

PAPER DETAILS

TITLE: EKOLOJİK AYAK IZININ KAVRAMSAL İÇERİĞİ VE AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ İKTİSADİ VE İDARİ BİLİMLER FAKÜLTESİ'NDE BİREYSEL EKOLOJİK AYAK IZI HESAPLAMASI

AUTHORS: Hüsniye AKILLI,Funda KEMAHLI,Kadriye OKUDAN,Ferihan POLAT

PAGES: 1-25

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/372643>

**EKOLOJİK AYAK İZİNİN KAVRAMSAL İÇERİĞİ VE AKDENİZ
ÜNİVERSİTESİ İKTİSADİ VE İDARİ BİLİMLER
FAKÜLTESİ'NDE BİREYSEL EKOLOJİK AYAK İZİ
HESAPLAMASI**

THE CONTENT OF ECOLOGICAL FOOTPRINT CONCEPT AND
CALCULATION OF INDIVIDUAL ECOLOGICAL FOOTPRINT IN
THE AKDENİZ UNIVERSTY ECONOMICS AND
ADMINISTRATIVE SCIENCES FACULTY

Hüsniye AKILLI *

Funda KEMAHLI*

Kadriye OKUDAN *

Ferihan POLAT**

ÖZET

Sanayileşme, kentleşme, teknolojik ilerlemeler ve hızlı nüfus artışı nedeniyle ekolojik sorunlar 1980'lerden beri tüm dünyanın temel problemlerinden biri olmuştur. Ekolojik ayak izi hesaplamaları ekolojik bilinci artırmak için ekolojik yıkımın farklı boyutlarına dikkat çekmektedir. Ekolojik ayak izi, doğal değerlerin sürdürülebilmesi için gerekli olan biyolojik üretken alan miktarını ortaya koymaktadır. Araştırmada bireysel ekolojik ayak izlerinin hesaplanması amacıyla Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi öğrencileri ve çalışanlarına uygulanan anketin sonuçları sunulmuştur. Yapılan çalışmada toplam 1886 bireyden oluşan araştırma evreni içinden 241 kişiye bireysel ekolojik ayak izi anketi uygulanmıştır. Araştırmada cinsiyet, yaş, gelir, meslek, tüketim kalemleri bazında hesaplanan yiyecek, atık, konut, ulaşım ayak izleri T Testi ve Kruskal Wallis H Testi uygulanarak analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda cinsiyete göre ekolojik ayak izi oranlarının değişmediği, gelir arttıkça tüketimin artmasına paralel olarak toplam ayak izinin arttığı, mülk ve otomobil sahibi olanların ve gelir düzeyi diğer meslek gruplarına göre daha yüksek olan öğretim elemanlarının ayak izi büyüklüklerinin daha fazla olduğu saptanmıştır.

Anahtar Sözcükler: *Ekolojik ayak izi, ekolojik yıkım, biyolojik üretken alan, ekolojik bilinç.*

ABSTRACT

Ecologic problems caused by industrialization, urbanization, technological developments and rapidly increasing populations have become a primary matter throughout the world since 1980s. The ecological footprint calculations highlight different aspects of ecologic destruction in order to raise consciousness. The ecological footprint gives an estimation of the biologically

* Akdeniz Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kamu Yönetimi Anabilim Dalı Araştırma Görevlileri

** Pamukkale Üniversitesi, İ.İ.B.F, Kamu Yönetimi Bölümü Araştırma Görevlisi

productive land which is necessary to sustain current natural values. This paper presents the results of questionnaires which were applied to Akdeniz University, Economics and Administrative Sciences Faculty's members and students. In this study a questionnaire was applied to 241 individuals to calculate ecological footprints. The results of the questionnaire were analyzed by applying T Test and Kruskal Wallis H Test. It was found that ecological footprints do not have a significant relationship with gender. However it was seen that ecological footprint increases with increasing income, property and automobile ownership.

Key Words: *Ecological footprint, ecologic destruction, biologically productive land, ecologic consciousness.*

GİRİŞ

Sanayileşmenin ve artan nüfusun gezegene yüklediği baskı, bireylerin ve toplumların gelecek kaygısı duymasına ve ekolojik sorunlara daha ciddi eğilmelerine yol açmıştır. Doğal kaynakların sınırlılığının anlaşılması, toplumların ve bilim insanlarının çevre konusundaki duyarlılıklarının artmasına neden olmuştur. Ekolojik ayak izi çalışmaları da bu kaygıların bir sonucudur ve ekolojik yıkım konusunda farkındalığın artmasında önemli bir araç haline gelmektedir. Ülkemizde de ekolojik ayak izi konusunda az sayıda da olsa son yıllarda yapılmış çalışmalar söz konusudur.¹

Bu çalışmanın amacı, yeni bir inceleme alanı olan, halen akademik düzeyde standartlaştırma tartışmaları süren “Ekolojik Ayak izi” kavramını ortaya koyarak hesaplama yöntemine dikkat çekmek, ülke, kent, kurum veya birey düzeyindeki araştırmalara yansıtılması yolunda katkı sağlamaktır. Bu amaçla, ekolojik ayak izi konusunda yapılan farklı raporlar incelenmiş, kavramsal içeriği ve hesaplama yöntemine ilişkin irdellemeler yapılmış, yöntemi ve teknikleri tartışılmıştır.

Ekolojik ayak izi hesaplamasının, ekosisteme yapılan baskının boyutlarını gözler önüne sermekte olduğu, ekolojik farkındalıkla ekolojik bilincin geliştirilmesi açısından önemli role sahip bulunduğu

¹ Yıldız Teknik Üniversitesi Beşiktaş-Yıldız kampüsünde 2004 yılında elektrik, doğalgaz, su, ulaşım ve kağıt tüketimi verileri kullanılarak ekolojik ayak izi çalışması yapılmış, çalışma sonucunda kampüsün 13.6 katı bir yeşil alana daha gereksinimi olduğu ortaya çıkmıştır (Gönel, 2006).

Diğer Çalışma Örnekleri: Ö.Y. Ercoşkun, **Sürdürülebilir Turizm için Ekolojik Ayak İzi Yöntemi**, Kent ve Bölge Üzerine Çalışmalar Prof.Dr.Orhan Kuntay'a Armağan, Gazi Üni. İletişim Fak. Basımevi, Ankara, 2007, s.123-135.

Şebnem Feriver, Deniz Dinçel, **Yeryüzüne Küçük İzler**, Yeşil Ufuklar Dergisi, Ocak-Mart 2007, <http://www.rec.org.tr/files/YU09.pdf>

düşünülmektedir. Ekolojik ayak izi, kesin yargılar vermek yerine, gezegenin taşıma kapasitesinin sınırlarının ne kadar aşıldığı konusunda öngörü sağlamaktadır.

Ekolojik ayak izi konusunda yapılan araştırma sonuçlarına göre, özellikle gelişmiş ülkelerin ekolojik ayak izlerinin diğer ülkelere göre daha büyük olduğu, daha fazla biyolojik üretken alan kullandıkları ve bu ülkelerin aynı tüketim alışkanlıklarına devam etmeleri durumunda gezegenin kapasitesinin bu yükü kaldıramayacağı ortaya konmuştur. Gezegen düzeyinde elde edilen bulguları mikro düzeyde de kanıtlayan Akdeniz Üniversitesi İ.İ.B.F.'de uygulanan bireysel ekolojik ayak izi hesaplamasında Türkiye ve dünya ekolojik ayak izi ortalamasını aşan sonuçlar elde edilmiş, maksimum biyolojik üretken alan kullanımının aşıldığı saptanmıştır.

1. NEDEN EKOLOJİK AYAK İZİ?

İnsan toprağı işlerken ve kullanırken, teknolojiyi ve bilgiyi üretirken, uygularken, doğal kaynakları tüketirken, gereksinimlerini karşılarken; yaşam alanını (ekosfer) hiç hesaba katmadan doğaya karşı saldırgan tutum izlemektedir. Ekosistem dengelerinin bozulması sonucu ekolojik yıkım ortaya çıkmaktadır. Gezegenin tüm yaşam alanı tehdit altındadır. Uzun zaman içinde fark edilen ve oldukça karmaşık bir yapıya sahip olan ekolojik sorunlar, katlanarak büyümekte ve sınır tanımazlık özelliğı ile tüm gezegene yayılmaktadır. Sanayileşme, kentleşme, siyasal, ekonomik ve teknolojik gelişme gibi etkenler, ekolojik yıkımı artırarak, ekolojik sorunları çağdaş toplumların gündeminin başına yerleştirmiş bulunmaktadır.

Ekolojik ayak izi², yıkımın boyutlarının farkına varılması için ekolojik bilinç oluşturma çabalarının bir ürünüdür. Kavram ilk olarak Dr. Mathis Wackernagel, Prof. William Rees ve arkadaşları tarafından kullanılmıştır. Bu bilim insanları, bozulmamış doğal kaynakların üretkenliğinin ve miktarının ölçülebilmesi, doğanın sürekli tüketilmesi ve tahrip edilmesini önleyecek çözümlerin üretilebilmesine yönelik yeni bir hesaplama yöntemi ve tekniğı geliştirmişlerdir. Böylece bireyin atıklarının yok edilmesi de dahil olmak üzere, tüm gereksinimlerini karşılamak için kullandığı biyolojik üretken alanı hesaplayan bir araç geliştirerek “Ekolojik Ayak izi” adını vermişlerdir (Özer, 2002:82).

