



# ULUBORLU MESLEKİ BİLİMLER DERGİSİ (UMBD)

Uluborlu Journal of Vocational Sciences

<http://dergipark.gov.tr/umbd>

## TÜRKİYE KROM POTANSİYELİ, ÜRETİMİ VE İHRACATININ GENEL BİR DEĞERLENDİRMESİ

Behzat Gökçen Demir<sup>1\*</sup> , Ali Koray Özdoğan<sup>1</sup> , Akın Akbulut<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye.

\*demirbehzatgokcen@gmail.com

(Geliş/Received: 20.12.2022; Kabul/Accepted: 20.02.2023)

**ÖZET:** Krom, doğada bulunan önemli elementlerden birisidir. Krom elementi içeren birçok mineral bilinmesine rağmen madencilik açısından üretilebildiği mineral kromittir. Kromit mineralinin kristal ve/veya tanelerinin miktarı, sundukları dokusal ve yapısal özellikler krom cevherleşmesinin tanımlanması için önemlidir. Krom madenciliği Türkiye açısından önemli bir faaliyet alanıdır. Anadolu'da bugünkü anlamıyla krom işletmeciliğine yönelik ilk adımlar 19. yüzyılda atılmıştır. Günümüzde Türkiye sınırları içerisinde birçok bölgede, madencilik faaliyetleri ile krom üretimi gerçekleştirilmektedir. Son on yıl (2012-2021) içerisinde maden üretimi açısından dalgalanmalar olsa da krom üretim miktarı 2021 yılında bir önceki yıla göre artış göstermiştir. Krom, endüstriyel olarak birçok alanda kullanılmakla birlikte bu alanların en önemlisi ferrokrom üretimidir. Son yıllarda düşüş eğiliminde olan krom cevherleri ve ferrokrom ihracatı değerleri, 2021 yılı itibarıyla önemli bir artış göstermiştir. Türkiye 2021 yılı krom cevherleri ihracatında ilk sırayı Çin Halk Cumhuriyeti alırken, ferrokrom ihracatında ilk sırada İtalya yer almıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Ferrokrom, İhracaat, Krom, Madencilik.

## THE GENERAL EVALUATION OF POTENTIAL, PRODUCTION AND EXPORT IN TURKEY

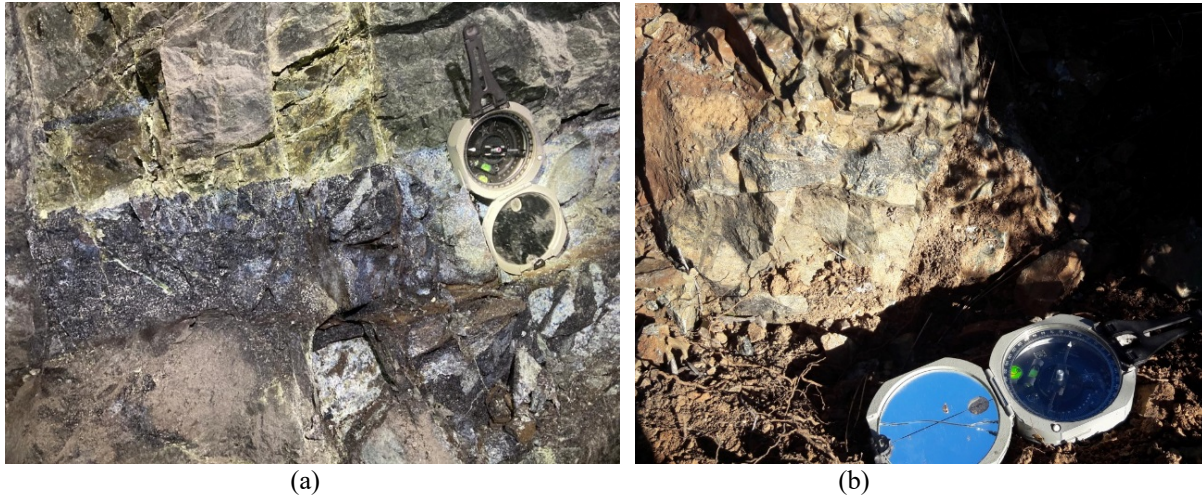
**ABSTRACT:** Chromium is one of the important elements found in nature. Although many minerals containing chromium are known, the mineral that can be produced in terms of mining is chromite. The amount of crystals and/or grains of the chromite mineral, the textural and structural features they present are important for the definition of chromium mineralization. Chromium mining is an important field of activity for Turkey. The first steps towards the chrome business known in Turkey started in the 19th century. Today, chrome production is mined in regions of Turkey. Although there have been fluctuations in mineral production in the last ten years, the amount of chrome production increased in 2021 compared to the previous year. Although chromium is used in many areas in the industrial area, the most important one of these areas is ferrochrome production. Chrome ores and ferrochrome exports, which have been on a downward trend in recent years, have increased significantly as of 2021. While the People's Republic of China took the first place in Turkey's export of chrome ores in 2021, Italy took the first place in Turkey's export of ferrochrome.

