

TIBBİ BİTKİ REZERVİ OLARAK ORMAN KAYNAKLARININ GELECEK DEĞERİNİN BELİRLENMESİNDE KULLANILAN P&P MODELİNİN İRDELENMESİ

Güven KAYA
ZKÜ Bartın Orman Fakültesi

ÖZET

Ormanlar, tıbbi bitki rezervi olarak toplam ekonomik değer çerçevesi içinde doğrudan kullanım, gelecek, miras ve varlık değerlerine sahiptir. Bu değer elemanları içinde potansiyel farmakolojik faydalarla ilgili olarak gelecek değerinin tahmini, orman ekosistemlerinin sürdürülebilir yönetimi ve etkin kaynak tahsisi için önemli bilgiler sağlar. Biyolojik çeşitlilik kaynaklarının farmakolojik açıdan gelecek değerini tahmin etmek için 1980'lerden itibaren bazı metodlar geliştirilmiştir. Bunlardan birisi de Pearce ve Puroshothaman (1992) tarafından geliştirilen ve Türkiye, Meksika ve tropik ormanlarda ulusal ve yerel ölçekte bazı orman değeri belirleme çalışmalarında kullanılan P&P modelidir. Bu makalede P&P modeli, özellikle temel dayanağı olan rant getirisi yaklaşımı açısından kavramsal temeli ve uygulanabilirliği dikkate alınarak irdelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: orman kaynakları, tıbbi bitkiler, ekonomik değer belirleme, gelecek değeri, P&P modeli

DISCUSSION OF P&P MODEL USED FOR ESTIMATING OPTION VALUE OF FOREST ECOSYSTEMS AS MEDICINAL PLANT RESOURCES

ABSTRACT

Forests as medicinal plant resources have direct use, option, bequest and existence values in the framework of total economic value. Related to potential pharmacological benefits of forests estimation of option values can provide useful information for realizing sustainable forest ecosystem management and efficient resource allocation. Various methods have been developed to estimate the pharmacological option values of biological diversity resources since 1980. One of them is P&P model was developed by Pearce and Puroshothaman (1992) and used in some case studies on forest valuation at national and local level in Turkey, Mexico and tropical forests. In this article the P&P model is discussed regarding conceptual framework and practical aspects, especially from the point of view of its basic approach named rent capture.

Keywords: forests, medicinal plants, economic valuation, option value, P&P model

1. GİRİŞ

Bitkiler, geleneksel, destekleyici ve alternatif tıp kapsamında doğrudan ilaç, yahut ticari ilaç yapımında hammadde kaynağı olarak kullanılmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü tahminlerine göre dünya nüfusunun % 80'i ilk sağlık ihtiyaçları için bitkisel kökenli ilaçlara bağımlıdır (Bhagirathy, 2003). Bir başka tahmine göre ise, kullanılan ilaçların gelişmiş ülkelerde % 25'i, gelişmekte olan ülkelerde ise % 75'i bitki ve bitki türevlerinden elde edilmektedir (Bann, 1998). Yine farklı kaynaklara göre, 20000 ile 70000 arasında bitki türü tıbbi amaçlarla kullanılmaktadır (Toksoy vd., 2003). Bitkilerin kullanıldığı geleneksel tedavilerin pazarı yıllık 60 milyar ABD \$'ı civarındadır ve bu pazar hızla büyümektedir (Bhagirathy, 2003). Sadece yağmur ormanlarının florasını

oluşturan bitkilerle ilgili ilaç endüstrisinin yıllık gelirlerinin yaklaşık 43 milyon \$ olduğu ifade edilmektedir (Bann, 1998). Principe (1989), gen çalışmaları ve biyoteknolojideki gelişmelerden dolayı dev ilaç firmalarının yeni bitkisel ürünler geliştirmeye yönelik ilgilerinin azaldığına dikkati çekse de, mevcut istatistik ve ekonomik veriler bitkisel kökenli ilaçların yeniden önem kazandığını göstermektedir. Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Kanseri Enstitüsü ve Monsanto, Smith Kline, Merck ve Glaxo gibi ilaç şirketlerinin uluslararası alanda geniş bitki izleme programları geliştirmesi ve sadece geleneksel ilaçlar ve doğal ürünlerle ilgilenen Affymax ve Shaman gibi yeni Amerikan şirketlerinin varlığı bu ilginin kanıtıdır (Reid, 1993). Ayrıca, gelişmiş ülkelerin ilaç şirketleri ve araştırma kurumları ile az gelişmiş, yahut gelişmekte olan ülkelerin kurumları arasında biyolojik çeşitlilik kaynaklarının araştırma ve hammadde temini için kullanımına yönelik yapılan ortaklık ve imtiyaz sözleşmeleri de mevcuttur. Kostarika Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Enstitüsü (INBio) ile Amerikan ilaç devi Merck & Co. arasında 1991 yılında imzalanan sözleşme örnek olarak verilebilir (Rojas and Alyward, 2003). Bu gelişmelerin temelinde insanların doğal ürünlere yönelmesi, bitkilerin kimyasal analiz teknolojisinde ilerlemenin sağlanması ve sentetik ilaçlara göre bitkisel ilaç geliştirme maliyetlerinin daha az olması ve daha kısa zaman alması yatmaktadır. Abelson (1990)'a göre, yeni bir sentetik ilacın pazara girişi 10-15 yıllık bir zaman ve yaklaşık 100-300 milyon \$ harcamaya katlanmayı gerektirmektedir. Bu veriler, bitkisel kökenli ilaçların hem geleneksel hem de modern ilaç endüstrisindeki kullanımlarıyla tıp ve ilaç sektöründeki önemini koruduğunu gösterir. Nitekim Avustralya, Hindistan, Malezya ve Uzakdoğu ülkelerinin geleneksel, destekleyici ve alternatif ilaçlar kullanımının entegrasyonu, desteklenmesi ve düzenlenmesi için yeni politikalar geliştirmeye çalıştıkları bilinmektedir.

