

EKONOMİK AÇIDAN BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİĞİN ÖNEMİ

Aynur DEMİR*

Geliş: 27.06.2009 Kabul: 03.09.09

ÖZET

1970'li yıllarda başlayan çevresel hareket biyolojik kaynaklara bakış açısını da değiştirmiştir. Bu döneme kadar tükenmez mal olarak algılanan biyolojik kaynakların iktisadi olarak kıt kaynaklar olduğunun anlaşılması üzerine, bu kaynakların korunması ve sürdürülebilir kullanımı gündeme gelmiştir. Biyosferin ve insan yaşamının sürekliliğinin garantisi olan biyolojik çeşitliğin ekonomik politikalara dahil edilerek sürdürülebilir kullanımının sağlanmasına yönelik önlemler alınmaya başlanmıştır. Alınan koruma önlemlerinin başarılı olabilmemesinin önemli bir koşulu ise, biyolojik çeşitliliğin ve biyolojik çeşitlilikte olası kayıpların ekonomik öneminin ve değerinin bilinmesiyle mümkündür. Biyolojik çeşitlilikte olası kayıplar ekolojik süreçlerde olduğu gibi ekonomik ve sosyokültürel süreçlerde de tamiri güç kayıplara yol açabilmektedir. Bu bağlamda, öncelikli olarak biyolojik çeşitliliğin sağladığı mal ve hizmetlerin belirlenmesi ve bu hizmetlerin ekolojik, ekonomik ve sosyokültürel süreçlerdeki olası değerinin ortaya konması gerekmektedir. Bu da ancak ekolojik süreçlerle ekonomik süreçlerin aynı çatı altında, sürdürülebilir ekonomik politikalar kapsamında, birleştirilmesiyle mümkündür. Ancak bu durumda etkin politikalarla verimli kaynak kullanımı sağlanabilir. Özellikle zengin biyolojik çeşitliliğe sahip, gelişmekte olan ülkelerin kaynak kullanımında rasyonel tercihler yapmasında biyolojik çeşitliliğin sağladığı mal ve hizmetlerinin ekonomik öneminin ortaya konması gerekmektedir. Bu araştırmada da biyolojik çeşitliliğin sağladığı mal ve hizmetler belirlenerek, biyolojik çeşitliliğin ve biyolojik çeşitlilik kayıplarının ekonomik açıdan önemi ortaya konmaya çalışılmış ve ekolojik süreçlerle birlikte değerlendirilmiştir.

Anahtar kelimeler; *Biyolojik çeşitlilik, ekonomik önem, çeşitlilik kaybı, sürdürülebilir gelişme, ekonomik politika*

THE IMPORTANCE of BIOLOGICAL DIVERSITY IN TERMS OF ECONOMIC

ABSTRACT

Environmental movement, which started in 1970s, had been changed to the view of biological resources. It is understood that Biological resources are not enough resource as economical which is perceived as inexhaustible goods till this period of time. Therefore it has come into question the conservation and sustainable of these resources. Biological diversity, when to be included to the economical politics, it were started to be taken measures about ensure of the sustainable use is a guarantee of continuity of human life's continuity and biosphere. Protection measures can be taken as an important condition of success is the possible loss of biodiversity and biodiversity of the economic importance and it is possible to know the value. The possible loss of biological diversity, as it is ecological processes, can cause loss of power which immendable as well as in economic and sociocultural processes. In this context, primarily the goods and services provided by biological diversity of these services to identify and ecological, economic and sociocultural processes need to be display of the possible values. This is just possible by combining ecological processes of the economic process, in the context of sustainable economic policies, under the same roof. However, in this case, efficient resource use can be assured of effective policies. Especially some countries, which have rich biodiversity, in the resources use of developing countries, in making rational choice, it is need to be display the economic importance that goods and services to provide of biological diversity. In this study, it has determined that goods and services which provided of biological diversity and has been trying to put in place the biodiversity and loss of biodiversity of the economic importance, were assessed with the ecological processes.

Key Words; *Biodiversity, Economic Importance, Loss of Biodiversity, Sustainable Developing, Economic Policies*

* Ankara Üniversitesi Biyoteknoloji Enstitüsü Sosyoekonomik Gelişme ve Biyoteknoloji, aynurdemir1@yahoo.com.

1. GİRİŞ

1980'lerden itibaren türlerin, genlerin, ekosistem ve ekosistem işlevlerinin çeşitliliğini de içine alan biyolojik çeşitlilik kavramı belli bir sosyal, ekonomik ve kültürel bağlam içinde gelişmeye başlamıştır. Zaman içinde modern biyoteknolojinin, gen kaynaklarını kullanarak insanlığa daha fazla fayda sağlamayı amaçlaması biyolojik çeşitliliğin ve onun bileşenlerinin sunduğu besin, ilaç, enerji, hammadde gibi faydaları maksimize ederek, değerini artırmıştır. İnsanın, ilaç, gıda, enerji gibi temel gereksinimleri yanında güzel bir manzara, yeşil orman, değişik bitki türleri, temiz hava gibi ruhsal ve duygusal gereksinimlerini karşılamada ve bu gereksinimlerinin sürekliliğinin sağlanmasında biyolojik çeşitlilik önemli bir meta unsuru olup, önem derecesi ve ağırlığı kişiden kişiye değişse de, iktisadi açıdan bir değer ifade eder. Söz konusu kaynaklar açısından değer, bir mal veya hizmete atfedilen nisbi önem olarak ifade edilebilir.

Biyolojik kaynakların değerlendirilmesinde kullanılan araçlardan birisi zımmi (parasal) değerlendirmedir. Biyolojik çeşitlilik üzerinde etki yaratan her kamu ya da özel karar veya uygulama, söz konusu kaynak üzerine parasal bir değer koyduğumuz anlamına gelmektedir (Aruoba, 2007). Bu değer minimum olsa dahi, biyolojik çeşitlilik ve onun bileşenlerinin var olan pozitif değerinin ve faydasının algılanması ve farkına varılması açısından son derece önem arz eder.

Biyolojik çeşitliliğin değerlendirilmesi, mikro düzeyde bir taraftan biyolojik çeşitliliğin yapısı ve işleyişi konusunda bilgi sağlarken, diğer taraftan da biyolojik çeşitliliğin insan refahının yükseltilmesi sürecinde oynadıkları karmaşık rolün ortaya çıkartılmasında önemli katkı sağlar. Makro düzeyde değerlendirme ise, biyolojik çeşitliliğin insan faaliyetleri sonucu ortaya çıkan değişiminin, insanın ve doğal çevrenin bütünlüğünü nasıl etkilediğini izlememize olanak sağlayarak, insan refahı ve sürdürülebilirlik konusunda göstergeler oluşturmamızı kolaylaştırır (Freeman, 2003).

