



AGRICULTURAL SECTOR FOREIGN TRADE PERFORMANCE ANALYSIS BY THE FUZZY ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS METHOD: SELECTED OECD COUNTRIES

Yusuf KAHREMAN¹
Yener ÜNAL²
Emine Demet EKİNCİ HAMAMCI³

Abstract

The agricultural sector has an important place in developed and developing countries. It plays an important role in employment as well as making significant contributions to GDP, external trade, and rural development. For this reason, this study seeks to conduct performance analysis using data from the 10 countries with (USA, Germany, Netherlands, France, UK, Italy, Japan, Canada, Spain, Belgium) the highest external trade volume in agriculture among OECD countries between the years 2000-2019. The study looks at variables such as food inflation, growth rate, energy consumption in agriculture, agricultural employment rate, urban-rural population ratio, net exports, net agricultural imports, and net agricultural raw material imports and exports. These variables are used together with the multiple criteria decision-making method Analytical Hierarchy AHP (Buckley) to measure the performance of the countries. The ranking of the countries is determined by the TOPSIS method. According to the results of the study, Italy showed the highest performance in 2000-2019 and took the second place in 2019. Although Italy's agricultural sector ranks sixth in foreign trade volume among the selected countries, it is seen that it performs relatively better than other countries in the agricultural sector when other relevant variables are considered. In 2019, the country in the first place is the USA.

Article History:

Date submitted:
5 September 2021

Date accepted:
27 October 2021

Jel Codes:

A100, Q56, F16, F18,
Q22

Keywords:

Agricultural Sector,
OECD, Analytical
Hierarchy Process,
TOPSIS

Suggested Citation: Kahreman, Y. & Ünal, Y. & Ekinçi Hamamcı, E. D. (2021). Agricultural Sector Foreign Trade Performance Analysis by The Fuzzy Analytical Hierarchy Process Method: Selected OECD Countries. *Cumhuriyet University Journal of Economics and Administrative Sciences*, 22(2), 423-455.

¹ Res. Asst., Sivas Cumhuriyet University, Vocational School of Zara Veysel Dursun Applied Sciences, Banking and Finance Department, ykahreman@cumhuriyet.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-5968-5081

² Asst. Prof. Dr., Sivas Cumhuriyet University, Faculty of Science, Department of Statistics and Computer Science, uyener@cumhuriyet.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-4796-8276

³ Asst. Prof. Dr., Erzurum Technical University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Economics, emine.hamamci@erzurum.edu.tr, ORCID ID: 0000-0003-2808-2186



BULANIK ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ YÖNTEMİYLE TARIM SEKTÖRÜ DIŞ TİCARET PERFORMANS ANALİZİ: SEÇİLİ OECD ÜLKELERİ

Yusuf KAHREMAN¹
Yener ÜNAL²
Emine Demet EKİNCİ HAMAMCI³

Öz

Tarım sektörü; istihdama, gayrisafi yurtiçi hasılaya, dış ticarete ve özellikle kırsal kalkınmaya yaptığı önemli katkılardan dolayı hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerin ekonomisinde önemli bir yere sahiptir. Bu nedenle sektörün ekonomik performansını yakından izlemek ileriye dönük iktisadi büyüme hedefi için oldukça ehemmiyetlidir. Bu doğrultuda çalışmada OECD içerisinde en yüksek tarım sektörü dış ticaret hacmine sahip 10 ülkenin (ABD, Almanya, Hollanda, Fransa, İngiltere, İtalya, Japonya, Kanada, İspanya, Belçika) söz konusu sektördeki ekonomik performansını analiz etmek amaçlanmaktadır. Çalışmada çok kriterli karar verme yöntemlerinden Bulanık Analitik Hiyerarşi (AHP) Buckley yöntemi ile ülkelerin tarım sektörüne ait ekonomik performansları tespit edilirken ülke sıralanması için TOPSIS yöntemi tercih edilmiştir. 2000-2019 yıllarına ait yıllık veriler kullanıldığı çalışmanın değişkenleri gıda TÜFE, büyüme oranı, tarımda enerji kullanımı, tarım istihdam oranı, kent nüfus oranı, net ihracat, tarım net ihracatı ve tarımsal hammadde ithalat ve ihracatıdır. Araştırma sonucuna göre İtalya 2000-2018 yıllarında en yüksek performansı gösteren, 2019 yılında ise 2. sırada yer alan ülkedir. Seçilen ülkeler arasında İtalya tarım sektörü dış ticaret hacminde altıncı sırada yer almasına rağmen, diğer ilgili değişkenler dikkate alındığında tarım sektöründe göreceli olarak diğer ülkelere göre daha iyi bir performans sergilediği görülmektedir. 2019 yılında ise birinci sırada yer alan ülke ABD'dir.

Makale Geçmişi:

İletilen Tarih:
5 Eylül 2021

Kabul Tarihi:
27 Ekim 2021

Jel Kodları:

A100, Q56, F16, F18,
Q22

Anahtar Kelimeler:

Tarım Sektörü, OECD,
Analitik Hiyerarşi
Süreci, TOPSIS

Önerilen Alıntı: Kahreman, Y. & Ünal, Y. & Ekinci Hamamcı, E. D. (2021). Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemiyle Tarım Sektörü Dış Ticaret Performans Analizi: Seçili OECD Ülkeleri. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 22(2), 423-455.

¹ Arş. Gör., Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Zara Veysel Dursun Uygulamalı Bilimler Meslek Yüksekokulu, Bankacılık ve Finans Bölümü, ykahreman@cumhuriyet.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-5968-5081

² Dr. Öğretim Üyesi., Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Fakültesi, İstatistik ve Bilgisayar Bilimleri Bölümü, uyener@cumhuriyet.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-4796-8276

³ Dr. Öğretim Üyesi., Erzurum Teknik Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, emine.hamamci@erzurum.edu.tr, ORCID ID: 0000-0003-2808-2186

1. GİRİŞ

Tarım sektörü, sanayi ve hizmet sektörü ile birlikte ekonomik yapının temelini oluşturan sektörlerden biridir. Tarım sektörü, nüfusun gıda ihtiyacını karşılaması, milli gelir, katma değer ve istihdamda yarattığı artış, diğer sektörlerle sağladığı hammadde ve sermaye, ihracata yaptığı doğrudan ve dolaylı etki ile kırsal kalkınmayı teşviki vb. birçok yönden ülke ekonomisine önemli katkılar sunmaktadır. Sektör, öncelikle ürettiği ürünler ile insanoğlunun en temel ihtiyaçlarından biri olan gıda teminini karşılamakta ve bu yönüyle stratejik bir öneme sahip bulunmaktadır. Tarımsal üretim, nihai tüketime yaptığı katkının yanı sıra sanayi ve hizmet sektörünün girdi ihtiyacına da cevap vermekte, gıda ve tekstil sektörü gibi endüstrilerin hammaddeleri ağırlıklı olarak bu sektör tarafından karşılanmaktadır. Tarım sektörü ülkenin tamamı için ehemmiyetli olmakla birlikte, özellikle kırsal kesim için hayati önem taşımaktadır. Kırsal alanın başlıca istihdam kapısı olan sektör yarattığı gelir ile kırsal kalkınmanın merkezini oluşturmaktadır.

Tarım sektörü, yukarıda da vurgulandığı gibi tarih boyunca ülkelerin ekonomik ve sosyal gelişiminde çok önemli görevler üstlenmiştir. Ancak günümüzde artan nüfus ile birlikte beslenme, gıda güvenliği, çevre ve insan sağlığı gibi konuların ehemmiyetinin artması, tarım üretiminin önemini daha da artırmış durumdadır. Ayrıca sanayileşme ile birlikte kentleşme oranlarındaki yükseliş, kentli nüfusun gıda ihtiyacının temini için kırsal kesimin üzerindeki sorumluluğu artırmaktadır. Ancak kırsal nüfusun azalması, iklim değişiklikleri ve doğal afetler ile tarım üretiminde azalma yaşanmaktadır. Tüm bu hususlar sonucunda ülkeler sektöre yönelik ilgilerini artırarak daha bilinçli ve etkin kaynak kullanımını ve teknolojinin sektöre adaptasyonunun sağlanmasını hedeflemektedirler. Bu hedeflere ulaşılmasında birçok gelişmiş ülke başarı yakalayarak sektörde yoğun teknoloji kullanımıyla verimlilik artışı yaşamış ve tarım sektörünü dış ticaret hadlerine önemli katkı sağlayan bir sektöre dönüştürmüşlerdir. Üstelik gelişmiş ülkeler bu başarıyı, sanayi ve hizmet sektörüne kıyasla tarım sektörünün toplam istihdam içerisindeki payı azalırken gerçekleştirmişlerdir. Buna karşın ekonomisinin temeli ağırlıklı olarak tarım sektörüne dayanan çoğu gelişmiş ülke yeterli başarı sergileyememiştir. Bu nedenle gelişmiş ülkelerin tarım sektöründe yakaladığı başarıyı iyi anlamak ve gerekli tedbirleri hayata geçirmek gelişmekte olan ülkelerin kalkınma süreçlerine bir ışık sağlayabilecektir. Bu bağlamda çalışmada OECD ülkeleri içerisinde en yüksek tarımsal sektör dış ticaret hacmine sahip 10 ülke ele alınarak söz konusu ülkelerin sektördeki ekonomik performansını analiz etmek amaçlanmaktadır.

Çalışmada çok kriterli karar verme yöntemlerinden Bulanık Analitik Hiyerarşi (AHP) Buckley yöntemi ile ülkelerin tarım sektörüne ait ekonomik performansları tespit edilirken ülkelerin sıralanması için TOPSIS yöntemi tercih edilmiştir. Ülkelerin 2000-2019 yıllarına ait yıllık verilerinin kullanıldığı çalışmanın değişkenleri gıda TÜFE, büyüme oranı, tarımda enerji kullanımı, tarım istihdam oranı, kent nüfus oranı, net ihracat, tarım net ihracatı ve tarımsal hammadde ithalat ve ihracatıdır. Çalışmamız beş bölümden oluşmaktadır. Birinci kısım giriş, İkinci kısım tarım sektörü ve dünya dış ticareti açıklanmış, üçüncü bölümde çalışmanın amaç yöntem ve kullanılan yöntemler tanımlanmış, dördüncü bölümde çalışmada elde edilen bulgular yer almakta yorumlanmakta ve son bölümde ise çalışmanın sonucu yer almaktadır.

2. DIŞ TİCARETTE TARIM SEKTÖRÜ

Ülke ekonomilerinin başlıca sektörlerinden biri olan tarım sektörü bitkisel üretimin yanı sıra hayvancılık, ormancılık ve su ürünlerini de kapsamaktadır (Olalı ve Duymaz, 1987: 3). Bir başka ifadeyle toplumun besin ihtiyaçlarını karşılamak ve hammadde sağlamak amacıyla bitkisel

BULANIK ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ YÖNTEMİYLE TARIM SEKTÖRÜ DIŞ TİCARET PERFORMANS ANALİZİ: SEÇİLİ OECD ÜLKELERİ

ve hayvansal ürünlerin üretimine tarım denilmektedir (Güler, 2008: 1). Tarım sektörü, feodal yapıdan kapitalist yaklaşıma kadar birçok ekonomik anlayış için temel sektör niteliğinde olmuştur. Ekonomik kalkınma çerçevesinde ve insan ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla tarım sektörü ülkeler açısından önem arz etmektedir.

Sanayi devrimi ile birlikte diğer sektörlerde olduğu gibi tarım sektöründe de yeni gelişmeler ortaya çıkmıştır. Sanayi sektörünün gelişmesi ile birlikte bu alanda duyulan hammadde gereksinimi ve kent nüfusunun artması ile duyulan gıda ihtiyacının ortaya çıkması dünya ticaretinde tarım sektörünün önemini artırmıştır. Sanayi devrimi sonrasında teknolojinin gelişmesi tarım sanayisini ortaya çıkarmıştır. Teknolojik gelişmeler, tarım ürünlerinin çeşitliliğinin artırılmasının yanı sıra tarım ürünleri üretim merkezlerinin de değişmesine sebep olmuştur (Zincirlioğlu, 1977: 9).

İkinci Dünya Savaşı sonrasında ise tarım üretiminde ciddi bir artış meydana gelmiş ve bu ihtiyacın karşılanması için yeni üretim yöntemleri aranmaya başlanmıştır. Ekim arazisinin sınırlı olması yüksek oranda artırılmasının imkânsız olması sebebiyle üretimi artırmanın yolunun verimliliği artırmaktan geçtiği anlaşılmıştır. Tüm bu gelişmeler sonucunda ortaya çıkan bu döneme “Yeşil Devrim” adı verilmiştir. Bu dönemde Çin, ABD, Meksika, Hindistan ve Pakistan verimliliklerini artırarak üretim miktarlarını iki kat artırmışlardır. Bu dönemde ekim alanlarında ciddi bir artış göstermese de hububat üretimini Çin yaklaşık 30 yıllık bir süreçte 91 milyon tondan 390 milyon tona, Hindistan 70 milyon tondan 186 milyon tona yükseltmiştir. Ayrıca yaşanan teknolojik gelişmeler sadece tarım üretimini değil aynı zamanda gıdanın korunması adına tarım sektörü ile alakalı diğer sektörlerin de gelişmesine etki etmiştir. 1970 yılına kadar tarım sektöründe önemli gelişmeler ortaya çıksa da yaşanan petrol krizi sonrasında enerji fiyatlarının etkilenmesi, krizin küresel çaplı olması, iklim koşulları ve doğal afetler sebebiyle dünya tarım üretim miktarında bir azalma meydana gelmiştir (Rehber ve Çetin, 1998: 6).