**Keywords:** Ferrochrome, Export, Chromium, Mining.

## 1. GİRİŞ

Krom elementi, periyodik tablonun dördüncü periyodunun altıncı grubunda yer alır. Atom numarası yirmi dört olan bu elementin sembolü Cr'dir. İsmi Yunanca'da renk anlamına gelen kroma kelimesinden alan kromu Fransız kimyacı Nicolas Louis Vauquelin keşfetmiştir [1]. Krom içeren yaklaşık seksen iki mineral olduğu bilinmektedir. Kromit, uvarovit ve kemererit bu minerallerin en yaygın olanları olarak bilinmekle birlikte, sayılan minerallerden sadece kromit cevher minerali olarak değerlendirilir. Başka bir deyişle, krom metali ekonomik olarak sadece kromit mineralinden üretilebilmektedir. Kromit, spinel grubu içerisinde yer alır ve küp sisteminde kristallenir. Mineralojik formülü  $(Mg,Fe^{++})O(Cr,Al,Fe^{+++})_2O_3$ , ideal bileşimi ise  $FeOCr_2O_3$ 'tür. Bu bileşime sahip bir kromit 68%  $Cr_2O_3$  içermektedir. Sertliği 5,5 olup özgül ağırlığı 4,1-4,9  $g/cm^3$  arasında değişkenlik gösterir. Parlak siyah renge sahip olan kromitin çizgi rengi ise kahverengidir [2,3].

Kromit ve krom yatakları, kökensel olarak ilişkili oldukları kayalar (ultrabazik) içerisinde çeşitli şekillerde bulunur. Bu kayaların (dünit, serpantin) oluşturduğu hamura gömülü durumda yer alan kromit kristalleri krom cevherleşmesini oluşturur (Şekil 1). Bu hamur içerisinde kromit kristalleri ve/veya tanelerinin miktarı, sundukları dokusal ve yapısal özellikler krom cevherleşmesinin tanımlanmasına olanak sağlar. Bu tanımlara; masif, saçılmış (dissemine), nodüllü, orbikuler, bantlı, masif bantlı ve dissemine bantlı gibi nitelendirmeler örnek olarak verilebilir. Mineralojik formülünde yer alan magnezyum, krom, demir ve alüminyum elementleri kromit mineralini oluşturan ana elementlerdir. Ayrıca, krom cevheri için silis de ayrılmaz bir parçadır [2].



Şekil 1. Guleman'da, (a) yeraltı üretim alanlarında (Zeycanana ocağı) ve (b) mostrada krom cevherleşmesi.

Krom cevherleşmesi içeren maden yatakları genel anlamda üç ana başlık altında incelenir. Bu başlıkların içerisinde, kayaç topluluklarının kökeni, jeolojik konumu, mineralojisi ve dokusu gibi özellikleri önemlidir. Literatürde yer alan sınıflama sadeleştirilmiş şekliyle aşağıda verilmiştir.

a) Duraylı kıtasal bölgelerde (kraton) bulunan stratiform sokulumlara bağlı krom yatakları (Bushveld/Güney Afrika, Stilwater/ABD gibi): Kilometlerce devamlılık sunan bu tabakalı yataklar büyük boyutludur. Yapısal anlamda büyük karmaşıklık göstermezler. Küçük tane boyulu, düzgün kristal şekilli, Cr/Fe oranı düşük ve yüksek demirli cevher içerirler.

b)Alpin tip diye anılan ultrabazik-bazik kayaç topluluklarına (ofiyolit istifi) bağlı krom yatakları (podiform tip): Bu yataklar, çoğunlukla Alp dağ oluşum kuşakları boyunca görülmeleri nedeniyle bu isimle anılır. Bu yataklanmalar mercek ya da düzensiz şekil sunan genelde küçük boyutlu ve karmaşık yapısal ilişkiler sergileyen yataklardır. İri tane boyulu düzensiz kristal şekilli, Cr/Fe oranı yüksek ve yüksek kromlu cevher içerirler.

c)Eş merkezli bir iç düzene sahip konsantrik ultrabazik-bazik kayaç topluluklarına bağlı krom yatakları: Üçüncü tip olarak isimlendirilen bu yataklar genellikle Alaska'da görülür. Ayrıca çoğunlukla yüksek demirli krom cevheri içerir [2].

Krom yataklarının içerisinde yer aldığı ve literatürde peridotit genel adıyla bilinen ultrabazik kayaçlar, Türkiye'de geniş alanlar kaplamaktadır. Peridotitler, ofiyolit kayaç topluluklarında yer alan kayaçlardır ve Alp Orojen Kuşağı boyunca yerleşmişlerdir. Türkiye'de bulunan peridotitler ve bu kayaçlar içerisindeki krom yatakları Alpin tip (podiform tip) olarak değerlendirilir [4]. Bu yataklarda bulunan yüksek metalürjik kalitedeki cevherlerin Cr/Fe oranı 3/1-2/1 arasındadır [5].

