Muson iklim bölgeleri, kara içlerinde de karasal iklim bölgeleri yer alır. Karaların büyük bölümü bu kuşak içinde kalır. Tatlı su rezervleri bakımından da geniş bir sahadır. Başlıca iklim bölgeleri ve tatlı su rezervleri şu şekildedir:

### **a-) İlman Okyanus İklim Bölgesi :**

Yazları serin, kışları ılık ve her mevsim yağışlı geçen bir iklim olan ılıman okyanus iklimi orta kuşak karalarının batı kıyılarında etkilidir. Oluşumunda batı rüzgarları önemli rol oynar. Her mevsim yağışlı geçmesi batı rüzgarlarının sürekli denizden taşıdığı nemli hava kütlelerini kıta üzerinde yağış halinde bırakmasından kaynaklanır. Bu iklim bölgesine yağış halinde ortalama 1500 mm. civarında tatlı su iner.

İlman okyanus iklimi ABD ve Kanada'nın batı kıyılarında, Batı ve Kuzeybatı Avrupa kıyılarında görülür. İngiltere, Almanya, Hollanda vb. ülkelerde etkilidir (Harita III). Bu iklim bölgesi nüfusun ve sanayileşmenin yoğun olduğu yerlerin başında gelir. Bu nedenle tatlı su kaynakları çevre kirlenmesinden en çok etkilenen yerler arasındadır. Fakat her mevsim yağışlı geçen iklimin etkisiyle tatlı su rezervi sürekli beslenir. Sözelimi İngiltere her mevsim yağışlarla tatlı su rezervleri beslenen bir ülkedir. Yağışlar biraz azaldığında ülkede tatlı su rezervleri yeterince beslenemediğinden, tatlı su problemi görülebilmektedir.

### **b-) Akdeniz İklim Bölgesi**

Akdeniz'e kıyısı olan ülkelerin kıyı kesiminde (Libya-Mısır hariç) yaygın olarak görülür. Ayrıca Amerika'da Kaliforniya, Afrika'da Kap çevresi ve Avustralya'nın güneybatısında da görülmektedir (Harita III).

Yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı geçen Akdeniz ikliminde ortalama yağış 600 - 700 mm. kadardır. Yağışlar genelde cephesel kökenli ve yağmur şeklindedir (Harita II).

Bu iklim bölgesinde tatlı su ihtiyacı yaz döneminde artar. Çünkü, yağış azalmış, su tüketimi ise artmıştır. Oysa önemli rezervlere sahip tatlı su kaynağı sınırlıdır. Gelecekte dünyanın tatlı su probleminin görüleceği yerlerin başında bu iklim bölgesi gelir. Yer yer bugünden tatlı su sıkıntısının yaşandığı yerler bulunmaktadır. Yunanistan, Filistin, Ürdün, Irak, İsrail vb. ülkeler sayılabilir (Harita III).

### **c-) Muson İklim Bölgesi:**

Muson Asyası'da denilen Muson iklim bölgesi İran'ın doğusundan başlar, Japonya'nın kuzeyine kadar uzanır. Güneydoğu Asya'nın kıyı kesiminde etkilidir. Yazları yağışlı, kışları kurak geçen bir iklimdir (Harita II). Yaz yağışı Muson rüzgarının Hint Okyanusu'ndan karaya doğru esmesi sırasında taşıdığı nemi yağış halinde bırakmasından kaynaklanır. Bu şekilde yaz döneminde (6 aylık süre içinde) bölgeye 1500 - 2000 mm. yağış düşer. Yeryüzünde en yüksek yağış miktarı bu iklim bölgesinde görülür (Harita III). Hindistan'ın Assam eyaletinin Çerapünçi yöresine 12000 mm. yağış düşmektedir. Yamaç yağışı niteliğindeki bu yağışlar yazın bu bölgede sellere neden olur. Bölgenin tatlı su kaynakları beslenir.

Muson iklim bölgesi dünya nüfusunun 2/3'ünün yaşadığı sahadır. Bu nedenle bölgenin tatlı su rezervleri, bölge ihtiyacını gelecekte ancak karşılayabilecek potansiyeldedir. Bir milyarı geçen nüfusuyla Çin, 1 milyara yakın nüfusuyla da Hindistan bu iklim bölgesinde yer alır.

### **d-) Karasal İklim Bölgeleri:**

Deniz etkisinden uzak, kara içlerinde etkili olan, kışları sert geçen karasal iklimde ortalama yağış 500 - 600 mm. civarındadır (Harita II). Yağışlar sıcak mevsimlerde (ilkbahar - yaz) genelde yağmur şeklindedir. Soğuk mevsimlerde kar şeklinde görülür. Yağan kar birkaç ay erimeden toprak üstünde kalabilir.

Bu iklim Avrupa'nın iç kısımları, Balkanlar, Kafkaslar, Asya ve Amerika kıtalarının iç kısımlarında görülmektedir (Harita III). Ortalama yağış fazla olmamakla birlikte tatlı su rezervleri bakımından zengindir. Nüfus bakımından da تنها sayılabilecek iklim bölgesidir.