1980’li yıllara gelindiğinde biyogenetik devrim ile birlikte dünya tarımı yeni bir süreç başlamıştır. Bu dönemde tarım üretimindeki verimliliğin yanı sıra farklı doğal koşullarda aynı tarım ürünün yetiştirilebilmesi hedeflenmiştir. Biyogenetik devrim ile birlikte tarım sektöründe kimyasal kullanımı yaygınlaşmış ve 2000 yılına kadar devam eden bu devrim yerini organik tarım anlayışını ortaya çıkarmıştır. Ayrıca 2000 yılından sonra tarım sektöründe damla sulama sistemi, seracılık anlayışı, topraksız üretim, dijital tarım makinaları, akıllı gübre ile nanoteknolojinin kullanımı, halka bahçelerin kurulması ve çatı tarımı gibi ciddi gelişmeler yaşanmıştır. Bu gelişmeler ışığında tarım sektöründe ciddi bir verimlilik artışı gözükürken maliyetler açısından da ciddi bir azalış meydana gelmiştir (Kazgan, 2003: 337-338).

2000 sonrası yaşanan önemli gelişmeler sonucunda tarım ürünleri üretiminde ciddi artışlar yaşanmış ve bu üretim artışı sonucunda tarım sektörü ticaretinde de ciddi bir artış meydana gelmiştir. Teknolojik gelişme ile tarım üretiminde ve ticaretinde ciddi bir artış gösterse de diğer sektörlerdeki gelişmeler ışığında tarım sektörünün toplam dış ticaret içerisindeki payında ufakta olsa bir azalma meydana gelmiştir. Tarım sektörünün dış ticaret içerisindeki bu azalma diğer sektörlerde katma değerinin daha yüksek olmasından kaynaklanmaktadır.

Tablo 1: Dünya Tarım Dış Ticaret Yapısı (Milyon \$)

Yıllar	Toplam İhracat	Tarım İhracatı	Toplam İthalat	Tarım İthalatı	Toplam İhracatta Tarımın Payı	Toplam İthalatta Tarımın Payı	Tarım İhracatın İthalatı Karşılama Oranı
2000	6.454.020	549.847	6.647.491	593.983	11,74	11,19	0,93
2005	10.510.292	847.715	10.785.267	898.926	12,40	12,00	0,94
2010	15.306.475	1.354.429	15.436.185	1.391.529	11,30	11,09	0,97
2015	16.555.664	1.563.008	16.722.594	1.594.510	10,59	10,49	0,98
2019	18.932.952	1.783.648	19.263.214	1.823.105	10,61	10,57	0,98

Kaynak: WTO

Dünya tarım sektörü dış ticaretinin toplam dış ticaret içerisindeki payları Tablo 1’de gösterilmiştir. Tablo 1’e göre dünya toplam ihracatı 2000 yılında yaklaşık olarak 6,5 trilyon dolar, dünya tarım ihracatı 550 milyar dolar seviyesinde ve tarım ihracatının toplam ihracattaki payının %11,7 seviyesinde olduğu görülmektedir. 2019 yılına gelindiğinde ise toplam ihracat yaklaşık 19 trilyon dolar, tarım ihracatı 1,8 trilyon dolar seviyesine yükselmiş olsa da tarım ihracatının toplam ihracattaki payı 1 puan azalış göstermiş ve %10,6 seviyesine gerilemiştir. Dünya toplam ithalatına bakıldığında ise 2000 yılında 6,6 trilyon dolar, toplam tarım ithalatı 600 milyar dolar iken tarım ithalatının toplam ithalat içerisindeki payı %11,1 seviyesindedir. 2019 yılına gelindiğinde ise toplam ithalat yaklaşık 3 kat artarak 19,2 trilyon dolar, tarım ithalatı ise 1,8 trilyon dolara yükselmiştir. Ancak tarım ithalatı artmış olsa da toplam ithalat içerisindeki payı 0,5 puan düşerek %10,5 seviyesine gerilemiştir.

Dünya toplam dış ticaretinde 2,9 kat artış meydana gelmişken dünya toplam tarım ithalatında 3,15 kat artış meydana gelmiştir. Ayrıca tarım ihracatındaki artış tarım ithalatındaki artıştan ufakta olsa daha fazla olmuştur. Bu sebeple dünya tarım ihracatının ithalatı karşılama oranı 2000 yılında %93 iken 2019 yılında %98 seviyesine yükselmiştir. Tarım ülkeleri arasında tarım ihracatının tarım ithalatını karşılama oranının en yüksek olduğu ülke %15 ile Arjantin, en düşük olduğu ülke ise %0,1 ile Japonya, Türkiye’de ise bu oran %10’un üzerindedir.

Tablo 2’ye bakıldığında dünya tarım ticaretini bölgesel olarak incelediğimizde toprak bütünlüğünün fazla olduğu bölgelerde değil tarım sektöründe teknolojiyi etkin ve verimli kullanan bölgelerde daha fazla ihracat yapıldığı görülmektedir. Dünya tarım ithalatı incelendiğinde ise en fazla ithalatı yapan bölge veya ülke grubu nüfus miktarının en fazla olduğu DTÖ (Dünya Ticaret Örgütü) üyesi ülkeler olduğu görülmektedir. 2000 yılından sonrasına bakıldığında ise bölge veya ülke gruplarının ithalat ve ihracat miktarları sıralamasında bir değişme olmamıştır. DTÖ üyelerinin en yüksek ihracat ve ithalat miktarına sahip olmasının sebebi ise toplam 164 ülkenin üye olmasından kaynaklanmaktadır.

**BULANIK ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ YÖNTEMİYLE TARIM SEKTÖRÜ DIŞ
TİCARET PERFORMANS ANALİZİ: SEÇİLİ OECD ÜLKELERİ**

Tablo 2: Bölgelere Ayrılmış Tarım İhracat Miktarı (Milyon \$)

Yıllar	Afrika	Asya	Avrupa	Arap Yarımadası	Orta Doğu	Az gelişmiş Ülkeler	G-20	DTÖ Üyeleri	Avrupa Birliği
2000	147.201	1.835.488	2.631.733	49.835	267.812	34.982	5.075.375	6.335.331	183.750
2005	308.468	3.060.839	4.407.985	117.287	541.236	75.243	8.203.640	10.279.420	307.627
2010	521.667	5.076.029	5.655.650	213.539	906.356	152.372	11.691.553	14.911.268	443.156
2015	391.855	5.967.082	5.971.344	300.477	893.840	147.377	12.744.107	16.269.246	481.563
2019	470.084	6.773.832	6.927.080	315.916	999.952	190.283	14.588.842	18.591.538	561.971

Kaynak: WTO

Tablo 2 incelendiğinde, DTÖ üyeleri dikkate alınmadığı zaman 2000 yılında en fazla ihracatı yapan bölge G-20 ülkeleri, en az ithalatı yapan ise beklendiği üzere az gelişmiş ülkeler olmuştur. İklim şartlarının ve sulama imkânlarının az olduğu Afrika ülkelerinin de ihracat miktarı düşük olmuştur. Toprak bütünlüğü fazla olan Asya ülkeleri ve teknolojinin yüksek oranda kullanıldığı Avrupa ülkelerinde ise tarım ihracatı önemli bir seviyededir ve 2019 yılına kadar geçen sürede ciddi artış göstermiştir. En az artışı hem iklim şartlarının elverişsiz olması hem de teknoloji kullanımında geri kalmış Afrika ülkeleri göstermiştir.

Tablo 3: Bölgelere Ayrılmış Tarım İthalat Miktarı (Milyon \$)

Yıllar	Afrika	Asya	Avrupa	Orta Doğu	Arap Yarımadası	G-20	Az gelişmiş Ülkeler	DTÖ Üyeleri	Avrupa Birliği
2000	129.721	1.677.813	2.697.499	167.180	35.009	5.370.491	42.838	6.555.794	138.592
2005	256.523	2.889.494	4.496.945	333.226	84.654	8.701.318	85.594	10.592.775	240.072
2010	479.262	4.861.941	5.810.237	600.876	187.001	12.098.266	163.966	15.101.592	342.258
2015	554.585	5.452.417	5.830.927	765.162	263.417	12.824.754	235.981	16.375.816	357.011
2019	579.725	6.496.922	6.868.770	746.396	267.937	14.867.095	275.962	18.914.785	415.937

Kaynak: WTO

Tablo 3'ü incelediğimizde ise yine DTÖ üyeleri dikkate alınmadığı takdirde, en fazla ithalatı G-20 ülkeleri, en az ithalatı ise Arap Emirlikleri gerçekleştirmektedir. G-20 ülkelerinin ithalat miktarının fazla olmasında, üye ülkelerin nüfusunun yüksek olması ve tarımsal üretim için

gerekli hammadde ve tohum ithalatının olması etkili olmaktadır. Ekonomik şartlar ve nüfus sebebiyle Afrika ve az gelişmiş ülkelerin tarım ithalatı da düşük miktardadır.

2.1.Tarım Sektörünün OECD Ülkelerinin Dış Ticaretinde Yeri

OECD ülkelerinin 2000 ve sonrası tarım sektörü dış ticareti Tablo 4'e göre incelendiğinde en fazla ihracatı ABD en az ihracatı ise Lüksemburg gerçekleştirmiştir. Tarım ihracatına baktığımızda en fazla yükseliş gösteren ülke oran olarak bakıldığında Letonya artış miktarı olarak bakıldığında ise ABD olmuştur. Tarım ihracatında en az gelişim gösteren ülke ise İsrail olmuştur. OECD ülkelerinin toplam tarım ihracatı ise 2000 yılı sonrasında yaklaşık olarak 2,7 kat artmıştır. OECD ülkeleri arasında tarım ihracatında en fazla artış gösteren ülkeler arasında olan Türkiye 2000 yılı sonrasında ihracatını yaklaşık olarak 5,2 kat artırmıştır ve bu artış OECD toplam tarım ihracat artışının iki katında daha fazla bir artıştır. Rakamsal olarak değerlendirildiğinde Türkiye, OECD ülkeleri arasında 2000 yılında 21. sıradayken 2019 yılına gelindiğinde 16. sıraya yükselmiştir. 2000 yılından günümüze gelindiğinde ABD ve Hollanda sıralamadaki yerini korurken Fransa 4. sıraya gerilemiş, Almanya ise 3. sıraya yükselmiştir. 2000 yılından günümüze kadar geçen süre içerisinde en fazla ihracat yapan ilk 5'e giren ülkeler ise aynı ülkeler olmuştur.

Çalışmada analiz edilen ülkeler incelendiğinde 2000 yılında en fazla tarım sektörü ihracatında bulunan ülke ABD, en az tarım ihracatında bulunan ülke ise Japonya olmuştur. ABD'yi sırasıyla Hollanda, Fransa ve Almanya takip etmektedir. 2019 yılına bakıldığında ise tarım sektörü ihracatında ABD ve Hollanda sıralamasını bozmayarak sırasıyla en fazla ihracat yapan ülkeler olmuştur. Almanya ise tarım sektörü ihracatını artırarak Fransa'nın önüne geçmiştir. 2000 yılı tarım sektörü ithalatı incelendiğinde ise ABD yine en fazla ithalat yapan ülke olurken ihracat miktarında sonuncu olan Japonya ikinci sırada yer almaktadır. ABD ve Japonya'yı sırasıyla Almanya ve Fransa yer almaktadır. 2019 yılı incelendiğinde, en fazla ithalat yapan ülke yine ABD, ikinci sırada Almanya, üçüncü sırada Japonya, Fransa ise yine dördüncü sırada yer almaktadır. Tarım sektörü toplam dış ticaret hacimlerine göre ele alınan ülkeler arasında en az ithalat gerçekleştiren ülke ise Kanada'dır.

