

Sanayinin Neden Olduğu Çevre Kirliliğinin Tarıma Verdiği Zararların Değerinin Biçilmesi: Samsun Gübre (TÜGSAŞ) ve Karadeniz Bakır (KBl) Sanayileri Örneği*

Harun TANRIVERMİŞ, Z. Gökalp MÜLAYİM
Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, Ankara-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 13.01.1997

Özet: Bu çalışmada, çevre kirliliğinin tarıma verdiği zararların değerinin biçilmesi amacıyla TÜGSAŞ ve KBl örnek olarak seçilmiştir. Bu amaçla verimlilik değişimi, koruma masrafları ve koşullu değer biçme yaklaşımları ile seçilen örnek olayda oluşan zararlar belirlenmiştir. 1994 yılında Tekkeköy'de kirliliğin başlıca bitkisel ürünlerde yarattığı zarar 70.8 milyar TL olarak tahmin edilmiştir. Bitkisel ürün zararları ile fabrikalardan uzaklık arasında ters bir ilişki belirlenmiştir. TÜGSAŞ ve KBl'nin çevreye verebilecekleri zararın yıllık minimum değeri koruma maliyeti yaklaşımına göre 62.4 milyar TL'dir. Koşullu değer biçme yöntemi ile bölgede kirliliğin tarımda yarattığı zarar 107.6 milyar TL olarak belirlenmiştir.

Economic Assessment of Environmental Pollution Damages Caused by Industry on Agriculture: The Case of Samsun Fertilizer (TÜGSAŞ) and Karadeniz Copper (KBl) Industries

Abstract: In this study, to assess the environmental pollution damages to agriculture the case of TÜGSAŞ and KBl industries were chosen. For this aim, change-in-productivity, preventive/defensive expenditures and contingent valuation approaches are applied to the selected case for assessing the pollution damage. The result indicates that the value of pollution damages to major agricultural crops in 1994 are estimated as 70.8 billion TL in Tekkeköy region. It has been determined that there is an inverse relationship between the crop losses ratio and the distance from the pollution sources. The minimum value of damages to environment caused by TÜGSAŞ and KBl is estimated as 62.4 billion TL/year by defensive expenditures approach. The damages caused by TÜGSAŞ and KBl on agriculture in this region are determined as 107.6 billion TL by the contingent valuation method.

Giriş

Ülkemizde 1970'li yıllardan itibaren sanayileşmeye paralel olarak, çevre sorunları ortaya çıkmaya başlamış ve son yıllarda bazı yörelerde bu sorunlar önemli boyutlara ulaşmıştır. Sanayinin neden olduğu kirlilik genellikle yatırımların büyüklüğünden çok, yatırım planlaması ve yer seçimindeki eksikliklerden kaynaklanmaktadır. Sanayileşme bir yandan verimli tarım arazilerini kuruluş yeri olarak kullanmakta, diğer yandan da bu tesislerden çıkan çeşitli atıklar hava, su, toprak, gürültü ve radyasyon kirliliği vb. sorunlara neden olabilmektedir. Kirliliğin tarımda neden olduğu zararların büyüklüğü; üretim teknolojisi, atıkların nitelikleri, iklim koşulları ve tarım ürünlerinin türü ve çeşidine bağlıdır.

Kükürtçe zengin maddeleri işleyen sanayi tesisleri ve kükürt düzeyi yüksek linyit yakam termik santrallerin

kontROLSUZ baca gazları çevreyi olumsuz yönde etkilemektedir. Buna Gökteş (Murgul) Bakır Fabrikası, Yatağan, Orhaneli ve diğer yörelerdeki termik santraller, çimento fabrikaları ve Samsun-Tekkeköy'deki TÜGSAŞ ve KBl örnek olarak gösterilebilir. Nitekim bu iki kuruluş, bölgede önemli ölçüde kirliliğine neden olmakta, böylece tarım ürünleri, ormanlar, materyaller ve insan sağlığı oluşan kirlilikten olumsuz etkilenmektedir.

TÜGSAŞ'ın ilk ünitesi olan TSP gübre fabrikasının 1966'da kurulması kararlaştırılmış ve 1970'de işletmeye açılmıştır. KBl'nin 1968'de başlayan kuruluş çalışmaları 1973'de tamamlanmıştır. Her iki fabrikada da günümüze kadar çeşitli gelişme ve iyileştirme yatırımları yapılmıştır. Birbirine komşu olan bu fabrikalar, Samsun-Ordu devlet karayolu üzerindedir. TÜGSAŞ ve KBl'nin toplam alanı 10.000 da'dır. Fabrikalar kurulmadan önce alanın

* Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalında 3.9.1996 tarihinde Prof. Dr. Ziya Gökalp Mülayim, Prof. Dr. Selahattin Eraktan ve Prof. Dr. Erkan Rehber'den oluşan jüri tarafından kabul edilen Doktora Tezi'nden özetlenmiştir. Bu araştırmayı A.Ü. Araştırma Fonu Müdürlüğü desteklemiştir (95-25-00-41).

yaklaşık % 30'unun yüksek verimli tarım arazisi olduğu, bu arazilerde kavun, karpuz, tütün, sebze tarımı ile meyvecilik plantasyonlarının bulunduğu bilinmektedir. KBI ve TÜGSAŞ tesislerinde teknolojik gerilik, kuruluş yerinin yanlış seçimi ve işletmecilik kararlarındaki eksiklikler kirliliğe neden olmaktadır. Tesislerin etki alanı içindeki tarım işletmelerinde kirlilik, yetiştirilen ürünler verimleri ile kalitelerini ve yetiştirilebilecek ürün sayısını olumsuz etkilemekte ve tarım arazilerinin ve diğer malların değerlerini düşürmektedir. Ayrıca ormanlar tahrip olmakta, mevcut ve potansiyel yeraltı ve yerüstü su kaynakları kirlendiğinden, bunların içme ve sulama için kullanım olanakları da azalmaktadır. Sonuçta üreticilerin yaşam düzeyleri kirlilikten olumsuz etkilenebilmektedir.

Dünyada birçok kırsal sanayi bölgesinde her yıl artan kirlilik nedeniyle birikimli etkiler kendisini göstermektedir. Tarımda mal ve sağlıkla ilgili zarar riski arttıkça, göçler yaşanabilmektedir. Günümüzde kirlilik evrensel bir sorun haline gelmiştir. Dünyada çok sayıda uzman, kirliliğin neden olduğu zararların ve doğal kaynakların değerinin biçilmesi konusu üzerinde çalışmaktadır. Türkiye'de Ağustos 1991'de 443 sayılı KHK ile Çevre Bakanlığı kurulmuş olmasına karşın, bu konular üzerinde söz konusu kurum henüz yeterli ölçüde çalışma yapamamıştır.

