T.C
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DİYARBAKIR İLİNDE ARITILAN İÇME SUYU TESİSİNDE ELDE EDİLEN ÇAMURLARIN (TOPRAKLARIN) FİZİKSEL, KİMYASAL VE MİNERALOJİK ÖZELLİKLERİ

Berfin POLAT

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANA BİLİM DALI

ŞANLIURFA
2020

Prof. Dr. Ali SEYREK danışmanlığında, Berfin POLAT'ın hazırladığı "**Diyarbakır ilinde arıtılan içme suyu tesisinde elde edilen çamurların (toprakların) fiziksel, kimyasal ve mineralojik özellikleri**" konulu bu çalışma 25/06/2020 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman : Prof. Dr. Ali SEYREK ……..

Üye : Doç. Dr. Erdal SAKİN ……..

Üye : Doç. Dr. Ahmet ÇELİK ……..

Bu Tezin Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım.

Doç. Dr. İsmail HİLALİ
Enstitü Müdürü

Bu çalışma HÜBAK Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: 19120

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET.....i
ABSTRACT.....ii
TEŞEKKÜR.....iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....iv
ÇİZELGELER DİZİNİ.....v
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....vi
1.GİRİŞ.....1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....6
2.1. Dünyadaki Çalışmar.....6
2.2. Türkiye'deki Çalışmalar.....8
2.3. Bölgede Yapılan Çalışmalar.....10
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....14
3.1.2. İklim ve bitki özellikleri.....16
3.1.3. Toprak kirliliği.....16
3.2. Toprak Yapısı.....17
3.2.1. Alüvyon topraklar.....17
3.2.2. Kolüvyal topraklar.....18
3.2.3. Kahverengi orman toprakları.....18
3.2.4. Kireçsiz kahverengi topraklar.....19
3.2.5. Kaverengi topraklar.....19
3.2.6. Kırmızı kahverengi topraklar.....20
3.2.7. Bazaltik topraklar.....20
3.2.8. Çıplak kaya ve molozlar.....20
3.2.9. Irmak taşkın yatakları.....20
3.3. Yöntem.....21
3.3.1. Fiziksel ve kimyasal özellikler.....21
3.3.1.1. Tekstür (bouyoucus Yöntemi).....21
3.3.1.2. Katyon değişim kapasitesi (KDK) ve değişebilir katyonlar (DK).....21
3.3.1.3. pH, elektriksel iletkenlik ve çözülebilir iyonlar.....22
3.3.1.4. Toplam kireç.....22
3.3.1.5. Toprak organik madde.....23
3.3.1.6. Mineralojik analiz yöntemleri.....24
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....26
4.1. Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikler.....26
4.2.Mineralojik Analiz Özellikler (Kil Mineralojisi).....27
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....33
5.1. Sonuçlar.....33
5.2. Öneriler.....34
KAYNAKLAR.....35
ÖZGEÇMİŞ.....39
EKLER.....40

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

DİYARBAKIR İLİNDE ARITILAN İÇME SUYU TESİSİNDE ELDE EDİLEN ÇAMURLARIN (TOPRAKLARIN) FİZİKSEL, KİMYASAL VE MİNERALOJİK ÖZELLİKLERİ

Berfin POLAT

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ali SEYREK
Yıl: 2020, Sayfa: 69

Kil mineralleri, 2 mikrondan küçük aliminyum fillosilikatlardır. Yaşam için önemli olup, toprakların önemli bileşenlerini oluşturmaktadır. Kil mineralleri, geniş bir alan kaplamaktadır. Bu nedenle yapılan çalışmada Diyarbakır ilinde arıtılan içme suyu tesisinde elde edilen çamurların (toprakların) fiziksel, kimyasal ve minaeralojik özellikleri saptanmıştır. Örnekler Diyarbakır içme suyu arıtma tesisinde eylül, ekim, kasım, aralık ve ocak aylarında olmak üzere beş ayrı dönemde alınmıştır. Toprak örneklerinin pH değerleri 7.1-7.6 arasında değişmekte olup ortalama 7.4, EC değerleri 0.73-0.80 ds m^{-1} arasında olup ortalama 0.76, organik madde içeriği % 0.81-0.92 olup ortalama 0.87 olarak ölçülmüştür. Kireç içeriği % 8.92-10.27 olup, ortalama 10.30 saptanmıştır. Beş farklı zamanda alınan toprak örneklerinden kil minerali kaolinit ve klorit belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Arıtma, çamur, kil mineral,

ABSTRACT

MSc Thesis

PHYSICAL, CHEMICAL AND MINERALOGICAL PROPERTIES OF MUD (SOILS) OBTAINED IN DRINKING WATER PLANT TREATED IN DİYARBAKIR PROVINCE

Berfin POLAT

Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Soil Science and Plant Nutrition

Supervisor: Prof. Dr. Ali SEYREK
Year: 2020, Page: 69

Clay minerals are aluminum phyllosilicates smaller than 2 microns. It is important for life and forms important components of the soil. Clay minerals cover a large area. For this reason, the physical, chemical and minaeralogical properties of the muds (soils) obtained in the drinking water plant treated in Diyarbakır were determined. Samples were taken at the Diyarbakır drinking water treatment plant in five separate periods, in September, October, November, December and January. PH values of soil samples vary between 7.1-7.6, average 7.4, EC values between 0.73-0.80 ds m-1, average 0.76, organic matter content of 0.81-0.92 and an average of 0.87. The lime content is 8.92-10.27% and an average of 10.30 has been determined. Clay mineral kaolinite and chlorite were determined from soil samples taken at five different times.