Tablo 4: OECD Ülkeleri Tarım İhracatı (Milyon \$)

Yıllar	Avusturalya	Avusturya	Belçika	Kanada	Şili	Kolombiya
2000	16.446	5.144	19.803	34.789	6.399	3.106
2005	21.209	10.525	32.022	41.210	10.731	4.599
2010	27.048	14.529	41.682	52.128	15.779	5.757
2015	35.975	14.707	43.823	63.512	19.571	6.935
2019	35.184	17.980	50.103	65.045	23.051	7.360
	Fransa	Almanya	Yunanistan	Macaristan	İzlanda	İrlanda
2000	36.939	29.275	2.994	2.440	1.257	6.773
2005	52.336	53.728	4.139	4.208	1.833	9.831
2010	66.785	80.275	6.360	8.268	1.930	11.207
2015	68.940	85.939	6.536	9.133	2.157	13.126

**BULANIK ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ YÖNTEMİYLE TARIM SEKTÖRÜ DIŞ
TİCARET PERFORMANS ANALİZİ: SEÇİLİ OECD ÜLKELERİ**

2019	75.236	93.404	7.590	10.676	2.471	15.686
	Letonya	Litvanya	Lüksemburg	Meksika	Hollanda	Yeni Zelanda
2000	666	579	591	9.100	42.010	7.665
2005	1.575	1.902	998	12.557	67.459	13.017
2010	2.885	4.142	1.594	18.791	94.051	19.565
2015	3.634	5.511	1.521	28.384	95.128	23.708
2019	5.206	6.794	1.541	39.746	110.028	29.343
	Slovenya	İspanya	İsveç	İsviçre	Türkiye	İngiltere
2000	459	17.466	6.445	2.502	3.828	16.961
2005	960	29.573	9.973	3.952	8.093	22.378
2010	2.254	42.089	14.088	7.906	12.370	28.692
2015	2.573	49.357	14.604	9.246	17.181	31.531
2019	3.305	61.587	16.615	9.836	20.284	33.146
	Finlandiya	Kore	Portekiz	Japonya	Estonya	Slovakya
2000	3.667	4.298	2.513	4.395	514	636
2005	4.559	5.285	4.005	6.007	1.140	2.019
2010	5.793	9.346	6.910	10.166	1.831	3.580
2015	6.261	10.835	8.082	10.334	2.168	3.678
2019	7.205	12.940	9.424	11.611	2.677	3.895
	İtalya	Danimarka	Norveç	ABD	Polonya	İsrail
2000	16.357	11.811	4.244	71.408	3.099	1.182
2005	27.339	17.461	5.930	82.926	9.703	1.725
2010	38.627	21.862	10.120	142.574	19.305	2.306
2015	42.596	21.207	10.790	163.371	28.587	2.202
2019	51.662	23.010	13.814	164.803	37.547	2.229
	Çekya	Toplam				
2000	1.908	399.669				
2005	4.302	591.209				
2010	7.271	859.866				
2015	10.023	972.866				
2019	11.016	1.093.050				

Kaynak: WTO

Tablo 5'e göre OECD ülkelerinin 2000 ve sonrası tarım sektörü dış ticareti incelendiğinde en fazla ithalatı ABD en az ithalatı ise İzlanda gerçekleştirmiştir. Tarım ithalatına bakıldığında en fazla artış gösteren ülkeye oran olarak bakıldığında Polonya artış miktarı olarak bakıldığında ise ABD olmuştur. Tarım ithalatında en az artış gösteren ülke ise İzlanda olmuştur. OECD ülkelerinin toplam tarım ithalatı ise 2000 yılı sonrasında yaklaşık olarak 2,5 kat artmıştır. OECD ülkeleri arasında tarım ithalat miktarında en fazla artış gösteren ülkeler arasında yer alan Türkiye 2000 yılı sonrasında ithalatını yaklaşık olarak 4,8 kat artırmıştır ve bu artış OECD toplam tarım ithalat artışının yaklaşık olarak iki katı bir artıştır. Rakamsal olarak değerlendirildiğinde Türkiye, OECD ülkeleri arasında 2000 yılında 20. sıradayken 2019 yılına gelindiğinde 15. sıraya yükselmiştir. 2000 yılında en fazla tarım ithalatı yapan ilk beş ülke sırasıyla ABD, Japonya, Almanya, İngiltere ve Fransa iken, 2019 yılında ilk beş ülke sıralamasına Hollanda dâhil olmuş ve Fransa 6. sıraya gerilemiştir. Bu ülkelerdeki tarım ithalatının yüksek olmasında nüfus ve tarımsal hammadde ithalatı gibi temel sebepler yatmaktadır.

Tablo 5: OECD Ülkeleri Tarım İthalat Miktarı (Milyon \$)

Yıllar	Avusturalya	Avusturya	Belçika	Kanada	Şili	Kolombiya
2000	4.234	5.895	18.307	15.272	1.421	1.736
2005	6.579	10.381	28.309	21.440	2.238	2.199
2010	11.085	15.363	37.519	31.969	4.594	4.486
2015	14.557	15.766	39.071	38.216	6.201	6.019
2019	17.314	17.682	43.027	40.678	7.507	7.015
	Estonya	Finlandiya	Fransa	Almanya	Yunanistan	Macaristan
2000	472	2.592	30.142	45.024	4.245	1.422
2005	1.219	4.760	44.402	69.340	6.810	3.538
2010	1.645	6.418	60.164	99.127	9.029	5.806
2015	1.972	6.621	61.315	104.304	7.385	6.387
2019	2.336	7.247	68.514	116.155	8.664	8.324
	İsrail	İtalya	Japonya	Kore	Letonya	Litvanya
2000	2.288	29.905	62.193	12.837	456	644
2005	2.930	44.981	65.947	16.773	1.215	1.628
2010	5.056	56.404	77.559	26.614	2.092	3.401
2015	5.884	54.067	74.119	33.046	2.636	4.449
2019	7.360	57.206	82.615	37.381	3.900	5.355
	Hollanda	Yeni Zelanda	Norveç	Polonya	Portekiz	Slovakya
2000	26.363	1.204	2.956	3.950	5.510	939

**BULANIK ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ YÖNTEMİYLE TARIM SEKTÖRÜ DIŞ
TİCARET PERFORMANS ANALİZİ: SEÇİLİ OECD ÜLKELERİ**

2005	41.344	2.214	4.816	8.277	8.108	2.531
2010	61.125	3.376	7.242	16.742	11.879	4.958
2015	68.056	4.522	8.311	20.155	11.287	5.026
2019	76.576	5.253	8.998	26.247	13.756	6.228
	İsveç	İsviçre	Türkiye	İngiltere	ABD	Slovenya
2000	5.709	5.712	4.133	34.565	69.115	975
2005	10.272	8.227	6.480	53.295	95.808	1.834
2010	15.678	11.986	12.878	63.470	116.481	3.558
2015	17.505	12.697	16.061	69.577	156.706	3.424
2019	19.824	13.384	19.798	70.842	181.083	4.147
	Lüksemburg	Meksika	İspanya	İzlanda	İrlanda	Çekya
2000	1.257	10.989	17.137	245	3.686	2.250
2005	2.035	16.457	30.557	454	6.419	5.294
2010	2.975	23.531	38.665	478	7.863	8.801
2015	2.845	27.071	39.198	664	9.189	10.368
2019	3.171	31.272	46.626	811	10.754	12.090
	Danimarka	Toplam				
2000	6.707	442.487				
2005	10.858	649.969				
2010	13.816	883.833				
2015	14.875	979.552				
2019	16.845	1.105.985				

Kaynak: WTO

3. LİTERATÜR ÖZETİ

Yapılan literatür incelemesinde genellikle makroekonomik performans, yaşam kalitesi performans ölçümü ve çeşitli ekonomik göstergeler kullanılarak performans analizleri yapıldığı görülmektedir. Ayrıca yapılan literatür taramasında makroekonomik performans analizlerinde TOPSIS ve AHP sıkça kullanılmış olsa da tarım sektörü üzerinde bu yöntemlerle performans ölçümüne rastlanmamıştır.

Deliktaş ve Balcılar (2005), 1991-2000 yılları arasında 25 ülkenin makroekonomik performansını incelemiştir. Her ülkenin teknik verimlilik düzeyini ve toplam faktör verimliliğini ele alarak bulanık AHP yöntemi ile analiz etmişlerdir. Çalışmada tüm ülkelerin teknik

verimliliklerinde bir düşüş meydana geldiği ancak bu düşüşün ülkeler arasındaki verimlilik düzeyinde bir yaklaşıma oluşturduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Güran ve Tosun (2005) çalışmalarında, Türkiye ekonomisinin 1951-2003 yılları arasındaki makroekonomik performansını incelemişlerdir. Çalışmada, OECD tarafından sihirli elmas olarak tanımlanan ekonomik büyüme, enflasyon oranı, işsizlik ve cari ödemeler dengesi değişkenlerini kriter olarak ele almışlardır. Çalışmaya göre Türkiye 1975 öncesinde istikrarlı bir performans gösterirken, 1975 sonrasında dengesiz bir yapının olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca Türkiye için 1951-1960 yılları arasının en iyi dönem olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ramanathan (2006) çalışmasında, 1999 yılı için 18 MENA ülkesinin makroekonomik performanslarını Veri Zarflama Analizi ile incelemiştir. Çalışmaya göre Kuveyt, Ürdün, Bahreyn ve Birleşik Arap Emirlikleri'nin en yüksek performansı, Yemen'in ise en düşük performansı gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Hsu ve diğerleri (2008) çalışmalarında, gelişmiş ve az gelişmiş ülkelerin verimliliklerinin karşılaştırılmasını yapmışlardır. Çalışmaya göre Endonezya ve Arjantin'in diğer ülkeler arasında en iyi performans gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca OECD ve OECD üyesi olmayan ülkeler arasında verimlilik açısından bir farklılık olduğu tespitinde bulunmuşlardır.

Eleren & Karagül (2008), 1986-2006 yılları arasında Türkiye ekonomik performansını, ekonomik büyüme oranı, cari açık, toplam ulusal borç, tüketici fiyat endeksi, cari işlemler dengesi, egemen yayılma ve işsizlik oranını kullanarak TOPSIS yöntemi ile incelemişlerdir. Çalışmaya göre, 1986'nın ekonomik performans açısından en iyi yıl olduğu sonucunu elde ederlerken, 1999, 2000, 2001 ve 2006, krizlerin bir sonucu olarak en kötü yıllar olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Karabulut vd. (2008) yapmış oldukları çalışmada, Türkiye ve AB ülkelerinin 2001-2005 dönemini kapsayan makroekonomik performans seviyesini Veri Zarflama Analizi (VZA) ve Malmquist Toplam Faktör Verimliliği endeksi yöntemlerinden faydalanılarak analiz etmişlerdir. Çalışmada endeksler ülkeler bazında hesaplanarak, ülke performansları karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonucuna göre, Türkiye teknik etkinlik endeksi birçok AB ülkesini geçerek en iyi beşinci seviyeye sahip olmuş, toplam faktör verimliliğindeki değişim endeksi incelendiğinde ise yirmi birinci ülke olduğu görülmüştür.

Erdoğan (2010) çalışmasında, 2007:1 – 2010:2 dönemine ait üçer aylık GSYİH, ihracat ve turizm verilerini kullanarak Türkiye ekonomisi üzerine etkisini incelemiştir. Çalışmada dönemlere ait ekonomik performans değerleri TOPSIS yöntemi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucuna göre, Türkiye'nin 2008 yılı ile 2009 yılının son çeyreği arasında küresel krizin etkisi ortaya çıkmış ve bu dönemlerde ekonomik performans değeri düşüş göstermiştir.

Dinçer (2011) çalışmasında, 2008 yılı için Avrupa Birliği üye ve aday ülkelerin ekonomik faaliyetlerini GSYİH, ihracat, ithalat, enflasyon ve işsizlik oranı değişkenlerini kullanarak TOPSIS ve Ağırlıklı Toplam Yaklaşımı ile performans analizi yapmıştır. Çalışmaya göre Lüksemburg, Hollanda ve Danimarka'nın en yüksek performans gösteren ülkeler olduğu, Makedonya, Letonya ve Bulgaristan'ın en düşük performans gösteren ülkeler olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Özden (2011), yapmış olduğu çalışmada AB'ye ve aday olan ülkelerin gelişmişlik düzeylerine göre ekonomik göstergeler ele alınarak çok kriterli karar verme tekniklerinden TOPSIS yöntemi ile analiz edilmiştir. Sıralamada 2009 yılı için Maastricht Kriterleri dikkate alınarak (Kamu Borçları/GSYİH), (İşsizlik Oranı%), (Bütçe Açığı/GSYİH), (İhracat/İthalat),

BULANIK ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ YÖNTEMİYLE TARIM SEKTÖRÜ DIŞ TİCARET PERFORMANS ANALİZİ: SEÇİLİ OECD ÜLKELERİ

GSYİH/Nüfus) ve (Enflasyon) ekonomik göstergeler kullanılmıştır. Çalışmaya göre performans sıralamasında Yunanistan en kötü ülke, Estonya en iyi ülke olmuştur.

