Araştırma Makalesi

Gıda Güvenliği Performansı Etkinliği: BRICS Üyesi Ülkeler Üzerinde İstenilmeyen Çıktı Faktörlü Veri Zarflama Analizi Kullanılarak Bir İnceleme

Aydın ÖZDEMİR[1], Mehmet Ercan BALTALI[2]

[1] Dr. Öğr. Üyesi, Adıyaman Üniversitesi, İİBF, aozdemir@adiyaman.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2413-9440
[2] Öğr. Gör, Adıyaman Üniversitesi, Rektörlük, mbaltali@adiyaman.edu.tr, ORCID: 0000-0001-6026-0670

Öz: BRICS üyesi ülkelerin gelişen iş birliğini güçlendirme çabaları küresel gıda güvenliğinin sağlanması için hayati bir önem taşımaktadır. Gıdanın güvenlikleştirilmesi, gıda tedariklerinin daha geniş güvenlik sorunlarıyla veya daha geniş insan güvenliği kavramlarıyla ilişkili olduğu süreci ifade etmektedir. Çalışmanın temel motivasyonu, geleneksel güvenlik çalışmalarının aksine devlet dışı nesneleri de uluslararası güvenlik tartışmalarına dahil eden Kopenhag Okulu'nun güvenlikleştirme teorisi üzerinden gıda güvenliğini nicel bir boyutta değerlendirmektir. Açlığın küresel, bölgesel ve ulusal düzeylerde kapsamlı bir şekilde ölçülmesi ve izlenmesi için tasarlanmış çok boyutlu bir indeks olan Küresel Açlık Endeksi, dünya genelinde açlığı sonlandırmayı, gıda güvenliğini ve daha iyi beslenmeyi sağlamayı hedefleyen Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Amacı-2 için etkin bir değerlendirme aracıdır. Bu bağlamda araştırma, BRICS üyesi 10 adet ülkenin gıda güvenliği etkinliklerini ölçmeyi amaçlamaktadır. Analiz sırasında Çıktı Yönelimli VZA-BCC kullanılmıştır. BRICS üyesi on adet ülkeye ait olan araştırmanın veri seti Küresel açlık endeksinde yer alan dört adet girdi değişkeni ile bir adet çıktı değişkeninden oluşmaktadır. Analiz sonuçlarına göre, üç BRICS üyesi ülkenin etkin olduğu tespit edilmiştir. Etkin olmayan yedi BRICS üyesi ülkenin etkin hale gelebilmeleri için Referans Kümeleri tanımlanmış ve İyileştirme Önerileri verilmiştir. Bu Referans Kümelerinde BAE on kez yer alırken Çin ve Rusya hiçbir Referans Kümesinde yer almamıştır. Bu araştırmanın, BM SKA-2 Sıfır Açlık bağlamında devletlerin ve uluslararası toplulukların gıda güvenliği politikalarına nicel bir bakış açısı kazandıracağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Veri Zarflama Analizi, Gıda Güvenliği, BRICS.
Jel Kodları: C44, F52, Q18

Atıf: Özdemir, A. & Baltalı, M., E. (2025). Gıda Güvenliği Performansı Etkinliği: BRICS Üyesi Ülkeler Üzerinde İstenilmeyen Çıktı Faktörlü Veri Zarflama Analizi Kullanılarak Bir İnceleme, *Politik Ekonomik Kuram*, *9*(4), 1524-1541. https://doi.org/10.30586/pek.1671282

Geliş Tarihi: 07.04.2025
Kabul Tarihi: 28.08.2025

Telif Hakkı: © 2025. (CC BY) (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

The Efficiency of Food Security Performance: An Investigation on BRICS Member Countries Using Data Envelopment Analysis with Undesirable Output Factors

Abstract: The efforts of BRICS member states to strengthen the developing cooperation are vital to ensure global food safety. Securitization of food refers to the process by which food supplies are associated with wider security problems or wider human safety concepts. The main motivation of the study is to evaluate food safety in a quantitative dimension through the Copenhagen School's theory of securitization, which incorporates non-state objects in international security debates, contrary to traditional security studies. The Global Hunger Index, a multidimensional index designed to comprehensively measure and monitor hunger at global, regional and national levels, is an effective assessment tool for the United Nations Sustainable Development Goal-2, which aims to end hunger, achieve food security and better nutrition worldwide. In this context, the research aims to measure the food security efficiency of 10 BRICS member countries. During the analysis, the Output-Oriented DEA-BCC Model was employed. The data set of the research belongs to ten BRICS member countries and consists of four input variables and one output variable in the Global Hunger Index. According to the findings, three BRICS member countries are efficient. The Reference Sets are defined, and the improvement options are given so that the seven inefficient BRICS member countries can become efficient. While the UAE appeared ten times in these Reference Sets, China and Russia did not appear in any Reference Sets. It is thought that this

research will contribute a quantitively viewpoint to food security politics of countries and international communities in terms of UN SDG-2 Zero Hunger.

Keywords: Data Envelopment Analysis, Food Security, BRICS.
Jel Codes: C44, F52, Q18

1. Giriş

Devletlerin karşı karşıya kaldığı en eski sorunlardan birisi yeterli gıdanın güvence altına alınmasıdır (Hopkins & Puchala, 1978). Devletlerin hayatta kalması ve gelişmesi için son derece önemli bir konu olan gıdanın varoluşsal doğası güvenlik açısından kritik bir öneme sahiptir (Maria Curie-Skłodowska University in Lublin & Marzęda-Młynarska, 2023). Gıda politikaları ve düzenlemeleri, gıdanın bulunabilirliği, erişimi, kullanımı, istikrarı için hayati olup (Pingali, 2019), tüketicinin sağlığını korumayı, ekonomik sürdürülebilirliği artırmayı, refahı uyumlu hale getirmeyi ve ülkeler içinde ve arasında gıdalarda adil ticareti sağlamayı amaçlamaktadır (Aruoma, 2006).

Günümüzde küresel gıda üretimi herkesi beslemeye yetecek düzeyde olmasına rağmen, dünyanın bazı bölgelerinde açlık oranı artmaya devam etmektedir (United Nations, 2025). Açlık, gıda güvensizliği ve yetersiz beslenme gibi güvenlikleştirme konularını tersine çevirmek için gerekli politikaların, yatırımların ve mevzuatın uygulanması, gıda güvenliği ve beslenme için uygun finansmanı gerektirmektedir (FAO, vd., 2024). İnsan güvenliğinin unsurlarından biri olan gıda güvenliği kavramı, ulusal güvenlik ve askeri kapasite gibi gerçekçi ilkeler üzerine kurulu klasik güvenlik anlayışının ötesine geçmek için ortaya atılmıştır (Kutlu, 2016). Bu çalışmada gıda güvenliği konusu yeni güvenlik anlayışı çerçevesinde Uluslararası İlişkiler Teorilerinden Kopenhag Okulunun Güvenlikleştirme teorisi üzerinden ele alınacaktır (Emmers, 2018).

Yeni bir uluslararası aktör olarak BRICS için gıda güvenliği, yaklaşık üç milyarlık toplam nüfusu oluşturduğu için büyük bir endişe kaynağı olmaktadır (Fan, 2010). BRICS ülkeleri gıda güvenliği konusunda uluslararası iş birliğini güçlendirerek, küresel ve bölgesel gıda sorunlarını çözmeye çalışmışlardır (Pahl-Wostl, 2019).

Bu çerçevede bu çalışmada güvenlikleştirme teorisi bağlamında BRICS üyesi 10 (on) adet ülkenin gıda güvenliği etkinlikleri İstenilmeyen Çıktı Faktörlü Veri Zarflama Analizi kullanarak incelenmiştir.

2. Kavramsal Çerçeve

Yeryüzündeki her canlı yaşamsal faaliyetlerini sürdürebilmesi için enerjiye ihtiyaç duymakta olup bu enerji yeterli beslenme ve gıda ile sağlanmaktadır (Warr, 2014). İnsan Hakları Evrensel Beyannamesi'nde, herkesin gıda da dahil olmak üzere sağlık için yeterli bir yaşam standardına sahip olma hakkının olduğu vurgulanmıştır (United Nations General Assembly, 1949). Department of State, United States of America.) Maslow'un ihtiyaçlar hiyerarşisine göre insanın en temel ihtiyacı olan beslenmenin sağlanabilmesi (Maslow, 1943), için hayati bir araç olan gıda; açlık, eşitsizlik, iklim şokları, mezhepsel ve etnik krizlerin yanı sıra çevresel ve jeopolitik kaygılar nedeniyle güvenlik kavramıyla ilişkilendirilmiştir (Zhou, 2022). Belirli bir zamanda ve bölgede mevcut olan toplam gıda miktarını ve çeşitliliğini ifade eden gıda arzının (Hansen, 2024), yeterli düzeyde sağlanabilmesi, güvenli gıdalar üretilmesi ve üretilen gıdanın eşit bir şekilde paylaşılabilmesi gibi birçok faktör ise gıda güvenliği ile bağlantılıdır (Peng & Berry, 2019).

Kaygı ve endişeden uzak olma imgeleriyle bağlantılı olan güvenlik terimi, en basit tanımıyla tehdit yokluğu olarak tanımlanmakta olup (Bhattacharya, 2016) gıda güvenliği ise aktif ve sağlıklı bir yaşam için gerekli beslenme ihtiyaçlarını ve gıda tercihlerini karşılamak üzere hayatın her anında yeterli, güvenli ve besleyici gıdaya fiziksel, sosyal ve ekonomik erişimin sağlanması biçiminde ifade edilmektedir (Galiè, 2019).

Devlet merkezli geleneksel güvenlik çalışmaları; pandemi, iklim değişikliği, gıda güvenliği, siber saldırı gibi çeşitli ve sürekli değişen tehditleri ve birey merkezli karmaşık kırılganlıkları kavramakta zorlanmaktadır (Buzan vd., 1998). Devletleri yalnızca nesne olarak gören geleneksel yaklaşımların aksine çevre, insanlar ve toplum gibi devlet dışı nesneleri de uluslararası güvenlik tartışmalarına dahil eden (Durak, 2023), Kopenhag Okulu'nun güvenlikleştirme teorisine göre güvenlik tehditleri nesnel gerçeklikler değil, söylem ve politik süreçlerle inşa edilen toplumsal yapılardır (Titilayo Aishat Otukoya, 2024).

11.03.2021 tarihinde gerçekleştirilen Birleşmiş Milletler Güvenlik Konseyi video konferansında BM Genel Sekreteri António Guterres insanları beslemezseniz, çatışmayı beslersiniz söylemiyle gıdanın güvenlikleştirmesine vurgu yapmıştır (United Nations News, 2021).