KEY WORDS: purification, mud, clay mineral,

TEŞEKKÜR

Ziraat Mühendisliğinin üst kademelerinden biri olan yüksek lisans eğitimimin sonuna gelmiş bulunuyorum. Mesleğimin ayrıntılarını öğrenmek ve çiftçilere zarar vermeden faydalı olmak içinönümde birçok engel olduğunun farkında olarak;

Tez çalışmamın planlanmasında, araştırılmasında, yürütülmesinde ve oluşumunda ilgi ve desteğini esirgemeyen, engin bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, yönlendirme ve bilgilendirmeleriyle çalışmamı bilimsel temeller ışığında şekillendiren danışman hocam sayın Prof. Dr. Ali SEYREK' e teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmamın gerçeklemesinde, destek ve yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. Erdal SAKİN' e teşekkür ederim.

Diğer hocalarıma ve bu günlere gelmemde en büyük pay sahibi olan aileme teşekkürlerimi sunarım.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1.1. Kaolinitin tabakası……...2
Şekil 1.2. Montmorillonit atomik yapısı……...3
Şekil 1.3.İllitin Şematik taslağı……3
Şekil 1.4. Kloritin şematik taslağı……....4
Şekil 1.5. İki, üç ve dört katlı kil minerallerinin kristal yapısı……4
Şekil 1.6. Kil minerallerinin yaprakçıklarının arasına su moleküllerinin girişinin mineralin tabakalı yapısı ile ilişkisi……5
Şekil 3.1.Çalışma bölgesi haritası……..……14
Şekil 3.2. Diyarbakır Yükselti haritası……15
Şekil 4.1. Eylül ayı X- Ray yansıma grafikleri……...28
Şekil 4.2. Ekim ayı X- Ray yansıma grafikleri……...29
Şekil 4.3. Kasım ayı X- Ray yansıma grafikleri……30
Şekil 4.4. Aralık ayı X- Ray yansıma grafikleri……31
Şekil 4.5. Ocak ayı X- Ray yansıma grafikleri……...32

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1.Diyarbakır ilindeki arazilerin kullanım şekillerine göre kullanımı..…….17
Çizelge 3.2. Alınan örneklerin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri……..…...26

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

µ	Mikron
CL	Klorit
K	Kaolinit
Ka	Kalsit
Ku	Kuvars
KDK	Katyon Değişim Kapasitesi
DK	Değişebilir Katyonlar
EC	Elektriksel İletkenlik
H2SO4	Sülfrik Asit
$CaCO_3$	Kalsiyum Karbonat
$K_2Cr_2O_7$	Potasyum Dikromat
Fe_2SO_4	Demir Sülfat
Ca	Kalsiyum
% 0	Binde
Meq	Miliekivelan
cmol kg^{-1}	Centimol kilogram
dS/m^{-1}	Desisiemens/ metre
OM	Organik Madde
XRD	X ışını Yansıması
AAS	Atomik Absorpsiyon Spektrofotometre
X-RAY	X Işını
DTA	Dermal Toprak Analiz
DSİ	Devlet Su İşleri

1. GİRİŞ

Nüfusun artmasıyla birlikte canlıların ihtiyaç duyduğu besinlere olan ihtiyaçta artmaktadır. Bunu karşılayabilmek için, var olan topraktan elde edilecek ürünlerin miktarını fazlalaştırmak gerekmektedir. Bu yüzden toprak özellikleri iyi bilinmelidir (İnce, 1979).

Killer tane boyutu 0,002 mm den küçük oluşumlardır ve su ile birleşince daha yapışka ve plastikleşen alümina ve silika içeriklidir. Killer genellikle belirli şartlar altında feldspatların ayrışması ve volkanik kayaçların çözünmesinden oluşur (Malayoğlu ve Akar, 1995).

Kilin çeşitli özelliklerinin ve kil mineralinin hangisi olduğunu bulabilmek için çeşitli çalışma ve deneylerle belirleyebilmek önemlidir. Çünkü kil mineralinin karakteri hakkında bilgi sahibi olmamızı sağlar (Şengöz, 2006)

Kil mineralleri çok eski zamadan şimdiye kadar bilim adamlarının dikkatini çekmiştir (Dixon ve Weed, 1989; Brady ve Weil, 1999).

Killerin içinde mineralleri ve Kalsit, kuvars, feldspat, jips, pirit, organik madde ve suda çözünen tuzlar vardır(Şengöz, 2006)

Kilin içerisine giren bileşiğin özellikleri kili etkiler. Fiziksel olarak plastisite, su emme, kırılmaya karşı direnç, kuruma, camlaşma ve renk özelliklerini etkiler (Şengöz, 2006)

Kil mineralleri Grim tarafından aşağıdaki gibi sınıflandırılmıştır.

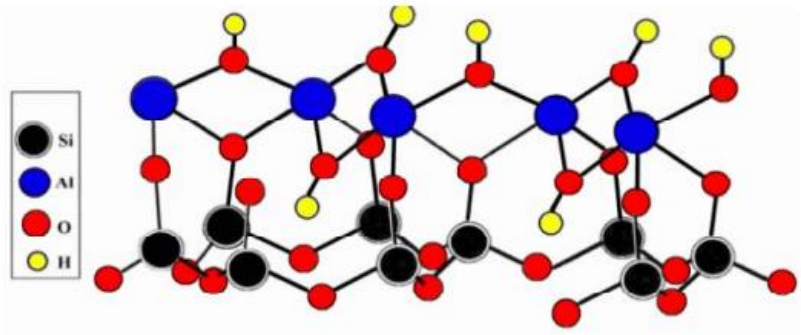
A)Amorf olanlar: Allofan grubu

B) Kristal yapıda olanlar

1. İki tabakalı olanlar (kaolinit ve Halloysit grubu)
2. Üç tabakalı olanlar (Montmorillonit ve Nontronit grubu)
3. Düzenli tabakalı olanlar (Klorit grubu)
4. Zincir yapılı olanlar (Sepiyolit)

5. Kaolinit ana mineral olarak içerisinde kaolinit bulundurur (Şengöz, 2006)

Kaolinit, Al4[Si4O10] (OH)8: kimyasal bileşimi %41,2 Al2O3, %48 SiO2 ve %10,8 H2O' dur (Akıncı, 1990, Çetintaş, 1999)



Şekil 1.1. Kaolinitin tabakası (USCS, 2001a)

