

AKPINAR (KIRŞEHİR) YÖRESİ FELDSPAT YATAKLARI VE EKONOMİK ÖNEMİHüseyin SENDİR^{1*}, Cansu YURTSEVEN², Duru CESUR³¹ Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Eskişehir,ORCID No: <https://orcid.org/0000-0001-7252-7117>² Koza Altın İşletmeleri, Ankara, ORCID No: <https://orcid.org/0000-0001-8513-1357>³ Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Eskişehir,ORCID No: <https://orcid.org/0009-0000-6188-8267>

Anahtar Kelimeler	Öz
Feldspat Kırşehir Masifi Akpınar Siyenit	<i>Araştırma alanı, Kırşehir Merkez ve Akpınar ilçelerine bağlı Homurlubeşler, Tatarilyasyayla, Tatarilyaskışla, Alışar, Köşker ve Çiftlikarıkaya köyleri sınırları içerisinde yer alan toplam 166,16 kilometrekarelik bir alanı kapsamaktadır. Çalışma alanındaki maden sahaları çeşitli formasyonlarda yer almaktadır. Bu formasyonlar arasında Paleozoyik-Mezozoyik yaşlı Kalkanlıdağ Formasyonu, yine Paleozoyik-Mezozoyik yaşlı Bozçaldağ Formasyonu, Santoniyen-Kampaniyen yaşlı Karahıdır Volkanik Üyesi, Kretase yaşlı intrüziflerden oluşan Buzlukdağ Siyenitoidi ve Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı Kızılırmak Formasyonu yer almaktadır. Bu çalışmada, Akpınar bölgesinin feldspat potansiyelinin ortaya konulması ve ekonomiye kazandırılması amaçlanmıştır. Jeokimyasal incelemeler Akpınar feldspatlarının başlıca Si, Al, Na ve K elementlerinden oluştuğunu ortaya koymuştur. Bu feldspatlar, Al, Na ve K'nın zenginleşmesi ve Fe, Ti ve Mg'un tükenmesi ile karakterize edilen bir cevher oluşum sürecinden geçmektedir.</i>

FELDSPAR DEPOSITS AND ECONOMIC IMPORTANCE OF AKPINAR (KIRŞEHİR) REGION

Keywords	Abstract
Feldspar Kırşehir Massive Akpınar Syenite	<i>The study area covers a total area of 166.16 square kilometres within the borders of Homurlubeşler, Tatarilyasyayla, Tatarilyaskışla, Alışar, Köşker and Çiftlikarıkaya villages of Kırşehir Merkez and Akpınar districts. The mining sites in the study area are located in various formations. These formations include the Palaeozoic-Mesozoic aged Kalkanlıdağ Formation, the Palaeozoic-Mesozoic aged Bozçaldağ Formation, the Santonian-Campanian aged Karahıdır Volcanic Member, the Cretaceous aged Buzlukdağ Syenitoid consisting of intrusives and the Upper Miocene-Pliocene aged Kızılırmak Formation. In this study, it is aimed to reveal the feldspar potential of the Akpınar region and bring it into the economy. Geochemical analyses revealed that Akpınar feldspars are mainly composed of Si, Al, Na and K elements. These feldspars undergo an ore formation process characterised by enrichment of Al, Na and K and depletion of Fe, Ti and Mg.</i>

Araştırma Makalesi

Research Article

Başvuru Tarihi

: 11.07.2024

Submission Date

: 11.07.2024

Kabul Tarihi

: 02.09.2024

Accepted Date

: 02.09.2024

* Sorumlu yazar: hsendir@ogu.edu.tr<https://doi.org/10.31796/ogummf.1514543>**1.Giriş**

Feldspat mineralleri, birçok magmatik ve metamorfik kayacıkta ana bileşen olarak bulunmaktadır. Granit, siyenit ve gnays gibi kayaların yapısında önemli bir rol oynayan feldspat minerallerinin ayrışması, killi toprakların oluşumunda önemlidir. Bu minerallerin kimyasal ayrışması sonucu oluşan kil mineralleri, tarım için verimli toprakların temelini oluşturur (Klein ve Dutrow, 2007). Feldspat, çeşitli renklerde bulunabilir ve sertlik derecesi Mohs ölçeğinde 6 civarındadır. Kimyasal bileşimi genellikle potasyum, sodyum ve kalsiyum içermektedir. Bu elementler, minerallerin farklı

türlerini (örneğin, ortoklas, plajiyoklas) belirlemektedir (Deer, Howie ve Zussman, 2013).

