

DOĞAL GRAFİT İHRACATI YOĞUNLAŞMASININ EKONOMİK BÜYÜME ÜZERİNDEKİ ETKİSİAdnan KONUK¹, Y. Hakan GÜRSOY², Hakan AK^{3*}¹ Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü, Eskişehir, ORCID No: <https://orcid.org/0000-0002-9577-6674>² Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü, Eskişehir, ORCID No: <https://orcid.org/0000-0001-8987-7818>³ Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü, Eskişehir, ORCID No: <https://orcid.org/0000-0002-5010-1382>

Anahtar Kelimeler	Öz
Grafit, İhracat, Pazar Yoğunlaşması, Rekabet, Ekonomik Büyüme	Dünyada özellikle, yüksek elektriksel ve termal iletkenlik, mükemmel termal stabilite ve kayganlık ile birçok endüstriyel uygulamalarda kullanılmakta olan grafit, son yıllarda gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için kritik bir hammadde haline gelmiştir. Özellikle doğal grafit ihracatında gözlemlenen tekelleşme eğilimleri ve yoğunlaşma, rekabet ortamını bozduğundan, ülkelerin ekonomik büyümelerinin sürdürülebilirlikleri konusunda endişe duymalarına neden olmaktadır. Bu durumun analizi için de dünyada mineral kaynakları piyasasının ihracat yoğunlaşmasının incelenmesi önemli bilgiler verebilmektedir. Bu çalışmada, dünya doğal grafit ihracat piyasası yoğunlaşmasının ekonomik büyümeye etkilerini yorumlayabilmek amacıyla, dünya doğal grafit piyasasında ihracatçı ülkelerin 2002-2019 yılları arası yoğunlaşma oranı (CR _n) ve indekslerinin (HHI) gelişimi incelenmiştir. Doğal grafit piyasasındaki ihracat yoğunlaşması ile dünya ekonomilerindeki büyüme (kişi başına düşen GSYİH) ilişkisi araştırıldığında ise, dünya ülkeleri için malların ihracat yoğunlaşması azaldıkça ekonomik büyümenin artması gerektiği hipotezinin, grafit ihracatı için geçerliliğini korumadığı tespit edilmiştir. Dünya ekonomileri büyüdükçe grafit ihracatında tekelleşmeye yönelik artış göz önüne alındığında, dünyanın en büyük doğal grafit rezervlerine sahip Türkiye’de grafit madenciliğinde alınması gereken önlemler tartışılmıştır.

THE IMPACT OF NATURAL GRAPHITE EXPORT CONCENTRATION ON ECONOMIC GROWTH

Keywords	Abstract
Graphite, Export, Market Concentration, Competition, Economical Growth	Graphite which is used in many industrial applications due to its high electrical and thermal conductivity, excellent thermal stability and lubricity has become a critical raw material for developed and developing countries in recent years. The monopolization trends and concentration observed especially in natural graphite exports cause countries to worry about the sustainability of their economic growth because of the deteriorating the competitive environment. Examining the export concentration of the mineral resources market in the world can provide important information for the analysis of this situation. In this study, in order to interpret the effects of world natural graphite export market concentration on economic growth, the development of the concentration ratio (CR _n) and indices (HHI) of exporting countries in the world natural graphite market between 2002 and 2019 were examined. When the relationship between the export concentration in the natural graphite market and the growth in the world economies (GDP per capita) is investigated, it has been determined that the hypothesis that economic growth should increase as the export concentration of goods for world countries decreases does not remain valid for graphite exports. Considering the tendency towards monopoly in graphite exports as the world economies grow, the precautions to

* Sorumlu yazar; e-posta : hak@ogu.edu.trBu eser, Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>) hükümlerine göre açık erişimli bir makaledir.This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

be taken in graphite mining in Turkey, which has the world's largest natural graphite reserves, have been discussed.

Araştırma Makalesi		Research Article	
Başvuru Tarihi	: 07.07.2021	Submission Date	: 07.07.2021
Kabul Tarihi	: 19.08.2021	Accepted Date	: 19.08.2021

1. Giriş

Son yıllarda sanayileşme, nüfus artışı ve düşen ulaşım maliyetleri doğal kaynakların ticaretinin uzun vadeli genişlemesine neden olmaktadır. Bununla birlikte, sanayileşen ve doğal kaynaklara bağımlı hale gelen ülkeler, gelecekteki doğal kaynak tedarikleri açısından endişeler de taşımaktadır (Ruta ve Venables, 2012). Özellikle, birçok mineral kaynağının coğrafi olarak bazı ülkelerde bulunması, mineral kaynaklarının ihracatında bazı ülkelerin ve şirketlerin hâkimiyet kurmuş olması, mineral kaynaklarının tükenebilir özellikte olması ve bazı ülkelerin ticaret kısıtlamaları uygulamaları, hammadde kaynaklarına sahip olmayan gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde endişe kaynağı olmaktadır (Davis, 2010; Ruta ve Venables, 2012). Bu nedenle, başta Avrupa Birliği Komisyonu (EC), Britanya Jeolojik Araştırmalar Konseyi (BGS) ve Birleşik Devletler Jeolojik Araştırmalar Kurumu (USGS) olmak üzere birçok devlet kurumu, ülkeleri için savunma, çevre ve istikrarlı ekonomik büyüme açısından tedariki kritik olan doğal ve mineral kaynaklarını belirleme çalışmaları yürütmektedir. Bu çalışmalar incelendiğinde, 2000'li yılların başından beri, ekonomik önemi ve tedarik riski göz önüne alındığında, doğal grafitin kritik hammaddelerden birisi olduğu görülmektedir (BGS, 2015; EC, 2020; USGS, 2020). Özellikle, refrakter ve yüksek teknoloji uygulamaları, grafiti sanayileşmiş ülkelerde kritik bir malzeme haline getirmektedir (Simandl, Paradis, ve Akam, 2015).

Grafit, bir elemental karbon şeklidir ve doğada doğal haliyle meydana gelen birkaç elementten biridir. Ekonomik önemi olan doğal grafit yatakları mikrokristalin (amorf), damar tipi ve ince kristalin grafit olarak üçe ayrılmaktadır. Mikrokristalin grafit yataklarının çoğu, alt yeşil şist ile yeşil şist kontak metamorfizması veya kömür damarlarının bölgesel metamorfizmasıyla oluşur. Ekonomik açıdan en önemli damar tipi grafit yatakları, üst amfibolit ve granülit fasiyesine metamorfize olan kristalin ince grafit yatakları ile aynı metasedimanter kuşaklarda bulunur. Ekonomik olarak önemli ince kristalin yatakları ise, üst amfibolit ile granülit fasiyes metamorfizmasına maruz kalan paragnays ve mermer oluşumlarında bulunur (Simandl ve diğ., 2015).

Grafit, yüksek elektriksel ve termal iletkenlik, mükemmel termal stabilite ve kayganlık özelliği ile hem metalik hem de metalik olmayan özellikleri birleştirerek çok çeşitli endüstriyel uygulamalarda kullanılmaktadır. Günümüzde yüksek teknoloji uygulamalarında

kullanılan bir endüstriyel mineral emtia olan grafit; refrakter, dökümhane, çelik üretimi ve elektrik motorlu araçlar için otomotiv gibi çeşitli endüstrilerde ve ayrıca nükleer endüstrisinde özel uygulamalarda, büyük ölçekli elektrik enerji depolama cihazlarında, toz metalurjisinde, yakıt hücrelerinde ve alev geciktiricilerde kullanılmaktadır (Damm ve Zhou, 2020; Simandl ve diğ., 2015).

Piyasaya arz edilen grafit, doğal grafit ve sentetik grafitten oluşmaktadır. Her ikisi de grafit olarak adlandırılrsa da, esasen benzersiz özelliklere sahip iki farklı üründür. Sentetik grafit; petrol, kok kömürü veya kömür katranı ziftinin ısı işleminden elde edilen bir üründür (Jara, Betemariam, Woldetinsae, ve Kim, 2019). Doğal ve sentetik grafitin her birinin kendi uygulamaları vardır ve genellikle pazar payı için rekabet etmezler. Doğal grafit tüketiminin yaklaşık yarısını, çelik endüstrisi ile bağlantılı refrakter endüstrisi oluşturmaktadır. Grafit, elektrikli araçların ve lityum iyon pil uygulamalarında anot malzemesi olarak kullanıldığından, geleceğin elektrikli araç endüstrisindeki gelişime bağlı olarak tüketimin artması beklenmektedir (Damm ve Zhou, 2020).