Sanayinin neden olduğu kirliliğe bağlı olarak geliri olumsuz etkilenen üreticiler, tazminat talebinde bulunabilmektedir. Ülkemizde hızlı sanayileşme sürecinde, tarım ürünlerinde oluşan kirlilik zararlarının neden olduğu sorunların çözülebilmesi için, bu konu ile ilgili araştırmaların yapılması gerekir. Yargı organlarına ulaşan anlaşmazlıkların çözülebilmesi için, kirlilik zararlarının belirlenmesine yönelik araştırmaların yapılması ve bu alanda uygulamaya yönelik metodolojinin oluşturulması yararlı olacaktır.

Kirlilik zararlarına değer biçme oldukça yeni bir konudur. Bu konunun teorik yönleri birçok araştırmalar tarafından incelenmiş (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) ve konu ile ilgili teorik yöntemler araştırmacılarca bazı örnek olaylara uygulanmıştır. Ülkemizde değer biçme alanında yapılmış çok az sayıda araştırma vardır. Konunun teorik yönü; Mülâyim (1994), Mülâyim ve Güneş (1986), Gülten (1974) tarafınan incelenmiştir (8, 9, 10). Ülkemizde kirliliğin tarıma verdiği zararlarla ilgili olarak daha çok teknik nitelikli araştırmalar yapılmıştır.

Bu çalışmanın amacı, sanayinin neden olduğu kirliliğin tarıma verdiği zararların değerinin biçilmesinde kullanılabilecek yöntemlerin seçilen örnek olay çerçevesinde araştırılmasıdır. Kirliliğin niteliği ve tarım ürünlerinin çeşidinin çok farklı olması nedeniyle bu amaçla

kullanılabilecek yöntemlerin herbir kirlilik olayına uygulanmasında bazı güçlükler ile karşılaşılabilir. Bu nedenle dünyada çeşitli ülkelerde kullanılan yöntemlerden seçilen örnek olaya uygun olanlar, araştırma bölgesine uygulanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırmada kullanılan materyalin önemli kısmını, seçilen tarım işletmelerinden anket yoluyla toplanan bilgiler oluşturmaktadır. Ayrıca konu ile ilgili olarak çeşitli kuruluşların kayıtlarından ve daha önce yapılan araştırmalardan da yararlanılmıştır. Anket uygulaması, Ağustos–Eylül 1995 aylarında örnek işletmelere gidilerek, müteşebbislerle bizzat araştırmacı tarafından yüzyüze görüşülerek yapılmıştır.

Ülkemizde sanayileşmenin tarımda yarattığı kirliliğin boyutu ve çevre sorunlarına toplumun duyarlılığı dikkate alınarak, TÜGSAŞ ve KBI'nin çevresi araştırma alanı olarak seçilmiştir. Fabrikaların çevresinde kirlilikten etkilenen alanlardan yöreyi temsil edebilecek yeterli sayıda köyler; bölgedeki tarım ve diğer kurumların uzmanlarının da görüşleri alınarak belirlenmiştir. Köylerin seçiminde yargıya başvuran üretici sayısı da dikkate alınmıştır. Uzmanlarla yapılan görüşmelerle belirlenen Çırakman, Gökçe (Köprübaşı), Asarağaç, Devgeriş, Çınaralan, Hamzalı, Antyeri, Aşağı Çınık, Kutlukent ve Tekkeköy'ün merkez mahallelerinde kirlilikten zarar gören tarım işletmelerinin tamamı ana kitleyi oluşturmuştur. Bu yerleşim birimlerindeki amaca uygun işletmelerin oluşturduğu popülasyondan seçilen örnek işletmeler, deney grubu olarak adlandırılmıştır. Sanayi tesislerinin neden olduğu kirliliğin etki alanının hakim rüzgâr yönüne bağlı olarak maksimum 15 km olabileceğinden, köyler bu alan içinde olacak şekilde seçilmiştir (11, 12).

Araştırma bölgesinde kirlilikten zarar gören işletmeler ile topoğrafya, tarım tekniği, ekonomik ve sosyal yönlerden benzer koşullara sahip olan ve kirlilikten zarar görmeyen işletmelerde yetiştirilen ürünlerin verimlerini belirlemek amacıyla Tekkeköy ilçesi Karaoğlan, Kabaceviz, Büyüklü, Sarıyurt, Yeşilyurt ve Yağbasan Köyleri seçilmiştir. Bu köylerde kirlilikten zarar gören işletmelerle aynı ürünleri yetiştiren tarım işletmelerinin tamamı ana kitleyi oluşturmuştur. Köylerden örneğe çıkan tarım işletmelerinin fabrikalara olan uzaklığı 20 km ve daha fazladır. Kirlilik zararının gözlenmediği köylerden seçilen işletmelerden de anket yoluyla üretim faaliyetlerine ilişkin fizikî ve mali verilerin toplanması ile kontrol verileri sağlanmıştır. Bu işletmeler kontrol grubu olarak adlandırılmıştır.

Örnek işletmelerin belirlenmesinde basit tesadüfi örnekleme yöntemi (13) kullanılmıştır. Örnekleme birimi olarak deney grubunda, kirlilikten zarar gören işletme arazisi ve kontrol grubunda ise, işletme arazisi genişliği kriteri kullanılmıştır. Bu yöntem ile deney grubundan 56 ve kontrol grubundan 35 işletme örneğe çıkmıştır. Anket yapılacak işletmeciler belirlendikten sonra hangi işletmeciler ile görüşüleceği yerleşim birimlerinde tamamen tesadüfi olarak belirlenmiştir.

Anket formları, araştırma için gerekli bilgilerin derlenmesine olanak verecek şekilde düzenlenmiştir. Ayrıca kamu kurumlarında çalışan ve 1974 yılından itibaren yörede kirlilik zararının değerinin biçilmesi amacıyla bilirkişi olarak seçilen teknik elemanlar, TÜGSAŞ ve KBI teknik elemanları ve baca gazı arıtma teknolojileri konusunda çalışan firmaların yöneticileri ile de görüşülerek, bunların kayıtlarından yararlanılmıştır.

Kirliliğin tarımda yarattığı zararın değerinin biçilmesinde birçok ülkede pazar değeri yöntemleri (verimlilik değişimi, işgücü ücreti, işgücü gelir kaybı, koruma masrafları, taşınmaz değerleri ve hedonik fiyatlandırma, seyahat maliyeti, ikame fiyatı, alternatif maliyet (gölge proje), koşullu değer biçme, delphi tekniği ve senaryo yöntemleri), üretim maliyeti yöntemi, gelirlerin kapitalizasyonu yöntemi, sosyal fayda/maliyet analizi, fonksiyonel analiz yaklaşımı, kontrol çizelgeleri ve etki matrisleri kullanılmaktadır (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 14, 15). Bunlardan verimlilik değişimi, koruma masrafları ve koşullu değer biçme yöntemleri, seçilen örnek olaya uygulanmıştır.