Sürdürülebilirliğin göstergelerinden birisi de biyolojik çeşitlilik ve onun bileşenlerinin zenginliğidir. Zengin biyolojik çeşitliliğe sahip olan bölgelerin kaynak kullanımına katısı oldukça yüksektir. Bu açıdan değerlendirildiğinde üç bini endemik olmak üzere on binden fazla türe sahip olan ülkemiz son derece önemli bir konumdadır. Türkiye, zengin tür çeşitliliği, bazı türlerin ticarete konu olması, bazı türlerin tıbbi amaçlı kullanımı veya kullanım potansiyeli taşıması bakımından değerlendirildiğinde ekolojik ve ekonomik süreçlere pozitif katkısının yüksek olduğu görülür. Küresel ekonominin %40'nın biyolojik süreçlerle ilgili olduğu, küresel biyolojik çeşitlilik değerinin 2,9 trilyon dolar/yıl, ekosistem fonksiyonlarının sağladığı mal ve hizmet değerinin 33 trilyon dolar/yıl olduğunun ortaya konmuştur (Costanza et al., 1997, Anonymous, 2002; Tekeli vd., 2006:21). Bu veriler göz önüne alındığında biyolojik zenginliğe sahip Türkiye gibi ülkelerin sosyoekonomik açıdan büyük bir fark yaratacağı oldukça açıktır. Bununla birlikte türlerin toplam değerinin belirlenmesi ülkelere kaynak kullanımında etkinlik sağlayacaktır. Türlerin

değer analizleri aynı zamanda rasyonel politikaların uygulanabilirliğini de kolaylaştıracaktır.

Biyolojik çeşitliliğin, tür bazında, korunması ve sürdürülebilir kullanım ve yönetiminin sağlanmasında karar verme düzeyindeki analizlerde toplam ekonomik değer bir bütün olarak ortaya konulabilmeli ve karar alma mekanizmaları içine dahil edilebilmelidir. Ancak bu şekilde, biyolojik çeşitliliğin sürdürülebilirliğinin sağlanabilmesinde, biyolojik kaynakların sunduğu üretim, mal ve hizmetlerin belirlenmesi ve bunların iktisadi süreçlere dahil edilerek ekonomik değer analizlerinin yapılması, söz konusu hizmetlerin ekolojik ve ekonomik süreçlerdeki rolünün iyi saptanması biyolojik çeşitliliğin korunması açısından önemli bir nirengi taşı oluşturur. Ayrıca biyolojik çeşitliliğin korunmasında, gen kaynaklarının ekonomik boyutu belirlenmeden, teşviklerin uygulanması veya var olan teşviklerin etkin kullanımı son derece güçtür. Aynı zamanda politika koyucular açısından da tür, ekosistem ve gen kayıplarının fiziki boyutu konusundaki hesaplamalar yeterince algılanmamaktadır. Yapılan/yapılacak olan ekonomik değerlendirme çalışmaları, özellikle politika yapımcılar için, neyin ne kadar korunacağı veya kaynak aktarımının ne şekilde olacağı, neyin kayıp olarak görüldüğü ve bu kayıpların telafi edilebilmesi için ne tür yollara başvurulabileceğini göstermesi açısından önem taşır. Özellikle ülke gen kaynaklarımızın korunması, zengin tür çeşitliliğimizin değerinin daha iyi ortaya konması ve yerel ya da ulusal politikalara dahil edilmesi açısından bu tür türden çalışmalar önemlidir.

2. BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİĞİN SINIFLANDIRILMASI ve EKONOMİK ÖNEMİ

Genel anlamda çeşitlilik; bir sisteme renk, güzellik, çeşni katan, istikrar, güç ve canlılık kazandıran dinamik bir özelliktir. Biyolojik çeşitlilik ise, tüm canlı guruplarında ve organizasyon seviyelerinde yaşamın çeşitliliğini ifade eden, bitki, hayvan ve mikroorganizmalar ile onların yaşamlarını sürdürdüğü ekosistem ve ekolojik döngüleri kapsayan dinamik bir sistemin ifadesidir. Bir diğer yönü ile biyolojik çeşitlilik; birincil olarak farklı sayılardaki hayvan, bitki ve mikrobiyolojik türlerin bulunması anlamına gelen, yaşayan organizmaların çeşitliliğidir (Nunes et al., 2003:21).

Sürdürülebilir gelişmenin önemeli parametrelerinden ve insan refahının güvencelerinden olan biyolojik çeşitlilik; genetik çeşitlilik, tür çeşitliliği, ekosistem çeşitliliği ve fonksiyonel çeşitlilikten oluşur (Nunes et al., 2003:21).

Genetik çeşitlilik, her bir organizmada bulunan genlerin, nükleotidlerin, kromozomların ve bireylerin farklılaşmasıyla türler arasında farklılık derecesini gösteren, biyoteknolojik manipülasyonlara imkan sağlayan en basit bileşendir (Boyle and Boyle, 1994). Genetik materyal manipülasyonları ise, önemli ölçüde ekonomik değer arz eder. Genetik çeşitliliği fazla olan türlerin değişen çevre şartlarına uyum sağlama olasılığı, diğer türlerden daha fazladır. Bu bağlamda, genler tür çeşitliliğine imkan vermekle birlikte, modern biyoteknoloji ve genetik mühendisliği uygulamalarının da ana materyalidir.

Tür çeşitliliği, bir gurup organizmanın genetik olarak benzerlikler göstermesi ve karşılıklı olarak üremesi ve de tür olarak adlandırılan üretken canlıların ortaya çıkmasıdır (Erdem, 2004). Tür çeşitliliği, belirli bir bölgedeki veya dünyadaki türlerin değişikliğidir.

Ekosistem çeşitliliği ise, belli bir alanda (habitat) yaşayan ve birbirleriyle sürekli etkileşim içinde bulunan canlılar ile bunların cansız çevreleriyle oluşturduğu, toplum düzeyinde çeşitliliği kapsayan, önce habitat çeşitliliğinin, sonra da tür çeşitliliğinin ortaya çıkmasını sağlayan önemli bir sistemdir (Tekeli vd., 2006:49). Bir bölgedeki ekosistemlerin, daha küçük ölçekte de habitatların çeşitliliği, biyolojik çeşitliliğin kaçınılmaz bir parçasıdır.