Piyasaların tam rekabetçi, tekelci veya tekelci rekabet (oligopol) yapıya sahip olup olmadıklarını belirlemede ve analiz etmede yoğunlaşma oranları ve indeksleri kullanılmaktadır. Yoğunlaşmanın ölçümü ile piyasanın çeşitli kriterlere göre ne ölçüde kontrol edildiğini değerlendirmek mümkün olabilmektedir. Bu amaçla geliştirilen yoğunlaşma ölçüm yöntemleriyle, aynı zamanda piyasa yapısına bağlı olarak ortaya çıkan rekabetçi davranışları değerlendirmek de mümkün olabilmektedir (İldırar ve Kırıl, 2018).

Bir ülkenin sürdürülebilir kalkınmaya ve istikrarlı ihracat gelirine sahip olması için, dış ticaretteki temel ürün ve pazardaki yoğunlaşmayı azaltmak (çeşitlenmeyi artırmak) büyük önem teşkil etmektedir (Cevirmez, 2019). İhracat yoğunlaşmasının azalmasının, kişi başına düşen geliri artırıcı etkilerinin olabileceğine dair kanıtlar da bulunmaktadır (Hesse, 2008). Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdeki ihracat ve büyüme ilişkilerini ele alan çalışmalarda genellikle, ihracatın ekonomik büyümenin motoru olduğu yönündeki argümanı destekleyecek güçlü bulgular elde edilmesine rağmen, bazı ülkelerde farklılaşan sonuçlar da ortaya çıkmıştır (Değer, 2010).

İhracat çeşitlenmesi veya yoğunlaşması istatistiklerinin yayınlanması ve değerlendirilmesi çalışmalarında, ulusal ve uluslararası kurumlar ve kuruluşlar genellikle

yoğunlaşma oranı (CR_n) ve Herfindahl-Hirschmann indeksini (HHİ) kullanmaktadırlar (TUİK, 2021; UNCTAD, 2020; WITS, 2021). Avrupa Birliği Komisyonu tarafından 2020 yılında hazırlanan kritik hammaddeler raporunda arz riskinin hesaplanması için piyasa yoğunlaşmasının ölçümünde HHİ kullanılmıştır (EC, 2020). RAND Şirketi de ABD ithalatında kritik malzemeleri belirlemek için yapmış olduğu çalışmada, HHİ kullanmıştır (Silberglitt, 2017).

Bu çalışmada, dünya doğal grafit ihracat piyasası yoğunlaşmasının ekonomik büyümeye etkilerini yorumlayabilmek amacıyla öncelikle dünyada ve Türkiye’de doğal grafit rezervleri, üretimi ve ihracat durumu incelenmiştir. Daha sonra, dünya doğal grafit piyasasında ihracatçı ülkelerin 2002-2019 yılları arası grafit ihracatındaki paylarına bağlı olarak hesaplanan yoğunlaşma oranı (CR_n) ve indekslerinin (HHİ) gelişimi incelenmiştir. Ayrıca, yüksek teknoloji uygulamalarında kullanımı her geçen yıl artan grafit piyasasındaki ihracat yoğunlaşması ile dünya ekonomilerindeki büyüme (kişi başına düşen GSYİH) ilişkisi araştırılarak, Türkiye’nin dünya doğal grafit madenciliği ve ihracatındaki durumu ele alınmıştır.

2.1 Materyal ve Yöntem

2.2 Materyal

Bu çalışmada, grafit ihracat piyasasındaki ülkelerin paylarını içeren veriler, TrendEconomy verilerine göre HS02-2504 mal kodunda yayınlanan verilerden 2002-2019 yılları için elde edilmiştir (TrendEconomy, 2021).

Ekonomik büyümenin ölçülmesinde, ülkeler arası ekonomik çıktılardaki farklılıkları yansıtan ve ülkelerin gerçek büyüklüğünü gösteren, satın alma gücü paritesi (SAGP) ile dönüştürülmüş ve cari uluslararası ABD dolar cinsinden ifade edilen kişi başına düşen Gayri Safi Yurt İçi Hâsıla (KB-GSYİH) verilerinin kullanılmasına karar verilmiştir. SAGP ile dönüştürülmüş uluslararası dolar cinsinden ifade edilen KB-GSYİH verileri Dünya Bankasından (WorldBank-b, 2021) elde edilmiştir.

2.3 Yöntem

Ülkelerin ihracat yoğunlaşmasının ölçümünde ve ülkelerarası karşılaştırmalarda CR_n ve HHİ yaygın bir şekilde kullanılırken, literatürdeki birçok çalışmada piyasadaki büyük veya küçük satış hacmine sahip firmalar/ülkelere odaklanması, piyasadaki ülkeler veya firmalar arası gizli anlaşmaların ortaya çıkarılması ve firmalar/ülkeler arası satış hacmi eşitsizliklerinin analiz edebilmesi gerektiğini öneren, mutlak ve göreceli yöntemler de kullanılmaktadır (Arranguéz ve Hinlo, 2019; Cevirmez, 2019; Dumičić, Jošić, ve Žmuk, 2018; Erkan ve Sunay, 2016; Kazadal ve Özcan, 2011; Makonnen, 2012; Meilak, 2008; Soyuyiğit ve Doğan,

2019; Yılmaz ve Akkaya, 2020). Yoğunlaşma ölçütlerinin matematiksel özellikleri ile ilgili literatürde en iyi ölçütün hangisi olduğu sorusu henüz çözülememiştir. Ancak, yoğunlaşma ölçüm yöntemlerinin genel olarak, tek boyutlu ölçüt sağlaması, firmaların satış hacimlerinin sıralanabilmesi, satışların küçük firmalardan büyüklere aktarılması, firmaların piyasaya girişi ve çıkışı ile piyasadaki firmaların birleşme ve ayrılmalarına duyarlı olması gerektiği belirtilmektedir (Özağ ve Atan, 2004). Bu açıdan bakıldığında, yoğunlaşma ölçümleri ve analizlerinde birçok yöntem başarısız olurken, CR_n ve HHİ yöntemleri daha başarılı oldukları için araştırmalarda daha fazla tercih edilmişlerdir.

Uluslararası ihracat yoğunlaşması çalışmalarında genellikle, ülkelerin ihracatında ürün çeşitliliğinin yoğunlaşması analiz edilmektedir. Bu çalışmada ise, dünya grafit ihracat piyasasında ülkelerin yoğunlaşması CR_n ve HHİ yöntemleri kullanılarak araştırma ve yayın etiğine uygun olarak analiz edilmiştir.

2.4 Yoğunlaşma Oranı (CR_n)

Bir piyasada satıcı ülkelerin toplam satışları kontrol edecek büyüklüğe erişip erişmediğinin belirlenmesinde kullanılan değişkenlerden birisi piyasadaki firmaların/ülkelerin sayısı (n) iken diğeri de ülkelerin piyasa paylarının (S_i) dağılımıdır. Bu değişkenler, firmaların/ülkelerin çıktı ve ürün fiyatlama kararlarını etkileyen piyasa yapısının belirleyicilerindedir.

Yoğunlaşma oranı, satış hacmi en büyük m kadar öncü firma/ülkenin toplam ihracat içindeki payı dikkate alınarak, Denklem (1)’de verilen basit formül ile hesaplanmaktadır.

$$CR_n = \sum_{i=1}^n S_i \quad (1)$$

Burada, S_i , ihracatçı-ithalatçı firma/ülkenin piyasa payı (%), n ise firma/ülke sayısıdır. Diğer endekslerle karşılaştırıldığında, CR_n veriye ulaşmada kolaylık, hesaplama ve yorumlamada basitlik avantajına sahiptir (Ediz ve Önder, 2019; Ipek ve Ipek, 2018). Bununla birlikte, odak noktası tüm endüstri yerine m kadar büyük firma/ülke olduğu için oldukça sınırlı bilgi sağlarlar (ECONEX, 2012; Ipek ve Ipek, 2018).

Çoğu uygulamada CR_4 , CR_8 veya CR_{12} kullanılır. Ancak firma/ülke sayısı n 'nin değerinin belirlenmesi için bir kural olmaması nedeniyle yoğunlaşma oranına dâhil edilen ülkelerin sayısına keyfi olarak karar verilmesi yöntemin en önemli dezavantajıdır (Bikker ve Haaf, 2002; Meilak, 2008).