(i) Verimlilik Değişimi Yaklaşımı: Bütün ekonomik faaliyetlerin, çevresel kaynakların üretim kapasitesi üzerine olumlu veya olumsuz etkileri olabilmektedir. Örneğin, toprak koruma yatırımları tarım topraklarının üretim kapasitesini (verimliliğini) artırabilir. Dolayısıyla toprak koruma amaçlı bir projenin çevresel etkisinin parasal değeri; bu projenin uygulanmasıyla sağlanabilecek üretim artışının piyasa fiyatları üzerinden değerlendirilmesi yoluyla bulunabilir (1). Aynı şekilde herhangi bir sanayi işletmesinden çıkan katı, sıvı ve gaz atıkların, tarım ürünlerinde meydana getirebileceği verim ve kalite kayıpları kantitatif ve objektif olarak belirlendikten sonra, parasal olarak ifade edilebilir. Ayrıca yöntem, ağaçlandırma, drenaj ve havza düzenleme çalışmalarının çevresel etkilerinin değerlendirilmesinde de kullanılabilir. Bu yöntem ile hasılda meydana gelen artış ve/veya azalmalar pazar fiyatları kullanılarak değerlendirilebilir (3).

Kirlilik tarımda; normal ürün veriminin azalmasına, ürünlerin kalitelerinin düşmesine ve herhangi bir tür veya

çeşidin artan kirlilik nedeniyle yetiştirilememesine neden olabilir. Seçilen örnek olayda kirliliğin ürünlerin verim ve kalitesini olumsuz etkilediği belirlenmiştir.

Ürün verimindeki azalma düzeyi, yapılan arazi araştırmaları ile saptanmıştır. Kirliliğin neden olduğu ürün kayıpları, çiftlik avlusu fiyatları ile çarpılarak verim düşüklüğünün parasal değeri hesaplanmıştır (16). Çiftlik avlusu fiyatı (ÇAF) ise; satılan mallarda “pazar fiyatı-pazara taşıma ve satış giderleri” ve satın alınan mallarda ise, “pazar fiyatı+çiftliğe taşıma ve satınalma giderleri” şeklinde belirlenmiştir (9, 17). Bu değerden ürünün zarar görmesi nedeniyle yapılmayacak olan masraflar çıkarılarak çiftçinin net kaybı belirlenmiş olur.

Bitki örtüsü ve hayvan türlerinde kirliliğin neden olduğu zararların değerinin biçilmesinde; bunların verimlerinde kirlilik nedeniyle oluşan azalmanın birim pazar fiyatı veya ÇAF ile çarpılması yöntemi oldukça kolay olup, yangın olarak uygulanmaktadır.

Araştırma yöresinde örnek işletmelerden bitkisel ürünlerin verimlerine ilişkin veriler anket ile toplanmıştır. Kontrol grubu işletmelerin gerçek verim değerleri referans olarak kabul edilmiş yani bölgede yetiştirilen başlıca ürünlerin normal verimi olarak kullanılmıştır. Verim değerlerinin belirlenmesinde hava koşullarının ekstrem etkilerinden uzak, normal verimlerin kullanılması gerektiğinden (8, 9, 17), kontrol grubundaki örnek işletmelerin geçmiş yıllara ilişkin normal verim değerlerinden yararlanılmıştır. Anket ile son 5-6 yıllık ürün verimleri ile ilgili veriler toplanmıştır. Ayrıca kirlilikten zarar gören 56 işletmenin 1992, 1993, 1994 ve 1995 yıllarında TEKEL Yaprak Tütün İşleme Merkezi'ne sattıkları ürün miktarı ilgili kurumun kayıtlarından çıkarılmış ve üreticilerin beyanları ile karşılaştırılmıştır.

Ürünlerde gözlenen kirlilik zararının anlamlı bir şekilde ifade edilebilmesi için, zararın oran ve mutlak değerler olarak belirlenmesi gerekir. Kirlilik zararı gözlenen işletmeler ve kirlilik zararı gözlenmeyen işletmelerin ürün verimleri sağlanmış ve zarar oranı; “Zarar oranı (%) = Normal Verim (kg/da) – Kirlilik Zararından Sonraki Verim (kg/da) / Normal Verim (kg/da)” formülü ile belirlenmiştir (9, 18, 19, 20). Bölgede ürünler itibarıyla belirlenen ortalama zarar oranı normal ürün verimi ile çarpılarak gerçek ürün kaybı miktarı olarak hesaplanmıştır.

Kirlilik zararı nedeniyle üreticinin tasarruf ettiği masrafların belirlenebilmesi için, ürünlerin üretim maliyetleri hesaplanmıştır. Bu amaçla kirlilikten zarar gören ürünler için üretim maliyetlerinin hesaplanmasında; işletmeler ortalaması olarak kullanılan fiziki girdilerin

miktarı belirlenmiş ve bunlara girdi fiyatları uygulanarak maliyetler elde edilmiştir.

Maliyet hesabında, materyal harcamaları ile ilgili olarak üreticinin fiilen kullandığı gübre, ilaç, tohum, fide miktarları ve bunlar için ödenen bedeller dikkate alınmıştır. İşçilik masrafları hesaplanırken kullanılan yabancı ve aile işgücü için cari ücret hadleri esas alınmıştır. Makina çekigücü masrafları hesaplanırken, üreticinin kendi makinasını kullanması halinde de, yerel birim arazi işletme ücretleri dikkate alınmıştır. Genel idare giderleri karşılığı olarak üretim masraflarının % 3'ü esas alınmıştır. Sermaye faizinin hesaplanmasında ise TC Ziraat Bankası'nın söz konusu yılda bitkisel üretim için verdiği kredi faizinin, üretim masraflarının üretim dönemine yayılmış olduğu varsayımından hareket edilerek yarısı (% 21.5) kullanılmıştır (21).

Deney ve kontrol grubunun ortalama verimleri arasındaki farkın istatistiksel açıdan önemlilik düzeyi t istatistiği ile test edilmiştir (22). Hipotez testinin karar verme aşamasında, hesaplanan t değeri > t tablo değeri ise H_1 hipotezi kabul edilmiş ve verim farklılığının önemli olduğu sonucuna varılmıştır. t değeri < t tablo değeri ise H_0 hipotezi kabul edilmiş ve verim farklılığının önemli olmadığı sonucuna varılmıştır.