Kaya ve diğerleri (2011) çalışmalarında AB üye ülkeleri ve Makedonya, Hırvatistan, Norveç ve Türkiye ülkelerinin 2003, 2005 ve 2007 3 ayrı yıl verileri kullanılarak yaşam kalitesi performanslarını incelemişlerdir. Yapmış olduğu çalışmada ülkelerin performans analizini ölçmek için VIKOR yöntemini kullanmışlardır. Çalışmaya göre 2003 ve 2007 yıllarında İspanya'nın yaşam kalitesi açısından en iyi durumda olan ülke, 2005 yılında İsveç ve Danimarka'nın en iyi durumda olan ülkeler olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Mangir ve Erdoğan (2011) çalışmalarında, mali krizler döneminde İtalya, Yunanistan, Türkiye, İspanya, İrlanda ve Portekiz'in makroekonomik performanslarını ekonomik büyüme, enflasyon, cari işlemler dengesi, işsizlik oranı, bütçe ve denge oranı değişkenlerini ele alarak TOPSIS yöntemi ile incelemişlerdir. Çalışmaya göre ekonomik kriz sonrası hem Türkiye hem de diğer Avrupa ülkelerinin olumsuz etkilendiği sonucuna ulaşmışlardır.

Genç ve Masca (2013) çalışmalarında Avrupa Birliği üye ülkeleri ve Türkiye'nin bazı ekonomik kriterlere göre performans sıralamaları TOPSIS ve PROMETHEE yöntemi ile incelemişlerdir. Çalışmada 28 AB ülkesi ve aday ülke olarak Türkiye'nin 2012 yılı uzun dönem faiz oranları, bütçe dengesi, kamu borçları, enflasyon oranları, büyüme oranı ve işsizlik oranı kullanılarak performans analizi yapmışlardır. PROMETHEE ve TOPSIS yöntemlerinin uygulanması sonunda elde edilen sıralamalarda Baltık Devletleri'nin üst sıralarda yer aldığı sonucuna ulaşmışlardır. TOPSIS yöntemi ile yapılan sıralamada, Letonya'nın 1'inci sırada, Estonya'nın 2'nci sırada, Litvanya'nın ise 3'üncü sırada, PROMETHEE yöntemine göre ise Estonya'nın 1'inci sırada, İsveç'in 2'nci sırada, Letonya'nın ise 3'üncü sırada olduğu sonucunu elde etmişlerdir.

Önder ve diğ. (2015), 2001-2013 yılları arasında Brezilya, Türkiye, Hindistan, Endonezya ve Güney Afrika'nın makroekonomik performanslarını gayri safi yurtiçi hasıla, cari hesap dengesi, genel devlet brüt borç, genel devlet geliri genel devlet toplam harcama, gayri safi milli tasarruf, enflasyon (ortalama tüketici fiyatları), nüfus, toplam yatırım, işsizlik oranı, mal ve hizmet ihracat hacmi, mal ve hizmet ithalatı hacmi değişkenlerini kullanarak ANP ve TOPSIS yöntemleri ile incelemişlerdir. Çalışmaya göre Türkiye'nin 2008 krizi sonrasında en kırılgan ekonomiye sahip olduğunu, ancak daha sonra Türkiye ekonomisinin performansının nispeten yüksek olduğunu göstermiş ve Hindistan'ın istikrarlı bir ekonomiye sahip olduğu yıllar içerisinde 1. veya 2. sırada yer aldığı sonucuna ulaşmışlardır.

Eyüboğlu (2016) yapmış olduğu çalışmada, gelişmekte olan ülkelerin (Türkiye, Polonya, Meksika, Şili, Malezya, Macaristan, Endonezya, Çin, Arjantin ve Brezilya) 2003-2013 yılları arasındaki makroekonomik performanslarını karşılaştırmalı olarak analiz edilmesini amaçlamıştır. Çalışmada, ekonomik büyüme, enflasyon oranı, işsizlik oranı ve cari işlemler dengesi/GSYİH kriterleri incelenmiştir. Çalışmada AHP yöntemi kullanılarak ağırlığı en fazla olan kriter belirlenmiş, sonrasında TOPSIS yöntemini kullanarak gelişmekte olan ülkelerin performansları sıralamıştır. Çalışmaya göre Malezya ve Çin'in en yüksek performansı gösteren ülkeler olduğu saptanmıştır. Türkiye'nin ise 2003 yılında 5. sırada yer alırken, 2013 yılı itibariyle de 10 ülke arasında en son sırada yer aldığı sonucuna ulaşmıştır.

Karakış ve Göktolga (2016) çalışmalarında Orta Asya Türk Cumhuriyetlerinin ekonomik performanslarını AHP ve VIKOR yöntemlerini kullanarak incelemişlerdir. Çalışmaya göre, kriter olarak alınan ekonomik ve sosyal göstergelere göre ülkelerin performanslarına bakıldığında

Kazakistan, Türkmenistan ve Azerbaycan'ın sırasıyla öne çıkan ülkeler olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Karabiyik ve Karabiyik (2018) çalışmalarında, 1999-2014 dönemini ele alarak OECD ülkelerinin uluslararası ticaret performanslarını, normalleştirilmiş ticaret dengesi, kişi başı ticaret hacmi ve ticaret haddi değişkenlerini kullanarak TOPSIS ve AHP yöntemleri ile analiz etmişlerdir. Çalışmaya göre, İrlanda, Almanya ve Norveç uluslararası ticaret performansında ilk üç sırada, ABD, Türkiye ve Yunanistan son üç sırada yer almıştır.

4. AMAÇ, YÖNTEM VE METODOLOJİ

Çalışmanın amacı, tarım sektöründe en yüksek dış ticaret hacmine sahip 10 OECD ülkesinin makroekonomik değişkenleri kullanılarak tarım sektörü dış ticaret performanslarını tespit etmektir. Literatürde (Mangır ve Erdoğan (2011), Önder vd. (2015), Eleren ve Karagül (2008)) yer alan çalışmalardan yararlanılarak tarım sektörünün makroekonomik performansını yansıtacak 9 kriter seçilmiştir. Söz konusu kriterler gıda TÜFE, büyüme oranı, tarımda enerji kullanımı, tarım istihdam oranı, kent nüfus oranı, net ihracat, tarım net ihracatı ve tarımsal hammadde ithalat ve ihracatıdır. Bu kriterlerin birbirleriyle üstünlükleri alanında uzman olan 4 kişi tarafından değerlendirilmiştir. Değerlendirmede kullanılan dilsel ifadeler ve bulanık karşılıkları Tablo 7'de verilmiştir. Kriterlerin ağırlıkları Bulanık AHP Buckley methodu ile hesaplanmıştır. Ülkelerin sıralanması ise Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinden TOPSIS yöntemi ile elde edilmiştir. Aşağıda çalışmada kullanılan analiz yöntemleri kısaca açıklanmaktadır.

4.1. TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity) Yöntemi

Hwang ve diğerleri tarafından 1980 yılında geliştirilmiş birçok alanda uygulanabilen bir ÇKKV yöntemidir. Alternatiflerin değerlendirilmesi pozitif ve negatif ideal çözüm olmak üzere iki temel noktaya dayanmaktadır. Yöntemde pozitif ideal çözümle en kısa mesafedeki ve negatif ideal çözümle en uzak mesafedeki karar seçeneğinin belirlenmesi hedeflenmektedir. Pozitif ideal çözüm, maliyet ölçütünü minimum yapan ve fayda ölçütünü maksimum yapan çözümdür. Negatif ideal çözüm ise maliyet ölçütünü maksimum yapan ve fayda ölçütünü minimum yapan çözüm olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca TOPSIS yöntemi, pozitif ve negatif ideal çözümlere uzaklıkları ortaya koyarak, ideal ve ideal olmayan çözümleri ortaya çıkarmaktadır.

Yöntemin uygulanabilmesi için en az iki karar seçeneğinin olması gerekmektedir. Karışık algoritmalar ve matematiksel modeller içermeyen bir analiz sürecine sahip olan TOPSIS yöntemi, kullanım kolaylığı ve sonuçların kolay anlaşılıp yorumlanması gibi nedenlerden dolayı birçok alanda uygulanmaktadır. Bu alanlardan bazıları personel seçimi, tedarikçi değerlendirmesi ve seçimi, kuruluş yeri seçimi, maden yatakları araştırmalarında maden potansiyellerinin haritalanması, robot seçimi, endüstri vb.dir (Lin, Wang, Chen, & Chang, 2008).

TOPSIS yönteminin algoritmik adımları şu şekildedir;

Adım 1: Karar matrisi oluşturulmaktadır.

Karar matrisi, karar seçenekleri ve değerlendirme ölçütleri belirlendikten sonra karar verici tarafından oluşturulan $n \times m$ boyutlu bir matristir. Burada n ve m sırasıyla karar seçenekleri ve değerlendirme kriterleri sayısını göstermektedir.

**BULANIK ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ YÖNTEMİYLE TARIM SEKTÖRÜ DIŞ
TİCARET PERFORMANS ANALİZİ: SEÇİLİ OECD ÜLKELERİ**

$$D = \begin{bmatrix} d_{11} & d_{12} & \cdots & d_{1m} \\ d_{21} & d_{12} & \cdots & d_{12} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ d_{12} & d_{12} & \cdots & d_{12} \end{bmatrix} \quad (1)$$

(1) no'lu D karar matrisinin satırları karar seçeneklerini ve sütunları ölçütleri göstermektedir. d_{ij} , i seçeneğinin j ölçütüne göre $i = 1,2,3, \dots, n$, $j = 1,2,3, \dots, m$ şeklindedir. (Krepl & Jeniček, 2009).

Adım 2: Standart karar matrisi (normalize matris) oluşturulmaktadır.

Karar matrisinin her bir ölçütüne ait değerlerin kareleri toplamının (sütun değerlerinin kareleri toplamının) karekökü alınarak sütunun ilgili elemanının bu çıkan değere bölünmesi ile standart karar matrisi elde edilmektedir. Karar matrisinin herhangi bir elemanının değeri 0 ise standart karar matrisinde ilgili elemanının değeri de 0 olmaktadır. Normalize edilmiş karar matrisi aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır.

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdots & r_{1m} \\ r_{21} & r_{12} & \cdots & r_{12} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{12} & r_{12} & \cdots & r_{12} \end{bmatrix} \quad (2)$$

R standart karar matrisinin elemanları aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır.

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{d_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^n d_{kj}}}, & i = 1,2, \dots, n, \quad j = 1,2, \dots, m \\ 0, & d.y \end{cases} \quad (3)$$

Adım 3: Ağırlıklı standart karar matrisi oluşturulmaktadır.

Öncelikli olarak değerlendirme ölçütlerine ilişkin ağırlık değerleri (w_i , $i = 1,2,3, \dots, m$) belirlenmektedir. Burada söz konusu ağırlık değeri $\sum_{i=1}^m w_i = 1$ şeklindedir. Bu ağırlıklandırma yaklaşımı, karar verme aşamasında TOPSIS yönteminin subjektif yönünü ortaya koymaktadır. Çünkü ağırlıklandırma işlemi kriterlerin önem derecesine göre yapılmaktadır. R matrisinin elemanları ilgili ağırlık değerleri ile çarpılarak, ağırlıklı standart karar matrisi, V oluşturulur (Supçiller & Çapraz, 2011).

$$V = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \cdots & w_m r_{1m} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{12} & \cdots & w_m r_{12} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_1 r_{12} & w_2 r_{12} & \cdots & w_m r_{12} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \cdots & v_{1m} \\ v_{21} & v_{12} & \cdots & v_{12} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ v_{12} & v_{12} & \cdots & v_{12} \end{bmatrix} \quad (4)$$

Adım 4: Pozitif ideal ve negatif ideal çözüm değerleri elde edilmektedir.

V matrisi kullanılarak, ilgilenilen değerlendirme ölçütünün amacına göre her bir ölçüt için pozitif ideal ve negatif ideal çözüm kümeleri elde edilmektedir. Değerlendirme ölçütleri fayda cinsinden ise pozitif ideal çözüm V matrisinin sütunlarının en büyük değerleri olup negatif ideal çözüm V matrisinin sütunlarının en küçük değerlerini göstermektedir. Değerlendirme ölçütleri maliyet cinsinden ise pozitif ideal çözüm V matrisinin sütunlarının en küçük değerleri olup negatif

ideal çözüm V matrisinin sütunlarının en büyük değerlerini göstermektedir. Burada, pozitif ideal çözüm kümesi $V^* = \{v_1^*, v_2^*, \dots, v_m^*\}$, negatif ideal çözüm kümesi $V^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_m^-\}$ biçiminde tanımlanmaktadır.

Adım 5: Pozitif ideal ve negatif ideal çözüm değerlerine olan uzaklık değerleri elde edilmektedir.

Her bir karar seçeneğine ilişkin değerlendirme ölçütlerinin pozitif ideal ve negatif ideal çözüm değerlerinden sapmalarının bulunabilmesi için Öklid yaklaşımından yararlanılmaktadır. Uzaklık değerleri aşağıdaki gibi elde edilmektedir. Bu formüle göre karar seçeneği sayısı kadar

$$s_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^m (v_{ij} - v_j^*)^2}, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (5)$$

uzaklık değerleri hesaplanmaktadır.

$$s_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^m (v_{ij} - v_j^-)^2}, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (6)$$

Adım 6: İdeal çözüme görelilik yakınlık katsayıları hesaplanmaktadır.

