

Erozyon kontrolü çalışmalarında değer analizi

Tuğba Deniz^{*1}, Kenan Ok¹

¹ Istanbul University, Faculty of Forestry, 34473, Sariyer, Istanbul, Turkey

* Corresponding author e-mail (İletişim yazarı e-posta): denizt@istanbul.edu.tr

Received (Geliş tarihi): 26.02.2015 Revised (Düzelme tarihi): 10.03.2015 Accepted (Kabul tarihi): 10.03.2015

Özet: Erozyon kontrol çalışmalarıyla pazarı olan ve olmayan birçok mal ve hizmet üretilmektedir. Pazarı olan mal ve hizmetlerin piyasada fiyatı bulunmakta ve bu fiyat değerini göstergesi olarak kabul edilebilmektedir. Oysa pazarı olmayan mal ve hizmetlerin değerini belirlemek için Koşullu Değer Belirleme, Fayda Transferi, Hedonik Fiyatlandırma ve Seçim Deneyleri gibi özel yöntemler kullanmak gerekmektedir. Bu çalışmada, Adana ve Niğde illerinin bazı ilçe ve köylerinde yürütülen Çakıt Çayı Erozyon Kontrol Projesi'nin yarattığı, pazarı olmayan dört faydanın (*sel riskinin önlenmesi, toprak erozyonunun azaltılması, baraj ömrünün uzaması, kaliteli kaynak suyuna erişimin artırılması*) marjinal değerleri Seçim Deneyleri Yöntemi kullanılarak tahmin edilmiştir. Seçim Deneyleri Yönteminin gerektirdiği veriler, geliştirilen özel anketlerle elde edilmiştir. Yüz yüze görüşme tekniği ile 300 adet anket yapılmış ve toplanan veriler, Çok Durumlu Logit Model'de değerlendirilerek, havzada yaşayan halkın incelenen faydalar için ödeme eğilimleri belirlenmiştir. Model sonuçlarına göre; deneklerin selleri bir yıl ertelemek için 1,15 TL, toprak erozyonunu yüzde bir oranında önlemek için 4,43 TL, baraj ömrünü bir yıl uzatmak için -0,25 TL ve kaynak suyuna erişimi yüzde bir oranında arttırmak için 2,13 TL ödeme eğiliminde oldukları saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Erozyon, erozyon kontrol çalışmaları, değer belirleme, seçim deneyleri yöntemi, Çakıt Havzası

Valuation analysis in erosion control activities

Abstract: Many market and non-market goods and services are generated via erosion control activities. Prices of market goods and services are readily available and are regarded as indicators of their value. However, to determine the monetary value of non-market goods and services, special valuation methods such as Contingent Valuation Method, Benefit/Transfer Method, Hedonic Pricing Method and Choice Experiments Method need to be used. This study attempts to estimate the values of four non-market benefits (namely, *postpone of flood occurrence, prevention of soil erosion, increase dam life and increase access to spring water*) generated via the Çakıt Stream Basin Erosion Control Project executed in Adana and Niğde Provinces of Turkey. The marginal values of these benefits were estimated via Choice Experiments Method. A customized face-to-face survey was conducted among 300 respondents in order to meet the data requirements of this evaluation method. The basin residents' willingness to pay for the examined benefits was determined via an assessment of the collected data using Multinomial Logit Model. The results reveal that, respondents would pay for one year postpone of flood occurrence; 4.43 Turkish Liras for one percent prevention of soil erosion; -0.25 Turkish Liras one year increase for dam life; and 2.13 Turkish Liras one percent increase for access to spring water.

Keywords: Erosion, erosion control activities, valuation, choice experiments method, Çakıt Basin

1.GİRİŞ

Dünya'da toprak kaybına yol açan süreçlerin en başında erozyon gelmektedir. Balcı'ya (1996) göre erozyon; "toprağın su, rüzgâr, su dalgası ve buzul gibi etmenlerin etkisi ile aşınması ve bir yerden başka bir yere taşınması olayıdır". Görçelioğlu (2003) ise erozyonu, "ana kayanın ayrışmasıyla oluşan materyalin daha çok su ve kısmen de rüzgârın etkisiyle bulunduğu yerden alınarak başka yerlere götürülmesi şeklinde

To cite this article (Atf) : Deniz, T., Ok, K., 2016. Erozyon kontrolü çalışmalarında değer analizi. *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University* 66(1): 139-158. DOI: [10.17099/jffiu.18338](http://dx.doi.org/10.17099/jffiu.18338)



gerçekleşen dış dinamik bir olay” olarak ifade etmiştir. Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü’nün (AGM) (2009) yapmış olduğu tanıma göre ise erozyon; “toprağın aşınmasını önleyen bitki örtüsünün yok edilmesi sonucu koruyucu örtüden yoksun kalan toprağın, başta su ve rüzgârın etkisiyle aşınması ve bulunduğu yerden başka yerlere taşınması” olayıdır.

Dünya ölçeğinde erozyon nedeniyle kaybedilen toprağın yaklaşık 24 milyar ton/yıl olduğu tahmin edilmektedir. Türkiye’de ise bu miktarın 500 milyon ton/yıl olduğu ifade edilmektedir (AGM, 2007). Erozyon, toprak kaybı ile birlikte birçok felaketi de beraberinde getirmekte, yukarı havzalarda sellerin, aşağı havzalarda ise taşkınların oluşma olasılığını artırmaktadır. Bununla birlikte, erozyonla kaybedilen topraklar, aşağı havzalarda yer alan su kaynakları ile tesislere ciddi zararlar vermekte, içerdiği siltasyonlarla su kalitesini düşürmekte, baraj ömürlerini kısaltmaktadır. Sonuç olarak, bir yandan toprakların aşındığı yerlerde verimsizlik yaşanırken, taşındığı bölgelerde ise, örneğin su arıtma maliyetleri artmakta, ekonomik zararlar büyümektedir.

Erozyonun zararlarını ortadan kaldırmak için var olan orman varlıklarının sürekliliğini sağlamak gerekmektedir. Ancak bazı alanlarda orman varlığı hiç bulunmamakta ve erozyon sorununu ortadan kaldıracı insan faaliyetleri zorunlu olmaktadır. Bu amaçla yürütülen çalışmalar *erozyon kontrolü* olarak adlandırılmaktadır.

Ormanlar, odun hammadde üretimi, odun dışı orman ürünleri sağlama, kaliteli su üretme, yağış miktarını düzenleme, toprağı tutma, karbon depolama, biyolojik çeşitlilikle ilgili değerleri içerisinde barındırma, estetik değerler yaratma, rekreasyonel aktiviteleri gerçekleştirecek ortamı sağlama vb. birçok mal ve hizmet üreten ekosistemlerdir. Bu nedenle dengesini koruyabilen orman ekosistemlerinin erozyonu ve meydana gelen zararları önleme işlevi bulunmaktadır.

Ormanların ürettiği mal ve hizmetler; oluşma biçimleri ve yarattıkları faydanın insanlarca elde edilmiş şekillerine göre, *kullanım ve kullanım dışı değerler* oluşturmaktadır. *Aktif veya doğrudan kullanım değerine* sahip orman mal ve hizmetlerinin birçoğu, pazarlarda alınıp satılmakta, diğer bir deyişle pazar fiyatları bulunmaktadır. Buna karşılık, ormanların toprak koruma, su üretme ya da erozyonu önleme işlevleri, *dolaylı kullanım değerleri* olarak adlandırılmakta ve çoğunlukla bir piyasa malı olarak görülmemekte ve bu nedenle de pazar fiyatları bulunmamaktadır. Ancak bu durum, söz konusu işlevlerin ekonomik anlamda değersiz olduğunu anlamına gelmemektedir.

Erozyon kontrolü gibi oldukça maliyetli çalışmaların iktisaden değerlendirilmesi sorunu her zaman hissedilmekte ve bu iş için öncelikle üretilen değerlerin sağlam yöntemlere dayalı olarak tahmini gerekmektedir. Bu çalışmanın amacı, 1982 yılında yürütülmeye başlanan Adana Çakıt Çayı Havzası Erozyon Kontrol Projesi’nin havzada yarattığı; sel riskinin azaltılması, toprak erozyonunun önlenmesi, baraj ömrünün uzatılması ve kaliteli kaynak suyuna erişimin artırılması gibi dolaylı bazı faydaların değerlerini, Türkiye’de ormancılık alanında daha önce kullanılmayan Seçim Deneyleri Yöntemini kullanarak belirlemektir.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1 Değer Kavramı

Değer; ekolojik, ekonomik, sosyal ve kültürel anlamlarda tanımlanabilen bir kavramdır. Türk Dil Kurumu’na (TDK) (2011) göre değer; “bir varlığın önemini belirlemeye yarayan soyut ölçü ya da bir varlığın değdiği karşılık, kıymet” olarak tanımlanmaktadır. TDK’nın diğer bir tanımında ise değer; “bir varlığın para ile ölçülebilen karşılığı, bedel, paha, valor” olarak adlandırılmaktadır.

Fırat’a (1971) göre değer; anlamı kesin bir ifade taşımayan, yerine göre ve kişiler bakımından subjektif nitelikte olan bir kavramdır. Belli ilke ve yöntemlerin uygulanması sonucunda değer takdir edilebilmektedir. Bekiroğlu’na (1998) göre değer; çoğunlukla bir varlığın fayda ya da önemi belirtilirken kullanılmaktadır. Bu nedenle de bir nesnenin, bir yöntemin ya da bir niteliğin değeri, onun önem ya da

faydalılık derecesini göstermektedir. Bir başka açıdan değer, insanların ödeme yapma isteklerine göre belirlenmektedir (Kahn, 1998).

2.1.1 İktisadi Anlamda Değer

Değer kavramı; İlkçağdan beri tanımlanmaya ve anlaşılmaya çalışılan bir kavram olmuştur. Bir malın veya hizmetin değeri, onun kullanım değeri ile mübadele değerinin bileşkesi olarak kabul edilmektedir. Kullanım değeri “fayda” anlamına gelmektedir. Mübadele değeri ise; “fiyat” demektir (Kaya, 2002).

Bir mal ya da hizmetin kullanım değerinin olması, o mal ya da hizmetin aynı zamanda bir mübadele değerinin olması için geçerli şarttır. Ancak, bir mal ya da hizmetin mübadele değeri olmasa da kullanım değeri olabilmektedir. Bu noktada iki önemli bulgu ortaya çıkmaktadır. Birincisi, pazarı olmayan, bu nedenle de pazar fiyatı olmayan mal ve hizmetlerin mübadele değerinin olmaması, bu mal ve hizmetin değersiz olduğu anlamına gelmemektedir. Fayda üretmeleri ve üretim süreçlerinde üretim faktörlerinin kullanılması bu mal ve hizmetlerin kullanım değerinin dolayısıyla da ekonomik değerinin olduğunu göstermektedir. İkinci bulgu ise; bir malın veya hizmetin ekonomik değerinin ölçümünde mübadele değerinin, başka deyişle pazar fiyatının yetersiz kalabileceğidir. Çünkü mübadele değeri bireysel ve toplumsal faydaları tam olarak yansıtmayabilir. Kullanım değeri toplumsal refahta yaratılan değişimlerin ve toplumsal maliyetlerin belirlenmesi aşamasında faydalı bir ölçüttür. Mübadele değeri ise, finansal amaçlara hizmet eden ve bir kaynağın kullanımı sonucunda toplumdaki nakit akışını göstermektedir (Kaya, 2002).