Fonksiyonel çeşitlilik ise, biyolojik çeşitliliğin işlevsel boyutudur (Nunes et al., 2003:23). Fonksiyonel çeşitlilik ekosistemlerin yapısı ve prosesi arasındaki etkileşimler sonucu oluşmaktadır. Buradaki ekosistem yapısı bitkiler, hayvanlar, toprak, su gibi ekosistemi oluşturan somut yapılar, ekosistem prosesleri canlı ve cansız varlıklar arasındaki madde ve enerji dönüşümünün dinamiğini ifade eder (Turner et al., 1999).

Genlerin, türlerin ve ekosistemlerin birbirleri ve çevreleriyle etkileşimleri, ekolojik süreçlerle mümkündür. İklim, besin, madde döngüsü gibi ekolojik süreçlerdeki çeşitlilik ise, biyolojik çeşitliliğin bileşenleri arasındaki karşılıklı dengeli ve düzenin kurulmasına katkı sağlar. Söz konusu dengenin önemli bir parçası da insandır ve antropojen bir yaklaşımla doğayı ve bileşenlerini kendi amaçları için kullanarak, biyolojik kaynaklardan maksimum ekonomik fayda sağlamayı hedefler. Biyolojik süreçlerin ekonomiye katkısı insanlık tarihi ile başlamış olup, besin maddesi, ilaç hammaddesi, sanayi hammaddesi ve turizm gelirleri vb açısından çok büyük boyutlara ulaşmaktadır.

Biyolojik çeşitliliğin ekonomik değerini ve önemini gösteren en somut örnek, bitkisel ve hayvansal besinlerin kaynağını oluşturmasıdır. Milyonlarca yıllık evrim sürecinde insan, avcı-toplayıcılar olarak hayvanları ve balıkları avlayarak besinlerinin bir kısmını elde etmişlerdir. Bunun yanında yabani sebze ve meyveleri de toplayarak yaşamlarını sürdürmüşlerdir. Yabani formlardan tarımsal üretim aracılığı ile farklı türler geliştirilerek, çağdaş tarımda yüksek verimli bitki türlerinin kullanımı ile biyolojik çeşitliliğin sağladığı fayda maksimize edilmiştir. Bu durum biyolojik kaynakların besin maddesi ve gen kaynağı olarak değerinin ne kadar yüksek olduğunu göstermektedir.

Biyolojik çeşitliliğin ekonomik süreçlere olan önemli bir katkısı ise, ilaç hammaddesi olarak kullanım potansiyeli taşımasıdır. Küresel olarak insanlar, sağlıklı yaşamak için, bitkilerden elde edilen ilaçlara gereksinim duymakta ya da bu ilaçları kullanmaktadır. Bu gün Avrupa'da satılan reçeteli ilaçların %25'i bitkilerden elde edilen efedrin, ergomatın vb. aktif hammaddeleri içermekte (Erdem, 2004), 20 bin ile 70 bin arasında bitki geleneksel tıpta veya ilaç hammaddesi olarak kullanılmaktadır. Tıbbi amaçla kullanılan ticari bitkilerin piyasa değerinin 5 milyar \$/yıl olduğu tespit edilmiştir (Pearce and Puroshothaman 1993; Simpson et al.,

1996; Toksoy vd., 2003). Fransworth ve Soejarto (1985)'in, ABD'de yetişen 5000 bitkiden 16'sının potansiyel medikal kullanım değeri taşıdığı ve 16 bitkiden her birinin değerinin 203 milyar \$ ve 16 bitki için toplam değer 3248 milyar \$ olduğunu tespit etmişlerdir. Principe (1989)'nin ABD'de, 1985 yılında 40 bitkinin reçete değerinin 11,7 milyar \$ ve her bir bitki için değer ortalama 290 milyon \$ ve her bir bitkinin yaşam skalasına katkısının değerinin ise 6 milyar \$ olduğunu tahmin ettiği bilinmektedir (Kumar, 2004). Bu verilerle değerlendirildiğinde biyolojik çeşitliliğin medikal kaynaklar yönü ile doğrudan ilaç etken maddesi olarak veya inaktif katkı maddeleri olarak piyasada önemli oranda bir değer unsuru olduğu görülür. Bu türden bitkilerden elde edilen fayda, insan sağlığı ve yaşam skalası açısından değerlendirildiğinde ise, söz konusu faydanın değerinin niceliksel olarak ifadesi oldukça güçtür. Bir bitkiden elde edilebilecek bir ilacın maliyeti veya ilacın piyasa değişim değeri olan fiyatı, ilaçtan elde edilecek fayda değeri karşısında her zaman düşük kalacaktır. Bununla birlikte söz konusu maliyetin, insan yaşamına olan faydanın değerini her zaman karşılaması da söz konusu olmayabilir. Bu bakımdan bitki kaynaklarının bir piyasa değeri oluşturduğu, bu değer de ekonomiye doğrudan veya dolaylı olarak katkı sağladığını söylemek her zaman mümkündür.

Aynı şekilde, tarımsal sanayi ürünlerinden birçoğunun hammaddesi bitkisel kaynaklı olup, giyim, süs eşyası, çeşitli boyalar vb kullanım alanları oluşturur. Özellikle tarımsal biyolojik çeşitlilik, binlerce farklı genetik özelliğe sahip çeşitlerin geliştirilmesi tarımsal çeşitlilik açısından önemlidir. Ayrıca genetik materyalin biyoteknolojik manipülasyonlara uğraması ve bunun sonucu oluşacak mal ve hizmet prosesleri büyük ölçüde ekonomik değer taşır. Bununla birlikte milli parklar, Akdeniz foku, deniz kaplumbağaları, balinalar da turizme gelir sağlayan biyolojik çeşitliliğin önemli ekonomik değer unsurları arasındadır. Burada söz konusu olan değer yalnızca ekonomik değil aynı zamanda bu kaynakların varlığından kaynaklanan ve parasal olarak ölçümü oldukça güç olan ekolojik bir değer de söz konusudur. İnsanlar balinaları görmese de onların varlığından mutluluk duyabilir, onlara önemli bir değer atfedebilir.

Görüldüğü üzere biyolojik çeşitlilik ve onun bileşenleri sürdürülebilir yaşamın sağlanabilmesi için önemli bir potansiyele sahiptir. Özellikle soyu tehlike altında olan türlerden, ekonomik öneme sahip olanların, ender oldukları için, piyasa değerinin daha yüksek olması, sosyoekonomik faydanın da yükselmesi ile sonuçlanacaktır. Ekosistem işlevselliği açısından ele alındığında, endemik bitkilerin sunduğu mal ve hizmetlerin değeri, bu bitkilerin veya habitatların nadir ve az bulunma özelliğinden dolayı, daha yüksek olmaktadır. Bu bağlamda özellikle endemik çeşitlilik açısından zengin gelişmekte olan ülkelerin sosyoekonomik açıdan büyük fark yaratması kaçınılmaz bir gerçektir. Türkiye bu açıdan oldukça şanslı bir konumdadır.

