

ÇOKLU DOĞRUSAL REGRESYON ANALİZİ İLE BÖLGESEL KAYNAKLARIN İHRACAT FİYATLARININ İNCELENMESİ: YÜKSEK KARBONLU FERROKROM ÖRNEĞİ

INVESTIGATION OF EXPORT PRICES OF
REGIONAL RESOURCES WITH MULTIPLE LINEAR REGRESSION ANALYSIS:
HIGH CARBON FERROCHROME SAMPLE

Dr. Kamil Abdullah EŞİDİR
Fırat Kalkınma Ajansı
ORCID: 0000-0002-8106-1758

Dr. Muhammed ÇUBUK
Fırat Kalkınma Ajansı
ORCID: 0000-0002-3655-8036

Öz

Kaynakların etkin kullanımı bölgesel kalkınma açısından önem arz etmekte olup bölgenin sahip olduğu potansiyelin ortaya çıkarılarak ekonomiye kazandırılmasına katkı sağlar. Kaynakların verimli kullanılmasının sağlayacağı katma değer göz önünde bulundurularak üretim potansiyeli ve ihracat geliri bakımından, krom ve ferrokrom ürünlerinin dış ticaret fiyatlarının yüksek karbonlu ferrokrom ihracat fiyatına etkisi çoklu doğrusal regresyon analizi ile incelenerek bölgesel kalkınma bakımından önemi açıklanmıştır. Çalışmada kullanılan veriler, Türkiye İstatistik Kurumundan (TÜİK) edinilmiş olup 2000-2022 yıllarını (270 ay) kapsamaktadır. Tasarlanan modelin bağımlı değişkeni, yüksek karbonlu ferrokrom aylık ihracat fiyatı (Ton/USD); bağımsız değişkenleri ise yüksek karbonlu ferrokrom aylık ithalat fiyatı (Ton/USD), düşük karbonlu ferrokrom aylık ihracat fiyatı (Ton/USD), düşük karbonlu ferrokrom aylık ithalat fiyatı (Ton/USD), krom aylık ihracat fiyatı (Ton/USD) ve krom aylık ithalat fiyatıdır (Ton/USD). İstatistiksel olarak anlamlı çıkan sonuçlara göre, yüksek karbonlu ferrokrom ithalat fiyatı ve düşük karbonlu ferrokrom ihracat fiyatlarının, yüksek karbonlu ferrokrom ihracat fiyatına etkisi yüksektir. Krom ihracat fiyatlarının etkisi ise düşük bulunmuştur. Çalışmada bölgesel potansiyelin değerlendirilmesine yönelik öneriler de getirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Krom ve ferrokrom sektörü, çoklu doğrusal regresyon analizi, ihracat, ithalat.

Abstract

Efficient utilization of resources is of paramount importance in the context of regional development. In this regard, identifying and harnessing the potential of a region is crucial for incorporating it into the economy. To achieve this objective, this study employs a Multiple Linear Regression Analysis to investigate the effect of chrome and ferrokrom trade prices on the export prices of high-carbon ferrokrom, which possesses a significant potential for value-added production and foreign currency revenue. Data for the study was obtained from the Turkish Statistical Institute on a monthly basis for the years 2000-2022 (a total of 270 months). The dependent variable in the model is the monthly export price of high-carbon ferrokrom (Ton/USD), while the independent variables are the monthly import price of high-carbon ferrokrom (Ton/USD), the monthly export price of low-carbon ferrokrom (Ton/USD), the monthly import price of low-carbon ferrokrom (Ton/USD), the monthly export price of chromium (Ton/USD), and the monthly import price of chromium (Ton/USD). The results of the study reveal that the import price of high-carbon ferrokrom and the export price of low-carbon ferrokrom have a significant effect on the export price of high-carbon ferrokrom. The effect of chrome export price, however, is found to be low. Additionally, the study provides recommendations for identifying regional potential.

Keywords: Chrome and ferrokrom industry, multilinear regression analysis, export, import.

Giriş

Bölgeler arası gelişmişlik farklarının azaltılmasına ilişkin politikalar, ülkelerin kalkınma politikalarının bölge düzeyinde temelini oluşturan yapısal bir nitelik taşımaktadır. Bu bakımdan, bölgeler arası gelişmişlik farklarının azaltılması, dengeli ve sürdürülebilir kalkınma politikaları açısından önem arz etmektedir. Bölgeler arası gelişmişlik farkları, toplumun bütün katmanlarını etkileyen bir kısıt olarak ele alındığından, bölgesel gelişme yaklaşımlarına yönelik arayışlar sadece gelişmekte olan ülkelerin değil, gelişmiş ülkelerin de gündeminde yer almaktadır. Refahın ülke geneline daha dengeli yayılmasının ve sürdürülebilir niteliğe kavuşmasının en önemli anahtarı bölgesel kalkınma faaliyetlerine odaklanmaktır. Bu husus 2014-2023 Bölgesel Gelişme Ulusal Stratejisi (BGUS)'ta yer alan bölgesel gelişme tanımında da vurgulanmıştır. BGUS'ta bölgesel gelişme; "ülke kalkınma politikasının bölge ve şehir düzeyinde yapı taşlarını oluşturan, bölgesel ve yerel düzeyde kamu kesimi, özel kesim ve sivil toplumun karar alma süreçlerine katılmasını ve kaynaklarını kalkınma yönünde birlikte harekete geçirmesini esas alan, bölgelerin rekabet gücünün artırılması ve bölgeler arası gelişmişlik farklarının azaltılması politikaları arasında dengeyi gözeten yapısal ve temel bir politika" olarak tanımlanmaktadır (Kalkınma Bakanlığı, 2014: 7).

Bölgesel açıdan önemli bir maden olan krom cevherinden; metal sanayi, kimya ve refrakter sektörlerinde girdi olarak yararlanılmaktadır. Dünyada üretilen krom cevherinin çok büyük bir kısmı ferrokrom üretiminde, üretilen ferrokromun da çok büyük bir kısmı paslanmaz çelik sektöründe hammadde olarak kullanılmaktadır. Paslanmaz çelik talebindeki artış, küresel ölçekte ferrokrom ve kromit cevheri üretimini olumlu yönde etkilemektedir. 1 ton yüksek karbonlu (YK) ferrokrom üretiminde, ferrokromun ana hammaddesini oluşturan yaklaşık 2,2 ton kromit cevheri kullanılmaktadır. Ferrokrom, krom cevherlerinin kok kömürü kullanımı ile elektrik ocaklarında indirgenmesi vasıtasıyla üretilmektedir (Kuzeydoğu Anadolu Kalkınma Ajansı, 2021: 6).

Son yıllarda madencilik sektörünün dünya çapında geliştiği görülmekte olup (Kalyoncuoğlu vd., 2018),

gelişmekte olan ülkelerde sanayi sektörünü olumlu yönde etkileyen faktörlerin başında madencilik faaliyetlerinin bulunduğu değerlendirilmektedir. Krom madenciliği, ekonomik olarak stratejik bir avantaj barındırmaktadır (Kılıç vd., 2015). Örneğin, Çin Halk Cumhuriyeti dünya ferrokrom üretiminde birinci sıradadır. Dünyada 20'den fazla ülkede ferrokrom üretimi yapılmaktadır. Üretilen her 1 ton ferrokrom, küresel piyasada 3,2 ila 3,4 ton kromit cevheri talebi oluşturmaktadır.