Literatürde en sık kullanılan yoğunlaşma oranları, n=4 ve n=8 ülke sayısı için hesaplanmaktadır. Yoğunlaşma hesaplamalarında kullanılan dört ve sekiz firma/ülke yoğunlaşma indeksi değerlendirme aralıkları ondalıklı olarak Tablo 1'de verilmiştir (Coelho, Burgos, Santos, ve Pinto, 2019). TÜİK ise Sanayi ve Hizmet Sektörlerinde

Yoğunlaşma sınıflandırması olarak $CR_4 < 30$ ise düşük derecede yoğunlaşma, $30 \leq CR_4 < 50$ ise orta derecede yoğunlaşma, $50 \leq CR_4 < 70$ ise yüksek derecede yoğunlaşma, $CR_4 \geq 70$ ise çok yüksek derecede yoğunlaşma olarak belirlemiştir (TÜİK, 2017).

Tablo 1

Yoğunlaşma Oranı Sınıflaması

CR ₄	CR ₈	Yoğunlaşma Derecesi
CR ₄ < 35	CR ₈ < 45	Düşük derecede yoğunlaşma
35 ≤ CR ₄ < 50	45 ≤ CR ₈ < 70	Orta derecede düşük yoğunlaşma
50 ≤ CR ₄ < 65	70 ≤ CR ₈ < 85	Orta derecede yüksek yoğunlaşma
65 ≤ CR ₄ < 75	85 ≤ CR ₈ < 90	Yüksek derecede yoğunlaşma
CR ₄ ≥ 75	CR ₈ ≥ 90	Çok yüksek derecede yoğunlaşma

Belirli bir sayıdaki firma/ülke sayısına göre hesaplanan yoğunlaşma oranı ile piyasanın rekabet ve tekelleri hakkında yorum yapılabilir. CR_n değerinin 100'e yakın olması tekellere yakın piyasa olduğunu ve %0'a yakın olması ise rekabetçi piyasa olduğunu göstermektedir. Genellikle CR₄ değerinin 30'dan ve CR₈ değerinin 50'den büyük olması durumunda ise oligopolistik piyasa kabul edilmektedir (Brown, 2018; Li, 2015). CR_n değerlerini 100'e bölerek ondalıklı ifade etmekte mümkündür.

2.5 Herfindahl - Hirschman İndeksi (HHI)

Herfindahl - Hirschman İndeksi (HHI), bir piyasada faaliyet gösteren firmaların/ülkelerin büyüklüğünün bir ölçüsü ve aralarındaki rekabet düzeyinin bir göstergesidir. Bu indeks, rekabet hukukunda da yaygın olarak uygulanmakta ve pazar paylarının yüzde olarak ifade edildiği sektördeki tüm firmaların pazar paylarının karelerinin toplamı olarak tanımlanmaktadır (ECONEX, 2012). İndeks Denklem (2)'de verilmiştir:

$$HHI = \sum_{i=1}^n S_i^2 \quad (2)$$

Burada S_i, i firmasının/ülkesinin piyasa payı ve n ise firma sayısıdır. Dolayısıyla HHI, sektördeki firmaların/ülkelerin hem sayı hem de büyüklük dağılımını dikkate alan bir yöntemdir. HHI hesaplaması piyasadaki tüm firmaları/ülkeleri içerdiğinden, yoğunlaşma oranından daha iyi bir yoğunlaşma ölçüsünü temsil eder (Galetić ve Obradović, 2018). HHI yönteminde piyasa paylarının karesinin alınması, bir sektördeki daha büyük firmaların/ülkelerin etkisine daha fazla ağırlık verildiği anlamına gelmektedir (ECONEX, 2012). İndeksin değeri 0 ile 1 arasında değişmektedir. Bir piyasadaki tüm firmalar/ülkeler eşit büyüklükte olduğunda HHI indeksi en düşük değerini alır ve piyasada iyi bir rekabetin olduğu söylenebilir. Buna karşılık, piyasadaki firma/ülke sayısı azaldıkça ise HHI indeksi en büyük değerine ulaşır ve bu durumda piyasada tekelleşme eğiliminin ortaya çıktığı söylenebilir (Bikker ve Haaf, 2002). Bununla birlikte HHI yöntemi, piyasada önde gelen üreticilerden herhangi birinin pazarda hâkimiyet kurup kuramayacağını belirlemede yetersiz kalmaktadır (Brown, 2018).

ABD Adalet Bakanlığı Federal Ticaret Komisyonu tarafından 2010 yılında yayınlanan HHI değerine göre piyasalardaki yoğunlaşma ve rekabet seviyelerini yorumlamak amacıyla kullanılan sınıflandırma Tablo 2'de verilmiştir (Arranguet ve Hinlo, 2019; Brown, 2018).

Tablo 2

Herfindahl - Hirschman İndeksi (HHI) Puanları ve Yoğunlaşma Dereceleri

HHI değeri	Piyasa yoğunlaşma derecesi	Rekabet Düzeyi
HHI ≤ 0.01	Çok düşük	Çok yüksek
0.01 < HHI ≤ 0.15	Düşük	Yüksek
0.15 < HHI ≤ 0.25	Orta	Orta
HHI > 0.25	Yüksek	Düşük

Piyasada bulunan toplam firma/ülke sayılarının (n) zamanla değiştiği durumlarda, HHI ile yapılacak yoğunlaşma seviyesi ölçümleri yanıltıcı sonuçlar verebilmektedir (Brown, 2018; Dumičić ve diğ., 2018).

HHI, pazar paylarını temsil etmek için ondalık rakamlar kullanılarak hesaplama yapıldığında sonuçların 0 ile 1 arasında değişeceği şekilde 'normalleştirilmiş' bir temelde de Denklem (3)'de verildiği gibi hesaplanabilir (Brown, 2018).

$$HHI^* = \frac{HHI - \frac{1}{n}}{1 - \frac{1}{n}} \quad (3)$$

Burada, HHI*, normalleştirilmiş HHI ve n ise toplam firma/ülke sayısıdır. Piyasadaki firma/ülke sayısının zamanla değiştiği durumlarda, zamana bağlı yoğunlaşma karşılaştırmalarında HHI* indeksi HHI'den daha avantajlıdır (Brown, 2018).

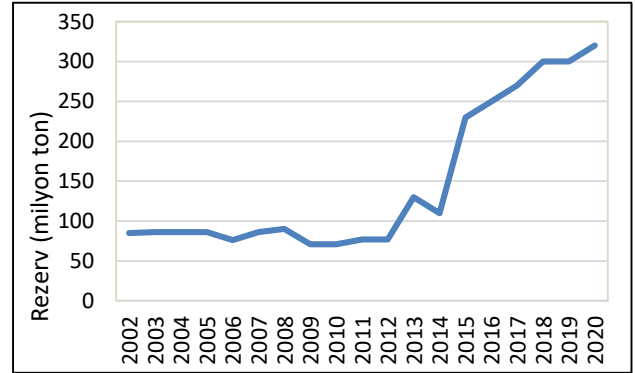
2.6 Grafit Rezervleri, Üretimi ve İhracatı

Doğal grafit; kömür, petrol veya karbon bakımından zengin tortul kayaçların metamorfizmasıyla oluşan mikrokristalin (amorfl) grafit yataklarından, metamorfik kayaçlardan (pul grafit) ve grafit damar birikintilerinden (topak veya çip grafit) madencilik yöntemleri ile üretilmektedir. Bir grafit yatağının ekonomikliğini; cevher tenörü, yataklanma boyutu, madencilik özellikleri ve yatağın bulunduğu yer ve pazarlara taşıma maliyetleri etkilemektedir. Ayrıca yataktaki silika, sülfürler veya biyotit gibi safsızlıklar yatağın ekonomik potansiyelini sınırlayan unsurlardır. Özellikle iri kristalli grafitin benzersiz fiziksel ve kimyasal özellikleri, onu birçok endüstriyel uygulama için faydalı kılmaktadır ve bu kullanımların bazıları için grafitin uygun bir ikamesi mevcut değildir (Robinson, Hammarstrom ve Olson, 2017). Grafitin parasal değeri büyük ölçüde karbon içeriğine ve pul boyutuna bağlıdır. Pul grafit, refrakter malzemelerin ısıya ve erozyona karşı direncini arttırdığından, dünyadaki en yüksek pazar payına sahip en yaygın grafit şeklidir (Jara ve diğ., 2019).