Biyolojik çeşitlilik kaynağı olarak orman ekosistemleri tıbbi bitkiler üretimine katkı sağlamaktadır; dolayısıyla, hem bugünkü, hem de genetik rezerv olarak gelecekte ortaya çıkacak olan farmakolojik faydalarıyla ekonomik değere sahiptir. Orman kaynaklarının sağladığı tüm çevresel mal ve hizmetlerde olduğu gibi tıbbi bitkiler için de toplam ekonomik değer yaklaşımı geçerlidir. Bu çerçevede tıbbi bitkiler hem aktif hem de pasif kullanım değerlerine sahiptir. Tıbbi bitkilerin geleneksel ve modern ilaç olarak mevcut kullanımları aktif kullanım değerine sahip olduğunu gösterir. Günümüzde tıbbi amaçlarla kullanılmayan, ancak tıbbi faydaları gelecekte keşfedilecek bitkiler de olabilir. O nedenle orman kaynakları, florası ve faunası ile tıbbi açıdan genetik rezerv işlevi görür. Mevcut toplumun gelecekte kullanabileceği genetik rezervlerin korunması için taşıdığı değer gelecek değeri, yahut opsiyon değeri olarak adlandırılır. Bu değer gelecek kuşaklar için miras değeri adını alır. Ayrıca, insanoğlu hiç kullanmasa dahi, tıbbi bitki ekosistemlerinin (örneğin orman ekosistemlerinin) bütünlüğü ve devamlılığı için bu bitkilerin varlığının sürmesini ister. Bu yönde atfedilen değere de varoluş veya mevcudiyet değeri denir.

Biyolojik çeşitlilik ve orman kaynaklarının çıktılarının değerini "toplam ekonomik değer" çerçevesinde tahmin etmeye yönelik araştırmalar son 20-25 yılda, özellikle Rio süreci (1992) sonrası hızla artmış, buna paralel olarak tıbbi bitkilere yönelik değer belirleme çalışmaları, hem lokal, hem de ulusal düzeyde ivme kazanmıştır. ABD, Meksika, Belize, Batı Ekvator Kostarika, Madagaskar, Tanzanya, Sri Lanka ve Türkiye'de ulusal düzeyde değer belirleme çalışmaları yapılmıştır (Kengen, 1997; CBD, 2001; Pearce, 2001). Lokal araştırmalara örnek olarak ise, Kamerun Korup yağmur ormanı ile Türkiye Termessos Milli Parkında yapılan araştırmalar verilebilir (Ruitenbeek, 1989; Bann, 1998; Bann ve Clemens, 1998). Tıbbi bitkilerin ekonomik değerini belirlemeye yönelik bu araştırmalar, aktif kullanım değeri ve gelecek değeri üzerine yoğunlaşmıştır. Özellikle gelecek değerini tahmin etmek, toplumsal fayda maliyet analizleri, politika, program ve proje değerlendirme, çevresel muhasebe sistemlerinin düzenlenmesi, çok yönlü faydalanma ve işlevsel orman kaynakları yönetimi, sürdürülebilir orman kaynakları yönetimi ve ormancılık sektörünün ulusal kalkınmadaki önemini vurgulamak gibi karar alma sürecinde çok önemli olan konularda kaynak yöneticilerine yardımcı olabilir.

Tıbbi bitki kaynaklarının gelecek değerini öğrenmeye yönelik gelişen metodoloji içerisinde Pearce ve Puroshothaman tarafından 1992 yılında geliştirilen bir model (P&P modeli) hem ulusal hem de lokal düzeyde kullanımıyla dikkat çekmektedir. Dünya Bankası tarafından desteklenen Küresel Örtüşme programı çerçevesinde Türkiye'de gerçekleştirilen orman değeri belirleme çalışması kapsamında, biyolojik çeşitliliğin genetik rezerv olarak farmakolojik açıdan gelecek değerini tahmin etmek için bu model kullanılmıştır. Aynı çalışmada Termessos Milli Parkı'nın ekonomik değeri belirlenirken yine bu modelden faydalanılmıştır (Bann, 1998; Bann ve Clemens, 1998). Orman kaynaklarının pazar dışı faydalarının ölçülmesinde kullanılan diğer ekonomik değer belirleme metodlarının aksine çok fazla tartışılmamasına rağmen, kullandığı parametreler ve temelinde yatan varsayımlarla ilgi çeken model, bu makalede hem kavramsal açıdan, hem de uygulama yönüyle irdelenmiştir.

2. PEARCE-PUROSHOTHAMAN (P&P) MODELİ

P&P modeli, Ruitenbeek (1989)'in rant (kira) getirisi yaklaşımına dayanmaktadır. Bu yaklaşım, gelecekte ilaç sektörü için gerekli olacak bitkisel genetik materyale sahip ülkelerin bu varlıklarını -diğer ülkelere, firmalara-kullandırma karşılığında kira geliri, yahut rant elde etmesi gerektiğine ve ortaya çıkacak bu kira değerinin bitkilerin farmakolojik değerini yansıtacağı düşüncesine dayanmaktadır. Rant getirisi yaklaşımını esas alan Pearce and Puroshothaman (1992), ileride "D" ilacını üretebilecek korunan bir biyolojik çeşitlilik alanındaki bir bitkinin tıbbi (farmakolojik) değerini (V_p) aşağıdaki modelle ifade etmiştir:

$$V_p = p.r.a.V_i(D) \quad (1)$$

Modelde kullanılan parametrelerin açıklamaları aşağıda verilmiştir.

2.1. Başarı Olasılığı [p]

Bir biyolojik çeşitlilik alanındaki bir bitkiden gelecekte bir D ilacının başarıyla üretilme olasılığını ifade eder. İlaç uzmanları arasında yapılan bir araştırmaya göre, herhangi bir bitki türünün bir ilacın keşfinde kullanılma olasılığının 1/1000 ile 1/10000 arasında olduğu tahmin edilmektedir (Principe, 1991).

2.2. İmtiyaz Hakkı [r]

Pearce and Puroshothaman (1992), ilaç şirketleri ve ülkeler arasında yapılan mevcut imtiyaz sözleşmelerine göre, r'nin ilaç değerinin %5 ile %20'si arasında olduğunu, ancak gelecekte ilaç üretiminde bitkilere olan talebin düşebileceğini dikkate alarak alt sınır olan %0,05 oranını kabul etmektedir.

