

## TARIMSAL ÜRETİMİN VE ÖLÇEK ETKİSİNİN ÇEVRE KİRLİLİĞİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN İNCELENMESİ\*

Ebru Özgür GÜLER<sup>1</sup>  
Ceren BÖRÜBAN<sup>2</sup>

### ÖZ

Artan nüfusun gıda ihtiyacı tarımda çevresel kaliteyi tehdit eden yapay unsur kullanımına yol açmaktadır. Ayrıca, artan gıda ihtiyaçlarını karşılamak için geliştirilen bazı üretim modelleri de doğaya zararlı maddelerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Son yıllarda, ekonomik kalkınma uğruna doğa tahribatının gelecek kuşakların refahını tehlikeye attığı fark edilmiş ve çevre - ekonomi ilişkisi sorgulanmaya başlanmıştır. Bu çalışmada 103 orta ve üst gelirli ülkenin değişkenleri kullanılarak tarım - çevresel kalite, GSYİH (gayri safi yurtiçi hasıla) - çevresel kalite ilişkilerinin 2012 yılı itibarıyla sorgulanması amaçlanmıştır. Çalışmadaki ilişkilerin tahmin edilmesinde kullanılan yöntem yapısal eşitlik modellemesidir. GSYİH, bu örneklem seti için çevresel kaliteyi anlamlı bir şekilde yordamamıştır. Ayrıca ekonomi içinde tarım sektörünün ağırlığının çevresel kalite üzerindeki etkisi negatif yönlü olarak hesaplanmıştır. Çevre ekonomi ilişkileri ağırlıklı olarak boylamsal veri ile yürütülmektedir, bu çalışma yatay kesit verisi ile yürütülmüş olup bu açıdan literatüre özgün katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Çevre Ekonomisi, Tarım, Yapısal Eşitlik Modellemesi.

## EXAMINATION OF EFFECT OF AGRICULTURAL PRODUCTION AND SCALE EFFECT ON ENVIRONMENTAL QUALITY

### ABSTRACT

Food need of increasing population leads to artificial aspect usage which threatens environmental quality. Besides, some production methods improved to meet increasing food need cause some harmful materials arose. In recent years, nature decomposition for the sake of economic improvement is understood to endanger coming generation's welfare and environment economy relationship are started to be questioned. In this study, it is aimed to question agriculture-environmental quality, GDP (gross domestic product) - environmental quality relationships by using 103 middle and upper income countries' variables as of 2012. In this study, method used to estimate relationships is structural equation modeling. GDP did not estimate environmental quality significantly for this sample. Effect of agriculture sector share in economy on environmental quality is estimated as negative. It is seen that environment economy relationships are predominately searched by longitudinal data. This study was run with cross section data and in this manner it is thought to make original contribution to literature.

**Keywords:** Environment Economy, Agriculture, Structural Equation Modelling

\* Bu çalışma, SDK-2016-5040 numaralı Çukurova Üniversitesi BAP Projesi tarafından desteklenmiştir.

<sup>1</sup>Doç. Dr., Çukurova Üniversitesi, İktisadi İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü, Adana, [ozgurebru@cu.edu.tr](mailto:ozgurebru@cu.edu.tr), ORCID ID:0000-0002-1514-0474.

<sup>2</sup>Doktora Öğrencisi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, [cerennb@yahoo.com](mailto:cerennb@yahoo.com), ORCID ID:0000-0001-5189-7688.

Received/Geliş: 25/04/2019 Accepted/Kabul: 06/09/2019, Research Article/Araştırma Makalesi

Cite as/Alınır: Özgür Güler, E., Börüban, C. (2019), "Tarımsal Üretim ve Ölçek Etkisinin Çevre Kirliliği Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi", Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, cilt 28, sayı 3, s.1-11.

## Giriş

Ekosistemi oluşturan toprak, su ve havanın özelliklerinin bozulması sonucu yaşamsal aktivitelerin olumsuz etkilenmesi çevresel kirlenme olarak isimlendirilmektedir. Çevresel tükenme ise temel olarak antropojeniktir diğer bir deyişle doğada insanoğlunun neden olduğu, insan kaynaklı etkilerdir. İnsan kaynaklı çevresel bozulma, sanayi faaliyetleri, kentleşme ve tarımsal faaliyetlerden kaynaklanmaktadır. Bu faaliyetler, biyolojik çeşitlilik kayıpları ve küresel ısınma gibi gelecek kuşakların refahını tehlikeye atabilecek doğa tahribatları yaratmaktadır.