Günümüzde ekonomik değer belirleme hesaplarında, etkin pazar fiyatı bulunmayan mal ve hizmetlerin ekonomik değerlerinin ölçümünde mübadele değeri yerine kullanım değeri ölçülmeye çalışılmaktadır. Buna göre, ekonomik değer belirleme, pazarı olmayan mal ve hizmetlerin kullanım değerlerinin belirlenmesine, fiyatlandırma ise bu mal ve hizmetler için mübadele değeri oluşturmaya yönelik çabalar olarak kabul edilmelidir (Kaya, 2002).

2.1.2 Doğal Kaynak Yönetimi Alanında Değer

Değer, iktisat alanında tartışma konusu olduğu gibi, doğal kaynak yönetimi alanında da anlaşılmaya çalışılmış bir kavramdır. Bu konu, ormancılık alanında sermayenin değerinin belirlenmesi, yapılan ormancılık faaliyetlerinin sonucunun sayısallaştırılması, olası zarar ve ziyanın belirlenmesi konularında daha çok gündeme gelmiştir.

Doğal kaynak yönetimi alanında değer kavramı günümüzde “Toplam Ekonomik Değer (TED)” kavramı içerisinde ele alınmaktadır. Bir ekosistemin değeri, ekosistem içerisinde üretilen malların ya da hizmetlerin aktif ve pasif değerlerinin oluşturduğu toplam ekonomik değer çerçevesi içerisinde belirlenmektedir.

Türker (2008), TED’i; bir doğal kaynağın sahip olabileceği bütün değerlerin toplamı olarak ifade etmektedir. TED kavramı; çevresel kalitedeki bir değişim nedeniyle, bir bireyin refahında oluşacak değişimin parasal ifadesi olarak kabul edilmektedir (Georgiou ve ark., 1997). TED; son yıllarda ormanlar gibi doğal kaynakların farklı bileşenlerini tanımlamak ve bu bileşenlerin tam değerini hesaplamada belli bir boyut oluşturmak için kullanılmaya başlanmıştır. Ormanlar için toplam ekonomik değer kavramı; kullanım (doğrudan ve dolaylı kullanım) ve kullanım dışı (varlık, gelecek, miras) değerlerin bileşkesi olarak tanımlanmaktadır.

2.2 Değer Belirleme

Değer belirleme; İngilizce “valuation” sözcüğüyle ifade edilmekte, dilimizde ise, “paha biçmek”, “kıymet takdir etmek”, “bir malın ya da hizmetin değerini ya da derecesini hesaplamak” anlamlarına gelmektedir. Değer belirlemede, kişisel olarak ilgilenilen, tanımlanmış bir mala veya hizmete, fayda ve kullanışlılığı göz önüne alınarak bir değer (kıymet) verilmektedir (Bekiroğlu, 1998).

Bir varlığın ekonomik değeri; onun toplum refahına olan katkısının bir ölçüsüdür. Ekonomik değerler; belli koşullar altında refahlarını maksimize edecek şekilde davrandıkları varsayılan bireylerin, tercih ve davranışlarını yansıtır (Brown ve ark., 2005). Pearce ve Turner'a (1990) göre ekonomik değer; çevre kalitesindeki değişimlerin insan refahında yarattığı artış veya azalışların değeri olarak tanımlanmaktadır.

Bir mal ya da hizmetin ekonomik değeri; o mal ya da hizmet için birçok bireyin ödeme ya da kabul eğilimlerinin toplamı ile ölçülmektedir. Ödeme ya da kabul eğilimi söz konusu mal ya da hizmet için bireylerin tercihlerini yansıtmaktadır. Bu nedenle, çevre ekonomisi anlamında ekonomik değer belirleme, çevresel bir iyileşme ya da çevresel bir kötüleşme için toplumun tercihlerini ölçme ile ilgilidir. Bunun için değer belirleme, bireyler tarafından yapılan tercihlerle doğrudan ilişkilidir. Değer belirleme çalışmalarında insanlara ödemeye ya da kabule eğilimli oldukları miktarlar sorulduğu için, belirlenen değerler parasal terimlerle ifade edilmektedir (Georgiou ve ark., 1997).

2.2.1 Ormanlıkta Pazarı Olamayan Mal ve Hizmetlerin Değerini Belirleme

Ormanlıkta çözümlenmesi gereken en önemli sorunlardan biri, pazarı olan ve pazarı olmayan mal hizmetlerin değerinin belirlenmesidir. Ormanlık işletmelerinin sahip olduğu özel yapı nedeniyle ortaya çıkan bu sorunu çözmek üzere yapılan çalışmalar "Ormanlıkta Kıymet Takdiri" ya da "Ormanlıkta Değer Belirleme" adı ile anılan ayrı bir bilim dalının gelişmesine yol açmıştır. Bu bilim dalında başlangıçta pazarı olan mal ve hizmetlerin değerlerinin belirlenmesi konularıyla ilgilenilmiş, ancak son yıllarda toplumun ormandan beklentileri, pazarı olmayan değerlerle ilgili mal ve hizmetler yönünde arttığından bu mal ve hizmetlerin değerinin belirlenmesi konularına öncelik verilmeye başlanmıştır.

Orman kaynaklarından elde edilen mal ve hizmetlerin çeşitliliğine olan toplumsal talep artışıyla birlikte, ekonomik değer belirleme ihtiyacı da büyümüştür. Ormanlığın hukuki ve ekonomik yönü ile ilgili birçok sorunun çözümünde değer belirleme çalışmaları etkili olmuştur. "Kamu yararı" adı altında alınacak orman kaynaklarına ilişkin tahsis kararlarında, seçeneklerin kamu yararına olup olmadığı değil, hangi seçeneğin net kamu yararının daha fazla olduğunun araştırılması gerekmektedir, bunun için de pazarı olmayan orman mal ve hizmetlerinin değerlerinin bilinmesi zorunlu olmaktadır (Kaya, 1998). Diğer yandan, artan çevre kirliliği ve doğal kaynakların tahribi sonucunda kaynakların sürdürülebilirliği ve etkin tahsisini sağlamak için, kaynak, stok ve akımlarının ölçülmesine ihtiyaç duyulmuş ve son yıllarda "çevresel muhasebe" olarak adlandırılan sistemlerin gelişmesine neden olmuştur (Kaya, 1998). Çevresel muhasebe yaklaşımının uygulanabilmesi için değer belirleme çalışmalarının yapıyor olması gerekmektedir. Ulusal ölçekteki ormanlık muhasebesi, klasik olarak, piyasada dolaşan mal ve hizmetler üzerine yoğunlaşmaktadır. Bu bağlamda, ormanlık sektörünün ulusal hasılaya katkısı sadece pazarı olan mal ve hizmetlerin değerlerinin toplamına eşit kabul edilmektedir (Deniz, 2006). Ancak günümüz ormanlığı pazarı olmayan değerler de üretmekte ve bu değerlerin kapsanabildiği analizler, sektörün toplumun refah düzeyine gerçek katkısını ortaya koyabilmektedir. Nitekim bir mal ya da hizmet toplum refahına olumlu bir şekilde katkı sağlıyorsa, onun ekonomik bir değerinin olduğu kabul edilmektedir (Pearce ve Özdemiroğlu, 2002).

Ekonomik değer belirleme çalışmaları, toplumdaki refah değişimlerini ölçmek ve kamu ormanlarında işlevsel kaynak yönetimine ulaşmak amacıyla kullanılan önemli araçlardır ve bu nedenle, orman kaynakları yönetiminde karşılaşılan sorunları çözmek için değer belirleme yöntemleri geliştirilmekte ve yaygınlaştırılmaktadır (Kaya, 2007). Toplumun ormanlardan odun dışı ve pazarı olmayan ürünlere karşı olan beklentilerinin sürdürülebilir bir şekilde karşılanabilmesi için, orman kaynaklarının etkin bir şekilde yönetilmesi gerekmektedir. Etkin yönetim ve tahsis kararları için, ormanların ürettiği mal ve hizmetlerin değerlerinin bilinmesi büyük önem taşımaktadır.

2.2.2 Değer Belirleme Yöntemleri

Değer belirleme yöntemleri; pazarı olan ve olmayan mal ve hizmetler için iki ayrı grupta toplanmaktadır. Pazarı olan mal ve hizmetlerin değerini belirlemek için:

- Pazar Yöntemi (Market Method),
- Gelir Yöntemi (Income Method),
- Maliyet Yöntemi (Cost Method),

kullanılırken (Bekiroğlu, 1998), pazarı olmayan mal hizmetlerin değerini belirlemek için ise:

- Açıklanmış Tercih Yöntemleri (Revealed Preference Methods),
- Belirtilen Tercih Yöntemleri (Stated Preference Methods),
- Fayda Transferi Yöntemi (Benefit Transfer Method),

uygulanmaktadır (Bateman ve ark., 2002).

Bu çalışma ormanların erozyonu önleme fonksiyonunun yarattığı dört adet pazarı olmayan faydanın değerinin belirlenmesiyle ilgili olduğu için, burada yalnızca ikinci grupta yer alan değer belirleme yöntemlerine değinilmiştir.

Açıklanmış Tercih Yöntemleri, pazarı olmayan bir mal veya hizmetin tamamlayıcısı olan pazarı olan mal veya hizmetlerin mevcut pazarlarını vekil pazar olarak kullanarak değerini belirlemeye dayanmaktadır. Bu gruptaki yöntemler; Seyahat Maliyeti Yöntemi, Hedonik Fiyatlandırma Yöntemi ve Hedonik Seyahat Maliyeti Yöntemidir.

Değer belirleme çalışmaları çok kapsamlı ve zaman alıcı çalışmalar oldukları için, çevre ekonomistleri son zamanlarda Fayda Transferi Yöntemi ile de ilgilenmeye başlamışlardır. Bu yöntemin amacı; orjinal çalışmalarda yapılan değer tahminlerini alıp, bunları başka bir çalışmanın koşullarına göre düzelterek kullanmaktır (Hanley ve ark., 2006).