3.1 Grafit Rezervleri

Amerikan Jeolojik Araştırmalar Kurumu (USGS) 2020 yılı verilerine göre; dünya grafit rezervleri 320 milyon ton civarındadır. En büyük rezervler Türkiye, Çin ve Brezilya'da bulunmakta olup, diğer önemli rezervler Madagaskar ve Mozambik'te bulunmaktadır. Dünya grafit kaynaklarının Amerikan Jeoloji Araştırmaları Kurumu Mineral Emtia Özetlerinde (USGS, 2020) 2002-

2020 yılları arası toplam dünya rezervleri Şekil 1'de ve ülkelere göre 2020 yılı rezerv miktarları Tablo 3'de verildiği gibidir. Şekil 1'den de görüldüğü gibi, 2012 yılında grafit fiyatlarında meydana gelen yüksek artış sonrasında, Brezilya, Türkiye, Mozambik, Madagaskar ve Tanzanya'da yeni grafit kaynaklarının keşfi ile dünya rezervi yaklaşık olarak üç kat artış göstermiştir. Türkiye yeni keşiflerin bildirilmesi ile rezerv açısından dünyada en büyük paya sahip görünmektedir.



Şekil 1. Dünya Toplam Grafit Rezervleri

Tablo 3

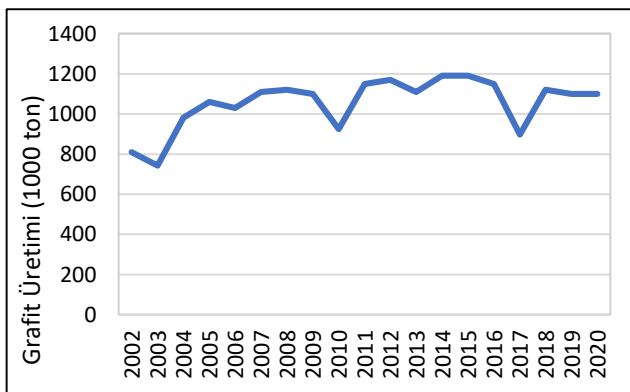
Grafit Üreticisi Ülkelerin Rezerv Miktarları

Ülkeler	2020 Yılı Rezervleri (1000 ton)
ABD	-
Avusturya	-
Brezilya	70000
Kanada	-
Çin	73000
Çek Cumhuriyeti	-
Almanya	-
Hindistan	8000
Kuzey Kore	2000
Madagaskar	26000
Meksika	3100
Mozambik	25000
Namibiya	-
Norveç	600
Pakistan	-
Rusya	-
Sri Lanka	1500
Tanzanya	17000
Türkiye	90000
Ukranya	-
Özbekistan	7600
Vietnam	-
Zimbabve	-
Diğer Ülkeler	-
Dünya	323800

Türkiye’de doğal grafit yatakları araştırmalarına 1941 yılında başlanmış olup 20’den fazla bölgede ekonomik değere sahip grafit yatağı tespit edilmiştir. Arama çalışmalarından elde edilen bilgiler ışığında kil, şist ve karbonatlı kayalarda ve özellikle ana tektonik hareketlerin gözlemlendiği bölgelerde granit oluşumlarına rastlanmaktadır (Cuhadaroğlu ve Kara, 2018; İlhan, Sarı ve Çörtenlioğlu, 2020). Bu yatakların yanı sıra, hala Orta Anadolu’da bulunan ve henüz grafitleşme süreçlerini tamamlamamış genç volkanik faaliyetlerin etkisi altında olan bazı meta-antrasit yataklarının yanı sıra hala keşfedilmemiş birçok yatak veya zuhur vardır. Türkiye’nin grafit oluşumlarının en büyük zorlukları, küçük formlar halinde bulunmaları ve tane boyutlarına benzer çok küçük taneli inorganik malzemeler içinde yayılmalarıdır. Türkiye’de mevcut teknolojik imkânlarda öğütme maliyeti yüksektir ve malzemelerin birbirinden ayrılması çok zor görünmektedir (İlhan ve diğ., 2020).

3.2 Grafit Üretimi

Dünya doğal grafit üretimi son yıllarda yaklaşık 1.1 milyon ton olup, toplam üretimin yaklaşık %60’ını amorf ve %40’ını ise kristalin grafit oluşturmaktadır. Doğal grafit 20’den fazla ülke tarafından üretilmektedir. Ancak dünya grafit üretiminde Çin, Mozambik ve Brezilya hâkim ülkelerdir. USGS verilerine göre 2002-2020 yılları arası üretici ülkelerin doğal grafit üretim miktarları Şekil 2’de ve 2019 yılı üretim miktarları Tablo 4’de verilmiştir (USGS, 2020). 2010-2019 yılları aralığında Çin, dünya çapında doğal grafit üretiminin ortalama %66,4’ünü üretmiştir ve dünya fiyatlarını belirleyebilme kabiliyetiyle en güçlü ihracatçı konumundadır. Tablo 4’de bazı ülkeler geçmiş yıllarda üretim beyanı yapmış olmakla birlikte, 2019 yılında USGS kayıtlarında üretim bilgileri bulunmamaktadır.



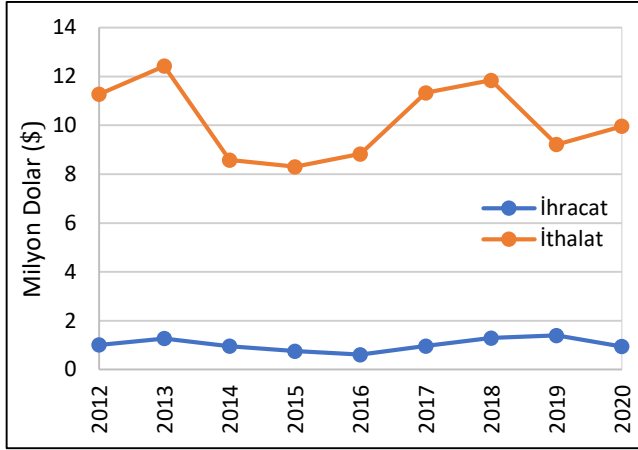
Şekil 2. Dünya Toplam Doğal Grafit Üretimleri

Tablo 4

Grafit Üreticisi Ülkelerin Üretim Miktarları	
Ülkeler	2020 Yılı Üretimleri (1000 ton)
ABD	-
Avusturya	1
Brezilya	96
Kanada	11
Çin	700
Çek Cumhuriyeti	-
Almanya	0.8
Hindistan	35
Kuzey Kore	6
Madagaskar	48
Meksika	9
Mozambik	107
Nambiya	-
Norveç	16
Pakistan	14
Rusya	25.1
Sri Lanka	4
Tanzanya	0.15
Türkiye	2
Ukranya	20
Özbekistan	0.1
Vietnam	5
Zimbabve	-
Diğer Ülkeler	-
Dünya	1100.15

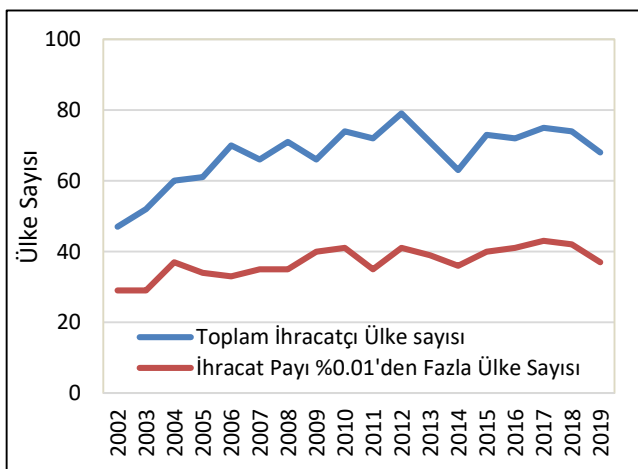
3.3 Grafit İhracatı

Türkiye grafit üretimi açısından, dünya pazarında etkin konumda değildir ve refrakter sektörü ihtiyaçları diğer ülkelerden ithalatla karşılanmaktadır. Şekil 3’den de görüldüğü gibi, MTA maden dış ticaret verilerine göre 2012-2020 yılları arasında Türkiye’nin ortalama yıllık 1066,3 ton ihracata karşılık 1.024.027 dolar geliri bulunurken, 10.590 ton ithalata karşılık 10.193.321 dolar ödemesi bulunmaktadır (MTA, 2021). İthal edilen grafit, ülkemizde döküm, boya, kalem imalatı, refrakter endüstrileri ve madeni yağlarda kullanılmaktadır. Avrupa ülkeleri tarafından ithal edilen Türk grafitinin genel olarak Türkiye’ye çok yüksek fiyatlarla uç ürün olarak geri döndüğü madencilik sektöründe de bilinen bir gerçektir (İlhan ve diğ., 2020).