² Kavrama esin kaynağı olan “Ayak izi”; bir canlının ağırlığına ve ayaklarının boyutuna göre yere yaptığı baskı sonucu derinliği değişen izdir. Canlıların gezegene yaptığı baskı ve biyolojik üretken alan kullanım miktarı “ayak izi” kavramıyla simgeleştirilmiştir.

Ekolojik ayak izi konusunda yapılan araştırmalar³, gezegenin kaynaklarını hızla tüketen ve taşıma kapasitesini zorlayan liberal ekonomi politikalarının yok edici ve yoksullaştırıcı etkilerinin farkına varılmasını sağlamaktadır. Bu açıdan, ekolojik ayak izi ölçümü dünyanın taşıma kapasitesine dikkati çekme çabalarına yeni bir katkı anlamını taşımaktadır.

Küresel kapitalizmin yarattığı tüketim toplumunun gezegene yaptığı baskı, büyüyen ekolojik ayak izidir. Toplum ve/veya bireyin tükettiği gıda, konut alanı, ulaşım, atık miktarı gibi, üretken ekosistemlerdeki karşılığıyla belirlenen ekolojik ayak izinin büyümesi, biyolojik kaynakların yok olmasıyla sonuçlanmaktadır.

Tüketim toplumunun temel özelliği, sanayileşmenin gereği olarak, üretilen malların yaygın şekilde ve hızla dağıtıldığı, üyelerini sürekli daha fazla tüketmeye güdüleyen ve zorlayan bir toplum olmasıdır (Öztunalı Kayır, 2003:30). Yeni pazar oluşturma ve var olanlardaki tüketimi körükleme çerçevesinde, liberalizm, elinde bulundurduğu kitle iletişim araçlarıyla yeni tüketim kalıpları aşlamakta, insani gereksinimler yerine üretim ve tüketim süreçlerinde gezegene gereksiz yükler getirmektedir (Demirer vd., 1999:85). Dayatılan tüketim kalıpları, bireyleri tasarruflu ve yatırımcı olmaktan çıkarıp,

³ Kaan Benli, **Ekolojik Ayakizi ve Endüstriyalizm**,

www.ekolojistler.org/ekolojik-ayakizi-ve-endustriyalizm-kaan-benli.html,

United Kingdom Counting Consumption: CO2 Emissions, Material Flows and Ecological Footprint of the UK by Region and Devolved Country, WWF-UK, 2006, www.wwf.org.uk/filelibrary/pdf/countingconsumption.pdf

Carla Aall, Ingrid Thorsen Norland, Report No.11/02, **The Ecological Footprint of the City of Oslo-Results and Proposals for the Use of the Ecological Footprint in Local Environmental Policy**, Program for Research and Documentation for Sustainable Society Centre for Development and the Environment University of Oslo Norway, 2002, www.prosus.uio.no/publikasjoner/Rapporter/2002-11/Rapp11.pdf

George Vergoulas and Craig Simmons, **An Ecological Footprint Analysis of Essex - East England** Best Foot Forward, 30 January 2004, www.bestfootforward.com/downloads/An%20Ecological%20Footprint%20Analysis%20of%20Essex.PDF

Justin Kitzes, M.S., Steve Goldfinger, **Measuring Marin County's Ecological Footprint**, County of Marin Community Development Agency, February 2006, www.co.marin.ca.us/depts/CD/main/pdf/planning/Footprint_Final_Report.pdf

City Limits: A Resource Flow and Ecological Footprint Analysis Of Greater London, Best Foot Forward Ltd, 2002, www.citylimitslondon.com

Manfred Lenzen Shauna A. Murray, **Analysis: A modified ecological footprint method and its application to Australia**, Ecological Economics 37 (2001) 2000, 229–255.

Emily Pezzetta Wright, **The Ecological Footprint Of The Colorado College: An Examination Of Sustainability**, Environmental Science, May, 2002.

bilinçli seçimler yapamayan tüketici bireylere dönüştürmektedir. Böylece rasyonelleştirilen üretim güçleri tarafından, tüketicilerin ihtiyaçları ve tatminleri zorlama altına alınmaktadır (Baudrillard, 1997:92-93).

Toplumların tüketim düzeyi ve kalıplarının, küresel ekosistemlerin biyolojik üretkenliğine yaptıkları etkiyi ortaya koymayı amaçlayan ekolojik ayak izi raporları ve analizleri⁴ tek bir gezegenin yeterli olmadığını göstererek, gezegenin ekolojik kapasitesinin çoktan aşılmış olduğunu gözler önüne sermektedir. Örneğin 1996 yılında Toronto’da yapılan ekolojik ayak izi çalışmasında metropol Toronto’nun yiyecek ayak izi 3.0 ha, konut ayak izi 1.3 ha, ulaşım ayak izi 1.4 ha, mal ve hizmet ayak izi 1.9 ha olmak üzere, toplam kişi başına düşen ayak izi 7.6 ha olarak ölçülmüştür. Taşıma kapasitesi 181.081 km² olan Toronto’nun mevcut tüketim alışkanlıklarını sürdürmesi durumunda yaklaşık 287 kat daha fazla alana ihtiyacı olduğu ortaya konmuştur (Onisto vd., 1998).

Ülkeler, tüketim kalıpları ölçüsünde ve gelişmişlik düzeylerine göre değişen oranlarda ekolojik yıkımda pay sahibidirler ve gezegenin taşıma kapasitesini⁵ zorlamaktadırlar. Bu anlamda gezegenin biyolojik kapasitesini azaltan ve yaşam alanını daraltan bir etken olarak, ülkelerin tüketim alışkanlıkları üzerinde durulmalıdır (Öztunalı Kayır, 2003:42-44).

Nüfus, tüketimle birlikte ekolojik yıkımı hızlandıran bir diğer etkidir. Thomas Malthus’un 1798’de ortaya koyduğu düşüncelerinden bu yana, insan nüfusunun, gezegenin taşıma kapasitesinin çok üzerinde arttığı tehlikesine dikkat çekilmektedir. 20. yüzyılın ortalarına kadar, insanların çevrelerine verdikleri zarar öyle görünür hale gelmiştir ki, ekosistemler artık canlı yaşamını destekleyen sistemler olmaktan çıkmaya başlamıştır (Rapport, 2000:367).

Ekolojik ayak izinde temel vurgunun, gelecek nesillere korunmuş bir çevre bırakma düşüncesini içinde barındıran “sürdürülebilirlik” (sustainability) kavramına yapıldığı söylenebilir. Sürdürülebilirlik; biyolojik

⁴**Ecological Footprint Report**, <http://www.stepsforward.org.uk/ef/index.htm>

Wwf Living Planet Report, http://assets.panda.org/downloads/living_planet_report.pdf

EUROPE 2007 Gross Domestic Product and Ecological Footprint,

www.wwf.de/downloads/publikationsdatenbank/ddd/26149/

Stuart Bond, **Ecological Footprints a Guide for Local Authorities**, WWF-UK, 2002 <http://www.gdrc.org/uem/footprints/wwf-ecologicalfootprints.pdf>

Chris Weller, Janice Thompson, **Fragmenting Our Lands: The Ecological Footprint from Oil and Gas Development: A Spatial Analysis of A Wyoming Gas Field**, The Wilderness Society, September 2002.

⁵ **Taşıma Kapasitesi**: Ekosistemlerin dengede kalmalarına izin verecek maksimum birey sayısını belirtir.

üretken alanları arttırmayı, bu alanların kendilerini yenileyebilmesini ve yenileme kapasitelerinin sürdürülmesini öngörür.

Yaşamın sürdürülebilirliği için, bireylerin yaşam koşullarını ve ekonomik faaliyetlerini gezegenin taşıma kapasitesini dikkate alarak düzenlemeleri gerekmektedir. Ekolojik ayak izi kavramı da temelini "Gezegenin Taşıma Kapasitesi"⁶ kavramından almaktadır. İnsanoğlu doğanın bir parçası olarak ihtiyaçlarını doğadan karşılamaktadır. Ancak bu ihtiyaçlar karşılanırken doğa üzerindeki etki, yaratılan baskı ve ekolojik taşıma kapasitesinin ne kadar aşıldığı fark edilememektedir. Ekolojik ayak izi, bunu ölçmek üzere geliştirilmiş bir yöntemdir.

2. EKOLOJİK AYAK İZİ HESAPLAMASI

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 ve gelecekte ihtiyaçları olan gezegen sayısını gösteren niceliksel bir hesaplama tekniğidir (Rapport, 2000:367).

Ekolojik ayak izi hesaplamaları yapılırken, iki temel dayanaktan yola çıkılmaktadır: Birincisi; tüketilen kaynakların ve üretilen atıkların izlenebilmesi, ikincisi ise; gereksinimlerin üretimi ve atıkların yok edilmesi için gereken biyolojik üretken alanın ölçülebilmesidir. Bu dayanaklardan yola çıkarak ulaşılan ekolojik ayak izleri, bireylerin üretim ve tüketim ekseninde ne kadar biyolojik üretken alan kullandığını göstermektedir.

Ekolojik ayak izi ulusal ölçek hesaplama formülü:

Ekolojik Ayak İzi (ha) = Tüketim x Üretim Alanı x Nüfus

Ekolojik ayak izi hesaplamasında kullanılan tüketim değişkeni, malların kullanım ölçüsü olarak ele alınmaktadır. Örneğin tüketilen etin kilogram olarak ağırlığı, kullanılan elektriğin joule(jul) olarak değeri, tüketilen kerestenin ton olarak ağırlığı gibi. Yiyecek, barınak, ulaşım, tüketim malları ve hizmetler gibi farklı gruplar için ayrı ayrı hesaplanmaktadır. Örneğin, 1 dönüm arazide 2300 kg havuç yetişiyorsa, havuç için üretim alanı 2.300 kg/dönüm'dür (Özer, 2002:83).

