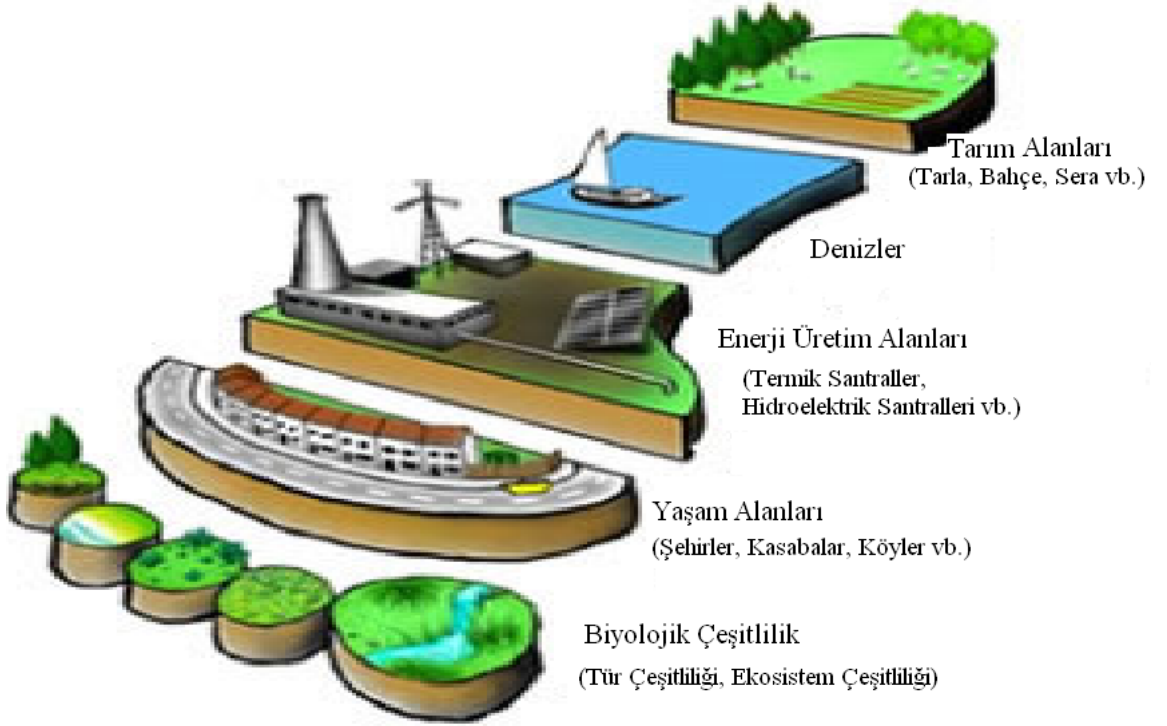


BÖLÜM 17



(<http://www.yarinyinizleri.org.tr>'den değiştirilerek)

EKOLOJİK

AYAKIZI

17.1. EKOLOJİK AYAK İZİ

İnsanlar, temel gereksinimlerini doğadan onu değişik biçimlerde karşılarken çevrelerini çok ciddi bir biçimde etkiler. Çünkü, her birey dünya üzerinde oldukça güçlü bir **etkiye** sahiptir. İnsanların üretim ve tüketim faaliyetleri neticesinde oluşan bu etkilerin tamamına "**ekolojik ayakizi**" denir. Ekolojik ayakizi, aslında insanların yaşayabilmeleri için gerekli olan kaynakların üretimi ve oluşan çeşitli atıkların yok edilmesi için kullandıkları biyolojik alanı gösteren bir ölçüdür. Yaşam tarzımıza bağlı olarak yapılan faaliyet ve davranışlar bireyin ayakizlerini oluşturur. Bireylerin ayak izleri ailelerin, ailelerin ayal izleri şehirlerin, şehirlerin ayakizleri de ülkelerin toplan ayakizlerini oluşturur.

17.2. EKOLOJİK AYAKİZİNİN HESAPLANMASI

Ekolojik ayak izi, gezegen düzeyinde tüketilen **biyolojik üretken alan** miktarını, atıklarının yok edilmesi için gereken, kara ve su alanlarının büyüklüğünü, ülkelerin, kentlerin, ailelerin ya da bireylerin ne kadar biyolojik üretken alan kullandıklarını hesaplamak için kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntemle hesaplanan ekolojik ayakizi, gelecekte ne kadar **biyolojik üretken alana** ihtiyaç duyulacağını yaklaşık ve tahmini olarak hesaplanmasına imkan sağlar.