Örnek işletmelerde ürünler itibariyle belirlenmiş ortalama zarar oranları ile işletmelerin fabrikalardan uzaklıkları arasındaki ilişkinin belirlenmesinde, ortalama zarar oranları ile fabrikadan olan uzaklık arasındaki korelasyon (r) incelenmiş ve kirlilikten zarar gören başlıca ürünler için, "Y = a + b X" formundaki doğrusal regresyon denklemi kullanılarak regresyon denklemleri tahmin edilmiştir. Burada, a: zarar oranı % 0 olduğunda normal verimdeki kayıp miktarı veya kirlilik dışındaki diğer faktörlerden kaynaklanan ürün kaybını göstermektedir. Y: zarar oranı (%) ve X: fabrikadan uzaklıkları (km) göstermektedir.

(ii) Koruma Masrafları veya Önleme Masrafları Yaklaşımı: Çercede oluşan zararların hem fiziksel, hem de parasal olarak belirlenmesi güçtür ve uzun zaman alabilir. Oysa söz konusu çevresel zararların önlenmesi veya minimize edilebilmesi için, alınabilecek önlemlerin maliyetini belirlemek daha kolaydır. Örneğin, temiz havanın değerini belirlemektense, havayı temiz tutmak için alınacak önlemlerin maliyetini belirlemek daha kolaydır. Bu yaklaşım, çevresel kaynakların minimum faydalarını belirleme tekniğidir. Herhangi bir proje ile yok olma tehdidi altında olan bir canlı türü etkileniyorsa, bu canlı türünün minimum değeri o canlı türünün korunması için yapılması gerekli olan masrafların toplamı kadar olacaktır (2, 3, 23).

Herhangi bir fabrikanın neden olduğu kirliliğin çevrede etkilediği bitkiler, hayvanlar ile materyaller ve insan yaşamının kalitesi üzerine olan olumsuz etkilerin parasal değeri, bu fabrikanın atıklarını minimum (önemsiz) düzeye indirebilmek için yapılması gereken yatırımların parasal değerine eşit olacaktır. Bu amaçla çevre koruma önlemlerinin hem yatırım giderlerinin, hem de işletme giderlerinin hesaplanması gerekir.

(iii) Koşullu Değer Biçme Yöntemi (KDBY): KDBY, alımı ve satımı normal pazar koşullarında olmayan ve bu nedenle de pazar verileri bulunmayan malların değerinin belirlenmesi için geliştirilmiştir. Değer biçmede, pazar fiyatı olmayan mallar için, söz konusu mallar ile ilgili ödeme isteği ölçütü kullanılabilir (7). Yöntem esas olarak insanlara belirli bir fayda için ne kadar ödeyebileceklerinin (WTP) veya belirli bir masrafa katılma yoluyla ne kadarlık bir miktarı ödemeyi kabul edebileceklerinin (WTA) sorulması ile ilgilidir.

Doğal kaynakların değerinin biçilmesinde genellikle kullanılan bu yöntemde tüketicilere anket uygulanarak çevresel bozulmanın giderilmesi için ne kadar ödemeye istekli oldukları (WTP) veya kabul edebilecekleri ödeme miktarlarının ne olduğu (WTA) sorulmakta ve böylece amaç için gerekli olan veriler sağlanmaktadır. Örneğin, hava kirliliğinin maliyetini tahmin edebilmek için, o yörede yaşayan insanlara hava kirliliğinden korunmak için yılda ne kadar ödemeyi kabul edebilecekleri sorularak, hava kirliliğinin parasal maliyeti tahmin edilebilir. Böylece bulunacak olan değer, o yörede yaşayan insanlar tarafından hava kalitesindeki bozulma için bir grup insanın kişisel kanılarına veya yargılarına dayanarak yaptıkları bireysel değer biçiminin ortak bir sonucu olmaktadır. Doğal olarak bütün bireyler çevresel kaynaklara kendi kişisel görüşlerine dayanarak belirli bir değer biçebilirler. Tek tek bireylerce biçilen değer normalden az veya fazla olabilir (2, 7).

KDBY'nde bireylere çevre mallarına açıkça ne değer biçtikleri sorularak pazar değerlerinin yerine ikame edilebilecek bir ölçüt elde edilmektedir. Uzman daha sonra anket verilerini analiz ederek, deneklerin ortalama ödemek istedikleri miktarı (WTP) hesaplar (7). İnsanların bir mal için biçtikleri toplam değer; bu çevreden hoşlanan veya toplam değeri tahmin etmek için görüşülen birey sayısının çekildiği popülasyonun hacmi ile ortalama WTP çarpılarak hesaplanabilir. KDBY ile belirlenen değer, sosyal fayda/maliyet analizleri ve faaliyetlerin çevresel etkilerinin değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu amaçla KDBY, güvenilirlikle kullanılabilir (15).

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Her iki kuruluştan gaz halinde çevreye verilen önemli kirleticilerden SO₂, bilister bakır fabrikası ve sülfürik asit tesislerinden ve florlu gazlar (HF) ise, fosforik asit fabrikaları ile TSP fabrikasından çıkmaktadır. Ayrıca TÜGSAŞ DAP ünitesinden amonyak ve her iki kurumdan da ağır metaller çevreye verilmektedir. Fabrikaların SO₂, HF ve NH₃ emisyonlarının standartların üzerinde olduğu belirlenmiştir.

TÜGSAŞ ve KBI'nin bacalarından çıkan gazların miktarını azaltmak için yatırımlar yapılmış olmasına karşın, emisyonlar söz konusu tarım alanlarında zarar oluşturmayacak düzeye indirilememiştir. Karadeniz Bölgesi'nin en verimli ovalarından biri olan Çarşamba Ovası'nın başlangıcına kurulan bu fabrikalardan atmosfere verilen kirleticiler; rüzgâr yönü, hızı ve esme sayısı ile topografik koşullara bağlı olarak çevredeki canlı ve cansız varlıklara ulaşmaktadır. Bölgede iklimin yağışlı olması ve havada oransal nemin de yüksek olması sonucu, emisyon değeri toprak ve bitkilere doğrudan asit etkisi (H₂SO₄) yapabilmektedir. Bölgede yapılan bitki ve toprak analizlerine dayanan teknik araştırmalar, toprak verimliliğinin giderek azaldığını doğrulamaktadır (24, 25, 26).