Gıda tedariklerinin daha büyük güvenlik sorunlarıyla veya daha geniş insan güvenliği kavramlarıyla ilişkilendirildiği süreci ifade etmek için gıdanın güvenlikleştirilmesi işlevselleştirilmiştir (Griver & Fischhendler, 2021). Gıda güvenliğinin gıdanın bulunabilirliği, erişimi, kullanımı ve istikrarından oluşan dört temel unsuru vardır (Aborisade & Bach, 2014).

Sürdürülebilir gıda güvenliğinin sağlanması için önemli bir faktör olan gıdanın bulunabilirliği, yurt içi üretim veya girdiler aracılığıyla sağlanan, uygun kalitede yeterli miktarda gıdanın bulunmasını anlamına gelmektedir (Zundel & Kilcher, 2007). Gıda erişimini bir hanenin satın alma, takas, borçlanma veya gıda yardımı yoluyla düzenli olarak yeterli miktarda gıda edinme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (United Nations World Food Programme, 2009). Gıda güvenliğinin dört bileşeninden biri olan gıdanın kullanımı ifadesi, vücudun tüketilen gıdadaki besinleri en iyi şekilde kullanma yeteneğini tanımlamak için kullanılmaktadır (Fraanje vd., 2018). Gıda istikrarı ise bir nüfusun, bir hanenin veya bir kişinin gıda güvenliğine sahip olabilmesi için her zaman yeterli gıdaya erişebilmesini ifade etmek için kullanılmaktadır (García-Díez vd., 2021).

Gıda güvenliğinin sürdürülebilirliğiyle ilgili kaygılar Birleşmiş Milletler Genel Kurulu tarafından belirlenen 17 Sürdürülebilir Kalkınma Hedef'inden biri olan Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi 2'de (SDG-2) sıfır açlık başlığıyla ortaya konmuştur (United Nations Department of Economic and Social Affairs, 2023). SDG 2'de tüm üye ülkeler 2030 yılına kadar açlığı sona erdirmeye, gıda güvenliğini ve gelişmiş beslenmeyi sağlamayı ve sürdürülebilir tarımı teşvik etmeyi amaçlamaktadır (Otekunrin, 2023). Bu çerçevede dünya genelinde açlık durumunu takip eden ve açlığa yönelik eylemlerin ihtiyaç duyulduğu yerleri vurgulayan Küresel Açlık Endeksi (GHI), kapsamlı bir ölçüm ve izleme aracıdır (Wiemers vd., 2024).

Her ülkenin Küresel Açlık Endeksi, açlığın çok boyutlu doğasını bir arada yakalayan detayları 4.2 Çalışmanın Örneklemi ve Veri Seti başlığında anlatılan dört göstergeyi (yetersiz beslenme, çocuk bodurluğu, çocuk zayıflığı ve çocuk ölüm oranı) birleştiren bir formüle göre hesaplanır (Wiesmann, 2006).

2025 yılı başı itibariyle Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika, İran, Mısır, Etiyopya, Birleşik Arap Emirlikleri ve Endonezya'dan oluşan bir hükümetler arası örgüt olan BRICS (BRICS, 2025), için gıda güvenliği önemli bir endişe alanıdır; zira bu ülkeler toplamda yaklaşık üç milyarlık bir nüfusa ev sahipliği yapmaktadır ve dünyada yetersiz beslenen insanların en büyük kısmını oluşturmaktadır (Tantri & Shaurav, 2018).

BRICS ülkelerinin gıda güvenliği politikalarına değinecek olursak, Brezilya'nın gıda güvenliği politikaları bireylerin temel gıdaya erişebilmeleri sağlamak, gıda güvenliğini garanti altına almak, açlığı ve toplumsal eşitsizliği ortadan kaldırmaktır (Mendonça Leão & Maluf, 2012).

Rusya Federasyonun gıda güvenliği politikaları arasında rasyonel gıda tüketim oranlarına dayalı dengeli bir beslenmenin sağlanması ve bireylere gıda maddelerinin tedarik edilmesi bulunmaktadır (Machado, 2017).

Dünyada en fazla ikinci nüfusa sahip olan Hindistan'ın gıda güvenliği politikaları; pirinç ve buğday için asgari destek fiyatının tedarik mekanizması aracılığıyla etkili bir

şekilde uygulanması için alan sağlamak, yıldan yıla üretimdeki dalgalanmalardan veya başka bir zorunluluktan kaynaklanan fiyat istikrarını sağlamak ve zayıf kesimlerin gıda ve beslenme güvenliğini sürdürmek için çeşitli gıda tedariği kaynağı sağlamaktır (Dev & Sharma, 2010).

Dünyanın en fazla nüfusuna sahip olan Çin'in gıda güvenliği politikaları; ekilebilir arazilerin geri kazanılması ve korunması, coğrafi konuma göre ürünlerin özelleştirilmesi ve çiftçilerin gelirlerini artırmaktır (Dong vd., 2024).

Güney Afrika'nın Ulusal Gıda ve Beslenme Güvenliği Politikaları arasında ulusal düzeyde güvenli ve besleyici gıdanın bulunabilirliğini, erişilebilirliğini ve uygun fiyatlı olmasını sağlamak bulunmaktadır (Fanelesibonge & Thanyani S, 2024).

Mısır'ın Sürdürülebilir Kalkınma Stratejisi olan Mısır 2030 Vizyonunda gıda güvenliği politikaları, yaşam standartlarını iyileştirmek ve sürdürülebilir kalkınmayı teşvik etmek olarak belirtilmiştir (Nassar, 2015).

Etiyopya gıda güvenliğini politikaları; yıllık açlık açığı oranını kapatmak için 5 milyon insana gıda tedariğini ve onları kalıcı olarak yoksulluktan kurtarmayı amaçlayan projeleri içermektedir (Bishop & Hilhorst, 2010).

İran'ın gıda güvenliği politikaları, gıdaya adil erişimi iyileştirmek, gıda zincirindeki tüm paydaşların katılımıyla standartları derlemek ve bunların uygulanmasını denetlemek ve sağlıklı ve güvenli gıda tedarikini sağlamaktır (Damari vd., 2018).

Birleşik Arap Emirlikleri gıda güvenliği politikaları arasında teknolojinin sağladığı sürdürülebilir yerel üretimi tüm değer zinciri için geliştirmek ve gıda üretiminde akıllı teknolojileri kullanmak, gıda alanında araştırma ve geliştirme yeteneklerini geliştirmek, tedarik zincirleri içinde gıda israfını azaltmak için entegre bir sistem geliştirerek gıda kaybını ve israfını azaltmak bulunmaktadır (Al-Qodsi vd., 2024).

Endonezya gıda güvenliğini sağlamak için gıda üretiminde kendi kendine yetmeyi amaçlayan politikalar oluşturmuşlardır (Limenta & Chandra, 2017).

3. Literatür Taraması

Performans ölçme ve değerlendirme, kurumsal işlemlerin sürekli iyileştirmeye tabi tutulması için etkin ve efektif bir aygıt olup Veri Zarflama Analizi performans ölçümü için birçok teorik ve pratik mecrada işlevsellik kazanmış olan etkin ve verimli bir analiz çeşididir (Zhu, 2014). Bu mecraların içerisinde üretim, eğitim, kamu hizmetleri, konaklama, bilgi teknolojileri, çevre, sağlık, belediye hizmetleri vb. yer en sık olarak gözlenmektedir (Emrouznejad & Cabanda, 2014).

Sosyal sistemler ve ekosistem etkileşiminin entegre bir biçimde değerlendirmesini gerektiren (Darma & Darma, 2020), gıda güvenliği yönetimi etkinliği alanında Veri Zarflama Analizi kullanılarak yapılan çalışmalardan bazılarından oluşan Literatür Özeti Tablo-1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Literatür Özeti

Çalışmanın Adı	Yazar(lar)ı	Girdi(ler)	Çıktı(lar)	Karar Birimi	Analiz Prosedürü
Evaluation and Reconstruction of World Food Security System	(Zhang vd., 2021)	-Tarım Arazisi Organik Toprakları Net Stok Değişimi -Toplam CO2 Emisyonlarının Oranı -Hektar Başına Düşen Tahıl Verimi -Gıda Kayıpları -Kişi Başına Düşen Tarım Alanı -Şiddetli Gıda Krizi Yaşayan Nüfus -Protein Temini	-Tarım Arazisinde Sulama İçin Donatılmış Alan -Gıda Üretiminin Ortalama Değeri -Tahıl İthalat Bağımlılık Oranı -Toplam Gıda Ithalatının Değeri	33 Ülke	Entropi Ağırlıklandırılmış Model-Veri Zarflama Analizi
A comparative study on agricultural production efficiency between China and Pakistan using Data Envelopment Analysis (DEA)	(Wagan vd., 2018)	-Tarım Alanı -Tarım İşçiliği -Tarım Traktörleri -Tarımsal Gübre	-Tarımsal Üretim	Çin ve Pakistan	Girdi Yönelimli Veri Zarflama Analizi-Malmquist Indeks
A reassessment of the Global Food Security Index by using a hierarchical data envelopment analysis approach	(P.-C. Chen vd., 2019)	-Alım Gücü -Bulunabilirlik -Kalite ve Güvenlik	-Küresel Gıda Güvenliği Endeksi	110 Ülke	Hiyerarşik Veri Zarflama Analizi
Assessing rice production efficiency for food security policy planning in Malaysia: A non-parametric bootstrap data envelopment analysis approach	(Nodin vd., 2022)	-Arazi -İş Gücü -Sermaye -Tarım Kimyasalı Girdileri	-Üretim	Malezya	Bootstap Veri Zarflama Analizi
Measuring food security in European countries: limitations of the global food security index and its comparison with the DEA approach	(Palkovič, 2024)	-Bulunabilirlik -Erişim -Stabilite -Yararlanabilirlik	-Küresel Gıda Güvenliği Endeksi	38 Avrupa Ülkesi	Veri Zarflama Analizi ve Korelasyon Analizi
Evaluation of food security based on DEA method: a case study of Heihe River Basin	(Zhan vd., 2020)	-Ekili Alan, -Tarımsal İşgücü, -Genel Tarım Makine Gücü ve Gübre,	-Gayri Safi Tarımsal Hasıla	11 Heihe River Basin (Çin)	Veri Zarflama Analizi-Malmquist Indeks
An Input-Output-Based Assessment of the Global Food Security Index	(Nabeel vd., 2023)	-Alım Gücü -Bulunabilirlik -Kalite ve Güvenlik -Sürdürülebilirlik ve Adaptasyon	-Küresel Gıda Güvenliği Endeksi	35 Ülke	Girdi Yönelimli Veri Zarflama Analizi
OECD Ülkelerinde Tarımsal Etkinlik Ölçümü: Dinamik Veri Zarflama Analizi	(Tunca & Deliktaş, 2015)	-Arazi -Traktör -Emek -Gübre -Hayvansal Girdi	-Birincil Tarımsal Ürün Üretimi	29 OECD Ülkesi	Dinamik Veri Zarflama Analizi
Food security performance assessment of the US states: a DEA-based Malmquist productivity index approach	(Egilmez & Stewart, 2019)	-Kişi Başı GSYHİ -Ev Gelirleri Ortanca Değeri -Kişi Başı Anlık Faydalar -Gaz Fiyatları -Eğitim (Lise Altı %) İstihdam -Yoksulluk Oranı -Ev Sahipliği Oranı	-Gıda Güvenliği Oranı	ABD Eyaletleri	Gridi Yöenelimli Veri Zarflama Analizi-Malmquist Indeks

Yukarıda yer alan açıklamalar doğrultusunda bu çalışmada BRICS üyesi 10 (on) adet ülkenin gıda güvenliği performansı etkinlikleri İstenilmeyen Çıktı Faktörlü Veri Zarflama Analizi kullanarak incelenmiştir. Çalışmada kullanılan 4 (dört) adet girdi ve 1 (bir) adet çıktı değişkeni ilerleyen bölümlerde detaylıca açıklanmıştır.