Krom üretimi ve ihracatında uluslararası pazarda oluşan dalgalanmaya rağmen, son yıllarda Türkiye'nin krom üretiminin arttığı gözlemlenmektedir. Krom üretimindeki artışa paralel şekilde, Türkiye'nin krom ihracatında artış gerçekleşmiştir (Taşlıgil ve Şahin, 2015).

Türkiye'nin ürettiği krom cevherleri, uluslararası pazarda aynı tenörlerdeki diğer cevherlere kıyasla daha yüksek fiyatlardan alıcı bulmaktadır. Bu fiyat farkının temel nedeni, krom cevherlerinin metalürjik özelliklerinin daha iyi olmasıdır. Türkiye'de üretilen krom cevherlerinin alüminyum oranının yüksek ve toz düzeyinin düşük olması, Türk kromuna uluslararası pazarda avantaj sağlamaktadır. Türkiye'de üretilen krom ağırlıkla ferrokrom üretiminde kullanılmaktadır. Üretilen ferrokromun yüzde 90'ı demir çelik sektöründe kullanılmaktadır. Paslanmaz çelik, diğer çelik türlerine kıyasla yüksek oranlarda (yüzde 12) krom içermektedir (Ecemiş, 2018). Ferrokrom, çeliğe dayanma, sertlik ve aşınmama özellikleri kazandırmaktadır. Bu sebeple, ferrokrom ve demir çelik üretimi birbirine bağımlıdır (Fırat Kalkınma Ajansı, 2020: 10).

Türkiye'de krom cevherinde, demire nazaran daha yüksek oranda krom bulunmaktadır. Ancak, Türkiye'deki krom kaynaklarının yalnızca bir kısmı ara ürün olan ferrokroma dönüştürülebilmektedir. Krom cevherinin önemli bir kısmı doğal haliyle ihraç edilmektedir (Yılmaz ve Süttaş, 2008).

Tablo 1'de 2005 ve 2021 yılları arasında Türkiye'de üretilen krom miktarları ton olarak ifade edilmiştir. Türkiye'de en fazla üretilen krom türü tüvenandır. Krom üretimi, 2014 yılında yaklaşık 6,6 milyon ton ile

en yüksek seviyeye ulaşmış olmakla birlikte takip eden yıllarda üretimde düşüşler olmuştur. 2021'de tüvenan krom üretimi 2,8 milyon ton, ayıklanmış (parça) krom üretimi 300 bin ton ve yoğunlaştırılmış krom üretimi ise 527 bin ton civarlarında gerçekleşmiştir.

Tablo 1: Yıllara Göre Türkiye'de Üretilen Krom Miktarları (Kaynak: TÜİK, 2022, *Gizli veri)

Yıllar	Tüvenan Krom (Ton)	Ayıklanmış (Parça) Krom (Ton)	Konsantre Krom (Ton)
2005	602.816	*	222.103
2006	1.015.583	*	130.194
2007	1.247.986	94.163	166.553
2008	2.206.250	39.673	406.526
2009	1.564.810	70.771	539.420
2010	2.461.314	244.849	580.623
2011	2.901.027	208.839	1.025.835
2012	3.295.399	292.695	1.026.773
2013	4.139.196	230.122	660.118
2014	6.626.528	219.464	822.130
2015	2.515.188	104.226	632.838
2016	2.024.821	165.833	291.134
2017	2.554.222	202.261	742.402
2018	2.896.651	204.718	822.534
2019	3.369.223	184.673	725.416
2020	2.128.669	198.216	400.737
2021	2.779.467	299.834	527.254

Tablo 2'de 2000 ve 2021 yılları arasında Türkiye'nin krom cevheri dış ticaret verileri yer almaktadır. Türkiye, krom cevherinde net ihracatçı konumundadır. İhracat ve ithalat rakamlarının zaman içinde miktar ve parasal değer açısından artış gösterdiği görülmektedir. 2000 yılında krom cevheri ihracat miktarı 467 bin ton ve 38 milyon USD dolaylarında iken, 2021 yılında ihracat miktarı yaklaşık 1,5 milyon ton ve krom cevheri ihracat değeri ise 266 milyon USD civarında gerçekleşmiştir. 2010 ve 2013 yılları arasında en yüksek seviyelere ulaşan krom ihracatı parasal değer ve miktarlarının takip eden yıllarda azaldığı görülmektedir.

Tablo 2: Yıllara Göre Türkiye'nin Krom Cevheri Dış Ticaret Verileri (Kaynak: TÜİK, 2022)

Yıllar	İhracat Miktar (Ton)	İhracat (Bin Dolar)	İthalat Miktar (Ton)	İthalat (Bin Dolar)
2000	467.010	38.427	69.470	5.108
2001	326.697	24.157	101.278	6.933
2002	284.296	20.897	68.832	3.615
2003	363.699	27.309	100.008	6.528
2004	575.030	60.937	56.836	6.886
2005	847.534	103.568	89.844	17.937
2006	1.079.870	120.240	84.467	15.173
2007	1.382.075	253.244	107.524	21.410
2008	1.816.427	498.412	119.806	37.216
2009	1.745.751	267.640	113.892	33.557
2010	2.257.018	481.969	113.487	29.954
2011	2.159.841	465.389	122.070	39.022
2012	2.128.704	418.780	162.266	56.847
2013	2.212.242	453.594	152.549	47.418
2014	1.504.464	342.846	129.697	34.145
2015	1.325.294	249.937	136.425	34.860
2016	1.254.585	244.759	131.152	25.425
2017	1.390.869	344.753	185.924	52.532
2018	1.457.204	306.471	193.070	52.728
2019	1.315.754	225.679	177.406	38.766
2020	930.873	130.402	149.762	27.325
2021	1.456.396	266.255	155.244	32.327

Türkiye'nin ihraç ettiği yüksek karbonlu ferrokromun aylık ihracat fiyatlarını çoklu doğrusal regresyon analizi ile inceleyerek literatüre katkı sağlamayı amaçlayan bu çalışmada, literatür incelemesi kapsamında yöntem ve kavramla ilgili yapılan çalışmalar araştırılmıştır. İkinci bölümde ise analizde kullanılan materyaller ve analiz yöntemi verilmiştir. Üçüncü bölümde analiz sonuçlarına yer verilerek yorumlanmıştır. Çalışmanın son bölümünde ise elde edilen sonuçlara göre yerel kaynakların değerlendirilmesi ve bölgesel potansiyelin ortaya çıkarılmasına yönelik öneriler ve literatürde genel olarak kabul gören değerlendirmelerden farklı olarak ulaşılan sonuçlar ortaya konulmuştur.

1. Literatür İncelemesi

Literatürde ferrokrom sektöründe fiyat tahminine ve analizine yönelik çalışmaların kısıtlı olması sebebiyle bu bölümde çoklu doğrusal regresyon analizi ile yapılan çalışmalar ve diğer sektörlerde fiyat tahminine yönelik gerçekleştirilen çalışmalar uluslararası literatürü de kapsayacak şekilde incelenerek aşağıda verilmiştir.