Ülkelerin gündemini uzun yıllar ekonomik kalkınma, istihdam veya enflasyonun kontrol altına alınması gibi kısa dönemli hedefler işgal etmiş, hükümetler de ekonomik büyüme kaygısı ile politikalarında önceliği üretimle ilgili değişkenlere verme durumunda kalmıştır. 1960'lı yıllara kadar çevre sorunlarına, kalkınmanın doğal ve katlanılması gereken bedelleri gözüyle bakılmış, kalkınma için yapılan her faaliyet meşru kabul edilerek çevrenin tahrip edilmesi sorgulanmamıştır. 1960'lardan sonra çevre kirliliğinin önemli bir sorun haline gelmesi, çevre kirliliği ve ekonomik büyüme ilişkisinin sorgulanmasına yol açmıştır.

1970'lere gelindiğinde, "Club of Rome (1972)" adlı rapor büyümenin sürmesi durumunda kısıtlı kaynaklarla yaşam kabiliyetinin sorgulanmasına neden olmuştur. Söz konusu rapor ile dünyada büyümenin sınırları tartışılmaya başlanmıştır. Aynı yıl Haziran 1972'de Stockholm'de Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) kurulmuş ve bir bildiri yayımlanmıştır. Bildiride çevrenin taşıma kapasitesine dikkat çekilmiş, kaynak kullanımında kuşaklar arası hakkaniyeti gözeterek, kalkınma ile doğa birlikteliğini vurgulayan ilkelere değinilmiş, sürdürülebilir kalkınma kavramının temel dayanakları ortaya konmuştur. 1990'lı yılların başında pek çok araştırmacı, çevresel bozulma ile kişi başı gelir arasında ters U şeklinde bir ilişki olduğunu saptamış ve bu ilişkiyi Çevresel Kuznets Eğrisi olarak adlandırmıştır.

Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezine göre, büyümenin ilk aşamalarında çevresel tükenme artar fakat en sonunda gelir belli bir eşik düzeyine ulaştığında azalmaya başlar. Çevresel Kuznets Eğrisi üç etkiyle tanımlanır; (a) iktisadi faaliyetlerin ölçek etkisi, (b) iktisadi yapıdaki değişimlerin etkisi, (c) gelirin kirliliği azaltma talebine etkisi. Buna göre, başlangıçta gelir artışının (ekonomik büyümenin) çevresel bozulmayı artırıcı etkisi ölçek etkisi ile açıklanmıştır. Ölçek etkisi, üretim artışının diğer bir deyişle kitle üretiminin emisyon oranlarını artırıcı etkisini ifade etmektedir. İktisadi yapıdaki değişim ise yapı değişikliği etkisi olarak tanımlanır (iktisadi yapı içinde tarımın ağırlığının azalması sanayinin ağırlığının artması gibi). Gelirin kirliliği azaltma talebine etkisi ise, milli gelir arttıkça, tüketicilerin temiz çevre talebinin artması olarak tanımlanabilir.

Kukla - Gryz (2006) geliştirmekte olan ülkelere ait sağlık, gelişmişlik ve çevresel kalite gizil yapılarını içeren çalışmada milli gelirin çevresel kalite üzerinde hem negatif hem de pozitif etkilerinin olduğu, dış ticarete açıklığın ise çevresel kalite üzerinde anlamlı etkisinin olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Halıcıoğlu (2009), 1960 - 2005 döneminde Türkiye ekonomisi için karbondioksit (CO<sub>2</sub>) emisyonu, enerji tüketimi, gelir ve dış ticaretin nedensel ilişkilerini araştırmıştır. Çalışmada karbondioksit (CO<sub>2</sub>) emisyonunun kısa ve uzun dönem esneklikleri hesaplanmış olup Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezi Türkiye için doğrulanmamıştır.

Kukla - Gryz (2009), yapısal eşitlik modeli kullanarak milli gelir, uluslararası ticaret hacmi, sivil özgürlükler endeksi ve gelişmiş ülkelerle ticaret değişkenlerinin hava

kirliliği üzerindeki etkisini incelemiş ve uluslararası ticaretin kirlilik üzerindeki etkisini ölçek, yapı ve teknik etki olarak gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için ayırtmıştır. Gelişmekte olan ülkelerde uluslararası ticaret ve milli gelirin hava kirliliğini dolaylı olarak etkilediği, gelişmiş ülkelerde ise milli gelirin hava kirliliğini doğrudan etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Saatçi ve Dumrul (2011), 1950 - 2007 dönemi verilerini kullanarak Türkiye ekonomisi için ekonomik büyüme ve çevre kirliliği arasında ters U biçimli bir ilişkinin varlığını tespit etmiştir.