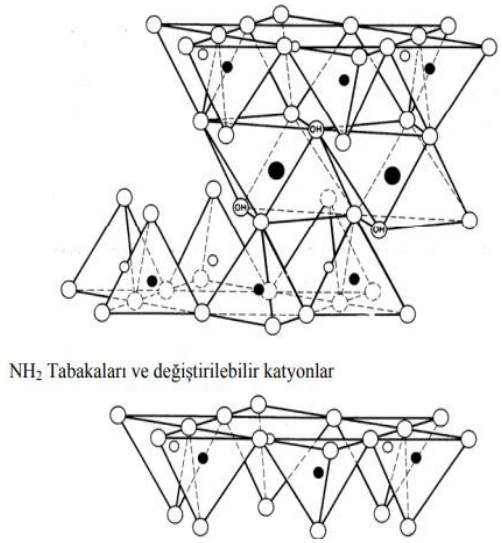
Kaolinit su içeren bir aliminyum silikattır, yaprakçıkları çok fazla elastik değildir (Sümer, 2005)

Kaolinit grubundaki mineraller Si(Al, Fe)-O Tetrahedral tabakayla Al(Mg, Fe)-OH oktahedral tabakasının düzenli bir şekilde birleşmesiyle ortaya çıkmış 1:1 tiplidir (Grim, 1968)

Kaolinit killerinin ortalama büyüklüğü o.2-2 µm arasındadır. Katyon değişim kapasiteleri düşüktür ve 3-10 me/100 g arasında değişir (Ergene,1987)

Simektit grubundaki killerin içerisinde birçok mineral vardır. Yapıları üst ve alt olmak üzere 2 kat silisyumdan oluşup, bir aliminyum tabakasıyla kaplıdır. Silika ve Alüminyum tabakalar arasında oksijen atomu vardır. Bu sınıfın yapısı 2:1 şeklindedir.(Yalçın, 1997)

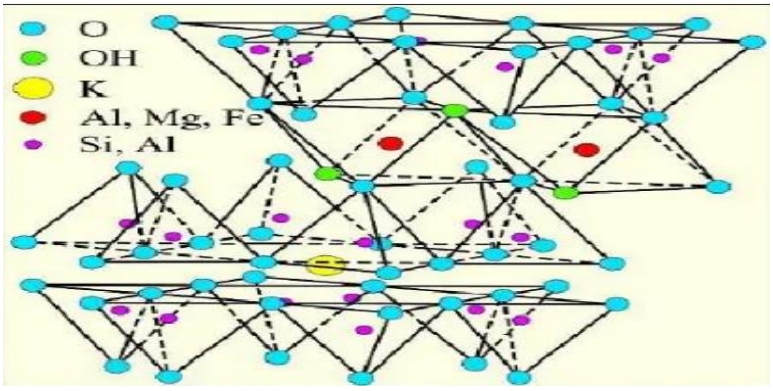
Simektitlerin katyon değişim kapasiteleri genelde 60-130 me/100g arasındadır (Grim, 1968)



Şekil 1.2. Montmorillonitin atomik yapısı (Mitchell, 1976)

İllitin yapısı iki tabakaya sahip silika tetrahedronlarla alümina oktahedran tabakasından meydana gelmektedir.

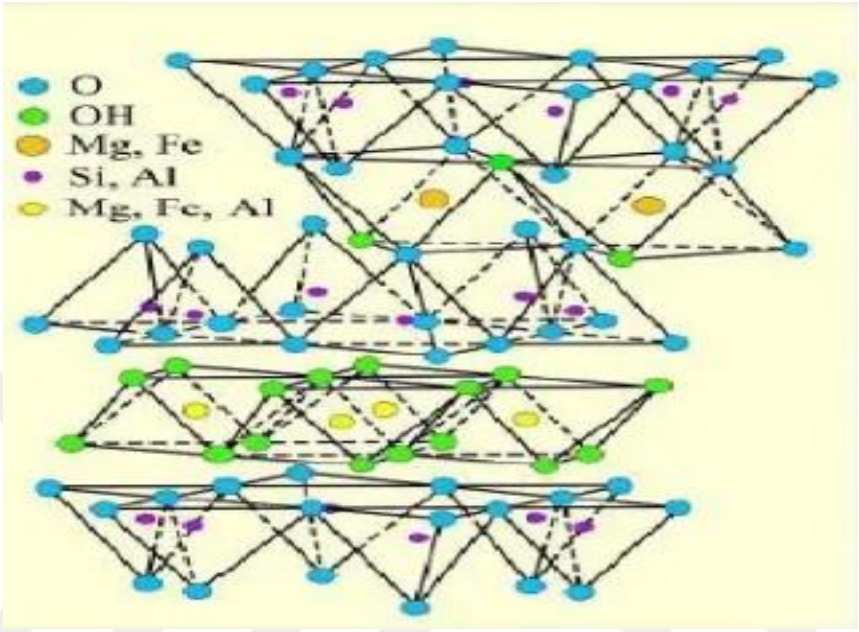
Kristal yapısı 2:1 dir. Oktahedraltabakada Mg (Magnezyum) ve Fe (Demir) ile Al'un (Alüminyum) kısmi bir şekilde yerdeğiştirmesi; tetrahedral olan kısımda ise Al ile Si'in (Silis) kısmiyer değiştirmesine raslanır (Başer,2009).