Wongbangpo ve Sharma (2002), “Granger Nedensellik Testi ile Endonezya, Malezya, Singapur, Filipinler ve Tayland borsaları üzerinde yaptıkları çalışmada enflasyon ile hisse senedi fiyatları arasında negatif bir ilişki olduğunu” tespit etmişlerdir (Sharma ve Mahendru, 2010:13). Bukayeva (2010), çalışmasında Kazakistan ile karşılaştırmalı olarak küresel, bölgesel ve yerel madencilik verilerinin karşılaştırmalı analizini yaparak dünyadaki hammaddelerin durumunu incelemiş, üretim ve tüketimini ele almıştır. Madencilik faaliyetlerinin, yalnızca ülkelerin ekonomik kalkınma düzeyini değil, aynı zamanda ekonomik güvenliğini, ihracat potansiyelini ve gelişme fırsatlarını da belirleyen önemli faaliyetlerden biri olduğunu vurgulamıştır.

Arı ve Önder (2013), yaptıkları çalışmada; probit regresyon, lojistik regresyon, doğrusal regresyon, temel bileşenler regresyonu, poisson regresyon, negatif binom regresyon, ridge regresyon, Cox regresyon modellerini analiz etmiş ve regresyon modellerinin kullanım durumlarını incelemiştir. Taşyürek ve Çelik (2021), bir bölgenin coğrafi özelliklerini ele alarak yaptıkları çalışmalarında coğrafi ağırlıklı regresyon modellerinden FastGTWR (Geographically and Temporal Weighted Regression)’yi kullanmıştır. Regresyon modelinin performansını, klasik modellerden coğrafi ağırlıklı regresyon (Geographically Weighted Regression - GWR) ile ve GTWR model performanslarıyla karşılaştırmıştır.

Hazır, Koç ve Esnaf (2016), regresyon analizi ve yapay sinir ağları (YSA) kullanarak Türkiye mobilya sektöründeki talep tahminine ilişkin bir araştırma gerçekleştirmiştir. Mobilya satışına etki eden değişkenler; tüketici güven endeksi, konut

satış değerleri, yatırım harcamaları, gayrisafi yurt içi hâsıla, nüfus, dolar kuru ve reel kesim güven endeksi olarak belirlenmiştir. Analiz kapsamında, ortalama mutlak hata yüzdesi (Mean Absolute Percentage Error - MAPE) ve kök ortalama kare hatası (Root Mean Squared Error - RMSE) değerleri karşılaştırılmış olup YSA'nın regresyon analizine kıyasla daha iyi sonuç verdiği tespit edilmiştir.

Karamolloğlu (2018), “döviz kurundaki değişimlerin yurt içi ve ihracat fiyatlarına etkisi üzerine yapılan çalışmaları incelemiş, döviz kurunun, dalgalı kur sistemine geçiş ile tüketici fiyatlarına etkisinin azaldığı, ihracat fiyatlarının ise döviz kuruna aynı tepkiyi vermediğini” bildirmiştir. Deniz ve Koç (2019) çalışmalarında, çoklu regresyon modeli kullanarak, Türkiye'nin 2005 (3'üncü çeyrek) - 2017 (2'nci çeyrek) dönemleri arasında, ihracat, turizm, enflasyon ve istihdam bağımsız değişkenleri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi irdelemişlerdir. Verilerin dönüştürülmesinde geometrik ortalama formülü kullanılmıştır.

Sizer (2020), çalışmasında “Türkiye'nin enflasyon oranı üzerinde dış ticaretin etkisini; döviz kuru ve dışa açıklık değişkenleri ile doğrusal olmayan ekonometrik bir model çerçevesinde” araştırmıştır. Ercan (2021), çalışmasında poisson regresyon modelini kullanarak bir hanede kullanılan bilişim teknolojisi araçlarının sayısını etkileyen faktörleri tespit etmiştir. Analizde kullanılan veriler, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) Hane Halkı Bütçe Anketinden elde edilmiştir. Çalışmada, 2009 ve 2012 yılları arasında 40.033 hane halkına ait veri analiz edilmiştir. Sonuçlara göre, yaşanan yer (kır-kent), eğitim düzeyi, sigortalılık durumu, gelir seviyesi, hanede bulunan 0-5 yaş arası birey sayısı, hane halkı reisinin yaşı, eğitim kurumlarına ulaşım zorluğu, hane halkının büyüklüğü ve hanede bulunan öğrenci sayısı, bir hanede kullanılan bilişim teknolojisi araçlarının sayısını etkilemektedir.

Tabakan ve Avcı (2021), yaptıkları çalışmada lojistik regresyon analizini kullanmışlardır. Çalışmada, vergi mükelleflerinin vergiye gönüllü uyumu üzerinde etkili olan faktörler araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara

göre; vergi denetimi, vicdan azabı, referans grupları, vergi bilgisi, dini duyarlılık, vergi affı ve vergi oranları değişkenlerinin mükelleflerin vergiye gönüllü uyumu üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkisi tespit edilmiştir. Vergi idaresinin etkinliği, vergi adaleti, gelir ve vergi cezaları değişkenlerinin ise istatistiksel manada anlamlı etkisi olmadığı saptanmıştır. Kayakuş ve Terzioğlu (2021), çalışmalarında çok katmanlı algılayıcı ve çoklu doğrusal regresyon yöntemleriyle, 12 adet bireysel emeklilik fonunun, Aralık 2005-Ocak 2020 dönemleri arasındaki aylık net varlık değerlerini analiz etmiştir. Tasarlanan model kapsamında, 1 adet bağımlı değişken ve 12 adet bağımsız değişken kullanılmıştır.

İşler (2022), çalışmasında Türkiye’de askeri harcamalar ile dış borç, enflasyon ve işsizlik arasındaki ilişkiyi analiz etmiştir. 1991-2019 yılları arasındaki dönemi kapsayan çalışmada, askeri harcamalar bağımlı değişken; dış borç, enflasyon ve işsizlik ise bağımsız değişkenler olarak kullanılmıştır. Çalışmada çoklu doğrusal regresyon analizi, vektör otoregresyonları (Vector AutoRegressions - VAR) yöntemi ve Granger nedensellik analizleri uygulanmıştır. Çoklu doğrusal regresyon analizi sonucunda, Türkiye’de askeri harcamalar ile dış borç arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

Li ve diğerleri (2022), çalışmalarında 2005-2019 yıllarını kapsayan döneme ait ticari verileri kullanarak krom sektörünün küresel rekabetçiliğini analiz etmişlerdir. Çalışmada, yukarı ve orta ölçekli ithalatçı ve ihracatçıların giderek entegre hale geldiği, aşağı yönlü rekabetin şiddetlendiği, rekabetçi ticaret ağında Çin, ABD, Güney Afrika, Hindistan ve Kazakistan gibi ülkelerin mutlak rekabet avantajlarına sahip olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