2.3. Rant Oranı [a]

Modelin özünü oluşturmaktadır. Bir bitkiden üretilebilecek ilacın beklenen üretim değerinin belli bir kısmının bitkiyi tedarik eden alanın sahibi ülke tarafından elde edilebileceği fikrine dayanır. Pearce and Puroshothaman (1992), Ruitenbeek (1989)'a dayanarak, rant oranının elde edilebilir üretim değeri ile beklenen üretim değerinin oranı olduğunu ve bu oranın büyüklüğünün bitkiyi koruyan ülkedeki lisans yapısına (izin-irtifak haklarına) araştırma sonuçlarının ülke ekonomisine etkilerine ve ülke dışına yayılma durumuna bağlı olduğunu, o nedenle bu faktörün tropik ülkeler gibi gelişmekte olan ülkeler için düşük kabul edilebileceğini ifade etmektedir. "a" katsayısının düşük olması, gelişmekte olan ülkelerin biyolojik çeşitliliği koruma çabalarının sonuçlarının (faydalarının) başka ülkeler tarafından daha fazla kazanılması anlamına gelmekte ve bu yüzden "a", rant katsayısı olarak düşünülmektedir. Pearce and Puroshothaman (1992)'a göre, Rio Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesinin bir amacı da "a" parametresinin değerini yükseltmektir. Eğer bir ülke ortaya çıkan rantı tam anlamıyla elde ederse "a=1" olacaktır. Ruitenbeek (1989) rant eldesinin düşük gelirli ülkelerde muhtemelen 0.1 olacağını ifade etmektedir. O nedenle P&P modeli "a" parametresini, 0.1 ile 1,0 arasında kabul etmektedir (Pearce and Puroshothaman, 1992).

2.4. Bir Tıbbi Bitkiden Üretililecek İlacın Değeri [$V_i(D)$]:

Model sonucu ortaya çıkacak gelecek değerinin büyüklüğünü en çok etkileyen parametredir. Pearce and Puroshothaman (1992), bu parametrenin değerini tahmin için üç farklı yöntem önermektedir. Bunlar:

- i. Tıbbi bitkilerin mevcut ticari fiyatları,
- ii. Bitkisel kökenli ilaçların pazar değerleri ve
- iii. İlacın yaşam kurtarma olanağına bağlı olarak insan yaşamının değeridir.

İlk yöntem en düşük sonucu verirken, ikinci yöntemin daha yüksek, istatistiksel insan ömrünün değerini 4 milyon \$ olarak kabul eden üçüncü yöntemin ise, aşırı yüksek tahminlere yol açtığı ifade edilmektedir. P&P modelinde bu parametre için Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan araştırmalar dikkate alınarak en düşük tahminler için 390 milyon \$/yıl, ortalama tahminler için 1 milyar \$/yıl ve en yüksek tahminler için 7 milyar \$/yıl'lık değerler kullanılmaktadır (Pearce and Puroshothaman, 1992).

Model bu haliyle gelecekte ilaç üretilebilecek risk altındaki bir bitki türünün değerini tahmin etmeye yöneliktir. Pearce and Puroshothaman (1992) modele iki parametre ekleyerek, belirli bir alandan gelecekte üretilebilecek olası ilaçlar için risk altındaki tüm bitki türleri için gelecek değeri tahmin edilecek şekilde modeli genişletmiştir. Bu parametrelerden N, bir alanda risk altındaki bitki türlerinin sayısı ve H, genetik rezerv olarak kabul edilen biyolojik çeşitlilik alanının büyüklüğü (ha) olmak üzere model aşağıdaki gibi son şeklini almakta ve artık \$/ha/yıl birimiyle bir orman veya biyolojik çeşitlilik alanı için farmakolojik gelecek değeri tahminleri üretmektedir.

$$V = \{N.p.r.a.V_i(D)\}/H \quad (2)$$

3. MODELİ KULLANAN ARAŞTIRMALAR

P&P modeli ile yapılan araştırmaların detayları Tablo 1’de verilmiştir. İlk uygulama tropik ormanların farmakolojik açıdan gelecek değerini hesaplamak için Pearce and Puroshothaman (1992) tarafından gerçekleştirilmiştir. Modeli kullanarak tropik ormanlar için biri düşük ve diğeri yüksek olmak üzere iki tahmin üreten Pearce and Puroshothaman (1992), bu iki alternatif için olasılık değerini sırasıyla 0,0001-0,001, imtiyaz oranını 0,05, rant oranını 0,1-1,0 ve ilaç değerini 0,39-7 milyar \$ olarak almıştır.

Model daha sonra orman kaynaklarının ekonomik değerini belirlemeye yönelik olarak ulusal ölçekte gerçekleştirilen iki çalışmada da kullanılmıştır. Adger et al. (1994), Meksika’da ılıman-tropik ormanların farmakolojik gelecek değerini P&P modeli ile tahmin etmiş, daha sonra elde ettiği bu değerleri genel orman alanına oranlayarak ülke geneli için değer tahminleri üretmiştir. Meksika’daki çalışmada farklı olarak üç alternatif değer hesaplanırken, orta değer hesabında ilaç değeri parametresi için 1 milyar \$ esas alınmış ve olasılık parametresi sabit (0,05) kabul edilmiştir.

Dünya Bankası Küresel Örtüşme Programı çerçevesinde Türkiye’de gerçekleştirilen orman değeri belirleme çalışmasında hem ülke geneli, hem de Termessos Milli Parkı’nda biyolojik çeşitliliğin bir göstergesi olarak farmakolojik gelecek değerini belirlemek için P&P modeli kullanılmış ve parametre değerleri için Meksika’daki çalışma örnek alınmıştır (Bann, 1998; Bann ve Clemens, 1998). Bu çalışmada ilaç değeri parametresi için düşük alternatifte modelin orijinaline bağlı kaldığı ifade edilmesine rağmen, 0,39 milyar \$ olan değer, 39 milyon \$ olarak hesaba katılmıştır. Meksika’da gerçekleştirilen araştırmada da (Adger et al.,1994) bazı hesap hataları bulunmaktadır. Tablo 1 hazırlanırken bu tip hatalar düzeltilmiştir.

Tablo 1. P&P modeli kullanılarak gerçekleştirilen değer belirleme çalışmaları

Araştırma	Alanı	Alternatif	N	p	r	a	V _i milyon \$	H (ha)	Değer	
									Toplam milyon \$/yıl	Birim alandı \$/ha/yıl
Pearce and Puroshothaman (1992)	Tropik ormanlar	Düşük	60.000	0,0001	0,05	0,1	390	1	11,7	0,01
		Yüksek		0,001		1,0	7000	milyar	21000,0	21,00
Adger et al. (1994)	Meksika (tropik ormanlar)	Düşük	5000	0,0005	0,05	0,1	390	9,7 milyon	4,9	0,50
		Orta				0,5	1000		62,5	6,44
		Yüksek				1,0	7000		875,0	90,20
	Meksika (tüm ormanlar)	Düşük				0,1	390	51,5 milyon	26,0	-
		Orta				0,5	1000		332,0	-
		Yüksek				1,0	7000		4646,0	-
(Bann, 1998; Bann ve Clemens, 1998)	Türkiye	Düşük	9000	0,0005	0,05	0,1	390	20,7 milyon	8,8	0,42
		Orta				0,5	1000		112,5	5,42
		Yüksek				1,0	7000		1575,0	75,90
	Termessos Milli Parkı	Düşük	678			0,1	390	6736	0,7	98,00
		Orta				0,5	1000		8,5	1258,00
		Yüksek				1,0	7000		118,7	17614,00

4. TARTIŞMA

4.1. Keşfedilecek Bitkisel İlacın Değeri

P&P modeli eşitliğin sağından, yani tersten okunduğunda daha iyi analiz edilebilir ve yorumlanabilir. Model önce bir bitki türü kullanılarak gelecekte keşfedilecek bir ilacın değerini baz almaktadır. Bu değer üç alternatif dahilinde tıbbi bitkilerin ve bunlardan türetilen ilaçların mevcut pazar fiyatları ve sağlık faydaları, özellikle insan yaşamının değeri dikkate alınarak hesaplanmıştır.