Günümüzden yaklaşık 10 bin yıl kadar gerilere giden yerleşim tarihi, bitki örtüsü ve insan arasındaki ilişkiler göz önüne alındığında Anadolu'nun doğal olarak yayılış gösteren birçok bitkinin anavatanı olduğu dikkat çekicidir. Birçok uygarlığa merkez oluşturan Anadolu bulunduğu coğrafi konum, jeolojik yapısı gereği gen merkezlerinin kesişim bölgesini oluşturması bakımından zengin bitki çeşitliliğine sahiptir. Anadolu 10 binin üzerinde bitki çeşitliliği ve 3400'den fazla endemik tür

ve %34,4 endemizm oranı ile küresel biyolojik çeşitliliğe ve küresel ekonomik süreçlere katkı sağlamaktadır (Özhatay vd., 2005/a), (Özhatay vd., 2005/b:23). Özellikle küresel ekonominin %40'ının biyolojik ürünler ve süreçlerle ilgili olduğu, biyolojik çeşitliliğin küresel ekonomik değerinin 2,9 trilyon dolar /yıl olduğu (Anonymous, 2002; De Groot et al., 2002), ekosistemlerin sunduğu mal ve hizmet değerinin 33 trilyon \$/yıl olduğu (Costanza et al., 1997) ve bunun yalnızca tanımlanabilen çeşitlilikle ilgili olduğu düşünüldüğünde, Anadolu'nun küresel çeşitliliğe ve ekonomiye katkı payının yüksekliği dikkat çekicidir.

Biyolojik çeşitliliğin değerinin rasyonel olarak belirlenebilmesi ve sürdürülebilirliğinin sağlanabilmesinin önemli bir koşulu, var olan çeşitliliğin ekosistem servisleri için ürettiği üretim, mal ve hizmetlerin tam olarak belirlenmesinin gerekliliğidir. Tarihi ve kültürel zenginlik özelliği taşıması yanında önemli bir kamu malı özelliği de olan biyolojik çeşitlilik, ekolojik süreçlerde besin, madde döngüsü, polinasyon, ilaç, iklim düzenlemesi, toprak oluşumu, erozyonun önlenmesi, üreme, turizm, estetik ve kültürel değer vb bir çok servis akışına hizmet eder. Bu servis akışları ekolojik süreçlerin önemli bir parçası olduğu gibi, ekonomik süreçlere de katkı sağlar. Yapılan araştırmalarda, gerçekte dünyadaki tür sayısı 5 milyon - 300 milyon arasında olduğu tahmin edilirken, bu türlerden 1,5 milyonu tanımlanmış, tüm çeşitliliğin %20'si, ve tanımlanan türlerden de 0,5 milyondan azının ekonomik fayda sağlayabileceği saptanmıştır (Anonymous 2001; Nunes et al. 2003;15; Tekeli vd., 2006:21). Bununla birlikte ekonomik değere sahip olan tür grupları (mantar, liken, bakteri vb.) halen araştırma altındadır ve bu da türlerin önemini belirtmekte büyük bir eksiklik yaratmaktadır. Ancak bu durum, tür çeşitliliğinin ekonomik fayda akışında yer almasını ve piyasa ekonomisi içinde önemli bir değer fonksiyonu oluşturmasını etkilememektedir.

3. BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK KAYIPLARI ve EKONOMİK ÖNEMİ

Biyolojik çeşitliliğin gen, tür, ekosistem ve işlevsel çeşitlilik gibi temel bileşenleri arasındaki ilişki, ekolojik dengenin oluşmasında ve söz konusu dengenin korunmasında, sürekliliğinin sağlanmasında önemli bir rol üstlenmiştir. Bu bileşenlerde oluşacak tahribat, sistemi bir bütün olarak etkileyerek, gerek ekonomik gerekse ekolojik kayıpları da beraberinde getirir ve de çoğunlukla bu kayıpların telafisi güçtür. Özellikle endemik türler ve ekosistemler söz konusu ise kayıpların büyüklüğü kaçınılmazdır.

Biyolojik çeşitlilikte olası kayıpların belirlenmesi, temel bileşenlerde olası kayıpların, özellikle genetik çeşitlilik kayıplarının, saptanması ile mümkün olabilir. Bu bağlamda biyolojik çeşitlilikteki kayıp, temelde genetik çeşitlilikteki kayıp büyüklüğüne, bunun da gen bilgisindeki kaybın miktarına bağlı olduğu söylenebilir (Anonymous, 2001). Genetik çeşitlilik türün devamlılığının, türlerde diğer ekolojik süreçlerin devamlılığının garantisi olduğuna göre, genetik çeşitlilikte olası tahribat veya kayıp doğrudan türü etkileyecek, türdeki kayıplar ise, ekosistem çeşitliliğini ve ekosistemlerin fonksiyonel çeşitliliğini etkileyerek doğal dengenin bozulmasına yol açabilecektir. Örneğin çeşitli nedenlerle bir ekosistemde, besin zincirinde yer alan B türünün yok olması kendinden önce gelen A türünün

miktarında artışa neden olurken, kendinden sonra gelen C türünün miktarında azalmaya neden olacaktır. Bu durumda A türünün bir tarım zararlısı olduğu varsayıldığında, elde edilecek X ürününden sağlanacak olan ekonomik ve ekolojik fayda minimize edilecektir. Bu alanda diğer bir çarpıcı örnek ise, kuşların ve tavukların kuş gribi nedeniyle yok edilmesine ve diğer çevresel koşulların değişmesine bağlı olarak kenelerin artması ve kenelerin taşıdığı Kırım Kongo hastalığının yayılmasıdır. Burada ekolojik koşullardaki değişim, insan sağlığını riske atmakla kalmamış, iktisadi süreç de sağlık maliyetlerinde de artışa neden olmuştur. Görüldüğü üzere ekolojik süreçlerde olası söz konusu kayıplar ekonomik süreçlerde de kayıpların yaşanmasını kaçınılmaz kılmaktadır.

Yapılan araştırmalar şuna kadar tanımlanan türlerden 27 bin türün çeşitli nedenlerle kaybolduğunu ve bu türlerin bir daha yerine gelmeyeceğini ortaya koymaktadır (Tekeli vd., 2006:21). Bu yok oluşa sıcaklık, yağış vb çeşitli çevresel faktörlerin katkısı olduğu gibi insanın katkısı da önemsenemeyecek kadar yüksektir.