Dünya genelinde 3,6 milyar ton olarak bilinen kromit rezervinin çok büyük bir kısmı (96%'sı) Güney Afrika, Zimbabwe ve Kazakistan sınırları içerisinde yer almaktadır. Güney Afrika'nın rezerv miktarı, dünya rezervlerinin 84%'üne karşılık gelmektedir. Türkiye kromit rezervi ise, dünya kromit rezervinin yaklaşık 0,2%'si düzeyindedir. Türkiye, rezerv miktarı açısından olmasa da üretilen cevherin kalitesi açısından dünyada önemli ülkelerden birisi konumundadır. Türkiye'de bulunan kromit mineralinden üretilen cevher, dünya genelinde aynı tenörlerdeki cevherlere göre daha yüksek fiyatlara alıcı bulmaktadır. Bunun sebebi, cevherlerin metalürjik açıdan daha iyi özelliklere sahip olmasıdır [5].

## 2. ÜLKEMİZ KROM REZERVLERİ VE MADENCİLİĞİ

Anadolu coğrafyasında, Harmancık (Bursa) bölgesinde Jeolog Lawrence Smith tarafından 1848 yılında keşfedilen kromit yatakları 1850 yılından itibaren işletilmeye başlanılmıştır. Dünya çapında literatüre de giren bu yataklardan uzun yıllar boyunca metalürjik anlamda yüksek dereceli özellikte krom üretimi gerçekleştirilmiştir. Maryland kromit yataklarının (A.B.D.) maden üretimine bağlı olarak rezervlerinin tükenmesi sonucunda Anadolu'da yer alan söz konusu krom yatakları büyük önem kazanmıştır [3]. Bursa'da başlayan krom madenciliğinden sonra 1900'lü yıllarda Fethiye (Muğla) ve 1912'de Guleman (Elâzığ)'da keşfedilen krom yataklarını Eskişehir, Hatay, Toroslar, Kayseri, Erzincan ve 1959'da Malatya bölgeleri izlemiştir [6]. Türkiye krom madenciliği ve ekonomisi açısından önemli bir bölge olan Guleman bölgesinde yer alan kromit yataklarına 1870 yılında Rus Jeolog Çahaçef tarafından değinilmesine rağmen bu yatakların kesin varlığı 1915 yılında saptanmıştır. Maden Yüksek Mühendisi Abdullah Hüsrev (Guleman) Bey, o dönem Ergani Bakır Madeni Müdürlüğünden işletme mühendisi olarak görevli iken krom cevheri ile karşılaştığını ve araştırmaları sonucunda bakır madenine yakın konumdaki Guleman köyünde krom cevherinin asıl yatağına ulaştığını belirtmiştir [7].

Türkiye'de bulunan en zengin kromit cevherleşmesi, tüm Tetis metalojenik kuşağının en verimli bölgelerinden olan Kef Dağı cevherleşmesidir. Kef Dağı cevherleşmesi Guleman Ofiyolitinde yer almaktadır. Bu ofiyolit kuşağı, Bitlis-Zağros kenet kuşağı boyunca yüzeyleyen ofiyolit kütlelerindedir. Bu bölge dışında, İç-Pontid Kenet Zonunda yer alan Kop Dağı madenlerinden, İzmir-Ankara-Erzincan Kenet Zonu boyunca yer alan Dursunbey, Harmancık ve Mihaliççık civarından, İç Pontid Kenet kuşağı boyunca Acıpayam-Köyceğiz civarından ve

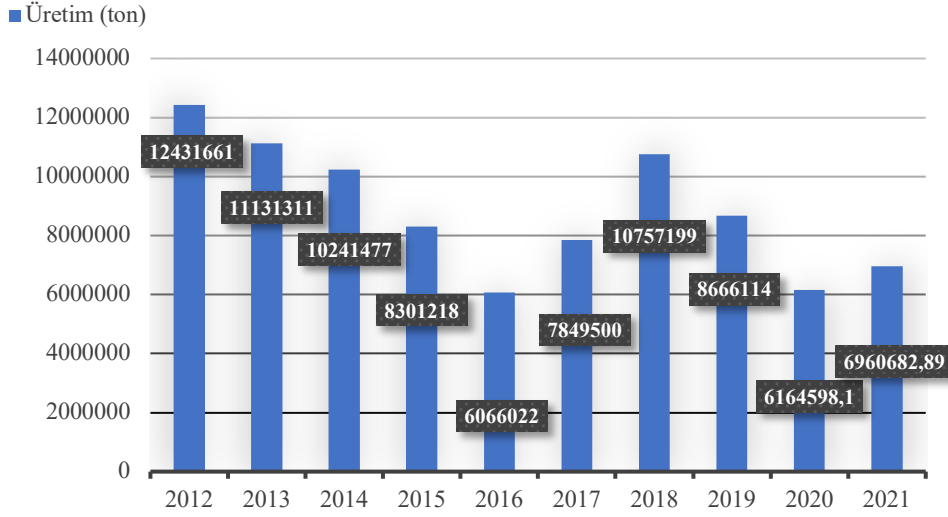
Aladağ (Adana)'dan önemli oranlarda krom madeni üretilmektedir [3]. Türkiye'deki krom yataklarını altı ayrı bölge altında değerlendirmek mümkündür (Şekil 2). Bu bölgeler; Guleman, Sivas-Erzincan-Kop Dağ, Fethiye-Köyceğiz-Denizli, Mersin-Adana-Kayseri, Bursa-Kütahya-Eskişehir ve İskenderun-Gaziantep bölgeleri olarak değerlendirilir [8].