Arı ve Zeren (2011), 2000 - 2005 dönemi Akdeniz ülkeleri için karbondioksit (CO<sub>2</sub>) emisyonu, kişi başı gelir ve nüfus yoğunluğu ilişkisini incelemiştir. Söz konusu ülkeler için karbondioksit (CO<sub>2</sub>) emisyonu ve kişi başı gelir arasında N şeklinde bir ilişki tespit edilmiştir.

Tıraş (2012), sürdürülebilir kalkınma açısından çevre ve ekonomi ilişkisini tarihsel süreciyle birlikte ele almış sürdürülebilir kalkınmaya ilişkin önerilerde bulunmuştur.

Dam, Karakaya ve Bulut (2013), 1960 - 2010 dönemi için Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezini test etmiş, sözü edilen dönemde Türkiye ekonomisi için çevresel kirlilik ve milli gelir arasında ters N şeklinde bir ilişki tespit edilmiştir.

Şahinöz ve Fotourehchi (2013), 26 OECD ülkesi için Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezinin ölçek, birleşim ve teknik etkilerini ayırtmıştır. Karbondioksit emisyonu - milli gelir ve nüfus yoğunluğu - milli gelir arasında N şeklinde bir ilişki saptanmıştır.

Erataş ve Uysal (2014), 1992 - 2010 dönemi verileriyle "BRICT" olarak sınıflandırılan beş ülke (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Türkiye) için gelir düzeyi ve çevre kirliliği arasındaki ilişkiyi ortaya koyarak Çevresel Kuznets Eğrisinin geçerliliğini sınamıştır. Çalışma sonunda elde edilen bulgulara göre, gelir ile çevre kirliliği arasında N şeklinde bir ilişkiye ulaşılmıştır. Artan, Hayaloğlu ve Seyhan (2015), 1981 - 2012 dönemi Türkiye ekonomisi için zaman serisi analizi ile büyüme ve çevre kirliliği arasında ters U şeklinde bir ilişkiye ulaşılmıştır.

Çevre ekonomi ilişkisinin incelenmesi ile ilgili yapılan çalışmaların ağırlıklı olarak çevresel Kuznets eğrisinin çeşitli ülke ekonomileri için boylamsal veya panel veri analizi ile incelenmesi şeklinde yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmada 103 orta ve üst gelirli ülkenin değişkenleri kullanılarak tarım - çevresel kalite, GSYİH (gayri safi yurtiçi hasıla) - çevresel kalite ilişkilerinin yapısal eşitlik modellemesi yöntemiyle 2012 yılı için tahmin sorgulanması amaçlanmıştır.

## **Yöntem**

Araştırmacılar, zekâ, güdü, tutum gibi soyut kavramları araştırmak isteyebilir. Yapısal eşitlik modellemesinde gizil yapı adı verilen soyut kavramlar indikatör denilen gösterge (gözlenen) değişkenler yardımıyla ölçülmektedir. Aynı zamanda yapılar arasındaki regresyonel ilişkiler de modele dahil edilebilmektedir.

Geleneksel çok değişkenli yöntemlerle yapısal eşitlik modellemesi karşılaştırılacak olursa; yapısal eşitlik modellemesinde (YEM) öncelikle geleneksel çok değişkenli yöntemlerden farklı olarak keşfedici bir yaklaşım yerine doğrulayıcı bir yaklaşım benimsenmektedir. Bu duruma ek olarak geleneksel çok değişkenli yöntemler ölçüm hatasının hesaplanması için herhangi bir özelliğe sahip değilken, yapısal eşitlik modellemesi hata hesaplamalarında oldukça net sonuçlar ortaya koymaktadır. YEM'in

diğer bir üstün yanı ise sadece gözlemlenebilen değişkenler ile işlem yapmak yerine aynı model içerisinde hem gözlenebilen hem de gözlenemeyen değişkenler üzerinden hipotez sınaması yapabilmeye imkan tanımasıdır.