Ekolojik ayakizinin hesaplamasında, iki temel hareket noktası vardır:

1. Tüketilen kaynakların ve üretilen atıkların izlenebilmesi,
2. İhtiyaç duyulan maddelerin üretimi ve tüketim sonrası atıkların yok edilmesi için gereken biyolojik üretken alanın ölçülebilmesi.

Ekolojik ayakizi, bireylerin tüm üretim ve tüketim esnasında kullandığını **biyolojik üretken alanın** hangi büyüklükte olduğunu gösterir. Bu alanın büyüklüğü bireysel ve ulusal ölçekte yani ülke bazında hesaplanabilir.

17.3. EKOLOJİK AYAKİZİNİN ULUSAL ÖLÇEKTE HESAPLANMASI

Ekolojik ayakizi, ulusal ölçekte tüm toplumu oluşturan bireylerin tüm üretim ve tüketim esnasında kullandığını **biyolojik üretken alanın** büyüklüğünü hektar cinsinden hesaplanabilir. Böylece ülkelerin bugün ve gelecekte üretim ve tüketim sonrası süreçlerde hangi büyüklükte bir alana gereksinimi olduğu belirlenebilir.

Ekolojik ayakizi ulusal ölçekte aşağıdaki formülle hesaplanır;

$$\text{Ekolojik Ayak İzi (ha)} = \text{Tüketim} \times \text{Üretim Alanı} \times \text{Nüfus}$$

Tüketim, insanların bir malı hangi miktarda kullandığının bir ölçüsü olarak ifade edilir. Tüketilen pamuğun kilogram olarak ağırlığı, kullanılan petrolün litre olarak ölçüsü, kullanılan elektriğin jul olarak değeri,

tüketilen kağıdın ton olarak ağırlığı, tüketilen buğdayın ton olarak ağırlığı buna örnek olarak verilebilir. Tüketim, yiyecek, içecek, barınak, ulaşım, diğer tüketim malları ve hizmetleri gibi farklı tüketim grupları için ayrı ayrı hesaplanır.

Tüketimin hesaplamasında şayet ihraç veya ithal edilen mallar söz konusu ise aşağıdaki formül kullanılır:

$$\text{Tüketim} = \text{Yurtiçi Üretim} + \text{İthalat} - \text{İhracat}$$

Ekolojik ayakizi formülünde yer alan üretim alanıysa, belli bir miktarda tüketimin sürdürülebilir biçimde karşılanması için gereken alanı gösteren ölçü alanda miktar olarak ifade edilir. Örneğin, 1 dönüm arazide 8000 kilogram buğday yetişiyorsa, buğday için üretim alanı **8.000 kg/dönüm** olarak belirlenir.

Ekolojik ayak izi hesabı, ülkeler, bireyler, kentler, köyler, işyerleri, kurumlar gibi birçok veriyi birbirleriyle kıyaslama olanağını sağlar. Örneğin bir ülkede bir bireyin bireysel ayakizinin büyüklüğü, ülke ortalamasının altında ise bireyin doğal kaynaklar üzerinde bir baskı oluşturmadığı anlaşılır. Şayet tam tersi olarak bireyin bireysel ayakizinin büyüklüğü, ülke ortalamasının üzerinde ise o bireyin ülkenin doğal kaynakları üzerinde bir baskı oluşturduğu ve kontrol altına alınması düşünülebilir. Bu durum kurumlar, sanayi kolları veya işletmeler bazında söz konusu olabilir. Örneğin bir kurumun ekolojik ayakizinin ülke ortalamasının çok üzerinde olması halinde, bunun sorgulanması ve kontrol altına alınması için gerek önlemlerin alınması gerekebilir.

17.4.EKOLOJİK AYAKİZİNİN KONTROL ALTINA ALINMASI VE KÜÇÜLTÜLMESİ

Birleşmiş Milletlerin tahminlerine göre, 2050 yılında Dünya'nın nüfusunun 9 milyar olacağı tahmin edilmektedir. Eğer bu tahmin doğru çıkarsa Dünya'nın biyolojik kapasitesini ve ekolojik ayakizini % 80-120 oranında aşmış olacaktır. Bu da, dünyada yaşamın sürdürülebilmesi için yaklaşık olarak Dünyanın iki katı kadar büyüklüğünde bir alana, yani iki tane dünyaya gerek vardır.

Ekolojik açığın, kapatılabilmesi için makro ölçekli devlet bazında politikalara gereksinim vardır. Makro politikaların belirlenmesinde aşağıdaki noktaların göz önünde tutulması gerekir.

1. Mal ve hizmet üretimi için gereken kaynak yeterliliğinin geliştirilmesi,
2. Kaynakların daha dikkatli tüketilmesi ve ülkeler arasındaki tüketim eşitsizliğinin giderilmesi,
3. Ekosistemlerin ve biyoçeşitliliğin korunması,
4. Nüfusun kontrol altında tutulması.