Atıklar bir yandan ormanlar ve meyve bahçeleri gibi çok yıllık bitkileri tahrip etmekte ve diğer taraftan da tütün, sebze ve tahıllar gibi tek yıllık bitkilere zarar vermektedir. 1974 yılından itibaren bu kuruluş üreticilere kirlilik zararından dolayı tazminat ödemektedir. Tütün, kara lahanada, marul, ıspanak, buğday ve meyve ağaçlarında oluşan zararlar için tazminat ödenmiştir. Bölgede kirliliğin hayvan ve materyallerde oluşturduğu zararlarla ilgili olarak herhangi bir yılda tazminat ödenmemiştir. 1974-1994 döneminde TÜGSAŞ ve KBI aleyhine 39.651 adet tazminat davası açılmış ve 1994 yılı fiyatları ile yapılan ödemeler 704.557.800.000 TL olmuştur.

Deney grubundaki işletmelerin ortalama işletme arazisi 41.30 da ve kontrol grubunda ise 57.63 da'dır. Deney grubunda işletme arazisinin ortalama % 56.32'si tarla ve % 43.68'i ise bahçe tarımına ayrılmıştır. Kontrol grubunda ise bu oranlar sırasıyla % 82.91 ve % 17.09'dur. Deney grubundaki işletmelerde ortalama nüfus, 7.99 kişi ve kontrol grubunda ise 8.59 kişidir. Toplam işgücü deney grubunda 6.06 EİB (Erkek İşgücü Birimi) ve kontrol grubunda ise 6.17 EİB'dir. 6 ve daha yukarı yaşlardaki nüfusun okur-yazarlık oranı, deney grubunda % 90.65 ve kontrol grubunda ise % 94.35'dir.

Üreticilerin % 96.43'ü TÜGSAŞ ve KBI'nin kuruluş yerinin doğru olarak seçilmediğini ve % 3.57'si ise kuruluş yerinin uygun olduğunu ifade etmişlerdir. Üreticilerin % 58.93'ü artan kirlilik nedeni ile bu

bölgeden bu sorunun olmadığı başka bir yere taşınarak yerleşmeyi düşünmektedir. Üreticilerin % 8.93'ü Tekkeköy örneğinde olduğu gibi, "sanayi kuruluşlarının verimli tarım toprakları üzerine yerleştirilmesi" fikrine katılmakta ve % 91.07'si ise katılmamaktadır.

"Sizce Tekkeköy'deki endüstriyel kirlilik sorunu nasıl çözülür?" şeklindeki bir soruya üreticilerin % 32.14'ü fabrikalar kapatılmalı veya başka bir yere taşınmalı, % 33.93'ü fabrikalar yöreye zarar vermeyecek bir şekilde yeniden dizayn edilmeli ve gerekli yatırımlar yapılmalı, % 8.93'ü bölgeye kesinlikle yeni sanayilerin kurulmasına izin verilmemeli ve mevcutları da modernize edilmeli ve % 25'i ise çeşitli alternatifler önermişlerdir.

1994 yılında Tekkeköy'de kirliliğin tütünde 8 kg/da, ikinci ürün olarak yetiştirilen kara lahanada 526 kg/da, taze fasülyede 618 kg/da, ıspanakda 617 kg/da ve marulda ise 585 kg/da'lık verim kaybına neden olduğu saptanmıştır. Kirlilik zarar oranı ise tütünde % 7.27, kara lahanada % 28.07, taze fasülyede % 27.68, ıspanakda % 27.71 ve marulda ise % 24.48'dir (Tablo 1). Deney ve kontrol grubu arasındaki verim farklılığı tütünde % 5 düzeyinde önemlidir. Kara lahanada, taze fasülye, ıspanak ve marulda deney ve kontrol gruplarının ürün verimleri arasındaki farklılık istatistiksel açıdan % 1 düzeyinde önemlidir.

Domates, biber ve hıyar üretiminde zarar miktarı 1994 yılında % 5'in altındadır. Buğdayda 12 kg/da'lık verim kaybı olmuş ve zarar oranı ise % 2.50'dir. Mısırdaki ise 6 kg/da'lık verim kaybının olduğu belirlenmiş ve zarar oranı ise % 1.24'dür. Bu ürünlerde deney ve kontrol grubunun verimleri arasındaki farklılık % 10 düzeyinde önemli bulunmamıştır. Diğer ifade ile kirlilik ürün veriminde önemli bir kayba neden olmamaktadır. Bu ürünlerde belirlenen zarar oranlarının tesadüften ileri gelme olasılığı vardır.

Tekkeköy'de sanayi tesisleri kurulmadan önce meyvecilik ve fidancılık ekonomik olarak yapılan üretim faaliyetlerinden biridir. Bölgede artan endüstriyel kirlenmeye bağlı olarak 913 adet elma, 657 adet şeftali, 488 adet armut, 455 adet erik, 305 adet kiraz, 63 adet ceviz ve 40 adet incir ağacının kuruduğu belirlenmiştir. Meyvecilik, fabrikaların etki alanı içinde pazara yönelik bir faaliyet niteliğinde değildir. Meyve fidancılığı ise yapılmamaktadır. İncelenen işletmelerde 1994 yılında meyve ağaçlarında kuruma olmamış, sadece verimde bir kaybin olduğu belirlenmiştir. Zarar oranı elmada % 4.21, armutta % 4.04, incirde % 3.05, ve erikte ise % 2.47 olarak bulunmuştur. Deney ve kontrol grubunun ağaç başına verimleri arasındaki farklar % 10 düzeyinde önemli değildir.

| Unsurlar | Tütün | Kara | Taze | Ispanak | Marul |
|--|-----------|------------|------------|------------|------------|
| | | Lahana | Fasulye | | |
| Deney Grubu ortalama Verimi ve Standart Hatası (kg/da) | 102 ± 6.3 | 1348 ± 264 | 1615 ± 356 | 1610 ± 307 | 1805 ± 358 |
| Kontrol Grubu Ortalama Verimi ve Standart Hatası (kg/da) | 110 ± 2.5 | 1874 ± 314 | 2233 ± 341 | 227 ± 478 | 2390 ± 309 |
| Kirlilik Zararı (kg/da) | 8.0 | 526.00 | 618.00 | 617.00 | 585.00 |
| Zarar Oranı (%) | 7.27 | 28.07 | 27.68 | 27.71 | 24.48 |

Tablo 1. Tekkeköy İlçesi'nde Yetiştirilen Başlıca Bitkisel Ürünlerde Kirlilik Zararları (1994).

Tekkeköy'de pazara yönelik olarak yetiştirilen bitkisel ürünlerde oluşan kirlilik zararı; tütünde 42.279.525.290 TL, kara lahanada 19.812.264.480 TL, taze fasulyede 1.414.191.762 TL, ıspanakta 4.159.318.147 TL ve marulda ise 2.588.564.160 TL olup, toplam olarak 70.253.863.840 TL'dir. Toplam olarak bitkisel üretimde oluşan zararın; % 60.18'i tütünde, % 28.20'si kara lahanada, % 5.92'si ıspanakta ve % 3.69'u marulda ve % 2.01'i ise taze fasulyede meydana gelmiştir.