Gizil değişkenlerle yapısal eşitlik modellemesi, ölçüm modeli ve yapısal modelin tahmini olmak üzere iki aşamadan oluşmaktadır. Ölçüm modeli, gözlenen değişkenler ile gizil değişkenler arasındaki bağlantıyı gösteren eşitliklere sahiptir. Gizil değişkenlerin gözlenen değişkenlerce doğru ölçülüp ölçülmediği ölçüm modeli tahmin edilerek belirlenir. Eğer, ölçüm modelinin uyumu yeterli ise, yapısal modelin tahmini aşamasına geçilir. Yapısal modelde, yapılar diğer bir deyişle, gizil değişkenler arasındaki ilişkiler tahmin edilmeye çalışılır. Model uyumu yeterli bulunursa, yapılar arasındaki ilişkiler ve karesel çoklu korelasyonlar yorumlanabilir. Bahsedilen iki aşamalı yaklaşım yerine, bazı araştırmacılar, ölçüm ve yapı modellerinin eşanlı tahmin edildiği tek aşamalı yaklaşımları da tercih edebilmektedir. Bu çalışmadaki modellerin tek gizil değişken içermesi nedeniyle tek aşamalı yaklaşım uygulanmıştır.

### **Araştırma Bulguları**

Sanayi Devriminin sonucu olarak 1800'lü yılların sonundan itibaren insan kaynaklı karbon salınımı hızla arttı. Atmosferdeki karbondioksit seviyesindeki artışın en önemli sebeplerinden biri olan fosil yakıtların yanması sonucu açığa çıkan karbondioksit, Dünya'nın ortalama sıcaklığının artmasına neden olur. Bir sera gazı olan karbondioksit emisyonunun yüksek olması hem ekonominin endüstrileşmesinin bir göstergesi iken hem de bir çevre kirliliği göstergesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu etkileşimden hareketle karbondioksit emisyonunun çevresel bozulma göstergesi olarak modele dahil edilmesi uygun görülmüştür.

Hızla artan nüfusun gıda ihtiyacını karşılayabilmek için tarıma dışarıdan giren yapay unsurlar doğal ortamı bozmakta ve çevre sorunları yaratmaktadır. Ayrıca, artan gıda ihtiyacını karşılamak için geliştirilen bazı yeni üretim modelleri doğa ile bütünleşmesi mümkün olmayan inorganik maddelerin ortaya çıkmasına yol açmaktadır. Tarımsal üretimde ortaya çıkan atık maddeler, çok yoğun bir biçimde çevre kirliliğine neden olur. Diğer taraftan, toprak işlemeli tarımdaki yalnız bitki yetiştiriciliği ile her bitkiden daha fazla ürün almak mümkün olabilmekte fakat aşırı miktarda kimyevi gübre ve pestisit (tarımda zararlı organizmaları engellemek veya kontrol altına almak için kullanılan bir karışım) uygulamaları tarıma bağlı çevre kirliliği doğurmaktadır. Toprak tarafından bir kısmı depolanan pestisitler toprağın kimyasını bozmakta, ayrıca yağmur suyu veya taban suyu ile taşınarak yer altı ve yer üstü sularının da kirlenmesine neden olmaktadır. (Yalçın vd., 2016). Bunun yanı sıra ağır iş makineleriyle çalışma, bilinçsiz sulama gibi unsurlar da tarıma bağlı çevre kirliliğine neden olmakta ve tüm bu nedenlerden dolayı tarımsal üretim, çevresel kaliteyi etkilemektedir.

Ekonomi içinde tarım sektörünün payının iki indikatörlü gizil yapıyla ölçülebilmesi için tarım sektöründe istihdam edilen nüfus oranı ile milli gelir içinde tarımsal üretimin payının da ekonominin yapısı (EY) gizil değişkeninin göstergeleri olarak modele dâhil edilmesi uygun görülmüştür. Çalışmaya dahil edilen iki modelde EY, tarımsal üretimin iktisadi yapıdaki önemini temsil etmektedir.

İnsan faaliyetler sonucu doğanın kirlenmesine çevre kirliliği denir. En çok bilinen kirlilik türleri; hava kirliliği, su kirliliği ve toprak kirliliğidir. Kirleticiler suyu kirletiyorsa su kirliliği söz konusudur. Çevresel kaliteden bahsedebilmek için hava, toprak ve suyun

temiz olması gerekmektedir. Bu nedenle, temiz suya erişim değişkeni bir çevresel kalite göstergesi olarak modele dahil edilmiştir.

Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezine göre GSYİH'daki artış çevresel bozulmaya neden olmaktadır. Bu durum iktisadi aktivitenin ölçek etkisi olarak adlandırılmaktadır. Milli gelir artışı kitle üretimi nedeniyle daha fazla yakıt tüketimini gerektirdiğinden bu da daha fazla kirlilik yaratılması anlamına gelmektedir. Ölçek etkisinin sınanması için kullanılan iki rakip model için de GSYİH değişkeni dışsal değişken olarak ele alınmıştır.