Biyolojik kaynak kayıpların iktisadi açıdan temel nedenlerine bakıldığında insan unsuru ön plana çıkmaktadır. Temel tahribat nedeninin bireylerin biyolojik çeşitlilik ürünlerini ve servis akışlarını kullanma kararından kaynaklandığı açıkça görülebilir. İktisadi süreçte biyolojik kaynakların fiyatlandırılmıyor olması, arz ve talep etkisi yaratarak aşırı tüketime yol açar. Bu durumun nedeni ise, biyolojik ve endemik çeşitliliğin “fiyatlandırılmamış kıt kaynak” ve “mülkiyet hakları yoksunluğu” ile açıklanabilir. Bu durumda iktisadi açıdan bir “dışsallık”¹ söz konusudur. Bunun anlamı, farklı biyolojik çeşitlilik mal ve servis akışlarının sosyal değeri, piyasa fiyatlarına ya hiç yansımamış ya da yetersiz olarak yansımıştır. Piyasa sistemi, ekonomi tam rekabetçi ise, toplum için bir “optimal refah” durumu sağlar. Ancak, ekonomide tekeli yapıların, eksik bilginin yada kamu mallarının, dolayısıyla “dışsallıkların” varlığı söz konusu ise piyasa sistemi “optimal” olmayan çözümler ve piyasa başarısızlıkları yaratmaya başlar. Bu durum, bu mal ve servis akışlarının istenmeyen düzeyde tedarik edilmesinin ve optimal olmayan bir durumun sağlanamamasıdır (Nunes et al., 2003:13; Özşabuncuoğlu ve Uğur 2005:241). Biyolojik çeşitliliğin insanlara sağladığı birçok faydaya rağmen neden gerekli önlemler alınmadığına sebep olarak birçok biyolojik çeşitlilik kaynağının “kamusal mallar” olarak hiçbir şekilde piyasa maliyeti olmadan kullanıma açık olması gösterilmektedir. Örneğin doğadaki bir çiçeği, bir bedel ödemeksizin, istenildiği kadar toplama ve kullanım hakkının olması kamusal mal olmasından kaynaklanmaktadır. Yani “bedava kamu malı” olması, biyolojik çeşitlilik üzerindeki tahribatı, gereksiz tüketimi ve baskıyı artırmakta, sürdürülebilirliğe zarar vermektedir.

¹ **Dışsallık**, bir ekonomik birimin yürüttüğü faaliyetin başka bir ekonomik birime her hangi bir karşılık (fiyat) söz konusu olmaksızın sağladığı fayda ya da yüklediği maliyettir. Dışsallık; malların tüketiminde özel faydaların yanı sıra topluma yayılan dışsal faydaların meydana gelmesi şeklinde pozitif dışsallık olabileceği gibi; malların üretiminde özel maliyetlerin yanı sıra topluma yayılan dışsal maliyetlerin de olduğu negatif dışsallık şeklinde olabilir. Bir başka deyişle dışsallığın, bir üretim veya tüketim faaliyetine doğrudan taraf olmayan üçüncü kişilerle yüklenen dışsal maliyet ya da dışsal fayda şeklinde tanımlanması da mümkündür (Özşabuncuoğlu ve Uğur 2005:241).

Bu veriler dikkate alındığında biyolojik çeşitlilik kaybının iktisadi açıdan önemli iki temel nedene dayandığı görülür. Birincisi “piyasa başarısızlığı”, ikincisi ise “mülkiyet haklarının” olmamasıyla ilişkilidir (Nunes et al., 2003:14). Biyolojik çeşitlilik kaynaklanan birçok faydanın, temiz hava sağlama gibi, tamamını kapsayan bir piyasa fiyatı mekanizması yoktur. Diğer bir deyişle piyasa biyolojik çeşitliliği koruma faydalarını içselleştirmekte başarısız olmuştur. Mülkiyet haklarının olmayışı ise, daha basit bir temel sebep olarak görülmektedir. İnsan doğası gereği fayda sağladığı kaynaklara sahiplenme güdüsü taşır ve sahiplendiği ölçüde, bu kaynaklar için, uygulanabilir koruma önlemleri geliştirir. Örneğin mülkiyetine sahip olduğunuz bir arazi üzerinde yetişen bir bitki, bir ağaç, özellikle ticari açıdan da önemli ise, birey için değer taşımakta ve doğrudan koruma altına alınarak fayda maksimizasyonu sağlanabilmektedir. Söz konusu koruma önlemi, gelecek kuşaklara bırakma duygusuna bağlı olarak da, süreklilik arz eder. Ancak, birey söz konusu kaynağın mülkiyetine sahip değilse, “bedavacılık mantığı” ile tüketimi ve baskıyı artacaktır. Bu durum biyolojik kaynakların sürdürülebilir kullanımının tehlikeye girmesine yol açar.

Biyolojik ve ekonomik kayıpların önlenerek, sürdürülebilir kaynak kullanımının sağlanmasında en önemli çözüm yolu; biyolojik çeşitliliğin tüm bileşenlerinin bir bütün olarak algılanması ve biyolojik çeşitliliğin sunduğu üretim, mal ve hizmet değer fonksiyonlarının belirlenmesidir. Bu şekilde biyolojik çeşitliliğin rasyonel sürdürülebilirliği sağlanarak, ekolojik ve ekonomik süreçlerde olası kaynak kayıpları minimize edilebilir.

4. BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİĞİN ÜRETİM, MAL ve HİZMET DEĞER FONKSİYONLARI

Biyolojik çeşitliliğin değerinin ve öneminin tam olarak ortaya konulabilmesi için, biyolojik çeşitliliğin ve değer bileşenlerinin fonksiyonlarının net bir biçimde belirlenmesi gerekmektedir. Fonksiyonlar biyolojik çeşitlilik ve onun temel bileşenlerinin insanlık yararına kullanılma olasılığı ya da biyolojik kaynaklar tarafından üretilen mal ve hizmetler olarak tanımlanabilir (de Groot et al., 2002; de Groot, 2006). İktisadi kamu malı olan biyolojik kaynakların sağladığı üretim, mal ve hizmet değerlerinin ortaya konması, söz konusu hizmet akımlarının ekonomik değer analizlerinin yapılması, politik mekanizmaların doğru işleminde ve ekonomik politikaların sürdürülebilirliğinin sağlanmasında, akılcı çözüm yollarının üretilmesinde önemli bir nirengi taşıdır. Biyolojik kaynakların değer fonksiyonları tablo 4.1’de verildiği şekilde sınıflandırılabilir (de Groot et al., 2002; de Groot, 2006).