⁶ Herhangi bir ekosistemin varlıklarını sağlıklı olarak ve hiç bir güçlükle karşılaşmadan sürdürebildiği canlı sayısının en üst sayısal sınırı ile ya da barındırdığı canlılara sağlayabildiği yaşama imkanlarının üst sınırı ile tanımlanabilen yaşatma gücü **gezegenin taşıma kapasitesi** olarak tanımlanır. (Ansiklopedik Çevre Sözlüğü, 2001: 342).

Formülde yer alan üretim alanı; belli miktarda tüketimin sürdürülebilir biçimde karşılanması için gereken biyolojik üretken alan miktarıdır. Biyolojik üretken alan; biyosferin yeniden üretme kapasitesinin büyük bir kısmının toplandığı alanlardır. Biyolojik üretkenlik atıkların (özellikle enerji kullanımından kaynaklanan karbondioksit emisyonu) emilimini ve insanların kullandığı biyotik kaynakları (yiyecek, kereste vb.) yenilemek için gerekli olan biyolojik üretken alan miktarını yansıtır (Lenzen vd., 2006:6).

Dünya’da tarım alanları, otlaklar, ormanlar, denizler ve yapılaşmış alanlar olmak üzere beş farklı biyolojik üretken alan belirlenmiştir.

- **Tarım alanları:** Dünya Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), dünyada 1,5 milyar global hektar⁷ tarım alanı olduğunu, bunun 1,3 milyar global hektarının ekili alanlardan, 0,2 milyar global hektarının ise, ekili olmayan alanlardan (nadasa bırakılmış alanlar gibi) oluştuğunu tespit etmiştir. Bu hesaplamada toprağın erozyona uğraması, tuzlanma ve su tükenmesi gibi uzun dönemde toprağa zarar veren etkilere yer verilmemiştir(Wackernagel vd., 2005:14).
- **Otlaklar:** Et, süt, yün üretimi için hayvanların otlatıldığı alanlardır. FAO dünyada 3,5 milyar global hektar doğal ve yarı doğal otlak olduğunu tespit etmiştir(Wackernagel vd., 2005:15).
- **Ormanlar:** Tomruk ve yakacak odun ihtiyacının karşılandığı alanlardır. FAO’ya göre dünyada 3,8 milyar global hektar orman alanı mevcuttur. Enerjetik üretken alan olarak da kabul edilen orman alanları, atmosfere baskı yapan karbondioksitin (CO₂) emilini sağlamaktadır. Biyolojik üretken alan hesaplamalarında, atmosfere bırakılan karbondioksiti emebilecek ne kadar biyolojik üretken orman alanına ihtiyaç olduğu da dikkate alınmaktadır(Wackernagel vd., 2005:15).

⁷ **Global Hektar:** Ekolojik ayak izi hesapları global hektar olarak adlandırılan standartlaştırılmış bir birim ile açıklanır.

1 global hektar 11.2 milyar hektar biyo üretken alanın eşdeğer üretkenliğine sahip 1 hektara eşittir. Buradaki üretkenlik biyokütle üretimi anlamına gelmemekte, üretkenlik belli bir girdi miktarında elde edilebilecek maksimum tarımsal üretim potansiyeli anlamını taşımaktadır. Bu nedenle, yüksek oranda üretken 1 hektar alan 1 global hektar alandan daha az ya da daha fazla üretken olabilir. Global hektar farklı ülkelerin ekolojik ayak izlerini ve biyokapasitelerini anlamlı bir şekilde karşılaştırmaya izin verir. (1 hektar = 2.47 acre = 10.000 m² = 0.01 km² ; 1 km² = 247 acre; 1 acre = 0.405 ha²) (http://www.footprintnetwork.org/gfn_sub.php?content=glossary).

- **Denizler:** Okyanus ve karasularından oluşmaktadır. Bu alanda yaşayan balıklar ve su altı canlıları bu hesaplamada yer almaktadır. Denizler toplamı 2,3 milyar global hektardır(Wackernagel vd., 2005:16).
- **Yapılmış alanlar:** Kara alanlarının 0,3 milyar global hektarını oluşturmaktadır. Konut yapımı, ulaşım, endüstriyel üretim ve su temini için gerekli alt yapılar biyolojik üretken alanın önemli bir kısmını kullanmaktadır(Wackernagel vd., 2005:16).

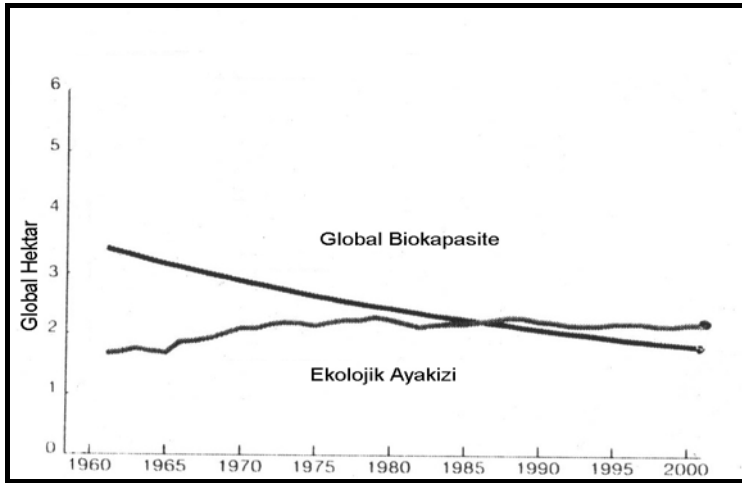
2005 yılında yayımlanan “Ulusal Ayak İzi ve Biyokapasite Hesaplamaları Raporu’na göre; gezegende, 2003 yılında biyolojik üretken alan 11.2 milyar global hektardır. Bu alan, gezegenin 1/3’ini kapsamaktadır. Gezegenel biyolojik üretken alanın 2.3 milyar global hektarı denizlerden, 8.8 milyar global hektarı kara alanlarından oluşmaktadır(Wackernagel vd., 2005:5).

Ekolojik ayak izinin yanında karbon ve su ayak izi gibi çeşitli hesaplama teknikleri de söz konusudur. Temelini ekolojik ayak izi çalışmalarından alan su ayak izi, 2002 yılında Hollanda’da yapılan Potansiyel Su Ticareti konulu uzmanlar toplantısında kavramsallaştırılmış ve bu tarihten sonra da 2003 Japonya, 2006 Meksika Dünya Su Forumu gibi bir çok uluslararası toplantılarda tartışılır hale gelmiştir. Su ayak izi, su kaynakları yönetimi ile küresel ticaret ve su kullanımı ile insan tüketimi arasındaki gizli bağları göstermek için yapılan araştırmalardan kaynaklanmış, su kaynaklarının yerel ya da daha çok havza bazlı yönetiminden duyulan hoşnutsuzluk kavramın çıkış nedeni olmuştur. Ekolojik ayak izi bir nüfusun gereksinimini karşılayacak olan biyolojik üretken alanı dikkate alırken, su ayak izi gereken tatlı su kaynaklarının miktarını metreküp/yıl cinsinden ifade etmektedir (Hoekstra, 2007:1-3).

Ekolojik ayak izinin yanısıra kullanılan bir diğer teknik ise fosil yakıtların neden olduğu CO₂ ayak izi hesabıdır. Kömür, petrol ve doğal gaz gibi fosil yakıtlar dünyanın yer kabuğundan elde edilmekte ve yeniden üretilmemektedirler. Bu yakıtların yanması sonucu atmosferde karbondioksit birikimi oluşmakta ve biosferde baskı yaratarak, küresel ısınmaya neden olmaktadır. Bir global hektar üretken alan, bir yılda tüketilen 1 450 litre benzinin tüketimi sonucu oluşan karbondioksit miktarını absorbe edebilir. CO₂ ayak izi , karbondioksit emisyonu ile mücadele etmek için gerekli olan ekolojik kapasitenin eksikliğini göstermekte ve salınımın azaltılmasının önemini ortaya koymaktadır. Ekolojik ayak izi hesaplaması dünya ormanlarının insan kaynaklı karbondioksitin ne kadarını emerek temizleyebileceği konusunda bir tahmine dayanmaktadır. Biyolojik üretken orman alanı arttıkça, atmosfere salınan karbondioksit oranı azalmaktadır (Wackernagel v.d., 2005).

2.1. Ülkeler Arası Ekolojik Ayak İzi Karşılaştırması

Wackernagel ve Rees, sürdürülebilirliğin başarılmasında ekolojik ayak izi hesaplamasını zorunlu görmüşler, 1997'de farklı ülkelerin ayak izlerini bir rapor halinde yayımlamışlardır. Bu raporda dünya toplam nüfusunun % 80'ini oluşturan 52 ülkenin durumu incelenmiş ve kimi ülkelerin, kullarımlarına düşenin çok üstünde bir biyolojik üretken alan tükettiği tespit edilmiştir. Bu ilk rapordan sonra, ülkelerin ekolojik ayak izleriyle ilgili hesaplamalar sık sık yenilenmiştir. Ekolojik ayak izi konusunda bir çok çalışmanın öncülüğünü yapan Küresel Ayak İzi Ağı (Global Footprint Network) Örgütü tarafından bugüne kadar 152 ülkenin ekolojik ayak izi hesabı yapılmıştır. Ulusal ve küresel hesaplamalar Birleşmiş Milletler (UN), Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı (UNCTAD), Dünya Kaynaklar Enstitüsü(WRI) gibi uluslararası bilimsel kabul görmüş örgütlerin verilerine dayandırılmaktadır.