4. Metodoloji

4.1. Veri Zarflama Analizi (VZA)

Kar amacının olup olmadığına bakılmaksızın benzer girdilerden yararlanarak benzer çıktıları türetme gayretinde bulunan ve Karar Verme Birimleri (KVB) olarak adlandırılan ülkeler, üniversiteler, işletmeler, hastaneler, kamu kuruluşları, belediyeler, okullar, vb. organizasyonların etkinliğini ölçmeye yarayan parametrik olmayan bir yöntem (Ray, 2004), olarak tanımlanan Veri Zarflama Analizinde (VZA), Karar Verme Birimlerinin (KVB) göreli etkinlikleri kıyaslanmakta olup (Tone, 2017), uygulanan etkinlik ölçümünün kökeni toplam çıktıların toplam girdilere oranlanması ilişkisine dayanmaktadır (Ramanathan, 2003).

Veri Zarflama Analizindeki iki temel modelden birincisi olan CCR (CRS) Modelinde sanal girdi ve sanal çıktılar ağırlıklarıyla birlikte üretilirken, ikincisi olan BCC (VRS) Modelinde ise KVB'lerin dışbükey bir zarfı çevrelenen üretim sınırlarının varlığı mevcuttur (Cooper vd., 2006). CCR Modelinde Toplam Teknik Etkinlik ölçülürken BCC Modelinde Saf Teknik Etkinlik hesaplanması işlemi tesis edilir (Avkiran, 2011). Arzu edilen belirli bir miktardaki çıktıya daha az girdi ile ulaşmak üzerine konumlanan yaklaşıma Girdi Yönelimli VZA; önceden belirlenen bir miktardaki girdiyle olabildiğince fazla çıktıya erişmek üzerine konumlanan yaklaşıma ise Çıktı Yönelimli VZA denilmektedir (Ramanathan, 2003).

Etkinlik ölçümlemesi yapılırken istenilen ve istenilmeyen faktörler (girdi ve çıktılar) ayrı ayrı analize tabi tutulmalıdır (Özdemir vd., 2021). Çünkü istenilen faktörler (girdi ve çıktılar) kullanılarak yapılan etkinlik değerlendirmesindeki gaye, girdileri azaltmak ve/veya çıktıları arttırmak üzerine pozisyon alırken istenilmeyen faktörler (girdi ve çıktılar) kullanılarak yapılan etkinlik değerlendirmesindeki istenilmeyen girdiyi arttırmak ve/veya istenilen çıktıyı azaltmak hedeflenmektedir (Faere vd., 1989), (Hua & Bian, 2007a), (Seiford & Zhu, 2002), (Jahanshahloo vd., 2005).

Hem Girdi Odaklı VZA'da hem de Çıktı Odaklı VZA'da bir KVB'nin etkinlik değeri (skoru) 1'e eşit ise adı geçen KVB etkin olarak kabul edilirken, Girdi Odaklı VZA'da etkinlik skoru 1'den küçük olan Karar Verme Birimlerinin etkin olmadıkları; Çıktı Odaklı VZA'da ise skoru 1'den büyük olan KVB'lerin etkin olmadıklarına dair değerlendirmede bulunulur (Ozcan, 2009) (Ozcan, 2014).

CCR-Girdi Odaklı (1), CCR-Çıktı Odaklı (2), BCC-Girdi Odaklı (3) ve BCC Çıktı Odaklı (4) Veri Zarflama Analizi (VZA) modellerine ait formüller aşağıda yer almaktadır (Emrouznejad & Cabanda, 2014);

$$
\begin{aligned}
Eff &= \min_{u_r v_i} \sum_{\text{i}} V_{\text{i}}\, X_{\text{i}J_0} \\
&\text{s.t.} \\
&\sum_r u_r y_{rj} - \sum_i v_i x_{ij} \le 0 \quad ; \forall j \\
&\sum_r u_r y_{rj_0} = 1 \\
&u_r, v_i \ge 0 \quad ; \forall r, \forall i.
\end{aligned} \tag{1}
$$

$$
\begin{aligned}
Eff &= \max_{u_r v_i} \sum_r u_r y_{rj_0} \\
&\text{s.t.} \\
&\sum_r u_r y_{rj} - \sum_i v_i x_{ij} \le 0 \quad ; \forall j \\
&\sum_i v_i x_{ij_0} = 1 \\
&u_r, v_i \ge 0 \quad ; \forall r, \forall i.
\end{aligned} \tag{2}
$$

$$\min_{\lambda,\emptyset,S_i^-,S_r^+} \emptyset$$
s.t.
$$\sum_j \lambda_j x_{ij} + S_i^- = \emptyset_{x_{ij_0}} \quad \forall i$$
$$\sum_j \lambda_j y_{rj} - S_r^+ = y_{rj_0} \quad \forall r$$
$$\sum_j \lambda_j = 1$$
$$s_i^-, s_i^+ \geq 0 \quad \forall i, \forall r$$
$$\lambda_j \geq 0 \quad \forall_j. \tag{3}$$

$$\max_{\lambda,\emptyset,S_i^-,S_r^+} \theta$$
s.t.
$$\sum_j \lambda_j x_{ij} + S_i^- = \ x_{ij_0} \ \forall i$$
$$\sum_j \lambda_j y_{rj} - S_r^+ = \theta y_{rj_0} \quad \forall r$$
$$\sum_j \lambda_j = 1$$
$$s_i^-, s_i^+ \geq 0 \quad \forall i, \forall r$$
$$\lambda_j \geq 0 \quad \forall_j. \tag{4}$$

4.2. Çalışmanın Örneklemi ve Veri Seti

Bu çalışma, BRICS üyesi 10 (on) adet ülkeyi kapsamaktadır. Söz konusu ülkeler; Brezilya, Çin, Mısır, Etiyopya, Hindistan, Endonezya, İran, Rusya, Güney Afrika ve Birleşik Arap Emirlikleri (BAE)'den oluşmaktadır (BRICS, 2025).

KVB; aynı girdileri yararlanarak aynı çıktıları elde etmek için faaliyetler icra eden birimlerdir (Cooper vd., 2006). Çalışmanın örnekleminin , BRICS üyesi 10 adet ülkenin tamamından oluşması KVB'lerin homojenliği ile ilgili literatürde ileri sürülen üç kriteri de karşılamaktadır (Golany & Roll, 1989);

Bu kriterler aşağıdaki gibidir;

KVB'lerin aynı amaçlarla aynı işlemleri yürütmesi,

Bütün KVB'lerin aynı pazar koşulları doğrultusunda işlemlerini icra etmesi,

KVB'lerin benzer girdi ve çıktı demetini kullanmakta olması.

Etkinlik değerlendirmeleri, oldukça önemli bir biçimde esnek girdi-çıktı demetlerinin nasıl derlendiğiyle doğrudan ilintilidir (Ray, 2004). Çalışmada kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri (P.-C. Chen vd., 2019; Egilmez & Stewart, 2019; Nabeel vd., 2023; Nodin vd., 2022; Palkovič, 2024; Tunca & Deliktaş, 2015; Wagan vd., 2018; Zhan vd., 2020; Zhang vd., 2021) ile büyük ölçüde benzerlikler göstermektedir. Araştırmanın Tablo 1'de yer alan 4 (dört) girdi değişkeni ile 1 (bir) çıktı değişkeni bulunmaktadır.

Analizde kullanılan Karar Verme Birimleri, girdi/çıktı değişkenleri ve veri seti GHI tarafından hazırlanan Küresel Açlık İndeksi-2024 (GHI, 2025) kullanılarak elde edilmiş olup Tablo 2'de yer almaktadır.

Veri Zarflama Analizinde kullanılacak Karar Verme Birimi sayısının toplam girdi ve çıktıların sayısından daha fazla olması gerektiğini ve hatta eğer imkan dahilindeyse Karar Verme Birimi sayısının girdi ve çıktıların toplam sayısının 2 ya da 3 katı olmasının tatmin edici olacağı öne sürülmektedir (Ramanathan, 2003). Araştırma kapsamında 10 (on) KVB'nin göreli etkinlikleri 4 (dört) girdi değişkeni ve 1 (bir) çıktı değişkeni kullanılarak değerlendirildiğinden (Ramanathan, 2003)'ün koşulu yerine getirilmiştir.