Literatürde ferrokromun ihracat fiyatlarının tahminine ve değişkenlerin analiz edilmesine yönelik çalışmalara rastlanmamıştır. Uluslararası çalışmalarda kömür, petrol, madencilik toplam ihracat fiyatlarının tahmin edilmesine odaklanan çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalarda zaman serileri analizi ve ekonometrik modellerin kullanıldığı görülmüştür. Ferrokrom ihracat fiyatlarının analizine odaklanan bu çalışma literatürden konu ve metodoloji yönünden ayrılmaktadır. Çalışmanın kullanılan veri ve yöntem açısından gelecek akademik çalışmalara, sektörde faaliyet gösteren kurum ve kuruluşlara, sektör faaliyetlerinin yönlendirilmesine yönelik kamu yatırım politikalarının karar vericilerine ve bölgesel düzeyde etkin olabilecek ilgililere katkı sağlaması beklenmektedir.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Çalışmada, 270 aylık (22,5 yıl) ferrokrom ve krom dış ticaret fiyatları kullanılmıştır. TÜİK veri tabanından elde edilen aylık ihracat fiyatları, kilogram bazında ürün miktarına bölünerek ürün fiyat bilgileri elde edilmiştir. Elde edilen fiyat bilgileri Ton/USD’ye çevrilerek Tablo 3’te kısmen gösterilmiştir. İhracat veya ithalatın gerçekleşmediği aylara ait fiyat bilgileri elde edilememiştir. Bu türden kayıp veriler (missing values) ise Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) ortamında tahmin edilmiştir. Dolayısıyla veriler çoklu doğrusal regresyon yöntemi ile analize tabi tutulurken veri setinde kayıp veri olmamıştır.

Tablo 3: Aylara Göre Ferrokrom ve Krom Dış Ticaret Fiyatları (Ton/USD) (Kaynak: TÜİK ve uzman hesaplamaları, 2022)

Dönemler	Yüksek Karbonlu Ferrokrom İhracat Fiyatları	Yüksek Karbonlu Ferrokrom İthalat Fiyatları	Düşük Karbonlu Ferrokrom İhracat Fiyatları	Düşük Karbonlu Ferrokrom İthalat Fiyatları	Krom İhracat Fiyatları	Krom İthalat Fiyatları
Ocak 2000	437,47	733,29	2.150,00	873,27	60,95	78,19
Şubat 2000	1.155,00	947,44	2.180,00	975,90	102,20	187,27
Mart 2000	603,64	608,97	775,91	700,33	88,69	241,14
Nisan 2000	607,26	687,53	714,30	1.016,20	78,12	78,70
...
...
...
Mart 2022	2.125,14	1.967,41	6.169,53	5.498,35	256,02	347,30
Nisan 2022	2.807,86	1.912,66	7.873,13	5.082,36	277,02	284,97
Mayıs 2022	3.094,94	1.890,92	8.951,79	4.026,54	292,49	275,46
Haziran 2022	3.397,61	2.890,47	9.068,20	4.955,10	288,07	361,35

2.2. Metot

İhraç edilen ürün fiyatlarının doğru tahmin edilmesi, kaynakların elverişli kullanımına, maliyetlerin azaltılmasına ve gereksiz üretimin engellenmesine sağlayacağı katkılar bakımından özel sektör için oldukça önemli görülmektedir. Aynı zamanda ürünlerin hammaddeleri ile benzer ürünlerde oluşan fiyat değişimlerinin ürüne etkisinin, doğru ve sağlıklı olarak tahmin edilmesi ülke ve bölge ekonomisi açısından önem arz etmektedir.

“Ekonometrik araştırmalarda bağımlı ve bağımsız değişkenlere ait verilerin güvenilir kaynaklardan doğru olarak toplanması ve analiz verilerinin modele uygun olarak hazırlanması tahminlerin tutarlılığını etkilemektedir” (Gujarati, 2003: 636). Bu doğrultuda ele alınan bu çalışmada kullanılan veri seti, TÜİK’ten 2000 ve 2022 yıllarını (270 ay) kapsayan dönem için aylık bazda elde edilmiştir. Tasarlanan modelin bağımlı değişkeni, yüksek karbonlu ferrokrom aylık ihracat fiyatıdır (Ton/USD). Modele etki eden bağımsız değişkenler ise yüksek karbonlu ferrokrom aylık ithalat fiyatı (Ton/USD), düşük karbonlu (DK) ferrokrom aylık ihracat fiyatı (Ton/USD), düşük karbonlu (DK) ferrokrom aylık ithalat fiyatı (Ton/USD), krom aylık ihracat fiyatı (Ton/USD) ve krom aylık ithalat fiyatıdır (Ton/USD). Krom madeninin iç piyasa fiyatları ile dış ticaret piyasa fiyatları, ferrokrom

ihracat fiyatlarını doğrudan etkilemektedir. Tasarlanan model ile krom ve ferrokrom ürünlerinin dış ticaret fiyatlarının, yüksek karbonlu ferrokrom ihracat fiyatına etkisi çoklu doğrusal regresyon analizi ile incelenmiştir.

Regresyon, cevap değişkeni ile ilişkili olabileceği değerlendirilen açıklayıcı değişkenlerin bir fonksiyonu şeklinde tanımlanabilir. Değişkenler arasında bulunan ilişkinin fonksiyonel biçimi farklı regresyon modelleri ile incelenebilmektedir. Tasarlanması gereken regresyon modeli verinin biçimine bağlı olarak farklı olmaktadır (Arı ve Önder, 2013). İstatistiksel olarak regresyon, değişkenler arasında var olan ilişkinin matematiksel biçimde ifade edilmesidir (Yaran, 2011). Regresyon analizinde değişkenlerin bağımlı ve bağımsız değişkenler olarak ayrılması zorunludur. Bu modelde, bağımlı değişken, bağımsız değişken ya da değişkenler tarafından açıklanır.

Bu çalışmada, Türkiye’deki ferrokrom ihracat fiyatı çoklu doğrusal regresyon yöntemi kullanılarak tahmin edilmiştir.

Çoklu doğrusal regresyon analizine ait model Eşitlik 1’de gösterilmiştir:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \epsilon \quad (1)$$

Eşitlik 1’de kullanılan sembollerin açıklaması aşağıdaki gibidir:

Y :Yüksek karbonlu ferrokrom ihracat fiyatı (bağımlı değişken)

X_1 : Yüksek karbonlu ferrokrom ithalat fiyatı

X_2 : Düşük karbonlu ferrokrom ihracat fiyatı

X_3 : Düşük karbonlu ferrokrom ithalat fiyatı

X_4 : Krom ihracat fiyatı

X_5 : Krom ithalat fiyatı

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ ve β_5 : Değişkenlere ait parametreleri

β_0 : sabit terimi

ϵ : Hata terimini ifade etmektedir.

Eşitlik 1’de X_1, X_2, X_3, X_4 ve X_5 bağımsız değişkenleri ifade etmektedir. Bağımsız değişkenlerin, ferrokrom ihracat fiyatını belirten bağımlı değişkene olan etkileri analiz edilmektedir. ϵ hata terimidir ve

modele dâhil olmayan değişkenleri temsil etmektedir (Savaş ve Can, 2011). Bu modelde, hata teriminin (ϵ) normal dağılım göstermesi beklenir. Ayrıca gözlem sayısının bağımsız değişken sayısından en az 5 kat (optimum 20 kat) olması ve hataların değer ortalamasının 0 olması istenir. (Duru vd., 2021). Tasarlanan modelde varyans şişme değeri (Variance Inflation Factor-VIF) 10’dan küçük olmalıdır (Arı ve Önder, 2013).