Kaynak: (Wackernagel v.d., 2005).

Şekil 1: Kişibaşı Ekolojik Ayak izi ve Biyokapasite 1961-2001⁸

Dünya genelinde kişi başı ortalama ayak izi büyüklüğü toplumların gelişmişlik düzeylerine göre değişmektedir. 2005 yılında yayınlanan Europe 2005 Raporundaki 2003 yılı verilerine göre, insanlığın sürdürmekte olduğu yaşam tarzını sağlamak üzere kişi başına 2,2 global hektar üretken alan

⁸ Şekilde görüldüğü gibi, global biyokapasitenin aşıldığı yıllar, neoliberal politikaların hız kazandığı ve tüketim alışkanlıklarının değişmeye başladığı döneme rastlamaktadır.

gerekmektedir. Ancak bugün gezegen düzeyinde, kişi başına ekolojik ayak izi büyüklüğü olarak maksimum 1,8 global hektar biyolojik üretken alan öngörülmektedir. Kişi başına gereken global hektar alan 1961 yılına oranla günümüzde 1,3 kat daha artmış, biyolojik kapasite ise tam tersine azalmıştır (Wackernagel v.d., 2005:3).

Tablo 1: Küresel Ekolojik Denge Tablosu

İNSANLARIN TALEBİ (Ekolojik Ayak İzi)	(Global Hektar/kişi)		EKOLOJİK ARZ (Biyolojik Kapasite)	(Global Hektar/kişi)
Ayak izi alanı; Tarım Ürünü Yetiştirilen Alan	0,49	TALEP ARZDAN %25 DAHA FAZLA	Biyokapasite Alanı; Tarım Alanı	0,53
Kullanılan Otlaklar	0,14		Otlaklar	0,27
Yerleşim ve Alt Yapı Alanı	0,08		Yerleşim Yapılabilir Alanı	0,08
Kereste Üretimi ve Yakacak Odun	0,23			
Aşırı Karbondioksit Emilimi	1,14		Orman	0,78
Balık Tüketimi	0,15		Balıkçılık Alanı	0,14
Toplam Global Talep	2,2		Toplam Global Arz	1,8

Kaynak: (Wackernagel, 2007:11).

Tabloda görüldüğü üzere ekolojik ayak izinin büyüklüğü biyolojik kapasiteden %25 daha fazladır. Toplam global talep kişi başına 2,2 global hektar, buna karşılık bu talebi karşılayacak olan toplam biyokapasite alanı yani global arz kişi başına 1,8 global hektardır. Bu durum ekolojik dengenin bozulmasına yol açmaktadır.

Ekolojik ayak izi hesabı, ülkeler, bireyler, kentler, köyler, işyerleri, kurumlar gibi birçok veriyi birbirleriyle kıyaslama olanağını sağlamaktadır. Örneğin, bireysel ayak izinin büyüklüğü, ülke ortalamasının altındaysa bireyin doğal kaynaklar üzerinde bir baskı oluşturmadığı; tersi durumdaysa doğal değerlerin tüketildiği düşünülmektedir. Ayrıca, her ülkenin ayak izini kendi biyolojik kapasitesiyle⁹ de karşılaştırmak, geriye ne kaldığını görebilmek açısından yararlıdır. Sahip olduklarından çok daha fazla doğal kaynak kullanması durumunda ülkelerin doğal kaynakları bakımından

⁹ **Biyolojik Kapasite:** Biyolojik üretken alanın bir yıllık toplam biyolojik üretim kapasitesidir (http://www footprintnetwork.org/gfn_sub.php?content=glossary).

ekolojik ayak izi oluşmaktadır. Tersine, bir ülkenin biyokapasitesi ekolojik ayak izinden fazla ise, bu ülke ekolojik rezerve sahip demektir.

Tablo 2: Ekolojik Ayak izi ve Biyokapasite (2002)

	Nüfus (milyon)	Toplam Ekolojik Ayak izi (global hektar /kişi)	Toplam Yiyecek, fiber, kereste ayak izi (global hektar /kişi)	Toplam Enerji ayak izi (global hektar /kişi)	Yapılaşmış alanlar (global hektar /kişi)	Toplam biyolojik kapasite (global hektar /kişi)	Ekolojik Açık/Ekolojik Rezerv (global hektar /kişi)
Dünya	6.225	2.2	0.9	1.2	0.1	1.8	-0.4
Yüksek gelirli ülkeler	925.6	6.4	2.1	1.2	0.1	1.8	-0.4
Orta gelirli ülkeler	2.989	1.9	0.9	4.1	0.2	3.4	-3.0
Düşük gelirli ülkeler	2.279	0.8	0.5	0.3	0.0	0.7	-0.1
25 AB Ülkesi + İsviçre	460.9	4.7	1.7	2.8	0.2	2.3	-2.4
İngiltere	59.3	5.6	1.7	3.6	0.4	1.6	-4.0
Hollanda	16.1	4.4	1.5	2.8	0.1	0.8	-3.7
Almanya	82.4	4.4	1.4	2.8	0.2	1.8	-2.6
Diğer Avrupa Ülkeleri	265.7	3.6	1.3	2.3	0.1	4.8	-1.2
Norveç	4.5	5.9	3.1	2.7	0.1	7.0	1.1
Bulgaristan	8.0	3.0	1.0	1.9	0.1	2.3	0.04
Afrika	828.4	1.1	0.6	0.4	0.1	1.3	-0.2
Kenya	31.5	0.8	0.5	0.2	0.0	0.6	0.01
Mozambik	18.5	0.6	0.4	0.2	0.0	2.1	1.5
Nijerya	120.9	1.2	0.8	0.3	0.1	1.0	-0.2
Asya-Pasifik	3.448	1.3	0.6	0.6	0.1	0.7	-0.6
Avusturalya	19.5	7.0	2.8	4.0	0.1	11.3	4.4
Hindistan	1.049	0.7	0.4	0.3	0.0	0.4	-0.4
Pakistan	149.9	0.6	0.3	0.2	0.0	0.3	-0.3
Latin Amerika ve Karayipler	527.7	1.9	1.2	0.7	0.1	5.5	3.6
Arjantin	38.0	2.2	1.4	0.7	0.1	6.7	4.5
Brezilya	176.3	2.1	1.1	0.5	0.1	10.1	8.0
Venezuela	25.2	2.3	0.9	1.3	0.1	2.4	0.1

¹⁰ **Ekolojik Açık:** Nüfusun ekolojik ayak izinin, nüfusun biyolojik kapasitesini aşmasıdır. Ekolojik ayak izi biyolojik kapasitesinden daha fazla olan ülkelerde ekolojik açık söz konusudur (http://www.footprintnetwork.org/gfn_sub.php?content=glossary).

Tablo 2: (Devamı)

Orta Doğu ve Orta Asya	340.4	2.1	0.7	1.3	0.1	1.0	-1.1
Birleşik Arap Emirlikleri	2.9	10.5	1.9	8.5	0.1	0.9	-9.6
İran	68.1	2.3	0.7	1.5	0.1	0.8	-1.5
Türkiye	70.3	2.0	1.0	0.9	0.1	1.4	-0.5
Kuzey Amerika	322.3	9.4	2.9	6.2	0.4	5.7	-3.7
Kanada	31.3	7.5	2.8	4.6	0.1	15.1	7.6
ABD	291.0	9.7	2.9	6.3	0.4	4.7	-4.9

Kaynak: (<http://org.eea.europa.eu/news/Ann1132753060>).

Tablo 2'de ülkelerin 2002 yılına ait gelir düzeylerine göre ve bölgelere göre toplam ekolojik ayak izi, yiyecek, enerji, yapılaşmış alan, biyolojik kapasite ile ekolojik açık ve ekolojik rezerv miktarları verilmiştir.

Biyokapasitesi 1.4 gha/kışı olan Türkiye'nin ekolojik ayak izi ise kışı başına yaklaşık 2 global hektar olarak ölçülmüştür. Türkiye'de kışı başına 0.5 gha oranında bir ekolojik açık sözkonusudur.

Birleşik Arap Emirlikleri, ABD, İngiltere, Hollanda gibi ekonomik açıdan güçlü ülkeler, ekolojik ayak izleri büyük olan ülkelerdir ve doğaya biyokapasitelerinin üzerinde baskı yaptıkları için ekolojik açığa sahiptirler. Ancak, her ne kadar Avustralya, Norveç ve Kanada gibi ülkeler dünya ortalamasına göre ayak izleri büyük olsa da biyokapasitelerini aşmamış oldukları için halen ekolojik rezerve¹¹ sahip ülkeler arasındadırlar.

Ayak izi en küçük olan ülkeler ise, Kenya, Hindistan, Mozambik ve Pakistan gibi ekonomik olarak geri bırakılmış ülkelerdir. Bu ülkelerin ayak izlerinin büyüklüğü ortalama 0,5 global hektar civarındadır. Görüldüğü gibi, ekolojik açık dünyanın zengin ülkelerinde, yoksul ülkelerin birkaç katıdır (Rapport, 2000:368). Bu durum zengin ülkelerin gelirleriyle orantılı olarak daha fazla üretken alan tükettikleri ve ekolojik yıkımın aktörleri oldukları şeklinde açıklanabilir.