Şekil 2. Türkiye krom yataklarının rezerv miktarları ve bölgesel olarak dağılımı [8].

Türkiye'de, krom madenciliğinin arama faaliyetleri arama ruhsatı ile işletme faaliyetleri ise işletme ruhsatı ile yapılabilmektedir (İşletme döneminde de arama faaliyetinde bulunulabilmektedir). Ayrıca, krom üretimi ve sevkiyatı için işletme ruhsatının düzenlenmesinden sonra krom işletme izninin alınması zorunludur. Krom madeni, maden arama ve işletme esaslarının düzenlendiği 3213 sayılı Maden Kanununun 2'nci maddesinde beş ana başlık halinde sayılan maden grupları içerisinde IV. grup madenlerin (c) bendinde yer almaktadır. Arama ruhsat dönemleri, ön arama (bir yıl), genel arama (iki yıl) ve detay arama (dört yıl) şeklindedir. Detay arama dönemi sonunda fizibilite çalışmalarına ihtiyaç duyulması ve bu yönde talep bulunulması halinde eğer talep uygun bulunur ise arama dönemlerine iki yıl süreli fizibilite dönemi de eklenir. Arama dönemlerinde gerekli teknik ve mali yükümlülüklerin yerine getirilmesi halinde arama ruhsat süresi sonuna kadar işletme projesi ile işletme ruhsatı talebinde bulunabilir. Uygulamada genellikle düzenlenen ilk işletme ruhsat süresi on yıldır. İşletme ruhsatının toplam süresi, süre uzatımları dahil elli yılı geçemez. Toplam işletme ruhsat süresinin elli yıldan doksan dokuz yıla uzatılmasına Cumhurbaşkanı yetkilidir [9].

Türkiye'de krom cevheri üretimi, yurtdışından gelen talep, ekonomide yaşanan gelişmeler ve cevher fiyatlarında oluşan değişimlere bağlı olarak yıllar itibariyle değişiklikler göstermiştir [3]. Son on yıllık dönemde (2012-2021), Türkiye tüvenan krom üretim miktarları incelendiğinde 2012 yılında 12,43 milyon ton ile en yüksek seviyeye ulaşıldığı gözlenmiştir. Ayrıca en düşük üretimin ise 6,06 milyon ton ile 2016 yılında yapıldığı anlaşılmıştır (Şekil 3). 2012 yılından sonra üretim miktarının 2017 yılına kadar her yıl azalarak devam ettiği, 2016 yılında yapılan üretimin 2012 yılına göre yaklaşık 51% azaldığı görülmektedir. 2017 ve 2018 yılları itibariyle artış eğilimine giren krom üretimlerinin 2019 ve 2020 yıllarında yeniden azalma göstermesine rağmen 2021 yılı itibariyle tekrar artış gösterdiği anlaşılmaktadır. Ancak, son on yıllık dönemde henüz 2012 yılı seviyesine ulaşılan yıl olmamıştır [10].



Şekil 3. 2012-2021 yılları tüvenan krom üretim miktarları [10].

### 3. KROM CEVHERİ KULLANIM ALANLARI

Krom cevherinin kullanım alanları; metalürji, döküm sanayi, refrakter ve kimya sanayidir. Cevherin kimyasal bileşimi ve fiziksel özellikleri endüstriyel alanda kullanım alanları açısından bazı sınırlamalara konu olabilmektedir. Kimyasal analizlerinde yer alan  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ % analiz değerleri ve Cr/Fe oranı oldukça belirleyici değerlerdir. Ancak, teknoloji alanındaki gelişmeler ile özellikle kimyasal bileşiminden kaynaklanan sınırlamalar daha esnek hale gelmeye başlamıştır. Tarihsel süreçte, kromun sanayide kullanımının yaygınlaşması ferrokromun üretilmesiyle hız kazanmıştır (Şekil 4). Ferrokrom üretimi ilk olarak, krom ve demir oksit karışımının bir pota içinde odun kömürü ile redüklenmesi sonucu 1820 yılında gerçekleştirilmiştir. 1893 yılında ise elektro termik işleminin uygulanması ile bir elektrik fırınında 60% Cr ve 6% C içeren ferrokrom üretilmiştir. Düşük karbonlu ferrokrom üretiminde ise en çok kullanılan siliko termik metot 1909 yılında tamamen endüstriyel alana girmiştir [3].