Tablo 4.1 Biyolojik çeşitliliğin sunduğu mal ve hizmetlerin değer fonksiyonları ve akış şeması (de Groot et al., 2002'den uyarlanmıştır)

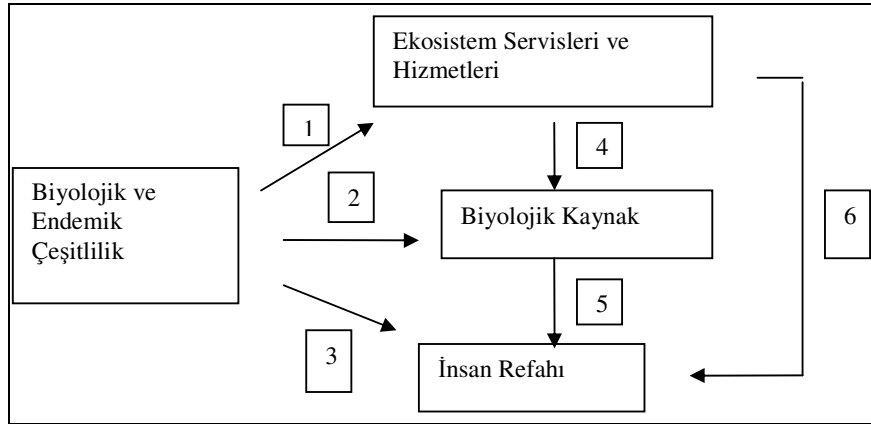
1.DÜZENLEYİCİ FONKSİYONLAR	3.ÜRETİM FONKSİYONU
Atmosferik gazların düzenlenmesi	Besin kaynağı değeri
İklim düzenlenmesi	Hammadde değeri
Besin düzenlenmesi	Genetik kaynaklar
Su tedariki ve düzenlenmesi	Medikal (tıbbi) kaynaklar
Atık kontrolü ve düzenlenmesi	Dekoratif kaynaklar
Toprak oluşumu	Geleneksel tıpta kullanım değeri
Erozyonun önlenmesi	Biyoteknolojide kullanım değeri
Biyolojik kontrol	Ticari kullanım değeri
Polinasyon (tozlaşma)	
	4. BİLGİ FONKSİYONU
2. HABİTAT FONKSİYONU	Estetik bilgi
Barınak fonksiyonu (üreme için vb)	Rekreasyon
Biyolojik çeşitlilik değeri	Sanatsal ve ruhsal değerler
Endemik çeşitlilik değeri	Kültürel ve tarihsel değerler
Koruma değeri	Bilim ve eğitim amaçlı kullanım

Tablo 4.1'den anlaşıldığı gibi biyolojik çeşitlilik düzenleyici, habitat, üretim ve bilgi fonksiyonu olmak üzere 4 ana kategoride incelenebilir. Bu ana kategorilerden düzenleyici fonksiyonlar; temel ekolojik süreçleri ve yaşam destek sistemlerini düzenleyen ekosistem kapasiteleri sonucu ortaya çıkan fonksiyonlardır. Bunlar atmosferik gazların düzenlenmesi, iklim düzenlenmesi, besin ve madde döngüsü, su tedariki ve atık kontrolü, toprak oluşumu, erozyon önlenmesi, biyolojik kontrol, polinasyon vb fonksiyonlardan oluşur. Habitat fonksiyonları; ekosistemlerin hem sistemin kendisi hem de insanlar için uygun alan ve ortam oluşturma yolu ile ürettiği fonksiyonlardır. Üreme ve barınak oluşturma gibi fonksiyonlar bu grupta değerlendirilir. Üretim fonksiyonları; biyolojik çeşitlilikten elde edilen süreç ve kaynaklarla ilgilidir. Biyolojik kaynakların besin maddesi, hammadde, genetik kaynak, tıbbi kaynak veya süsleme amaçlı kullanımındadır. Biyolojik türlerin genetik mühendisliği ve biyoteknolojinin hammaddesi olması, birçok bitkinin ilaç yapımında kullanılması biyolojik çeşitliliğin sürdürülebilir kullanımının gerekliliğini ortaya koyması açısından son derece önemlidir. Bilgi fonksiyonu ise; her hangi bir biyolojik kaynaktan kaynaklanan fiziksel anlamda bir etkiyi veya çıktıyı içermeyen, fakat insan mutluluğuna ve refahına ruhsal, kültürel, tarihsel ve bireysel anlamda katkısı olan fonksiyonlardır. Özellikle Anadolu tarihsel gelişimi boyunca yüz yıllardır birçok bitkinin anavatanını oluşturmuş, Anadolu insanı yüzyıllarca bu bitkilerle içi içe yaşamış, şairlerine şarkılarına, desenlerine, motiflerine bitkileri işlemiştir. Dolayısıyla biyolojik kaynaklar Anadolu kültürünün önemli bir parçası haline gelmiştir.

Üretim, mal ve hizmet değer fonksiyonları bir bütün olarak değerlendirildiğinde, biyolojik çeşitliliğin insanın kültürel, tarihsel, sosyal, ekonomik değerlerinin önemli bir parçası olduğu görülür. Bu fonksiyonlardan üretim ve bilgi fonksiyonu değeri

biyolojik çeşitliliğin doğrudan kullanım değerini oluştururken, düzenleyici fonksiyonlar ve habitat fonksiyonları biyolojik çeşitliliğin dolaylı kullanım değerini oluşturur. Bütün bu servis akışlarının piyasa ekonomisi içinde parasal veya parasal olmayan bir değeri ve önemi vardır. Söz konusu değerlerin ölçümü farklı değerlendirme yöntemlerinin (piyasa analizi, koşullu değerlendirme gibi) kullanımını gerektirir ve biyolojik çeşitlilik üzerinde etki yaratan her kamu ya da özel karar veya uygulama, söz konusu kaynak üzerine parasal bir değer koyduğumuz anlamına gelir (Aruoba, 2007). Minimum olan bu değer, biyolojik çeşitliliğin var olan pozitif değerinin ve faydasının algılanması ve farkına varılması açısından önem taşır. Bu şekilde değer kategorilerinin her biri iktisadi süreçlere dahil edilerek bir taraftan biyolojik çeşitlilik kayıpları en aza indirgenebilir, diğer taraftan da biyolojik çeşitliliğin insan refahına olan katkısı tam olarak değerlendirilebilir.