3. Uygulama ve Analiz Sonuçları

Tablo 4’te, modelde kullanılan değişkenlerin tanımlayıcı istatistik değerleri verilmiştir. Yüksek karbonlu ferrokrom ihracatının aylık ortalama fiyatı 1.089,30 USD’dir. En düşük ihraç değeri ton başına 150 USD olup, en yüksek ihracat değeri ise 4.046 USD olarak gerçekleşmiştir. Analizin kapsadığı 22 yıllık dönemde fiyatlar çok fazla değişime uğramıştır. Tablo 4’ten okunacağı üzere yüksek karbonlu ferrokrom ihracatına etki eden diğer ürünlerde de fiyat aralıkları oldukça değişkendir.

Tablo 4: Modelde Kullanılan Değişkenlerin Tanımlayıcı İstatistikleri (Kaynak: Çalışma kapsamında oluşturulmuştur.)

Değişkenler	Range	Minimum Değerler	Maksimum Değerler	Ortalama Değerler	Standart Sapma	Varyans	Skewness	Kurtosis
Yüksek Karbonlu Ferrokrom İhracat Fiyatı (Ton/USD)	3.896,22	150,43	4.046,65	1.089,30	577,57	333.581,94	1,899	6,480
Yüksek Karbonlu Ferrokrom İthalat Fiyatı (Ton/USD)	3.627,91	473,97	4.101,88	1.291,00	632,88	400.540,62	1,953	4,937
Düşük Karbonlu Ferrokrom İhracat Fiyatı (Ton/USD)	8.696,97	371,23	9.068,20	2.440,60	1.354,66	1.835.111,14	1,682	5,372
Düşük Karbonlu Ferrokrom İthalat Fiyatı (Ton/USD)	7.251,55	415,78	7.667,33	2.563,31	1.202,08	1.444.993,02	1,158	2,250
Krom İhracat Fiyatı (Ton/USD)	333,45	48,34	381,79	168,37	64,28	4.132,40	0,254	-0,275
Krom İthalat Fiyatı (Ton/USD)	627,86	44,06	671,92	302,44	133,25	17.754,83	0,236	-0,381

“Bir grup skorun normal veya çan eğrisi şeklindeki dağılımdan alındığını anlamak için skewness ve kurtosis testleri kullanılır. Skewness bir dağılımın simetrik olmama derecesini ölçerken; kurtosis dağılımın ortasında çok fazla veya çok az örneğin bulunma derecesini gösteren bir indekstir” (Demir, 2021). Çalışmada da verilerin normallik testi için

Skewness ve Kurtosis değerlerine bakılmıştır. Skewness ve Kurtosis değerleri -1.5 ile +1.5 aralığında olduğu zaman normal dağılım olduğu kabul edilmektedir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Sonuçlara göre krom ihracat fiyatı ile krom ithalat fiyatı değişkenlerinin normal dağılım gösterdiği gözlemlenmiştir.

Tablo 5'te modelde kullanılan değişkenlerin korelasyon (ilgileşim) değerleri verilmiştir. Literatürde bağımsız değişkenler arasında bulunan korelasyon değerinin 0,80'den düşük olması beklenmektedir (Berry vd., 1985). Modelde, bağımsız değişkenler arasındaki korelasyon değerlerinin 0,80'den düşük olduğu görülmüştür. Elde edilen en yüksek korelasyon değeri 0,733 ile DK ferrokrom ve krom ihracat fiyatı arasındadır. İki bağımsız değişken arasındaki en yüksek korelasyon değeri 0,80'den düşük olduğundan bu değer ile modelin başarı kriterlerinden biri karşılanmıştır. "Çoklu doğrusal regresyon analizinde

belirtilen varsayımlara ek olarak değişkenler arasında çoklu doğrusal bağlantının olmaması gerekmektedir. Çoklu doğrusal bağlantının olmaması bağımlı değişkenler arasındaki korelasyon katsayılarının sıfır veya sıfıra çok yakın olması olarak ifade edilmektedir" (Arı ve Önder, 2013: 169). Regresyon modelindeki bağımsız değişkenlerin katsayıları modelin durumu, anlamlılığı, gücü hakkında bilgi verdiği halde bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkinin yönünü ve kuvvetini göstermemektedir. Bu nedenle korelasyon analizi ile bağımlı ve bağımsız değişken veya değişkenler arasındaki ilişki ölçülmektedir.

Tablo 5: Modelde Kullanılan Değişkenlerin Korelasyon Değerleri (Kaynak: Çalışma kapsamında oluşturulmuştur.)

Değişkenler	Y: YK Ferrokrom İhracat Fiyatı	X1: YK Ferrokrom İthalat Fiyatı	X2: DK Ferrokrom İhracat Fiyatı	X3: YK Ferrokrom İhracat Fiyatı	X4: Krom İhracat Fiyatı	X5: Krom İthalat Fiyatı
Y: YK Ferrokrom İhracat Fiyatı	1	0,559	0,695	0,498	0,554	0,289
X1: YK Ferrokrom İthalat Fiyatı	0,559	1	0,611	0,557	0,581	0,404
X2: DK Ferrokrom İhracat Fiyatı	0,695	0,611	1	0,587	0,733	0,39
X3: DK Ferrokrom İthalat Fiyatı	0,498	0,557	0,587	1	0,559	0,408
X4: Krom İhracat Fiyatı	0,554	0,581	0,733	0,559	1	0,526
X5: Krom İthalat Fiyatı	0,289	0,404	0,39	0,408	0,526	1

YK: Yüksek Karbonlu, DK: Düşük Karbonlu

Tablo 6'da çoklu doğrusal regresyon modeline ilişkin özet bilgiler verilmiştir. Regresyon değeri 0,719 olarak elde edilmiştir. Regresyon analizi, bir bağımlı değişken ile bir veya birden çok bağımsız değişken arasındaki ilişkiyi inceler. Regresyon analizinde yer alan bu değişkenler arasında bir sebep-sonuç ilişkisi vardır ve bu ilişki matematiksel bir model ile açıklanmaktadır. "Burada amaç bağımsız değişken ya da değişkenler yardımı ile bağımlı değişken hakkında kestirim yapabilecek bir tahmin denklemi oluşturmaktır" (Bowerman vd., 2012: 491).