Ekonominin Yapısı gizil değişkeni bu çalışmada tarımsal üretimin ekonomi içindeki payını temsil etmektedir. Böylelikle çalışmada 103 orta ve üst gelirli ülke için 2012 yılına ilişkin kullanılan değişkenler Tablo 1'de özetlenmiştir.

**Tablo 1.** Çalışmada Kullanılan Değişkenler

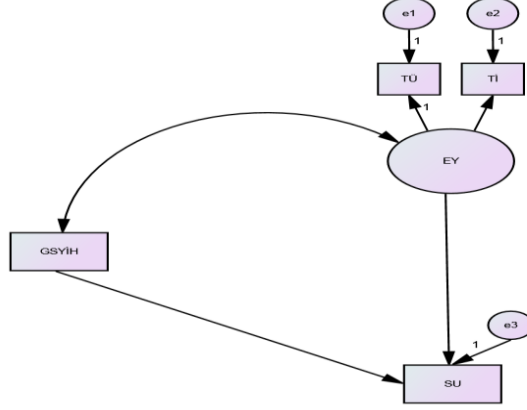
Kısaltma	Değişken Tanımı
CO <sub>2</sub>	Karbondioksit Emisyonu (kişi başı ton)
TÜ	Tarımsal Üretim (Milli Gelir İçinde Tarımsal Üretimin Payı, %)
Tİ	Toplam Nüfus İçinde Tarım Sektöründe İstihdam Edilenlerin Oranı, %
SU	Toplam Nüfus İçinde Temiz Suya Erişebilen Nüfusun Oranı, %
GSYİH	Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (Kişi Başı, Dolar, Cari)
EY	Ekonominin Yapısı

Çalışmaya dahil edilecek değişkenler belirlendikten sonra, uygulamaya konu olan iki rakip model oluşturulurken indikatör değişkenler arasında teoriyle desteklenen anlamlı doğrusal ilişkiler olmasına dikkat edilmiştir. Bollen - Stine bootstrap, yapısal eşitlik modellemesinde, verinin normal dağılım göstermediği durumlarda standart hata ve uyum istatistiği sapmasını düzeltmektedir. Bu çalışmada kullanılan veri seti normal dağılıma uymadığı için tahmin yöntemi olarak Bollen - Stine bootstrap yöntemi kullanılmıştır. Veri setindeki eksik veri sorununu gidermek için ise çoklu imputasyona dayanan parametre tahminlerinin sapmasız ve etkin olduğu bilindiğinden çoklu imputasyon yönteminin kullanılmasına karar verilmiştir.

Yapısal eşitlik modellemesi AMOS uygulamasında kullanılan uyum endeksleri referans değerleri Tablo 2'de sunulmuştur. Ayrıca kullanılan rakip modellerden birincisi Şekil 1'de sunulmuştur.

**Tablo 2.** Referans Değerler

$\chi^2$ p değeri	$\chi^2/sd$	GFI	RMSEA	AGFI	NFI	NNFI(TLI)	IFI	CFI
> 0,05	≤ 3	0,85	≤ 0,08	0,85	0,9	0,9	0,9	0,9



Şekil 1. Model 1

Rakip modellerin karşılaştırılmasında Tablo 2’de verilen referans değerlerinin dışında AIC, CAIC ve ECVI kriterleri de kullanılmıştır. Sözü edilen bu değerler için bir referans değer bulunmadığı için model kayılırken AIC, CAIC ve ECVI değeri en küçük olan modelin kayırılması prensibi benimsenmiştir.

Tablo 3. Model 1 İçin Uyum Değerleri

$\chi^2$ p değeri	0,113
$\chi^2/sd$	2,513
GFI	0,988
RMSEA	0,122
AGFI	0,880
NFI	0,968
NNFI(TLI)	0,876
IFI	0,981
CFI	0,979
AIC	20,513
CAIC	53,226
ECVI	0,201

Tablo 2’de verilen referans değerlerinin ardından, Tablo 3’de, Şekil 1’de yer alan Model 1 için elde edilen uyum değerleri özetlenmiştir. Tablo 3 incelendiğinde RMSEA değerinin referans değer olan 0,08’den büyük olduğu görülmektedir. Fakat bilindiği gibi küçük örneklem söz konusu olduğunda, model iyi uyumlu olsa dahi referans noktası olan 0,08’den büyük değer verebilmektedir. Ayrıca, NNFI (TLI) değerinin de referans değer olan 0,09’dan küçük olduğu görülmektedir. Bu indeksin küçük örneklemede diğer uyum endekslerine göre daha kötü sonuç verdiği bilinmektedir. Ki Kare p değerinin 0,05’den büyük, Ki Kare /sd değerinin 3’ten küçük olması, buna ek olarak AGFI, GFI değerlerinin 0,85’den büyük ve NFI, IFI ve CFI değerlerinin 0,90’dan büyük olması nedeniyle model uyumunun iyi olduğu söylenebilir. Böylelikle RMSEA’nın 0,08’in üzerinde ve TLI’nın

0,90'nın altında olmasına rağmen diğer uyum değerleri dikkate alındığında modelin iyi uyum verdiği sonucuna varılabilir. Model 1 için uyum değerleri incelendikten sonra elde edilen katsayılar Tablo 4'de sunulmuştur.