Belirtilen Tercih Yöntemleri ise, bir araştırmacının bir mal veya hizmette ya da çevresel kalitede oluşabilecek değişimlerle ilgili olarak insanlara doğrudan ödeme eğilimleri ya da değişim nedeniyle oluşabilecek zararın tazminini kabul eğilimini sormaya dayanmaktadır. Bu yöntemler kendi içinde iki ana grupta toplanmaktadır (Hanley ve ark., 2006):

- Koşullu Değer Belirleme Yöntemi (Contingent Valuation Method)
- Seçim Modelleme Yöntemleri (Choice Modeling Methods)

Koşullu Değer Belirleme Yöntemi, kuramsal senaryolar eşliğinde bireylerin ödeme veya kabul eğilimlerini doğrudan sorgulayarak orman kaynaklarının sağladığı tüm pazarı olmayan mal ve hizmetlerin aktif ve pasif kullanım değerlerini ölçme yeteneği ve potansiyeline sahip olan bir yöntemdir (Kaya, 2007).

Seçim Modelleme Yöntemleri ise literatürde, “Koşullu Seçim Yöntemi” (Contingent Choice Method) ya da “Niteliklere Dayalı Yöntem (Attribute-Based Method)” olarak da adlandırılmaktadır. Bununla birlikte birçok çalışmada “Seçim Deneyle Yöntemi (SDY)” (Choice Experiments Method) şeklinde de kullanılmıştır (Bennett ve Blamey, 2001). Seçim Modelleme Yöntemleri, pazarı olmayan mal ya da hizmetlerin değerini belirlemede benzer yaklaşımlar sergileyen bir dizi yöntemi kapsamaktadır. Bu yöntemler (Bateman ve ark., 2002):

- Seçim Deneyle Yöntemi (Choice Experiments Method/Contingent Choice Method),
- Koşullu Sıralama Yöntemi (Contingent Ranking Method),
- Koşullu Derecelendirme Yöntemi (Contingent Rating Method),
- İkili Karşılaştırmalar Yöntemi (Paired Comparisons Method)’dir.

Belirtilen Tercih Yöntemleri grubunun son yıllarda en fazla kullanılan yöntemlerinden biri olan SDY; öznel seçim yanıtlarını, tahmini parametrelere dönüştüren bir değer belirleme yöntemidir. Bu yöntem, ilk olarak yetmişli yıllarda pazarlama araştırması alanında ve tüketici seçimlerini analiz etmek için kullanılmıştır. Daha sonra, Louviere ve Hensher (1982) ve Louviere ve Woodworth (1983) tarafından Transport, Sağlık,

Turizm Ekonomisi ve yakın zamanda da Rolfe ve Bennett (1996) ile Adamowicz ve ark., (1998) tarafından çevre ekonomisi çalışmalarında kullanılmıştır (Rolfe ve ark., 2000). SDY, çevresel kaynağın bir bütün olarak kaybı ya da kazanımından çok, yönetim alternatiflerinin fayda seviyelerindeki marjinal değişimlerle ilgilenmektedir. Bu yöntem ayrıca, kaynak yöneticilerine yönetim alternatiflerinin refah etkilerini ve çevresel faydaların marjinal değerlerini bir arada değerlendirme olanağı sağlamakta ve optimal kaynak yönetim planlarının oluşturulmasında önem taşımaktadır (Othman ve ark., 2004).

SDY’de; deneklere her biri genellikle üç ya da daha fazla alternatif mal ya da hizmet içeren bir seçim seti (seçim kartları/senaryolar) sunulmaktadır. Bu seçenekler (senaryolar, projeler, programlar) aslında kuramsal olarak yaratılan ve çeşitli faydalarla bu faydaların aldıkları seviyelerin (levels) bir kombinasyonundan oluşmaktadır. Faydalardan bir tanesi ödeme ya da kabul eğilimi ile ilgili olmakta ve seçeneğin değerini göstermektedir. Bu değer, proje maliyeti anlamına gelmemekte, bireylerin seçimleri için yıllık olarak ödemeyi kabul ettikleri miktarı ifade ettiğinden, seçim setlerinde “yıllık ödeme” olarak adlandırılmaktadır. Seçim setlerinde fayda ve seviyelere göre seçenekler oluşturulmakta, bireyler, sunulan alternatifler arasından kendisine en yüksek faydayı sağlayacak olanı seçmektedir. Bir seçim seti; mevcut durumu gösteren statüko seçeneği ile proje ya da programın uygulanmasıyla oluşabilecek durumları gösteren iki ya da daha fazla alternatiften oluşmaktadır. Statüko seçeneği tüm seçim setlerinde ortak (Mogas ve ark., 2005) olarak bulunmaktadır. Holmes ve Adamowicz (2003), SDY’yi uygulanma biçimi 3.3 Yöntem başlığı altında açıklanacak olan, dokuz aşamalı bir süreç ile tanımlamıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Araştırma Alanının Tanıtımı

Araştırma alanını seçerken, erozyon kontrolü çalışmalarından sorumlu kamu kurumu olarak Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü’nün önerisi temel alınmıştır. Bu kurum ile yapılan görüşmelerde, farklı nitelikte pazarı olmayan değerlerin örneklerinin en iyi bulunabileceği, veri temini açısından kayıtların en düzenli olduğu yer olarak Adana Çakıt Çayı Havzası Erozyon Kontrol Projesi gösterilmiş ve bu nedenle saha araştırma alanı olarak seçilmiştir.

3.1.1 Çakıt Çayı Havzası ile İlgili Genel Bilgiler

Araştırma alanını; Adana Çakıt Çayı Erozyon Kontrol Projesi kapsamında Çakıt Çayı Havzasının içine aldığı köyler ve ilçeler kapsamaktadır. Bu havza içerisinde Niğde ilinin Ulukışla ve Bor İlçeleri ile Adana’nın Merkez ve Pozantı ilçeleri yer almaktadır. Çakıt Çayı, Seyhan Nehri’nin bir koludur ve Seyhan Baraj Gölü’ne döküldüğü için de, Seyhan Havzası sınırları içerisinde kalmaktadır. Çakıt Çayı Havzasının yukarı bölümlerinde yanlış arazi kullanımı nedeniyle topraklar tamamen akıp gitmiş ve arazi verimliliği azalmıştır. Kaybedilen topraklar nedeniyle ana kaya tamamen yüzeye çıkmıştır. Yukarı havzadaki sel derelerinin akış dengesinin bozukluğu; su toplama havzalarına düşen yağışın büyük kısmının yüzeysel akışa geçmesine ve ana derelerde debinin ani yükselmesine neden olmuştur. Sel derelerinin akış dengesinin bozukluğu nedeniyle dere yataklarından gelen materyal, yağış ile birlikte aşağı havzalardaki dere yataklarına yakın tarım alanlarında ve yerleşim yerlerinde zararlara yol açmıştır. Aşağı havzadaki bitki örtüsünün tahribi ve debinin artışıyla su dere yataklarından dışarı çıkarak, taşkın zararlarına neden olmuştur (Kural, 1997).

3.1.2 Çakıt Çayı Erozyon Kontrol Projesine İlişkin Genel Bilgiler

1980 yılının ilkbaharında Seyhan Nehri’nin bir kolu olan ve Seyhan Barajı’na dökülen Çakıt Çayı taşmıştır. Taşkınlar ve seller bir yandan yoğun bir trafiğin yaşandığı E-5 karayolunu tehdit etmiş, diğer yandan da demiryolu ağını tahrip etmiştir. Ayrıca bu sel, Seyhan Nehri’nin diğer kollarıyla birlikte Seyhan Barajı’nı da tehdit etmiş, baraj yıkılma tehlikesiyle karşı karşıya kalmıştır. Taşkın ve sellerin ani yağışlar sonucu karların erimesiyle birlikte oluştuğu ifade edilmişse de, asıl nedenin Toros Dağları’ndaki orman tahribi olduğu bilinmektedir. 1981 yılında merkezi Adana’nın Pozantı ilçesi olmak üzere Adana Orman Bölge Müdürlüğü’ne bağlı Pozantı Toprak Muhafaza ve Mera Islahı Tatbikat Grup Müdürlüğü kurulmuş ve 1982

yılında da Orman Genel Müdürlüğü (OGM) Ağaçlandırma ve Silvikültür Dairesince onaylanarak, Adana Çakıt Çayı Erozyon Kontrol Projesi başlatılmıştır (OGM, 1988).

Çakıt Çayı Havzası için yürütülen projede yaklaşık 140 056 ha'lık bir alanda çalışılması planlanmıştır. Havzadaki erozyonu önlemek için yapılan çalışmalarda yatay ve düşey bütünlük prensibi izlenmiştir. Buna göre; havzadaki çalışmalara en üst noktadan başlanarak, havzanın bütününde tedbir alınmış, çalışmalar tamamlandığında hemen bitişindeki alanlara geçilmiştir. Böylece hem saha bütünlüğü, hem de devamlılık sağlanarak erozyon süreci etkili bir şekilde durdurulmuştur (OGM, 1988).

3.2 Materyal

Çalışmanın ana materyalini “Adana Çakıt Çayı Havzası Erozyon Kontrol Projesi” ile ilgili kayıtlar, belgeler ve anket uygulamasından sağlanan veriler oluşturmaktadır. Ayrıca ilgili sahada yürütülen ağaçlandırma, ıslah ve uygulama projelerine ait raporlar, konu ile ilgili çeşitli yerli ve yabancı bilimsel kitaplar, internet ortamındaki bilimsel kaynaklar, uzman görüşleri, havza sınırlarını gösteren değişik ölçekteki haritalar, hava fotoğrafları, arazide çekilmiş fotoğraflar, proje kapsamında yürütülen ağaçlandırma, ıslah ve uygulama projelerine ait raporlar, erozyon kontrolü ile ilgili tanımlar, veri analizinde kullanılan bilgisayar programları (veri girişinde MS Excel, deneysel tasarımda N-Gen ve JMP, ekonometrik analizlerde LIMDEP) diğer araştırma materyalleri arasındadır.

Havzada yaşayan insanlara yüz yüze görüşme tekniği ile uygulanan deneme ve nihai anket formları ve bu anket formları kapsamında deneklere gösterilen seçim kartları araştırmacı tarafından üretilmiştir.

3.3 Yöntem

Türkiye’de ormancılık alanında henüz denenmediği ve erozyon kontrolü çalışmalarının ürettiği pazarı olmayan faydaların değerlerini belirlemek için uygun olduğu düşünülerek, bu çalışmada “*Seçim Deneyleri Yöntemi*” uygulanmıştır. Söz konusu yöntem, ana aşamaları dikkate alınarak aşağıda tanımlanmıştır.

Problemin tanımlanması: Erozyon kontrol çalışmaları kapsamında yapılacak faaliyetlerle ilgili bir süreç önerisi geliştirebilmek için, ilgili havzada yürütülecek olan projenin maliyetlerinin yanında faydalarının da belirlenmesi gerekmektedir. Bu çalışmada ele alınan problem; “*Adana Çakıt Çayı Havzası Erozyon Kontrol Projesi’nin havzada yarattığı; sel riskinin azaltılması, toprak erozyonunun önlenmesi, baraj ömrünün uzatılması ve kaliteli kaynak suyuna erişimin artırılması faydalarının değerlerinin*” belirlenmesidir.