Feldspat mineralleri dünya genelinde pek çok endüstride kritik bir öneme sahiptir. Birçok sektörde kullanılan bu mineralin başlıca sektör dağılımları aşağıda özetlenmiştir. Seramik ve cam endüstrilerinde yoğun olarak kullanılan bir mineral olan feldspat, camın ve seramiğin dayanıklılığını ve kalitesini artırır. Seramik karolar, porselen ve cam ürünlerinin üretiminde, emaye kaplamalarında, pigment ve dolgu maddesi olarak kullanılmaktadır (Harben, 1995). Alüminyum içeriğinin yüksekliği, bu minerali değerli kılan bir diğer etkidir.



Bu 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/>).

Örneğin, alüminyum metalinin üretiminde kullanılan boksit cevherlerinin tükenmesi durumunda, feldispat, alternatif bir kaynak olarak değerlendirilebilir. Ayrıca feldispat yataklarının saflığı ve homojenliği, bu minerali endüstriyel işlemler için uygun hale getirmektedir. Saf feldispat yatakları, düşük demir içeriği nedeniyle cam ve seramik ürünlerinde istenen beyazlığın elde edilmesini sağlar. Feldispatın yer kabuğunda en bol bulunan minerallerden biri olması, ekonomik açıdan çekici hale gelmesini sağlamaktadır. Geniş rezervlere sahip olması, sürdürülebilir madencilik açısından son derece önemlidir. Feldispat madenciliği genellikle düşük çevresel etkiye sahip olarak kabul edilmektedir. Bu durum, çevre dostu ürünlerin üretiminde tercih edilmesini sağlar (King, 2021). Bu denli kullanım alanı

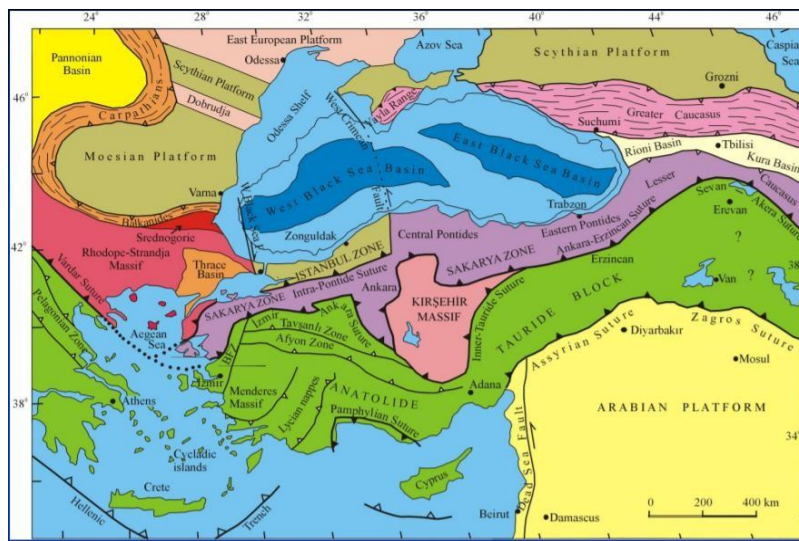
ve özelliği olan bir hammaddenin aranması ve bulunması son derece önemlidir. Bu bağlamda çalışılan feldispat yataklarının bir kısmı da Akpınar (Kırşehir) bölgesindeki yataklardır. Yataklar toplam 166,16 kilometrekarelik bir alana yayılmakta, 1/25.000 ölçekli J32-a1, J32-a2, J32-a3 ve J32-a4 paftaları içinde yer almaktadır (Şekil 1). Alan içerisinde Homurlubeşler, Tatarilyasyayla, Tatarilyaskışla, Alışar, Köşker ve Çiftlik sarıkaya yerleşimlerini bulunmaktadır.



Şekil 1. Çalışma Alanını Gösteren Yerbulduru Haritası.