**Tablo 4.** Model 1 İçin Katsayılar

Yordanan Değişken	Yordayan Değişken	Standartlaştırılmış Regresyon Yüğü	Standart Hata	t değeri	p değeri
TÜ	EY	0,703			
Tİ	EY	0,646	0,510	5,026	< 0,001
SU	GSYİH	-0,223	0,000	-1,134	0,257
SU	EY	-0,621	0,669	-2,477	0,013

Modelde EY'nin işaretleyici indikatörü olarak TÜ seçilmiştir, Tİ işaretleyici seçildiği durumda da TÜ'nün regresyon yükünün anlamlı ve beklendiği gibi pozitif işaretli olduğu görülmektedir. EY'nin, Tİ'yi anlamlı ve beklendiği gibi pozitif yönde yordadığı dikkat çekmektedir. İktisadi yapı içinde tarım sektörü ağırlık kazandıkça tarım sektöründe istihdamın artması beklenen bir sonuçtur. Diğer taraftan, GSYİH'nın, SU'yu anlamlı şekilde yordamadığı gözlenmiştir. Dolayısıyla bu model için ölçek etkisi doğrulanmamıştır. Benzer şekilde, EY'nin, SU'yu anlamlı ve negatif yönde yordadığı gözlenmiştir. Tarımsal üretimin su kirliliği yarattığı bilindiğinden elde edilen sonuç teorik beklentilere uygundur.

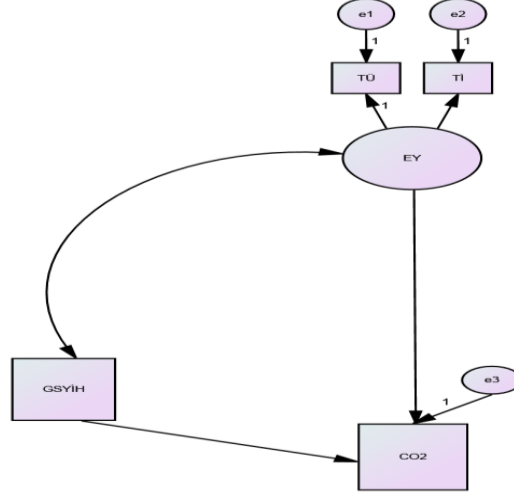
Model 1 için hesaplanan katsayılar ve katsayılara ilişkin anlamlılık testlerinden sonra hesaplanan karesel çoklu korelasyonlar Tablo5'de özetlenmiştir. Karesel çoklu korelasyonlar bağımsız değişkenlerdeki açıklanan varyans yüzdesini göstermektedir.

**Tablo 5.** Model 1 İçin Karesel Çoklu Korelasyonlar (R<sup>2</sup>)

Değişken	Tahmin
SU	0,240
Tİ	0,417
TÜ	0,495

Tablo 5 incelendiğinde SU'daki varyansın %24'ünün, Tİ'deki varyansın %41,7'sinin ve TÜ'deki varyansın %49,5'inin EY tarafından açıklandığı görülmektedir. Bağımsız değişkenler tarafından açıklanamayan varyans oranları hata terimleri tarafından açıklanmaktadır.

Model 1 için kullanılan değişkenler, uyum değerleri, katsayılar ve hesaplanan Karesel çoklu korelasyonların özetlenmesinin ardından çalışmada önerilen 2. Rakip modele geçilmiştir. Şekil 2 de, Model 2'ye ilişkin model verilmiştir.