Ekolojik ayakizinin belirlenmesinde esas amaç, tüketim ile biyolojik kapasiteyi dengede tutmaktır. Bu noktada tarım alanlarını, şehirleri, ormanları nasıl düzenlediğimiz, altyapı sistemlerini, sürdürmekte olduğumuz yaşam biçimlerini çok ciddi bir şekilde sorgulamak gerekir. Çünkü, insan faaliyetlerinin ekosistemler üzerindeki etkileri genelde çok yavaş ve çok uzun bir süre sonra ortaya çıkmaktadır. Sonuçların belirgin hale gelmesinden

sonra ise artık geri dönüş imkansız denebilecek kadar zor olabilmektedir. Bu nedenle insanlar yaşadıkları bölgelerdeki veya en yakınlarında bulunan doğal kaynaklarla idare edebilecekleri çözümler geliştirmelidir. Çünkü doğal kaynakların üretildikleri yerle tüketildikleri yer arasındaki mesafe uzadıkça (maliyet) ekolojik ayakizleri daha da büyümektedir. Şehirlerin hatta ülkelerin kaynak kullanımında kendi başlarına ve yanlış karar vermeleri diğer şehirleri ve ülkeleri de etkiler. Bu etki mevcut kuşaklar için olduğu kadar gelecek kuşakları da yakından ilgilendirir.

17.5. BİREYSEL ÖLÇEKTE EKOLOJİK AYAKİZİNİN HESAPLAMASI

Ekolojik ayakizi hesaplamasında iki temel unsur vardır.

1. Üretim ve tüketim süreçlerinin aşamalarının belirlenmesi
 - a. Tüketilen kaynakların izinin sürülmesi
 - b. Üretilen atıkların izinin sürülmesi
2. Biyolojik alan ölçeklendirilmesi
 - a. Kaynakların üretimi için gerekli biyolojik alanın belirlenmesi
 - b. Atıkların yok edilmesi için gereken biyolojik alanın belirlenmesi

Bu temel unsurlar göz önüne alınarak ülkelerin ekolojik ayakizini dolayısıyla her ülkenin dünyada ne kadar doğa kullandığı hesaplanabilir. Ancak günümüzde insanlar, gezegenin her tarafındaki doğal kaynakları kullanmaktadır. Örneğin Güney Afrikada çıkartılan kömür veya Sibiryada yetişen bir ağaç Türkiyede satılmakta ve kullanılmaktadır. Bu nedenle biyolojik alan ülke bazında olmaktan çıktığından, **biyolojik olarak üretken alan**, kullanılabilir alanların genel toplamı alınarak hesaplanmaktadır.

Dünya'da **biyolojik olarak üretken alan** altı başlık altında toplanabilmektedir: Bunlar tarım alanları, ormanlar, otlaklar, denizler, yapılaşmış alanlar ve fosil enerjisi alanları. 1999 verilerine göre, bu alanların toplam büyüklüğü, 11,4 milyar hektar olarak bildirilmektedir. Günümüzde Dünya'daki toplam insan sayısıysa yaklaşık 6 milyar olduğu kabul edilirse; bu durumda, kişi başına düşen biyolojik üretken alan 1999 yılı için yaklaşık **1,9 hektardır**. Bu "**1,9 hektar**" bir ölçü olarak, insanları, ülkeleri, kentleri, işyerlerini, okulları vb. ekolojik ayakizi büyüklüğü bakımından karşılaştırmada kullanılmaktadır. Ayakizinin büyüklüğü, bu sayının üstünde ise tehlike var demektir, altında ise doğal kaynaklar üzerinde henüz baskı olmadığı kabul ediliyor. Ancak, her ülkenin biyolojik kaynakları ve kapasitesi farklıdır. Örneğin bazı ülkeler, sahip olduklarından daha fazla miktarda doğal kaynak kullanması halinde bu ülkelerde "ekolojik açık" oluşması kaçınılmazdır.

Ekolojik ayakizi, oldukça karmaşık ve ayrıntılı bir çalışma sonun da hesaplanabilir. Hesaplama, aşağıdaki formülle hesaplanabilir:

$$\text{Ekolojik Ayakizi} = \text{Tüketim} \times \text{Üretim Alanı} \times \text{Nüfus}$$

Tüketim: Tüketim, bir malı ne kadar kullandığımızın ölçüsü olup, yiyecek, barınak, ulaşım, tüketim malları ve hizmetleri gibi farklı gruplar için ayrı ayrı hesaplanır. Tüketilen etin kilogram olarak ağırlığı, kullanılan elektriğin jul olarak değeri, tüketilen kerestenin ton olarak ağırlığı gibi.