1994 yılında TÜGSAŞ ve KBI'nin etki alanı içindeki işletmelerin hiçbir kirlilik zararının tazmini amacı ile dava açmamıştır. Diğer yandan üreticiler tazminat davası açmış olsalar bile, davalar yargıda ortalama 2 yıl devam etmekte, bireysel üreticilerin tazminat talebinin % 30'u ve üreticilere davanın devam ettiği süre boyunca ödenen yasal faiz, savunma ücreti olarak davacı vekillerine ödendiğinden, üreticilerin aldıkları tazminat miktarları gerçek zararlarını karşılamamaktadır. Nitekim 1991'den sonra açılan tazminat davaları hala yargı organlarında devam etmektedir. Bu durumda kirletici kuruluşlara tazminat ödeterek, bireysel işletmelerin ürünlerinde oluşan zararların tazmin edilmesi sürecinde, zarar gören üreticilerin oluşan zararın bir kısmının getirdiği mali yüke katlanmak zorunda oldukları açıktır. Böylece kirletici kuruluşlara neden oldukları kirlilik zararı neden ile tazminat ödetmenin amacı da tam olarak gerçekleşmemiş olmaktadır. Ayrıca üreticinin normal gelirinde kirliliğin neden olduğu zarar da tamamen karşılanamamaktadır.

TÜGSAŞ ve KBI'nin üretime başlamasından günümüze kadar yalnızca 1990'da 7 baş Jersey x Kara Sığır melez ırkı hayvanların kirlilik zararlarından öldüğü saptanmış ve 1994 yılında ise herhangi bir zarar gözlenmemiştir.

Fabrikaların yakın çevresindeki köylerde mer'aların ortalama kuru ot verimi 2.000–2.500 kg/da arasındadır. Meraların ot veriminde önemli bir azalmanın olmadığı saptanmıştır. Bölgede artan endüstriyel kirlenmeye bağlı olarak oluşan asit yağmurları nedeniyle tamamen çıplaklaşan, bitki örtüsünün hiç bulunmadığı alanlar oluşmadığından, kuruluşların erozyonu artırıcı etkisinin bulunmadığı açıktır.

Kirliliğin neden olduğu diğer önemli bir zarar da yapı materyallerinde oluşan aşınma, yıpranma ve parçalanmalardır. SO₂'nin metal malzemeler, yağlı boyalar ve taşlar üzerinde korozyon (yıpranma) yoluyla önemli ölçüde zarara neden olduğu bilinmektedir (16). Korozyon, çeşitli yapı malzemeleri ve kaplamalarında görülen bozulmalardır. Araştırma alanında gözlenen en önemli materyal zararları; binalarda örtü malzemesi olarak kullanılan sacların, işletmelerde çit yapımı için kullanılan dikenli tellerin ve diğer metal malzemelerin ekonomik ömürlerini tamamlamadan oksitlenerek parçalanmaları, binaların dış yüzeylerindeki boyaların ve yapı malzemelerinin yıpranması gibidir.

Genel olarak fabrikaların atmosfere verdiği SO₂'nin 1 kg'nin 0.54 US \$'lık zarara neden olduğu belirlenmiştir (16). Buna göre; kirletici kuruluşların materyallere verdiği zarar bir bütün olarak tahmin edilebilir. TÜGSAŞ tesislerinin SO₂ emisyonu 615 kg/saat (14.76 ton/gün) ve KBI'nin ise 7.000 kg/saat (168 ton/gün), fabrikaların günde 24 saat ve yılda 300 gün (10 ay) sürekli çalıştıkları dikkate alındığında, bu iki kurum yılda çevreye toplam olarak 54.828.000 kg SO₂ vermektedir. Böylece Tekkeköy'de oluşan materyal zararı 29.607.120 US \$ olur. 1994 yılı ortalama döviz kuru dikkate alındığında, asit yağmurlarının oluşturduğu materyal zararları toplam olarak 878.602.832.800 TL'dir.

TÜGSAŞ ve KBI'nin tarım ve materyallerde neden olduğu zararların toplam değeri ise, 948.856.696.600 TL'dir. Bunun % 92.60'ı materyallerde ve % 7.40'ı ise bitkisel ürünlerde oluşmaktadır. Bu değerlendirmede kirliliğin insan sağlığı, su ürünleri ve ormanlar üzerinde neden olduğu ekonomik kayıplar dikkate alınmamıştır.

Kirliliğin başlıca bitkisel ürünlerde neden olduğu zarar oranları (Y) ile söz konusu ürünlerin yetiştirildikleri tarlaların TÜGSAŞ ve KBI'nden olan uzaklıkları (X) arasındaki ilişkinin derecesi, yönü ve istatistiksel açıdan önemlilik düzeyi, korelasyon analizi ile kararlaştırılabilir. Yapılan analizde tütün için $r_{xy} = -0.899$, kara lahanada için -0.857 marul için -0.979 , taze fasulye için -0.848 ve ıspanak için ise -0.927 olarak bulunmuştur. Ürünler

itbarıyla bulunan korelasyon katsayıları t istatistiği ile test edilmiş olup, bu ilişki istatistiksel açıdan % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Korelasyon katsayılarının (r) işaretlerinin negatif olarak bulunması, X artarken Y'nin azaldığını göstermektedir. Bitkisel ürünlerin yetiştirildikleri tarlaların TÜGSAŞ ve KBI'nden olan uzaklıkları arttıkça, ürünlerde oluşan kirlilik zararlarının oranı azalmaktadır.

Bitkisel ürünlerde oluşan zarar oranları ile fabrikalardan uzaklık arasındaki ilişkinin matematiksel modeline (regresyon denklemine) göre; tütünde oluşan zararın % 47.2'si, kara lahanada % 72.2'si, marulda % 82.7'si, taze fasülyede % 95'i ve ıspanakta % 93.8'i ürünlerin yetiştirildiği tarlaların fabrikalara uzaklığı ile açıklanabilir. Tarlaların fabrikalara uzaklığı 1 km arttıkça, tütünde oluşan zarar % 0.85, kara lahanada % 2.74, ıspanakta % 5.55, marulda % 4.07 ve taze fasülyede ise % 4.84 oranında azalmaktadır.