Biyolojik çeşitliliğin değerlendirilmesi, mikro düzeyde bir taraftan biyolojik çeşitliliğin yapısı ve işleyişi konusunda bilgi sağlarken, diğer taraftan da biyolojik çeşitliliğin insan refahının yükseltilmesi sürecinde oynadıkları karmaşık rolün ortaya çıkartılmasında önemli katkı sağlar. Makro düzeyde değerlendirme ise, biyolojik çeşitliliğin insan faaliyetleri sonucu ortaya çıkan değişiminin, insanın ve doğal çevrenin bütünlüğünü nasıl etkilediğini izlememize olanak sağlayarak, insan refahı ve sürdürülebilirlik konusunda göstergeler oluşturmamızı kolaylaştırır (Freeman, 2003). Bu değerlerin insan refahına olası katkısı şekil 4.1’ de verilmiştir.



Şekil 4.1 Biyolojik ve endemik çeşitliliğin insan refahına ilişkin değer sınıfları (Nunes et al. 2000)

Bu değerler şekil 4.1’de görüldüğü gibi, 4 aşamada sınıflandırılır. İlk aşama, biyolojik ve endemik çeşitliliğin ekosistem fonksiyonları ve hizmetleri ile faydalarını ifade eden 1-6 arasındaki bağlantı ile gösterilebilir. Fonksiyonların çeşitliliği ekosistemler tarafından mal ve hizmetler için taleple ilişkilendirilebilir (Nunes et al., 2000; Turner et al., 2000). 1’den 4’e, 4’den 5’e olan ikinci aşama, biyolojik çeşitlilik değerini doğal habitatı koruma ile ifade eder. Üçüncü aşama, 2’den 5’e olan ilişkiyle açıklanır ve tür çeşitliliğinin baştan sona sağlanmasının faydalarını kapsar. Bu değer kategorisi piyasa mallarının üretiminin girdisi olarak

biyolojik çeşitliliğin dolaylı değerini temsil eder. Örneğin, yeni ilaç ve yeni ürünlerin geliştirilmesi gibi (Simpson et al., 1996; Nunes et al., 2000). Dördüncü aşama 3 ile ilişkilidir ve biyolojik çeşitliliğin pasif veya kullanılmayan değeri olan miras ve varlık değeri ile ilişkilidir. Görüldüğü üzere biyolojik çeşitliliğin toplam ekonomik değeri; değişik özellikteki kullanım ve kullanılmayan değerlerin toplanmasının sonucu ile ifade edilir ve insan motivasyonlarının ve ekolojik süreçlerin çeşitliliğini de yansıtır. Bununla birlikte biyolojik çeşitliliğin ekonomik değerlendirilmesi öncelikle sosyal değerlerin, bireylerin biyolojik çeşitlikle ilgili konularda uzman olup olmadıklarına bakılmaksızın, bireysel değerlere dayandırılması gereğini dikkate alır.

İnsan, parçası olduğu biyolojik kaynakların sürdürülebilirliğini sağlama gücüne her zaman ve her koşulda sahiptir. İnsanın kullanım tercihi, kaynakların bugünkü ihtiyaçlara yetmesini sağlarken, gelecek kuşakların da kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme imkanının elinden alma şansına sahip değildir. Görüldüğü üzere insan refahı biyolojik kaynakların sürdürülebilir kullanımına bağlıdır. Ancak, sürdürülebilirliğin bir uyum değil, daha çok bir değişim olduğu göz ardı edilmemelidir. Söz konusu değişim; kaynakların gelecek kuşaklara aktarılması, yatırımların ve teknik gelişmenin yönlendirilmesi ve kurumsal değişimin hem bugünün ihtiyaçlarıyla hem de gelecek kuşakların ihtiyaçlarıyla tutarlı olmasıdır.

5. SONUÇ

Günümüzde yaygınlaşan antropojen faaliyetlerle birlikte biyolojik ve endemik çeşitlikte artan bozulma ve tükenmenin hızı, çevre politikalarının ekonomik politikalarla kesişmesi ve örtüşmesi konusuna giderek artan bir ilginin oluşmasına yol açmıştır. Bununla birlikte, biyolojik kaynakların aşırı kullanım sebeplerinin piyasa ekonomisi çerçevesinde araştırılmasına, bu kaynakların bozulma ve tükenme tehlikesine karşı uygulanacak ekonomik politikaların belirlenmesi çabalarını da gündeme taşımıştır. Bu şekilde içinde yaşadığımız doğanın ve kaynaklarının ekonomik yaşamdan ayrı ele alınamayacağı, doğa ve ekonomi arasında karşılıklı bir etkileşimin ve bağlılığın olduğu, ekonomiyi idare etme tarzımızın da doğayı etkilediği, doğanın da ekonomik performansı belirlediği gerçeği ortaya çıkmıştır.

Biyolojik kaynakların tahribatının sebeplerinden biri, klasik iktisat kuramına göre biyolojik kaynakların sunduğu mal ve hizmetlerin “serbest mal” olarak değerlendirilmesidir. Bu çerçevede ele alınan biyolojik kaynaklar, kapasiteleri göz önünde bulundurulmaksızın var olan taleple ilişkilendirilmektedir. Burada kabul edilmesi gereken en önemli prensip biyolojik çeşitliliğin ve temel bileşenlerinin ekonomik fonksiyonları olduğu ve bu fonksiyonların pozitif ekonomik değerlerinin olduğudur. Aksi durumda bu kaynakların aşırı kullanımı ve zarar görmesi ve de kaynak kayıplarının gerçekleşmesi söz konusudur.

Biyolojik kaynakları, sunduğu mal ve hizmetlerin rasyonel bir şekilde değerinin belirlenmesi ve bu değerlerin ekonomik politikalarla entegre edilmesi, söz konusu kaynakların sürdürülebilir kullanımına, bugünün ve gelecek kuşakların ihtiyaçlarının karşılanmasına imkan verir. Bu durum biyolojik kaynakların korunması, geliştirilmesi ve gelecek kuşaklara aktarılabilmesi için takip edilmesi

gereken entegre ve sistematik bir yaklaşımın ifadesidir. Bu yaklaşımda başarının ön koşulu ise, sürdürülebilir ekoloji ve ekonomi temeline dayanan, toplum ihtiyaçları ile bütünleşen, yerel halkın geniş tabanlı katılımının sağlandığı bir yönetim planının oluşturulmasıdır. Ayrıca gen kaynaklarına yönelik envanterlerin çıkartılarak, tescillenmesi ve bunların yönetim planlarına entegrasyonu gerekmektedir. Aksi takdirde, özellikle zengin çeşitliliğe sahip gelişmekte olan ülkelerin, sahip oldukları gen kaynaklarının farkına varmadıkları, sürdürülebilir ekonomik politikalar çerçevesinde gerekli koruma önlemlerini almadıkları sürece, küresel iktisadi süreçlerden eşit, adil ve hakkaniyete uygun bir şekilde fayda sağlama şansları yoktur.

