

Su kaynaklarındaki değişim

Su kaynaklarındaki değişim

Binlerce yıldan beri insanlar akarsuların ve büyük nehirlerin akışını değişikliğe uğratmışlardır. Tarım alanlarını sulamak ya da şehirlere su sağlamak amacıyla akarsuların yollarını değiştirmişler, büyük barajlar inşa etmişler ve sel baskınlarına karşı yerleşmeleri güvence altına almak için setler oluşturmuşlardır.

Dünyanın pek çok yerinde, insanların su gereksinimi artan nüfusa paralel olarak her geçen gün artmaktadır. Dolayısıyla var olan su kaynakları ile insanların gereksinimi olan su kaynakları arasındaki uçurum giderek büyümektedir. Bütün dünyada yer altı sularının düzeyi hızla düşerken, diğer yandan pek çok akarsu denize ulaşamamaktadır. Dünyanın çoğu yerinde suya olan talep, yer altı sularının ve nehirlerin sürdürülebilir verimini aşmaktadır.

Su kaynaklarındaki değişim

Sürekli artan su kullanımı ile sürdürülebilir arz arasındaki açık, her yıl daha da artmaktadır. Ayrıca yer altı ve yerüstü suları akıl almaz bir şekilde kirletilerek, yararlanılamaz hale getirilmektedir. Bütün bunların sonucunda da su kaynakları için rekabet her geçen gün biraz daha artmaktadır.

Su kaynaklarının gittikçe tükenmesi ekonomik, ekolojik ve sosyolojik bakımdan ciddi sorunların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bunların başlıcaları şunlardır:

- Besin maddesi üretiminin azalması;
- Sulara ait ekosistemlerin ekolojik dengesinin bozulması;
- Sosyal ve politik istikrarın sarsılması.

Dünyadaki su kaynakları

Dünyadaki toplam suyun %97.5'i tuzlu su olup, okyanus ve denizlerdeki suyu oluşturmaktadır. Geri kalan %2.5 oranındaki su ise karalarda yer alan tatlı sudur. Bu miktar, buzullar, yer altı suları, tatlı su gölleri, atmosferdeki su, akarsular ve diğer kaynaklardaki suları oluşturmaktadır. Tatlı suyun ise ancak %0.5'i kullanılabilir niteliktedir. %0.5 oranındaki kullanılabilir nitelikteki suyun %70'i tarımsal sulamada, %20'si endüstride, %10'u ise evlerde kullanılmaktadır.

Geçtiğimiz yüzyılda dünya nüfusunun 2.5 milyardan 6.5 milyara çıkması sonucu, kullanılabilir nitelikteki suya olan ihtiyaç 3 kat artmıştır. Uzmanların yaptıkları tahminlere göre 2025 yılında küresel suya olan ihtiyaç kentlerde %40, tarımsal sulamada ise %20 daha fazla olacaktır.

Dünyadaki su kaynakları

Dünyada “*Büyük Yaşam Kuşakları*” olarak anılan ve belirli hayvan ve bitki topluluklarını barındıran yaşam dünyaları da su varlığına göre şekillenmektedir. Toprak gibi cansız doğal kaynakların da yaratıcısı sudur. Eğer su olmazsa, katı yerkabuğunu oluşturan kayalar ne fiziksel olarak parçalanabilir, ne de bunların parçalanmış ürünleri olan taş ve çakıllar kimyasal ayrışmaya uğrayabilir. Bunun anlamı, ana kayadan toprağı oluşturan süreçlerin, susuz cereyan edememesidir. O halde su, toprak yapan faktörlerin en önemlilerinden biridir. Artan nüfusa göre yükselen besin maddeleri gereksiniminin karşılanabilmesi için sulama suyu olarak da önemli işleve sahiptir. Suyun başlıca kullanım yerleri ve tüketim çeşitleri şu şekilde özetlenebilir:

Suyun kullanım alanları

```
graph TD; A[Suyun kullanım alanları] --> B[Tarımda sulama suyu olarak]; A --> C[Endüstride soğutma, enerji üretimi, sanayi maddelerinin elde edilmesi için]; A --> D[Kent ve kırsal alanlarda insan ve hayvanların içme suyu ve kullanma suyu olarak];
```