Her bir karar seçeneğinin ideal çözüme görelilik yakınlık katsayılarının hesaplanmasında pozitif ideal ve negatif ideal çözüm değerlerinden uzaklıklar kullanılmaktadır.

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^* + S_i^-}, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (7)$$

(7) no'lu eşitlik ile her bir karar seçeneği için görelilik yakınlık değerleri hesaplanmaktadır. Burada, $0 \leq C_i^* \leq 1$, $i = 1, 2, \dots, n$ dir. (7) no'lu eşitlik, negatif ideal çözüme uzaklığın toplam uzaklık içindeki payını göstermektedir. Buna göre, 1'e yakın C_i^* , $i = 1, 2, \dots, n$ karar seçenekleri öncelikli olarak tercih edilmektedir (Özcan, Çelebi, & Esnaf, 2011).

4.2. Bulanık Analitik Hiyerarşi (AHP) Yöntemi: Buckley Yaklaşımı

Buckley (1985)'de Saaty ve Tran'ın AHP yönteminin bir başka uzantısını, ij bulanık karşılaştırma oranlarıyla geliştirmiştir. Buckley, Van Laarhoven ve Pedrycz'in yöntemlerindeki iki soruna dikkat çekmiştir. Bu sorunlar; (8), (9), (10) no'lu lineer denklemlerin tek bir çözümünün olmaması ve mutlaka üssel bulanık sayıların kullanımının gerekmesi ile ilişkilidir (Alkan, 2006: 64).

Buckley yaklaşımının algoritmasına göre A pozitif ikili karşılaştırma matrisi aşağıdaki gibidir;

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1m} \\ a_{21} & a_{12} & \dots & a_{12} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{12} & a_{12} & \dots & a_{12} \end{bmatrix} \quad (8)$$

(8) no'lu matrisin her satırın geometrik ortalaması 9 no'lu eşitlik ile hesaplanmaktadır;

**BULANIK ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ YÖNTEMİYLE TARIM SEKTÖRÜ DIŞ
TİCARET PERFORMANS ANALİZİ: SEÇİLİ OECD ÜLKELERİ**

$$Z_i = \left(\prod_{j=1}^n a_{ij} \right)^{1/n} \quad i, j = 1, 2, 3 \dots, n \quad (9)$$

w_i ağırlık vektörü ise şu şekilde bulunur;

$$w_i = \frac{z_i}{z_i + \dots + z_n}, \forall_i \quad (10)$$

Buckley'in hesaplama algoritması tek ya da birden fazla karar vericinin olması durumunda uygulanmaktadır. Tek karar verici için çözüm adımları ise şu şekildedir (Alkan, 2006: 65);

- **Adım 1:** Karar vericinin fikri alınarak, elemanları $\tilde{a}_{ij} = (a_{ij}, b_{ij}, c_{ij}, d_{ij})$, \forall_i, j için olan yamuk bulanık sayılarla karşılaştırma matrisi oluşturmaktadır.
- **Adım 2:** Bulanık w_i ağırlık vektörü hesaplanmaktadır. Her sıra için geometrik ortalamalar aşağıdaki formülle bulunmaktadır.

$$z_i = (\tilde{a}_{i1} \otimes \dots \otimes \tilde{a}_{in})^{1/n}, \forall_i \quad (11)$$

Bulanık ağırlık vektörü w_i ise; $w_i = z_i \otimes (z_i \oplus \dots \oplus z_n)^{-1}$ ile hesaplanmaktadır. Burada \otimes ve \oplus , sembolleri sırasıyla bulanık çarpma ve bulanık toplama işlemini göstermektedir. Karşılaştırma matrisi elemanı olan a_{ij} 'nin sağ ve sol bölümü şöyle tanımlanmaktadır:

$$f_i(a) = \left[\prod_{j=1}^n ((b_{ij} - a_{ij}) \cdot \alpha + a_{ij}) \right]^{1/n}, \alpha \in [0,1] \quad (12)$$

$$g_i(a) = \left[\prod_{j=1}^n ((c_{ij} - d_{ij}) \cdot \alpha + a_{ij}) \right]^{1/n}, \alpha \in [0,1] \quad (13)$$

Ayrıca,

$$a_i = \left(\prod_j a_{ij} \right)^{1/n} \quad (14)$$

$$a = \sum_{i=1}^m a_i \quad (15)$$

Benzer şekilde b_i ve b , c_i ve c , d_i ve d hesaplanır. Bulanık ağırlık vektörü şu şekilde hesaplanmaktadır:

$$a_i = \left(\frac{a_i b_i c_i d_i}{d c b a} \right), \forall_i \quad (16)$$

x yatay ekseninde bir reel sayı olmak üzere, $\mu_{w_i}(x)$ şu şekilde özetlenmektedir:

x	$\mu_{w_i}(x)$
(a_i/d)	0
(d_i/a)	0
$(b_i/c, c_i/b)$	1
$(a_i/d, b_i/c)$	$\alpha \in (0,1)$
$(c_i/b, d_i/a)$	$\alpha \in (0,1)$

$$x \in [a_i/d, b_i/c] \text{ ise } x = f_i(\alpha)/g_i(\alpha) \quad (17)$$

$$f(\alpha) = \sum_{i=1}^m f_i(\alpha) \quad (18)$$

$$g(\alpha) = \sum_{i=1}^m g_i(\alpha) \quad (19)$$

Benzer şekilde, bulanık performans puanları, $r_{ij}, \forall i, j$ elde edilene kadar 2. adım tekrarlanmaktadır.

- **Adım 3:** Bulanık ağırlıklar ve bulanık performans puanları, bulanık çok kriterli karar verme problemlerinde olduğu gibi birleştirilmektedir. Bulanık fayda değerleri (20) no'lu eşitlik ile verilen formülle hesaplanmaktadır.

$$U_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij}, \quad \forall i, j \quad (20)$$

4.3.Tutarlılık

Tutarlılık, ikili karşılaştırmalar sonucunda bulunan değerlerin, yani önceliklerin birbirleriyle olan mantıksal ve matematiksel ilişkisi olarak tanımlanmaktadır. İkili karşılaştırma matrisinin görece önem vektörü bulunduğundan sonra bu değerlerin tutarlı olup olmadığını belirlemek amacıyla tutarlılık oranı hesaplanmaktadır. Bu sebeple elde edilen görece önem vektörü ile ikili karşılaştırma matrisi çarpılarak yeni bir vektör elde edilmektedir. Elde edilen bu vektörün birinci elemanı dört metottan herhangi birisiyle bulunan görece önem vektörünün birinci elemanına, ikinci

BULANIK ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ YÖNTEMİYLE TARIM SEKTÖRÜ DIŞ TİCARET PERFORMANS ANALİZİ: SEÇİLİ OECD ÜLKELERİ

elemanı ikinciye ve n. elemanı n.'ye bölünerek üçüncü bir vektör elde edilmektedir. Bu üçüncü vektörün elemanları toplanarak eleman sayısına bölünürse en büyük öz değer λ_{max} için yaklaşık bir değer elde edilmektedir. Bu λ_{max} değeri n değerine ne kadar çok yakınsa bulunan sonuçlar da o kadar tutarlı olmaktadır (Saaty ve Tran, 2007: 965).

λ_{max} değeri bulunduktan sonra tutarlılık oranını bulmak için, tutarlılık göstergesi, tesadüfilik göstergesine bölünmektedir. Elde edilen oran 0,10'dan daha küçük ise yapılan işlemlerin tutarlı olduğuna karar verilmektedir.

$$\text{Tutarlılık Göstergesi} = \frac{\lambda_{max} - n}{2a} \quad (21)$$
$$\text{Tutarlılık Oranı} = \frac{\text{Tutarlılık Göstergesi}}{\text{Tesadüfilik Göstergesi}}$$

Tutarlılık göstergesi ve tutarlılık oranı (21) no'lu eşitlik ile hesaplanmaktadır. Bu eşitlikte tesadüfilik göstergesi, Tablo 6'da görüldüğü gibi en fazla 15 boyutlu matrisler için hesaplanmaktadır (Saaty ve Tran, 2007: 966).

Tablo 6: Tesadüfilik Göstergesi

Matris Boyutu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Tesadüfilik Göstergesi	0	0	0,52	0,89	1,11	1,25	1,35	1,40	1,45	1,49	1,52	1,54	1,56	1,58	1,59

Kaynak: Saaty ve Tran, 2007: 966.

Tutarlılık oranının 0,10'dan daha büyük çıkması durumunda ikili karşılaştırma değerleri tekrar gözden geçirilerek hesaplamalar yeniden yapılmakta ve tutarlı sonuç elde edilinceye kadar hesaplama süreci devam ettirilmektedir.

4.4.Çalışmanın Veri Seti

Çalışmadan kullanılan kriterlerin bilgileri Tablo 7'de kullanılan ülkelerin bilgileri ise Tablo 8'de gösterilmektedir. Çalışmada kullanılan değişkenler FAO (Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü), OECD ve DTÖ veri sayfalarından elde edilmiştir. Ayrıca reel verilerin standartlaştırılmış değerleri elde edilerek analize dahil edilmiştir. Tarım sektörü dış ticaret hacmi en yüksek olan 10 OECD ülkeleri ele alınarak analize dahil edilmiştir.

Tablo 7: Performans Kriterleri

Sıra	Kriterler	Kısaltmalar	Amaç
1	Gıda TÜFE	K1	Maliyet
2	Büyüme Oranı	K2	Fayda

3	Tarımda Enerji Kullanımı	K3	Fayda
4	Tarım İstihdam Oranı	K4	Fayda
5	Kent Nüfus Oranı	K5	Maliyet
6	Net İhracat (Milyon \$)	K6	Fayda
7	Tarımsal Hammadde İhracatı (Toplam İhracat %)	K7	Fayda
8	Tarımsal Hammadde İthalatı (Toplam İthalat %)	K8	Maliyet
9	Tarım Net İhracat	K9	Fayda

Tablo 8: Ülkeler

Sıra	Ülkeler	Kısaltmalar
1	Amerika Birleşik Devletleri	A1
2	Almanya	A2
3	Hollanda	A3
4	Fransa	A4
5	İngiltere	A5
6	İtalya	A6
7	Japonya	A7
8	Kanada	A8
9	İspanya	A9
10	Belçika	A10

Tablo 9: Karar Kriterlerinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Dilsel Değişkenler ve Bulanık Ölçek Karşılıkları

Sözel Değişken	Bulanık Ölçek	Karşılık Ölçek
Eşit derecede önem	(1, 1, 1)	(1/1, 1/1, 1/1)
Orta derecede önem	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1/1)
Kuvvetli derecede önem	(3, 5, 7)	(1/7, 1/5, 1/3)
Çok kuvvetli derecede önem	(5, 7, 9)	(1/9, 1/7, 1/5)
Mutlak derecede önem	(7, 9, 9)	(1/9, 1/9, 1/7)

**BULANIK ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ YÖNTEMİYLE TARIM SEKTÖRÜ DIŞ
TİCARET PERFORMANS ANALİZİ: SEÇİLİ OECD ÜLKELERİ**

5. AMPİRİK BULGULAR

Tarım sektörü dış ticaretinde OECD ülkeleri arasında en yüksek dış ticaret hacmine sahip olan 10 ülke (Tablo 8) seçilerek Tablo 7’deki kriterler alanında uzmanlar tarafından değerlendirilmiştir. Tablo 9’daki ölçeğe göre uzmanlar tarafından değerlendirme sonuçları Tablo 10, Tablo 11, Tablo 12 ve Tablo 13’de verilmektedir. Uzman görüşlerinin bulanık karşılıkları alınarak geometrik ortalama yöntemiyle kriterlerin birleştirilmiş ikili karşılaştırma matrisi elde edilmiştir. Sonrasında Buckley yöntemi algoritması ile kriterlerin ağırlıkları belirlenmiştir. Elde edilen ikili karşılaştırma matrisinin tutarlılık oranı hesaplanmıştır. Son olarak TOPSIS yöntemi ve elde edilen kriter ağırlıklarından makroekonomik performans sıralamaları belirlenmiştir.