Faydaların seçilmesi ve tanımlanması: Seçim deneyleri yöntemiyle çözüm aranacak problem kararlaştırılırken, eldeki veriler ve yöntemin kısıtlamaları dikkate alınmış ve erozyon kontrol projelerinin yarattığı tüm faydaların tek bir yöntem ve çözüm kapsamı içerisinde ele alınamayacağı görülmüştür. Bu nedenle Adana Çakıt Çayı Havzası Erozyon Kontrol Projesi’nin başlangıcından bugüne kadar havzada yarattığı tüm faydalar bu çalışma kapsamında hesaba katılmamış, projenin amaçları ve tüm erozyon kontrol çalışmalarının ortak özellikleri dikkate alınarak, aşağıdaki faydaların ele alınması kararlaştırılmıştır. Çalışmada değeri belirlenecek faydalar;

- Havzadaki yerleşim alanları ve tarım alanlarında oluşacak sellerin azaltılması faydası,
- Havzada toprak erozyonunun önlenmesi faydası,
- Seyhan Barajı’nın ömrünün uzatılması faydası,
- Havzada kaliteli kaynak suyuna erişimin artırılması faydası, şekilde belirlenmiştir.

Faydaların seviyelerinin belirlenmesi: Değeri belirlenecek olan faydaların seviyelerine ilişkin gerekli bilgiyi elde edebilmek için; AGM ve Devlet Su İşleri (DSİ) bünyesinde görev yapan doğal kaynak yöneticileriyle ve havzada çalışan uzman ve mühendislerle görüşülmüştür. Bu görüşmelerin yanı sıra, havza ile ilgili değişik yıllarda hazırlanmış raporlar incelenmiştir. Bu raporlardan fayda seviyelerini doğrudan öğrenmek mümkün olamamış, elde edilen bilgiler ve uzman görüşleri dikkate alınarak bazı hesaplamalar

yapmak zorunlu olmuştur. Fayda seviyeleri aşağıda açıklanan varsayım ve yaklaşımlara dayalı olarak belirlenmiştir:

1. *Yerleşim alanları ve tarım alanlarında sel durumu:* Yerleşim yerlerini ve tarım alanlarını tehdit eden sellerin sıklığı ile ilgili olarak “sel frekanslarının” ölçüt olarak alınmasına karar verilmiştir. DSİ’de görev yapan uzmanlarla yapılan görüşmelerden; uygulamada, yerleşim ve tarım alanları için herhangi bir koruyucu proje yapılmadığı durumlarda, 5 yılda bir sel olayının yaşandığı, önlemlerle bu frekansın yaklaşık 55 ya da 105 yılda bir düşürüleceğinin varsayıldığı anlaşılmıştır. Bir başka deyişle, erozyon kontrol çalışmalarının sel konusundaki faydalarını sel frekanslarının uzamasında görmek mümkündür. Bu nedenle sel frekanslarındaki değişim, yapılan erozyon kontrol çalışmalarının faydalarının bir göstergesi olarak alınmıştır.

2. *Erozyon durumu:* OGM Ağaçlandırma ve Silvikültür Dairesi tarafından hazırlanan “Adana Çakıt Çayı Erozyon Kontrolü Projesi” raporuna göre; Çakıt Çayı Havzası Projesi, yaklaşık 140 056 ha arazi yüzeyine yayılmakta ve bu alanda çeşitli şiddetlerde erozyon görülmektedir (Tablo / Table 1).

Tablo 1. Çakıt Çayı Havzası’nda erozyon durumu (OGM, 1988).
Table 1. The situation of erosion in the Çakıt Stream Basin (OGM, 1988).

Erozyon Durumu	Kapladığı Alan (ha)	Genel Alana Oranı (%)
Normal erozyon	29 180	20,8
Orta şiddetli erozyon	44 000	31,4
Şiddetli erozyon	54 284	38,8
Oyuntu erozyonu	4 800	3,4
Rusubat alanları, kayalık ve taşlık	7 792	5,6
Toplam	140 056	% 100

Havzanın genel erozyon durumu, yol açtığı zararların ciddiyeti ve hüküm sürdüğü alanın daha büyük olması nedeniyle “şiddetli erozyon” olarak kabul edilmiş ve Seçim Deneyleri Yönteminin gerektirdiği seviyeler buna göre belirlenmiştir. Bir başka deyişle, eğer proje yapılırsa, toplam alanın % 38, 8’inin (54 284 ha) şiddetli erozyondan korunmuş olacağı varsayılmıştır. Bu oran, seçim setlerinde % 40 seviyesi olarak alınmıştır. Böylece seçim setlerinde erozyonun önlenme oranları; projersiz durumda % 0, iki farklı proje seçeneğinde ise; % 20 ve % 40 olarak belirlenmiştir.

3. *Baraj ömrü:* DSİ (2008)’e göre; Seyhan Barajı’nın, 2005 yılı itibarıyla 831 hm³ su depoladığı bilinmektedir. Normal su kotundaki baraj hacmi ise 1238 hm³ tür. 1986-2005 yılları arasında baraj gölüne gelen yıllık ortalama sediment miktarı 2,33 hm³ olarak hesaplanmıştır. Raporla ayrıca, bu değer yaklaşık 3 hm³ olarak ele alınması durumunda, sediment miktarının önceki gözlemlere göre 2/3’ünün aktif hacimde, geriye kalan miktarın (407 hm³) ise ölü hacimde biriktiği varsayılmıştır. Bu değerlendirmeler sonucunda, Seyhan Barajı’nın toplam ömrünün yaklaşık olarak 150 yıl olduğu kabul edilmektedir (DSİ, 2009).

Çakıt Havzasında yapılan ağaçlandırma projeleri seksenli yıllarda başlamış ve farklı yıllarda farklı düzeylerdeki uygulamalarla devam etmiştir. Bu nedenle, 1980 sonrası barajda sediment birikme düzeyi azalmıştır. 1966-2005 arası yılda ortalama 8,306 hm³ düzeyinde baraj dolmuştur (DSİ, 2008). Oysa Çakıt Havzasında erozyon kontrol çalışmalarının başladığı ve devam ettiği 25 yıllık dönemde, Baraj sadece 52 hm³ hacmi birikintiler nedeniyle kaybetmiştir (DSİ, 2008). Bir başka deyişle, bu dönemde yılda sadece ortalama 2,08 hm³ (52/25) kayıp söz konusudur. Bu bulgulardan hareketle, havzanın tamamında erozyon önlemlerinde 1238 hm³ hacmin dolması için 595 yıl (1 238 / 2,08) gerekeceği ortaya çıkmaktadır. Ancak seçim setlerinde bu sayı 450 yıl olarak alınmıştır. Buna göre seçim setlerinde yer alacak projersiz seçenekte baraj ömrü 50 yıl alınırken, iki farklı proje seçeneğinde 250 ve 450 yıl olarak belirlenmiştir.

4. *Kaliteli kaynak suyuna erişim:* Havzadan elde edilen suyun kalitesi hakkında net bir bilgi elde edilememiştir. Proje öncesi herhangi bir çalışma bulunmadığı için, kalite konusunda proje sonrası bir

iyileşme olup olmadığına dair değerlendirme yapılamamıştır. Bu nedenle su kalitesine ilişkin seviyeleri belirlerken “suyun kalitesi artmıştır” demek yerine, “suyun arıtma maliyetleri azalmıştır” varsayımı yapılmıştır. “Suyun arıtma maliyetleri azalmıştır” varsayımı altında proje sonrasında arıtma maliyetlerinde % 90’lık bir azalma olacağı kabul edilmiştir. Ancak seçim deneyleri yönteminde, yıllık ödeme dışındaki faydalarda parasal anlamda bir ifadenin yer almasının sakıncalı olması, bu faydanın “*kaynak suyuna erişim yüzdesi*” olarak değiştirilmesini zorunlu kılmıştır. Böylece, hiç proje yapılmadan havzada kaynak suyuna erişimin % 10 olduğu, ancak proje yapılması durumunda (farklı proje seçenekleriyle) bu sayının % 50 ya da % 90’a çıkacağı varsayılmıştır.

5. *Yıllık ödeme miktarı*: Proje için ödemenin 5 yıl boyunca her yıl yapılacağı varsayılmıştır. Yıllık ödeme düzeyini belirlemek amacıyla, değer belirlemeye temel olan anketten ayrı, özel bir anket yapılmıştır. Yapılan anketin sonuçlarının aritmetik ortalaması alınmış ve yıllık ödeme miktarı 200 TL olarak bulunmuştur. Belirli bir oran dahilinde artı-eksi değerleri alınarak, yıllık ödeme miktarları; 100, 200, 300 ve 400 TL olarak belirlenmiştir. Bu ödeme miktarları, nihai seçim deneyleri anketi için oluşturulan yeni seçim setlerinde kullanılmıştır. Çalışmanın faydalarıyla ilgili yapılan bu varsayımlar ışığında seçim setlerinde yer alması zorunlu olan statüko seçeneği Tablo / Table 2’deki gibi belirlenmiştir.

Tablo 2. Statüko seçeneği
Table 2. The status quo option

Faydaların Tanımı	En Ucuz Seçenek (Statüko)
Yıllık Ödeme	0 TL
Bölgedeki yerleşim yerleri ve tarım alanları her yılda bir ciddi bir sel felaketiyle karşılaşacak	5 yıl
Yapılacak erozyon kontrol çalışmalarıyla bölgenin %...’i şiddetli toprak erozyonundan korunacak	% 0
Nehir üzerindeki ana barajın kapasitesi toprak erozyonu nedeniyle yıl sonra dolacak	50 yıl
İnsanlar kaynak suyuna %.. oranında erişebilecek	% 10

Çalışmada kullanılan faydalar, bunların tanımları ve her bir fayda için belirlenen seviyeler ise Tablo / Table 3’te gösterilmiştir.

Tablo 3. Çalışmada kullanılan faydalar, tanımları ve seviyeleri
Table 3. The benefits, their definitions and their levels in the study

Faydalar	Faydaların Tanımı	Seviyeler
Sel riskinin önlenmesi	Bölgedeki yerleşim ve tarım alanları her yılda bir ciddi bir sel felaketi ile karşılaşacak	5 yıl, 55 yıl, 105 yıl
Toprak erozyonunu önleme	Bölgenin %...’si şiddetli toprak erozyonundan korunacak	% 0, % 20, % 40
Baraj ömrünün artması	Baraj ömrü....yıl olacak	50 yıl, 250 yıl, 450 yıl
Kaynak suyuna erişim yüzdesinin artması	İnsanlar kaynak suyuna %..oranında erişebilecek	% 10, % 50, % 90
Yıllık ödeme	Erozyon kontrolünün hane başına yıllık maliyeti	0 TL, 100 TL, 200 TL, 300 TL, 400 TL

DeneySEL Tasarımın Seçilmesi: İlk olarak Ortogonal Tasarım (Orthogonal Design) yaklaşımıyla bir seçim seti oluşturulmuş ve 200 kişilik bir denek üzerinde uygulanmıştır. Bu tasarım oluşturulurken JMP 8 istatistik yazılımı kullanılmıştır. Ancak ilk analiz sonuçlarına göre anket formunun ve dolayısıyla da deneySEL tasarımın değiştirilmesi gereği doğmuş ve yeni anket formundaki seçim setleri bu defa Bayes Etkin Tasarım (Bayesian Efficient Design) anlayışıyla oluşturulmuştur. Bu tasarım oluşturulurken bu tip deneySEL serimler için kullanılan N-Gene (1.0) yazılımından yararlanılmıştır.