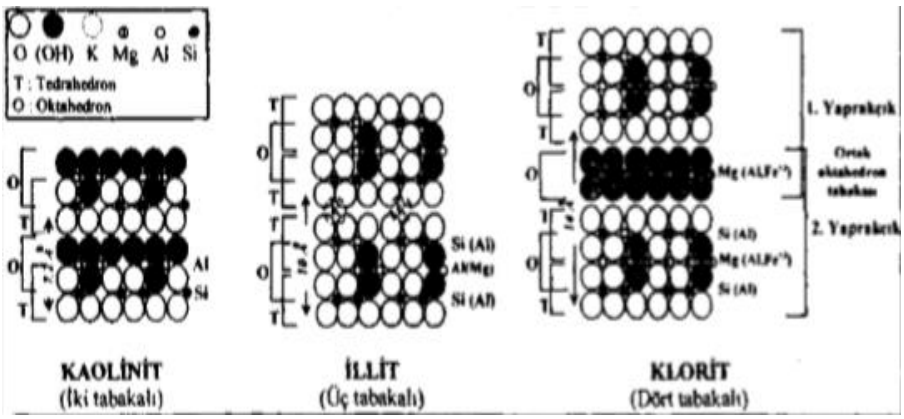
Şekil 1.3. İllitin Şematik taslağı (USCS, 2001b)

İllitin özgül ağırlığı 2,64-3.0 g/cm^{3}arasındadır ve özgül yüzeyi 80 m^2/g civarlarındadır (Şengöz, 2006).

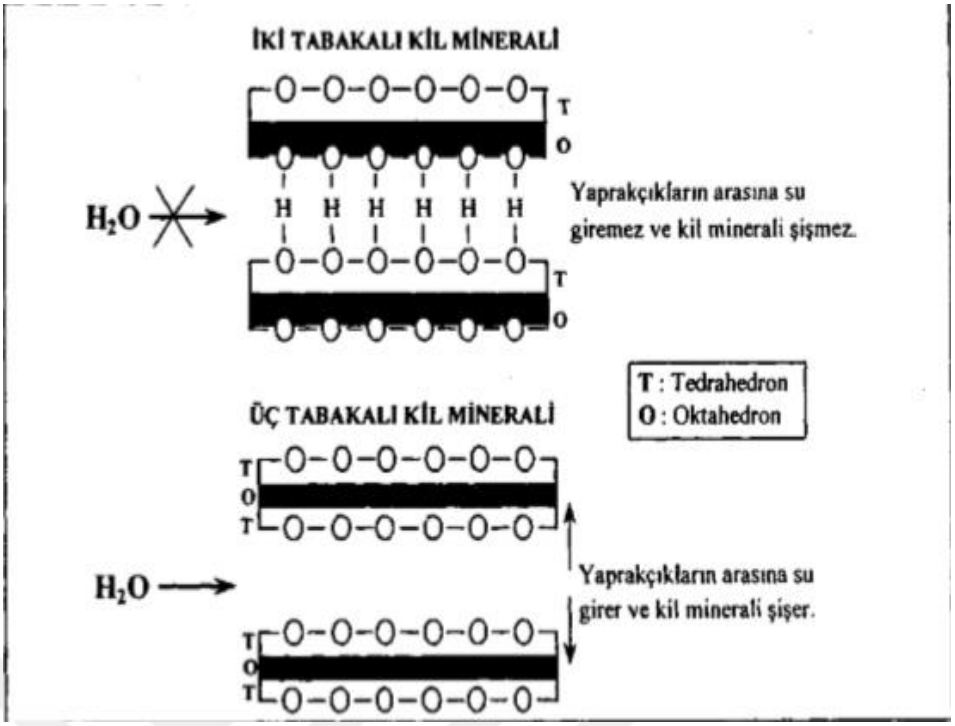
Klorit dört katlı (2:1:1) şeklindedir. Mika ve brusit tabakaları kloritlerin kristal şeklini ortaya çıkarır (Yalçın, 1997).



Şekil 1.4. Kloritin şematik taslağı (USCS, 2001d)



Şekil 1.5. İki, üç ve dört katlı kil minerallerinin kristal yapısı



Şekil 1.6. Kil minerallerinin yaprakçıklarının arasına su moleküllerinin girişinin mineralin tabakalı yapısı ile ilişkisi

Bu sebeple bu çalışmada,

- Diyarbakır ilinde arıtılan içme suyu tesisinde elde edilen çamurların (toprakların) fiziksel özellikleri
- Kimyasal özelliklerinin bilinmesi için elektriksel iletkenlik, pH, kireç, organik madde, katyon değişim kapasitesi ve değişebilir katyonlar, tekstür,
- Mineralojik özelliklerinin bilinmesi için, kil preparatlarının x-ray aletinde okutulması ve killerin belirlenmesi
- Bu topraklar içerisine başka toprakların taşınmasıyla birlikte karışmış başka killerin olup olmadığının belirlenmesi,

amaçlanmıştır.

Bu çamurların (toprakların) beş farklı ayda alınarak (eylül, ekim, kasım, aralık, ocak) farklılık olup olmadığına bakmak ve yağmur vb. olaylarla birlikte başka yerden farklı toprakların taşınıp taşınmadığının anlaşılması amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Dünyadaki Çalışmalar

Smıth ve Buol (1967), kurak ve yarı kurak bölge topraklarında argillic horizon oluşumunda kil birikimi ve yerinde oluşmuş kil fraksiyonunun etkisini araştırmıştır.

Tabodela (1953), İspanya'da ortalama yağışın 300-700 mm ortalama sıcaklığın 12-8 °Colduğu kireçtaşı olan kurak kalker topraklarında yapmış olduğu çalışmada pH'yı 7-8 arasında, KDK'yı 40 me/100 g ve organik maddeyi % 1 oranında olduğunu belirtmiştir. Araştırıcı kalsiyumun dominant katyon olduğunu, kalsiyum karbonatın profil boyunca yayıldığını, sülfat ve kloritin az miktarda bulunduğunu belirlemiştir. X-ışını analizi neticesinde illitin dominant mineral olduğu, bazı serilerde az oran farkıyla kaolinitin var olduğunu ve smektite rastlanmadığını belirtmiştir. Ayrıca demir oksidin genellikle hematit formunda olduğu ve topraklarda az miktada jipse rastlandığını belirtmiştir.