Okay ve Tüysüz (1999) Türkiye'nin tektonik birimlerini İstanbul Zonu, Rodop-Istranca Zonu, Sakarya Zonu, Torid-Anatolit Bloğu, Kırşehir Masifi ve Arap Platformu olarak sınıflandırmıştır. Torid Anatolit Platformu, İzmir-Ankara-Erzincan Kenar Zonu'nda Kırşehir Masifi'nin yanında yer almaktadır. Çalışma alanı Kırşehir Masifi içerisinde yer almaktadır. Türkiye'nin önemli

yükseltilerinden olan Kırşehir Dağı, Tuz Gölü'nün altında kesintisiz olarak uzanmaktadır. Torid Anatolit Platformu, Kırşehir Masifi'ne, yani İzmir-Ankara-Erzincan Sütur Zonu'na bitişiktir. Türkiye'nin en büyük masiflerinden biri olan Kırşehir Masifi de Tuz Gölü'nün altında kesintisiz olarak uzanmaktadır (Şekil 2).



Şekil 2. Türkiye'nin Tektonik Birlikleri (Okay ve Tüysüz 1999'dan alınmıştır).

2. Materyal ve Metot

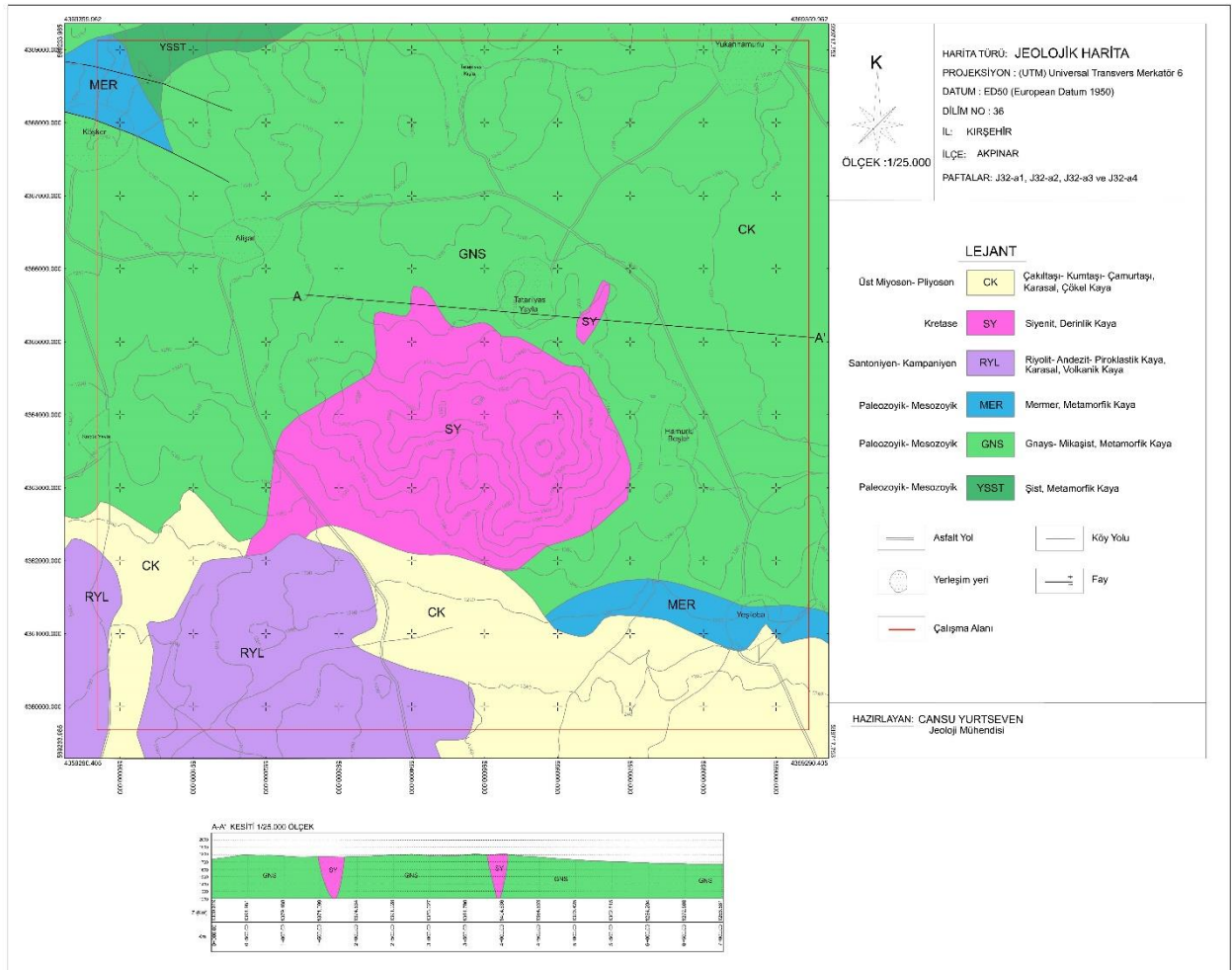
Feldspat yatak ve zuhurlarının bulunduğu bölgenin 1/25.000 ölçekli jeolojik haritası ve jeolojik enine kesitleri, maden jeolojisi özelliklerinin belirlenebilmesi amacıyla hazırlanmıştır (Şekil 4). Ardından çalışma alanının farklı yerlerindeki feldspat ocaklarından sistematik örneklendirmeler yapılmıştır. Alınan örneklerin analizleri B&S Maden firması tarafından XRF yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