Tarımda sulama suyu olarak

Endüstride soğutma, enerji üretimi, sanayi maddelerinin elde edilmesi için

Kent ve kırsal alanlarda insan ve hayvanların içme suyu ve kullanma suyu olarak

Tarımnda su kullanımı

Tarımda su kullanımı

Sulu tarımın tarihçesi binlerce yıl öncesine kadar gitmektedir. Ancak tarih, sulamaya dayalı tarım yapan birçok toplumun uzun vadede çöktüğünü göstermektedir. Bunun çeşitli nedenleri olmakla birlikte, sulamadan kaynaklanan tuzlaşma ve çoraklaşma ile toprak bozulması ve ürün veriminin azalması da bu hususta önemli rol oynamıştır. İçinde bulunduğumuz yeni bin yılda, sulu tarım pek çok ülkede uygulanmaktadır. Sulu tarım yapılan ülkelerin çoğunda, tarım ürünlerinin %40'ından çoğu sulanan arazilerden elde edilmektedir. Bu araziler, toplam tarım alanlarının %17'sini oluşturmaktadır. Hindistan, Çin ve ABD ile Pakistan, dünyadaki sulu tarım alanlarının yarısından çoğuna sahiptir. Küresel toplamın ise 2/3'ü 10 ülkeye aittir.

Tarımda su kullanımı

Zamanımızda sulu tarımın yayılma hızı yavaşlamıştır. Bunun nedenleri sulama ile tuzlaşma ve çoraklaşmanın artması, toprak özelliklerinin bozulmasıdır. Dünya nüfusunun artması ve her yıl 70 milyon kişi için ek besin maddeleri ürününün sağlanması zorunluluğu, öte yandan sulama suyunun gittikçe kıt bir doğa verisi haline gelmesi gibi nedenlerle, içinde bulunduğumuz binyılda tarımın sürdürülebilirliği için yeni yaklaşımlar bulunması zorunlu hale gelmiştir. Dünya nüfusunun artan gıda gereksinimini karşılamak amacıyla tarım alanlarının ve sulanabilen alanların genişlemesi, daha fazla su kullanmayı gerekli kılmaktadır. Sulu tarımda, artan su gereksinimini karşılamak için, özellikle yer altı sularının harcanması gittikçe artmıştır. Başka bir ifadeyle, yer altı su havzalarının (akiferlerin) suyu depolama kapasitesi düşünülmeden, bu depolanmış suların yağışlarla dengelenebilecek miktarlarının hesaba katılmadan, gelişigüzel ve hesapsız bir şekilde pompalanarak tarımsal sulamada kullanılması, yer altı sularını tükenme noktasına getirmiştir.

Tarımda su kullanımı

Yapılan araştırmalardan elde edilen sonuçlara göre, Hindistan'da bazı yerlerde yer altı su düzeyinin yılda 0.6-0.7 metre; Kuzey Çin Ovası'nın büyük kısmında, yılda 1-1.5 metre düştüğü belirlenmiştir. Ülkenin tarım rekoltesinin yaklaşık %40'ını veren Kuzey Çin, yer altı sularının her yıl yaklaşık olarak 30 milyar metreküp olarak, aşırı bir şekilde kullanılması yüzünden, kronik su kıtlığı çekmeye başlamıştır.

ABD'de, gezegenin en büyük akiferlerinden biri olan "*Ogallala*"da en ciddi boşalmanın meydana geldiği bildirilmektedir. Bu yer altı su havzası, 8 eyaletin sınırları içinde yatmakta ve su hacminin yılda 12 milyar metreküp azaldığı bildirilmektedir. Kuzey Afrika'daki Libya ve Arap Yarımadasındaki "*fosil akiferlerlerin*" 2040 yılında tamamen tükeneceği tahmin edilmektedir.

Hızlı kentleşme ve endüstrinin yarattığı su kıtlığı

Hızlı büyüyen kentler, gelişen endüstri ve artan nüfus, su gereksinimini tarımda kullanılan sulama suyundan çalarak gidermektedir. Gelişmekte olan ülkelerde, ev idaresi ve endüstri için yıllık su talebi, 1995-2000 yılları arasında, 590 milyar m³ artmıştır. Bu miktar Nil Nehri'nin yıllık debisinin 7 katıdır.