İlaç değeri parametresinde kullanılan tüm alternatiflerdeki baz değerler toplam faydayı ölçmektedir. Her bir bitki türü için ilaç yapımında hiçbir ikamenin olmadığı koşullarda bu varsayım doğru olacaktır. Ne var ki, sağlık faydalarını sağlayan bir çok girdi vardır ve ilaç yapımında kullanılacak çoğu bitki türü için ikame bitkisel veya sentetik ilaçlar olacaktır. Ayrıca, toplam değerlerin üretilecek ilaçların sayısına bölünmesi ortalama bir değer verir. Ancak birkaç araştırmada ortalama değerlerin yanıltıcı olduğu ve bitkisel materyalin ek bir biriminin değerinin, yani marjinal değerinin hesaplanması gerektiği ifade edilmiştir (Simpson et al., 1994; Simpson and Craft, 1996; Pearce, 2001).

Ayrıca, ilk iki alternatifteki değerler (0.39 ve 1 milyar \$) pazar fiyatlarına dayandığından özel (ticari) faydaları yansıtırken, sağlık faydalarına dayanan üçüncü alternatifteki baz değer (7 milyar \$) ise sosyal faydayı ölçmeye yöneliktir. Tahmin edilen değerler arasında kriter açısından farklılık vardır. Konu çevresel kaynaklar olduğu için sosyal faydaların üzerinde durulması gerekir. Ancak üçüncü alternatifle üretilen değerler Pearce and Puroshothaman (1992) tarafından yüksek olarak nitelendirilmiştir. Meksika ve Türkiye’de gerçekleştirilen çalışmalarda toplam orman değeri hesaplanırken, bu modelle üretilen orta değer tahminlerinin esas alındığı görülmektedir (Adger et al., 1994; Bann, 1998; Bann ve Clemens, 1998). Kaldı ki üst sınır değerleri esas alınsa dahi, ileride değinileceği gibi beklentilerin altında değer tahminleri elde edilmektedir.

Pearce and Puroshothaman (1992) tarafından ifade edilmese de, P&P modeli, mevcut ilaç pazarının verilerini kullanması nedeniyle, pazar dışı faydaların ölçümünde kullanılan açıklanmış tercih yaklaşımı ile benzerlik göstermektedir. Açıklanmış tercih yaklaşımı, henüz pazar fiyatı oluşmamış mal ve hizmetlerin ekonomik değerini belirlerken, bu mal ve hizmetlerin kullanımı esnasında başka pazarlarda, yani vekil pazarlarda bıraktıkları izleri değer belirleme aracı olarak kullanmaktadır. Sözelimi seyahat maliyeti metodu ulaşım harcamalarını, yani ulaşım pazarını, hedonik fiyatlandırma metodu ise konut pazarını kullanmaktadır. Ancak açıklanmış tercih yaklaşımı ile sadece aktif kullanım değerleri ölçülebilmektedir. Gelecek değeri, miras değeri ve varlık değeri gibi pasif kullanım değerlerinin ölçümü için günümüzde koşullu değer belirleme ve koşullu seçim metodları tercih edilmektedir. Mevcut pazar fiyatları, devletlerin mevcut ekonomik durumları ve uluslar arası siyasi ve ekonomik durum hakkında modeli kuranların öngörülerini P&P modelinde kullanılan parametreler üzerinde etkilidir. Dolayısıyla aktüel tercihlere ve izlere dayandığı için P&P modelinin geçerli ve güvenilir gelecek değeri tahminleri üretmesi güçtür.

Genelde üç alternatif dahilinde 0.39, 1 ve 7 milyar \$ olarak kabul edilen ilaç değeri parametresinin değerleri arasındaki farkın büyüklüğü sonuçta ortaya çıkan değerlerin büyüklüğünü, dolayısıyla alt ve üst sınırları arasındaki farkı doğrudan etkilemekte ve yaklaşık 18 kata kadar değiştirmektedir. Rant oranı parametresinin alt ve üst sınır değerleri arasındaki 10 kat fark da dikkate alınırsa, ortaya çıkan değer tahminlerinin en düşüğü ve en yükseği arasında sadece bu iki parametreden kaynaklanan 180 kat fark ortaya çıkmaktadır.

4.2. Rant Paylaşımı Sorunu

Modelde daha sonra rant oranı ve imtiyaz hakkı parametreleri devreye girmekte, ilaç değeri için kullanılan ilk iki alternatife göre ticari gelirler, üçüncü alternatife göre ise sosyal faydalar ilacın keşfinde kullanılan bitkiye sahip olan ülke ile diğerleri (ilaç firmaları, aracı firmalar, gelişmiş ülkeler) arasında paylaşılmaktadır. Belki de modelin en büyük zaafı, bu paylaşımında kullanılan rant oranının ortaya çıkacak rantın tamamını elde edemeyecekleri gerekçesiyle, özellikle az gelişmiş ülkeler için düşük ($a = 0,1$) olarak kabul edilmesidir. Rantın bir bölümünün ilaç geliştirme maliyetlerini karşıladığı varsayılsa dahi, büyük bölümünün gelişmiş ülkeler ve bunların ilaç şirketleri tarafından elde edileceği açıktır. Bu durum Pearce and Puroshothaman (1992) tarafından modelin dayanağını oluşturduğu ifade edilen Rio süreciyle bağdaşmamaktadır. Gündem 21’de ilgili maddede