Yaalon (1955), çalışmaları nihayetinde kireçtaşındaki kil minerallerinin ayrışma sonucu toprağa geçtiğini ve kurak ve yarıkurak bölgelerde olduğu gibi karbonatların topraktan tamamen yıkanmamasında kil minerallerinin dönüşümünün söz konusu olmayacağı görüşünü vurgulamıştır. Ayrıca araştırıcı topraklarda rastlanan paligorskit mineralinin yerinde oluştuğunu başka bir yerden gelmediğini (detritik olmadığını) ancak atmosferik ayrışmanın ürünü olmadığını, toprakta oluşmadığını belirtmiştir.

Osmond ve Stephen (1957), Kıbrısta Girne dağları üzerinde oluşan kırmızı renkli Terra Rossalarda yapmış olduğu araştırmada toprakların dekalsifikasyon sonucu oluştuğunu belirtmiştir. A horizonunda 2:1 tipi killerin varlığını ve bunların sialitik özellikte olduğunu söylemiştir. Araştırıcılar Akdeniz iklimi içerisinde oluşan kırmızı renkli topraklarda baskın kil mineralinin illit olduğunu vurrgulamıştır. Elde edilen rezidü materyalinde ise paligorskit görülmemiştir.

Abtahi (1977), İran'ın güneyindeki yarı kurak Marvedasht bölgesinde Güney Doğu Anadolu Bölgesine benzer iklim, bitki örtüsü ve ana materyal üzerinde gelişen Marvedasht ve Korbal toprak serilerinde toprak genesisi üzerinde farklı topoğrafya ve tuzlu taban suyu derinliğinin etkisini incelemiştir. Yaptığı araştırma sonucunda topoğrafya ve tuzlu taban suyu derinliğinin etkisini incelenmiştir. Yaptığı araştırma nihayetinde topoğrafya ve taban suyu derinliğindeki değişikliklere bağlı olarak toprakların morfolojik, fiziksel, kimyasal ve mineralojik özelliklerinde farklılıklar oluştuğunubelirtmiştir. Yüksek miktarda kireçli olan her iki toprak grubunun, taban suyunun yüzeye yakın olduğu taşkın düzlüklerinde salic horizonlu topraklar (Salarthid), taban suyunun derin olduğu alçak teraslarda natric horizonlu topraklar (Natri Xeralf) oluştuğunu belirtmiştir. Ayrıca kilin dispersiyonu ve taşınmasının değişebilir Na'dan kaynaklandığını belirtmiştir.

Chadwick ve ark. (1989), Nevada'da Kuzey monitör vadisinde Halosen yaşlı iki Entisol ve bir Aridsol toprakta silisifikasyon olayını araştırmış ve bu çalışmada opal SO_2 tarafından kil ve siltin çimentolaştırıldığı ve iluviyal zonda silis çimentolaşmasının ürünü olan durinodlar görülmüştür. Araştırıcılar, bu topraklarda çimentolaşma için gerekli silisyumun esas kaynağının volkanik camlar olduğunu ve 0.05-0.10 mm çaplarındaki kum fraksiyonlarının % 40'dan fazlasının genellikle volkanik camların oluşturduğu ve bunun da kısmen % 40-80 kadarının rüzgar erozyonuyla getirilmiş olduğu söylenmiştir. Bu çalışmada suda eriyebilir silikanın laboratuvar ölçümlerine göre silikleşmesinin hala başlangıç safhasında olduğu ve genç topraklarda özellikle kısa mesafelerden rüzgar ile gelen volkan camlarının silika illiviyasyonuna etkili olabildiği belirtilmiştir.

Stoops ve İlaiwi (1981), Suriye'nin şam yöresinde arid topraklarda jips birikimi ve morfolojisini saptamaya yönelik yaptıkları bir çalışmada, birikim çeşidinin genesisi ve morfolojisi ile toprakta mevcut olan jips arasında belirli bir bağlantı olduğu anlaşılmıştır. Bu çalışmada jips birikimine ana materyal, jeomorfolojik durum, iklim ve taban suyu gibi çevresel ve pedogenetik faktörlerin etkilediği açıkça ortaya koyulmuştur. Ayrıca toprakta jips birikiminin toprağın fiziksel özelliklerine spesifik etkilerine de değinilmekte ve bundan dolayı arid

toprakların sınıflandırılmasında total jips içeriğinden ayrı olarak jipsin farklı morfolojiksel tiplerinin kriter olarak düşünülmesi gerektiği düşünülmektedir.

Yaloon ve ark. (1971), İsrail'in kurak (arid) bölge topraklarını inceleyerek farklı bölgelerdeki toprakların oluşumu, morfolojik özellikleri ve arazi kullanımını saptamaya çalışmışlardır. Bu çalışma her ne kadar İsrail topraklarının tümünü içermiyorsa da, başarılı analizler ve özel seçmelerden elde edilen verileri içeren birçok kaynaktan yararlanılarak ortaya çıkarılmıştır. İklim ve ana materyalin toprak oluşumunda etkileri gözlenen bu çalışmada, analiz metotlarına yeni ilaveler yapılıp, İsrail ile USDA Toprak Sınıflama Sistemi arasındaki bağlantılarbelirtilmeye çalışılmıştır.

Elgabaly (1961), Kahire'den 160 km uzaklıkta açmış olduğu iki profilden almış olduğu örneklerde X-ışını, kimyasal analiz ve diferansiyel termal analizler yapmıştır. Çalışmada Attapulgit (paligorskit) baskm, kaolinit az miktarda bulunmuştur. Kuvars ve kalsit orta, A ve D katmanlarının 1 ppm'den küçük kil kısmında toplam karbonat %8-10, katyon değişim kapasitesi %27-24 me/100 g, K2 % 0.34-0.31 olarak bulunmuştur. Potasyum konsantrasyonunun azlığı hidrate mikanın bulunmadığının kanıtı oldu. Paligorskitin yanı sıra NaCI, kalsit ve kuvarsın da var olduğu bilinir.