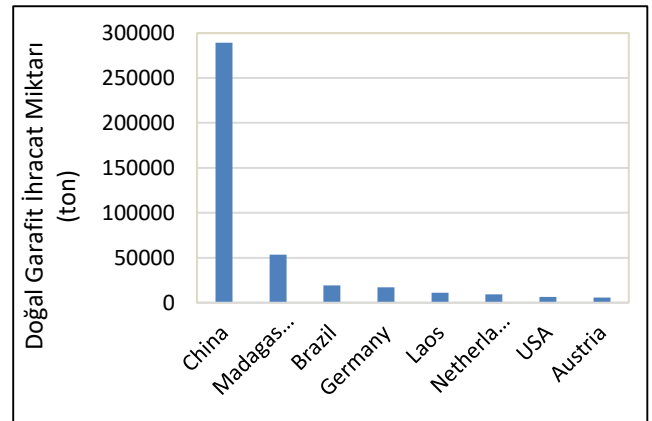
Şekil 3. Türkiye'nin 2012-2020 Yılları Arası Grafit İhracat ve İthalat Değerleri

Dünya hammadde ticareti hakkında 2002 yılından itibaren bilgiler yayınlayan TrendEconomy (2021) açık verilerine göre HS02-2504 mal kodundaki doğal grafit ihracatı (Şekil 4) 2002 yılında 52, 2012 yılında 79 ve 2019 yılında 68 ülke tarafından gerçekleştirilmiştir. Şekil 4'den de görüldüğü gibi, toplam doğal grafit ihracat değeri içerisinde ağırlığı %0.01'den fazla olan ülkelerin sayısı son yıllarda 40 civarındadır. Dünya Bankası verilerine göre, tüm malların ihracatını yapan ülke sayısı ise 235'dir (WorldBank-a, 2021). Tüm malları ve grafit ihraç eden ülkelerin sayısındaki bu farklılık, grafit maden yataklarına sahip olan ülkelerin karşılaştırmalı üstünlüklerinden ve grafit fiyatlarındaki gelişmelerden kaynaklanmaktadır. Bununla birlikte, dünyada 22 ülkede doğal grafit rezerv varlığı bulunduğu ve üretim yapıldığı dikkate alınır, dünya çapında oligopol nitelikli şirketlerin, başka ülkelerde ürettikleri grafitleri işlemekten geçirecek kendi ülkelerinden ihraç ettikleri sonucuna ulaşmaktadır.

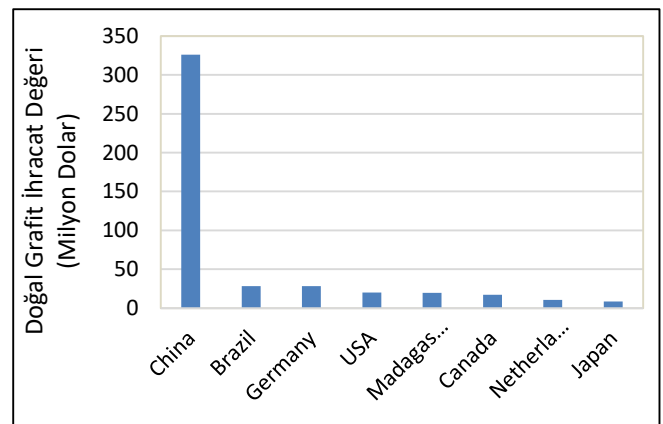


Şekil 4. Doğal Grafit İhraç Eden Ülkelerin Sayısı

2019 yılında doğal grafit ihraç eden ilk sekiz ülkenin ihracat miktarları Şekil 5'de ve elde ettikleri ihracat gelirlerinin değeri açısından ilk sekiz ülke ise Şekil 6'da verildiği gibidir (TrendEconomy, 2021). Şekil 5 ve Şekil 6'dan görüldüğü gibi, doğal grafit ihracatında Çin, hem miktar hem de ihracattan elde ettiği gelir açısından birinci sıradadır. Ancak, Madagaskar ihracat miktarında ikinci sırada iken, ihracat gelirlerinde beşinci sıradadır. Laos ihracat miktarında beşinci sırada iken, ihracat gelirlerinde ilk sekiz ülke arasına girememekte, Japonya ise ihracat miktarında ilk sekiz ülke arasında yer almazken, ihracat gelirlerinde sekizinci sıradadır. Türkiye'de, 2019 yılı doğal grafit ihracat miktarı (1.609,149 ton) sıralamasında on ikinci sırada iken, ihracat gelirleri (1.399 Milyon dolar) sıralamasında on yedinci sıradadır. Türkiye, dünyada en büyük doğal grafit rezervlerine sahip ve ham doğal grafit cevheri ihracatçısı bir ülke iken, grafit zenginleştirme teknolojisi gelişmemiş ve zenginleştirme maliyetleri yüksek bir ülke olduğundan aynı zamanda daha büyük bedeller ödeyerek grafit ithalatçısıdır.



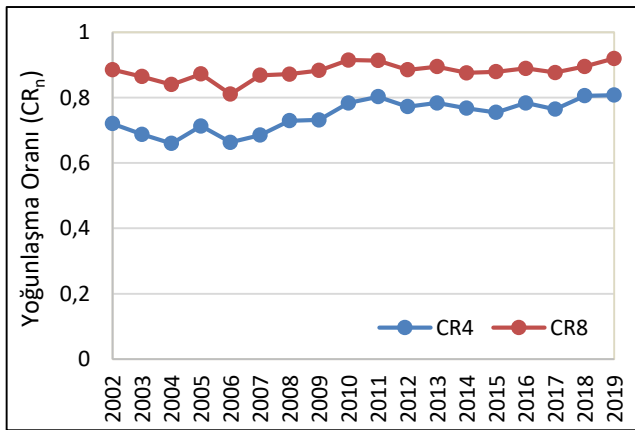
Şekil 5. Doğal Grafit 2019 Yılı İhracat Miktarı Açısından İlk Sekiz Ülke



Şekil 6. Doğal Grafit 2019 Yılı İhracat Değeri Açısından İlk Sekiz Ülke

2.7 Dünya Grafit İhracatında Yoğunlaşma ve Rekabet

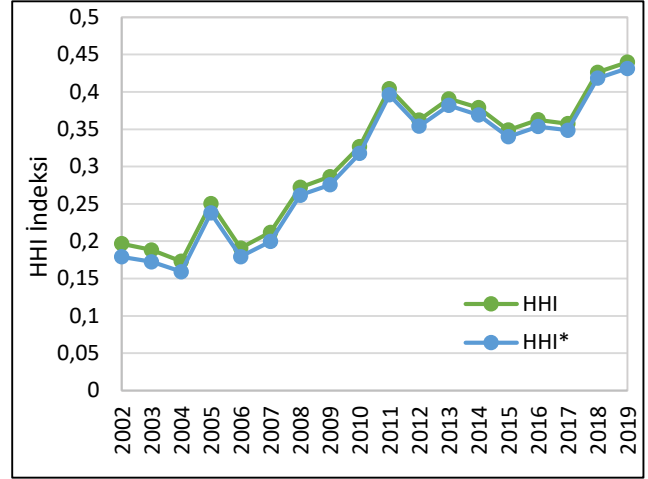
Grafit ihracatı yapan ülkelerin oluşturduğu dünya grafit piyasasındaki yoğunlaşma düzeyini belirlemek ve rekabet durumunu incelemek amacıyla ilk 4 ve 8 ülke için yoğunlaşma oranı (CR_n) değerleri hesaplanmıştır. 2002-2019 yılları arasında yıllara göre grafit ihracat yoğunlaşma oranlarının değişimi Şekil 7'de verilmiştir. Grafit ihracatı CR_4 ve CR_8 yoğunlaşma oranlarına göre, 2002-2009 yılları arasında, dünya grafit ihracat piyasasındaki yoğunlaşma düzeyinin yüksek ve oligopol bir yapının olduğu, 2010 yılından itibaren ise, yoğunlaşma düzeyinin çok yüksek ve monopolcü bir yapıya doğru geçiş eğilimi gösterdiği söylenebilir. Bu oligopolcü yapının monopolcü yapıya değişiminde, 2010 yılından itibaren grafitin kritik hammadde olarak görülmeye başlaması nedeniyle bazı ülkelerin grafit ihracatını azaltmalarının ve Çin'in ihracat payını arttırmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. ABD, Japonya ve Almanya kendi ülkelerinin otomotiv, savunma ve enerji sektörleri ihtiyaçları ve grafitin kritikliğini göz önüne alarak grafit ihracatını önemli oranlarda azaltmışlardır. Örneğin, ABD'nin dünya grafit ihracatındaki payı 2002 yılında %16.06 iken 2019 yılında %3.99 oranına, Japonya'nın dünya grafit ihracatındaki payı 2002 yılında %8.22 iken 2019 yılında %1.70 oranına azalmıştır. Bu arada Hindistan ve Rusya, önemli doğal grafit üretici ülkeler olmalarına karşın, kendi ülkelerindeki demir-çelik sektörünün refrakter ihtiyaçlarında yoğun kullanımları nedeniyle, grafit ihracatını kısıtlamışlardır.