Şekil 4. Ferrokrom (yüksek karbonlu) örneğinden görünüm.

Krom cevheri ve bu cevherlerden üretilen ana ürün olan ferrokromun üretim ve ihracat değerleri birlikte incelendiğinde, krom cevheri üreten ülkelerin büyük bir kısmının ürettikleri cevheri işleyerek ferrokroma dönüştürüp katma değerli ihracat gerçekleştirdikleri görülmüştür. Türkiye’de Elazığ ve Balıkesir illerinde yüksek karbonlu ferrokrom, Antalya ilinde ise düşük karbonlu ferrokrom üretim tesisleri bulunmaktadır [5].

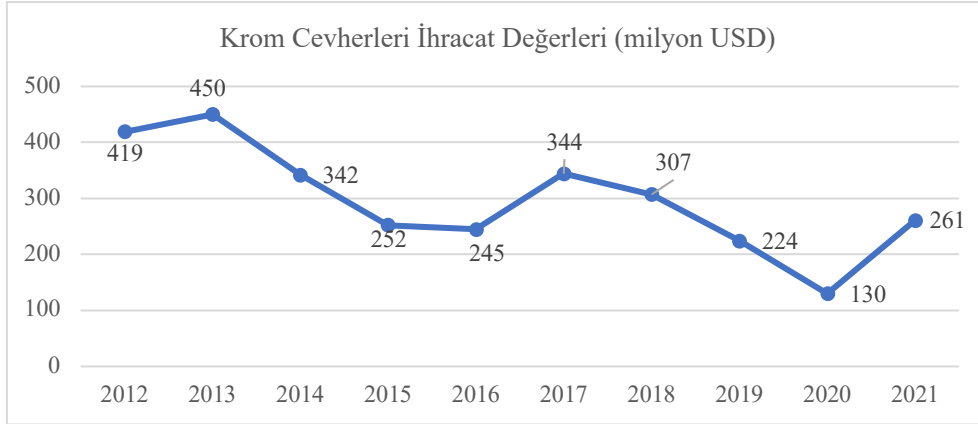
Krom cevherinden üretilen ferrokrom paslanmaz çelik üretiminde kullanılmaktadır [5]. Kromun önemi, paslanmaz çelik üretiminin gelişimine bağlı olarak hızla artmıştır. Paslanmaz çelik, 10,5% ve üzeri oranda krom ile 1,2% ve altında karbon içeren bir demir alaşımıdır. Bu alaşım, korozyona karşı dayanıklılık sağlar ve kendini onaran bir yüzey tabakası oluşturur. Sert ve parlak olması, ısı ve darbelere karşı dayanımı nedeniyle her geçen gün sanayide kullanım alanı artmıştır [3]. Paslanmaz çeliğin dayanıklılığının yanı sıra, kullanıldığı alanlarda estetik açısından görünüm kazandırma özelliği cadde ve sokak aydınlatma sistemleri, binalarda merdiven korkuluklarının yapımı ve deniz içi petrol arama platformlarının yapımı gibi birçok alanda kullanılmasını sağlamıştır [4]. Yıllar itibariyle üretilen ferrokrom ve paslanmaz çelik üretim miktarlarının değişimi genel olarak benzerlik göstermektedir [5].

Metalürji sanayinde değerlendirilen kromun (krom demir alaşımları ve krom metalinin) yaklaşık 95%’i son yıllarda ferrokrom olarak tüketilmektedir. Metalürji sanayinde krom; ferrokrom dışında ferro-siliko-krom, krom bileşikleri, ekzotermik krom katkıları, diğer krom alaşımları ve krom metali olarak kullanılır. Kromun bir diğer kullanım alanı olan krom alaşımlarından, ısıya dayanıklı, yüksek verimli türbin motorlarının yapımında ve savunma sanayinde (mermi, denizaltı, gemi, uçak, top ve silahlarla ilgili destek sistemlerinde) yararlanır.

Krom kimyasallarının en yaygın kullanılanları sodyum bikromat, kromik anhidrit ve krom oksittir. Kurşun kromat, bazik krom sülfat, sodyum kromat, potasyum bikromat, potasyum çinko kromat ve amonyum bikromat ise ticari anlamda üretilen diğer tali bileşiklerdir. Paslanmayı önleyici özellik sunmalarından dolayı krom kimyasalları, yaygın olarak uçak ve gemi sanayinde kullanılmaktadır. Ayrıca, sodyum bikromat, kromik asit ve boya hammaddesi yapımında kimya sanayinde kullanılır. Krom kimyasalları; metal kaplama, deri tabaklama, boya maddeleri (pigment), seramikler, parlatici gereçler, katalizör, boyalar, konserve kutulama, su işleme, temizleme, sondaj çamuru gibi birçok endüstriyel alanda tüketilir. Yüksek fırın yöntemi ile çelik üretilmesinin azalma göstermesi kromun refrakter amaçlı kullanımını da olumsuz yönde etkilemiştir [4].