3. Bulgular

3.1. Bölgesel Jeoloji

Çalışma alanı, metamorfik kayalardan oluşan Kırşehir Masifi'nin varlığı ile karakterize edilir. Bu metamorfik

kayaçlar bölgedeki temel birimleri temsil etmektedir (Seymen, 1983, 1984). Bu birimler litostratigrafik özelliklerine göre formasyonlar halinde sınıflandırılmıştır. Paleozoyik kayaçların bu topluluğu, düşük ila orta basınç ve yüksek sıcaklık koşulları ile karakterize edilen yeşilist, amfibolit ve granülit fasiyesleri sergiler. Kırşehir Masifinin temelinde gnays, şist, amfibolit ve kuvarsitten oluşan metamorfik kayalardan ibaret Paleozoyik-Mezozoyik yaşlı Kalkanlıdağ Formasyonu bulunmaktadır (Seymen, 1982; Erkan, 1976, 1977; Tolluoğlu, 1987) (Şekil 3). Bu birimin üzerinde mermer bant ve mercikleri ile biyotit-muskovit şist, kalkışist, amfibol ve az oranda gnays, kuvarisit, amfibolit, kloritşist ve talkışisten oluşan Tamadağ Formasyonu bulunmaktadır.



Şekil 3. Çalışma Alanı ve Çevresine Ait Genel Jeoloji Haritası ve Enine Kesiti (Seymen, 1982'den değiştirilerek).

ÜST SİSTEM	SİSTEM	SERİ	KAT	GRUP	FORMASYON	ÜYE	KALINLIK	LİTOLOJİ	AÇIKLAMALAR
SENOZOYİK	TERSİYER	KUVATERNER							Alüvyon Traverten
		Eosen	PLİYOSEN						Çamurtaşı, kumtaşı, çakıltı, kilitaşı, kireçtaşı, ignimbirit, tuf
			MIYOSEN			KIZILIRMAK	Mucur Kozaklı		
			OLİGOSEN			DELİCEİRMAK			Çamurtaşı, kumtaşı, çakıltı, kilitaşı
MESOZOYİK	KRETASE	ÜST KRETASE			ÇEVİRME			Bazalt, aglomera, kireçtaşı, marn, kilitaşı	
					BARAKLI			Çamurtaşı, kumtaşı, çakıltı	
					BUZLUKDAĞ PLUTONU			Siyenit	
					BARANADAĞ PLUTONU			Granitoyid	
					KÖTÜDAĞ VOLKANİTİ			Riyolit, riyodasit, dasit	
					ASMABOĞAZI			Metagabro, amfibolit, amfibolit şist	
					KARTAL			Mikrogabro diyabaz, bazalt, spilit, bazik tuf, radyolarit, çört, pelajik çamurtaşı, kireçtaşı	
					HACİSELİMLİ			Mermer, amfibolit-amfibolit şist aradüzeyli	
					ÇİÇEKDAĞ			Mermer, biyotit muskovit şist, kalkşist, amfibolşist	
					BOZÇALDAĞ			Şist, kuvarsit, amfibolit, gnays	
PALEOZOYİK				KIRŞEHİR MASIFI	BOZÇALDAĞ				
					TAMADAĞ				
					KALKANLIDAĞ				

(MTA Jeoloji Etütleri Dairesi ve Seymen 1981)

Şekil 4. Çalışma Alanına ve Çevresine Ait Stratigrafik Kesit (MTA, 1991).