Çoklu açıklayıcılık katsayısı $R^2=0,517$ şeklinde olmuştur. Bu sonuca göre bağımsız değişkenler bağımlı değişkende meydana gelen değişimlerin yüzde 51,7'sini açıklayabilmektedir. Düzeltilmiş R^2 değeri ise 0,508 bulunmuştur. R^2 belirlilik katsayısı çoklu modellerde genellikle yeterli değildir. Çünkü çoklu regresyon modelleri için denkleme yeni değişken ilave

edilmesi durumunda R^2 değeri genellikle artmaktadır. Bu sebeple anlamlı bir test yapabilmek için çoklu modellerde düzeltilmiş R^2 hesaplanmalıdır. Çoklu doğrusal regresyon analizinde düzeltilmiş R^2 değeri üzerinden de yorum yapılabilir. Standart tahmin hatası ise 405,08 değerinde bulunmuştur. Modelde tahmin edilen katsayıların güvenilirliği standart hata küçüklüğüne bakılarak test edilmektedir. Durbin-Watson değeri 1,368 olarak elde edilmiştir. Durbin-Watson istatistiği, bir regresyon modeli tahmin edildikten sonra artık terimlerin korelasyon halinde olup olmadığını test etmeye yarayan bir sayıdır (Teymen, 2020). Genellikle 1,5 - 2,5 civarında bir test değeri otokorelasyon olmadığını göstermektedir. Değişkenler arasındaki ilişkilerin modellenmesi, kurulan modelde bulunan katsayılar ve katsayıların istatistiksel anlamlılıkları, örneklem genişliğinden etkilenmektedir (Taşkın ve Söylemez, 2015).

Tablo 6: Çoklu Doğrusal Regresyon Modelinin Özet Bilgileri (Kaynak: Çalışma kapsamında oluşturulmuştur.)

R	R ²	Düzeltilmiş R ²	Standart Tahmin Hatası	Değişiklik İstatistikleri		
				R ² Değişimi	F Değişimi	Durbin-Watson
0,719 ^a	0,517	0,508	405,08	0,517	56,568	1,368

a. Tahmin Ediciler: (Sabit), Krom İthalat Fiyatı, Düşük Karbonlu Ferrokrom İhracat Fiyatı, Düşük Karbonlu Ferrokrom İthalat Fiyatı, Yüksek Karbonlu Ferrokrom İthalat Fiyatı, Krom İhracat Fiyatı,

b. Bağımlı Değişken: Yüksek Karbonlu Ferrokrom İhracat Fiyatı.

Tablo 7’de modelin katsayı değerleri ifade edilmiştir. Tasarlanan modelin sabit katsayı değeri 221,108’dir. Standart hata ise 76,984’tür. Elde edilen değerlere göre, çoklu doğrusal regresyon denklemi şu biçimde yazılabilir:

$$Y = 221,108 + 0,174X_1 + 0,221X_2 + 0,04X_3 + 0,363X_4 - 0,196X_5$$

Denklem sonucuna göre, bağımsız değişkenlerin değeri sıfır olsa bile YK ferrokrom ihracat fiyatı 221,108 birime (sabit katsayı) sahiptir. YK ferrokrom ithalat fiyatı (X_1) bağımsız değişkeninde 1 birimlik artış 0,174 birim; DK ferrokrom ihracat fiyatında (X_2) 1 birimlik artış 0,221 birim ve krom ihracat

fiyatında (X_4) 1 birimlik artış YK ferrokrom ihracat fiyatında 0,363 birim artış sağlamaktadır. Bağımsız değişkenlerden krom ithalatında (X_5) 1 birimlik artışta ise YK ferrokrom ihracat fiyatında 0,196 birim azalış görülmektedir.

Tablo 7: Çoklu Doğrusal Regresyon Modelinin Katsayı Değerleri (Kaynak: Çalışma kapsamında oluşturulmuştur.)

	Standart Olmayan Katsayılar		Standart Katsayılar	t	Sig.
	B	Standart Hata	Beta		
(Sabit)	221,108	76,984		2,872	0,004
Yüksek Karbonlu Ferrokrom İthalat	0,174	0,053	0,19	3,27	0,001
Düşük Karbonlu Ferrokrom İhracat	0,221	0,029	0,517	7,535	0
Düşük Karbonlu Ferrokrom İthalat	0,04	0,027	0,084	1,478	0,141
Krom İhracat	0,363	0,626	0,04	0,58	0,562
Krom İthalat	-0,196	0,222	-0,045	-0,88	0,38

Tablo 8’de modelin kalıntı istatistikleri ifade edilmiştir. Artıklar, veri ile uyum arasındaki sapmayı ifade etmektedir. Aynı zamanda regresyon modeli ile

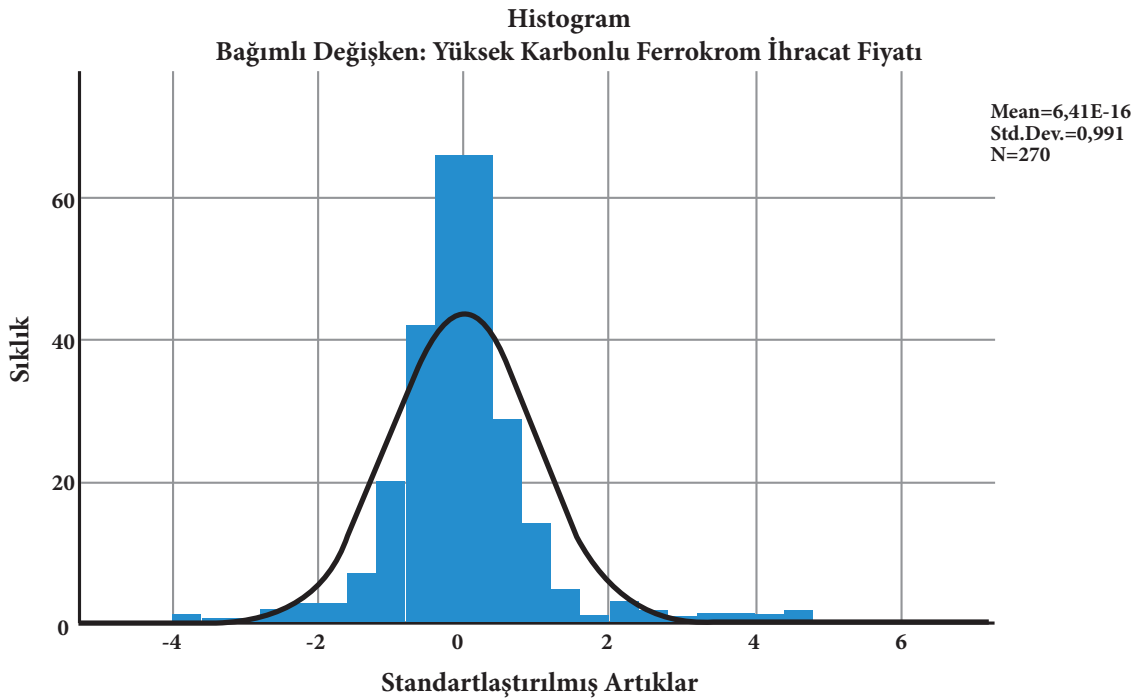
yanıt değişkenindeki açıklanamayan değişkenliğin de bir ölçüsüdür.

Tablo 8: Çoklu Doğrusal Regresyon Modelinin Kalıntı İstatistikleri (Kaynak: Çalışma kapsamında oluşturulmuştur.)