1949 yılında Çin'de sadece 58 kent bulunuyordu. Bu sayı 1978'de 193'e, 1995'te de 640'e yükselmiştir. Bunların yarısı şimdiden su kıtlığı çekmektedir.

Aynı durum Hindistan için de geçerlidir. Bütün dünyada su kıtlığı çeken kentler, tarımdan önemli ölçüde su çalmaya devam edecektir. Suyun en kıt olduğu bölgelerde nüfusun hızla artması, sorunu içinden çıkılmaz hale sokmaktadır.

Endüstride su kullanımı

Endüstride su kullanımı

Endüstride su kullanımı, bir bütün olarak ele alındığında, dünya üzerinde tüketilen toplam su miktarının içinde ortalama %20 paya sahiptir. Ancak endüstrileşmiş ülkelerde bu oran %50-80'e yükselmiştir. Üçüncü dünya ülkeleri içinse bu oran %10-30 civarındadır.

Endüstride su kullanımı, tarımda kullanılan suya oranla geri kullanım bakımından farklılıklar göstermektedir. Örneğin tarımda kullanılan suyun %60 oranında tümüyle kayba uğradığı belirlenmiştir. Bunun tersine, endüstride kullanılan suyun çok az miktarı gerçekten tüketilir. Geri kalanı soğutma, işleme ve diğer aktiviteler için kullanılmaktadır. Örneğin ABD'de bir ton çelik üretimi için gerekli olan su miktarı 280 tondur. Ancak, bunun 266 tonu geri kazanma ile yeniden kullanılabilir.

Endüstride su kullanımı

Böylece çelik üretim tesislerinde ton başına harcanan su 14 tona indirilmiş olmaktadır. Bu aynı zamanda çevre koruma bakımından önemli bir kazançtır.

Gerekli teknik ve kuralların uygulanması ile, günümüzde mevcut teknolojiler ve yöntemlerle bile, her tür endüstri kolunda %40-90 arasında tasarruf sağlanabileceği ve suyun kirlenmesinin önlenebileceği rahatlıkla söylenebilir.

Örneğin Almanya'da ileri kağıt üretim teknolojisi ile gerekli olan su miktarı %1'e düşürülebilmiştir. Gerçekten, 1 kg kağıt için 700 kilo su gerekli iken teknolojik yöntemlerle bu miktar 7 kg'a düşürülmüştür.