#### 4. TÜRKİYE KROM CEVHERLERİ VE FERROKROM İHRACAT VERİLERİ

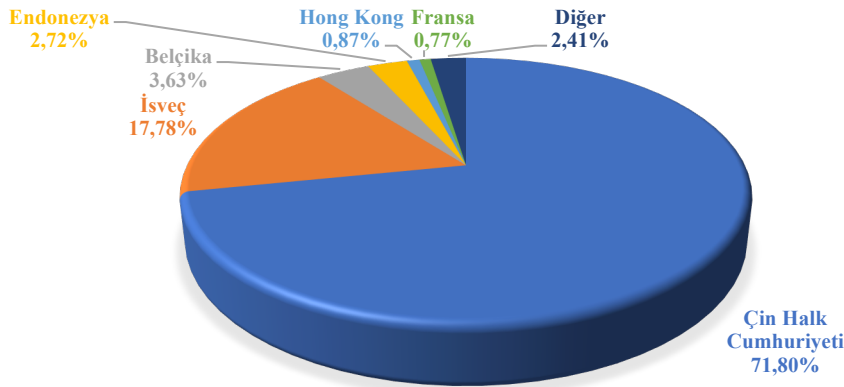
Türkiye krom madeni ihracat verileri, krom cevherleri ve ferrokrom olarak iki ayrı başlık altında değerlendirilmektedir. Türkiye son on yıl (2012-2021) krom cevherleri ihracat değerleri (USD) incelendiğinde, 2012 yılından sonra 2013 yılında küçük bir artış olduğu (yaklaşık 7,4%), incelenen yıllar içerisinde yaklaşık 450 milyon USD ile en fazla ihracat yapılan 2013 yılından sonra 2017 yılına kadar ihracat değerinin sürekli azaldığı, 2017 yılında tekrar artış gösteren ihracatın 2021 yılına kadar takip eden yıllarda her yıl bir önceki yıla göre tekrar azalma eğilimine girdiği, 2021 yılında ise 2020 yılı değerlerine göre büyük çaplı bir artış gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 5). 2021 yılı krom cevherleri ihracatı 2020 yılına göre miktar olarak yaklaşık 56%, değer olarak ise 101,1% artış göstermiştir. Böylelikle, 2021 yılı krom cevheri ihracatımız 1.446.041 ton karşılığında 261,16 milyon USD olmuştur [11,12,13]



Şekil 5. 2012-2021 yılları krom cevherleri ihracat değerleri [11,12,13]

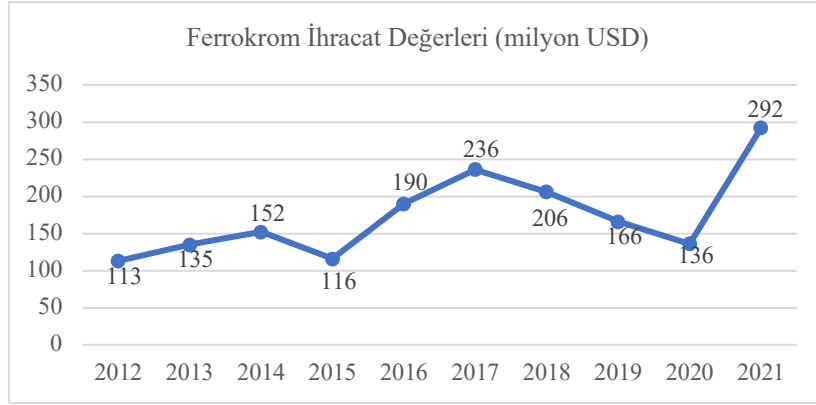
Krom cevherleri ihracatında 2020 ve 2021 yıllarında miktar ve değer olarak ilk üç ülke, Çin Halk Cumhuriyeti, İsveç ve Belçika olmuştur. 2021 yılında, Çin Halk Cumhuriyeti'ne yapılan ihracat bir önceki yıla göre miktarda 49,7%; değerde ise 91,3% artarak 1.067.554 ton karşılığı 187,52 milyon USD olmuştur. İsveç'e 2021 yılında yapılan ihracat miktarı 2020 yılına göre miktarda 52,7%; değerde 127,9% artarak 244.210 ton karşılığı 46,44 milyon USD olmuştur. Belçika'ya 2021 yılında yapılan krom cevherleri ihracatı da ilk iki sıradaki ülkede olduğu gibi 2020 yılına göre miktarda 72,3% ve değerde 89,3% artış göstermiş, 45.521 ton karşılığı 9,49 milyon USD olarak gerçekleşmiştir.