2.2. Ekolojik Ayak İzi Hesaplaması ve Eleştirel Bir İrdeleme

Ekolojik ayak izi araştırmaları ile tüketim kalıplarının ekosisteme verdiği tahribatın boyutları ortaya konulmaya çalışılmaktadır. Bu amaçla şimdiye dek yapılan çalışmalar genellikle pozitivist bir yaklaşımla ele alınmıştır. Bu

¹¹ **Ekolojik Rezerv:** Arta kalan ekolojik kapasite veya ekolojik açığın karşıtıdır. Ekolojik ayak izleri biyokapasitelerinden küçük olan ülkeler ekolojik rezerve sahip ülkelerdir. Bu rezervler ihraç yoluyla diğer ülkeler tarafından kullanılarak ekolojik ayak izi hesaplamalarına dahil edilirler.(Tabloda olduğu gibi, ekolojik rezerv “+” , ekolojik açık ise “-” işareti ile gösterilmektedir.) (http://www.footprintnetwork.org/gfn_sub.php?content=glossary).

çalışma, yöntemsel ve tekniksel anlamda pozitivist kaygılara sahiptir. Pozitivizmin anlamlı bulduğu her soruna gözlemlerle yanıt bulunabilmesi, her şeyin net ve aydınlık olması temel özelliğidir (Planck, 1996:193). Ancak, ekolojik ayak izi araştırmalarının, konusu ve niteliği gereği postpozitivist bir yaklaşımla incelenmesi gerekmektedir. Çünkü kendilerini yöneten yasalara karşı son derece değişken ve özgür olan doğal süreçler söz konusudur. Değişimleri kısa sürede ve kolaylıkla fark edilemeyen ve hesaplanamayan doğal sistemlerde, hem öğeler hem de ilişkiler sayı ve çeşit açısından oldukça fazladır ve doğada gözlemlediğimiz katmanlaşmış düzen karmaşıktır, sistem içinde sistemler söz konusudur ve tümü karşılıklı olarak birbirine bağlı ve bağımlı olduklarından hiyerarşik değildir (Öztunalı Kayır, 2003:36). Postpozitivist bilimsel anlayışa göre de sistemler, hiyerarşik ve piramitsel değil, aksine önceden kestirilemez, karşılıklı sınırlılık, etkileşim ve hareketlerle belirlenen heterarşik düzenlerdir. Dolayısıyla, ekosistemlerin heterarşik yapılarından dolayı postpozitivist tekniklerle de çalışılmasına gereksinim vardır (Yıldırım, Şimşek, 1999:11).

Bir başka dikkat çeken nokta, ekolojik ayak izi hesaplamalarının ulus devlet ölçeğinde kurgulanmış olmasıdır. Ancak ekolojik sorunlar ulusal sınırları aşan küresel sorunlardır. Yapılan hesaplamalar, ulus-devlet, siyasal egemenlik sınırlarını temel almakta, dolayısıyla biyolojik üretken alanı temel girdi olarak görmektedir. Bu durum, biyolojik üretken alan kullanımında eşitsiz egemenliği de tartışılır kılmaktadır. Bununla birlikte ekolojik ayak izi hesaplamasında olması beklenen ve kamu yönetiminin bir parçası olan kamusal alt yapı ve hizmetler ile teknoloji kullanımı gibi unsurlar bu hesaplama dahil edilmemektedir.

Ekolojik ayak izi hesaplanmasında temel faktör olan biyolojik üretken alana, su potansiyeli ve denizlere ilişkin verilerin de etkin olarak dahil edilmesi gerekmektedir. Ekolojik ayak izi hesaplamalarındaki ölçüt, standart, gelişmişlik düzeyi, iklim koşulları gibi veri ve yöntem farklılıkları, karşılaştırılabilir sonuçların ortaya çıkmasını güçleştirmekte ve karmaşıklığa neden olmaktadır. Aşağıdaki tabloda da Wackernagel ve D.P Van Uren, Smith'in ekolojik ayak izi hesaplamasında kullandıkları farklı yaklaşım ve sınıflandırmalar görülmektedir.

Tablo 3: Ekolojik Ayak İzi Hesaplamalarında Kullanılan Farklı Ölçüt ve Yaklaşımlar

Wackernagel	D. P. Van V.Uren, E. .M. W. Smith
Toplam ekolojik ayak izi üzerine odaklanma	Karbondioksit ve kullanılan arazi göstergelerine odaklanma
Farklı arazi kullanım biçimleri için dengeleyici faktörler	Yerel tarımsal ürün gelirlerinin kullanılması
Arazi kullanımı için 23 ürün kategorisi	35 ürün kategorisi
Su ürünleri kullanımı dahil edilmemiştir	Su ürünleri kullanımı dahil edilmemiştir

Kaynak: (Vuuren, Smith, 2000:118).

Ayak izi hesaplamalarının güvenilir bir sürdürülebilirlik ölçüsü olması için hesaplamada kullanılan yöntemin sadece bilimsel bütünselliği yeterli değildir, aynı zamanda analizlerde kullanılan ölçütler arasında bir tutarlılık olması gerekmektedir.

Venetoulis'e (2001:189) göre ekolojik ayak izi hesaplaması, gizli ekolojik maliyetleri gözler önüne sermektedir. Çevresel etki konusunda kesin ve tam bir sonuca varılamamakla birlikte sürdürülebilirlik açısından ortaya koyduğu veriler, çevrenin korunması ve ekolojik bilincin geliştirilmesi açısından önem taşımaktadır.

Li Peng ve Yang Guihua'ya göre ise, çevresel etkilerin ölçümü için "Çevresel Taşıma Kapasitesi" ve "Çevresel Etki Değerlendirmesi" gibi kabul görmüş bazı yöntemler bulunmakta ise de, bu yöntemler insanların neden olduğu mikrokozmik ve doğrudan etkilere odaklanmakta fakat kaynak tüketiminden kaynaklanan dolaylı ve makrokozmik etkilere daha az dikkat çekmektedir. Oysa ekolojik ayak izi analizi çevresel sorunların çözümünde daha kesin sonuçlara ulaşılmasına olanak tanımaktadır (Peng, Guihua, 2007:2954).

Küresel Ayak İzi Ağı (Global Footprint Network) ekolojik ayak izi hesaplamasında standartlara ulaşabilmek, ortak görüşü sağlamak ve yöntemi bilimsel olarak değerlendirmek için komite tabanlı bir süreç başlatmıştır. Dünyada ekolojik ayak izi standartları tartışması en son 16 Haziran 2006'da yapılmıştır. Bu tartışmalar, ayak izi sonuçlarının tutarlı ve güvenilir olmasını sağlayacak, ortak bir hesaplama yönteminin daha geniş bir şekilde uyarlanmasını teşvik edecektir (www.footprintstandarts.org).

3. AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ İİBF'DE EKOLOJİK AYAK İZİ UYGULAMASI

3.1. Araştırma Evreni ve Örneklem

Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi'nde yapılan araştırmanın evreni, 84 öğretim elemanı, 1782 öğrenci ve 20 idari kadro çalışanı olmak üzere, toplam 1886 bireyden oluşmaktadır. Bu evrenden yaklaşık % 13 oranında bir örneklem grubu tespit edilmiştir. Buna göre 41 öğretim elemanı, 189 öğrenci ve 11 idari personel ve hizmetliden oluşan toplam 241 kişiye anket uygulanmıştır.

Araştırma, Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi'nin ekolojik ayak izinin hesaplanmasına değil, fakülte çalışanları ve öğrencilerinden oluşan 241 kişinin bireysel ayak izinin çıkartılmasına

dayanmaktadır.¹² Bireylerin yiyecek, atık, konut, ulaşım ayak izleri; cinsiyet, yaş, gelir, meslek, tüketim kalemleri bazında çıkarılarak analiz edilmiştir.

Örneklemin fakülte düzeyinde seçilmesinin nedeni; bireylerin, ülkenin değişik bölgelerinden gelmiş ve farklı sosyo-kültürel özelliklere sahip kişilerin değişik tüketim biçimlerini, yaşam tarzlarını, farklı gelir düzeylerini temsil ettiğinin düşünülmesidir.

3.2. Yöntem ve Teknik

Ekolojik ayak izinin hesaplanması ayrı bir uzmanlık alanıdır. Web ortamında ekolojik ayak izini veriler girildikten sonra otomatik olarak hesaplayan bir çok çalışma yer almaktadır.¹³ Araştırmada, Küresel Ayak İzi Ağı'nın ortak kuruluşlarından biri olan Dünya Günü Ağı'nın (Earth Day Network)¹⁴ internet ortamında yer verilen bireysel ayak izi anketi kullanılmıştır. Bu anketin seçilme nedeni, bir çok bilim insanınca ekolojik ayak izi konusunda başvuru temel kaynaklardan birinin "Küresel Ayak İzi Ağı"nın çalışmaları olmasıdır (Kitzes, 2007:1).

Anket, ilgili web sayfasına¹⁵ girebilen herkesin yapabileceği soruları içermektedir. Sırasıyla Dünya haritası üzerinden kıta ve ülke seçilmekte,

¹² Üniversitelerin ayakizlerinin hesaplaması dünyanın gelişmiş ülkelerinde oldukça yaygındır. Örneğin, *Kaliforniya Redland Üniversitesinin ekolojik etkisi ne kadar büyüktür?* sorusundan yola çıkılarak yapılan bir araştırmada gelişmiş bir teknik diye ifade edilen ekolojik ayak izi analizi kullanılarak soruya yanıt aranmıştır. Bu analiz için kampüs içindeki tüm birimlerin, çalışanların ve öğrencilerin kullanmış oldukları enerji (elektrik, doğal gaz, gaz, uçak seyahatleri), su (ortalama yıllık yağış miktarı, su alanları dışında kalan alan miktarı ve yıllık su tüketim miktarı), atık (geri dönüşümü olan ve olmayan kağıt, alüminyum, metal, cam, plastik tüketim miktarları) ayak izleri hesaplanarak kampüsün toplam ekolojik ayak izi büyüklüğü hesaplanmıştır. Elde edilen rakam kampüs nüfusuna bölünerek kişi başına düşen ayak izi bulunmuştur (Venetoulis, 2001).