Tablo 2. Araştırmanın Veri Seti

DMU	i1	i2	i3	i4	o1	Nüfus (Milyon)
Brezilya (DMU1)	3,90	3,40	7,20	1,40	6,6	212,80
Çin (DMU2)	2,49	1,60	4,20	0,70	4,99	1.400,00
Mısır (DMU3)	8,50	5,30	21,10	1,80	13,2	118,40
Etiyopya (DMU4)	22,20	6,80	36,80	4,60	26,2	135,50
Hindistan (DMU5)	13,70	18,70	35,50	2,90	27,2	1.500,00
Endonezya (DMU6)	7,20	10,00	26,80	2,10	16,9	285,70
İran (DMU7)	6,50	4,10	5,30	1,2	7,40	92,40
Rusya (DMU8)	2,49	2,80	10,30	0,5	4,99	144,00
Güney Afrika (DMU9)	8,10	2,90	17,50	3,5	12,5	64,70
Birleşik Arap Emirlikleri (BAE) (DMU10)	2,70	2,90	2,40	0,5	4,99	11,30
Minimum Değer	*2,50*	*1,60*	*2,40*	*0,5*	*5,00*	*11,30*
Maksimum Değer	*22,20*	*18,70*	*36,80*	*4,6*	*27,20*	*1500,00*
Aritmetik Ortalama	*7,80*	*5,90*	*16,70*	*1,9*	*12,50*	*396,48*

Tablo 2'de yer alan;

- ✓ *i1: Yetersiz Beslenme*; besin maddeleri alımı yetersiz olan nüfus oranı olarak tanımlanmakta olup (GHI, 2025), çalışmanın örneklemi bağlamında adı geçen girdi değişkeninin aritmetik ortalaması (7,8) olarak hesaplanmıştır.
- ✓ *i2: Çocuk Bodurluğu*; yaşlarına göre düşük boy uzunluğuna sahip olan beş yaş altı çocukların oranı, kronik yetersiz beslenmeyi yansıtmakta olup (GHI, 2025), çalışmanın örneklemi bağlamında adı geçen girdi değişkeninin aritmetik ortalaması (5,9) olarak hesaplanmıştır.
- ✓ *i3: Çocuk Zayıflığı*; beş yaş altı çocukların boylarına göre düşük kiloda olma oranı, akut yetersiz beslenmeyi yansıtmakta olup (GHI, 2025), çalışmanın örneklemi bağlamında adı geçen girdi değişkeninin aritmetik ortalaması (16,7)olarak hesaplanmıştır.
- ✓ *i4: Çocuk Ölüm Oranı*; beş yaş altı ölen çocukların oranı, yetersiz beslenme ve sağlıksız çevre koşullarının ölümcül karışımını kısmen yansıtmakta olup (GHI, 2025), çalışmanın örneklemi bağlamında adı geçen girdi değişkeninin aritmetik ortalaması (1,9) olarak hesaplanmıştır.
- ✓ *o1: Küresel Açlık Endeksi*; açlıkla mücadele konusunda farkındalık ve anlayış yaratmayı, ülkeler ve bölgeler arasındaki açlık seviyelerini karşılaştırma olanağı sağlamayı ve dünyada açlık seviyelerinin en yüksek olduğu ve açlığı ortadan kaldırmak için ek çabalara en fazla ihtiyaç duyulan bölgelere dikkat çekmeyi amaçlamakta olup (GHI, 2025), çalışmanın örneklemi bağlamında adı geçen çıktı değişkeninin aritmetik ortalaması (12,5) olarak hesaplanmıştır. Bu değişken istenilmeyen çıktı prosedürüne göre analiz edilmiştir (Faere vd., 1989; Hua & Bian, 2007b; Jahanshahloo vd., 2005; Seiford & Zhu, 2002).

4.3. Verilerin Analizi

Analiz çerçevesinde değerlendirilen BRICS üyesi 10 (on) adet ülke için çıktı değişkeninin istenilmeyen çıktı olması nedeniyle, Çıktı Yönelimli BCC (VRS) modeli kullanılmıştır (Coll-Serrano vd., 2018).

Başka bir ifadeyle; Karar Verme Birimleri için değişken getiri varsayımı altında faaliyet gösteren ve girdi-çıktı demetinin üretim fonksiyonuna daha uygun olan BCC modelinin, çıktıları maksimize etmeyi amaçlayan Çıktı Yönelimli türü kullanılarak Saf Teknik Etkinlik Değerleri bulunmuştur (Avkiran, 2011).

Etkin olmayan Karar Verme Birimlerinin etkin pozisyona ulaşabilmeleri için Referans Kümeleri oluşturulmuş ve İyileştirme Seçenekleri (girdilerin azaltılması ve/veya çıktıların arttırılması) önerilmiştir.

Yapılan tüm analizler açık kaynak kodlu istatistiksel hesaplama ve grafik yazlımı olan R Project üzerinde "deaR" kütüphanesi yardımıyla icra edilmiştir (Coll-Serrano vd., 2018).

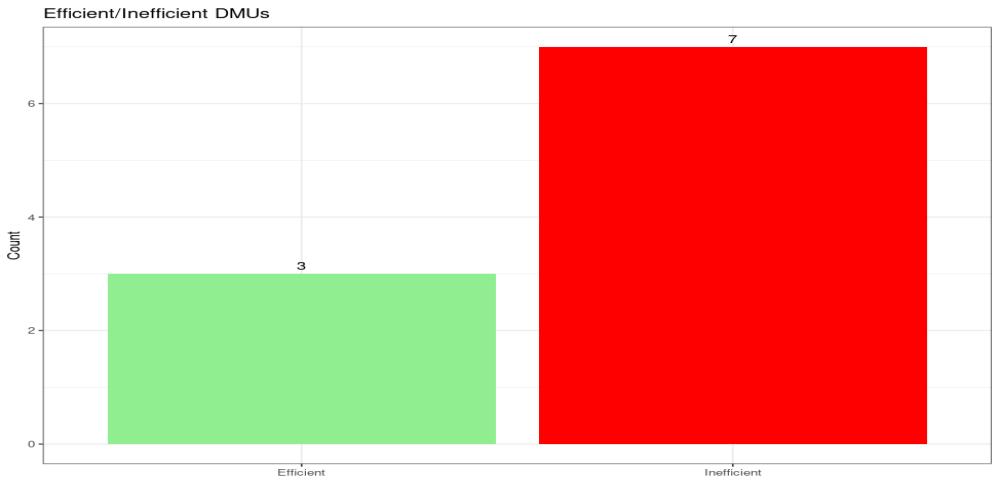
5. Bulgular

Analiz sonucunda elde edilen Saf Teknik Etkinlik Değerleri Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. Saf Teknik Etkinlik Değerleri

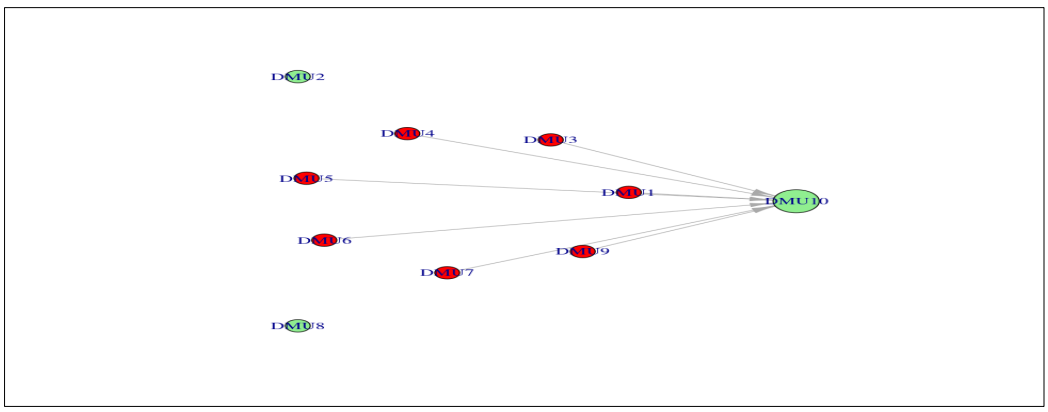
KVB	Saf Teknik Etkinlik Skoru	Etkinlik Durumu
Brezilya (DMU1)	1.074537	Etkin Değil
Çin (DMU2)	1.000000	Etkin
Mısır (DMU3)	1.547333	Etkin Değil
Etiyopya (DMU4)	11.605000	Etkin Değil
Hindistan (DMU5)	23.210000	Etkin Değil
Endonezya (DMU6)	2.053982	Etkin Değil
İran (DMU7)	1.115865	Etkin Değil
Rusya (DMU8)	1.000000	Etkin
Güney Afrika (DMU9)	1.478344	Etkin Değil
Birleşik Arap Emirlikleri (BAE) (DMU10)	1.000000	Etkin

Tablo 3'e göre aşağıdaki Çin (DMU2), Rusya (DMU8) ve Birleşik Arap Emirlikleri (BAE) (DMU10)'nin saf teknik etkinlik skorlarının 1 olduğu ve göreli etkinliğe sahip oldukları görülmektedir.



Şekil 1. Etkin Olan ve Etkin Olmayan KVB Dağılımı

Şekil-1 incelendiğinde analize dahil edilen 10 (on) adet BRICS üyesi ülkenin 3 (üç) adetinin etkin olarak tespit edildiği, bununla birlikte 7 (yedi) adet BRICS üyesi ülkenin de etkin olmadığı görülmektedir.



Şekil 2. Referans Kümeleri

Şekil-2'de etkin olmayan 7 adet BRICS üyesi ülkenin etkin hale gelebilmeleri için oluşturulan Referans Kümeleri görülmektedir. Yeşil renk ile gösterilenler referans KVB'leri kırmızı renk ile gösterilenler ise etkin olmayan KVB'leri temsil etmektedir.

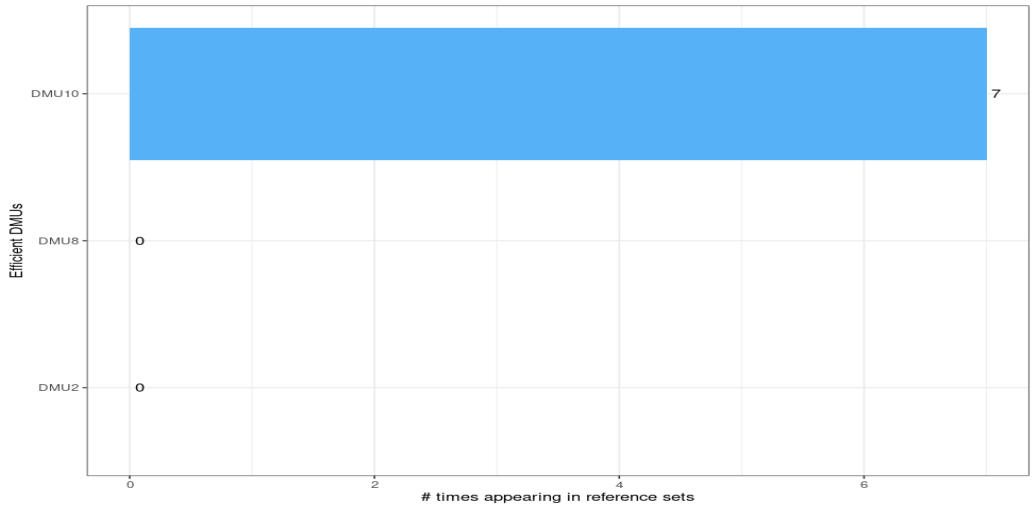
Tablo-4'te etkin olmayan 7 adet BRICS üyesi ülkenin etkin hale gelebilmeleri için oluşturulan Referans Kümeleri 'ne ilişkin referans ağırlıkları yer almaktadır.