PROJESİZ SEÇENEK	SEÇENEK 1	SEÇENEK 2
0 TL YILLIK ÖDEME	100 TL YILLIK ÖDEME	400 TL YILLIK ÖDEME
		
		
		
		

Şekil 1. Çalışmada kullanılan seçim setlerinden bir örnek
Figure 1. An example of the choice sets in the study

Seçim Setlerinin Oluşturulması: Çalışmada, yıllık ödeme ve 4 fayda (sel riski, toprak erozyonu, baraj ömrü, kaynak suyu) bulunmaktadır. Anketlerde Şekil / Figure 1’de örneği görülen, 16 adet seçim seti kullanılmıştır.

Anketlerin Hazırlanması: Seçim deneyleri anket formu; konuyu özetleyen bir giriş bölümü ile başlamaktadır. Bu bölümü çalışmaya konu edilen faydaların ve fayda seviyelerinin görsel malzemeler (seçim kartları, fotoğraflar) yardımıyla açıklandığı alt bölümler izlemekte ve faydalarla ilgili bilgilendirme, tutum soruları ile deneklerin sosyoekonomik özelliklerine (yaş, eğitim düzeyi, gelir durumu) ilişkin soruların yer aldığı alt bölümle tamamlanmaktadır.

Örnek Büyüklüğünün Belirlenmesi: Ana kütleyi ve anketlerin uygulanacağı örnek büyüklüğünü belirleme aşamasında Adana ve Niğde illerinin ilçe ve köy olarak farklı ortalama birey sayılarının bulunduğu görülmüştür. Bu nedenle, ilçe ve köylerin nüfusu bu sayılara bölünerek hane sayıları hesaplanmıştır. Hesaplanan toplam hane sayısı çalışmanın ana kütleliğini oluşturmaktadır. Anketlerin uygulanacağı örnek büyüklüğünü belirlerken, Formül 1 (Özer, 2004) kullanılmıştır:

$$n = \frac{N.p.q.Z^2}{(N-1).d^2 + p.q.Z^2} \quad (1)$$

Formül 1’de yer alan simgeler,

n: örnek büyüklüğü

N: Ana kütle büyüklüğü (175 048 hane)

p: Deneklerin ana kütlede olma olasılığı (0.5)

q: Deneklerin ana kütlede olmama olasılığı (0.5)

Z: % 95 güven katsayısı (1.96)

d: Hata payı (0.05) anlamındadır ve araştırmada kullanılan değerler, sembol açıklamalarının ardından parantez içerisinde gösterilmiştir. Nitekim, Formül 1’de sayılar yerine konulduğunda çalışmanın örnek büyüklüğü;

$$n = \frac{175\,048 \times 0.5 \times 0.5 \times (1.96)^2}{(175\,048 - 1) \times (0.05)^2 + 0.5 \times 0.5 \times (1.96)^2} = 383 \text{ hane olarak bulunmuştur.}$$

Daha önce SDY’yi kullanan uzmanların önerileri ve sosyal bilimlerde Çok Durumlu Logit Modellerle yapılan çalışmalar göz önüne alınarak örnek büyüklüğü, 300 hane olarak kabul edilmiştir. Hane başına bir denek ile görüşülmesi planlandığı için örnek büyüklüğünün 300 denek olduğu söylenebilir.

Her deneye 16 seçim seti gösterilmiş ve her bir sette en çok tercih ettikleri seçeneği seçmeleri istenmiştir. Bununla birlikte, değeri belirlenmek istenen faydalarla ve deneklerin sosyo-ekonomik özellikleriyle ilgili sorular da yöneltmiştir.

Modele İlişkin İstatistik Analizler ve Değer Tahmini: Anket verileri MS Excel programına girilmiş ve LIMDEP 9 (Limited Dependent Variable Model) programında analiz edilmiştir. Çalışmada Çok Durumlu Logit Modele ilişkin tahminlerde bulunulmuştur. Bu tahminler çalışmanın 4. Bulgular başlığı altında ayrıntılı olarak verilmiştir.

Politika Analizi ya da Karar Destek Sistemleri için Sonuçların Yorumlanması: Çalışma verilerinin değerlendirilmesinden elde edilen sonuçlar, bu sonuçlara ilişkin yorumlar ve SDY ile ilgili değerlendirmeler çalışmanın 5. Tartışma ve Sonuç başlığı altında açıklanmıştır.

4. BULGULAR

4.1 Genel Bulgular

Deneklerin esasen değer tercihini etkileyebileceği dūşünölen demografik ve sosyoekonomik özelliklerine ilişkin sorulara verdikleri cevapların frekansları ve yüzdeleri genel bulgular başlığı altında hesaplanmıştır. Ankete katılanların % 42'si kadın, % 58'i erkek denektir. Bununla birlikte deneklerin % 29'u yüksek öğrenim, % 19'u ise lise mezunudur. Bu durum aslında anket cevaplarının güvenilirliği açısından olumlu bir sonuçtur. Çünkü deneklerin neredeyse yarısı (% 48) yüksek öğrenim görmüş insanlardan oluşmaktadır. Deneklerin refah durumuna ilişkin bilgiler ise Tablo / Table 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4. Deneklerin yıllık gelirleri
Table 4. The annual incomes of the respondents.

Gelir Düzeyleri (TL/yıl)	Denek Sayısı	Toplamdaki Yüzdeleri
7,800 TL'nin altında	43	% 14
7,800-12,000 TL	79	% 26
12,001-19,000 TL	50	% 17
19,001-25,000 TL	36	% 12
25,001-35,000 TL	47	% 16
35,000 TL üstü	45	% 15
Toplam	300	%100

Deneklerin 262'si (% 87), Çakıt Havzası'nda doğmuştur. Ayrıca 159'u (% 53) bölgedeki barajlara yakın, 141'i (% 47) ise uzak oturmaktadır. Bununla birlikte; deneklerin 107'si (% 36) sel felaketi yaşamış, 193'ü (% 64) ise hiç yaşamamıştır. Sel felaketi yaşamış deneklerin 48'i 1 defa, 40'ı 2 defa, 5'i 3 defa, 3'ü 4 defa, 5'i 5 defa, 3'ü de 10 defa sel felaketi yaşamıştır. Deneklere içme suyu kaynaklarının ne olduğuna ilişkin kapalı uçlu soru yöneltildiğinde; % 47'lik bir yüzdeyle barajlardan sağlanan şehir şebeke suyu sisteminden, % 41'lik bir payla da kaynak sularından yararlandıkları görölmüştür. Deneklerin Çakıt Havzasındaki erozyon kontrolü ile ilgileri kapalı uçlu olarak sorulduğunda, % 33'ünün hiç ilgili olmadıkları, % 20'sinin ise çok ilgili olduğu ortaya çıkmıştır.

Deneklerin seçimlerini yaparken en fazla neyi dikkate aldıkları sorulduğunda, 118 denek toprak erozyonu, 101 denek kaliteli kaynak suyu, 45 denek seller, 18 denek yıllık ödeme, 15 denek baraj ömrü ve 3 denek de yapılacak projenin süresini dikkate aldıklarını belirtmiştir (Tablo / Table 5).

Tablo 5. Deneklerin en çok dikkate aldıkları faydalar
Table 5. The most highly regarded benefits as per the survey respondents

Faydalar	Denek Sayısı	Toplamdaki Yüzdeleri
Toprak erozyonu	118	%39
Kaliteli kaynak suyu	101	%34
Seller	45	% 15
Yıllık ödeme	18	% 6
Baraj ömrü	15	% 5
20 yıl	3	% 1
Toplam	300	% 100

249 denek, seçim setlerinde sunulan Seçenek 1 veya Seçenek 2 şeklinde tanımlanmış, erozyon kontrolünün yapılacağı projeli seçeneklerden birini tercih etmişlerdir. 51 denek ise statükoyu bir başka değişle, herhangi bir erozyon kontrol çalışması istemeyen projersiz seçeneği seçmiştir. Deneklerin 224'ü (% 75) seçim setleriyle ilgili soruları cevaplarırken gelirlerini hesaba kattığını, 76'sı (% 25) ise gelirini hesaba katmadığını söylemiştir. Bu durum çalışmanın güvenilirliği açısından önemlidir. Çünkü rasyonel bir insan bu türden sorulara yanıt verirken gelirini düşünen kişidir.

4.2 Değer Belirleme Modellerine İlişkin Bulgular

Anketlerle elde edilen verileri analiz ederken 5 farklı Çok Durumlu Logit Model denenerek farklı sonuçlar elde edilmiştir. Bu modeller arasından istatistiki anlamda en iyi sonucu veren ve değişkenler arasındaki ilişkiyi en iyi açıklayan model seçilmiştir. Seçilen modelde; bağımlı değişken; seçim (choice); bağımsız değişkenler ise; yıllık ödeme ($\beta_{1PAYMENT}$), sel riski ($\beta_{2FLOODR}$), erozyon kontrolü ($\beta_{3EROSION}$), baraj ömrü (β_{4DAM}), kaliteli içme suyu ($\beta_{5WATERQ}$), yaş ($\beta_{6A0*LNAGE1}$), gelir ($\beta_{7A0*INCOME1}$), çocuk sahibi olup olmama ($\beta_{8A0*HCHILDRE1}$), eğitim ($\beta_{9A0*EDUC1}$) hane halkı birey sayısı ($\beta_{10A0*HOUSEHOLD1}$), deneklerin erozyon sorunuyla ilgileri ($\beta_{11A0*PEROSION1}$), orman kelimesini duyduklarında akıllarına ilk gelen kelimelerden su ($\beta_{13A0*FWWATER1}$) ve karbon ($\beta_{14A0*FWCARBON1}$) kelimesi, daha önce sel felaketi yaşayıp yaşamadıkları ($\beta_{15A0*EXPFLOO1}$) ve A_0 ve A_1 model değişkenleriyle etkileşimli sabit terimlerdir. Bağımsız değişkenler, yapılan anketlerde seçim setleri dışında deneklere sorulan açık ve kapalı uçlu sorulara verilen cevapların sonuçlarını göstermektedir. Modeldeki ε ise verilerin tesadüfi değişimlerini gösteren hata terimi olarak ifade edilmektedir (Formül 2).