5.1.AHP-Buckley Yöntemine İlişkin Ampirik Bulgular

Tablo 10: Birinci Uzman Değerlendirme Sonucu

Uzman 1	Kriter 1	Kriter2	Kriter3	Kriter4	Kriter5	Kriter6	Kriter7	Kriter8	Kriter9
Kriter 1	(1,1,1)	(0.111,0.142,0.2)	(0.111,0.111,0.142)	(0.142,0.2,0.333)	(0.2,0.333,1)	(0.111,0.142,0.2)	(0.111,0.142,0.2)	(0.142,0.2,0.333)	(0.142,0.2,0.333)
Kriter 2	(5,7,9)	(1,1,1)	(0.111,0.142,0.2)	(0.2,0.333,1)	(0.2,0.333,1)	(0.111,0.142,0.2)	(0.142,0.2,0.333)	(0.142,0.2,0.333)	(0.142,0.2,0.333)
Kriter 3	(7,9,9)	(5,7,9)	(1,1,1)	(0.2,0.333,1)	(0.2,0.333,1)	(0.111,0.142,0.2)	(0.142,0.2,0.333)	(0.142,0.2,0.333)	(0.142,0.2,0.333)
Kriter 4	(3,5,7)	(1,3,5)	(1,3,5)	(1,1,1)	(0.2,0.333,1)	(0.2,0.333,1)	(0.2,0.333,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
Kriter 5	(1,3,5)	(1,3,5)	(1,3,5)	(1,3,5)	(1,1,1)	(3,5,7)	(3,5,7)	(1,3,5)	(1,3,5)
Kriter 6	(5,7,9)	(5,7,9)	(5,7,9)	(1,3,5)	(0.142,0.2,0.333)	(1,1,1)	(0.2,0.333,1)	(0.2,0.333,1)	(1,1,1)
Kriter 7	(5,7,9)	(3,5,7)	(3,5,7)	(1,3,5)	(0.142,0.2,0.333)	(1,3,5)	(1,1,1)	(1,3,5)	(1,1,1)
Kriter 8	3,5,7)	(3,5,7)	(3,5,7)	(1,1,1)	(0.2,0.333,1)	(1,3,5)	(0.2,0.333,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
Kriter 9	(3,5,7)	(3,5,7)	(3,5,7)	(1,1,1)	(0.2,0.333,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)

Tablo 11: İkinci Uzman Değerlendirme Sonucu

Uzman 2	Kriter1	Kriter2	Kriter3	Kriter4	Kriter5	Kriter6	Kriter7	Kriter8	Kriter9
Kriter 1	(1,1,1)	(0.111,0.142,0.2)	(0.111,0.111,0.142)	(0.2,0.333,1)	(0.2,0.333,1)	(0.111,0.142,0.2)	(0.142,0.2,0.333)	(0.142,0.2,0.333)	(0.142,0.2,0.333)
Kriter 2	(5,7,9)	(1,1,1)	(0.111,0.142,0.2)	(0.2,0.333,1)	(0.2,0.333,1)	(0.111,0.142,0.2)	(0.142,0.2,0.333)	(0.142,0.2,0.333)	(0.142,0.2,0.333)
Kriter 3	(7,9,9)	(5,7,9)	(1,1,1)	(0.2,0.333,1)	(0.2,0.333,1)	(0.111,0.142,0.2)	(0.142,0.2,0.333)	(0.142,0.2,0.333)	(0.142,0.2,0.333)
Kriter 4	(1,3,5)	(1,3,5)	(1,3,5)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(0.2,0.333,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
Kriter 5	(1,3,5)	(1,3,5)	(1,3,5)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,3,5)	(1,3,5)	(1,3,5)	(1,3,5)
Kriter 6	(5,7,9)	(5,7,9)	(5,7,9)	(1,1,1)	(0.2,0.333,1)	(1,1,1)	(0.2,0.333,1)	(0.2,0.333,1)	(0.2,0.333,1)

Yusuf KAHREMAN & Yener ÜNAL & Emine Demet EKİNCİ HAMAMCI,
2021 Cilt:22, Sayı:2, ss.423-455.

Kriter 7	(3,5,7)	(3,5,7)	(3,5,7)	(1,3,5)	(0,2,0.333,1)	(1,3,5)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
Kriter 8	(3,5,7)	(3,5,7)	(3,5,7)	(1,1,1)	(0,2,0.333,1)	(1,3,5)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
Kriter 9	(3,5,7)	(3,5,7)	(3,5,7)	(1,1,1)	(0,2,0.333,1)	(1,3,5)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)

Tablo 12: Üçüncü Uzman Değerlendirme Sonucu

Uzman 3	Kriter1	Kriter2	Kriter3	Kriter4	Kriter5	Kriter6	Kriter7	Kriter8	Kriter9
Kriter 1	(1,1,1)	(1,1,1)	(0.111,0.142,0.2)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(0.142,0.2,0.333)	(0.111,0.142,0.2)	(0.142,0.2,0.333)
Kriter 2	(1,1,1)	(1,1,1)	(0.111,0.142,0.2)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(0.142,0.2,0.333)	(0.111,0.142,0.2)	(0.142,0.2,0.333)
Kriter 3	(5,7,9)	(5,7,9)	(1,1,1)	(5,7,9)	(1,1,1)	(3,5,7)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
Kriter 4	(1,1,1)	(1,1,1)	(0.111,0.142,0.2)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(0.142,0.2,0.333)	(0.111,0.142,0.2)	(0.142,0.2,0.333)
Kriter 5	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(5,7,9)	(0.142,0.2,0.333)	(0.111,0.142,0.2)	(0.142,0.2,0.333)
Kriter 6	(1,1,1)	(1,1,1)	(0.142,0.2,0.333)	(1,1,1)	(0.111,0.142,0.2)	(1,1,1)	(0.142,0.2,0.333)	(0.111,0.142,0.2)	(0.142,0.2,0.333)
Kriter 7	(3,5,7)	(3,5,7)	(1,1,1)	(3,5,7)	(3,5,7)	(3,5,7)	(1,1,1)	(0.2,0.333,1)	(0.2,0.333,1)
Kriter 8	(5,7,9)	(5,7,9)	(1,1,1)	(5,7,9)	(5,7,9)	(5,7,9)	(1,3,5)	(1,1,1)	(5,7,9)
Kriter 9	(3,5,7)	(3,5,7)	(1,1,1)	(3,5,7)	(3,5,7)	(3,5,7)	(1,3,5)	(0.111,0.142,0.2)	(1,1,1)

Tablo 13: Dördüncü Uzman Değerlendirme Sonucu

Uzman 4	Kriter1	Kriter2	Kriter3	Kriter4	Kriter5	Kriter6	Kriter7	Kriter8	Kriter9
Kriter 1	(1,1,1)	(0.2,0.333,1)	(0.142,0.2,0.333)	(0.142,0.2,0.333)	(0.142,0.2,0.333)	(0.142,0.2,0.333)	(0.142,0.2,0.333)	(0.142,0.2,0.333)	(0.142,0.2,0.333)
Kriter 2	(1,3,5)	(1,1,1)	(0.2,0.333,1)	(0.142,0.2,0.333)	(0.2,0.333,1)	(1,1,1)	(0.142,0.2,0.333)	(0.142,0.2,0.333)	(3,5,7)
Kriter 3	(3,5,7)	(1,3,5)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(0.2,0.333,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(3,5,7)
Kriter 4	(3,5,7)	(3,5,7)	(1,1,1)	(1,1,1)	(0.2,0.333,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(3,5,7)	(0.111,0.142,0.2)
Kriter 5	(3,5,7)	(1,3,5)	(1,1,1)	(1,3,5)	(1,1,1)	(0.142,0.2,0.333)	(0.142,0.2,0.333)	(3,5,7)	(3,5,7)
Kriter 6	(3,5,7)	(1,1,1)	(1,3,5)	(1,1,1)	(3,5,7)	(1,1,1)	(3,5,7)	(3,5,7)	(7,9,9)
Kriter 7	(3,5,7)	(3,5,7)	(1,1,1)	(1,1,1)	(3,5,7)	(0.142,0.2,0.333)	(1,1,1)	(1,1,1)	(3,5,7)
Kriter 8	(3,5,7)	(3,5,7)	(1,1,1)	(0.142,0.2,0.333)	(0.142,0.2,0.333)	(0.142,0.2,0.333)	(1,1,1)	(1,1,1)	(3,5,7)
Kriter 9	(3,5,7)	(0.142,0.2,0.333)	(0.142,0.2,0.333)	(5,7,9)	(0.142,0.2,0.333)	(0.111,0.111,0.142)	(0.142,0.2,0.333)	(0.142,0.2,0.333)	(1,1,1)

**BULANIK ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ YÖNTEMİYLE TARIM SEKTÖRÜ DIŞ
TİCARET PERFORMANS ANALİZİ: SEÇİLİ OECD ÜLKELERİ**

Tablo 9'a göre uzman görüşleri tarafından karşılaştırılan değerlerin geometrik ortalaması alınarak birleştirilmiş ikili karşılaştırma matrisi elde edilmektedir. Elde edilen Birleştirilmiş ikili karşılaştırma matrisi Tablo 14'te sunulmuştur.

Tablo 14: Birleştirilmiş İkili Karşılaştırma Matrisi

	Kriter 1			Kriter 2			Kriter 3		
K1	1,000	1,000	1,000	0,223	0,286	0,447	0,118	0,137	0,191
K2	2,236	3,482	4,486	1,000	1,000	1,000	0,129	0,176	0,299
K3	5,207	7,297	8,452	3,344	5,664	7,770	1,000	1,000	1,000
K4	1,732	2,943	3,956	1,316	2,590	3,637	0,577	1,063	1,495
K5	1,316	2,590	3,637	1,000	2,280	3,344	1,000	1,732	2,236
K6	2,943	3,956	4,880	2,236	2,646	3,000	1,373	2,329	3,408
K7	3,409	5,439	7,454	3,000	5,000	7,000	1,732	2,236	2,646
K8	3,409	5,439	7,454	3,409	5,439	7,454	1,732	2,236	2,646
K9	3,000	5,000	7,000	1,399	2,236	3,269	1,063	1,495	2,010
	Kriter 4			Kriter 5			Kriter 6		
K1	0,252	0,340	0,577	0,275	0,386	0,760	0,205	0,252	0,340
K2	0,275	0,386	0,760	0,299	0,438	1,000	0,333	0,377	0,447
K3	0,669	0,939	1,732	0,447	0,577	1,000	0,293	0,428	0,727
K4	1,000	1,000	1,000	0,447	0,577	1,000	0,669	0,760	1,000
K5	1,000	1,732	2,236	1,000	1,000	1,000	1,208	2,141	3,200
K6	1,000	1,316	1,495	0,312	0,466	0,826	1,000	1,000	1,000
K7	1,316	2,590	3,637	0,711	1,136	2,010	0,808	1,732	2,763
K8	0,918	1,088	1,316	0,411	0,628	1,316	0,918	1,884	5,358
K9	1,968	2,432	2,817	0,361	0,577	1,236	0,760	1,136	1,493
	Kriter 7			Kriter 8			Kriter 9		
K1	0,134	0,184	0,293	0,134	0,184	0,293	0,142	0,200	0,333
K2	0,142	0,200	0,333	0,134	0,184	0,293	0,304	0,447	0,713
K3	0,377	0,447	0,577	0,377	0,447	0,577	0,496	0,669	0,939
K4	0,275	0,386	0,760	0,760	0,918	1,088	0,354	0,411	0,508
K5	0,496	0,880	1,404	0,760	1,590	2,432	0,808	1,732	2,763
K6	0,361	0,577	1,236	0,340	0,530	1,088	0,668	0,880	1,316
K7	1,000	1,000	1,000	0,669	1,000	1,495	0,880	1,136	1,627
K8	0,669	1,000	1,495	1,000	1,000	1,000	1,968	2,432	2,817
K9	0,614	0,880	1,136	0,354	0,411	0,508	1,000	1,000	1,000

Birleştirilmiş ikili karşılaştırma matrisi kullanılarak çalışmada kullanılan kriterlerin ağırlıkları hesaplanmış ve Tablo 15’te gösterilmiştir. Tablo 15’e göre tarım sektörü dış ticareti üzerinde en fazla etkiye sahip olan kriter %18’lik oranla tarımsal hammadde ihracatı (K7) olmuştur. Tarım sektörü dış ticareti üzerinde en az etkiye sahip olan kriter ise yaklaşık olarak %3 oranla gıda TÜFE (K1) olmuştur. Tarım sektörü üzerinde %17,5 oranla tarımsal hammadde ithalatı, %15 oranla kent nüfus oranı, %12 oranla tarım net ihracatı, %11 oranla net ihracat, %10 oranla tarımda enerji kullanımı, %9 oranla tarımda istihdam oranı ve %5 oranla büyüme oranı etkili olmuştur. Bu sonuçlara göre tarım sektörü dış ticaretinde performans artırmak isteyen ülkelerin tarımsal hammadde ihracatı, tarımsal hammadde ihalatı ve kent nüfus oranına dikkat etmeleri gerekmektedir.

Tablo 15: Kriterlerin Ağırlıkları

K1	0,028
K2	0,045
K3	0,099
K4	0,088
K5	0,152
K6	0,113
K7	0,180
K8	0,175
K9	0,120

5.2.Tutarlılık Analizi

Elde edilen ikili karşılaştırma matrisinin tutarlılığın hesaplamak için öncelikle durulaştırma işlemi yapılmaktadır. Bir üçgensel bulanık sayı $M = (1, m, u)$ şeklinde verildiğinde durulaştırma işlemi:

$$M_d = \frac{1+4m+u}{6}$$

şeklinde yapılmaktadır. Yapılan durulaştırılmış ikili karşılaştırma matrisi sonuçları Tablo 16’de gösterilmiştir.