“genetik kaynaklarla ilgili bilimsel araştırmalar yapacakların bu araştırmalardan edinilecek sonuçları ve bu kaynakların kullanımından elde edilecek faydaları, kaynakları temin eden akit tarafla **adil ve eşit bir şekilde paylaşmaları**” öngörülmektedir. Gündem 21’de konuyla ilgili diğer maddelerde ise şunlar yer almaktadır (Çevre Bakanlığı, 1993):

- Biyolojik kaynaklardan ve biyoteknolojiden elde edilen faydaların özellikle gelişme yolundaki ülkelerle paylaşılması,
- Biyolojik çeşitliliğin korunması, biyolojik kaynakların sürekli ve dengeli kullanımı ve biyoteknolojinin özellikle gelişme yolundaki ülkelere transferi için ulusal stratejiler geliştirilmesi,
- Biyolojik çeşitliliğin korunmasını ve biyolojik kaynakların sürekli ve dengeli kullanımını desteklemek üzere ekonomik teşviklerin kullanılması,
- Genetik kaynakların kullanımı ile ilgili olarak, devletlerin doğal kaynakları üzerindeki hükümler hakları ve ulusal mevzuat çerçevesinde, genetik kaynakların kullanılmasında ulusal hükümetlerin yetkili olması ve akit tarafların genetik kaynakların diğer akit taraflarca çevre ile uyumlu bir şekilde kullanımını sağlamak üzere, bu kaynaklara geçişi kolaylaştırması,
- Biyolojik çeşitliliğin korunması ve sürdürülebilir kullanımı ile ilgili teknolojilerin (biyoteknoloji de dahil olmak üzere) diğer akit taraflara transferini kolaylaştırmak üzere gerekli hukuki, idari ve politika tedbirlerinin alınması sağlanmalıdır.

Modelde ticari gelirler, yahut sosyal faydalar şeklinde ortaya çıkan rantın önce bir bölümü rant oranı parametresiyle bitkiye sahip olan ve koruyan ülkeye ayrılmakta, sonra bu pay imtiyaz hakkı parametresiyle çarpılarak daha da küçültülmektedir. Çift oranlama (payın payı) olarak nitelendirilebilecek bu paylaşım adil değildir. Bununla birlikte, P&P modelinde gelecekte ilaç üretiminde bitkisel kaynakların yerini tamamen sentetik ilaçlara bırakacağı gerekçesiyle imtiyaz oranı % 5 olarak kullanılmaktadır. Ancak giriş bölümünde de belirtildiği gibi, yeni ilaçların keşfinde bitkilere olan ilginin artabileceği yönünde de kanıtlar mevcuttur. Ayrıca, % 5’lik imtiyaz oranı, Ruitenbeek (1989) tarafından gelişmekte olan ülkeler için kabul edilen rant oranı (0,1) ile çarpıldığında ortaya çıkan sonuç, gelişmekte olan bir ülkenin sahip olduğu bir bitki türünden ilaç üretilirse bir imtiyaz sözleşmesi karşılığında risk altındaki bu bitkiyi koruyan ülkenin %5 oranında rant elde edebileceği anlamına gelmektedir. Eğer gelişmiş bir ülkenin sahip olduğu bir bitkiden ilaç üretilirse rant oranı bire eşit olacağından, ülkenin elde edeceği rant en azından 10 kat artmaktadır. O nedenle P&P modeli, Gündem 21 açısından bakıldığında **adil ve eşit paylaşım değil, sadece kaynaklara geçişi kolaylığı ve adil olmayan paylaşım** öngörmektedir.

4.3. İmtiyazlar ve Ekonomik Değer Belirlemenin Amacı

İmtiyaz hakkı parametresi irdelendiğinde modelin teorik temeli daha anlaşılır hale geldiği gibi, bu noktada ekonomik değer belirlemenin amacı da tartışılmalıdır. Rant oranı ve imtiyaz hakkı parametrelerinin katılmasıyla model ile hesaplanan gelecek değeri, gelecekte bir ilacın keşfinde kullanılabilecek bir bitkinin kullanım haklarının ilaç firmaları tarafından satın alınabilmesi için ilgili ülke hükümetine sözleşme karşılığı ne kadar imtiyaz hakkı ödenmesi gerektiği veya iyimser bir yaklaşımla bu bitkinin ekosisteminin korunması karşılığı ne kadar uluslar arası yardım yapılması gerektiği anlamını taşımaktadır. Bu noktada şu soru cevaplanmalıdır. Ekonomik değer belirlemenin amacı nedir? Orman kaynaklarının pazar dışı faydalarının büyüklüğünü kanıtlamak, kaynak yönetimine ve sürdürülebilir orman kaynakları yönetimine katkı sağlamak mıdır? Yoksa, orman kaynaklarının pazar dışı faydalarını dışsallık, bu faydaları sağlayan mal ve hizmetleri kamu malı, hatta küresel kamu malı olarak nitelendirerek tam rekabet gözlüğünden pazar başarısızlığına yol açtıkları için özel mallara dönüşüm ve içselleştirmeye yönelik gerekli ekonomik araçların büyüklüğünü ölçmek midir?

İkinci seçeneğ, Mantau (1996), Merlo et al. (2000) ve Akdeniz ormanlarının dışsallıkların ölçülmesi ve içselleştirme araçlarının geliştirilmesini içeren MEDFOREX (Merlo and Briales, 2000) gibi bir dizi araştırma ve proje ile gündeme gelmiştir. Geray (2000a, 2000b, 2005), ikinci seçeneğin izlediği yolu, kıtlık kavramının tutundurulması, faydanın parasal kavramının oluşturulması için ekonomik araçların geliştirilmesi, faydanın parasal değerinin ölçülmesi, pazarın oluşturulması, bu suretle ticarileştirme, özel mallara dönüşüm ve içselleştirme olarak çizmekte ve eleştirmektedir. Bu seçenekte kamu mülkiyeti yerine “küresel kamu malı ve küresel ortak mal” terimleri kullanılmak suretiyle kaynakların kamusal mal ve hizmet niteliği sürdürülüyor ve onlara yerküre ölçeğinde sahip çıkılıyor görünümü de verilmektedir. Ancak böylece bir ülkenin kamu malı dünyaya ait kamu malı noktasına taşınmış olmaktadır.