Kentlerde ve kırsal alanda su kullanımı

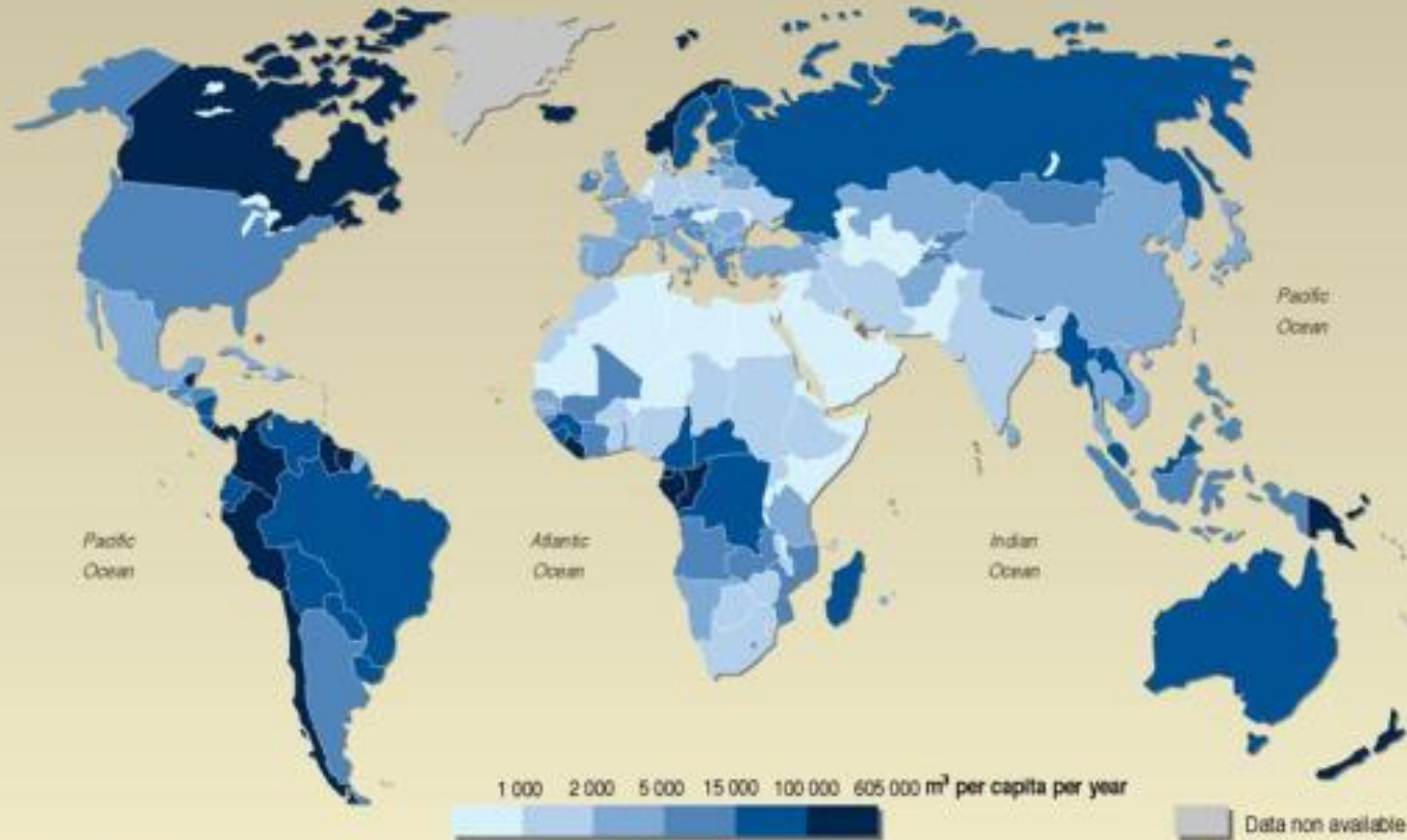
Kentlerde ve kırsal alanda su kullanımı

Kentlerde ve kırsal alanda içme ve kullanma (temizlik, yemek pişirme vb.) suyu olarak tüketilen su miktarı, tarım ve endüstri sektöründe tüketilenden çok daha azdır. Ancak, dünya ölçeğinde ele alındığında ev idaresi, küçük işletmeler ve benzeri kuruluşların tüketimi, dünyadaki tüm su harcamalarının %10'unu oluşturmaktadır. Bu oran ülkelere göre farklılıklar göstermektedir. Örneğin, bir Avrupalı her tuvalete girişte, 9 litre değerli içme suyunu kanalizasyona akıtmaktadır. Günlük gereksinimi (oto yıkama, bahçe sulama, bulaşık yıkama, banyo, yeme, içme) 150 litre temiz sudur. Endüstri ve tarımdaki 470 litre/kişi buna eklenince toplam olarak bir kişinin günde 620 litre suya gereksinimi vardır.

Gelişmekte olan ülkelerde, örneğin Afrika ve Ortadoğu'nun pek çok bölgesinde yaşayan insanlar, günde ancak 2-3 litre su kullanabilmektedirler. Bu miktar, bir insanın içme ve yemek pişirme için gereksinimi olan sudan biraz daha fazladır.

Global Freshwater Withdrawal in the Year 2000

Average Annual Internal Renewable Water Resources



1 000 2 000 5 000 15 000 100 000 605 000 m³ per capita per year

Data not available



Egypt : 26
United Arab Emirates : 61
Suriname : 479 000
Iceland : 605 000

WILLY R. SKALDVIK
MARCH 2002

Source: *World Resources 2000-2001*, Table FW1, World Resources Institute, Washington DC.

Kaynak: <https://www.grida.no/resources/5471>

Kentlerde ve kırsal alanda su kullanımı

Dünyadaki 80 ülkede yaklaşık 2 milyar insan, kurak mevsimde bu kadarını da bulamamaktadır. Birleşmiş Milletler FAO örgütüne göre, bir kişiye yılda 1000 tondan (1000 m³) az su düşüyorsa, o ülkede su kıtlığı var demektir. Bu 1000 ton suda, yediği ekmeğin buğdayının yetiştirilmesini sağlayan sulama suyu, yediği tavuk kesilinceye kadar harcadığı su, vb. hepsi içindedir.