TÜGSAŞ tesislerinin çevreye verdiği zararı minimuma indirmek için sülfürik asit fabrikasının tek absorpsiyon sisteminden çift absorpsiyon ve ısı geri kazanım sistemine dönüştürülmesinin gerektiği, fabrikanın teknik elemanları ve bu konuda çalışan firmaların uzmanlarınca ifade edilmiştir. Bu sistemin 1994 yılı fiyatları ile yatırım ve işletme maliyetlerinin yıllık eşdeğeri 26.716.630.760 TL'dir. KBI tesislerinin çevreye verdiği zararı minimize etmek için, ilgili uzmanlarca desülfürizasyon tesisinin kurulması gerektiği ifade edilmiştir. Bu tesisin 1994 yılı fiyatları ile yatırım ve işletme maliyetlerinin yıllık eşdeğeri ise 35.639.114.840 TL'dir. Koruma Maliyeti Yaklaşımına göre; TÜGSAŞ ve KBI'nin çevreye bir bütün olarak verdikleri zararın 1994 yılı fiyatları ile yıllık minimum değeri 62.355.745.600 TL'dir. Bu değer, yaklaşık olarak 1994 yılında sadece başlıca bitkisel üretim faaliyetlerinde oluşan kirlilik zararı kadardır. Diğer taraftan, bu iki kuruluşun 1974–1994 döneminde yarattıkları kirlilik zararından dolayı tazminat olarak 1994 yılı fiyatları ile 704.68 milyar TL ödedikleri düşünülürse, arıtma teknolojisi yatırımlarının kurumlar için önemli bir avantaj sağlayacağı açıktır. Ödenen tazminatlar, arıtma yatırımlarının ekonomik ömrü boyunca getirdiği toplam maliyetlerin 1994 yılına indirgenmiş değeri olan 502.463.703.500 TL'den 1.4 kat daha yüksektir. Böylece her iki kuruluş da arıtma yatırımlarının ekonomik ömrü olan 15 yıl boyunca hiç tazminat ödemeyecektir. Ancak bu kuruluşların arıtma teknolojisi yatırımlarına yeterli önemi vermedikleri görülmektedir.

Üreticilerin % 60.71'i (34) kirliliğin önlenmesi veya azaltılabilmesi için parasal katkı yapabileceklerini beyan etmişlerdir. % 39.29'u (22) ise tanımlanan amaca

yönelik olarak parasal katkı yapmayı istememektedir. Bu eğilimi etkileyen en önemli faktörler; işletme arazisi genişliği, işletme tipi (mallsahibi, kiracılık, ortakçılık), aile reisinin eğitim düzeyi, yaşı ve işletmenin toplam GSÜD'dir. Bu faktörlerin gözlenen değeri ile beklenen değeri arasındaki farka ilişkin x^2 değerleri % 1 düzeyinde önemlidir. Oturulan yerin niteliği (köy, kasaba, kent) ile bireylerin kirliliği azaltmak için mali sorumluluk yüklenebilme eğilimleri arasında olumlu bir ilişki bulunamamış olup, bu bir ölçüde beklentiye de uygundur. Çünkü bölgede köy ve şehirler arasındaki ulaşım olanaklarının iyi olması, kırdaki eğitim düzeyinin kentten çok farklı olmaması ve insanların çevre sorunlarına her iki kesimde de duyarlı olması bu sonucun elde edilmesinde etkili olmuştur.

KDBY ile belirlenen değer, herhangi bir mal için toplumsal tercihin şiddetini yansıtır. Ekonomistler bu tercihi ölçerken, tüketicilerin mallar için veya kirliliği azaltabilmek için ödeme isteğini ölçüt olarak kullanır. Üreticilerin sanayinin neden olduğu kirliliğin tarımda meydana getirdiği zararları azaltmak ve/veya önleyebilmek için ödemek istedikleri miktar (WTP) ortalama 23.903.600 TL ve işletmecilerin ödemeyi kabul edebilecekleri maksimum miktar için (WTA) ortalama 100.395.120 TL olarak belirlenmiştir. Ortalama WTP ile WTA arasında 4.2 kat fark vardır. Kişisel kanılara dayanan KDBY ile ilgili olarak yapılan araştırmalar ile WTP ve WTA arasında, 3–5 kat farkın olabileceği belirlenmiştir (27).

Bölgede kirlilikten olumsuz etkilenen alan içinde 4.500 aile yaşamaktadır (28). Böylece KDBY'ne göre bu bölgede kirliliğin tarımda neden olduğu zararın değeri, 107.566.200.000 TL'dir. KDBY ile belirlenen sonuçlar diğer yöntemler ile karşılaştırıldığında, bunun sonuçların \pm % 60 oranında gerçeklere yaklaştığı bilindiğine göre (5), bölgede kirliliğin tarımda neden olduğu zararın yıllık değeri, 64.539.720.000 TL ile 172.105.920.000 TL arasında olmaktadır.

TÜGSAŞ ve KBI'nin çevreye verdiği zararların değerinin biçilmesi amacıyla 1974 yılından günümüze değin bilirkişi olarak seçilen mühendislerin sayısı 8–10 kadar olup, hep aynı teknik elemanlar bilirkişi olarak seçilmiştir. Bu nedenle izlenen metodoloji, bütün raporlarda aynıdır. Yasalarda kirlilik zararına değer biçmede nasıl bir yöntemin izlenmesi gerektiği açık olarak tanımlanmadığı için, her bilirkişi komisyonu kişisel yargıları, teknik bilgileri ve deneyimlerine bağlı olarak belirli bir yöntemi izlemektedir.

Türkiye'de uzmanlar, kirliliğin tarımda yarattığı zararların değerinin belirlenmesinde, kirlilik kaynakları ve oluşan zararların özellikleri ile çalışma amaçlarına bağlı

olarak; pazar değeri, üretim maliyeti, gelirlerin kapitalizasyonu, sosyal fayda/maliyet analizi, üretim (etki–tepki) ve talep fonksiyonu yaklaşımı gibi parasal değer biçme yöntemleri ile etki matrisleri ve kontrol çizelgeleri gibi çevre etkilerinin fiziksel büyükler cinsinden değerlendirilmesine olanak veren yöntemleri kullanabilirler. Kirlilik zararının objektif olarak belirlenmemesi; üreticiler, sanayiciler veya devletin aleyhine önemli dezavantajlar yaratmaktadır. Bu nedenle bu araştırmada genel olarak kirlilik zararlarına değer biçme yöntemleri incelenmiş ve konu ile ilgili uygulanabilir bir metodolojinin oluşturulmuş olması, üreticiler ile devlet ve sanayiciler arasındaki sorunların çözülebilmesi

açısından büyük önem taşımaktadır. Ülkemizde sanayinin neden olduğu kirliliğin tarıma verdiği zararlara değer biçme ile ilgili bilimsel araştırmalar çok azdır. Halbuki uygulamada bu tip araştırmalara büyük oranda ihtiyaç duyulmaktadır. Çünkü kirlilik zararı her bir ürün, hayvan, ağaçlık ve materyaller için ve her kirliletiçi kurumun çevresinde veya etki alanı içinde mutlaka yerel araştırmalar yapılarak belirlenebilmektedir. Bu nedenle, Üniversiteler, Çevre, Tarım ve Köyşleri, Sanayi ve Ticaret, Enerji ve Tabii Kaynaklar, Sağlık, Orman Bakanlığı ve diğer kurumların bu tür araştırmalar yaptırılmaları veya bu alanda yapılacak araştırmaları desteklemelerinde yarar vardır.