Su kaynakları için dile getirilen yukarıdaki aşamalar ve tehditler, orman kaynaklarının biyolojik çeşitliliği barındırma işlevi ve gelecekteki farmakolojik faydaları için de geçerlidir ve şu şekilde uyarlanabilir. Kıtık kavramının tutundurulmasında Gündem 21'deki maddeler esas alınmaktadır. Farmakolojik faydalar MEDFOREX projesinde dışsallık olarak nitelendirilmiştir. Hatta Dünya Bankası tarafından Türkiye'de gerçekleştirilen orman değeri belirleme çalışmasında (Bann ve Clemens, 1998) farmakolojik faydaların gelecek değeri küresel faydalar olarak ele alınmıştır. P&P modeli rant oranı ve imtiyaz hakkı parametreleriyle ekonomik araçların geliştirilmesi ve faydaların ölçülmesi aşamasına katkı sağlamaktadır. Nitekim Kosta Rika'da INBio ile Amerikan ilaç devi Merck arasında 1991 yılında imzalanan sözleşme ile pazarın oluşumuna yönelik bir adım atılmıştır. Bu süreçte orman kaynaklarının biyolojik çeşitliliği barındırma işlevi ile gelecekte sağlayacağı farmakolojik faydalar için ticarileştirme, pazar ve fiyat oluşumu, özel mala dönüşüm sağlanmaya çalışılmaktadır. Böylece biyolojik çeşitlilik kaynakları için uluslar arası pazarlar oluşturulabilecek ve kaynaklara geçiş kolaylığı sağlanacaktır. Ne var ki, orman kaynaklarının gelecekte sağlayabileceği farmakolojik fayda akımları için biyolojik çeşitliliğin korunması kasıtlı dışsallıklardır ve vergilerle toplum tarafından finanse edilmektedir. Ticarileştirme yoluyla geleceğe yönelik bu hizmetin kamusal niteliklerinin kaybettirilmesi ve özel mala dönüşümü toplumsal refahı azaltacaktır. **O nedenle ekonomik değer belirlemenin amacı, kaynak tahsisinde etkinliği hedefleyen, toplumsal fayda akımının sürekliliğini garanti altına alan ilk seçenek olmalıdır.** Tartışma, sadece su ve farmakolojik faydalarla sınırlı değildir, karbon tutma hizmeti dahil, orman kaynaklarının sunduğu tüm kamu mallarını kapsamaktadır.

Burada orman kaynaklarının farmakolojik faydaları için yapılan tespit in sadece gelecekteki faydalarla ilgili olduğuna dikkat edilmelidir. Diğer bir deyişle, gelecekte farmakolojik faydalar üretebilecek biyolojik çeşitlilik alanlarının ticarileştirilmesinin sakıncaları üzerinde durulmaktadır. Günümüzde ilaç yapımında kullanılan bitki türleri ise, özel mal nitelikleri taşımaktadır. Ancak bu durum bitkilerin ekosistemlerinin kamusal niteliklerinin kaybolduğu ve mülkiyetinin özelleştirilmesi anlamına gelmemelidir. Özellikle az gelişmiş ülkelerde ilaç yapımında kullanılan bitki ekosistemlerinin mevcut haliyle korunamaması ve toplumun böyle kaynakları alternatif kullanımlar için tahrip etmesi küresel ölçekte önemli bir sorundur. Örneğin, Kengen (1997)'in ifade ettiği gibi, Madagaskar'da yetişen ve çocuk lösemisi hastalığının tedavisi için hayati nitelikte ilaç üretilen *Rosy periwinkle* gibi bitkilerin yayılış alanlarının alternatif kullanımlara yönelik olarak tahrip edilmesi, bu bitkilerin küresel ölçekte yaydığı faydaları tehlikeye düşürmektedir. Ancak bu tahribatın önüne Gündem 21'de yer alan kaynaklara geçiş kolaylığı ifadesinin altında yatan uluslar arası ticaret, mülkiyet ve kullanım haklarına yönelik müdahalelerle geçilmesi etkin çözümler üretmeyecek, böyle bitkilerin ekosistemlerinin tamamen yok olmasına neden olabilecektir. Örneğin, Oldfield (1984)'e göre, 80'li yıllarda Kenya'da yetişen ve kanser tedavisinde kullanılan maytansine maddesini ihtiva eden *Maytenus buchananni* bitkisinin tüm popülasyonu Amerikan Ulusal Kanser Enstitüsü tarafından bir ilaç geliştirme programında test etmek için yaklaşık 27 ton hasat edilerek yok edilmiştir. Bu tip sorunların çözümü yukarıda sözü edilen içselleştirme süreci değil, böyle ekosistemlere sahip toplumların bilinç ve refah seviyesinin yükseltilmesi ve sürdürülebilir kaynak kullanımından geçmektedir. Uluslar arası yardımlar ancak bu doğrultuda olmalıdır.

4.4. Geleneksel Kullanımların Olasılık ve İmtiyaz Hakkı Parametrelerine Etkisi

P&P modelinde mevcut bitki türlerinden kaç tanesinin gelecekte ilaç üretiminde kullanılabileceğini yansıtan bir olasılık parametresi de bulunmaktadır. "p" olasılık parametresinin alt ve üst sınır değerleri, bitki türlerinin yeni ilaç keşfinde kullanımına ilişkin mevcut istatistiklerin kabaca yorumlanmasıyla hesaplanmıştır. Ne var ki, herhangi bir bitki türünün bir ilacın keşfinde kullanılma olasılığı, biyolojik çeşitliliğin elemanları hakkında bilgi düzeyi ve kaynaklara ulaşım kolaylığı ile doğrudan ilişkilidir ve bu faktörler ülkeden ülkeye değişmektedir. Örneğin, Yeşilada (2002)'ya göre Türkiye'de 9000 bitki türünün 1011'i geleneksel tıpta ilaç olarak kullanılmaktadır. O halde, Türkiye'nin sahip olduğu biyolojik çeşitlilikten bir ilacın keşfedilme olasılığı %11 olarak kabul edilebilir. Bu oran, P&P modelinde olasılık parametresi için yaygın olarak kullanılan oranın 220 katıdır. Bu veri dikkate alındığında, sahip olduğu biyolojik çeşitlilikten geleneksel tıpta yararlanma açısından zengin bir geçmişe sahip olan ülkeler için olasılık parametresinin ayrı hesaplanması gerektiği görülmektedir.

P&P modeli, biyolojik çeşitliliğin geleneksel tıpta kullanımını dikkate almamaktadır. Sahip olduğu biyolojik çeşitliliğin geleneksel tıpta kullanımını keşfeden bir ülkenin diğer ülkelerle aynı imtiyaz oranına sahip olmaması gerekir. Özellikle endemik türler için bu oranın daha yüksek olması gerekir. Bu açıdan bakıldığında sahip olduğu biyolojik çeşitliliğin % 11'ini geleneksel tıpta kullanan ve yaklaşık 3000 endemik bitki türüne sahip Türkiye'nin

biyolojik çeşitlilik kaynakları için farmakolojik açıdan gelecek değeri hesaplanırken, Bann ve Clemens (1998)'in çalışmasında olasılık ve imtiyaz hakkı parametreleri için esas alınan değerlerin çok düşük olduğu söylenebilir.