2.2. Türkiye'deki Çalışmalar

Hizalan ve Mermut (1974), Güney Marmara Bölgesi'nde granit ve andezit kayalarında var olan toprakların morfolojilerini ve de genesislerini incelemişlerdir. Bu sebeple arazi etütleri ile seçilmiş olan model profillerin, ana kayalardan yüzeye kadar, çeşitli horizonlardan alınan örneklerde fiziksel ve kimyasal analizler yapılmış, taze granit ve andezit kayalarının toprağa dönüşmesi mekanizması belirlenmeye çalışılmıştır. Granit ve andezit kayaları genellikle ana materyal haline geçmeden toprağa dönüşmektedir. Toprakların nispeten genç olduğuvurgulanmıştır. Granit'ten tınlı; andezit'ten killi toprakların meydana geldiği ileri sürülmüştür. Bu toprakların "Genç Asit Kahve Renkli Orman" toprakları şeklinde ifade edilmiştir.

Ergene (1963), G.Antep, Hatay, Diyarbakır, Urfa (Suruç), bölgesinde olan kireçtaşı ve bazalt ana materyali üzerinde yapmış olduğu çalışmada kil fraksiyonunda illitin genelde % 40'dan fazla; kaolinitin %10-40 arasında; paligorskit, kuvars, klorit, karışık tabakalı mineraller ve amorf maddenin %10'dan az olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırıcı örneklerinde smektite ulaşamamıştır. Bölge topraklarının genç ve olgunlaşmamış profil özellikleri gösterdiğini ifade etmiş bu da yağışın az olması, yağışlı olan ve kurak, sıcak devrelerin ardı ardına devam etmesi ve organik maddenin az olmasından kaynaklı olduğu görülmüştür. Ana materyal özelliklerin topraklara yansıdığı görülmüştür.

Kapur (1975), Hatay (Reyhanlı) bölgesinde Miyosen kireçtaşı üzerinde oluşmuş Terra Rossalarda incelediği DTA çalışmasında kaolinitin dominant kil minerali olduğunu anlamıştır. Kaolinitin horizonlardaki dağılımının farklılık gösterdiğini ifade etmiştir. Kayadaki kaolinit miktarının C horizonundaki miktarın üç katı olduğunu, illitin ikinci başat mineral olduğunu, dağılımının kaolinitle benzerlikler gösterdiği lakin ana kayada var olmadığını belirtmiştir. Örneklerde var olan aragonit çökelme ortamının denizsel olduğuna dikkat çekmiştir.

Gülçur (1964), Mersin bölgesindeki bazı topraklarının kil ve şilt fraksiyonlarının minerolojik bileşimlerini araştırmış, smektitin baskın olduğunu ifade etmiştir. Yüksek katyon değişim kapasitesi örneklerde smektitten dolayı olduğu ifade edilmiş, değişebilir potasyumun yüksekliği farklı yükseklikte (70-1280 m) açılan 6 toprak profilinde Terra Rossayı karakterize eden kil mineralinin olmadığını kil minerallerinin ana kaya ile bağlantılı olduğunu, toprakların bazlarla doygun olduğunu ve iklimin ana kayanın etkilerini etkileyemediğini ifade etmiştir.

Saatçi (1964), Ege yöresinde çalışma yapmıştır. Sert kalkerin A horizonlarına ait kil ve şilt fraksiyonlarında illit, yumuşak kalker kayasında ise smektit grubu, klorit ve kaolinit'e rastlanmıştır. Kayalarda var olan kil mineralleri topraklarda da görülüp, toprakların iklime oranla daha fazla ana materyal tarafından etkilendiği belirtilmiştir.

2.3. Bölgede Yapılan Çalışmalar

İnce (1979), Diyarbakır ilindekireçtaşı ve bazaltlarda ortaya çıkan topraklarda kil mineroloji incelemeleri sonucunda her iki profilde baskın kil minerali çeşidinin smektit olduğunu belirtmiştir. Klorit, vermikülit, illit ve kaolinit mineralleride gözlemlenmiştir.

Çelik (2012), Adıyaman bölgesindeki, tarım bölgeleri dışındaki toprak/kil hammadde kaynaklarının tuğla-kiremit-seramik üretimine uygunluğu incelenmiştir. Adıyaman-merkez, Besni, Kahta, Samsat bölgesinde belirlenen bölgelerden alınan onüç farklı örnekte fiziksel, kimyasal, mineralojik ve sub-mikroskopik analizler yapılmıştır. Ayrıntılı yapılan analizler sonucunda, Rzp ve Çmgz hammaddelerinin yüksek miktarda kil, Smst-1 örneğin ise yüksek miktarda kireç içerdiği belirlenmiştir. Bsn^{-1} ve Ekosan'ın pH değeri dışındaki diğerlerinde pH istenilen seviyededir. Tuzluluk değerleri Ekosan ve Egrçy örneklerinin dışında onaylanabilen değerler arasındadır. Organik madde içeriği tüm öneklerde az seviyede olduğu gözlemlenmiştir. Örneklerin hepsinde baskın primer mineral kalsitken smektit başat kil mineralidir.

Akalan (1963), Aşağı fırat havzasında olan Viranşehir, Ceykanpınar, Hilvan, Harran, Suruç, Bozova ve Baziki Ovaları ile yüksek arazi düzlüklerine ait tipik toprak profillerini araştırmış ve bunların fiziksel ve kimyasal özelliklerini anlamaya çalışmıştır. Çalışma bölgesi topraklarının kireç seviyeleri yüksek belirlenmiş ve en yüksek kireç miktarına Ceylanpınar (%66.9), en düşük kireç seviyesine Viranşehir (%10) topraklarında görülmüştür. Bu toprakların pH'ları 7.3-8.1 arasında; KDK'ları 21.43-36.07 meq/100 g arasında belirlenmiştir.