$$\begin{aligned} CHOICE = & A_0 + A_1 + \beta_{1PAYMENT} + \beta_{2FLOODR} + \beta_{3EROSION} + \beta_{4DAM} + \beta_{5WATERQ} + \beta_{6A0*LNAGE1} + \beta_{7A0*INCOME1} + \\ & \beta_{8A0*HCHILDRE1} + \beta_{9A0*EDUC1} + \beta_{10A0*HOUSEHOLD1} + \beta_{11A0*PEROSION1} + \beta_{12A0*FWS1} + \beta_{13A0*FWWATER1} + \\ & \beta_{14A0*FWCARBON1} + \beta_{15A0*EXPFLOO1} + \beta_{16A1*LNAGE2} + \beta_{17A1*INCOME2} + \beta_{18A1*HCHILDRE2} + \beta_{19A1*EDUC2} + \\ & \beta_{20A1*HOUSEHOLD2} + \beta_{21A1*PEROSION2} + \beta_{22A1*FWS2} + \beta_{23A1*FWWIND2} + \beta_{24A1*FWC2} + \beta_{25A1*EXPERIENCE} + \varepsilon \quad (2) \end{aligned}$$

Tablo 6. Model analiz sonuçları
Table 6. The analysis results of the model

Değişkenler	Katsayılar	Standart Hata	Z	Prob [Z > z]
PAYMENT	-0.0043***	.00022	-20.49	.0000
FLOODR	.00511***	.00134	3.82	.0001
EROSION	.01961***	.00263	7.46	.0000
DAM	-.00109***	.00024	-4.51	.0000
WATERQ	.00942***	.00127	7.39	.0000
A_A0	-7.97003***	2.18882	-3.64	.0000
A_A1	-1.27161**	.61924	-2.05	.0400
A0_LNA1	2.97511***	.62083	4.79	.0000
A0_INC1	-2.07629***	.15243	-13.62	.0000
A0_HCH1	-.50721	.38637	1.31	.1893
A0_EDU1	-.1723**	.07297	-2.36	.0182
A0_HOU1	.20814**	.10087	2.06	.0391
A0_PER1	-.59928**	.26239	2.28	.0224
A0_FWS1	-30.2385	.1050D+07	.00	10000
A0_FWW1	-.52948	.37451	-1.41	.1574
A0_FWC1	-2.73761***	.30531	-8.97	.0000
A0_EXP1	-2.10392***	.22211	-9.47	.0000
A1_LNA2	.31019*	.16962	1.83	.0674
A1_INC2	-.01709	.02275	-.75	.4525
A1_UND	2.06833	.09338	.73	.4644
A1_HCH2	-.17083	.12566	-1.36	.1740
A1_EDU2	-.05463**	.02779	1.97	.0493
A1_HOU2	.00301	.02907	-.10	.9174
A1_PER2	-.00027	.09595	.00	.9977
A1_FWS2	.22639	.13900	1.63	.1034
A1_FWW2	-.14265	.13478	-1.06	.2899
A1_FWC2	.05891	.08736	.67	.5001
A1_EXP2	.05074*	.02916	1.74	.0818

***, **, * ==> Önem Düzeyleri 1%, %5, %10

Tablo / Table 6'dan izlenebildiği gibi, modelin analiz sonuçlarına göre; yıllık ödeme ve baraj ömrü değişkenlerinin katsayıları negatif işaretli ve anlamlı, sel riskinin azaltılması, toprak erozyonunun önlenmesi ve kaliteli kaynak suyuna erişim yüzdesinin artırılması değişkenlerinin katsayıları ise pozitif ve anlamlı çıkmıştır. Yıllık ödeme değişkeni katsayısı da yine negatif işaretlidir. Bu beklenen bir durumdur, çünkü yüksek maliyet deneklerin arzu ettiği fayda düzeyini indirgeyecektir. Baraj ömrünün uzatılmasıyla ilgili değişkenin katsayısının negatif işaretli çıkması, deneklerin baraj ömrünün artırılması değişkeni ile beklenen fayda düzeyi arasında ters yönlü ilişki kurduklarını göstermektedir. Deneklere göre katsayı işareti pozitif olan üç değişken ile arzu edilen fayda arasında aynı yönlü ilişki bulunmaktadır.

4.3 Ödeme Eğilimi Bulguları

4.3.1 Marjinal Ödeme Eğilimlerine Ait Bulgular

Ödeme eğilimi bulguları; çalışmanın bağımlı ve bağımsız değişkenleriyle kurulan farklı modeller arasından en uygun olanının seçilerek, katsayıların oranlanması şeklinde elde edilmiştir. En uygun model belirlendikten sonra deneklerin her bir fayda için marjinal ödeme eğilimlerinin hesaplanması aşamasına geçilmiştir. Marjinal ödeme eğilimi; ilgilenilen faydadaki bir birim iyileşmeye karşılık, bireylerin ödemeye razı oldukları düzeyi ifade etmektedir.

Tablo / Table 6'daki katsayılar dikkate alınarak bir faydadaki değişim için, deneklerin marjinal ödeme eğilimleri diğer bir deyişle gölge fiyatlar, Formül 3 yardımıyla hesaplanmıştır. Marjinal ödeme eğilim değerleri, deneklerin seçim setinde yer alan faydalara verdikleri önemleri anlamaya yardımcı olmaktadır (Colombo ve ark., 2005).

$$\text{Marjinal Ödeme Eğilimi (Gölge Fiyatı)} = - (\beta_{\text{fayda}} / \beta_{\text{yıllık ödeme}}) \quad (3)$$

4.3.1.1 Sel Riskinin Azaltılması için Marjinal Ödeme Eğilimi

Sel riskinin azaltılmasının marjinal ödeme eğilimi; sel riskini önleme faydasının katsayısının, yıllık ödeme katsayısına oranlanmasıyla elde edilmektedir (Tablo / Table 7).

$$\text{Marjinal Ödeme Eğilimi}_{\text{FLOODR}} = -(\beta_{\text{sel riski}} / \beta_{\text{yıllık ödeme}}) = -(0.00511) / (-0.00443) = 1,1534 \text{ TL/yıl.}$$

Buna göre; havzadaki selleri 1 yıl ertelemek için hane başına ödeme eğilimi 1,1534 TL'dir. Selleri 55 ve 105 yıl ertelemek için hane başına ödeme eğilimi ise Tablo / Table 7'nin, ikinci ve üçüncü satırlarında sırasıyla $55 \times 1,15 = 63,25 \text{ TL/yıl}$ ve $105 \times 1,15 = 120,75 \text{ TL/yıl}$ olarak hesaplanmıştır.

Aynı şekilde ödeme eğilimi toplum için de hesaplanmıştır. Çakıt Çayı Erozyon Kontrol Projesinin hizmet ettiği toplam hane sayısı 175 048 adet olarak kabul edilmiştir. Bu durumda toplumun ödeme eğilimi: selleri 55 yıl ertelemek için $63 \times 175 048 = 11 028 024 \text{ TL}$, selleri 105 yıl ertelemek için $121 \times 175 048 = 21 180 808 \text{ TL}$ olarak hesaplanmıştır (Tablo / Table 7).

Tablo 7. Sel riskinin ertelenmesi için ödeme eğilimleri
Table 7. The willingness to pays for postpone flood risk

Seviyeler	Hane başına ödeme eğilimi (TL/yıl)	Toplumun ödeme eğilimi (TL/yıl)
Selleri 1 yıl ertelemenin	$-(0.00511) / (-0.00443) = 1,1534$	$1,15 \times 175 048 = 201 305$
Selleri 55 yıl ertelemenin	$55 \times 1,15 = 63,25$	$63 \times 175 048 = 11 028 024$
Selleri 105 yıl ertelemenin	$105 \times 1,15 = 121$	$121 \times 175 048 = 21 180 808$

4.3.1.2 Toprak Erozyonunun Önlenmesi için Marjinal Ödeme Eğilimi

Toprak erozyonunun önlenmesi için ödeme eğilimi erozyonu önleme faydasının katsayısının, yıllık ödeme katsayısına oranlanmasıyla elde edilmiştir (Tablo / Table 8).

$$\text{Marjinal Ödeme Eğilimi}_{\text{EROSION}} = -(\beta_{\text{erozyon}}/\beta_{\text{yıllık ödeme}}) = -(0.01961)/(-0.00443) = 4,426 \text{ TL/yıl.}$$

Havzada toprak erozyonunu % 1, % 20 ve % 40 önlemenin hane başına ve toplum için ödeme eğilimleri hesaplanmış ve Tablo / Table 8'de ayrı ayrı gösterilmiştir.

Tablo 8. Toprak erozyonunun önlenmesi için ödeme eğilimleri
Table 8. The willingness to pays for prevention soil erosion

Seviyeler	Hane başına ödeme eğilimi (TL/yıl)	Toplumun ödeme eğilimi (TL/yıl)
Toprak erozyonunu % 1 önlemenin	$-(0.01961)/(-0.00443) = 4,43$	$4,43 \times 175\ 048 = 775\ 463$
Toprak erozyonunu % 20 önlemenin	$20 \times 4,43 = 89$	$89 \times 175\ 048 = 15\ 579\ 272$
Toprak erozyonunu % 40 önlemenin	$40 \times 4,43 = 177$	$177 \times 175\ 048 = 30\ 983\ 496$

4.3.1.3 Baraj Ömrünün Artırılması için Marjinal Ödeme Eğilimi

Baraj ömrünün artırılması için ödeme eğilimi ise; baraj ömrünün artırılması faydasının katsayısının, yıllık ödeme katsayısına oranıdır. Bu kapsamda;

Marjinal Ödeme Eğilimi_{DAM} = $-(\beta_{\text{baraj ömrü}}/\beta_{\text{yıllık ödeme}}) = -(-0.00109)/(-0.00443) = -0,246 \text{ TL/yıl}$ şeklinde ve negatif olarak hesaplanmıştır. Baraj ömrünü, 1 yıl, 250 yıl ve 450 yıl artırmaya hanelerin oluşturduğu toplumun ödeme eğilimleri ise, Tablo / Table 9'da gösterildiği gibi bulunmuştur.

Tablo 9. Baraj ömrünün artırılması için ödeme eğilimleri
Table 9. The willingness to pays for increasing the dam life

Seviyeler	Hane başına ödeme eğilimi (TL/yıl)	Toplumun ödeme eğilimi (TL/yıl)
Baraj ömrünü 1 yıl artırmanın	$-(-0.00109)/(-0.00443) = -0,25$	$(-0,25) \times 175\ 048 = -43\ 762$
Baraj ömrünü 250 yıl artırmanın	$250 \times (-0,25) = -63$	$(-63) \times 175\ 048 = -11\ 028\ 024$
Baraj ömrünü 450 yıl artırmanın	$450 \times (-0,25) = -113$	$(-113) \times 175\ 048 = -19\ 780\ 424$

4.3.1.4 Kaliteli Kaynak Suyuna Erişimin Artırılması için Marjinal Ödeme Eğilimi

Kaliteli kaynak suyuna erişimin artırılması için ödeme eğilimi; kaliteli kaynak suyuna erişimin artırılması faydasının katsayısının, yıllık ödeme katsayısına oranlanmasıyla elde edilmiştir.