4.5. Biyolojik Çeşitliliğin Nitelik ve Nicelik Sorunu

Model, son olarak, bitki türü sayısı parametresi ile bir bitki türü için elde edilen farmakolojik gelecek değerini biyolojik çeşitlilik için genişletmektedir. Pearce ve Puroshothaman (1992), modeli kurarken bu parametrenin sadece endemik ve tehlike altındaki türleri kapsadığını kabul etmesine rağmen, modelin kullanıldığı tüm araştırmalarda ülkede veya alanda bulunan tüm bitki türlerinin sayısı esas alınmıştır. Oysa tohumlu bitkiler içinde endemizm oranı Türkiye'de %33 iken, tüm Avrupa kıtasında %21'dir. İspanya ve Bulgaristan'da bu oran %10'un altındadır (Işık, 1998). Bir gelecek değeri hesaplanırken tüm bitki türlerini eşit kabul edilmemelidir. Gelecekte hangi bitki türlerinin ilaç keşfinde kullanılabilceği belirsiz olmasına rağmen, endemik ve tehlike altındaki türler daha değerli olacaklarından ekonomik değer tahmininde ağırlıklandırılmaları gerekir.

P&P modeli floranın çeşitliliği üzerinde durmuştur. Kuşkusuz bir ekosistem içerisinde bitki türlerinin çeşitliliği kadar, her birinin miktar, yoğunluk ve yayılış alanları da önemlidir. Bu parametrelerin modelde dikkate alınmaması, değer tahminlerinin hatalı olmasına yol açmakta, mukayesesini kısıtlamaktadır. Ayrıca, endemik ve tehlike altındaki türleri oransal olarak dikkate almadığı ve her bir bitki türü için miktar ve yoğunluk parametrelerini içermediği için P&P modelinin Termessos Milli Parkı gibi spesifik alanlarda kullanılmaması gerekir.

Endemizmi ve tehlike altındaki türleri dikkate almaması P&P modeli ile elde edilen değerlerin karşılaştırılmasının yanı sıra, transferini de kısıtlamaktadır. Bu açıdan bakıldığında sosyoekonomik faktörler açısından benzer niteliklere sahip olduğu kabul edilse dahi, Türkiye ve Meksika ormanları için elde edilen farmakolojik gelecek değerlerinin karşılaştırılmasının sağlıklı sonuçlar vermeyeceği ve Adger et al. (1994)'ın Meksika'nın ılıman-tropik ormanları için hesapladıkları değerleri tüm Meksika ormanları için genelleştirmelerinin doğru olmadığı söylenebilir.

4.6. Düşük Değer Sorunu

Yukarıda ifade edilen tüm olumsuzluklarının yanı sıra P&P modeli düşük değerler üretmektedir. Pearce ve Puroshothaman (1992), tropik ormanlar için ulaştıkları farmakolojik değer (yıllık 0,01-21 \$/ha) gerçek değer altında, minimum bir göstergesi olduğunu belirtmektedir. Ayrıca bu değer küresel faydayı yansıttığını ve beklenildiği gibi yerel faydalardan düşük çıkmasının normal olduğunu ifade etmektedir. Oysa P&P modeli, küresel faydaları rant oranı ve imtiyaz hakkı parametreleriyle ulusal ölçeğe ve özel faydalara indirgemektedir. Pearce (1996)'da ise, tropik ormanlar için farmakolojik gelecek değerinin bu ormanları korumaya yetmeyeceğini ifade etmektedir. Bann ve Clemens (1998) tarafından Türkiye ormanları için elde edilen en yüksek farmakolojik gelecek değer tahmini olan yıllık 75,9 \$/ha değeri dahi, odun hammaddesi üretimi gibi orman kaynaklarının alternatif kullanımının getirileri yanında çok düşük kalmaktadır. Ne var ki, yukarıda irdelenen tüm olumsuz yönleriyle P&P modelinin geçerli ve güvenilir değerler üretmesi olası değildir ve bu değerlerin kaynak tahsisi kararlarında alt sınır değeri olarak dahi kullanımı etkin olmayan sonuçlar doğuracaktır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çevresel kaynakların koruma-kullanım dengesinin sağlanmasına ve sürdürülebilir yönetimine bir araç olarak hizmet etmesi açısından ekonomik değer belirleme araştırmaları önemlidir. Fakat ekonomik değer belirlemenin amacı, kullanılan yöntemlerin güvenilirliği ve geçerliliği konusunda tartışmalar sürmektedir. Bu makalede irdelenen P&P modeli, biyolojik çeşitliliğin gelecekteki pazar dışı çevresel faydalarının ölçümüne yönelik koşullu değer belirleme gibi diğer ekonomik değer belirleme yöntemlerine göre pratik olması nedeniyle bazı araştırmalarda tercih edilmiştir. Ancak yapılan tartışmalar ışığında P&P modelinin aşağıda sıralanan olumsuz yönlere sahip olduğu görülmektedir.

- P&P modeli, toplumsal refahtaki değişimin doğru göstergesi olan marjinal değerler yerine ortalama değerler üretmektedir.

- Model, açıklanmış tercihlere dayandığı için bir pasif kullanım değer olan gelecek değerini belirlemekten uzaktır.
- Modelin teorisinde ilaç yapımında kullanılacak bitkilere sahip olan ülkelerin gerekli ilaç geliştirme teknolojisini elinde bulunduranlara göre ortaya çıkacak ranttan daha fazla pay alması öngörülmesine rağmen, kullanılan parametre büyüklükleri aksi yöne sonuçlar üretmektedir.
- Model sonuçları, biyolojik çeşitliliğin gelecekteki kullanım haklarının ilaç geliştirme teknolojisine sahip olan ülkeler tarafından düşük maliyetle bugünden elde edilmesine neden olabilir.
- Model, endemizmi, tehlike altındaki türleri, her bir bitki türünün miktar, yoğunluk, yayılış alanını, geleneksel tıpta kullanımını ve kaynaklara ulaşım kolaylığı açısından ülkeler arasındaki farklılıkları dikkate almamaktadır.