Tablo 4. Etkin Olmayan KVB'lerin Referans Kümeleri ve Referans Ağırlıkları

DMU	Birleşik Arap Emirlikleri (BAE) (DMU10)
Brezilya (DMU1)	1,000000
Mısır (DMU3)	1,000000
Etiyopya (DMU4)	1,000000
Hindistan (DMU5)	1,000000
Endonezya (DMU6)	1,000000
İran (DMU7)	1,000000
Güney Afrika (DMU9)	1,000000

λ vektörü, sanal üreticiyi oluşturmak için kullanılan diğer üreticilerin bileşenlerini tanımlamakta olup (Anderson, 2003) Tablo 3'e göre;

- ✓ Brezilya (DMU1)'nın referans kümesi; Birleşik Arap Emirlikleri (BAE) (DMU10) (λ=1,000000)'den oluşmaktadır.
- ✓ Mısır (DMU3)'ın referans kümesi; Birleşik Arap Emirlikleri (BAE) (DMU10) (λ=1,000000)'den oluşmaktadır.
- ✓ Etiyopya (DMU4)'nın referans kümesi; Birleşik Arap Emirlikleri (BAE) (DMU10) (λ=1,000000)'den oluşmaktadır.
- ✓ Hindistan (DMU5)'ın referans kümesi; Birleşik Arap Emirlikleri (BAE) (DMU10) (λ=1,000000)'den oluşmaktadır.
- ✓ Endonezya (DMU6)'nın referans kümesi; Birleşik Arap Emirlikleri (BAE) (DMU10) (λ=1,000000)'den oluşmaktadır.
- ✓ İran (DMU7)'ın referans kümesi; Birleşik Arap Emirlikleri (BAE) (DMU10) (λ=1,000000)'den oluşmaktadır.
- ✓ Güney Afrika (DMU9)'nın referans kümesi; Birleşik Arap Emirlikleri (BAE) (DMU10) (λ=1,000000)'den oluşmaktadır.



Şekil 3. Etkin KVB'lerin Referans Kümelerinde Görülme Sayıları

Şekil 3 incelendiğinde etkin olmayan 7 (yedi) adet BRICS üyesi ülkenin etkin hale gelebilmeleri için oluşturan referans kümelerinde Birleşik Arap Emirlikleri (BAE) (DMU10) yedi kez yer aldığı, bununla birlikte Çin (DMU2) ve Rusya (DMU8)'nın hiçbir referans kümesinde yer almadığı tespit edilmiştir.

Etkin olmayan 7 adet BRICS üyesi ülke için İyileştirme Seçenekleri (girdilerin azaltılması ve/veya çıktıların arttırılması) Tablo-6'da sunulmuştur.

Tablo 5. Etkin Olmayan KVB'ler İçin İyileştirme Seçenekleri

KVB	i1	i2	i3	i4	o1	o5
Brezilya (DMU1)	-1,20	-0,50	-4,80	-0,90	-1,61	-1,20
Mısır (DMU3)	-5,80	-2,40	-18,70	-1,30	-8,21	-5,80
Etiyopya (DMU4)	-19,50	-3,90	-34,40	-4,10	-21,21	-19,50
Hindistan (DMU5)	-11,00	-15,80	-33,10	-2,40	-22,21	-11,00
Endonezya (DMU6)	-4,50	-7,10	-24,40	-1,60	-11,91	-4,50
İran (DMU7)	-3,80	-1,20	-2,90	-0,70	-2,41	-3,80
Güney Afrika (DMU9)	-5,40	0,00	-15,10	-3,00	-7,51	-5,40

Tablo 5 incelendiğinde;

- ✓ *i1: Yetersiz Beslenme* değişkeni açısından en çok iyileştirmeye ihtiyaç duyan BRICS üyesi ülkenin Etiyopya (DMU4) olduğu,
- ✓ *i2: Çocuk Bodurluğu* değişkeni açısından en çok iyileştirmeye ihtiyaç duyan BRICS üyesi ülkenin Hindistan (DMU5) olduğu,
- ✓ *i3: Çocuk Zayıflığı* değişkeni açısından en çok iyileştirmeye ihtiyaç duyan BRICS üyesi ülkenin Etiyopya (DMU4) olduğu,
- ✓ *i4: Çocuk Ölüm Oranı* değişkeni açısından en çok iyileştirmeye ihtiyaç duyan BRICS üyesi ülkenin Etiyopya (DMU4) olduğu,
- ✓ *o1: Küresel Açlık Endeksi* değişkeni açısından en çok iyileştirmeye ihtiyaç duyan BRICS üyesi ülkenin Hindistan (DMU5) olduğu görülmektedir.

6. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada BRICS üyesi 10 (on) adet ülkenin gıda güveliği etkinlikleri, performans değerlendirmede en sık kullanılan analiz yöntemlerinden birisi olan İstenilmeyen Çıktı Faktörlü VZA aracığıyla ölçümlenmiştir. Etkinlik değerlendirmesi VZA modellerinden ölçeğe göre değişken getiri esasına dayanan BCC Modeli ve çıktı değişkeninin istenilmeyen çıktı olması nedeniyle Çıktı Yönelimli VZA kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Yapılan analize göre BRICS üyesi 10 (on) ülkenin 3'ünü *(Çin, Rusya, BAE)* saf teknik etkinlik skorlarının 1 olduğu ve göreli etkinliğe sahip oldukları, bununla birlikte geri kalan 7'sinin *(Brezilya, Mısır, Etiyopya, Hindistan, Endonezya, İran ve Güney Afrika)* etkin olmadıkları tespit edilmiştir.

Ulaşılan bulgulara göre;

Güney Afrika açısından bakıldığında; (P.-C. Chen vd., 2019; Zhang vd., 2021) tarafından yapılan çalışma ile uyuşmaktadır. Bu durumun, 1994'ten bu yana kaydedilen siyasi ve ekonomik ilerlemelere rağmen, söz konusu ülkenin yoksulluk, işsizlik, gıda ve yakıt fiyatlarında büyük artışlar gibi ciddi zorluklar yaşamaya devam etmesinin bir sonucu olarak ortaya çıktığı değerlendirilmektedir (Koch, 2011).

İran açısından bakıldığında; söz konusu ülkenin gıda güvenliği performansının etkin olarak tespit edilememesi bulgusu (Joulaei vd., 2023) tarafından yapılan ve yaklaşık 20 milyon İranlının sosyoekonomik bağlamda kırılgan olduğu tespiti ile uyuşmaktadır. Bu durumun ekonomisi esas olarak petrol ihracatına dayalı olup gelişmekte olan ülke kategorisinde değerlendirilen İran'ın tarıma odaklanmaması ve tarım sektörünün politika süreçlerinde göz ardı etmesinin neticesinde ortaya çıkmaktadır (Ahmadi Dehrashid vd., 2021).

Güneydoğu Asya'nın iki önemli aktörü olan Endonezya ve Malezya birçok alanda olduğu gibi gıda güvenliği bağlamında da benzer sorunlarla karşı karşıyadırlar (Hussin vd., 2024). Nitekim ASEAN Ülkeleri Gıda Güvenliği Endeksinin Karşılaştırılması (Indriastuti vd., 2024) tarafından yapılan çalışmada Endonezya ve Malezya'nın verileri birbirine yakın çıkmıştır. Buradan hareketle literatürde Malezya'nın gıda güvenliği ile ilgili tespit edilen bulguların Endonezya için de nispeten geçerli olduğu söylemek mümkündür. Bu çerçevede çalışmamızda elde edilen Endonezya'nın gıda güvenliği

performansı bağlamında etkin olarak tespit edilememesi bulgusu (Nodin vd., 2022) tarafından yapılan ve Malezya tarımsal üretim büyüme değerlerinde negatif sonuçlar olduğu tespiti ile uyuşmaktadır. Bu durumun nüfus açısından dünyanın dördüncü büyük ülkesi olan Endonezya'nın artan gıda talebin, karşılayacak kadar ulusal gıda üretim kapasitesinin olmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Rozaki vd., 2023).

Hindistan açısından bakıldığında; Visual Capitalist tarafından yapılan çalışmada Gayri Safi Yurt İçi Hasıla (GSYİH) değişkeni çerçevesinde ABD eyaletlerinin eşlenik ülkeleri tespit edilmiş olup Hindistan'ın eşleniği olarak California belirlenmiştir (Rao, 2024). Bu çerçevede (Egilmez & Stewart, 2019) tarafından yapılan ve California'nın etkinsiz olarak hesaplandığı çalışmanın bulgularıyla araştırmamızda Hindistan bağlamında elde edilen bulgular uyuşmaktadır. Bu durum, Hindistan'ın gıda güvenliği ciddi şekilde etkileyen nüfusun hızlı artışıyla gıda talebinin artmasından, çiftçilerin ortalama 1 hektardan daha küçük çok sayıda parçalı araziye sahip olmasından, yetersiz sulama tesisleri ve verimsiz tedarik zincirlerinden kaynaklanmaktadır (Verma & Rajput, 2024).

Etiyopya açısından bakıldığında; Visual Capitalist tarafından yapılan ve Gayri Safi Yurt İçi Hasıla (GSYİH) değişkeni çerçevesinde ABD eyaletlerinin eşlenik ülkeleri tespit edildiği çalışmadan (Rao, 2024), hareketle tarafımızca Etiyopya'nın eşleniği olarak Mississippi belirlenmiştir. Bu çerçevede (Egilmez & Stewart, 2019) tarafından yapılan ve Mississippi'nin etkinsiz olarak hesaplandığı çalışmanın bulgularıyla araştırmamızda Etiyopya bağlamında elde edilen bulgular uyuşmaktadır. Bu durum, Söz konusu ülkede hızlı nüfus artışı, su kaynaklarının kısıtlı miktarda olması, arazilerin verimsizleşmesi, kuraklık, insan ve hayvan hastalıkları ve ülke içindeki çatışmalara dayalı olup Etiyopya'daki gıda güvensizliği durumunu ağırlaştıran faktörler olarak gösterilmektedir (Mohamed, 2017).

Mısır açısından bakıldığında; Visual Capitalist tarafından yapılan ve Gayri Safi Yurt İçi Hasıla (GSYİH) değişkeni çerçevesinde ABD eyaletlerinin eşlenik ülkeleri tespit edildiği çalışmadan (Rao, 2024), hareketle tarafımızca Gayri Safi Yurt İçi Hasıla (GSYİH) değişkeni bağlamında *(396.002.497,00 USD)* tutarında GSYİH'ye sahip olan Mısır'ın (World Bank Group, 2025a) eşlenik ülkesi olarak *(343.207,87 USD)* tutarında GSYİH'ye sahip olan Çekya (World Bank Group, 2025c) belirlenmiştir. Bu çerçevede (Tunca & Deliktaş, 2015) tarafından yapılan ve Çekya'nın etkinsiz olarak hesaplandığı çalışmanın bulgularıyla araştırmamızda Mısır bağlamında elde edilen bulgular uyuşmaktadır.