2021 yılı krom cevherleri ihracatında değer (USD) olarak ilk altı ülke sırasıyla, Çin Halk Cumhuriyeti (187,52 milyon USD), İsveç (46,44 milyon USD), Belçika (9,49 milyon USD), Endonezya (7,11 milyon USD), Hong Kong (2,28 milyon USD) ve Fransa (2,02 milyon USD)'dir (Şekil 6). Krom cevherleri 2021 yılı ihracatı, sınıflandırıldığı ihracat grubu (metalik cevherler, metal kül ve kalıntıları ile diğer cüruflar) içerisinde değer olarak dördüncü sırada yer almaktadır. 2020 yılında 140,16 USD olan ihracat birim fiyatı, 2021 yılında 180,60 USD seviyesine çıkmıştır [13].



Şekil 6. 2021 yılı krom cevherleri ihracatının değer (USD) olarak oransal yaklaşık dağılımı [13].

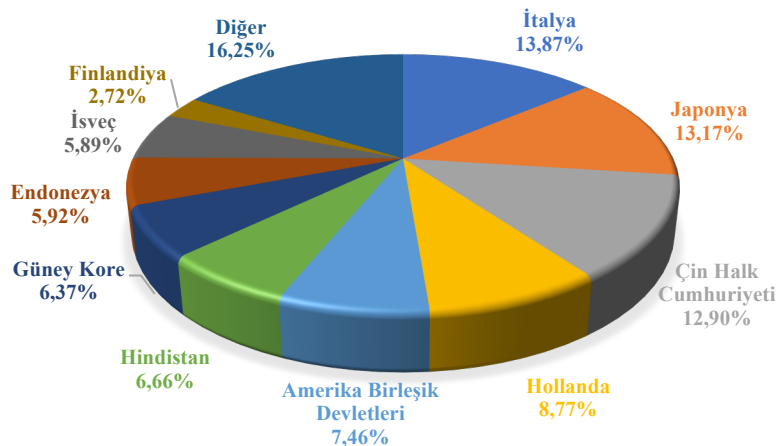
Kromun önemli kullanım alanı olan ferrokrom açısından son on yıl (2012-2021 yılları) ihracat değerleri incelendiğinde (Şekil 7), 2012-2017 yıllarında 2015 yılı hariç diğer yıllarda ihracat değeri bir önceki yıla göre artış göstermesine rağmen 2017 yılından sonra ise her yıl düşüş eğilimi sunduğu, ancak 2021 yılında tekrar artış göstererek yaklaşık 292 milyon USD ile incelenen yıllar içerisindeki en yüksek ihracat değerine ulaşıldığı görülmektedir [11,12,13].



Şekil 7. 2012-2021 yılları ferrokrom ihracat değerleri [11,12,13].

2021 yılı ferrokrom ihracatı 2020 yılına göre miktar olarak yaklaşık 54,2%, değer olarak ise 115,7% artış göstermiştir. Böylelikle, 2021 yılı ferrokrom cevheri ihracatı 162.486 ton karşılığında 292,42 milyon USD olmuştur. 2020 yılında miktar ve değer olarak ilk üç ülke Çin Halk Cumhuriyeti, İtalya ve Hollanda iken, 2021 yılında miktar ilk üç ülke, Çin Halk Cumhuriyeti, İtalya ve Japonya; değer olarak ilk üç ülke ise, İtalya, Japonya ve Çin Halk Cumhuriyeti olmuştur. 2021 yılında, İtalya'ya yapılan ihracat bir önceki yıla göre miktarda 26,4%; değerde ise 94,1% artarak 17.466 ton karşılığı 40,54 milyon USD olmuştur. Japonya'ya 2021 yılında yapılan ihracat miktarı 2020 yılına göre miktarda 86,2%; değerde ise 242,5% artarak 16.662 ton karşılığı 38,52 milyon USD olmuştur. 2021 yılında 2020 yılına göre yapılan ferrokrom ihracatı miktarda 16,3% ve değerde 17,5% artış göstermesine rağmen 2020 yılında her iki kalemde birinci sırada yer alan Çin Halk Cumhuriyeti, 2021 yılı ihracatında miktar olarak birinci sırada yer alsa da değer olarak üçüncü sırada yer almıştır. Bu ülkeye, 2021 yılında yapılan ihracat 31.515 ton karşılığı 37,72 milyon USD olarak gerçekleşmiştir.

2021 yılı ferrokrom cevherleri ihracatında değer (USD) değer olarak ilk on ülke sırasıyla, İtalya (40,54 milyon USD), Japonya (38,52 milyon USD), Çin Halk Cumhuriyeti (37,72 milyon USD), Hollanda (25,64 milyon USD), Amerika Birleşik Devletleri (21,83 milyon USD), Hindistan (19,49 milyon USD), Güney Kore (18,64 milyon USD), Endonezya (17,30 milyon USD), İsveç (17,23 milyon USD) ve Finlandiya (7,97 milyon USD)'dir (Şekil 8). Ferrokrom 2021 yılı ihracatı sınıflandırıldığı ihracat grubu (maden dışı – ferro alyajlar) içerisinde miktar ve değer olarak ilk sırada yer almaktadır. 2020 yılında 1.286,56 USD olan ihracat birim fiyatı 2021 yılında 1.799,65 USD seviyesine çıkmıştır [13].