Bozçaldağ Formasyonu Paleozoyik-Mezozoyik yaşta ve açık gri ve beyaz çört, amfibolit ve amfibolit şeyden oluşan ince tabakalardan oluşur (Seymen, 1982). Bu birimin üzerinde Üst Kretase yaşlı mikrogabro, diyabaz, bazalt, çamurtaşı birimlerinden oluşan Çiçekdağ Formasyonu yer almaktadır. Ardından sırasıyla Haciselimli, Kartal ve Asmaboğazi birimleri bulunmaktadır. Metagabro, amfibolit birimleri egemendir.

Kırşehir Masifi'nin metamorfik kayaları, Santoniyen-Kampaniyen yaşlı Baranadağ Granitoyidi ve Buzlukdağ Siyenitoyidi intrüziyonları tarafından kesilmektedir. Ayan (1963), granitoidlerin yaşını Zr yaşlandırmasıyla 54 My olarak bulmuştur. Tolluoğlu (1993), Buzlukdağ Siyenitoidinin stok ve dayklar halinde yüzelediğini belirlemiştir. Baranadağ Granitoyidi orta-iri taneli, kalkalkali karakterli ve çarpışma sonrası bir oluşum olarak nitelendirilmiştir (Aydın ve Önen, 1999). İlbeyli ve Kibici (2009), İç Anadolu alkalin intrüziyon kayalarının çoğunlukla meta-alümin, LIL, A-tipi, elementlerce

zengin olduklarını belirtmişlerdir. Ayrıca jeokimyasal özelliklerinin yitim ile değişen manto kaynağından türediğini açıklamışlardır. Tersiyer yaşlı tortullar bu birimlerin üzerine uyumsuz bir şekilde yerleşmiştir.

Alt-Orta Eosen yaşlı olan Baraklı Formasyonu çakıltası, çamurtaşı ve kumtaşı tabakalarından oluşmaktadır. Baraklı Formasyonu, Çevirme Formasyonu ile kronolojik olarak geçişli bir jeolojik formasyondur. Formasyon, Alt-Orta-Üst Eosen dönemine tarihlenen önemli kireçtaşı tabakaları ile kumtaşı, çamurtaşı ve silttaşı tabakalarından oluşur. Deliceirmak Formasyonu, evaporit çökellerinden köken alan karasal çakıltası, kumtaşı ve çamurtaşı ardalanmasından oluşmaktadır. Araştırma bölgesinin büyük bölümünde gözlenen baskın jeolojik özellik, karasal çamurtaşlarından oluşan ve Üst Miyosen-Pliyosen dönemine tarihlenen Kızıllırmak Formasyonu olarak bilinmektedir (Şekil 3) (MTA, 1991).

3.2. Çalışma Alanı Jeolojisi

Çalışma bölgesinde yer alan bir kaya grubu olan Kırşehir Masifi, en eski oluşumdur ve Paleozoyik yaşlıdır. Kırşehir Masifi bölgenin önemli bir bölümünü kaplamaktadır. Çalışma alanındaki maden sahaları, kronolojik olarak en yaşlıdan en gence doğru sıralanmış çeşitli formasyonlar içinde yer almaktadır. Bu formasyonlar Paleozoyik-Mezozoyik yaşlı Kalkanlıdağ Formasyonu, Paleozoyik-Mezozoyik yaşlı Bozçaldağ Formasyonu, Santoniyen-Kampaniyen yaşlı Karahıdır Volkanik Üyesi, intrüziiflerden oluşan Kretase yaşlı

Buzlukdağ Siyenitoidi ve Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı Kızıllırmak Formasyonudur (Seymen, 1982) (Şekil 3).

3.3. Jeokimyasal Özellikler

Feldspat mineralizasyonları, 1, 2 ve 3 numaralı çalışma alanlarında, Kretase yaşlı bir intrüzif kaya oluşumu olan Buzlukdağ Siyenitoidinde tespit edilmiştir. (Yurtseven ve Sendir, 2022).