Başlıca tatlı su kaynakları ve rezervler şu şekildedir:

<u>Irmak Adı</u>	<u>Bulunduğu Ülke</u>	<u>Havza (Km<sup>2</sup>)</u>
Missisipi - Missouri	A.B.D.....	3.200.000.
Obi .....	Rusya Federasyonu (Sibirya) .....	2.900.000.
Lena .....	Rusya Federasyonu (Sibirya) .....	2.510.000.
Yenisey .....	Rusya Federasyonu (Sibirya) .....	2.250.000.
Amur.....	Rusya Fed.-Moğolistan-Çin .....	2.060.000.
Yang-Çe.....	Çin .....	1.750.000.
Mackenzie.....	Kanada .....	1.660.000.
Volga.....	Rusya Federasyonu .....	1.459.000.
St. Lawrance.....	Kanada-ABD. ....	1.248.000.
Nelson.....	Kanada .....	1.080.000.
Tuna.....	(Avusturya-Macar-Bulgar-Romanya) ..	817.000.
Fırat.....	Türkiye-Suriye-Irak .....	.. 673.000.
Dnyeper.....	Ukrayna .....	...527.000.

Tablo II., Orta Kuşağın Başlıca Tatlı Su Havzaları

Orta kuşakta yer alan tatlı su havzaları yaklaşık 22 milyon km<sup>2</sup> dir. Buna göre, Tropikal bölgedeki havzalardan daha geniş bir alanı ifade eder. Ancak, dünya nüfusunun ve sanayisinin de en yoğun olduğu yerler burada bulunmaktadır. Bu nedenle tropikal bölgeye oranla tatlı su rezervleri çevre kirlenmesinden daha fazla etkilenmeye açıktır. Sibirya bölgesindeki rezervler ise kışın kilitli olup her an kullanıma elverişli değildir.

### III. Çöl İklimi Bölgesi:

Dinamik yüksek basınç alanlarında alçalıcı hava hareketlerinin bir sonucu olarak havanın nem açığı büyümekte, yağış oluşmamaktadır. Bu hava hareketlerinin yıl boyunca etkili olduğu yerlerde kurak iklim şartlarına bağlı olarak çöller oluşmaktadır.



Tatlı su kaynakları bakımından çöller dünyanın en fakir sahalarıdır. Çöllerin tatlı su kaynağı bakımından fakirliği özellikle yüzey sularında daha belirgindir. Tatlı su rezervine sahip akarsu ve göller çöllerde nadiren görülür. Bazı çöllerde vaha denilen yeraltı sularının yüzeye çıktığı, tarım yapılabilen sahalar bulunmaktadır.

Avrupa haricinde bütün kıtalarda çöl bulunmaktadır (Antarktika'ya da soğuk çöl diyebiliriz). Çöller tüm dünya karalarının %17'sini oluşturur. Bu da 25 milyon km<sup>2</sup> alanı kapsar (Harita III).

Çöllerden çok azı akarsuya sahiptir. Afrika'da Büyük Sahra çölü Nil nehri tarafından K-G yönünde geçilir. Amerika'da Kolarado, Asya'da Sarı ırmak sayılabilir. Büyük akarsuların kaynaklarının güçlü olması, çölü geçmelerine imkân tanır.

Çöllerde yüzey sularının görülmemesi buralara hidrolojik döngü ile ulaşan tatlı suyun yetersizliğiyle doğrudan ilişkilidir.

Başlıca çöller ve kapladığı alanlar aşağıdaki gibidir:

<u>Kıta</u>	<u>Çölün Adı</u>	<u>Yüzölçümü (km<sup>2</sup>)</u>
Asya .....	Gobi .....	1.300.000.
Asya .....	Rubulhali .....	750.000.
Asya .....	Karakum .....	..280.000.
Asya .....	Tar .....	..260.000.
Asya .....	Kızılkum .....	..225.000.
Asya .....	Taklamakan .....	.. 200.000.
Afrika .....	Sahra .....	8.500.000.
Afrika .....	Namib .....	..250.000.
Avustralya .....	Büyük Kum .....	..520.000.
Avustralya .....	Gibson .....	..330.000.
Avustralya .....	Büyük Viktorya .....	..260.000.
Avustralya .....	Simpson .....	..259.000.
Avustralya .....	Zanami .....	..155.000.
Amerika .....	Nevada .....	...96.000.
Amerika .....	Büyük Tuz .....	....65.000.
Amerika .....	Gila .....	....62.000.

Tablo III., Başlıca Çöl Alanları

KAYNAKLAR :

- 1- ATALAY. İ. TÜRKİYE FİZİKİ COĞRAFYASI
- 2- DOĞANAY. H. COĞRAFYA'YA GİRİŞ. 1992
- 3- ÖZEY. R. ÜLKELER OĞRAFYASI 1993
- 4- SEKİN. S. DÜNYA ENERJİ KAYNAKLARININ COĞRAFİ DAĞILIŞI.  
TÜRK COĞRAFYA DERGISİ SAYI. 31 1996