Dinç ve ark.(1988), Harran Ovası topraklarının fiziksel, kimyasal, mineralojik, mikromorfolojik ve biyolojik özellikleri üzerine yapılan çalışmada, toprak-su karakteristikleri, potasyum durumu, fosfor adsorbsiyon özellikleri belirlenmiş ve seri seviyesinde temel toprak haritası ve potansiyel arazi kullanan haritaları yapılmıştır. Saptanan 25 toprak serisinin genelde kil tekstürlü ve çok kireçli oldukları belirlenmiştir ve ovaın çukur kesimlerinde toprakların tuzlu olduğu

anlaşılmıştır. Toprakların çoğundan potasyumun yeterli ve fosforun ise yetersiz olduğu anlaşılmıştır. Hidrolik iletkenliğin killi ve sıkışmış topraklarda daha düşük olduğu anlaşılmıştır.

Akalan (1968), Harran Ovasındaki bir profilde belirlediği beş horizonda kil minerallerinin dağılımını araştırmıştır. Horizonlar içerisinde smektit en yüksek %62.0, en düşük %35.0; vermikülit en yüksek; %20.0, en düşük %2.5 belirlenmiştir. Yapmış olunan X-ışını difraksiyonu incelemelerinde 7Å doruğunun tümünün klorite ait olduğunu ifade etmiş, kaolinit mineralinin varlığını göz önünde tutmamıştır. Ayrı olarak 10.5 Å daki doruğu-illite atfederek aynı yerde doruk veren paligorskitin var olması göz önünde tutulmamıştır. Araştırıcı kil minerallerini nasıl sayısallaştırdığını ifade etmemiştir.

Ovada yapılan mineralojik ve kimyasal incelemeler çok azdır. Ergene (1963) Harran ovasında açmış olduğu dört profil çukurundan aldığı örneklerde toplam kimyasal analiz çalışmaları yapmıştır. $SİO_2$ en yüksek % 40.9, en düşük: 33.0; Al_2O_3 en yüksek %43.1 en düşük % 14.4; MgO en yüksek % 3.9, en düşük % 2.5; K_2O en yüksek % 1.36, en düşük % 1.1; Na_2O en yüksek % 0.66, en düşük % 0.43; yanma kayıbı en yüksek % 25.6 ve en düşük % 20.3 belirlenmiştir. Aynı profillerde belirlediği kil mineralleri analizi sonucunda araştırıcı illiti % 40 dan fazla; kaoliniti % 10-40 arasında; kuvars, klorit, vermikülit ve amorf maddeyi % 10'dan az bulmuştur.

Harran Ovası topraklarında kum mineralojisi ve mikromorfolojisi üzerine Şahan (1987)'ın yatığı incelemelerde seri seviyelerinde bazı farklılıklar görülmüştür. 50-100 µm arasında kalan kum fraksiyonu incelemelerine göre tüm toprak serilerinde hafif mineralleri baskın bulmuştur; ağır mineraller içerisinde genel olarak opak, ayrışmış veya kaplanmış minerallerin baskın olduğunu, bunları homblend, idingizit, tremolit-aktinolit, ojit, hipersten, enstatit, epidot minerallerinin ardından zirkon, rutil, diopsid, gamet, afen, ve klorit minerallerinin ise düşük seviyede olduğunu ifade etmiştir.

Hocaoğlu (1970), Diyarbakır ilinde bazalt içerisinde toprağın ince kil fraksiyonunda fazlaca bulunan smektit ve klorit; orta miktarda en fazla smektit, az

miktarda kaolinitin, az miktarda klorit; kaba kil fraksiyonunda en çok kaolinit olmak üzere az seviyedevermikülit, klorit, illit, feldspat, kuvars ve smektit saptanmıştır. İnce frasiyonlarda olan smektit ana kayada olan ferromagnezyan minerallerin ayrışması sonucunda oluşmuş, düşük yağış bu mineralleri ayrıştıramamıştır.

Kettas (1987), Harran Ovasında fazla miktarda olan dokuz seride hacim ağırlıklarını 1.15-1.49 g/cm^3 arasında olduğunu belirtmiştir. Hacim ağırlı değerlerinin sıkışmaya, serilerin strüktür stabilitelerini yüksek olduğunu ifade etmiştir. Bunun sebebi de Fe^3 ve Al^3 hidroksillerinin yüksekliğinden olduğunu belirtmiştir. Ayrı olarak araştırmacı toprak suyu karakteristiklerine tekstür, strüktür ve sıkışmanın önemli bir şekilde etkili olduğunu ifade etmiştir.

Seyrek ve ark. (2004), Harran Ovasında tuzlulaşmaya eğilimi olan topraklarda kil minerallerinin derinliğe bağlı olarak oransal dağılımı smektit % 60 ile birinci sırayı azalan oranlarda bunu paligorskit (% 13), klorit (% 7), ve illit (% 6) minerallerinin takip ettiğini belirtmişlerdir.

Çakmaklı (2008), Harran Ovası topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini incelemiştir. En fazla görülen kil minerali smektit ve paligorskittir. Yüzey topraklarında en çok görülen silikat kil mineralleri illit, kaolinit, klorittir. Klorit ve kaolinitte derinlik arttıkça az seviyeye indiği ve illit seviyesindeartma olduğu belirtilmiştir.

Sakin (2003), Şanlıurfa-Sırrın bölgesinde yer alan kanal çıkış ağzı topraklarının fiziksel, kimyasal ve mineralojik özellerini araştırmıştır. Topraklarda tuzluluk problemi olmadığını, orgaik madde miktarının az olduğunu ifade etmiştir. Tekstür analizinde tüm profilin kil tekstürlü ve başat kil mineralinin smektit olduğunu ifade etmiştir.

Adıyaman Çamgazi Ovası Sulama Projesi bölgesinde yapılan incelemelerde, en fazla olan kil minerali smektittir, ardından kaolinit ve illit gelmektedir. (KHGM, 1990).

Adıyaman-Kahta ovasında sulama alanında belirlenen yirmidört toprakta, 8 tanesi Vertisol, 19'u İnceptisol, 6'sı da Entisol ordosunda sınıflandırılmış. Bu bölgede, inceleme alanının % 74.5'i II., III., ve IV. Sınıf arazilerdir. Tüm inceleme

alanında toplam 13.370 ha tarım dışı sebeplerle kullanılabilecek arazi bulunduğu belirtilmiştir (KHGM, 1997).