	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Hata
Tahmin Edilen Değer	508,224	2.957,865	1.089,30	415,38
Artıklar	-1.530,742	1.927,352	-2,91E-13	401,30
Standart Tahmin Değeri	-1,399	4,498	0	1
Standart Hata	-3,779	4,758	0	0,991

Şekil 1'de modelin histogramı gösterilmiştir. Histogram, bir veri kümesinin frekans dağılımının görülmesini sağlar. "Sütunların (sınıfların) genişliği sabit olup, bir veri sınıfını temsil etmektedir. Sütunların yüksekliği ise her bir veri sınıfına düşen gözlem sayısıdır. Histogramlar değerlerin nerede

yoğunlaştığını, maksimum/minimum noktalarını, veriler arasındaki kopmalar ve olağandışı değerler olup olmadığı hakkında tahminde bulunulmasına yardımcı olur" (Cevahir, 2020). Grafik incelendiğinde, çoklu doğrusal regresyon modelinin histogram grafiğinin normal dağılım gösterdiği anlaşılmaktadır.



Şekil 1: Çoklu Doğrusal Regresyon Modelinin Histogramı
(Kaynak: Çalışma kapsamında oluşturulmuştur.)

Sonuç ve Değerlendirme

Çalışmada, Türkiye'nin yüksek karbonlu ferrokrom aylık ihracat fiyatları çoklu doğrusal regresyon analizi ile SPSS 25 paket programı kullanılarak incelenmiştir. Çalışmada kullanılan veriler, TÜİK'ten edinilmiş olup 2000 ila 2022 yıllarını (270 ay) kapsamaktadır. Tasarlanan modelin bağımlı değişkeni, yüksek karbonlu ferrokrom aylık ihracat fiyatı (Ton/USD); bağımsız değişkenleri ise yüksek karbonlu ferrokrom aylık ithalat fiyatı (Ton/USD), düşük karbonlu ferrokrom aylık ihracat fiyatı (Ton/USD), düşük karbonlu ferrokrom aylık ithalat fiyatı (Ton/USD), krom aylık ihracat fiyatı (Ton/USD) ve krom aylık ithalat fiyatıdır (Ton/USD). Dış ticarete konu olan ferrokrom ve kromun parasal değer ve miktarları bakımından hesaplama yapılarak aylık ürün fiyatları bulunmuştur. Analiz sonuçları istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Çoklu doğrusal regresyon analizi sonuçlarına göre, yüksek karbonlu ferrokrom ithalat fiyatı ve düşük karbonlu ferrokrom dış ticaret fiyatlarının, yüksek karbonlu ferrokrom ihracat fiyatına etkisi yüksek, krom dış ticaret fiyatlarının etkisi ise düşük bulunmuştur.

Türkiye'de krom ve ferrokrom üretimi ağırlıklı olarak ihracata yönelik şekilde yapılmaktadır. Bu sebeple, sektör dış pazarlarda meydana gelen fiyat dalgalanmalarından ciddi olarak etkilenmektedir. Pazar koşullarının elverişli olmadığı dönemlerde üretim düşmektedir.

Türkiye, ürettiği krom cevherinin önemli miktarını ihraç etmektedir (Erol ve İnce, 2012). Türkiye'nin, katma değeri oldukça düşük olan ham krom cevherini ihraç etmesi yerine, katma değeri krom cevherine kıyasla yüksek olan ferrokrom üretip ihraç etmesi dış ticareten elde edilen geliri artıracaktır (Kılıç vd., 2015). Bu şekilde sağlanacak katma değer bölgesel kalkınma yönüyle değerlendirilebilmesi için;

- Bölgesel düzeyde arz analizlerinin yapılması,
- Ar-Ge mühendisliği ve teknik insan kaynağı altyapısının güçlendirilmesi,
- Bölgesel potansiyellerin yerinde harekete geçirilmesi,

- Kamu ve özel sektör bağlantılarının güçlendirilmesi ve yenilikçi işbirliği modellerinin geliştirilmesi,
- Uluslararası işbirliklerinin geliştirilmesi ve
- Güncel bilgi transferi

önem arz etmektedir.

Çalışmada elde edilen sonuçlara göre, kullanılan bağımsız değişkenlerin değeri 0 olsa bile yüksek karbonlu ferrokrom ihracat fiyatının 221,108 birime sahip olduğu görülmüştür. Yüksek karbonlu ferrokromun ithalat fiyatında 1 birimlik artışın 0,174 birim, düşük karbonlu ferrokrom ihracat fiyatında 1 birimlik artışın 0,221 birim ve krom ihracat fiyatında 1 birimlik artışın 0,363 birim artış sağladığı görülmüştür. Sadece bağımsız değişkenlerden krom ithalatında 1 birimlik artışın yüksek karbonlu ferrokrom ihracat fiyatında 0,196 birim azalış sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçların literatürde yer alan bulgularla karşılaştırması alanda yürütülen çalışmaların kısıtlı olması nedeniyle yapılamamıştır. Elde edilen sonuçlara göre sektörde faaliyet gösteren firmaların, modele göre yüksek karbonlu ferrokrom ihracat fiyatlarında azalış sağlayan değişken olan krom ithalat fiyatını göz ardı etmemeleri gerekmektedir. Üretim faaliyetleri ile birlikte kaynakların çıkarılması ve işlenmesine yönelik yatırımların yapılması önem arz etmektedir. Ayrıca mekânsal ölçekte çalışmalar gerektirmesi bakımından krom madenciliği faaliyetleri bölgesel kalkınma açısından da hayati öneme sahiptir.

Yatırımcıların ve karar alıcıların ihracat potansiyeli taşıyan diğer bölgesel kaynakların değerlendirilmesi amacıyla erişebilecekleri bilimsel kaynak sayısının artırılması amacıyla gelecekte farklı ürünleri odaklayan analiz çalışmalarının yapılması da önem arz etmektedir.

Yazar Katkıları

Yazar 1: Makale fikrinin veya hipotezin oluşturulması/yöntemin tasarlanması/makalenin içeriğinin belirlenmesi ve organizasyonu/verilerin elde edilmesi ve işlenmesi/analiz/makale yazımı/inceleme.

Yazar 2: Literatür taraması/makalenin içeriğinin belirlenmesi ve organizasyonu/verilerin elde edilmesi ve işlenmesi/makale yazımı/inceleme.

Çatışma Beyanı

Yazarlar tarafından herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Fon Desteği

Bu Çalışmada herhangi bir resmi, ticari ya da kar amacı gütmeyen organizasyondan fon desteği alınmamıştır.

Etik Standartlara Uygunluk

Yazarlar tarafından Çalışmada kullanılan araç ve yöntemlerin Etik Kurul İzni gerektirmediği beyan edilmiştir.

Etik Beyanı

Yazarlar tarafından bu Çalışmada bilimsel ve etik ilkelere uyulduğu; yararlanılan tüm çalışmaların kaynakçada belirtildiği beyan edilmiştir.

Kaynakça

Arı, A. ve Önder, H. (2013). Farklı Veri Yapılarında Kullanılabilecek Regresyon Yöntemleri. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 28(3), 168-174.

Berry, W. D., Feldman, S., and Stanley Feldman, D. (1985). *Multiple Regression in Practice* (No. 50). Sage.

Bowerman, B. L., O'Connell, R. T., Murphree, E. S. ve Orris, J. B. (2013). *İşletme İstatistiğinin Temelleri*. Çeviren: Neyran Orhunbilge, Nobel, Ankara, s. 723.

Bukayeva, A. (2010). Globalization in Mining: Global, Regional, Local Mining Review. Comparative Analysis with Kazakhstan Mining. *Asia-Pacific Journal of Business Venturing and Entrepreneurship*, 5(1), 81-91.