Şekil 2. Model 2

Tablo 6’da Model 2 için uyum değerleri verilmiştir. Tablo 6 incelendiğinde Ki Kare p değerinin 0,05’den büyük Ki Kare /sd değerinin ise 3’ten küçük olduğu gözlenmiştir. Ayrıca AGFI, GFI değerleri 0,85’den büyük, NFI ve CFI değerleri 0,90’dan büyük ve RMSEA değeri de 0,08’den küçük olarak elde edilmiş olup iyi uyuma işaret etmektedir. NNFI(TLI) ve IFI değerleri, Model 2’de olduğu gibi 0 - 1 aralığı dışında sayılar üretebilmektedir, bu iki değer 0,90’dan büyük olması da iyi uyumun bir göstergesidir. Tüm bu bulgular sebebiyle modelin veriye iyi uyduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 6. Model 2 İçin Uyum Değerleri

$\chi^2$ p değeri	0,565
$\chi^2/sd$	0,331
GFI	0,998
RMSEA	0,000
AGFI	0,984
NFI	0,997
NNFI(TLI)	1,039
IFI	1,010
CFI	1,000
AIC	8,330
CAIC	51,040
ECVI	0,180

Uyum iyiliği belirlendikten sonra katsayı tahminleri elde edilmiş ve elde edilen bulgular Tablo 7’de sunulmuştur. Tablo 7’de Model 2 için, EY’nin işaretleyici indikatörü olarak TÛ seçilmiştir, Tİ işaretleyici seçildiği durumda, TÛ’nün regresyon yükünün



anlamli ve beklendiği gibi pozitif işarete sahip olduğu görülmektedir. Benzer Şekilde, EY'nin Tİ'yi anlamli ve beklendiği gibi pozitif yönde yordadığı da dikkat çekmektedir. İktisadi yapı içinde tarım sektörü ağırlık kazandııa tarım sektöründe istihdamın artması beklenen bir sonuçtur. Diğer taraftan GSYİH'nın CO2'yi anlamli bir Şekilde yordamadığı gözlenmektedir. Bu durumda bu model için ölçek etkisi doğrulanamamıştır. EY'nin CO2 zerindeki etkisi anlamli ve negatif yönlüdür. Bu durum teorik beklentilerle uymamaktadır. Tarımsal faaliyetin çevresel kaliteyi bozması dolayısıyla karbondioksit emisyonunu arttırması beklenirken elde edilen bu farklı sonuç, çalışmanın örneklem setini oluşturan ülkelerde hayvancılık dışı tarım faaliyetlerinin (bitkisel tarımın) gelişmiş olması ile açıklanabilir.

**Tablo 7.** Model 2 İçin Katsayılar

Yordanan Değişken	Yordayan Değişken	Standartlaştırılmış Regresyon Yükü	Standart Hata	t değeri	p değeri
T	EY	0,735			
Tİ	EY	0,618	0,471	4,979	< 0,001
CO2	GSYİH	0,166	0,000	0,990	0,322
CO2	EY	-0,543	0,426	-2,528	0,011

Son olarak Tablo 8'de Model 2 için elde edilen karesel çoklu korelasyon değerleri verilmiştir. Tablo 8'e göre, CO2'deki varyansın %44,9'unun, Tİ'deki varyansın %38,1'inin ve T'deki varyansın %54,1'inin EY tarafından açıklandığı görülmektedir.

**Tablo 8.** Model 2 İçin Karesel oklu Korelasyonlar (R<sup>2</sup>)

Değişken	Tahmin
CO2	0,449
Tİ	0,381
T	0,541

Tablo 2'de yer alan referans değerler dikkate alındığında, Model 2'nin uyum değerlerinin Model 1'e göre daha iyi olduğu, literatürde herhangi bir referans değer nerilmeyen AIC, CAIC ve ECVI değerlerinin ise Model 2 için daha küçük olduğu dikkat çekmektedir. Bu nedenle, EY'nin ekonomi içinde tarım sektörünün ağırlığını yansıttığı iki rakip modelden Model 2'nin uyumunun daha iyi olduğu söylenebilir. Ekonomide tarım sektörü güçlendikçe tarımsal üretim ve tarım istihdamın artması beklentilere uygundur. Bu modelde, GSYİH'nın karbondioksit emisyonunu anlamli bir Şekilde yordamadığı dolayısıyla ölçek etkisinin doğrulanmadığı grlmştir. Bu durumun GSYİH değişkeninin EY ile olan yönsüz ilişkisinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ekonomi içinde tarım sektörünün ağırlığını yansıtan EY'nin karbondioksit emisyonu üzerindeki etkisi anlamli ve negatif yönlüdür.