Gelişmekte olan ülkelerde kentsel ve kırsal kesimde yaşayan bir milyanın üstündeki insan içecek ve kullanacak temiz sudan yoksundur. Böyle bir durum ise hastalık, açlık ve kötü ekonomik gelişmenin kaynağı olmaktadır. Bu ülkelerde hızlı nüfus artışına bağlı olarak su talebi de çığ gibi büyüdüğünden, su ile ilgili sorunlar gün geçtikçe, çözümlenmesi güç sorunlar haline almaktadır. Nüfus çoğaldıkça, sabit olan su miktarından kişi başına düşen pay her yıl biraz daha azalmaktadır.

Su kirliliđi

Su kirliliđi

Bütün canlıların yaşayıp gelişmesi için mutlak surette gerekli olan su varlığının, kullanılabilir ve içilebilir miktarı, çeşitli nedenlerle gittikçe azalmaktadır. Bu konuda suların kirlenmesi dolaylı bir rol oynamaktadır. Ancak bu olay, diğer nedenlerin ekolojik sonuçları kadar önemlidir.

“Su kirliliği ya da kirlenmesi, istenmeyen zararlı maddelerin, suyun niteliğinin ölçülebilecek oranda bozulmasını sağlayacak miktar ve yoğunlukta suya karışması olayıdır.” Başka bir tanımla; *“Su kirliliği, insandan kaynaklanan etkiler sonucunda ortaya çıkan, kullanımı kısıtlayan ya da tümüyle engelleyen, ekolojik dengeyi bozan nitelik değişimleridir.”*

Suların kirlenmesine neden olan süreçler ve kaynakları şu şekilde özetlemek mümkündür:

Suların kirlenmesine neden olan süreçler ve kaynaklar

Konutlar, endüstri kuruluşları, termik santrallerden arıtılmadan çevrelerine verilen kirli sular (atık sular),

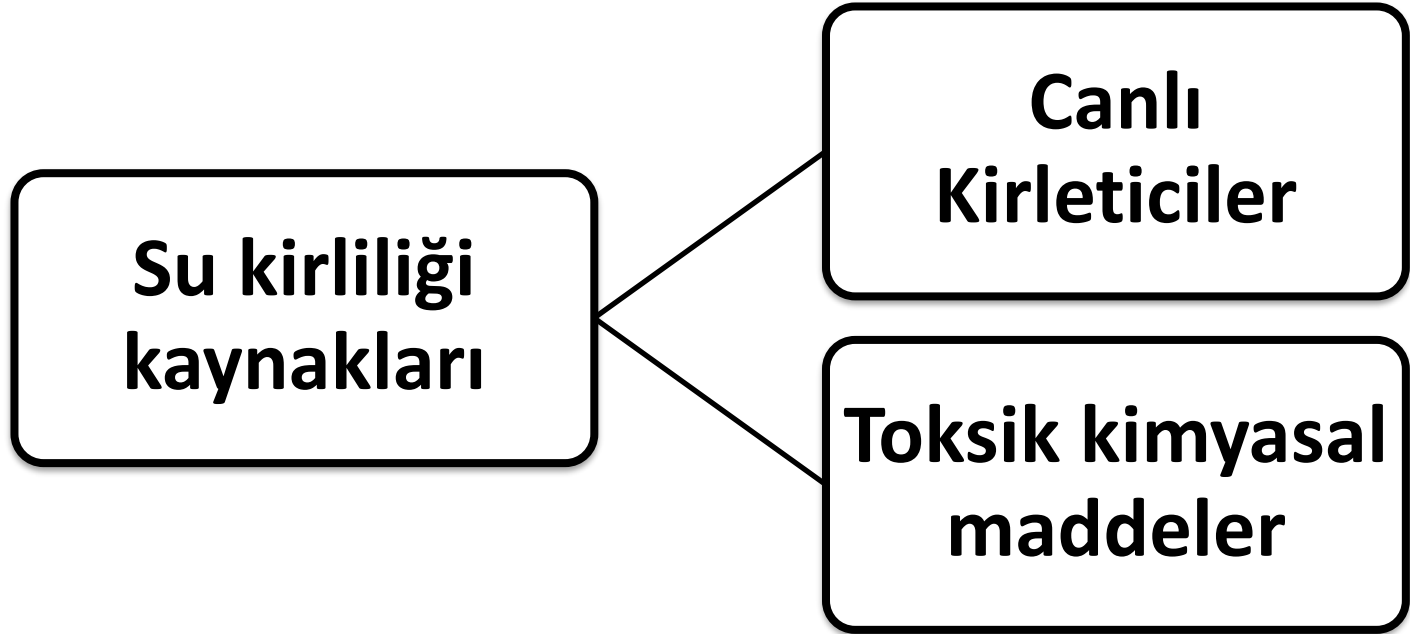
Gübreleme ve zararlılarla mücadele yapılan tarım ve orman alanlarından, yer altı sularına karışan çok çeşitli kimyasal maddeler,