Brezilya açısından bakıldığında; araştırmanın bulguları (Nabeel vd., 2023) tarafından yapılan ve Brezilya'nın etkin olarak tespit edildiği çalışmanın bulguları ile örtüşmemektedir. Bu durumun söz konusu çalışmada kullanılan girdi değişkenleri ile çalışmamızda kullanılan girdi değişkenlerinin farklı parametreler olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Kaldı ki söz konusu çalışmada yapılan etkinlik skorları-küresel gıda güvenliği endeksi karşılaştırması analizinde Brezilya'nın küresel gıda güvenliği endeksi puanı bağlamında son sıralarda yer almasına rağmen etkinlik skoru bağlamında üst sıralarda yer alması çelişkisi ilgili çalışmanın kısıtı olarak sunulmuştur. Araştırmamızda Brezilya'nın etkinsiz olarak tespit edilmesi Brezilya'nın gıda ve beslenme güvenliğini destekleyen kamu politikalarında değişikliğe gitmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Salles-Costa vd., 2023).

Rusya açısından bakıldığında; araştırmanın bulguları (Palkovič, 2024) tarafından yapılan ve Rusya'nın etkinsiz olarak tespit edildiği çalışmanın bulguları ile örtüşmemektedir. Bu durumun söz konusu çalışmada kullanılan veri setinin 2012-2020 dönemine ait olması ve bundan ötürü COVİD-19 Pandemisi ile Rusya-Ukrayna Savaşı gibi tahıl koridoru ve gıda güvenliği paradigmalarını derinden etkileyen gelişmeleri barındırmayıp bu gelişmelerin de cari olarak Rusya lehine sonuçlar doğurması nedenleriyle ortaya çıktığı düşünülmektedir. Nitekim (Devadoss & Ridley, 2024) tarafından yapılan çalışmada; Rusya-Ukrayna Savaşı'nın Rusya'ya tahıl ihracatı anlamında yararlar sağladığı ve normal koşullarda Ukrayna'dan tahıl ithal eden ülkelere -Ukrayna'nın tahıl koridorunun asgari gıda güvenliğini sağlamaması nedeniyle-

Rusya'nın tahıl ihracatı yapması ve bu yolla Ukrayna'dan Rusya'ya yaklaşık 1.4 milyar ABD Doları dolaylı refah geçişi olduğu zikredilmiştir.

Çin açısından bakıldığında; araştırmanın bulguları (Wagan vd., 2018) tarafından yapılan ve 1978-2016 yıllarını kapsayıp Çin'in söz konusu araştırma periyodundaki yılların büyük bir çoğunluğunda gıda ve tarım etkinliğine sahip olması sonucunun tespit edildiği çalışma ile uyuşmaktadır. Bunun yanı sıra araştırmamızın bulguları, Çin anakarasının en büyük ikinci bölgesi olan ve tarım üretimi anlamında büyük bir önem taşıyan Heihe Nehri Havzası üzerinde yapılan ve 1990-2012 yıllarını kapsayan (Zhan vd., 2020) tarafından yapılan araştırmanın bulguları ile de örtüşmektedir.

BAE açısından bakıldığında; ; Visual Capitalist tarafından yapılan ve Gayri Safi Yurt İçi Hasıla (GSYİH) değişkeni çerçevesinde ABD eyaletlerinin eşlenik ülkeleri tespit edildiği çalışmadan (Rao, 2024), hareketle tarafımızca Gayri Safi Yurt İçi Hasıla (GSYİH) değişkeni bağlamında *(514.130.432,65 USD)* tutarında GSYİH'ye sahip olan BAE'nin (World Bank Group, 2025d) eşlenik ülkesi olarak *485.310.823,60 USD)* tutarında GSYİH'ye sahip olan Norveç (World Bank Group, 2025b) belirlenmiştir. Bu çerçevede (Palkovič, 2024) tarafından yapılan ve Norveç'in etkin olarak hesaplandığı çalışmanın bulgularıyla araştırmamızda BEA bağlamında elde edilen bulgular uyuşmaktadır.

Etkin olmayan 7 (yedi) adet BRİCS ülkesinin etkin hale gelebilmeleri için oluşturan referans kümelerinde Birleşik Arap Emirlikleri (BAE) (DMU10) yedi kez yer aldığı, bununla birlikte Çin (DMU2) ve Rusya (DMU8)'nın hiçbir referans kümesinde yer almadığı tespit edilmiştir. Bu bulgulara göre BAE açısından söz konusu ülkenin Ulusal Gıda Güvenliği Stratejisi 2051 adlı rehberde BEA'nın dünya gıda güvenliği sıralamasında birinci ülke olma hedefinin başarıya ulaştığı söylenebilir (UAE Ministry of Climate Change & Environment, 2023). Rusya açısından bakıldığında ise Rusya-Ukrayna savaşının oluşturduğu gıda güvensizliği ve istikrarsızlığın bir yansıması olduğu çıkarımında bulunabilir (Behnassi & El Haiba, 2022). Çin açısından bir değerlendirme yapmak gerekirse, söz konusu ülkenin 1,4 milyar nüfusu ile dünyanın en kalabalık ülkelerinden biri olmasında ötürü her alanda olduğu gibi gıda güvenliği alanında da nevi şahsına münhasır paradigmaları olmasının bir neticesi olduğu iddia edilebilir. Nitekim (Z. Chen vd., 2024) tarafından yapılan çalışmada Çin'in gıda güvenliği bağlamında bütüncül bir araştırmayla mikro perspektifte incelenmesi önerilmiştir.

Ayrıca etkin olmayan ülkeler için oluşturulan referans kümelerinde BAE'nin (λ=1,0000) ile oldukça yüksek bir oranda yer alması söz konusu ülkenin küresel aktörler olan Çin ve ABD gibi özellikle Kızıl Deniz bölgesinde örnek alınan bölgesel bir aktör olmasının neticesi olduğu öne sürülebilir (Henderson & Ziadah, 2023).

Etkin olmayan 7 (yedi) adet BRİCS üyesi ülke için hesaplanan iyileştirme seçeneklerine (girdilerin azaltılması ve/veya çıktıların arttırılması) bakıldığında;

i1: Yetersiz Beslenme değişkeni açısından en çok iyileştirmeye (söz konusu değişken girdi değişkeni olduğu için iyileştirme önerisi azaltma yönündedir) ihtiyaç duyan BRICS ülkesinin *Etkin Olmayan KVB'ler İçin İyişleştirme Seçenekleri* Tablosu'nda yer alan "-19,50" iyileştirme önerisi değeri ile en büyük mutlak değere sahip olan Etiyopya (DMU4) olduğu görülmüştür. Bu durumun söz konusu ülkenin aldığı tüm önlemlere rağmen yetersiz beslenmenin hala önemli bir sorun olmaya devam etmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Yisak vd., 2023).

i2: Çocuk Bodurluğu değişkeni açısından en çok iyileştirmeye (söz konusu değişken girdi değişkeni olduğu için iyileştirme önerisi azaltma yönündedir) ihtiyaç duyan BRICS ülkesinin *Etkin Olmayan KVB'ler İçin İyişleştirme Seçenekleri* Tablosu'nda yer alan "-15,80" iyileştirme önerisi değeri ile en büyük mutlak değere sahip olan Hindistan (DMU5) olduğu görülmüştür. Bu durumun söz konusu ülkenin kırsal kesimlerinde çocuk bodurluğunun yaygın bir zorluk olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Chakma vd., 2024).

i3: Çocuk Zayıflığı değişkeni açısından en çok iyileştirmeye (söz konusu değişken girdi değişkeni olduğu için iyileştirme önerisi azaltma yönündedir) ihtiyaç duyan BRICS ülkesinin *Etkin Olmayan KVB'ler İçin İyişleştirme Seçenekleri* Tablosu'nda yer alan "-34,40"

iyileştirme önerisi değeri ile en büyük mutlak değere sahip olan Etiyopya (DMU4) olduğu görülmüştür. Bu durumun söz konusu ülkede çocuk zayıflığının yaygım görülen bir sorun olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Gilano vd., 2023).

i4: Çocuk Ölüm Oranı değişkeni açısından en çok iyileştirmeye (söz konusu değişken girdi değişkeni olduğu için iyileştirme önerisi azaltma yönündedir) ihtiyaç duyan BRICS ülkesinin *Etkin Olmayan KVB'ler İçin İyişleştirme Seçenekleri* Tablosu'nda yer alan *"*-4,10*"* iyileştirme önerisi değeri ile en büyük mutlak değere sahip olan Etiyopya (DMU4) olduğu görülmüştür. Bu durumun söz konusu ülkenin özellikle kırsal alanlarında sağlık tesislerine erişimin nispeten kısıtlı olması nedeniyle düşük yaşam standartlarındaki ailelerde dünyaya gelen çocukların yakalandıkları hastalıklara yeterince müdahale edilememesi ve bunun bir sonucu olarak yüksek düzeyde çocuk ölüm sayısının kaydedilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Susuman, 2012).

o1: Küresel Açlık Endeksi değişkeni açısından en çok iyileştirmeye (söz konusu değişken istenilmeyen çıktı değişkeni olduğu için iyileştirme önerisi azaltma yönündedir) ihtiyaç duyan BRICS ülkesinin *Etkin Olmayan KVB'ler İçin İyişleştirme Seçenekleri* Tablosu'nda yer alan "-22,21*"* iyileştirme önerisi değeri ile en büyük mutlak değere sahip olan Hindistan (DMU5) olduğu görülmüştür. Bu durumun söz konusu ülkenin 1.5 milyar nüfusu ile dünyanın en kalabalık nüfusu olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (World Population Review, 2025)

Bu çalışmanın sonuçları itibariyle ülkelerin gıda güvenliği ve yönetimi ile ilgilenen kurum ve kuruluşlarına daha etkin ve verimli gıda politikaları yürütmeleri açısından nispeten de olsa faydalar sunması umulmaktadır. Bu faydaların en önemlisinin etkin olmayan BRICS üyesi ülkelerin kendileri için oluşturulan referans kümelerindeki BRICS üyesi ülkelerin uygulamalarını ayrıntılı bir biçimde analiz edip mukayese ve simülasyon yaparak birey ve toplum sağlığı açısından finansal ve finansal olmayan maliyetler içeren gıda güvenliği noktasında etkin hale gelebilmesi imkanının olduğu düşünülmektedir.