Ancak tüketim ihraç ya da ithal edilen mallar içinse, örneğin yiyecek ve kereste gibi, tüketimin hesaplanmasında aşağıda verilen özel bir formül kullanılır.

$$\text{Tüketim} = \text{Yurtiçi Üretim} + \text{İthalat} - \text{İhracat}$$

Üretim Alanı: Belli miktarda bir tüketimin sürdürülebilir biçimde karşılanması için gereken alanı gösterir. Örneğin, 1 dönüm arazide 8500 kg patates yetişiyorsa, patates için üretim alanı 8500 kg/dönüm olarak belirlenir.

Ekolojik ayakizinin hesaplamalarını kolaylaştırmak için İngilizce veya Türkçe olarak hazırlanmış paket programlar ve yazılımlar bulunmaktadır.

İngilizce hazırlanmış internet siteleri;

Bireysel olarak ayakizinin hesaplanması için:

<http://www.earthday.net/footprint/index.asp> sayfasına giriniz. Açılan sayfada çıkacak olan haritada Türkiye'yi bulup seçiniz. Daha sonra sırayla anket sorularını cevaplayınız.

Aile olarak ev halkının ayakizinin hesaplanması için:

<http://www.esb.utexas.edu/dnrm/EcoFtPnt/footprint.htm> adresine giriniz. Daha sonra "For the latest Excel Spreadsheet to calculate your Household EF" başlığına tıklayıp açılan excel dosyasındaki anket sorularını cevaplayınız.

Veya <http://www.educ.uvic.ca/faculty/mroth/438/environment/webstuff/footprint.html>

Adresini kullanarak açılan sayfada sorulan soruları yanıtlayarak ekolojik ayakizinizi bulabilirsiniz. Ayrıca ekolojik ayakizini hesaplamak için kullanılacak başka adreslerde bulunmaktadır (<http://www.bestfootforward.com/footprintlife.htm>; <http://www.earthday.net/footprint/info.asp>).

Türkiye'ye has ve Türkçe hazırlanmış ekolojik ayakizi hesaplama makinasında gıda, seyahat, ev ve diğer konularda hazırlanmış anket sorularına verilecek cevaba göre hesaplama yapılabilir (<http://ekolojikayakizim.org>)

Örneğin bir ilköğretim okulunun ekolojik ayakizini hesaplamak için hazırladığı anket soruları ve hesaplama yöntemine; <http://nikioyakizi.blogcu.com> adresinden ulaşılabilir.

İnternet üzerinden hazır yazılımları kullanarak elde edilen sonuçlar arasında bazı farklılıklar olabilir. Burada önemli olan, ekolojik ayakizinizin büyüklüğünü yaklaşık olarak kabaca hesaplamak bugün ve gelecek için bir fikir sahibi olmaktır.

6. KARBON AYAKİZİNİN HESAPLANMASI

Ekolojik ayakizinin hesaplanması genel anlamda yapılabildiği gibi bazı özel elementler içinde yapılabilmektedir. Örneğin; sadece karbon miktarının ekolojik ayakizi hesaplanabilmektedir. Burada sorulan anket sorularına cevap vererek küresel ısınmaya birey olarak ne kadar katkıda bulunduğunuz hesaplanabilmektedir.



Şekil 17.1. Bireyin Karbon ayakizi (<http://dogalterapi.files.wordpress.com/2010/09/carbonproduction-gif.jpg>)

YARARLANILAN VE BAŞVURULACAK KAYNAKLAR

- <http://www.esb.utexas.edu/dnrnm/EcoFtPrnt/footprint.htm>
- <http://www.educ.uvic.ca/faculty/mroth/438/environment/webstuff/footprint.html>
- <http://ekolojikayakizim.org/questionnaires/show/1/4/27>
- <http://www.denizce.com/ekolayak.asp>
- TÜBİTAK/Bilim ve Teknik Dergisi, Sayı: 419, Ekim-2002
- DHKD yayımları "Doğadaki Ayakizlerimiz"
- <http://www.frntr.com/biyoloji/3837833-asitler-bazlar-ph-lipitler-ekolojik-ayak-izi.html>
- <http://www.yozgat-cevreorman.gov.tr>
- http://ecologyfund.com/ecology/_ecology.html
- <http://www.agaclar.net/>
- <http://aylinyabanoglu1.blogcu.com>
- <http://www.yarininizleri.org.tr>
- <http://dogalterapi.files.wordpress.com/2010/09/carbonproduction-gif.jpg>