Marjinal Ödeme Eğilimi_{WATERQ} = $-(\beta_{\text{kaliteli kaynak suyu}}/\beta_{\text{yıllık ödeme}}) = -(0.00942)/(-0.00443) = 2,126 \text{ TL/yıl}$ olarak bulunmuştur. Kaynak suyuna erişimi, % 1'den sırasıyla % 10 % 50 ve % 90 düzeyine çıkarmaya yönelik hane başı ve toplum ölçeğinde marjinal ödeme eğilimleri ayrı ayrı hesaplanarak Tablo / Table 10'da gösterilmiştir.

Tablo 10. Kaynak suyuna erişimin artırılması için ödeme eğilimleri
Table 10. The willingness to pay for increasing access to spring water

Seviyeler	Hane başına ödeme eğilimi (TL/yıl)	Toplumun ödeme eğilimi (TL/yıl)
Kaynak suyuna erişimi % 1 artırmanın	$-(0.00942)/(-0.00443) = 2,13$	$2,13 \times 175\ 048 = 372\ 852$
Kaynak suyuna erişimi % 50 artırmanın	$50 \times 2,13 = 107$	$107 \times 175\ 048 = 18\ 730\ 136$
Kaynak suyuna erişimi % 90 artırmanın	$90 \times 2,13 = 192$	$192 \times 175\ 048 = 33\ 609\ 216$

4.3.2 Toplam Fayda Tahminleri

Havzada yaratılacak toplam fayda; statüko ve statüko dışındaki iki proje seçeneği için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Bu hesaplamalarda daha önce 4.3.1. Marjinal Ödeme Eğilimlerine ait Bulgular başlığı altında hesaplanan hane başı ve toplumun (toplam hane sayısı) ödeme eğilimleri temel alınmıştır. Buna göre çalışmada verilen iki farklı proje seçeneği için toplam faydalar ayrı ayrı hesaplanmış ve Tablo / Table 11’de gösterilmiştir.

Tablo 11. Üç proje seçeneği için toplam fayda değerleri
Table 11. The total values for three project options

Statüko Seçeneği için		1.Proje Seçeneği için		2.Proje Seçeneği için	
Hane başına toplam fayda	Toplumun toplam faydası	Hane başına toplam fayda	Toplumun toplam faydası	Hane başına toplam fayda	Toplumun toplam faydası
14	2 415 662	196	34 309 408	377	65 993 096

Tablo / Table 11’in “1. Proje Seçeneği için” ortak başlığı altında; havzada selleri 55 yıl erteleyecek, toprak erozyonunu % 20 önleyecek, baraj ömrünü 250 yıl ve kaliteli kaynak suyuna erişim yüzdesini % 50’ye çıkaracak erozyon kontrol çalışmalarının hane başına ve toplum düzeyinde değerlerine yönelik hesaplama sonuçları görülmektedir. Bu nedenle, araştırma kapsamına alınan dört fayda için hane başına belirlenen toplam fayda;

TOPLAM FAYDA (I_{hane}) = Sel riskinin 55 yıl ertelenmesi için toplumun ödeme eğilimi + toprak erozyonunun % 20 önlenmesi için toplumun ödeme eğilimi + baraj ömrünün 250 yıla çıkarılması için toplumun ödeme eğilimi + kaliteli kaynak suyuna erişim yüzdesinin % 50’ye çıkarılması için hane başına ödeme eğilimi denkliği kullanılarak,

TOPLAM FAYDA (I_{hane}) = $63 + 89 + (-63) + 107 = 196$ TL/hane şeklinde bulunmuştur.

Benzer şekilde 1. Proje seçeneğinin uygulanmasına yönelik toplumun toplam faydası, bu defa topluma yönelik değerler kullanılarak;

TOPLAM FAYDA (I_{toplum}) = $11\ 028\ 024 + 15\ 579\ 272 + (-11\ 028\ 024) + 18\ 730\ 136$
= $34\ 309\ 408$ TL şeklinde hesaplanmıştır.

Bilindiği gibi, 2. Proje Seçeneği havzada selleri 105 yıl erteleyecek, toprak erozyonunu % 40 önleyecek, baraj ömrünü 450 yıla çıkaracak ve kaliteli kaynak suyuna erişim yüzdesini % 90’a yükseltecek bir erozyon kontrol projesini ifade etmektedir. Bu proje seçeneğinin hane başı toplam faydası;

TOPLAM FAYDA (I_{hane}) = Sel riskinin 105 yıl ertelenmesi için toplumun ödeme eğilimi + toprak erozyonunun % 40 önlenmesi için toplumun ödeme eğilimi + baraj ömrünün 450 yıla çıkarılması için

toplumun ödeme eğilimi + kaliteli kaynak suyuna erişim yüzdesinin % 90'a çıkarılması için hane başına ödeme eğilimi denkliği aracılığıyla,

TOPLAM FAYDA (2_{hane}) = $121 + 177 + (-113) + 192 = 377$ TL/hane olarak bulunmuştur.

2.Proje seçeneği için toplumun toplam faydası ise;

TOPLAM FAYDA (2_{toplum}) = $21\ 180\ 808 + 30\ 983\ 496 + (-19\ 780\ 424) + 33\ 609\ 216$
= $65\ 993\ 096$ TL olarak hesaplanmıştır.

Bununla birlikte, statüko seçeneğinde, bireyler ödeme yapmasalar dahi bir miktar fayda elde etmektedir. Projeli seçeneklerin faydalarının dışında, statüko seçeneğinin faydasının da hesaplanması, projeli ve projersiz seçenekler arasındaki farkı görmek açısından önemlidir. Statüko seçeneği için; Havzada sellerin 5 yıl ertelenmesi, toprak erozyonunu % 0 önlenmesi, baraj ömrünün 50 yıl olması ve kaliteli kaynak suyuna erişim yüzdesinin % 10 olmasından doğan hane başına toplam fayda;

TOPLAM FAYDA (0_{hane}) = Sel riskinin 5 yıl ertelenmesi için toplumun ödeme eğilimi + toprak erozyonunun % 0 önlenmesi için toplumun ödeme eğilimi + baraj ömrünün 50 yıl olması için toplumun ödeme eğilimi + kaliteli kaynak suyuna erişim yüzdesinin % 10 olması için hane başına ödeme eğilimi denkliği kullanılarak;

TOPLAM FAYDA (0_{hane}) = $6 + 0 + (-13) + 21 = 14$ TL olarak bulunmuştur.

Statüko seçeneği için toplumun toplam faydası ise:

TOPLAM FAYDA (0_{toplum}) = $1\ 015\ 278 + 0 + (-2\ 275\ 624) + 3\ 676\ 008 = 2\ 415\ 662$ TL olarak hesaplanmıştır.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Türkiye'de son yıllarda orman kaynakları yönetiminde değer belirleme konusuna daha fazla önem veriliyor olmasına rağmen yapılan çalışmaların yetersizliği dikkati çekmektedir. Orman ekosistemlerine ilişkin envanter eksikliği, bazı faydaların ve ilişkili değişkenlerin yeterince tanımlanamamış olması, geçmişe dönük veri kayıtlarının olmaması ya da elde edilmiş veriyi analiz etmede kullanılacak ekonometrik yöntemler konusundaki deneyim azlığı araştırma yetersizliklerinin nedenleri arasındadır. Bugüne kadar yapılan çalışmaların çoğu akademik merakla yapılmıştır. Ancak, değer belirleme sorunu sadece akademik bir merak olarak kalmamalı, kaynakların etkin yönetimi ve planlanması noktasında işlerlik kazanmalıdır.

Çalışmada bu amaçla erozyon kontrolünün yarattığı sel riskini azaltma, toprak erozyonunu önleme, baraj ömrünü uzatma ve kaliteli kaynak suyuna erişimi artırma faydaları için hane başına ve toplumun ödeme eğilimleri, diğer bir deyişle bu faydaların değerleri hesaplanmıştır. Sellerin ertelenmesi, toprak erozyonunun önlenmesi ve kaynak suyuna erişim yüzdesinin artırılması faydalarına ait gölge fiyatların (sırası ile 1,15TL/hane; 4,43TL/hane; 2,13TL/hane) pozitif işaretli çıkması, toplumun bu faydalarla ilgili iyileştirici projelere için ödeme isteğinde olduklarını gösterirken, baraj ömrünün uzatılması faydasının gölge fiyatının (-0,25TL/hane) negatif işaretli çıkması, toplumun bu fayda için ödeme isteğinde olmadığı anlamına gelmektedir.

Hesaplanan bu değerler, söz konusu havzada yaşayan insanların, "toprak erozyonunun önlenmesi" ve "kaliteli kaynak suyuna erişimin artırılması" faydalarına daha çok ödeme isteğinde bulduklarını göstermiştir. Bu sonuç aslında deneklere sorulan "En çok tercih ettiğiniz seçeneği seçerken, hangisini daha çok önemsediniz?" sorusunun cevap yüzdelilerinden de belli olmuştur. 118 denek (% 39) toprak erozyonu derken, 101 denek (% 34) kaliteli kaynak suyu cevabını vermiştir. Sel riskinin azaltılması niteliği ise, denekler arasında % 15'lik bir payla önemsenmiştir. Bugün için artık havzada sellerin büyük ölçüde önlenmiş olması ve deneklerin büyük çoğunluğunun daha önce sel felaketi yaşamamış olması gibi nedenlerle deneklerin selleri bir tehdit olarak görmedikleri sonucuna varılabilir. Bununla birlikte

katsayılarının pozitif olması nedeniyle, anılan bu faydaların toplam faydayı olumlu yönde etkiledikleri söylenebilir. Buna karşın, baraj ömrünü uzatma faydası ile ilgili olarak bireylerin ödeme yapma isteği negatif çıkmıştır. Bu durum, deneklerin seçim yaparken baraj ömrünün uzatılması faydasını az önemsedikleri anlamına gelmektedir. Deneklerin sadece % 5'i'nin baraj ömrünü dikkate alarak tercihlerde bulunması bunu doğrulamaktadır.

Çalışmanın sonuçlarının aynı yöntem kullanılmış olsa bile başka havza ya da ülkelerde yapılan çalışmaların sonuçlarıyla kıyaslanması pek de sağlıklı sonuçlar vermeyecektir. Bununla birlikte, bir projede bugün yaratılan faydanın yarın farklılaşacağı da çok açıktır. Zaman değişkeni ile birlikte, sosyo-ekonomik değişkenlerin, toplumun beklentilerinin ve ulaşılacak istenen amacın farklılaşmasıyla aynı havza için bile yapılmış olsa, bir projenin yaratacağı sonuçlar zamanla değişecektir. Bu nedenle Çakıt Çayı Havzası Erozyon Kontrol Projesi'nin bugün yarattığı değerlerin zamanla değişebileceği bir gerçektir.