Şekil 8. 2021 yılı ferrokrom ihracatının değer (USD) olarak oransal yaklaşık dağılımı [13].



## 5. SONUÇ

Krom, döküm sanayi, refrakter, metalürji ve kimya sanayinde kullanılmaktadır. Dünyada krom cevherinin en önemli kullanım alanı ferrokrom üretimidir. Ferrokrom düşük ve yüksek karbonlu ferrokrom olarak iki çeşit olarak değerlendirilir. Türkiye’de, Elazığ ve Balıkesir’de yüksek karbonlu, Antalya’da ise düşük karbonlu ferrokrom tesisleri bulunmaktadır.

Türkiye’deki krom cevherleşmeleri Alpin tip olarak değerlendirilmektedir. Cevherleşme ve madencilik açısından en önemli bölge Kef Dağı cevherleşmesinin bulunduğu Elazığ bölgesidir. Türkiye krom madenciliği açısından potansiyel alanlar altı farklı bölge olarak değerlendirilmektedir.

Krom cevherleri ve ferrokrom ihracatı miktar ve değer olarak 2021 yılında bir önceki yıla göre artış göstermiştir. Özellikle Türkiye için son yıllarda düşüş eğilimine giren bu ihracat kalemleri hem miktar (ton) hem değer olarak (USD) tekrar artış eğilimine girmiştir. 2021 yılında, 2012 yılına göre krom cevherleri ihracat değeri ve tüvenan krom üretim miktarları düşmüş olsa da katma değerli ürün olan Türkiye ferrokrom ihracatının artması olumlu bir durum olarak değerlendirilebilir.

**Teşekkür:** Görsel katkılarından dolayı Eti Krom A.Ş. Maden Hakları Müdürü Nurullah BOĞRUL’a teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR

- [1] Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK), Krom, Erişim Linki: <https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/peri-yodik-tablo/krom>. Erişim Tarihi: Kasım-Aralık.2022.
- [2] Devlet Planlama Teşkilatı (DPT). (2001). Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Metal Madenler Alt Komisyonu Krom Çalışma Grubu Raporu (DPT: 2626 - ÖİK: 637). ISBN: 975-19-2862-1. Ankara. s.66
- [3] Türkiye Cumhuriyeti Kalkınma Bakanlığı. (2018). On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023), Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Raporu. Ankara. s.218
- [4] Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA), 2022, Krom, Erişim Linki: <https://www.mta.gov.tr/v3.0/metalik-madenler/krom>. Erişim Tarihi: Kasım-Aralık.2022.
- [5] Fırat Kalkınma Ajansı. (2020). Elazığ İli Yüksek Karbonlu Ferrokrom Üretim Tesisi Ön Fizibilite Raporu. Malatya. s.48
- [6] Bekişoğlu, K.A. (1961). Türkiye’de Krom Madenciliği. Bilimsel Madencilik Dergisi. cilt:2, sayı:5, 305-315.
- [7] Demir, Ö. (2018). Tek Partili Yılların Ekonomi Politikasında Etibank’ın Krom Madenciliği. Asya Studies-AcademicSocialStudies/Akademik Sosyal Araştırmalar, sayı:6, 31-38. DOI: 10.31455/asya.486064
- [8] Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA), 2022, Türkiye Krom Yatakları, Erişim Linki: [https://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/hizmetler/images/b\\_h/krom.jpg](https://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/hizmetler/images/b_h/krom.jpg). Erişim Tarihi: Kasım-Aralık.2022.
- [9] Türkiye Cumhuriyeti Mevzuat Bilgi Sistemi, 2022, 3213 sayılı Maden Kanunu, Erişim Linki: <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuatmetin/1.5.3213.pdf>. Erişim Tarihi: 18.12.2022.
- [10] Maden ve Petrol İşleri Genel (MAPEG), Maden Üretim Değerleri, Erişim Linki: <https://www.mapag.gov.tr/Custom/Madenistatistik>. Erişim Tarihi: Kasım-Aralık.2022.
- [11] İstanbul Maden İhracatçıları Birliği (İMİB). (2016). 2016 Yılı Çalışma Raporu. İstanbul. s.212.

- [12] İstanbul Maden İhracatçıları Birliği (İMİB). (2019). 2019 Yılı Çalışma Raporu. İstanbul. s.134.
- [13] İstanbul Maden İhracatçıları Birliği (İMİB). (2021). 2021 Yılı Çalışma Raporu. İstanbul. s.186.