Kırşehir-Akpınar feldspat yataklarından toplanan örneklerin element oranları, kimyasal çalışmaların bulgularına dayanarak belirlenmiştir (Tablo-1) (Şekil 5). Örneğin, SN-6995 numaralı numunenin bileşenleri %58,13 SiO₂, %23,25 Al₂O₃, %0,97 Fe₂O₃, %0,07 TiO₂, %1,32 CaO, %0,04 MgO, %9,40 Na₂O ve %6,10 K₂O olarak belirlenmiştir. Diğer örneklerin analiz sonuçları Tablo 1'de verilmiştir. Numunedeki alkali konsantrasyonu %15,50'dir. Fe ve Ti element konsantrasyonları %1'in altındadır.

Akpınar feldspatlarının ana bileşenleri silisyum (Si), alüminyum (Al), sodyum (Na) ve potasyum (K) elementlerinden oluşmaktadır. Farklı fiziksel özelliklere sahip feldspat gruplarının birincil element bileşimlerinin çok az değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir. Bu gruplar, dar bir aralıkta meydana gelen varyasyonlarla birbirlerine yüksek derecede benzerlik gösterirler (Tablo 1). Bu verilere dayanarak, incelenen feldspat yataklarının Al, Na ve K bakımından zenginleştiğini ve Fe, Ti ve Mg bakımından fakirleştiğini söylemek mümkündür.

Tablo 1. Akpınar Feldspat Yataklarına Ait Kimyasal Analiz Sonuçlarına Göre Bileşen Oranları.

KİMYASAL ANALİZ	Örnek No: SN-6995		Örnek No: SN-6925		Örnek No: SN-9515		Örnek No: SN-9535	
	%	+/-	%	+/-	%	+/-	%	+/-
SiO ₂	58,13	1,00	58,43	1,00	63,24	1,00	63,40	1,00
Al ₂ O ₃	23,25	1,00	24,12	1,00	21,30	1,00	20,70	1,00
Fe ₂ O ₃	0,97	0,10	0,22	0,03	0,14	0,03	0,33	0,10
TiO ₂	0,07	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,02
CaO	1,32	0,50	0,95	0,30	0,75	0,30	1,15	0,50
MgO	0,04	0,10	0,04	0,10	0,03	0,10	0,03	0,10
Na ₂ O	9,40	0,50	9,63	0,50	4,80	0,50	5,20	0,50
K ₂ O	6,10	0,50	6,25	0,50	9,75	0,50	9,10	0,50
T.Alkali	15,50	1,00	15,88	1,00	14,25	1,00	14,30	1,00



Şekil 5. Arazide örnekleme çalışmaları.

4. Sonuç ve Öneriler

Orta Anadolu Masifi'nin bir bileşeni olan Kırşehir Masifi, tektonik aktiviteye bağlı olarak kıvrılma ve ardından metamorfizma geçirmiştir. Kırşehir Masifi erken Paleozoyik döneminde ortaya çıkmıştır ve ortalama kalınlığı 2000 ila 2500 metre arasında değişmektedir. Bu masifin jeolojik bileşimi, dikey bir dizi halinde kristallenen fillitler, mermerler, kalkerli şistler, yeşil şistler, mika şistler ve ince taneli kuvarslardan oluşmaktadır (Okay ve Tüysüz, 1999).

Kalkanlıdağ Formasyonu ve Bozçaldağ Formasyonu'nun her ikisi de Paleozoyik-Mesozoyik yaştaadır. Karahıdır Volkanik Üyesi Santoniyen-Kampaniyen yaşındadır. Buzlukdağ Siyenitoidi Kretase yaşlı intrüziyonlardan oluşur. Kızılırmak Formasyonu Üst Miyosen-Pliyosen yaşındadır (Seymen, 1982) (Şekil 3). Feldspat yatakları, çevredeki kayaçların etkisiyle Al, Na ve K'nın zenginleşmesi ve Fe, Ti ve Mg'nin fakirleşmesiyle bağlantılı bir cevher oluşum süreciyle oluşmuştur. Sahada yapılan jeolojik araştırmalar potasyum feldspat mineralizasyonunun boyutunun -10 mm ve nem içeriğinin en fazla %5 olduğunu ortaya koymuştur. Feldspat mineral bileşimlerinin analizi, serbest silikadan yoksun olduklarını, yüksek alümina ve alkali içeriğine sahip olduklarını, yüksek erime gücüne ve dar bir erime aralığına sahip olduklarını ortaya koymuştur.