SDY, bir politika, program veya projeyi oluşturan birçok niteliğin değerini belirleme yeteneğine sahiptir. Böylece karar verme süreçlerinde etkili bir araç olarak kullanılabilir. Bununla birlikte, uygulanması sırasında deneklere seçme şansı tanınması yöntemin üstünlükleri arasında yer almaktadır. SDY'nin üstünlüklerinin yanı sıra, uygulamada birçok kısıtının bulunduğu da bir gerçektir. Yöntemin; ön testler, pilot çalışmalar ve anketler nedeniyle pahalı bir yöntem olduğu da bilinmektedir. Bununla birlikte, faydaların ve bilhassa da fayda seviyelerinin belirlenmesi konusunda veri toplanması büyük bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Türkiye'de ormanların işlev değerlerinin belirlenmesi ile ilgili yapılacak bir çalışmada veri eksikliğinin ne derece sorun olacağını tahmin etmek hiç de zor değildir. Nitekim çalışmanın fayda seviyelerinin belirlenmesi aşamasında aynı zorluklarla karşılaşmıştır.

Veri eksikliğinin yanında, orman teşkilatı ve katılımcı kitleleriyle anket çalışmaları gerçekleştirilirken de bazı zorluklar yaşanmıştır. Gerek Orman Teşkilatı, gerekse havzada yaşayan halk, çoğu zaman anketleri cevaplarlarken önyargılı davranmışlardır. Yöntem gereği anketler boyunca anketör, tutarlı sonuçlara ulaşmak için, proje seçeneklerinin gerçekten uygulanacağını ve bu nedenle de deneklerin ödeme yapmak zorunda olduklarını vurgulamıştır. Bunun üzerine bir grup denek (yaklaşık 20 kişi), ödeme yapmak zorunda kalacaklarını düşünerek anketleri cevaplamaktan vazgeçmişlerdir.

Türkiye'de SDY'nin uygulamadaki kısıtlarını aşmak üzere aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir;

- Toplumun ve kaynak yöneticilerinin değer belirleme çalışmalarının önemini kavramalarını sağlamak ve yapılacak çalışmalarda bizzat katılımcı olarak yer almaları konusunda teşvik etmek,
- Değer belirleme çalışmalarının yapılabilmesi için gerekli bilimsel, kurumsal, hukuki ve iktisadi alt yapıyı oluşturmak,
- Kaynak değerleriyle ilgili veri eksikliğini gidermek üzere kolayca ulaşılabilir bir veri tabanı oluşturmak,
- Yöntemler uygulanırken yaşanan istatistiksel ve ekonometrik analiz yapma zorluğunu gidermek üzere, uzman araştırmacılar yetiştirmek.

SDY, uygulama noktasında karşılaşılan kısıtlar aşıldığı takdirde, erozyon kontrolü çalışmalarında değer belirleme amaçlı kullanılmaya oldukça uygun bir yöntemdir. Yöntem özellikle, ormancılıkla ilgili politika, program ve proje alternatiflerinin değerlendirilmesi açısından da faydalıdır. Ayrıca bir kaynaktan çevresel bir değişim oluşmadan önce ve/veya oluşuktan sonra kullanıcıya değer belirleme olanağı sağladığı ve kaynaktan yararlananların beklentileriyle ve kaynağın faydalarına atfettikleri önemle ilgili kaynak yöneticisine diğer yöntemlere nazaran daha fazla bilgi sunduğu için, kaynak planlamasında yararlı bir araç olarak kabul edilmektedir.

TEŞEKKÜR (ACKNOWLEDGEMENTS)

Bu çalışma, İ.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Yürütücü Sekreterliği'nin 3659 numaralı projesi ile desteklenmiştir. Bu çalışma, İ. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ormancılık Ekonomisi Doktora Programında, Prof. Dr. Kenan Ok danışmanlığında, Deniz (2012) tarafından hazırlanmış aynı adlı Doktora Tez çalışmasının özetidir.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

- Adamowicz, W., Louviere, J., Swait, J., 1998. Introduction to Attribute-Based Stated Choice Methods, Resource Valuation Branch Damage Assessment Center, NOAA- National Oceanic and Atmospheric Administration, Final Report.
- AGM, 2007. Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Seferberliği Eylem Planı (2008-2012), T. C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Ankara.
- AGM, 2009. Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü Müdürlüğü Resmi Web Sitesi, [online], <http://www.agm.gov.tr> [Ziyaret Tarihi: 07.03.2009].
- Balcı, N., 1996. Toprak Koruması, İ. Ü. Yayın No: 394, Orman Fakültesi Yayın No: 439, ISBN: 975-404-423-6, İstanbul.
- Bateman, I.J., Carson, R.T., Day, B., Hanemann, M., Hanley, N., Hett, T., Lee, M.J., Loomes, Mourato, S., Özdemiroğlu, E., Pearce, D.W., Sugden, R., Swanson, J., 2002. Economic Valuation with Stated Preference Techniques, Edward Elgar Publishing, USA.
- Bekiroğlu, S., 1998. Arazi ve Orman Değerinin Saptanması Konusunda Araştırmalar (Ayvalık Örneği), Doktora Tezi (Yayınlanmamış), İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Bennett, J., Blamey, R., 2001. The Choice Modelling Approach to Environmental Valuation, Edward Elgar Publishing, ISBN: 1 84064 304, USA.
- Brown, C. T., Bergstrom, C.J., Loomis B. J. 2005. Defining, Valuing, and Providing Ecosystem Goods and Services.
- Colombo, S., Hanley, N., Calatrava-Requena, J., 2005. Designing policy for reducing the off-farm effects of soil erosion using choice experiments. *Journal of Agricultural Economics* 56(1): 81-95.
- Deniz, T., 2006. Çevresel Muhasebe ve Uygulamaları. Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış), İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Deniz, T., 2012. Erozyon Kontrolü Çalışmalarında Değer Analizi. Doktora Tezi (Yayınlanmamış), İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- DSİ, 2008. Adana-Pozantı-Çakıt Çayı Belediyek Heyelan Islahına Ait Yukarı Havza Planlama Raporu, Çevre ve Orman Bakanlığı Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü VI. Bölge Müdürlüğü, Adana.
- DSİ, 2009. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü 2008 Yılı Faaliyet Raporu, Ankara, [online], <http://www.dsi.gov.tr>, (Ziyaret Tarihi: 21.07.2010).
- Fırat, F., 1971. *Ormanlık İşletme İktisadi*. İ.Ü. Yayın No: 1541, O. F. Yayın No: 156, 336 sayfa, İstanbul.
- Georgiou, S., Whittington, D., Pearce, D., Moran, D., 1997. Economic Values and the Environment in the Developing World, Edward Elgar Publishing, ISBN: 1-85898-500-5, UK.
- Görçelioğlu, E., 2003. *Sel ve Çığ Kontrolü*. İ. Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ. Ü. Yayın No: 4415, O. F. Yayın No: 473, ISBN: 975-404-688-3, İstanbul.
- Hanley, N., Wright, R.E., Alvarez-Farizo, B., 2006. Estimating the Economic Value of Improvements in River Ecology Using Choice Experiments: An Application to the Water Framework Directive, *Journal of Environmental Management* 78: 183-193.
- Holmes, T.P., Adamowicz, W.L., 2003, Attribute-Based Methods, *A Primer on Non-market Valuation*, Chapter 6, 171-219, Kluwer Academic Publishers, ISBN: 0-7923-6498-8, Netherlands.
- Kahn, J.R., 1998. The Economic Approach to Environmental and Natural Resources, Second Edition, ISBN: 0-03-024511-7 .

- Kaya, G., 1998, Orman Kaynaklarının Değerlerinin Belirlenmesi. Çevre Ekonomisi ve Politikası'98, Uluslararası Çevre Ekonomisi ve Politikası Konferansı, 18-19 Nisan 1998, İstanbul, S.O.S Yayınları, 78-92.
- Kaya, G., 2002. Pazarı Olmayan Ürünler Çerçevesinde Orman Kaynaklarının Değerinin Belirlenmesi. Doktora Tezi (Yayınlanmamış), İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kaya, G., 2007. Orman Kaynaklarının Ürettiği Pazar Dışı Faydaların Ekonomik Değerinin İşlevsel Kaynak Yönetimine Entegrasyonunu Engelleleyen Darboğazlar. Orman Kaynaklarının İşlevleri Kapsamında Darboğazlar, Çözüm Önerileri ve Öncelikler Uluslararası Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 17-19 Ekim, İstanbul.
- Kural, S., 1997. Havza Yönetimi ve Çakıt Projesi Örneğinde Uygulamaların İrdelenmesi. Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış), Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Adana.
- LIMDEP. 2009. LIMDEP 9, Econometric Software, Inc.
- Louviere, J.J., Hensher, D.A., 1982. Analysis of simulated choice or allocation experiments in travel choice modelling. *Transportation Research Record* 890: 11-17.
- Louviere, J.J., Woodworth, G., 1983. On the design and analysis of simulated choice or allocation experiments in travel choice modelling". *Journal of Marketing Research* 20: 350-67.
- Mogas, J., Riera, P., Bennett, J., 2005. Accounting for afforestation externalities: a comparison of contingent valuation and choice modelling. *European Environment* 15: 44-58.
- N-GENE, 2010. N-Gene 1.0, ChoiceMetrics Pty Ltd.
- OGM, 1988. Adana Çakıt Çayı Erozyon Kontrolü Projesi. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Ağaçlandırma ve Silvikültür Dairesi, Orman Genel Müdürlüğü Büyük Uygulama Projeleri, No: 2, Ankara.
- Othman, J., Bennett, J., Blamey, R., 2004. Environmental values and resource management options: a choice modelling experience in Malaysia. *Environment and Development Economics* 9: 803-824, Cambridge University Press, DOI: 10.1017/S1355770X040001718, UK.
- Özer, H., 2004. Nitel Değişkenli Ekonometrik Modeller: Teori ve Bir Uygulama, Nobel Yayın Evi No: 667, İktisat Yayınları Dizi No: 83, ISBN: 975-591-651-2, Ankara.
- Pearce, D.W., Turner, R.K., 1990. *Economics of Natural Resources and the Environment*. Harvester Wheatsheaf Press, New York.
- Pearce, D., Özdemiroğlu, E., 2002. Economic Valuation with Stated Preference Techniques. Summary Guide. Department for Transport, Local Government and the Regions: London.
- Rolfe, J., Bennett, J., 1996. Valuing International Rainforests: A Choice Modeling Approach, Vanuatu Forest Conservation Research Report No. 12, University College, University of New South Wales, Canberra.
- Rolfe, J., Bennett, J., Louviere, J., 2000. Choice modelling and its potential application to tropical rainforest preservation. *Ecological Economics* 35: 289-302.
- TDK, 2011. Türk Dil Kurumu Resmi Web Sitesi, [online], <http://www.tdk.org.tr>, (Ziyaret Tarihi: 16.05.2011).
- Türker, M. F., 2008. *Ormancılık İşletme Ekonomisi*. I. Baskı, 255 sayfa, Derya Kitabevi, ISBN: 978-605-60295-0-9, Trabzon.