¹³ <http://www.ecologicalfootprint.org/Global%20Footprint%20Calculator/GFPCalc.html>

www.bestfootforward.com/footprintlife.htm - 6k -

¹⁴ Küresel Ayak izi Ağı şimdiye kadar 150'den fazla ülkenin ulusal seviyede ekolojik ayak izini hesaplamıştır. Ulusal değerlendirmelerden elde edilen veriler de bölge, kent, birey gibi daha küçük ölçüde ayak izi hesaplamalarına bir temel oluşturmaktadır. Dünya çapında 70'den fazla büyük örgüt tarafından Küresel Ayak İzi ağının hesapları kullanılmakta ve desteklenmektedir. Küresel Ayak İzi Ağı'nın ortaklarından biri olan "Dünya Günü Ağı" çevresel vatandaşlığın gelişmesi ve çevresel bilincin uyanması için dünya çapında faaliyet gösteren kar amacı gütmeyen uluslararası bir kuruluştur. Bu amacı gerçekleştirmek için 174 ülkede 15.000 kuruluşla irtibat kuran Dünya Günü Ağı 100.000 eğitimciyle çevresel koruma aktivitelerini koordine etmektedir. (www.earthday.net)

¹⁵ www.footprintstandarts.org

bireyin cinsiyeti, yaşı, yaşadığı kentin nüfusu ve hangi ilin iklim koşullarına benzediği¹⁶ gibi ön bilgilerin sorgulandığı yeni bir sayfa açılmaktadır.

Bu anket ulusal tüketim ortalamasını temel almakta ve bireyin ekolojik ayak izi hakkında yaklaşık büyüklükleri vermektedir. Bireysel bazda ekolojik ayak izi ölçümünü yapan bu hesaplama, tamamen bireyin tüketimini absorbe edecek biyolojik üretken alana dayandırılmakta, hesaplamada ülkenin biyolojik üretken alan miktarı, iklim koşulları, nüfusu, farklı tüketim kalemleri kentin coğrafi konumu dikkate alınmaktadır.

Ankete verilen tüm cevaplar internet ağı üzerindeki soru formuna tek tek işaretlenmiş ve her bireyin konut, yiyecek, ulaşım, atık ayak izleri ve bireylerin sürdürdükleri tüketim biçimleriyle kaç gezegen gerektiği, programın kendi otomatik hesaplamasına dayalı olarak elde edilmiştir. Toplam ayak izi ve bireysel ayak izi büyüklükleri global hektar cinsinden gösterilmiştir.

Yiyecek, konut, atık, ulaşım ayak izleri şeklinde gruplandırılmış standart soru formuna, yaş, meslek, cinsiyet, aylık gelir düzeyi, otomobil ve mülk sahipliği gibi olgusal verilere ulaşmamızı sağlayacak değişkenler eklenmiş ve tüm veriler SPSS programına girilerek, fakülte'deki bireylerin yaklaşık ayak izi hesaplanmaya çalışılmıştır.

Ayak izleri ile olgusal veriler arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını ölçmek üzere de T Testi ve iki ya da daha fazla grubun bir bağımlı değişken açısından anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini ölçmek için kullanılan, Anova testinin nonparametrik karşılığı olan Kruskal Wallis H Testi uygulanmıştır. Olasılık (Probability) değerleri üzerinden değişkenlerin anlamlılık düzeyleri yorumlanmıştır.

3.2.1. Anket Sorularının İçerikleri

Yiyecek ayak izine ilişkin olarak; hayvansal ürün (kırmızı et, tavuk, balık, yumurta, süt ve ürünleri) tüketme sıklığı ve tüketilen gıda türü ve niteliği (işlenmiş, ambalajlanmış, ithal ürünler) sorulmuştur. Bitkisel ürünlere göre üretimi sürecinde daha fazla biyolojik üretken alana ihtiyaç duymaları nedeniyle hayvansal ürünler yiyecek ayak izi hesaplamasında kullanılmıştır.

Atık ayak izi için; bireyin komşusu ile kıyaslamalı olarak ürettiği çöp miktarı sorgulanmaktadır. Bu konuda bir soruya yer verilmiştir. Bunun nedeni olarak, yiyecek, konut, ve ulaşım ayak izlerinde üretilen atık miktarının da dikkate alınarak hesaplamada çift saymadan kaçınılmış olabileceği söylenebilir.

Konut ayak izine ilişkin sorularda; yaşanan konutun büyüklüğü, niteliği, konutta yaşayan sayısı ve elektrik kullanımı ile ilgili ölçütlere yer

¹⁶ Van, Ankara, İstanbul

verilmiştir. Konutun metrekare cinsinden büyüklüğü ve yaşayan kişiye oranı ile üretken alan kullanım miktarı ilişkilendirilmektedir. Metrekare başına ne kadar çok kişi barınıyorsa ekolojik ayak izi o kadar çok küçülmektedir. Toplu konut, yurt, site, bahçeli ve müstakil ev sırasıyla ekolojik ayak izini artırmaktadır. Konutun elektrik ve su şebekesine sahip olması, enerji tüketimi ve biyolojik üretken alan kullanımı açısından ekolojik ayak izini arttıran unsurlardır.

Ulaşım ayak izi; toplu taşıma aracı kullanımı, özel taşıt kullanımı, haftada ortalama kat edilen yol uzunluğu, kullanılan özel taşıtın ne kadar yakıt tükettiği ve yıllık hava yolu kullanımı süresiyle ölçülmektedir. Toplu taşıt aracı kullanımı ekolojik ayak izini küçültürken, özel taşıt ve hava yolunun kullanımı, kat edilen yol miktarının fazlalığı hava ve gürültü kirlilikleri yarattığından ve asfalt yol yapım gereksinimi arttırdığından ekolojik ayak izini büyütmektedir.

3.3. Bulgular ve Değerlendirmeler

Tablo 4. Olgusal veriler (Meslek, aylık gelir düzeyi, otomobil ve mülk sahipliği)

MESLEK	Sayı	Yüzde (%)	CİNSİYET	Sayı	Yüzde (%)
Öğrenci	189	78,4	Kadın	103	42,7
Öğretim Elemanı	41	17,0	Erkek	138	57,3
İdari Personel+ Hizmetli	11	4,6			
Toplam	241	100,0	Toplam	241	100,0
YAŞ	Sayı	Yüzde (%)	AYLIK GELİR DÜZEYİ	Sayı	Yüzde (%)
16-20	45	18,7	<300	74	30,7
21-35	173	71,8	300-600	96	39,8
36-50	23	9,5	600-900	36	14,9
			900-1200	19	7,9
Toplam	241	100,0	1200>	16	6,6
			Toplam	241	100,0

Araştırmaya katılan toplam 241 denneğin mesleki dağılımlarına bakıldığında, öğrencilerin oranı %78,4; öğretim elemanlarının oranı %17 ve idari personelin oranı %4,6'dır.

Ankete katılanların %18,7'si, 16-20; %71,8'i 21-35; % 9,5'i 36-50 yaş kategorisindedir. Araştırmaya katılanların % 42,7'si kadın; %57,3'ü erkektir ve %30,7'si 300 YTL'nin altında; %39,8'i 300-600 YTL; %14,9'u 600-900 YTL; %7,9'u 900-1200 YTL; ve %6,6'sı da 1200 YTL üzerinde gelir düzeyine sahiptir.

Tablo 5. Kişi Başına Bireysel Ekolojik Ayak izi

Ayak izleri	Sayı	gha/kişi
Yiyecek Ayak İzi	241	0,92
Ulaşım Ayak İzi	241	0,40
Konut Ayak İzi	241	1,11
Atık Ayak İzi	241	2,42
Toplam Ayak İzi	241	4,83
Ortalama Gezegen İhtiyacı	241	2,72

Ekolojik ayak izlerini gösteren tablo 5'e göre, fakülte'deki bireylerin toplam ayak izi ortalaması 4,83 gha (global hektar)'dır. Ortalama gezegen ihtiyacı ise 2, 72'dir. Türkiye'nin toplam ayak izi ortalaması 2 global hektardır ve fakülte'deki bireylerin ortalaması 4,83 gha ile ülke ortalamasının çok üstündedir. Atık ayak izi 2.42 gha gibi yüksek bir oranla fakülte bireylerinin toplam ayak izini büyüten değişkendir. Türkiye ve dünya ekolojik ayak izi ortalamasına kıyasla fakülte bireylerinin daha fazla biyolojik alan tükettiği değerlendirilebilir.

Tablo 6. Cinsiyet / Ayak İzleri

	Cinsiyet	Sayı	Ortalama	Standart Sapma	t	p
Yiyecek Ayak İzi	Kadın	103	0,92	0,21	-0,303	0,762
	Erkek	138	0,93	0,20		
Ulaşım Ayak İzi	Kadın	103	0,37	0,78	-0,574	0,567
	Erkek	138	0,42	0,80		
Konut Ayak İzi	Kadın	103	1,04	0,88	-1,036	0,301
	Erkek	138	1,16	0,87		
Atık Ayak İzi	Kadın	103	2,20	1,80	-1,477	0,141
	Erkek	138	2,59	2,15		
Toplam Ayak İzi	Kadın	103	4,46	2,91	-1,536	0,126
	Erkek	138	5,10	3,44		
Gezegen İhtiyacı	Kadın	103	2,54	1,55	-1,392	0,165
	Erkek	138	2,86	1,88		

Cinsiyet ile ekolojik ayak izi arasındaki ilişkiyi gösteren tablo 6'ya göre; kadınların ayak izi toplamalarının ortalaması 4,46 gha; erkeklerin ise, 5,1

gha'dır. Bu verilere göre cinsiyet bakımından ayak izleri arasında anlamlı bir farkın olmadığı görüldü de erkeklerin ayak izinin kadınların ayak izinin biraz üzerinde olduğu söylenebilir. Tüm ayak izlerinin p değeri $\alpha=0,05$ değerinden büyük olduğu için ayak izi miktarlarının (global hektar) cinsiyete göre değiştiğini söylemek doğru değildir. Ekolojik ayak izini büyüten temel unsur olan tüketim miktarının cinsiyete göre değişmediği saptanmıştır.