Feldspat mineral bileşimlerinin analizi, serbest silikadan yoksun olduklarını, yüksek alümina ve alkali

içeriğine sahip olduklarını, yüksek erime gücüne ve dar bir erime aralığına sahip olduklarını ortaya koymuştur. Bu işlemde elde edilen ürün, cam ve seramik endüstrisinde kullanım için son derece uygun hale getiren farklı özellikler ve bileşim sergilemektedir.

Türkiye'de birçok alanda feldspat yatakları tespit edilmiştir. Muğla-Yatağan, Türkiye'deki en önemli feldspat üretim alanlarından biridir. Bu bölgedeki yataklar, özellikle potasyum feldspat açısından zengindir. Yatağan feldspatları seramik endüstrisinde yaygın olarak kullanılır (Yılmaz ve Yüce, 2005). Aydın-Çine bölgesi, yüksek kaliteli potasyum feldspat yataklarına sahiptir. Çine feldspatları, seramik ve cam endüstrisinde hammadde olarak kullanılır (Kaya, 2009). Kütahya-Simav bölgesi özellikle albit (sodyum feldspat) açısından zengin yataklara sahiptir. Simav bölgesi, seramik sanayisine yönelik önemli bir feldspat kaynağıdır (Özgül, 2010). Manisa-Demirci bölgesi, albit açısından zengin feldspat yataklarına ev sahipliği yapar. Bu yataklar, cam endüstrisi için büyük önem taşır (Tekin ve Gündoğdu, 2012). Bursa'nın-Orhaneli bölgesi, hem potasyum hem de sodyum feldspat açısından zengin yataklara sahiptir. Bu bölgeden elde edilen feldspatlar, seramik, cam ve boya sanayilerinde kullanılır (Aktaş, 2015).

Son 25 yılda, feldspat mineralleri dünya çapında cam ve seramik endüstrilerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Kendine özgü kimyasal ve fiziksel nitelikleri nedeniyle flakslama (eritme) ve dolgu malzemeleri için birincil tercih olmuşlardır. Bölgenin kapsamlı bir

değerlendirmesinin yapılmasının ardından, inceleme alanının yalıtım endüstrisi, seramik endüstrisi, çimento endüstrisi, boya endüstrisi, elektrot endüstrisi ve cam endüstrisi için gerekli kriterleri karşılayan malzemelere sahip olduğu belirlenmiştir.

Teşekkür

Makale incelemesindeki değerli yorum ve yönlendirmelerinden dolayı tüm hakem hocalarımıza teşekkürü borç biliriz. Ayrıca B&S Maden firmasına da katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

Araştırmacıların Katkısı

Bu araştırma, yazarlarımızdan Cansu YURTSEVEN tarafından hazırlanan Yüksek Lisans tezinin verilerinin bir kısmının kullanılması ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar makale hazırlanmasındaki tüm aşamalarda ortak katkı sağlamışlardır.

Çıkar Çatışması

Hazırlanan makalede herhangi bir kişi/kurum ile çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Kaynaklar

- Aktaş, M. (2015). Türkiye'nin Feldspat Rezervleri ve Geleceği, Jeoloji Mühendisliği Dergisi, 39(2), 123-135.
- Ayan, M. (1963). Contribution A L'etude Petrographique Et Geologique De La Region Situee An Nort-Est De Kaman. M.T.A. Yayını, No 15, p. 332.
- Aydın N.S. & Önen, A.P. (1999). Field, Petrographic and Geochemical Features of the Baranadağ Quartz Monzonite of the Central Anatolian Granitoids, Turkey, Turkish J. Earth Sci., 8; 113-124. <https://journals.tubitak.gov.tr/earth/vol8/iss2/3>
- Deer, W. A., Howie, R. A., & Zussman, J. (2013). An Introduction to the Rock-Forming Minerals. Mineralogical Society. <https://doi.org/10.1180/DHZ>.
- Erkan, Y. (1976). Kırşehir Çevresindeki Rejyonel Metamorfik Bölgede Saptanan İsoogradlar ve Bunların Petrolojik Yorumları, Yerbilimleri, 2/1,107-111. <http://pascal-francis.inist.fr/vibad/index.php?action=getRecordDetail&idt=PASCALGEODEBRGM7920081281>.
- Erkan, Y. (1977). Orta Anadolu Masifinin Güneybatısında Kırşehir Bölgesinde Etkili Rejyonel Metamorfizma ile Amfibol Minerallerinin Bileşimi Arasındaki İlişkiler, Yerbilimleri, 3/1,41-44. <https://dergipark.org.tr/en/pub/yerbilimleri/issue/13600/164816>.