Son olarak, gıda güvenliği ve yönetimi alanında çalışan araştırmacıların farklı girdi/çıktı demetlerini kullanarak Bulanık Veri Zarflama Analizi ile performans değerlendirmesi yapmaları önerilmektedir.

Kaynakça

Aborisade, B., & Bach, C. (2014). Assessing the Pillars of Sustainable Food Security. *European International Journal of Science and Technology*, *3*(4), 117-125.

Ahmadi Dehrashid, A., Bijani, M., Valizadeh, N., Ahmadi Dehrashid, H., Nasrollahizadeh, B., & Mohammadi, A. (2021). Food security assessment in rural areas: Evidence from Iran. *Agriculture & Food Security*, 10(1), 17. https://doi.org/10.1186/s40066-021-00291-z

Al-Qodsi, E. M., Jadalhaq, I. M., & El-Maknouzi, M. E. H. (2024). The place of UAE's food security in the national legislation and its role in supporting global food security. *Cogent Social Sciences*, 10(1), 2319379. https://doi.org/10.1080/23311886.2024.2319379

Aruoma, O. I. (2006). The impact of food regulation on the food supply chain. *Toxicology*, 221(1), 119-127. https://doi.org/10.1016/j.tox.2005.12.024

Avkiran, N. K. (2011). Applications of Data Envelopment Analysis in the Service Sector. İçinde W. W. Cooper, L. M. Seiford, & J. Zhu (Ed.), *Handbook on Data Envelopment Analysis* (C. 164, ss. 403-443). Springer US. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6151-8_15

Behnassi, M., & El Haiba, M. (2022). Implications of the Russia–Ukraine war for global food security. *Nature Human Behaviour*, 6(6), 754-755. https://doi.org/10.1038/s41562-022-01391-x

Bhattacharya, S. (2016). Explaining the Conceptualisation of Security in Mainstream International Relations Theory. *The Indian Journal of Political Science*, 77(1), 77-84.

Bishop, C., & Hilhorst, D. (2010). From food aid to food security: The case of the Safety Net policy in Ethiopia. *The Journal of Modern African Studies*, 48(2), 181-202. https://doi.org/10.1017/S0022278X10000248

BRICS. (2025). *The Ministries of Foreign Affairs of the BRICS member States*. https://infobrics.org/

Buzan, B., Waever, O., & Wilde, J. de. (1998). *Security: A new framework for analysis* (Nachdr.). Rienner.

Chakma, N., Sen, S., Banerjee, A., & Ali, A. (2024). Pervasiveness of stunting among children under-5 years of age in urban India with special reference to West Bengal: An examination from the National Family Health Survey (NFHS). Sivaramakrishnan, L., Dahiya, B., Sharma, M., Mookherjee, S., & Karmakar, R., (Eds.) *Developments in Environmental Science* (C. 15, ss. 19-35). Elsevier. https://doi.org/10.1016/B978-0-443-21948-1.00002-9

Chen, P.-C., Yu, M.-M., Shih, J.-C., Chang, C.-C., & Hsu, S.-H. (2019). A reassessment of the Global Food Security Index by using a hierarchical data envelopment analysis approach. *European Journal of Operational Research*, 272(2), 687-698. https://doi.org/10.1016/j.ejor.2018.06.045

Chen, Z., Zhang, M., Dong, R. K., & Wang, S. (2024). Building Resilient Food Security Against Global Crisis: New Evidence From China. *Food and Energy Security*, 13(5), e70008. https://doi.org/10.1002/fes3.70008

Coll-Serrano, V., Benítez, R., & Bolós, V. (2018). *Data Envelopment Analysis with deaR* [Software]. R package version 1.2.0.

Cooper, W. W., Seiford, L. M., & Tone, K. (2006). *Introduction to Data Envelopment Analysis and Its Uses With DEA-Solver and References*. Springer.

Damari, B., Abdollahi, Z., Hajifaraji, M., & Rezazadeh, A. (2018). Nutrition and food security policy in the Islamic Republic of Iran: Situation analysis and roadmap towards 2021. *Eastern Mediterranean Health Journal*, 24(2), 177-188. https://doi.org/10.26719/2018.24.2.177

Darma, S., & Darma, D. C. (2020). Food Security Management for Indonesia: The Strategy during the Covid-19 Pandemic. *Management Dynamics in the Knowledge Economy*, 8(4), 371-381. https://doi.org/10.2478/mdke-2020-0024

Dev, S. M., & Sharma, A. N. (2010). *Food Security in India: Performance, challenges and policies* (s. 46) [Research reports & discussion papers]. Oxfam India. http://hdl.handle.net/10546/346637

Devadoss, S., & Ridley, W. (2024). Impacts of the Russian invasion of Ukraine on the global wheat market. *World Development*, 173, 106396. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2023.106396

Dong, K., Prytherch, M., McElwee, L., Kim, P., Blanchette, J., & Hass, R. (2024). *China's Food Security: Key Challenges and Emerging Policy Responses*. Center for Strategic and International Studies (CSIS). https://www.jstor.org/stable/resrep58349

Durak, G. (2023). Contribution of Copenhagen School to the Security Studies. *ODÜ Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi (ODÜSOBİAD)*. https://doi.org/10.48146/odusobiad.1265851

Egilmez, G., & Stewart, S. (2019). Food security performance assessment of the US states: A DEA-based Malmquist productivity index approach. *International Journal of Agricultural Resources, Governance and Ecology*, 15(1), 1-26. https://doi.org/10.1504/IJARGE.2019.099797

Emmers, R. (2018). 12. Securitization. Içinde R. Emmers, *Contemporary Security Studies* (ss. 173-188). Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/hepl/9780198804109.003.0012

Emrouznejad, A., & Cabanda, E. (2014). Managing Service Productivity Using Data Envelopment Analysis. İçinde A. Emrouznejad & E. Cabanda (Ed.), *Managing Service Productivity Using Frontier Efficiency Methodologies and Multicriteria Decision Making for Improving Service Performance*. Springer.

Faere, R., Grosskopf, S., Lovell, C. A. K., & Pasurka, C. (1989). Multilateral Productivity Comparisons When Some Outputs are Undesirable: A Nonparametric Approach. *The Review of Economics and Statistics*, 71(1), 90. https://doi.org/10.2307/1928055

Fan, S. (2010). The Role of Emerging Countries in Global Food Security. *IFPRI Policy*, Brief 15(1-4).

Fanelesibonge, M., & Thanyani S, M. (2024). A South African Food Securıty Challenge: The Critique of Initiatıves at Household Level. *International Journal of Educational Review, Law And Social Sciences*, 4(5).

FAO, IFAD, UNICEF, WFP, & WHO. (2024). *The State of Food Security and Nutrition in the World 2024*. FAO; IFAD; UNICEF; WFP; WHO; https://doi.org/10.4060/cd1254en

Fraanje, W., Lee-Gammage, S., & Garnett, T. (2018). *What is food security?* Food Climate Research Network. https://doi.org/10.56661/e49a6c96

Galiè, A. (2019). Leveraging Gender for Food and Nutrition Security Through Agriculture. Ferranti, P., Berry, E. M., &Anderson, J.R., *Encyclopedia of Food Security and Sustainability* (ss. 426-431). Elsevier. https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.21568-0

García-Díez, J., Gonçalves, C., Grispoldi, L., Cenci-Goga, B., & Saraiva, C. (2021). Determining Food Stability to Achieve Food Security. *Sustainability*, 13(13), 7222. https://doi.org/10.3390/su13137222

GHI. (2025). *Global Hunger Index. How the GHI Is Calculated*. https://www.globalhungerindex.org/

Gilano, G., Hailegebreal, S., Sako, S., Haile, F., Gilano, K., Seboka, B. T., & Kashala, K. (2023). Understanding Child Wasting in Ethiopia: Cross-sectional Analysis of 2019 Ethiopian Demographic and Health Survey Data Using Generalized Linear Latent and Mixed Models. *JMIR Public Health and Surveillance*, 9, e39744. https://doi.org/10.2196/39744

Golany, B., & Roll, Y. (1989). An application procedure for DEA. *Omega*, 17(3), 237-250. https://doi.org/10.1016/0305-0483(89)90029-7

Griver, S., & Fischhendler, I. (2021). The Social Construction of Food Security: The Israeli Case. *Food Security*, 13(5), 1303-1321. https://doi.org/10.1007/s12571-021-01169-5

Hansen, H. O. (2024). Food Supply. Içinde H. O. Hansen, Megatrends in Agriculture, *Food Industry and Food Markets* (ss. 323-354). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-58152-6_10

Henderson, C., & Ziadah, R. (2023). Logistics of the neoliberal food regime: Circulation, corporate food security and the United Arab Emirates. *New Political Economy*, 28(4), 592-607. https://doi.org/10.1080/13563467.2022.2149721

Hopkins, R. F., & Puchala, D. J. (1978). Perspectives on the international relations of food. *International Organization*, 32(3), 581-616. https://doi.org/10.1017/S0020818300031878

Hua, Z., & Bian, Y. (2007a). DEA With Undesirable Factors. İçinde J. Zhu & W. D. Cook (Ed.), *Modeling Data Irregularities and Structural Complexities in Data Envelopment Analysis*. Springer Science+Business Media, LLC.

Hua, Z., & Bian, Y. (2007b). DEA with Undesirable Factors. Içinde J. Zhu & W. D. Cook (Ed.), *Modeling Data Irregularities and Structural Complexities in Data Envelopment Analysis* (ss. 103-121). Springer US. https://doi.org/10.1007/978-0-387-71607-7_6

Hussin, R., Manshor, N. M., Abdullah, S. R., Fazial, F., & Muhamad Don, M. A. (2024). Food Security Issues in Malaysia and Indonesia: A Comparative Analysis. *International Journal of Law, Government and Communication*, 9(36), 112-130. https://doi.org/10.35631/IJLGC.936009

Indriastuti, S., Hara, A. E., Patriadi, H. B., Trihartono, A., & Sunarko, B. S. (2024). Indonesia's Food Security and Food Sovereignty Under Agricultural Trade Liberalization. *Jurnal Global & Strategis*, 18(2), 431-456. https://doi.org/10.20473/jgs.18.2.2024.431-456

Jahanshahloo, G. R., Lotfi, F. H., Shoja, N., Tohidi, G., & Razavyan, S. (2005). Undesirable inputs and outputs in DEA models. *Applied Mathematics and Computation*, 169(2), 917-925. https://doi.org/10.1016/j.amc.2004.09.069

Joulaei, H., Keshani, P., Foroozanfar, Z., Afrashteh, S., Hosseinkhani, Z., Mohsenpour, M. A., Moghimi, G., & Homayouni Meymandi, A. (2023). Food insecurity status and its contributing factors in slums' dwellers of southwest Iran, 2021: A cross-sectional study. *Archives of Public Health*, 81(1), 38. https://doi.org/10.1186/s13690-023-01049-8

Koch, J. (2011). *The food security policy context in South Africa* (Country Study No. No. 21). International Policy Centre for Inclusive Growth.