Tablo 7. Gelir Düzeyine Göre Bireysel Ekolojik Ayak İzi Ortalaması

Gelir Düzeyi/ Ayak İzi	Yiyecek Ayak İzi/Ha	Ulaşım Ayak İzi/Ha	Konut Ayak İzi/Ha	Atık Ayak İzi/Ha	Toplam Ayak İzi/Ha	Gezegen İhtiyacı
<300	0,87	0,22	0,61	1,31	3,01	1,79
300-600	0,95	0,34	1,16	2,55	4,99	2,8
600-900	0,96	0,6	1,46	3,12	6,01	3,34
900-1200	0,92	0,55	1,48	3,31	6,25	3,47
1200>	0,89	0,89	1,83	4,18	7,8	4,33
Ki-Kare	9,706	41,091	54,994	57,398	59,157	
df (Degree of Freedom)	4	4	4	4	4	
P	0,046	0,000	0,000	0,000	0,000	

Gelir düzeyi ile ekolojik ayak izi arasındaki ilişkiyi gösteren tablo 7'ye göre, 300 YTL ve altında gelir düzeyine sahip bireylerin yiyecek ayak izi ortalaması 0,87 gha; ulaşım ayak izi ortalaması 0,22 gha; konut ayak izi ortalaması 0,61 gha; atık ayak izi ortalaması 1,31 gha; toplam ayak izi ortalaması 3,01 gha ve ortalama gezegen ihtiyacı ise 1,79 gha'dır. 1200 YTL ve üzeri gelir düzeyine sahip bireylerin yiyecek ayak izi ortalaması 0,89 gha; ulaşım ayak izi ortalaması 0,89 gha; konut ayak izi ortalaması 1,83 gha; atık ayak izi ortalaması 4,18 gha; toplam ayak izi ortalaması 7,8 gha ve ortalama gezegen ihtiyacı ise 4,33 gha'dır. Bu gelir düzeyindeki bireylerin ekolojik ayak izi ortalaması 7,8 hektar ile ülke ortalamasının neredeyse 3,5 katıdır.

Tüm gelir düzeyi gruplarında olduğu gibi en düşük gelir düzeyinde de bireylerin ekolojik ayak izi ortalamaları 3,01 gha ile 2 gha olan Türkiye'nin toplam ayak izi ortalamasının üstünde bir değere sahiptir.

Kruskal Wallis testinin sonucunda fakülte bireylerinin tüm ayak izlerinin gelire göre anlamlı bir farklılığa sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Çünkü yiyecek, ulaşım, konut, atık ayak izlerinde p değeri $\alpha=0,05$ değerinden küçük olduğu için ayak izi büyüklüğünün gelire göre değiştiği söylenebilir. Bu durum tüketimi etkileyen önemli bir unsur olarak gelirin ekolojik ayak izine yaptığı etkiyi açıkça göstermektedir. Gelirin artması bireyin gıda, enerji, yakıt, yaşam alanı kullanımını ve dolayısıyla atık miktarını

artırdığından, bireyin doğaya olan baskısını ve doğadan taleplerini artırmakta ve ekolojik ayak izini büyötmektedir.

Ulusal ekolojik ayak izi hesaplarına göre, ekonomik gelir düzeyi yüksek olan ölkelerin ekolojik ayak izleri dünya ortalamasının üzerinde bulunmaktadır.¹⁷ Fakölte ölçeğinde, bireysel düzeyde de bu durumun doğrulandığı söylenebilir.

Tablo 8. Mesleklere Göre Bireysel Ekolojik Ayak İzi Ortalaması

Meslek / Ayak İzi	Yiyecek Ayak İzi/ha	Ulaşım Ayak İzi/ha	Konut Ayak İzi/ha	Atık Ayak İzi/ha	Toplam Ayak İzi/ha	Gezegen İhtiyacı
Öğrenci	0,93	0,38	1	2,23	4,52	2,57
Öğretim Elemanı	0,89	0,47	1,6	3,37	6,36	3,53
İdari Personel+ Hizmetli	0,76	0,35	1	2,04	4,17	2,32
Ki-Kare	9,67	10,30	22,73	18,46	18,32	
df (Degree of Freedom)	2	2	2	2	2	
P	0,008	0,006	0,000	0,000	0,000	

Meslek ile ekolojik ayak izi arasındaki ilişkiyi gösteren yukarıdaki tabloya göre meslek gruplarının konut ve atık ayak izleri diğer ayak izlerine göre daha yüksek orandadır. Toplam ayak izi ortalamaları Türkiye ortalamasının oldukça üstündedir. Öğretim elemanlarının toplam ayak izi ortalaması 6,36 gha ile diğer gruplar içinde en yüksek orana sahiptir.

Tablo 8'e göre yapılan Kruskal Wallis testinin sonucunda tüm ayak izlerinin mesleklere göre anlamlı bir farklılığa sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Çünkü her bir ayak izinde p değeri $\alpha=0,05$ değerinden küçüktür. Bunun nedeni de üç grubun farklı gelir düzeyine sahip olması olarak değerlendirilebilir. Her ne kadar bireyin gelir düzeyinin yüksek olması onun ekolojik bilinçle davranmayacağı anlamına gelmese de, araştırmada geliri daha yüksek olan öğretim elemanlarının tüm ayak izlerinin diğer gruplardan daha büyük olduğu saptanmıştır.

¹⁷ Ekonomist Vassily Leontief'in belirtmiş olduğu gibi, kişi başına 700 dolardan daha az olan ölkelerde çevre kirlenmesinden söz edilemeyeceği gibi, buna kaynak da ayrılamaz. (akt,Keleş, 2002: 215)

Tablo 9. Otomobil Sahipliği/Ayak İzleri

	Otomobil Sahipliği	Sayı	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	t	p
Yiyecek Ayak İzi	Var	47	0,96	0,21	1,525	0,129
	Yok	194	0,91	0,20		
Ulaşım Ayak İzi	Var	47	0,73	0,62	3,323	0,001
	Yok	194	0,32	0,80		
Konut Ayak İzi	Var	47	1,67	1,00	5,153	0,000
	Yok	194	0,97	0,78		
Atık Ayak İzi	Var	47	3,93	2,12	6,156	0,000
	Yok	194	2,06	1,81		
Toplam Ayak İzi	Var	47	7,30	3,34	6,295	0,000
	Yok	194	4,23	2,91		

Tablo 9’da otomobil sahipliğine göre istatistikler verilmiştir. Otomobil sahibi olanların ayak izi ortalaması 7,30 gha; otomobil sahibi olmayanların ise 4,23 gha’dır. Otomobil sahipliğinin ayak izlerini büyüten bir etken olduğu görülmektedir. Ulaşım, konut , atık ve toplam ayak izlerinin p değeri $\alpha=0,05$ değerinden küçük olduğu için bu ayak izleri miktarlarının otomobil sahipliğine göre değiştiği söylenebilir. Toplu taşıma araçlarına göre daha fazla biyolojik üretken alan kullanımı yakıt tüketimi ile ilişkili olduğundan otomobil sahipliği ulaşım ve atık ayak izlerini büyötmüştür. Çünkü taşıt egzozları hava kirliliğinin hareketli kaynaklarından ve yakıt kullanımı zararlı gazların etkisiyle hava kirliliğine yol açmakta ve gezegene olan baskıyı artırmaktadır. Hava kirliliğinin yanı sıra motorlu taşıtların gürültü kirliliğinin kaynaklarından birisi olduğu bilinmektedir.

Tablo 10. Yaşa Göre Bireysel Ekolojik Ayak İzi Ortalaması

Yaş / Ayak İzi	Yiyecek Ayak İzi/ha	Ulaşım Ayak İzi/ha	Konut Ayak İzi/ha	Atık Ayak İzi/ha	Toplam Ayak İzi/ha	Gezegen İhtiyacı
16-20	0,92	0,46	0,88	2,21	4,48	2,56
21-35	0,94	0,37	1,12	2,42	4,81	2,71
36-50	0,82	0,51	1,44	2,89	5,66	3,15
Ki-Kare	6,25	8,25	11,94	5,09	5,29	
df (Degree of Freedom)	2	2	2	2	2	
P	0,044	0,016	0,003	0,078	0,071	

Tablo 10'a göre yapılan testin sonucunda ayak izlerinin yaşa göre anlamlı bir farklılığa sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Atık ayak izlerinin haricindeki diğer ayak izlerinde p değeri $\alpha=0,05$ değerinden küçüktür. Yaş büyüdükçe toplam ayak izi ortalamalarının da büyüdüğü görülmektedir. Dolayısıyla yaşa göre tüketim biçimi değiştiği için yiyecek, ulaşım, konut ayak izlerinin farklılaştığı görülmektedir.