Harben, P. W. (1995). The Industrial Minerals Handybook. Industrial Minerals Information Ltd.

İlbeyli, N. & Kibici, Y. (2009). Collision-related granite magma genesis, potential sources and tectono-magmatic evolution: comparison between central, northwestern and western Anatolia, Turkey, International Geology Review, Vol. 51, No. 3, 252-278. <https://doi.org/10.1080/00206810802673933>.

Kaya, O. (2009). Çine Granitlerinin Mineralojik ve Jeokimyasal İncelenmesi, MTA Dergisi, 142, 85-97.

King, H.M. (2021). Feldspar-Uses, Properties & Facts, Geology.com

Klein, C., & Dutrow, B. (2007). The Manual of Mineral Science. John Wiley & Sons, Inc.

MTA (1991). 1/100 000 Ölçekli Açın-sama Nitelikli Türkiye Jeoloji Haritaları Serisi Kırşehir G 18 Paftası, No: 37, 14s.

Okay, A. I. & Tüysüz, O. (1999). Tethyan Sutures Of Northern Turkey. In The Mediterranean Basins: Tertiary Extension Within The Alpine Orogen (Eds B. Durand, L. Jolivet, F. Hovarth And M. Seranne), Geological Society Of London, Special Publication, Vol. 156, pp. 475-515 <https://doi.org/10.1144/GSL.SP.1999.156.01.22>.

Özgül, N. (2010). Türkiye'nin Endüstriyel Hammaddeleri, TMMOB Maden Mühendisleri Odası Yayınları, 35-45.

Seymen, İ., Maden (1982). Kaman dolayında Kırşehir masifinin jeolojisi, İTÜ Fakültesi, Doçentlik tezi 164 s. İstanbul (yayımlanmamış).

Seymen, İ. (1983). Tamadağ (Kaman-Kırşehir) Çevresinde Kaman Grubunun ve Onunla Sınırdas Oluşumların Karşılaştırmalı Tektonik Özellikleri, Türkiye Jeol. Kur. Bül., 26/2,89-98.

Seymen, İ. (1984). Kırşehir Masifi Metamorfitlelerinin Jeolojik Evrimi, Türkiye Jeoloji Kurultayı Ketin Sempozyumu, Ankara, 133-148. <http://pascal-francis.inist.fr/vibad/index.php?action=getRecordDetail&idt=9243998>.

Tekin, S. & Gündoğdu, N. (2012). Ege Bölgesi'nde Feldspat Madenciligi ve Ekonomik Önemi, Madencilik Dergisi, 51(1), 1-10.

Tolluoğlu, A.Ü. (1987). Orta Anadolu Masifi Kırşehir Metamorfitlelerinin (Kırşehir Kuzeybatısı) Petrografik Özellikleri, Doğa, Müh. Ve Çev. D. 11.3.344-361.

Tolluoğlu, A. Ü. (1993). Kırşehir Masifini Kesen Felsik İnrüziflerin (Kötüdağ ve Buzlukdağ) Petrografik ve Jeokimyasal Karakterleri. Yer Bilimleri Dergisi, sayı:16,19-43
<https://dergipark.org.tr/en/pub/yerbilimleri/issue/13612/164944>.

Yılmaz, A., & Yücel, H. (2005). Feldspat Madenciliği ve Türkiye'nin Feldspat Rezervleri, Türkiye Jeoloji Bülteni, 48(2), 173-180.

Yurtseven, C. & Sendir, H., (2022). Akpınar (Kırşehir) Bölgesindeki Feldspat Yataklarının Jeolojik ve Jeokimyasal Özellikleri, 13. International Conference on Engineering and Natural Sciences, 19-22 March 2022, Burdur, Turkey.