Uluslararası düzeyde, daha da önemlisi yerel düzeylerdeki yönetim planlamalarında, alınan kararların bütün maliyet ve faydalarının biyolojik kaynaklar üzerindeki etkileri dikkate alındığında, biyolojik çeşitliliğin dikkatli kullanım ve korunmasının sağlanabileceği anlaşılmıştır. Bu da konunun ekonomik yönünün ele alınmasının, daha doğrusu piyasa ekonomisi içerisinde değerlendirilmesinin kaçınılmazlığını ve gerekliliğini göstermektedir. Bunun için de “çevresel ve ekonomik verileri aynı kavramsal çatı altında birleştirmek” ve biyolojik kaynakların ve onların sağladığı mal ve hizmetlerin değerini tespit etmek gereklidir.

Biyolojik çeşitliliğin insanlara sunduğu fonksiyonlardan kaynaklanan mal ve hizmetlerin ya da bunların değerlerinin ortaya konulması ve bu değerlerin geliştirilen çeşitli tekniklerle fiyatlandırılması, yine bu değerlerin her türlü uygulama, proje ve faaliyetin fayda/maliyet analizi içerisinde kolaylıkla yer alabilmesi ve karar alma mekanizmalarını etkileyebilmesi sonucunu doğuracaktır. Bu da ülke ekonomisi açısından biyolojik çeşitliliğin etkin ve sürdürülebilir kullanımında ve kayıpların en aza indirgenmesinde önemli bir adımdır.

KAYNAKLAR

Anonymous (2002). United Nations (UN) Report of the World Summit on Sustainable Development, Johannesburg, South Africa-25 August- 4 September, 91.

Anonymous (2001). The Value of Forest Ecosystems. Secretariat of the Convention on Biological Diversity (CBD). Montreal, CBD Technical Series no. 4, SCBD, p.67

Aruoba, Ç. (2007). Yumurtalık Sulak Alanı İşlevlerinin Ekonomik Değeri, Kuş Araştırma Derneği (KAD), Ankara.

Boyle, T.J.B., Boyle, C.E.B. (1994). Biodiversity, Temperate Ecosystems and Global Change. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, NATO Scientific Affairs Division.

Costanza, R., d'Arge, R., d'Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, V.R., Paruelo, J., Raskin, G. R., Sutton, P., van den Belt, M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital, Nature, vol.387;253-260.

De Groot, R., Wilson, A.M., Boumans, J.M.R. (2002). A Typology for the Classification and Valuation of Ecosystem Functions, Goods and Services. *Ecological Economics*. 41;393-408.

De Groot, R. (2006). Function-Analysis and Valuation as a Tool to assess Land Use Conflicts in Planning for Sustainable, Multi-Functional Landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 75;175-186.

Erdem, E.H. (2004). *Biyolojik Çeşitliliğin Ekonomik Değerinin Belirlenmesi; Yabani Orkide Örneği*, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İzmir.

Freeman, A.M.III. (2003). *The Measurement of Environmental and Resource Values; Theory and Methods*, Resources for the Future, Washington D.C.

Kumar, P. (2004). Valuation of Medicinal Plants for Pharmaceutical Uses. *Current Science*, 86 (7); 930-937.

Nunes, D.L.A.P., Van den Bergh, M.J.C.J., Nijkamp, P., (2000). *Ecological-Economic Analysis and Valuation of Biodiversity*, Tinbergen Institute, Web erişim, 02.03.2008, <http://www.tinbergen.nl/discussion.papers/00100pdf>.

Nunes, D, L.A.P., Van den Bergh, M. J.C.J., Nijkamp, P. (2003). *The Ecological Economics of Biodiversity; Methods Application*. UK, Edward Elgar Publishing (EE), p 23,14, 16, 55.

Özhatay, N., Ekim, T., Öztürk, R., Yüzbaşıoğlu, S., Genç, İ. (2005/a). *CITES Listesinde Bulunan Bazı Türkiye Geofitlerinin Koruma Statüleri ve Sürekli Kullanım Olanaklarının İncelenmesi*. TÜBİTAK, Proje No: TBAGÇ.SEK/21 (102T107), İstanbul.

Özhatay, N., Byfield, A., Atay, S. (2005/b). *Türkiye'nin 122 Önemli Bitki Alanı*. İstanbul, WWF- Türkiye (Doğal Hayatı Koruma Vakfı) Yayınları, s.23, 18, 13, 408

Özşabuncuoğlu, H.İ., Uğur, A.A. (2005). *Doğal Kaynaklar Ekonomisi, Yönetim ve Politika*. Ankara, İmaj Yayınevi, s. 241.

Pearce, D., Puroshothaman, S. (1993). *Protecting Biological Diversity: The Economic Value of Pharmaceutical Plants*. UK, Centre for Social and Economic Research on the Global Environment University Collage London and University of East Anglia.

Simpson, R. D., Sedjo, A.R, Reid, W. J. (1996). Valuing Biodiversity for Use in Pharmaceutical Research. *The Journal of Political Economy*, Vol 104 (1);163-185.

Tekeli, İ., Güler, Ç., Yerli, V.S., Algan, N., Vaizoğlu, A.S., Kaya, D.A., Öztürk, B., Mutlu, B., Demirayak, F. (2006), "Dünya'da ve Türkiye'de Biyolojik Çeşitliliği Koruma. Türkiye Bilimler Akademisi Raporlar", (13), s. 21,49,45, 143, 113.

Toksoy, D., Gümüş, C., Ayyıldız, H. (2003). Türkiye'de Orman Kaynaklarının Durumu ve Tıbbi Bitkilerin Ticareti Üzerine Bir Değerlendirme. Orman ve Ekonomi Dergisi, Yıl 2 (8);7-14.

Turner, K R., Button K., Nijkamp, P. (1999). Ecosystems and Nature: Economics, Science and Policy. An Elgar Reference Collection, Environmental Analysis and Economic Policy, Vol. 7.;39-42, U.K.

Turner, K.R., Van den Bergh, M.J.C.J., Söderqvist, T. Barendregt, A., Von den Straaten, j., Maltby, E., Von Lerland, E.C. (2000). Ecological Economic Analysis of Wetlands: Scientific Integration for Management and Policy. Ecological Economics, 35;7-23.