Tarımsal endüstrinin atık suları,

Nükleer santrallerden çıkan sıcak sular,

Toprak erozyonunun etkili olduğu alanlar.

Su kirliliđi



Kaynakça

ÇEPEL, N. 1996. *Çevre Koruma ve Ekoloji Terimleri Sözlüğü*, TEMA Vakfı Yayınları, No: 6, İstanbul.

ÇEPEL, N. 2003. *Ekolojik Sorunlar ve Çözümleri*, Tübitak Popüler Bilim Kitapları 180, Ankara.

ERER, S. 1992. *Coğrafi Ekolojide Çevre Sorunları Bozulma (Degradasyon) Aşamaları ve Önlemler*, İstanbul Üniversitesi Yayın No:3709, İstanbul.

ERİNÇ, S. 1984. *Ortam Ekolojisi ve Degradasyonel Ekosistem Değişiklikleri*, İstanbul Üniversitesi Yayınları No: 3213, İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Yayınları No: 1, İstanbul.

FAO. 2018. *The State of the World's Forests 2018 - Forest pathways to sustainable development*. Rome.

GÜNEY, E. 2002. *Genel Çevre Kirlenmesi*, Çantay Kitabevi, İstanbul.

KIŞLALIOĞLU, M., BERKES, F. 2001. *Ekoloji ve Çevre Bilimleri*, Remzi Kitabevi, İstanbul.

Millennium Ecosystem Assessment, 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC.

MOSELEY, W.G., PERRAMOND, E., HAPKE, H.M, LARIS, P. 2014. *An Introduction to Human-Environment Geography: Local Dynamics and Global Processes*, Wiley Blackwell, Sussex, UK.

ODUM, E.P., BARRET, G.W. 2008. *Ekolojinin Temel İlkeleri*, (Çeviri Ed. Kani Işık), Palme Yayıncılık, Ankara

Kaynakça

PONTING, C. 2000. *Dünyanın Yeşil Tarihi, Çevre ve Uygarlıkların Çöküşü*, (Çeviri:Ayşe Başçı-Sander), Sabancı Üniversitesi, İstanbul.

SOMUNCU, M. (Ed.). 2018. *Çevre Yazıları*, Türkiye Çevre Vakfı Yayınları No:192, Ankara.

SOMUNCU, M. (Ed.). 2016. *Küresel İklim Değişikliği ve Etkileri*, Türkiye Çevre Vakfı Yayınları No: 191, Ankara.

SOMUNCU, M., ÇABUK KAYA, N., AKPINAR, N., KURUM, E., ÖZELÇİ ECERAL, T. 2012. *Doğu Karadeniz Bölgesi Yaylalarında Çevresel Değişim*, Ankara Üniversitesi Yayın No: 362, Çevre Sorunları Araştırma ve Uygulama Merkezi Yayın No:2, Ankara.

STEFFEN, W. et al. 2015. The trajectory of the Anthropocene: The Great Acceleration, *The Anthropocene Review*, 2(1): 1-18.

TÜMERTEKİN, E. ÖZGÜÇ, N. 2015. *Beşeri Coğrafya – İnsan, Kültür, Mekan*, (İnsanın Çevre Üzerindeki Değişirmeleri Bölümü), Çantay Kitabevi, İstanbul.

TÜRKİYE ÇEVRE VAKFI. 2001. *Ansiklopedik Çevre Sözlüğü*. Ankara.

WHITEHEAD, M. 2014. *Environmental Transformations: A Geography of the Anthropocene*, Routledge, New York.

WRIGHT, R.T. 2005. *Environmental Science*. (Ninth edition), Pearson Education, Inc., New Jersey.