Şekil 7. Doğal Grafit İhracatı Yoğunlaşma Oranlarının (CR_n) Gelişimi

Grafit ihracat piyasasında faaliyet gösteren ülkelerin büyüklüğünün bir ölçüsü ve aralarındaki rekabet düzeyinin bir göstergesi olan Herfindahl-Hirschman indeksi (HHİ) ve piyasada bulunan toplam ülke sayılarının (n) zamanla değiştiği durum için normleştirilmiş Herfindahl-Hirschman indeksi (HHİ*)

değerleri 2002-2019 yılları arası veriler kullanılarak hesaplanmıştır (Şekil 8). Şekil 8'de görüldüğü gibi, HHİ ve HHİ* indeksi değerleri birbirine paralel değişmekte olup, aralarında önemli bir fark bulunmamaktadır. Bu nedenle, yoğunlaşma ve rekabetsellik yorumlamasında ve yoğunlaşmanın ekonomik büyüme etkilerini araştırmada sadece HHİ indeksi kullanılacaktır.



Şekil 8. Doğal Grafit İhracatı HHI Yoğunlaşma İndekslerinin Gelişimi

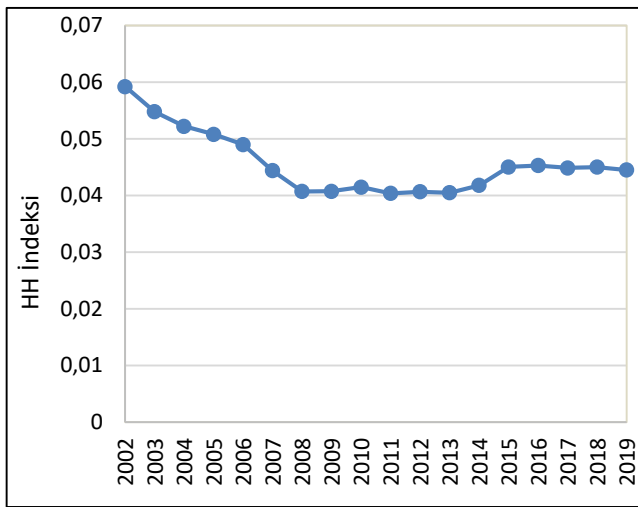
HHİ indeksine göre; 2002-2007 yılları arasında grafit ihracat piyasasında yoğunlaşma ve rekabet düzeyi orta olmasına karşın, 2008 yılından itibaren ise yoğunlaşmanın yüksek düzeyde olduğu ve rekabet düzeyinin de düşük düzeyde olduğu görülmektedir. HHİ indeksini yorumladığımızda, 2008 yılı sonrasında grafit ihracat piyasasından bazı ülkelerin çekildiği veya ihracat paylarını azalttıkları sonucunu çıkarmak mümkündür. Özellikle konsantre grafit üretiminde düşük enerji ve işçilik maliyetleri ile zengin pul grafit rezervlerine sahip Çin ile rekabet etmede zorlanan bazı ülkeler ya piyasadan çekilmiş veya ihracat paylarını azaltmışlardır. Buna karşılık, 2002'de %38.03'lük bir ihracat payına sahip olan Çin, payını 2019 yılında %65.39'lar seviyesine çıkarmıştır. Dünyada en büyük grafit rezervlerine sahip olan Türkiye'de de, grafit üreticileri Çin'in grafit ihracat fiyatlarıyla rekabet edemediklerinden konsantre grafit yerine ham cevher ihracatına yönelmektedir.

2.8 Grafit ihracat Yoğunlaşmasının Ekonomik Büyüme Etkisi

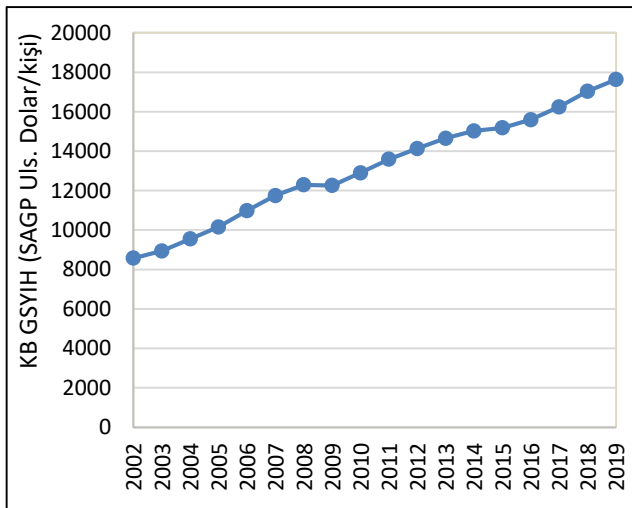
Bir ülkede, ihracat yoğunlaşmasının azalması (ürün çeşitlenmesinin artması) durumunda, ekonomik büyümenin göstergesi olan GSYİH veya kişi başına düşen GSYİH'nın artması beklenmektedir. Benzer şekilde, dünya genelinde malların ihracatında da,

ihracat yoğunlaşmasının azalması (ihracatçı ülke sayısı ve paylarının artması) durumunda da, dünyada ekonomik büyümenin göstergeleri olan toplam GSYİH veya kişi başına düşen ortalama GSYİH'nin artması beklenmektedir.

Bu teorik hipotezin anlamlı olup olmadığını test etmek için, öncelikle dünyada tüm malların ihracatında ülkelerin ihracat payını dikkate alan HHI değerleri 2002-2019 yılları verileri (World Bank, 2021-a) kullanılarak hesaplanmıştır (Şekil 9). 2002-2019 yılları arasında satın alma gücü paritesine (SAGP) göre (World Bank, 2021-b) kişi başına düşen dünya GSYİH ortalaması da Şekil 10'da verildiği gibidir.