Cevahir, E. (2020). *SPSS ile nicel veri analizi rehberi*. Kibebe.

Demir, Y. (2021). Ticari Dışa Açıklık ve Enflasyon İlişkisi: D-8 Ülkeleri İçin Panel Eş Bütünleşme Analizi. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(2), 325-337.

Deniz, G. ve Koç, S. (2019). Türkiye' de Ekonomik Büyüme ile Bazı Makro Değişkenler Arasındaki İlişki: Çoklu Doğrusal Regresyon Modeli Analizi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 11(1), 101-113.

Duru, S., Hayran, S. ve Gül, A. (2021). Türkiye'de Gıda Enflasyonunun Tarım ve Gıda Ürünleri İhracatına Etkilerinin Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi ile İncelenmesi, *The Journal of International Scientific Researches*, 6(1), 10-18.

Ecemiş, O. (2018). Model Ağaç Yöntemiyle Satış Tahmini: Paslanmaz Çelik Sektöründe Bir Uygulama, *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 6 (84), 336-350.

Er, B. (2011). *Multi Gravite Cihazlarının Krom Cevheri Zenginleştirmesindeki Etkilerinin Araştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, s. 2.

Ercan, U. (2021). Hane Halkı Önder İletişim ve Bilgi Teknolojilerine Erişimi: Bir Poisson Regresyon Analizi. *Akdeniz Üniversitesi İletişim Fakültesi Dergisi*, 0 (35), 402-422.

Erol, Y. ve İnce, A. R. (2012). Stratejik Yönetim Açısından Türkiye Krom Madenciliğinin Rekabetçilik Analizi: Sektörel Üstünlükler, Sorunlar ve Çözüm Önerileri, *Zeitschrift für die Welt der Türken, Journal of World of Turks, ZfWT* 4 (3), 54

Fırat Kalkınma Ajansı. (2020). Elazığ İli Yüksek Karbonlu Ferrokrom Üretim Tesisi Ön Fizibilite Raporu. Malatya: Fırat Kalkınma Ajansı, s. 10.

- Gujarati, D. N. (2003). *Basic Econometrics*, McGraw Hill, Newyork.
- Hazır, E., Koç, K. H. ve Esnaf, Ş. (2016). “Türkiye mobilya satış değerlerinin örnek bir yapay zekâ uygulaması ile tahmini”. *Selçuk-Teknik Dergisi*, 1172-1182.
- İşler, D. (2022). Türkiye’de askeri harcamalar ile dış borç, enflasyon ve işsizlik arasındaki ilişkinin çoklu doğrusal regresyon yöntemi ve var yöntem ile analizi. *AÜİBFD*, 23 (1), e-ISSN: 2687-184X, 1-25.
- Kalkınma Bakanlığı. (2014). *Bölgesel Gelişme Ulusal Stratejisi (2014-2023)*. Ankara: Kalkınma Bakanlığı, s. 7.
- Kalyoncuoğlu, Ü. Y., Öksüm, E., Çelik, Ç., ve Çakmak, O. (2018). Terkedilmiş kromit maden sahasının gravite ve manyetik yöntemler ile yeniden işletilebilirliğinin araştırılması. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 6(4), 643-649.
- Karamollaoğlu, N. (2018). Türkiye örneğinde döviz kuru değişimlerinin ihracat fiyatları ile yurtdışı fiyatlara yansımaları: bir literatür taraması. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 19(2), 27-42.
- Kayakuş, M. ve Terzioğlu, M. (2021). Yapay sinir ağları ve çoklu doğrusal regresyon kullanarak emeklilik fonu net varlık değerlerinin tahmin edilmesi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 14 (1), s. 95.
- Kılıç, A. M., Sakatoğlu, S., Kahraman, E., ve Yılmaz, M. (2015). Adana Yöresi Krom Potansiyeli ve Ferrokrom Tesisi Kurulabilirliğinin Önemi. *TMMOB, Adana Kent Sorunları Sempozyumu-III*, Adana.
- Kuzeydoğu Anadolu Kalkınma Ajansı. (2021). Erzincan Yüksek Karbonlu Ferrokrom Tesisi Ön Fizibilite Raporu. Erzurum: Kuzeydoğu Anadolu Kalkınma Ajansı, s. 6.
- Li, X., Zhang, H., Zhou, X., and Zhong, W. (2022). Research on the evolution of the global import and export competition network of chromium resources from the perspective of the whole industrial chain. *Resources Policy*, 79, 102987.
- Savaş, İ. ve Can, İ. (2011). Euro-Dolar paritesi ve reel döviz kurunun İMKB 100 endeksine etkisi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 6(1), 323-329.
- Sharma, G. D., Mahendru M. (2010). Impact of macro-economic variables on stock prices in India, *Global Journal of Management and Business Research*, 10 (7).
- Sizer, L., (2020). Döviz kuru ve dışa açıklığın enflasyon üzerindeki etkisi: doğrusal olmayan regresyon analizi, *Dicle University, Journal of Economics and Administrative Sciences* ISSN: 1309 4602 / E-ISSN: 2587 – 0106, 10 (19), 146-158
- Tabachnick, B. G., Fidell, L. S. (2013). *Using Multivariate Statistics*. Boston, Pearson.
- Tabakan, G. ve Avcı, O. (2021). Vergiye Gönüllü Uyumu Etkileyen Faktörlerin Lojistik Regresyon Analizi ile Belirlenmesi, *Sosyoekonomi*, 29(48), 541-561.
- Taşkın, E. ve Söylemez, C. (2015). Tüketicilerin Küresel Marka Algısı ve Satın Alma Niyeti Üzerindeki Etkisi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (45), 34-48.
- Taşlıgil, N. ve Şahin, G. (2015). Ekonomik coğrafya açısından Türkiye’de krom, *Eurasian Academy of Sciences Social Sciences Journal* 2015, 4, 82-108.
- Taşyürek, M. ve Çelik, M. (2021). FastGTWR: Hızlı coğrafi ve zamansal ağırlıklı regresyon yaklaşımı, *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, 36 (2), 715-726.
- Teymen, A. (2020). Çok düşük-orta aşındırıcı kayaların tek eksenli basınç dayanımının Cerchar aşınma indeksi ile tahmini, *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 26(6), 1154-1163.
- Yaran, M. Ö. (2011). *Bölgesel Kalkınmada Bankacılık Sektörünün Rolü: Karadeniz Bölgesindeki Bankacılık Sektörü ile Kişi Başına Düşen GSYH İlişkisi Üzerine Bir Uygulama*, Yüksek Lisans Tezi, Kadir Has Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Finans ve Bankacılık Anabilim Dalı, İstanbul, 84-86.
- Yılmaz, A. ve Süttaş, İ. (2008). Ferrokrom Cürufunun Yol Temel Malzemesi Olarak Kullanımı. *İMO Teknik Dergi*, 4455-4470, Yazı 294, s. 4456.
- Wongbangpo, P., and Sharma, S. C. (2002). Stock market and macroeconomic fundamental dynamic interactions: ASEAN-5 countries, *Journal of Asian Economics*, 13(1), 27-51.