Tablo 16: Durulaştırılmış İkili Karşılaştırma Matrisi

K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
1,000	0,303	0,143	0,365	0,430	0,259	0,194	0,194	0,213
3,442	1,000	0,188	0,430	0,509	0,381	0,213	0,194	0,468
7,141	5,628	1,000	1,026	0,626	0,455	0,457	0,457	0,685
2,910	2,552	1,054	1,000	0,626	0,785	0,430	0,920	0,417

**BULANIK ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ YÖNTEMİYLE TARIM SEKTÖRÜ DIŞ
TİCARET PERFORMANS ANALİZİ: SEÇİLİ OECD ÜLKELERİ**

2,552	2,244	1,694	1,694	1,000	2,162	0,903	1,592	1,750
3,941	2,637	2,349	1,293	0,501	1,000	0,651	0,591	0,917
5,436	5,000	2,220	2,552	1,211	1,750	1,000	1,027	1,175
5,436	5,436	2,220	1,097	0,706	2,302	1,027	1,000	2,419
5,000	2,269	1,509	2,419	0,651	1,133	0,878	0,417	1,000

Daha sonra elde edilen durulaştırılmış matris ve ağırlık vektörü çarpılmaktadır. Yapılan işlem sonucunda yeni vektörler elde edilmektedir. Elde edilen yeni vektörler Tablo 17’de gösterilmiştir.

Tablo 17: Vektörler

K1	0,276367
K2	0,445447
K3	1,03035
K4	0,859872
K5	1,53646
K6	1,093225
K7	1,701869
K8	1,728905
K9	1,180372

Tablo 17’de elde edilen elde edilen vektör ağırlık vektörünün elemanlarına bölünüp elde edilen değerlerin ortalaması alınırsa $\lambda_{max} = 9,892$ olarak bulunmaktadır. Bu sonuçla n matris boyunu göstermek üzere, tutarlılık indeksi $Tutarlılık\ İndeksi = \frac{\lambda_{max}-n}{n-1}$ formülü kullanılarak hesaplanmaktadır. Bu formüle göre; $Tutarlılık\ İndeksi = \frac{9,892-9}{9-1} = 0,111$ olarak hesaplanmaktadır. Tutarlılık oranı ise tutarlılık indeksinin tutarlılık göstergesine bölünmesiyle elde edilmektedir. Tutarlılık göstergesi 9 kriter için 1,45’tir. Bu değerler kullanılarak; $Tutarlılık\ Oranı = \frac{0,111}{1,45} = 0,077$ olarak hesaplanmaktadır. Tutarlılık oranı %10 değerinden daha küçük olduğu için yapılan analizlerin tutarlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

5.3.TOPSIS Yöntemi ile Performans Sıralaması

Bu bölümde TOPSIS yöntemi kullanılarak elde edilen sonuçlara yer verilecektir. Uygulamada 1. Adım olan karar matrisi Tablo 18’de gösterilmiştir. Daha sonra ikinci adım olan ülkelerin normalize edilmiş karar matrisi Tablo 19’da sunulmuştur. Üçüncü adım olan kriterlerin ağırlıkları eklenerek hesaplanan ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisi ise Tablo 20’de gösterilmiştir. Dördüncü adım olarak ülkelerin pozitif ideal ve negatif ideal çözüm değerleri

hesaplanmış ve uzaklık değerleri Tablo 21’de verilmiştir. Son adım olarak ülkelerin yakınlık katsayıları hesaplanmıştır.

Tablo 18: Karar Matrisi

Ağırlık	0,0277	0,0448	0,0987	0,0878	0,1522	0,1135	0,1799	0,1754
Adım 1	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
A1	1,25	-0,23	5,46	-0,74	-0,53	-0,99	-1,11	-0,24
A2	1,56	-0,33	1,03	-2,56	0,51	-1,4	-0,53	-0,56
A3	0,66	-0,02	-0,25	-0,42	0,56	2,18	0	0,22
A4	0,45	-0,41	0,45	-0,34	-0,03	0,48	-0,73	0,03
A5	0,13	-0,25	0,66	-0,89	0,62	-2,35	-0,47	-0,49
A6	0,49	-0,54	0,3	-0,31	0,26	-0,3	0,48	-0,27
A7	-0,06	-0,57	1,99	-0,38	0,63	-4,47	-0,42	-0,96
A8	0,32	-0,2	0,14	-1,50	-0,16	1,6	-1,13	0,14
A9	0,55	-0,51	0,16	-0,40	-0,22	1	-0,7	0,48
A10	0,66	-0,33	-0,41	-0,42	0,01	0,5	-0,62	-0,14

Tablo 19: Normalize Edilmiş Karar Matrisi

A1	0,5220	-0,1931	0,9121	-0,2243	-0,3974	-0,1620	-0,5053	-0,1730	-0,2343
A2	0,6514	-0,2771	0,1721	-0,7713	0,3824	-0,2292	-0,2413	-0,4037	-0,3012
A3	0,2756	-0,0168	-0,0418	-0,1280	0,4199	0,3568	0,0000	0,1586	0,0736
A4	0,1879	-0,3443	0,0752	-0,1017	-0,0225	0,0786	-0,3323	0,0216	-0,1272
A5	0,0543	-0,2099	0,1103	-0,2687	0,4649	-0,3846	-0,2140	-0,3532	-0,5021
A6	0,2046	-0,4534	0,0501	-0,0943	0,1950	-0,0491	0,2185	-0,1946	-0,2410
A7	-0,0251	-0,4786	0,3324	-0,1142	0,4724	-0,7316	-0,1912	-0,6920	-0,6962
A8	0,1336	-0,1679	0,0234	-0,4512	-0,1200	0,2619	-0,5144	0,1009	0,1741
A9	0,2297	-0,4282	0,0267	-0,1203	-0,1650	0,1637	-0,3187	0,3460	0,0067
A10	0,2756	-0,2771	-0,0685	-0,1261	0,0075	0,0818	-0,2823	-0,1009	-0,0870

Tablo 20: Ağırlıklı Normalize Edilmiş Karar Matrisi

A1	0,0145	-0,0087	0,0900	-0,0197	-0,0605	-0,0184	-0,0909	-0,0303	-0,0281
A2	0,0180	-0,0124	0,0170	-0,0677	0,0582	-0,0260	-0,0434	-0,0708	-0,0361
A3	0,0076	-0,0008	-0,0041	-0,0112	0,0639	0,0405	0,0000	0,0278	0,0088

**BULANIK ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ YÖNTEMİYLE TARIM SEKTÖRÜ DIŞ
TİCARET PERFORMANS ANALİZİ: SEÇİLİ OECD ÜLKELERİ**

A4	0,0052	-0,0154	0,0074	-0,0089	-0,0034	0,0089	-0,0598	0,0038	-0,0153
A5	0,0015	-0,0094	0,0109	-0,0236	0,0708	-0,0437	-0,0385	-0,0620	-0,0602
A6	0,0057	-0,0203	0,0049	-0,0083	0,0297	-0,0056	0,0393	-0,0341	-0,0289
A7	-0,0007	-0,0215	0,0328	-0,0100	0,0719	-0,0830	-0,0344	-0,1214	-0,0835
A8	0,0037	-0,0075	0,0023	-0,0396	-0,0183	0,0297	-0,0925	0,0177	0,0209
A9	0,0064	-0,0192	0,0026	-0,0106	-0,0251	0,0186	-0,0573	0,0607	0,0008
A10	0,0076	-0,0124	-0,0068	-0,0111	0,0011	0,0093	-0,0508	-0,0177	-0,0104
A*	-0,0007	-0,0008	0,0900	-0,0083	-0,0605	0,0405	0,0393	-0,1214	0,0209
A-	0,0180	-0,0215	-0,0068	-0,0677	0,0719	-0,0830	-0,0925	0,0607	-0,0835

Tablo 21: Pozitif İdeal ve Negatif İdeal Çözüm Değerlerine Olan Uzaklık Değerleri

	D_i^*		D_i^-
A1	0,1776	A1	0,2119
A2	0,2013	A2	0,1613
A3	0,2199	A3	0,1930
A4	0,1952	A4	0,1642
A5	0,2169	A5	0,1508
A6	0,1673	A6	0,2024
A7	0,2298	A7	0,2044
A8	0,2176	A8	0,1867
A9	0,2294	A9	0,1777
A10	0,1849	A10	0,1737

Tablo 22: İdeal Çözüme Göreli Yakınlık Katsayıları

		Sıralama
A1	0,5441	2
A2	0,4449	8
A3	0,4674	5
A4	0,4568	7
A5	0,4101	10
A6	0,5474	1
A7	0,4707	4
A8	0,4618	6
A9	0,4365	9
A10	0,4843	3

Yukarıda yapılan analizler sonucunda 2000-2019 yılları arasında kullanılan kriterlere göre ülkelerin performansları hesaplanmış Tablo 23'te gösterilmiştir.

Tablo 23: 2000-2019 Yıllarına Göre Ülkelerin Sıralama Değerleri

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
ABD	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2
Almanya	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4
Hollanda	7	7	6	6	10	7	7	6	6	6
Fransa	9	8	8	8	7	9	8	8	9	9
İngiltere	4	3	3	3	4	3	3	2	3	3
İtalya	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Japonya	3	4	4	4	3	4	4	4	5	5
Kanada	8	9	9	9	8	8	9	10	10	10
İspanya	6	6	7	7	6	6	6	7	7	8
Belçika	10	10	10	10	9	10	10	9	8	7
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
ABD	3	2	2	2	3	3	3	2	3	1
Almanya	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4
Hollanda	6	5	5	6	6	6	6	6	5	9
Fransa	9	9	9	10	10	9	9	9	9	8
İngiltere	4	4	4	3	2	2	2	3	2	6
İtalya	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Japonya	5	6	6	5	5	5	5	5	6	3
Kanada	10	10	10	9	9	10	10	10	10	7
İspanya	7	7	8	7	7	7	7	7	7	10
Belçika	8	8	7	8	8	8	8	8	8	5

Tablo 23'ye göre 2000 yılında İtalya 1, ABD 2, Japonya 3, İngiltere 4, Almanya 5, İspanya 6, Hollanda 7, Kanada 8, Fransa 9, Belçika 10. sırada yer almaktadır. 2019 yılına gelindiğinde ise ABD 1, İtalya 2, Japonya 3, Almanya 4, Belçika 5, İngiltere 6, Kanada 7, Fransa 8, Hollanda 9, İspanya 10. sırada yer almaktadır. Bu sonuca göre tarım sektörü performansında ilk üç ülkede 2000 sonrasında bir değişim meydana gelmemiş olsa da Belçika ciddi bir performans artışı göstermiş İspanya ise düşüş göstermiştir. Diğer yıllardaki değişim ise yine Tablo 23'de yer almaktadır. Tablo 23'e göre 2000-2019 yılları ülke performanslarının ortalamasına göre iyiden kötüye performans

BULANIK ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ YÖNTEMİYLE TARIM SEKTÖRÜ DIŞ TİCARET PERFORMANS ANALİZİ: SEÇİLİ OECD ÜLKELERİ

sırası İtalya, ABD, İngiltere, Almanya, Japonya, Hollanda, İspanya, Belçika, Fransa ve Kanada şeklinde olmuştur. Yıllar itibariyle incelediğimizde genel ortalama ile yakın sonuçlar verdiği görülmektedir. Yıllar ayrı ayrı incelendiğinde ufak farklılıkların olmasının temelinde kullanılan kriterlerin o yıllar içerisinde değişiklik göstermesi olarak yorumlanmaktadır. Ayrıca tarım sektörü olması sebebiyle iklim değişiklikleri veya verimlilik gibi değişkenlerin performans üzerinde ufak değişiklikler yapabileceği de göz önünde bulundurulmalıdır. Ancak yüksek bir değişimin olmaması ve toplam ortalama performans ile birbirine yakın çıkması bu yıllar aralığında ele alınan ülkelerde önemli bir değişimin olmadığını söyleyebiliriz.

6. SONUÇ

Bir ülkenin veya sektörün ekonomik analizi yapılırken genellikle büyüme değişkeni ve üretim miktarı kullanılmakta ve buna bağlı olarak da ekonomi hakkında yorum yapılmaktadır. Ancak bir ülkenin veya sektörün durumunu değerlendirmek için tek bir ekonomik değişkene odaklanmak doğru olmayacaktır. Bir ülkede büyümenin artmasına rağmen işsizlik veya enflasyon oranlarının arttığı görülebilmektedir. Bu sebeple tek bir değişkeni ele alarak ekonominin bütünü hakkında yorum yapmak doğru olmayacaktır. Ekonominin tamamını değerlendirmek için birden fazla ekonomik değişkenin dikkate alınması gerekmektedir. Bu açıdan çalışmada 9 adet kriter ele alınarak tarım sektöründe en yüksek dış ticaret hacmine sahip 10 OECD ülkesi incelenmiştir. Çalışmada bu ülkelerin belirlenen kriterlere göre tarım sektörü dış ticaret performansları ölçülmesi hedeflenmektedir.