Kutlu, K. (2016). Food Security And Drawbacks Of Neo-Liberal Food Policies. *Florya Chronicles of Political Economy*, 2(2), 1-17.

Limenta, M. E., & Chandra, S. (2017). Indonesian Food Security Policy. *Indonesia Law Review*, 7(2). https://doi.org/10.15742/ilrev.v7n2.198

Machado, U. (2017). *BRICS countries Investing in partnerships and cooperation for nutrition-sensitive social protection* (No. I7173EN/1/04.17). Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Maria Curie-Skłodowska University in Lublin, & Marzęda-Młynarska, K. (2023). Food Security and International Security: Tracing the Links. *Athenaeum Polskie Studia Politologiczne*, 79(3), 70-89. https://doi.org/10.15804/athena.2023.79.04

Maslow, A. H. (1943). A theory of human motivation. *Psychological Review*, 50(4), 370-396. https://doi.org/10.1037/h0054346

Mendonça Leão, M., & Maluf, R. S. (2012). *Brazil's experience of building a food and nutrition security system* [Dataset]. https://doi.org/10.1163/2210-7975_HRD-9824-2014003

Mohamed, A. A. (2017). Food Security Situation in Ethiopia: A Review Study. *SciencePG*, 10(1), 86-96. https://doi.org/10.11648/j.hep

Nabeel, H., Alansari, M., Abdella, G. M., Kutty, A. A., & Al Mohannadi, I. M. (2023). *An Input-Output-Based Assessment of the Global Food Security Index*. 1555-1566.

Nassar, K. (2015). *Food Security Action Plan for the Egypt 2014-2023*. Unpublished. https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2288.4562

Nodin, M. N., Mustafa, Z., & Hussain, S. I. (2022). Assessing rice production efficiency for food security policy planning in Malaysia: A non-parametric bootstrap data envelopment analysis approach. *Food Policy*, 107, 102208. https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2021.102208

Otekunrin, O. A. (2023). Countdown to The 2030 Global Goals: A Bibliometric Analysis of Research Trends on SDG 2 - Zero Hunger. *Current Research in Nutrition and Food Science Journal*, 11(3), 1338-1362. https://doi.org/10.12944/CRNFSJ.11.3.34

Ozcan, Y. A. (2009). *Quantitative methods in health care management: Techniques and applications* (2. ed). Jossey-Bass.

Ozcan, Y. A. (2014). *Health care benchmarking and performance evaluation: An assessment using data envelopment analysis (DEA)*. Springer.

Özdemir, A., Kitapçı, H., Gök, M. Ş., & Ciğerim, E. (2021). Efficiency Assessment of Operations Strategy Matrix in Healthcare Systems of US States Amid COVID-19: Implications for Sustainable Development Goals. *Sustainability*, 13(21), 11934. https://doi.org/10.3390/su132111934

Pahl-Wostl, C. (2019). Governance of the water-energy-food security nexus: A multi-level coordination challenge. *Environmental Science & Policy*, 92, 356-367. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2017.07.017

Palkovič, J. (2024). Measuring food security in European countries: Limitations of the global food security index and its comparison with the DEA approach. *Regional Statistics*, 14(4), 642-669. https://doi.org/10.15196/RS140402

Peng, W., & Berry, E. M. (2019). The Concept of Food Security. Ferranti, P., Berry, E.M., Anderson, J.R. (Eds.) *Encyclopedia of Food Security and Sustainability* (ss. 1-7). Elsevier. https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.22314-7

Pingali, P. (2019). Policies for Sustainable Food Systems. Campanhola, C. & Pandey, S. (Eds.) *Sustainable Food and Agriculture* (ss. 509-521). Elsevier. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812134-4.00045-5

Ramanathan, R. (2003). *An Introduction to Data Envelopment Analysis A Tool for Performance Measurement*. Sage Publications India Pvt Ltd.

Rao, P. (2024). *U.S. State Economies Compared to Entire Countries*. Visual Capitalist. https://www.visualcapitalist.com/us-state-economies-compared-to-entire-countries/

Ray, S. C. (2004). *Data Envelopment Analysis Theory and Techniques for Economic and Operations Research*. Cambridge University Press.

Rozaki, Z., Siregar, H., Pratama, I. A., & Istiyanti, E. (2023). Food security, diversification, and inequality: Indonesia in the era of economic recovery and high price trends. Içinde *Advances in Food Security and Sustainability* (C. 8, ss. 43-94). Elsevier. https://doi.org/10.1016/bs.af2s.2023.07.007

Salles-Costa, R., Segall-Corrêa, A. M., Alexandre-Weiss, V. P., Pasquim, E. M., Paula, N. M. D., Lignani, J. D. B., Grossi, M. E. D., Zimmermann, S. A., Medeiros, M. A. T. D., Santos, S. M. C. D., & Maluf, R. S. (2023). Rise and fall of household food security in Brazil, 2004 to 2022. *Cadernos de Saúde Pública*, 39(1), e00191122. https://doi.org/10.1590/0102-311xen191122

Seiford, L. M., & Zhu, J. (2002). Modeling undesirable factors in efficiency evaluation. *European Journal of Operational Research*, 142(1), 16-20. https://doi.org/10.1016/S0377-2217(01)00293-4

Susuman, A. S. (2012). Child Mortality Rate in Ethiopia. *Iranian Journal of Public Health*, 41(3), 9-19.

Tantri, M. L., & Shaurav, K. (2018). *Food security in BRICS: Current status and issues*. The Institute for Social and Economic Change.

Titilayo Aishat Otukoya. (2024). The securitization theory. *International Journal of Science and Research Archive*, 11(1), 1747-1755. https://doi.org/10.30574/ijsra.2024.11.1.0225

Tone, K. (2017). *Advances in DEA Theory and Applications: With Extensions to Forecasting Models*. John Wiley & Sons, Ltd.

Tunca, H., & Deliktaş, E. (2015). OECD Ülkelerinde Tarımsal Etkinlik Ölçümü: Dinamik Veri Zarflama Analizi. *Ege Akademik Bakis (Ege Academic Review)*, 15(2), 217-227. https://doi.org/10.21121/eab.2015217987

UAE Ministry of Climate Change & Environment. (2023). *A Guide to Food Security in the UAE*. https://www.moccae.gov.ae/en/bullentins/13/7/2023/a-guide-to-food-security-in-the-uae.aspx

United Nations. (2025). *Peace, dignity and equality on a healthy planet. Global Issues Food*. https://www.un.org/en/global-issues/food

United Nations Department of Economic and Social Affairs. (2023). *The Sustainable Development Goals Report 2023: Special Edition*. United Nations. https://doi.org/10.18356/9789210024914

United Nations General Assembly. (1949). *Universal Declaration of Human Rights* (C. 3381). Department of State, United States of America.

United Nations News. (2021). *'If you don't feed people, you feed conflict', UN chief tells Security Council. Global perspective Human stories*. https://news.un.org/en/story/2021/03/1087032

United Nations World Food Programme. (2009). *Emergency Food Security Assessment Handbook* (No. second edition). United Nations World Food Programme.

Verma, A. K., & Rajput, J. S. (2024). Food Security: Issue Challenges and Opportunities in India. *International Journal of Research Publication and Reviews*, 5(9), 1707-1716. https://doi.org/10.55248/gengpi.5.0924.2602

Wagan, S. A., Memon, Q. U. A., Chunyu, D., & Jingdong, L. (2018). A comparative study on agricultural production efficiency between China and Pakistan using Data Envelopment Analysis (DEA). *Custos e Agronegocio*, *14*(3), 169-190.

Warr, P. (2014). Food insecurity and its determinants. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, *58*(4), 519-537. https://doi.org/10.1111/1467-8489.12073

Wiemers, M., Bachmeier, M., Hanano, A., Chéilleachair, R. N., Vaughan, A., Foley, C., Mann, H., Weller, D., Radtke, K., Fritschel, H., Rao, N., Vercillo, S., & Torvikey, G. D. (2024). *How gender justice can advance climate resilience and zero hunger*. WeltHungerHilfe.

Wiesmann, D. (2006). *A Global Hunger Index: Measurement Concept, Ranking of Countries, and Trends* [Discussion Paper]. International Food Policy Research Institute.

World Bank Group. (2025a). *GDP (current US$)—Egypt, Arab Rep. All Countries and Economies*. https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?locations=EG

World Bank Group. (2025b). *GDP (current US$)—Norway. All Countries and Economies*. https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?locations=NO

World Bank Group. (2025c). *GDP (current US$)—OECD members. OECD members*. https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?locations=OE&most_recent_value_desc=false

World Bank Group. (2025d). *GDP (current US$)—United Arab Emirates. All Countries and Economies*. https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?locations=AE

World Population Review. (2025). *Total Population by Country 2025. Top 5 Most Populous Countries*. https://worldpopulationreview.com/countries

Yisak, H., Zemene, M. A., Arage, G., Demelash, A. T., Anley, D. T., Ewunetei, A., & Azanaw, M. M. (2023). Undernutrition and associated factors among older adults in Ethiopia: Systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*, 13(1), e062845. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-062845

Zhan, J., Zhang, F., Li, Z., Zhang, Y., & Qi, W. (2020). Evaluation of food security based on DEA method: A case study of Heihe River Basin. *Annals of Operations Research*, 290(1-2), 697-706. https://doi.org/10.1007/s10479-018-2889-9

Zhang, Y., Jiang, Y., & Wei, L. (2021). Evaluation and Reconstruction of World Food Security System. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *792*(1), 012032. https://doi.org/10.1088/1755-1315/792/1/012032

Zhou, J. (2022). *Producing Food, Security, and the Geopolitical Subject* (C. 833). Linköping University Electronic Press. https://doi.org/10.3384/9789179292836

Zhu, J. (2014). *Quantitative Models for Performance Evaluation and Benchmarking* (C. 213). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-06647-9

Zundel, C., & Kilcher, L. (2007). *Organic Agriculture and Food. International Conference on Organic Agriculture and Food Security*, Italy. https://www.fao.org/4/ah948e/ah948e.pdf

Çıkar Çatışması: Yoktur.

Finansal Destek: Yoktur.

Etik Onay: Yoktur.

Yazar Katkısı: Aydın ÖZDEMİR (%50), Mehmet Ercan BALTALI (%50)

Conflict of Interest: None.

Funding: None.

Ethical Approval: None.

Author Contributions: Aydın ÖZDEMİR (50%), Mehmet Ercan BALTALI (50%)