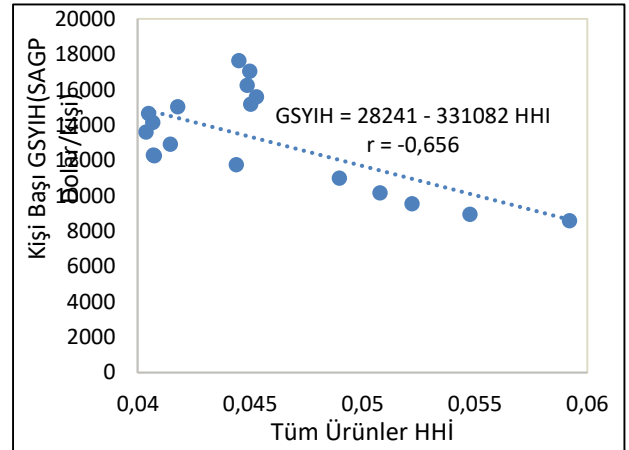
Şekil 9. Dünyada Tüm Malların İhracatında Ülkelerin Paylarına Göre Hesaplanan HHI



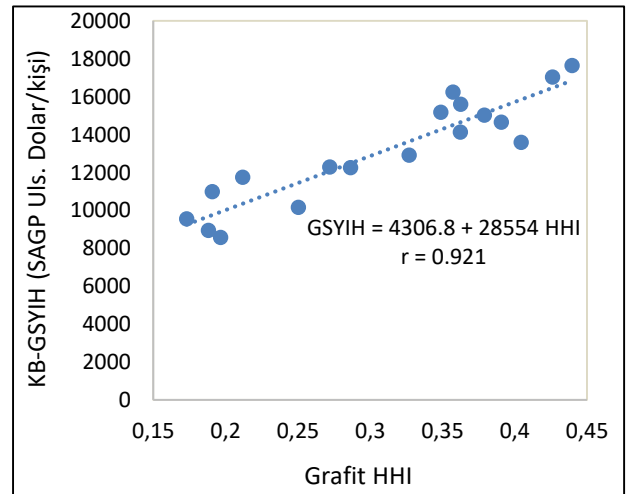
Şekil 10. Satın Alma Gücü Paritesine (SAGP) Göre Kişi Başına Düşen Dünya GSYİH Ortalaması (Cari Uluslararası Dolar/Kişi)

Dünyada ihracatı yapılan tüm mallar için hesaplanan HHI'nin kişi başına düşen GSYİH'yi etkileyip etkilemediğini belirlemek için regresyon analizi yapılmış olup, sonuçları Şekil 11'de ve Tablo 5'de verildiği gibidir. Tablo 5'den de görüldüğü gibi, HHI ve kişi başına düşen GSYİH arasında katsayıların da anlamlı olduğu bir ilişki bulunmakta olup, dünyada tüm malların ihracatında pay alan ülkelerin sayısı arttıkça HHI azalmakta ve kişi başına GSYİH de artmaktadır.

Dünyada doğal grafit ihracatı için hesaplanan HHI'nin kişi başına düşen GSYİH'yi etkileyip etkilemediğini belirlemek için de regresyon analizi yapılmış olup, sonuçları Şekil 12'de ve Tablo 6'da verildiği gibidir. Tablo 6'dan da görüldüğü gibi, HHI ve kişi başına düşen GSYİH arasında katsayıların da anlamlı olduğu bir ilişki bulunmakta olup, dünyada grafit ihracatında pay alan ülkelerin sayısı arttıkça HHI azalmakla birlikte, HHI azalırken kişi başına GSYİH de azalmaktadır.



Şekil 11. Dünyada Tüm Malların İhracatı İçin HHI ve Kişi Başına Düşen GSYİH İlişkisi



Şekil 12. Dünyada Grafit İhracatı İçin HHI ve Kişi Başına Düşen GSYİH İlişkisi

Tablo 5

Tüm Mallar İhracatı İçin HHI ve Kişi Başı GSYIH İlişkisi Doğrusal Regresyon Analizi Sonuçları

Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken	Katsayı	t	p	r	F	p
GSYIH	Sabit	28241	6.46	7.92E-06	-0.656	56.63	0.0031
	HHI	-331082	-3.48	0.0031			

Tablo 6

Doğal Grafit İhracat HHI ve Kişi Başı GSYIH İlişkisi Doğrusal Regresyon Analizi Sonuçları

Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken	Katsayı	t	p	r	F	p
GSYIH	Sabit	4306.75	4.43	4.19E-04	0.921	89.08	6.10E-08
	HHI	28554.02	9.44	6.10E-08			

2.9 Sonuçlar ve Tartışma

Dünya ülkeleri için malların ihracat yoğunlaşması azaldıkça ekonomik büyümenin artması gerektiği hipotezi, grafit ihracatı için geçerliliğini korumamaktadır. Burada, dünya ekonomileri büyüdükçe grafit ihracatında tekelciliğe yönelimin arttığını söylemek mümkündür. Bunun nedenlerinin aşağıda açıklandığı gibi olabileceği düşünülmektedir.

- İşletilebilirliği kolay doğal grafit rezervlerinin ve işletilebilirlik maliyet üstünlüğünün belirli ülkelerde toplanması. Örneğin, zengin pul grafit rezervlerinin Çin'de bulunması ile enerji ve işçilik maliyetlerinin düşük olması, grafit ihracatında Çin'e önemli rekabet üstünlüğü sağlamaktadır.
- Doğal grafit ihracatında kısıtlamaların ve ek vergilerin uygulanması. OECD araştırmasına göre, doğal grafit ihracatında Çin %20, Hindistan %20-25 ek vergi uygulamakta ve ihracatı engelleyici diğer önlemler almaktadır. Zimbabve'de ihracat için lisans zorunluluğu bulunmaktadır (OECD, 2021). Birleşik Krallık'ta da grafit, stratejik ihracat kontrol listesinde bulunmaktadır (UK-DIT, 2021).
- Bazı mineral kaynak zengini ülkelerin kaynaklarını ekonomik büyümeye yönlendirememesi. Örneğin, Mozambik gibi kişi başına düşen GSYIH'sı düşük (1338 dolar) ülkelerde, madencilik gelirleri nakit açığını kapatmada kullanıldığı için, grafit madenciliği ekonomik büyümeyi destekleyememektedir (Saigal, 2019).

- Doğal grafitin kritik hammadde olması sonrasında bazı ülkelerin grafit ihracatını ya tamamen durdurması veya kota uygulaması. Örneğin, ABD gelecekte stratejik kullanım için ülkedeki doğal grafit üretimini durdurarak, Çin, Meksika ve Kanada'dan ithalat yapmayı tercih etmektedir (Roskill, 2019).

Dünya ekonomileri büyüdükçe, grafit ihracatında tekelleşme eğiliminin artması durumu göz önüne alındığında, dünyanın en büyük grafit rezervlerine sahip Türkiye'de özellikle grafit madenciliği ve zenginleştirmesinde maliyetleri düşürücü teşviklerin uygulanması ve grafitin ham olarak ihracatına kısıtlamalar getirilmesinin yerinde olacağı düşünülmektedir. Türkiye'de refrakter, enerji depolama ve elektrikli araçlar üretiminde büyümenin planlandığı gelecek yıllar için, grafitin kritik hammadde kapsamına alınarak, ülke ihtiyaçları için tedarikin ön plana alınması gerekmektedir.

Araştırmacıların Katkısı

Bu çalışmada; Adnan KONUK bilimsel yayın araştırması, makalenin oluşturulması, istatistiksel analizler ve makalenin sonuçlarının hazırlanması konularında, Y. Hakan GÜRSOY ve Hakan AK ise bilimsel yayın araştırması, makalenin oluşturulması, istatistiksel analizler konularında katkı sağlamışlardır.