Bu çalışmada Gıda TÜFE, Büyüme Oranı, Tarımda Enerji Kullanımı, Tarım İstihdam Oranı, Kent Nüfus Oranı, Net İhracat, Tarımsal Hammadde İhracatı, Tarımsal Hammadde İthalatı ve Tarım Net İhracat kriterleri 2000-2019 dönemi baz alınarak çok kriterli karar verme yöntemlerinden bulanık Analitik Hiyerarşi AHP (Buckley) yöntemi ile ülkelerin performansları ölçülmüş ve bu ülkelerin performans sıralaması TOPSIS yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Bulanık AHP yöntemine göre Tarımsal Hammadde İhracatı ve Tarımsal Hammadde İthalatı en yüksek ağırlığa sahip kriterler, Gıda TÜFE ve Büyüme Oranı en düşük ağırlığa sahip kriterler olarak belirlenmiştir. 2000 yılında ülkelerin tarım sektöründe performansı sırasıyla İtalya, ABD, Japonya, İngiltere, Almanya, İspanya, Hollanda, Kanada, Fransa ve Belçika olmuştur. Yıllar içerisinde bu sıralama çok fazla değişim göstermiş olmasa da en dikkat çekici yükselişi son sırada yer alan Belçika, en ciddi düşüşü ise İspanya göstermiştir. 2000 yılında son sırada yer alan Belçika 2019 yılında 5. sıraya kadar yükselmiş ve 2000 yılında 6. sırada yer alan İspanya 2019 yılında son sırada yer almıştır. Yapılan çalışmada bir diğer dikkat çeken konu ise tarım ülkesi olarak bilinen Hollanda'nın en yüksek performansı 6. sırada alırken 2019 yılında ise 9. sırada yer almıştır. Yukarıda da belirtildiği gibi bir ülke veya sektör üzerine yorum yapılabilmesi için birden fazla değişkenin ele alınması gerekmektedir.

Çalışmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Bu çalışma sadece 9 ekonomik kriter ve 2000-2019 dönemi baz alınarak incelenmiştir. Gelecekte yapılacak çalışmalarda farklı performans kriterleri ve farklı ÇKKV teknikleri kullanılarak, ele alınan ekonomik kriterlerin haricinde ekonomi dışı değişkenlerde eklenerek ve dönem uzatılarak araştırma konusuna derinlik kazandırılabilir.

**BULANIK ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ YÖNTEMİYLE TARIM SEKTÖRÜ DIŞ
TİCARET PERFORMANS ANALİZİ: SEÇİLİ OECD ÜLKELERİ**

KAYNAKÇA

- Alkan, A. (2006). AHP’de Dilsel Karşılaştırma Sürecinin Bulanık Mantıkla Gerçekleştirilmesi. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.*
- Deliktaş, E., & Balcılar, M. (2005). A Comparative Analysis of Productivity Growth, Catch-Up, and Convergence in Transition Economies. *Emerging Markets Finance and Trade, 41(1), 6-28.*
- Dinçer, S. E. (2011). Avrupa Birliği Üye Devletleri ve Aday Ülkeler İçin Ekonomik Faaliyetin Çok Kriterli Analizi: TOPSIS ve WSA uygulamaları. *Avrupa Sosyal Bilimler Dergisi, 21(4), 563-572.*
- Eleren, A., & Karagül, M. (2008). 1986-2006 Türkiye Ekonomisinin Performans Değerlendirmesi. *Yönetim ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 15(1), 1-14.*
- Erdoğan, S. (2010). Küresel Kriz Döneminde İhracat ve Turizm Gelirleri ile Büyümenin Türkiye Ekonomik Performansına Etkisi: Topsis Yöntemi ile Analiz. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 10(20), 219-232.*
- Eyüboğlu, K. (2016). Gelişmekte Olan Ülkelerin Makro Performanslarının AHP ve TOPSIS Yöntemleri ile Karşılaştırılması. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 6(1), 131.*
- Genç, T., & Masca, M. (2013). Topsis ve Promethee Yöntemleri ile Elde Edilen Üstünlük Sıralamalarının Bir Uygulama Üzerinden Karşılaştırılması. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 15(2), 539-567.*
- Güran, Mehmet, & Tosun, M. (2005). Türkiye Ekonomisinin Makro Ekonomik Performansı: 1951-2003 Dönemi İçin Parametrik Olmayan Bir Ölçüm. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi, 60(4), 89-115.*
- Hsu, M., Luo, X., & Chao, GH (2008). OECD ve OECD Dışı Ülke Verimliliği Sisi: Bir Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı. *Gelişmekte Olan Alanlar Dergisi, 81-93.*
- Hwang, C. L., Paidy, S. R., Yoon, K., & Masud, A. S. M. (1980). Mathematical Programming with Multiple Objectives: A tutorial. *Computers & Operations Research, 7(1-2), 5-31.*
- Karabiyik, C., & Karabiyik, B.K. (2018). Benchmarking International Trade Performance of OECD Countries: Topsis and AHP Approaches. *Gaziantep University Journal of Social Sciences, 17(1), 239-251.*
- Karabulut, K., Ersungur, Ş.M., & Polat, Ö. (2008). Avrupa Birliği Ülkeleri ve Türkiye’nin Ekonomik Performanslarının Karşılaştırılması: Veri Zarflama Analizi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 22(1), 1-11.*
- Karakış, E., & Göktolga, Z.G. (2016). Orta Asya Türk Cumhuriyetlerinin Ekonomik Performanslarının Analitik Hiyerarşi Süreci ve VIKOR Metodu ile Karşılaştırılması. *International Conference on Eurasian Economies. 786-793*
- Kaya, P., Çetin, E. I., & Kuruüzüm, A. (2011). Çok Kriterli Karar Verme ile Avrupa Birliği ve Aday Ülkelerin Yaşam Kalitesinin Analizi. *Ekonometri ve İstatistik Dergisi, 13(1), 80-94.*

- Kazgan, G. (2003). *Tarım ve Gelişme* (2. Baskı). İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Lin, M. C., Wang, C. C., Chen, M. S., & Chang, C. A. (2008). Using AHP and TOPSIS Approaches in Customer-Driven Product Design Process. *Computers in Industry*, 59(1), 17-31.
- Mangir, F., & Erdogan, S. (2011). Comparison of Economic Performance Among Six Countries in Global Financial Crisis: The Application of Fuzzy Topsis Method. *Economics, Management and Financial Markets*, 6(2), 122.
- Olalı, H., & Duymaz, İ. (1987). *Tarımın Türk Ekonomisindeki Yeri ve Ekonomik Gelişmeye Katkısı*. İzmir Ticaret Borsası.
- Önder, E., Taş, N., & Hepsen, A. (2015). Analitik Ağ Süreci ve Topsis Yöntemleri Kullanılarak 2008-2009'daki Büyük Durgunluktan Sonra Kırılgan 5 Ülkenin Ekonomik Performans Değerlendirmesi. *Uygulamalı Finans ve Bankacılık Dergisi*, 5(1), 1-17.
- Özcan, T., Çelebi, N., & Esnaf, Ş. (2011). Comparative Analysis of Multi-Criteria Decision Making Methodologies and Implementation of a Warehouse Location Selection Problem. *Expert Systems with Applications*, 38(8), 9773-9779.
- Özden, Ü. H. (2011). "TOPSIS Yöntemi ile Avrupa Birliğine Üye ve Aday Ülkelerin Ekonomik Göstergelere Göre Sıralanması". *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(2). 215-236.
- Ramanathan, R. (2006). Orta Doğu ve Kuzey Afrika Ülkelerinin Karşılaştırmalı Performansının Değerlendirilmesi: Bir VZA Uygulaması. *Sosyo-Ekonomik Planlama Bilimleri*, 40(2), 156-167.
- Rehber, E., & Çetin, B. (1998). *Tarım Ekonomisi*. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı.
- Saaty, T. L., & Tran, L. T. (2007). On the Invalidity of Fuzzifying Numerical Judgments in The Analytic Hierarchy Process. *Mathematical and Computer Modelling*, 46(7-8), 962-975.
- Supçiller, A., & Çapraz, O. (2011). AHP-TOPSIS Yöntemine Dayalı Tedarikçi Seçimi Uygulaması. *Istanbul University Econometrics and Statistics e-Journal*, (13), 1-22.
- World Trade Organization (2021). *Information on Trade and Trade Policy Measures*. <https://data.wto.org>
- Zincirlioğlu, Ö. (1977). *Tarımsal Yatırım Projelerinde Fizibilite*. Şark Matbaası.

BULANIK ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ YÖNTEMİYLE TARIM SEKTÖRÜ DIŞ TİCARET PERFORMANS ANALİZİ: SEÇİLİ OECD ÜLKELERİ

EXTENDED ABSTRACT

The biogenetic revolution that took place in the 1980s led world agricultural production to a new process. The revolution led to an increase in productivity in agricultural production by allowing the widespread use of chemicals in the agricultural sector and the ability to grow the same agricultural product in different natural conditions. This revolution, which continued until 2000, left its place in the mentality of organic agriculture in time. Today, important agricultural developments are experienced in the agricultural sector with some different techniques, such as drip irrigation systems, greenhouse cultivation, soilless production, digital agricultural machinery, the use of smart fertilizers and nanotechnology, the establishment of public gardens and roof farming. In light of these developments, on the one hand, serious increases in productivity are observed in agricultural production. On the other hand, there are significant decreases in costs.

The agricultural sector is experiencing an increase in total production and, accordingly, an increase in foreign trade, with the positive atmosphere created by the technological revolution. For instance, while the world's total agricultural exports were \$550 billion in 2000, this figure reached \$1.8 trillion in 2019. Total agricultural imports in the world also exhibited a similar figure, increasing from \$600 billion in 2000 to \$1.8 trillion in 2019. During this period, while the world's total foreign trade increased 2.9 times, the world's total agricultural foreign trade increased 3.15 times. The main region/country groups of world agricultural imports are generally the WTO member countries with a large population. When the countries that participate in the world agricultural trade as exporters are examined, it is seen that the countries that use technology effectively and efficiently in the agricultural sector export more; those are not the countries with more territorial integrity.

By using technology effectively, the OECD countries are at the forefront of countries that have an important place in world agricultural trade. After 2000, the OECD's total agricultural exports increased approximately 2.7 times, and after 2019, its total agricultural imports were 1.105.985 million dollars while its exports were 1.093.050 million dollars. Turkey, which is in the OECD, is one of the countries that played an important role in this increase. In this period, Turkey's exports increased by approximately 5.2 times and this increase exceeded the OECD average. When evaluated numerically, while Turkey was the 21st among the OECD countries in 2000, it rose to the 16th in 2019. A similar situation was experienced in terms of imports; while Turkey was the 20th among the OECD countries in 2000, it rose to the 15th in 2019.

Despite the positive sectoral developments, Turkey needs to complete a long and arduous process to be among the countries, especially the OECD countries, which direct the world's agricultural trade. It is that Turkey's efficient use of its resources by recognizing its modernization in agriculture, and thus reducing its costs and increasing its productivity are some of its priority targets. For this reason, an evaluation of the performance of Turkey's main competitors in the world agricultural trade and determining their success factors will be able to provide an important source of information for the Turkish agricultural sector. Accordingly, in this study, it is aimed to determine the macroeconomic performance of the agricultural sector of 10 OECD countries (The USA, Germany, the Netherlands, France, England, Italy, Japan, Canada, Spain, Belgium) with their highest foreign trade volume in the sector.

In this study, the Fuzzy Analytical Hierarchy Process (AHP), Buckley Method, and TOPSIS Method, which are multi-criteria decision-making methods, have been preferred. In the study, initially, the economic performances of these countries in the agricultural sector were determined

by the Fuzzy Analytical Hierarchy Process (AHP) and Buckley Method, and then these countries were ranked by using the TOPSIS Method.

While determining the macroeconomic performance of the agricultural sector of these countries by the Fuzzy Analytical Hierarchy Process (AHP) and Buckley Method, 9 criteria have been chosen to reflect the macroeconomic performance of the agricultural sector by making use of the studies (Mangır and Erdoğan, 2011; Önder et al., 2015; Eleren and Karagül, 2008) in the literature. These criteria are food CPI, growth rate, energy use in agriculture, agricultural employment rate, urban population ratio, the net value of export, agricultural net value of export, and agricultural raw material import and export.

The superiority of these criteria to each other has been evaluated by 4 experts in their fields, thus a combination of pairwise comparison matrices has been obtained. In this analysis, in which the annual data of these countries for the years 2000-2019 is used, agricultural raw materials export and agricultural raw materials import are the criteria with the highest weight, while food CPI and growth rate are determined as the criteria with the lowest weight.

According to the findings obtained by the TOPSIS Method, the highest performances of the countries in the agricultural sector in 2000 belonged to Italy, the USA, Japan, England, Germany, Spain, the Netherlands, Canada, France, and Belgium, respectively. This ranking has not changed much over the years. However, Belgium, which is in the last place among these countries, has shown the most remarkable increase, while Spain has shown the most serious decrease. Belgium, which was in last place in 2000, rose to 5th place in 2019. In contrast, Spain, which ranked 6th in 2000, ranked the last in 2019. Another striking result of this study is that the Netherlands known as an agricultural country ranked 9th in 2019 compared to the other countries.