Sonuç olarak P&P modeli, kullandığı parametreler açısından temel varsayımlarıyla çelişen, geçerli ve güvenilir değerler üretmeyen, aksine gelecekteki olası toplumsal faydaların bugünden özel faydalara dönüşmesini sağlayacak ticarileştirme ve adil olmayan rant paylaşımını öngören bir değer belirleme yöntemidir ve bu şekliyle sürdürülebilir kaynak yönetimi kararlarında kullanılmamalıdır. Ancak P&P modeli geliştirilebilir. Bunun için öncelikle ilaç değeri parametresinde potansiyel kullanıcıların marjinal faydalarının dikkate alınması gerekir. Ayrıca rant oranı ve imtiyaz hakkı parametrelerinden kaynaklanan çift sayma hatası giderilebilir ve biyolojik çeşitliliğin geleneksel tıpta kullanımını, endemizmi, tehlike altındaki türleri, her bir bitki türünün yayılış alanı ve miktarını dikkate alan rant oranı, olasılık ve bitki türü çeşitliliğine ilişkin parametreler türetilebilir. Bu parametrelerin alacağı değerleri belirlemek için tüm ülkelerde detaylı araştırmaların yapılması gerekir. Mevcut durumda orman kaynaklarının farmakolojik gelecek değerinin belirlenmesine yönelik olarak P&P modeli yerine, daha özellikli alanlar ve bitki türleri için koşulu değer belirleme ve koşullu seçim yöntemlerinin kullanılması önerilebilir.

KAYNAKLAR

- Abelson, P.H. (1990), Medicine from plants, Science. 247:513.
- Adger, N., Brown, K., Cervigni, R. and Moran, D. (1994), Towards Estimating Total Economic Value of Forests in Mexico, CSERGE Working Paper. GEC 94-21.
- Bann, C. (1998), Turkey Forest Sector Review-Global Environment Overlays Program, Draft Report, WorldBank, Turkish Agency, Ankara.
- Bann, C. ve Clemens, M. (1998), Türkiye Ormanlık Sektör İncelemesi- Küresel Örtüşme Programı Final Raporu, Ankara.
- Bhagirathy, K. A. (2003), Valuation of Medicinal Plants: Unresolved Issues and Emerging Questions. South Asian Network for Development and Environmental Economics Newsletter, www.sandeeonline.org/newsletter/downloadable_pdf/newsletter_6.pdf (10/10/2005).
- CBD (2001), The Value of Forest Ecosystems. Secreteriat of the Convention on Biological Diversity. CBD Technical Series no. 4, 67p., Montreal.
- Çevre Bakanlığı (1993), Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı (UNCED). Çevre Bakanlığı Yayınları, Yeşil Seri 3, Ankara.
- Geray, U. (2000a), Kamu Malı Niteliğinin Önemi ve Su Yönetimi. Sürdürülebilir Orman Kaynakları Yönetimi Sempozyumu, Antalya.
- Geray, U. (2000b), Yeni Sömürü: Su Kaynakları. Orman Mühendisliği Dergisi, Yıl 37, No. 11.
- Geray (2005), Ormanlar ve Su Politikası. Haftanın Yazısı, Çekül Vakfı. <http://www.cekulvakfi.org.tr> (15.05.2005)
- Işık, K. (1998), Biyolojik Çeşitlilik, “Çevre ve İnsan”, Ünite 1-2, ss: 13-39, Anadolu Üniv. Açık Öğr. Fakültesi, Eskişehir.
- Kengen, S. (1997) Forest Valuation for Decision-Making. FAO, Rome.
- Mantau, U. (1996), Alternative Ways of Correcting Market Failure Product Structures-A Key to Marketability. Proceedings of International Symposium On The Non-Market Benefits of Forests, Edinburgh.
- Merlo, M. and Briales, E. R. (2000), Public Goods and Externalities Linked to Mediterranean Forests: Economic Nature and Policy. Land Use Policy, No. 17, pp.197-208.
- Merlo, M., Milocco, E., Panting, R. and Virgilietti, P. (2000), Transformation of Environmental Recreational Goods and Services Provided by Forestry Into Recreational Enviromental Products, Forest Policy and Economics, No. 1, pp.127-138.

- Oldfield, M.L. (1984), The Value of Conserving Genetic Resources. Publication of the U.S. Department of Interior, National Park Service. Washington, D.C.
- Pearce, D. And Puroshothaman, S. (1992), Protecting Biological Diversity: The Economic Value of Pharmaceutical Plants. CSERGE Discussion Paper, GEC 92-27.
- Pearce, D. (1996), Can Non-Market Values Save The World's Forests? Proceedings of Symposium on the Non-Market Benefits of Forests, ISBN. 0-11-710343-8, Edinburgh.
- Pearce, D. (2001), Valuing Biological Diversity: Issues and Overview. In Valuation of Biodiversity Benefits, Selected Studies, Chapter 2.OECD.
- Principe, P. (1989), The Economic Significance of Plants and their Constituents as Drugs. In Economic and Medical Plant Research (eds.) Wagner, H., Hakino, H. And Farnsworth, N. Academic Press, London.
- Principe, P. (1991), Monetizing the Pharmacological Benefits of Plants, US Environmental Protection Agency, Washington, D.C.
- Reid, W. (1993), Biodiversity Prospecting: Using Genetic Resources for Sustainable Development. World Resources Institute, Washington, D.C.
- Rojas, M. and Alyward, B. (2003), What are we learning from experiences with markets for environmental services in Costa Rica? A review and critique of the literature. Environmental Economics Programme, International Institute for Environment and Development (IIED).
- Ruitenbeek, H.J. (1989), Social Cost Benefit Analysis of Komp Project., Cameroon, WWF Report, London.
- Simpson, D., Sedjo, R and Reid, J. (1994), "Valuing Biodiversity: an Application to Genetic Prospecting", Resources for the Future, Discussion Paper. 94-20, Washington DC.
- Simpson, D and Craft, A.. (1996), "The Social Value of Biodiversity in New Pharmaceutical Product Research", Resources for the Future, Discussion Paper 96-33, Washington DC.
- Toksoy, D., Gümüş, C. ve Ayyıldız, H. (2003), Türkiye'de Orman Kaynaklarının Durumu ve Tıbbi Bitkilerin Ticareti Üzerine Bir Değerlendirme, Orman ve Ekonomi Dergisi, Yıl 2, Sayı 8.
- Yeşilada, E. (2002), Biodiversity in Turkish Folk Medicine, In "Biodiversity: Biomolecular Aspects of Biodiversity and Innovative Utilization". Ed. by B. Şener. Kluwer Academic/Plenum Publishers, London, p.119-135.