### Sonuç ve Tartışma

Çalışmada ekonominin yapısının, ekonomi içinde tarım sektörünün ağırlığını yansıttığı iki rakip model karşılaştırılmıştır. Bu modellerden Model 2'nin uyum iyiliği değerlerinin daha başarılı olduğu görülmektedir. Ekonomide tarım sektörü güçlendikçe tarımsal

üretim ve tarım istihdamın artması beklenmektedir. Bu modelde, GSYH'nin karbondioksit emisyonunu anlamlı bir şekilde yordamadığı görülmüştür. Dolayısıyla model için ölçek etkisi doğrulanmamıştır. Bu durumun GSYİH değişkeninin EY ile olan yönsüz ilişkisinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ekonomi içinde tarım sektörünün ağırlığını yansıtan EY'nin karbondioksit emisyonu üzerindeki etkisi anlamlı ve negatif yönlüdür. Bu sonucun çalışmanın örneklemini oluşturan ülkeler için hayvancılık dışı tarım (bitkisel tarım) faaliyetlerinin gelişmiş olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bilindiği gibi, bitkisel tarım fotosentez yoluyla hava kalitesini arttıracak için bu yönde bir etkiye sahip olması anlamlıdır.

Modern çevrecilik akımı sürekli büyümeye dayalı neoklasik görüş tabanlı Batı modeli büyüme anlayışına tepki olarak doğmuştur. Doğal sermayenin üretim kaynağı olarak kullanılması belli bir noktaya kadar mümkündür. Doğanın sınırsız bir üretim kaynağı olarak görülmesi bio çeşitliliğinin tahrip edilmesi, ozon tabakasının delinmesi gibi geri dönülemez sonuçlara yol açabilmektedir. Bununla birlikte, insan refahı için üretim yani iktisadi büyüme kaçınılmazdır.

Bu çalışmada çevresel kalite göstergesi olarak karbondioksit emisyonu ve temiz suya erişen nüfus oranı seçilmiştir. Ormanlık alan oranı, karbon monoksit emisyonu, nitrojen oksit emisyonu, havadaki uçucu organik bileşik miktarı gibi çevresel kirlilik göstergeleri de seçilerek ekonomik yapı ve çevre ilişkisi sınanabilir.

Bu çalışmanın yatay kesit verisi kullanılarak tarımsal üretimin çevre kirliliği üzerindeki etkileri ile ilgili iki alternatif senaryo üretmesi bakımından literatüre özgün katkı sağladığı düşünülmektedir.

## **Kaynaklar**

- Arı, A., Zeren, F. (2011). CO<sub>2</sub> emisyonu ve ekonomik büyüme: Panel veri analizi. *Yönetim ve Ekonomi*, Vol 18; Sayı:2, 37-47.
- Artan, S., Hayaloğlu, P., Seyhan, B. (2015). Türkiye'de çevre kirliliği, dışa açıklık ve ekonomik büyüme ilişkisi. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, Vol 13; Sayı:1, 308-325.
- Dam, M.M., Karakaya, E., Bulut, Ş. (2013). Çevresel Kuznets eğrisi ve Türkiye: Ampirik bir analiz. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Özel Sayı.
- Erataş, F., Uysal, D. (2014). Çevresel Kuznets eğrisi yaklaşımının BRİCT ülkeleri kapsamında değerlendirilmesi. *İktisat Fakültesi Mecmuası*, Vol 64; Sayı: 1, 1-25.
- Gryz, A. (2006). Use of structural equation modelling to examine relationships between growth, trade and the environment in developing countries. *Sustainable Development*, Vol 14; No.5, ss. 327-342.
- Gryz, A. (2009). Economic growth, international trade and air pollution: A decomposition analysis. *Ecological Economics*, Vol 68; No.5, ss. 1329-1339.

- Halıcıoğlu, F.(2009). An econometric study of CO2 emissions, energy, consumption, income and foreign trade in Turkey. *Energy Policy, Sayı: 37, No.3*, ss. 1156-1164.
- Saatçi, M., Dumrul, Y. (2011). Çevre kirliliği ve ekonomik büyüme ilişkisi: Çevresel Kuznets eğrisinin Türk ekonomisi İçin yapısal kırılmalı eş bütünleşme yöntemiyle tahmini. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Sayı.37*, 65-86.
- Şahinöz, A., Fotourehchi, Z. (2013). Çevresel Kuznets eğrisi: İndirgenmiş ve ayrıştırılmış modellerle ampirik bir analiz. *H.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Vol 31; Sayı:1*, 199-224.
- Tıraş, H.H. (2012). Sürdürülebilir kalkınma ve çevre: Teorik bir inceleme. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Vol 2; Sayı:2*, 57-73
- Yalçın, G.E., Kara, F.Ö., İpekçioğlu,Ş., Yazıcı,E. Hatalı tarımsal uygulamaların toprak ve su kirliliği üzerine etkileri ve çözüm önerileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü 8.Tarım Ekonomisi Kongresi*, 2235-2240