Araştırmada cinsiyete göre ekolojik ayak izi oranlarının değişmediği, gelir arttıkça tüketimin artmasına paralel olarak toplam ayak izinin arttığı, mülk ve otomobil sahibi olanların, gelir düzeyi diğer meslek gruplarına göre daha yüksek olan öğretim elemanlarının ayak izi büyüklüklerinin daha fazla olduğu saptanmıştır. Ayrıca kişi başına ekolojik ayak izi miktarı gezegen düzeyinde maximum 1.8 gha olması gerekirken, araştırmada kişi başına düşen ortalama ayak izi miktarı 4.83 gha olarak bulunmuştur. Ülke ortalamasının da üzerinde olan bu bulgu, fakülte bünyesindeki bireylerin doğal kaynakları ve biyolojik üretken alanları tüketirken, bu alanların yeniden üretme kapasitelerini daha çok dikkate almaları gerektiğini ortaya koymaktadır.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

21. yüzyılda, gezegenimizin en önemli sorunlarından biri ülke sınırlarını aşan küresel nitelikli, etkileri gelecek kuşaklara da yansıtacak olan ekolojik sorunlardır. Dünya Doğayı Koruma Vakfı'na göre insan, gezegenin kendini yeniden onarabilmesi için gerekli olan doğal sistemlerin üretebileceğinden yüzde 30 daha fazlasını tüketmektedir.

Dünyanın sınırlı olan kaynaklarının giderek azalması nedeniyle, son yıllarda çevrenin korunması ve geliştirilmesine yönelik bilimsel çalışmalar yoğunluk kazanmıştır. Ekolojik ayak izi çalışmaları da bu bağlamda yakın bir dönemde başlayan araştırma konularından biri olmuştur.

Ekolojik ayak izi tüketilen kaynakların tümünün üretimi ve ortaya çıkan atıkları yok etmek için ne kadar biyolojik üretken alan gerektiğinin göstergesidir. Ekolojik ayak izi hesaplamalarıyla ulaşılmak istenen, tüketimle biyolojik kapasiteyi dengelemek ve ülkelerin ne kadar ekolojik açığa sahip olduklarını nicelleştirerek ekolojik bilinç oluşturmak ve sürdürülebilirliği sağlamaktır. Bu anlamda kent yönetimlerinde üretim, altyapı sistemi, yaşam biçimi, planlama, örgütlenme gibi konularda alınan siyasal ve ekonomik kararlar tüketim kalıpları açısından önem kazanmakta ve taşıma kapasitesini etkilemektedir.

Yeni bir araştırma alanı olarak akademik düzeyde tartışmaları devam eden ekolojik ayak izi çalışmalarının bilimsel değeri hakkında kesin yargıda bulunmak uygun olmasa da; gelecek nesilleri de dikkate aldığı ve yeni

ölçütler ortaya koyduğu için bu çalışmaların ekolojik bilinci geliştirme açısından yararlı olduğu söylenebilir.

Gezegene yapılan baskının “nicelleştirilmesi” olarak ifade edilebilecek olan ekolojik ayak izinin büyümesini önlemek üzere bazı öneriler sıralanabilir:

- Doğal kaynakların sınırlılıklarının dikkate alınarak kullanılması,
- Ekolojik bilincin geliştirilmesi için gereken eğitimin verilmesi,
- Nüfusun denetim altında tutulması,
- Biyolojik üretken alanların verimliliğinin artırılması,
- Ekosistemlerin ve biyoçeşitliliğin korunması,
- Doğanın dönüştüremediği sentetik, kimyasal, toksik maddelerin, ağır metaller, kirletici gazların üretimi, dağıtımı, transferi ve kullanımı yerine çevreyle dost, dönüşümlü ve tekrar kullanılabilir ürünlerin tercih edilmesi,
- Yerel yönetimlerin inşaat ruhsatı verirken ve kent planlarını yaparken biyolojik üretken alanları dikkate alması, biyoenerji kullanımı, atıkların geri dönüşümünün etkin biçimde sağlanması, toplu taşıt kullanımının özendirilmesi,
- İsrافی önlemek için yeni bilgi ve yönetim sistemlerinin oluşturulması gerekmektedir.

Bir çok ülkede ekolojik ayak izi konusunda kapsamlı çalışmalar yapılmış ve günümüzde de küresel ısınma konusunun gündemde olması nedeniyle bu çalışmalar daha da önem kazanmıştır. Türkiye’de ekolojik ayak izi kavramı devlet kurumlarının raporlarına da girmiş durumdadır. Devlet Planlama Teşkilatı Dokuzuncu Kalkınma Planı Turizm Özel İhtisas Komisyonu Raporunda, “Planlama ve Çevre Sorun Alanı” başlığı altında stratejik amaç olarak çevreye duyarlı planlamada sektörel (turizm, sanayi vb.) yer seçimlerinin, fiziki, sosyal ve ekonomik planlamanın ekolojik ayak izi yöntemiyle belirlenmesi öngörülmüştür. Ancak ülkemizde bu alanda kapsamlı ve uygulamaya dönük bilimsel araştırma sayısı henüz yeterli değildir.

Üniversite ve akademik araştırma kurumlarındaki ilgili birimler, yerel ve ulusal düzeydeki karar vericiler, sivil toplum örgütleri ekolojik ayak izi hesaplamaları konusunda çalışmalara katılarak ekolojik bilincin oluşturulmasına, ekosistemlerin korunması ve geliştirilmesine katkıda bulunabilecektir.

KAYNAKÇA

- Ansiklopedik Çevre Sözlüğü (2001), Türkiye Çevre Vakfı Yayınları, Ankara.
- BAUDRILLARD, J. (1997) *Tüketim Toplumu*, Ayrıntı Yayınları, İstanbul.
- DEMİRER T. vd. (1999) “YDD” Kıskaçında Çevre ve Kent, Ütopya Yayınevi, Ankara.
- DEVLET PLANLAMA TEŞKİLATI (2006) *Dokuzuncu Kalkınma Planı Turizm Özel İhtisas Komisyonu Raporu* (2007-2013), Ankara.
- GÖNEL, F. (2006) *Ekolojik Ayak İzi Nedir*, Su ve Çevre Teknolojileri Dergisi, Sayı:11, Kasım- Aralık 2006, http://www.dogayayin.com/dergi_detay.asp?dergiID=164&yaziID=1206
- HOEKSTRA, A.Y. (2007) *Human appropriation of natural capital: A comparison of ecological footprint and water footprint analysis*, Ecological Footprint Conference, Cardiff, May 2007, http://www.brass.cf.ac.uk/uploads/fullpapers/Hoekstra_M40.pdf
- <http://org.eea.europa.eu/news/Ann1132753060>
- <http://www.earthday.net>
- http://www.footprintnetwork.org/gfn_sub.php?content=glossary
- <http://www.footprintnetwork.org/gfn-sub.php>
- <http://www.footprintstandarts.org>
- KELEŞ, R.ve HAMAMCI, C. (2002) *Çevrebilim*, İmge Kitabevi, Ankara.
- KITZES, J. ve GALLI, A. (2007) *A Research Agenda for Improving National Ecological Footprint Accounts*, Ecological Footprint Conference, Cardiff, May 2007 http://www.brass.cf.ac.uk/uploads/fullpapers/Kitzes_et_al_M65.pdf
- LENZEN, M., HANSSON, C. B. ve BOND, S. (2007) *On the bioproductivity and land-disturbance metrics of the Ecological Footprint*, Ecological Economics, 61, 6-10.
- ÖZER, Z., “*Ekolojik Ayak İzleri*”, Bilim ve Teknik Dergisi, Sayı: 419 Ekim-2002, 82-84.
- ÖZTUNALI KAYIR, G. (2003) *Doğaya Dönüş: Topluma Ekolojik Bakış*, Bağlam Yayınları, İstanbul.
- PENG, L. ve GUIHUA, Y. (2007), *Ecological footprint study on tourism itinerary products in Shangri-La, Yunnan Province*, Acta Ecologica Sinica, 27(7), 2954–2963.

- PLANCK, M.(1996) *Modern Doğa Anlayışı ve Kuantum Teorisine Giriş*, Spartaküs Yayınları, İstanbul.
- RAPPORT, D.J. (2000), “*Ecological Footprints and Ecosystem Health: Complementary Approaches To A Sustainable Future*”, Ecological Economics, 32, 367-370.
- VENETOULIS, J. (2001) “*Assesing the Ecological Impact of a Universty The Ecological Footprint for the University of Redlands*”, International Journal of Sustainability in Higher Education, 2, 2, Academic Research Library, 180-192,
<http://www.emeraldinsight.com/Insight/ViewContentServlet?Filename=Published/EmeraldFullTextArticle/Articles/2490020205.html>
- VUUREN, V. ve SMITH, W., (2000) “*Ecological Footprints Benin Bhutan Costa Rica, and the Netherlands*”, Ecological Economics, 34(234), 115-130.
- WACKERNAGEL M. ve MONFREDA C. v.d. (2005) *National Footprint and Biocapacity Accounts 2005: The Underlying Calculation Method*, U.S.A., Oakland..
- WACKERNAGEL, M. (2007) Advancing Sustainable Production with the Ecological Footprint, Copenhagen Workshop, Solstice,
<http://www.oecd.org/dataoecd/58/4/38875804.pdf>
- WACKERNAGEL, M. ve MORAN, D. (2005), *Europe 2005 The Ecological Footprint*, WWF European Policy Office, Brussels, Belgium,
<http://assets.panda.org/downloads/europe2005ecological footprint.pdf>
- YILDIRIM, A. ve ŞİMŞEK, H. (1999), *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*, Seçkin Yayınevi, Ankara.