Çıkar Çatışması

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Kaynaklar

- Arranguez, G. I. S., ve Hinlo, J. E. (2019). *Export geographical diversification and economic growth among asean countries*. Paper presented at the 14th National Convention on Statistics (NCS), Crowne Plaza Manila Galleria, Quezon City.
- BGS. (2015). British geological survey risk list. Erişim adresi: https://www2.bgs.ac.uk/mineralsuk/download/statistics/risk_list_2015.pdf
- Bikker, J. A., ve Haaf, K. (2002). Measures of competition and concentration in the banking industry: A review of the literature. *Economic & Financial Modelling*, 9(2), 53-98.
- Brown, T. (2018). Measurement of mineral supply diversity and its importance in assessing risk and criticality. *Resources Policy*, 58, 202-218. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2018.05.007>
- Cevirmez, E. O. (2019). *Türkiye ihracatının ürün ve ülke bazında yoğunlaşma analizi*. TCMB Ekonomi Notları, Sayı: 2019-12. Erişim adresi: <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/6685cb3f-3023-4fb1-958d-25f31569c88c/en1912.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-6685cb3f-3023-4fb1-958d-25f31569c88c-mTZ0p0n>
- Coelho, L. M., Burgos, M. d. C., Santos, E. P., ve Pinto, P. A. L. d. A. (2019). Regional concentration of the gross production value of firewood in paraíba. *Floresta e Ambiente*, 26. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/2179-8087.088717>
- Cuhadaroğlu, A. D., ve Kara, E. (2018). Grafit: Bir genel değerlendirme. *Teknik Bilimler Dergisi*, 8(1), 14-33.
- Damm, S., ve Zhou, Q. (2020). *Supply and demand of natural graphite*. Berlin, Germany: DERA Rohstoffinformationen 43.
- Davis, G. A. (2010). *Trade in mineral resources*. World Trade Organization Economic Research and Statistics Division, Staff Working Paper. Erişim adresi: https://www.wto.org/english/res_e/reser_e/ersd201001_e.pdf
- Değer, M. K. (2010). İhracatta ürün çeşitliliği ve ekonomik büyüme: Türkiye deneyimi (1980-2006). *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 24(2), 259-287. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/atauniiibd/issue/2699/35591>
- Dumičić, K., Jošić, H., ve Žmuk, B. (2018). Investigating export market concentration for developed, developing and transition countries. *International Journal Vallis Aurea*, 4(1), 6-28.
- EC. (2020). *Study on the eu's list of critical raw materials-Final Report (2020)*, Erişim adresi: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents> /42883/attachments/1/translations/en/renditions/native
- ECONEX. (2012). The use of concentration indices to measure competition in south africa's medical services markets, econex research note 27. Erişim adresi: <https://econex.co.za/wp-content/uploads/2015/04/occasional-note-april-2012.pdf>
- Ediz, Y., ve Önder, K. (2019). İçecek İmalatı sektörünün piyasa yapısı ve yoğunlaşma düzeyi: Türkiye'nin İlk 1000 sanayi kuruluşu üzerine bir uygulama. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi/Journal of Social Sciences* (60), 25-40.
- Erkan, B., ve Sunay, Z. F. (2016). Türkiye'nin İhracatının yoğunlaşma perspektifinde analizi. *İtobiad: Journal of the Human & Social Science Researches*, 5 (7), 1823-1842.
- Galetić, F., ve Obradović, T. (2018). *Measuring concentration of the banking market of the republic of croatia*. Paper presented at the 6th International OFEL Conference on Governance, Management and Entrepreneurship. New Business Models and Institutional Entrepreneurs: Leading Disruptive Change. April 13th-14th, 2018, Dubrovnik, Croatia.
- Hesse, H. (2008). Export diversification and economic growth. Commission on growth and development working paper; no. 21. World bank, washington, dc. In. Erişim adresi: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/28040/577210NWP0Box353766B01PUBLIC10gcpw021web.pdf>
- İldırar, M., ve Kırıl, E. (2018). Piyasa yapısı ve yoğunlaşma: Türk otomotiv sektörü üzerine bir analiz. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(1), 93-117.
- İlhan, A., Sarı, R., ve Çörtenlioğlu, Y. Y. (2020). Avrupa İçin yeni bir kaynak: Türkiye grafit oluşumları. *Madencilik Türkiye*, 87. Erişim adresi: http://yermam.org.tr/uploads/kutuphane/259761_avrupa_icin_yeni_bir_kaynak_turkiye_grafit_olusum_lari_01_06_2020.pdf
- Ipek, E., ve Ipek, O. (2018). Market structure of the turkish pharmaceutical industry. *Business and Economics Research Journal*, 9(3), 449-462.
- Jara, A. D., Betemariam, A., Woldetinsae, G., ve Kim, J. Y. (2019). Purification, application and current market trend of natural graphite: A review. *International Journal of Mining Science and Technology*, 29(5), 671-689.
- Kazadal, A., ve Özcan, S. K. (2011). Yoğunlaşma perspektifinde İhracat gelişmeleri: Türkiye üzerine bir uygulama, tcmb merkezin güncesi, uluslararası ticaret. Erişim adresi: <https://tcmbblog.org/wps/>

- wcm/connect/blog/tr/main+menu/analizler/yogunlasma-perspektifinden-ihracat-gelistmeleri
- Li, Q. (2015). Analysis of the relationship between industry concentration and gdp growth: China's property insurance industry. *The Open Cybernetics & Systemics Journal*, 9(1).
- Makonnen, T. (2012). Determinants of export commodity concentration and trade dynamics in ethiopia. *Ethiopian Economics Association Ethiopian Economics Policy Research Institute (EEA/EEPRI), Working Paper No 2*. Erişim adresi: https://media.africaportal.org/documents/WP_2_2_012_Tewodros_Makonnen_Determinants.pdf
- Meilak, C. (2008). Measuring export concentration: The implications for small states. *Bank of Valletta Review*, 37, 35-48. Erişim adresi: <https://www.bov.com/documents/bov-review-37-paper-3>
- MTA. (2021). Maden dış ticareti. Erişim adresi: <https://www.mta.gov.tr/v3.0/bilgi-merkezi/maden-dis-ticaret>
- OECD. (2021). Export restrictions on industrial raw materials. Erişim adresi: https://qdd.oecd.org/subject.aspx?Subject=ExportRestrictions_IndustrialRawMaterials
- Özağ, F., ve Atan, M. (2004). Sanayi sektöründe yoğunlaşma ve İhracat ilişkisi. *Ekonomik Yaklaşım*, 15(50), 31-45.
- Robinson G.R., Hammarstrom J.M., ve Olson D.W. (2017). Graphite, chapter j. In J. H. D. Klaus J. Schulz, Jr., Robert R. Seal II, Dwight C. Bradley (Ed.), *Critical mineral resources of the united states—economic and environmental geology and prospects for future supply*: U.S. Department of the Interior, U.S. Geological Survey. Erişim adresi: https://pubs.usgs.gov/pp/1802/pp1802_entirebook.pdf
- Roskill. (2019). Graphite: China-us trade war reaches graphite industry. Erişim adresi: <https://roskill.com/news/graphite-china-us-trade-war-reaches-graphite-industry/>
- Ruta, M., ve Venables, A. J. (2012). International trade in natural resources: Practice and policy. *Annu. Rev. Resour. Econ.*, 4(1), 331-352.
- Saigal, K. (2019). *Mozambique's glittering graphite mining boom. The africal report*. Erişim adresi: <https://www.theafricareport.com/412/mining-mozambique-glittering-graphite/>
- Silberglitt, R. (2017). Critical materials and u.S. Import reliance: Recent developments and recommended actions, rand corporation document number:Ct-485. Erişim adresi: <https://www.rand.org/pubs/testimonies/CT485.html>
- Simandl, G. J., Paradis, S., ve Akam, C. (2015). *Graphite deposit types, their origin, and economic significance*. Symposium on Strategic and Critical Materials Proceedings, British Columbia Ministry of Energy and Mines & British Columbia Geological Survey Paper 2015-3, 163-171.
- Soyyigit, S., ve Doğan, S. (2019). Türkiye'nin avrupa birliği ülkeleri İle dış ticaretinin yapısal analizi: Artan rekabet mi yoksa yoğunlaşma mı? *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 17(3), 164-180. doi: <https://doi.org/10.11611/yead.545692>
- TrendEconomy. (2021). World merchandise exports and imports by commodity (hs02). Erişim adresi: https://trendeconomy.com/data/commodity_h2
- TÜİK. (2021). Sanayi ve hizmet sektörlerinde yoğunlaşma. Erişim adresi: https://tuikweb.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1036
- TÜİK. (2017). Sanayi ve hizmet sektörlerinde yoğunlaşma, 2015. Erişim adresi: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Sanayi-ve-Hizmet-Sektorlerinde-Yogunlasma-2015-24867>
- UK-DIT. (2021). Uk strategic export control lists, department for international trade. Erişim adresi: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/948279/uk-strategic-export-control-list.pdf
- UNCTAD. (2020). *Handbook of statistics 2020*. Erişim adresi: <https://unctad.org/webflyer/handbook-statistics-2020>
- USGS. (2020). Mineral commodity summaries. In *United States Geological Survey* (pp. 204). Erişim adresi: <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2020/mcs2020.pdf>
- WITS. (2021). World integrated trade solution. Erişim adresi: <https://wits.worldbank.org/CountryProfile/en/country/by-country/startyear/LTST/endyear/LTST/indicator/HH-MKT-CNCNTRTN-NDX#>
- WorldBank-a. (2021). Products exports by country & region us\$000 2002 | wits data. Erişim adresi: <https://wits.worldbank.org/CountryProfile/en/Country/WLD/Year/2002/TradeFlow/Export/Partner/all/Product/Total>
- WorldBank-b. (2021). GDP per capita, PPP (current international \$). Erişim adresi: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCA.PP.CD>
- Yılmaz, F., ve Akkaya, G. (2020). Türkiye'nin Avrupa birliği ile dış ticaretinde yoğunlaşma analizi. *Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 24(2), 251-267. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/cuiibfd/issue/60073/795206>