Kaynaklar

1. Anonymous, Environmental Assessment Sourcebook Policies Procedures and Cross–Sectoral Issues, Volume: I, II, III, The World Bank Environment Department Technical Paper No: 140, Washington D.C., USA, 1991.
2. Munasinghe, M., Environmental Economics and Sustainable Development, World Bank Environment Paper No: 3, Washington D.C., USA, 1993.
3. Munasinghe, M. and Lutz M., Environmental Economics and Valuation in Developing Decisionmaking, In: Environmental Economics and Natural Resource Management in Developing Countries, Edited by Mohan Munasinghe, Committee of International Development Institutions on the Environment (CIDIE), The World Bank, Washington D.C., USA, 1993.
4. Kula, E., Economics of Natural Resources, the Environment and Policies, Second Edition, Chapman and Hall, London, UK, 1994.
5. Pearce, D.W., Markandaya, A. and Barbier, E.B., Blueprint For A Green Economy, Fourth Printing, Earthscan Publication Ltd., London, UK, 1990.
6. Pearce, D.W. and Turner, R.K., Economics of Natural Resources and the Environment, The Johns Hopkins University Press, Baltimore, USA, 1990.
7. Turner, R.K., Pearce, D.W. and Bateman, I., Environmental Economics an Elementary Introduction, TJ Press Ltd, Cornwall, UK, 1994.
8. Mülayim, Z.G. ve Güneş, T., Yeni Bilirkişi Rehberi, Ayyıldız Matbaası, Ankara, 1986.
9. Mülayim, Z.G., Tarımsal Değer Biçme Genel Özel Yasal, Yetkin Yayınları, Ankara, 1994.
10. Gülten, Ş., Kıymet Takdiri, A.Ü. Yayınları: 435, Z.F. Yayınları: 202, Ders Kitapları Serisi: 29, Ankara, 1974.
11. Nuhoğlu, Y., Gökteş Bakır Fabrikasının Ormanlara Etkisi, I.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış), İstanbul, 1987.
12. Dizdar, M.Y., Kentleşmenin Çevredeki Tarım Üzerinde Olumsuz Etkileri, Tarım Topraklarının Amaç Dışı Kullanılmasının Önlenmesi Semineri, TC Bşb. Çevre Müsteşarlığı, Ankara, 1984.
13. Güneş, T. ve Ankan, R., Tarım Ekonomisi İstatistiği, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 1049, Ankara, 1988.
14. Glasson, J., Therivel, R. and Chadwick, A., Introduction to Environmental Impact Assessment Principles and Procedures, Process, Practice and Prospects, UCL Press, First Edition, England, 1994.
15. Gaterell, M.R., Morse, G.K. and Lester, J.N., A Valuation of Rutland Water Using Environmental Economics, Environmental Technology, Vol: 16: 1073–1082, London, UK, 1995.
16. Markandya, A. and Nurick, R., Environmental Cost–Benefit Analysis Study: Installing Flue Gas Desulphurisation (FGD) Units as Yatağan Thermal Power Plant (TPP), Workshop on Possibilities of Refurbishing Fossil–Fired Power Stations Taking into Account Environmental Requirements, Turkish Electricity Authority, 137–168, Ankara, Turkey, 1993.
17. Rehber, E., Tarım Arazilerinin Kıymet Takdiri Üzerine Bir Araştırma, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 894, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 527, Ankara, 1984.
18. Tanrıvermiş, H., Tarım Sigortaları, Matsa Basımevi, Ankara, 1994.
19. Bora, T. ve Karaca, I., Kültür Bitkilerinde Hastalığın ve Zararın Ölçülmesi, E.Ü.Z.F. Yardımcı Ders Kitabı Yayın No: 167, E.Ü. Matbaası, Bornova, İzmir, 1970.
20. Wright, E.M., Crop Assessors Handbook, The Federation of Insurance Limited, Australia, 1985.

21. Güneş, T., Kırak, T., Arıkan, R., Bülbül, M., Çetin, B., Tatlıdil, F.F., Albayrak, N., Meşhur, M. ve Çelen, H., Başlıca Tarım Ürünleri Maliyetleri Araştırma Projesi, TMO Matbaası, Ankara, 1988.
22. Düzgüneş, O., Kesici, T. ve Gürbüz, F., İstatistik Metodları, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 758, Ders Kitabı: 211, Ankara, 1983.
23. Fisunoğlu, H.M., Çevre Sorunları ve Ekonomi, Sanayi ve Çevre Sorunları Konferansı, TÇSV Yayını, 144–172, Ankara, 1983.
24. Çepel, N., Dündar, M. ve Ertan, E., Samsun–Gelemen Orman Fidanlığında Görülen Duman Zararları Üzerine Araştırmalar, I.Ü.O.F. Dergisi, Seri A, 30 (1): 1: 6–38, İstanbul, 1980.
25. Çepel, N. ve Dündar, M., Karadeniz Bakır İşletmeleri ve Azot Endüstrisi Fabrikalarından Çıkan Kükürt Dioksit Gazının Yöredeki Toprakların Asitleşmesi Üzerine Etkisi, I.Ü.O.F. Dergisi, Seri A, 33 (1): 1–16, İstanbul, 1983.
26. Zabunoğlu, S., Haktanır, K., Karacal, İ. ve Oskay, K., Samsun Azot Sanayi ve Karadeniz Bakır İşletmeleri Baca Emisyonlarının Çevredeki Tarım Alanlarına ve Bitkisel Ürüne Etkilerinin Araştırılması. TÜBİTAK ÇAG–84, Ankara, 1989.
27. Whitehead, A.N., Valuation Methods for Environmental Costs and Benefits, In: Economics of Natural Resources, The Environment and Policies, Edited E. Kula, Chapman and Hall, UK, 1993.
28. Anonymous, 1990 Genel Nüfus Sayımı Nüfusun Sosyal ve Ekonomik Nitelikleri: Samsun, DIE Yayın No: 1651, Ankara, 1994.