Fatik ve Tektek dağları rezidüleri ve ova topraklarının kil mineralleri bakımından gösterdiği benzerliğe bakılarak, paligorskitin kireç taneleri içerisinde oluştğunu ve bunun ayrışma nihayetinde toprağa karıştığı söylenilebilinir (jeojenik). Yarı kurak iklim koşullarının da bu mineralin kararlılığının devamını sağladığı söylenilebilinir. Lakin var olan atmosferik koşullarda paligorskitin kararlılığının giderek bozuldğu ve zamanla birlikte smektite dönüştüğü belirtilebilinir.

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yer alan ve petrocalcic horizona sahip bazı topraklar araştırılmış ve bu horizona sahip toprakların genel olarak hafif eğimli topoğrafyalarda yer alan profillere benzer profil özelliği gösterdikleri; erozyonun çok olduğu bölgelerde A, diğer kısımlarda ise A, B, C horizonlu sığ ve orta derin toprakların geliştiği ifade edilmiştir (Öztürk ve ark., 1991).

Karaman (1995), GAP bölgesinde bazaltik vertisollerde yaptığı mikromorfolojik ve mikromorfometrik incelemede, aynı toposequens (CATENE) üzerinde eğimin azalması sonucunda, toprak mikro yapılarında gelişimin arrığı ve söz konusu mikro yapıların çevresinde belirlenen gerilim kütanları ve serbest Fe içeriklerinin mikroyapı dayanımlarını etkilediğini savunmuştur.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

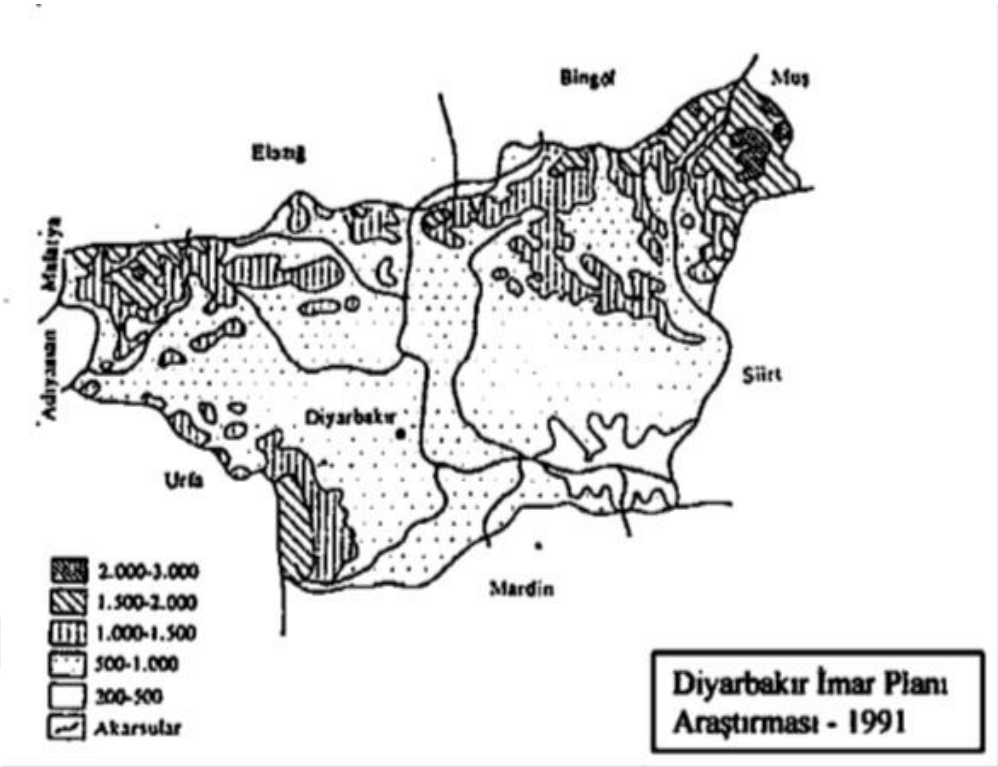
Diyarbakır, doğuda Siirt, Muş; güneyde Mardin; batıda Şanlıurfa, Adıyaman, Malatya; kuzeyde Bingöl ve Elazığ yer almaktadır. Yüzölçümü 15.355 km^2 , 37° 30' ve 38° 43' kuzey enlemleri, 40° 37' ve 41° 20' doğu boylamları arasında yer almaktadır. Çevresi dağlarla çevrili, ortası çukurdur. % 37 düzeyinde dağlar, % 31 düzeyinde ovalarla kaplıdır.

Bu verimli topraklar Dicle nehri ve kolları tarafından sulanmaktadır.

İl, Dicle ve Karacadağ arasında olan bazalt platonun doğu kenarında, Dicle vadisinin üst kısmında ve nehir kavisinde oluşmuştur. Denizden yükseliği 650 metredir. Bu yükseklik bazı yerlerde 640 m, bazı yerlerde 660 metredir (DKTB, 2018)



Şekil 3.1. Çalışma bölgesi haritası (DSİ, 2014)



Şekil 3.2. Diyarbakır yükselti haritası

3.1.1. Toprak özellikleri

Çalışma alanında alınan toprak örneklerinin bazı özellikleri çizelge 3.1.'deverilmiştir. Toprak örneklerinin pH değerleri 7.1-7.6 arasında değişmekte olup ortalama 7.4, EC değerleri 0.73-0.80 ds m^{-1} arasında olup ortalama 0.76, organik madde içeriği % 0.81-0.92 olup ortalama 0.87 olarak ölçülmüştür. Kireç içeriği % 8.92-10.27 olup, ortalama 10.30 saptanmıştır. Beş farklı zamanda alınan toprak örneklerinden kil minerali kaolinit ve klorit belirlenmiştir.

3.1.2 İklim ve bitki özellikleri

Diyarbakırın sert bir kara iklimi vardır. Yaz mevsimi oldukça sıcak, kış mevsimi ise fazla şiddetli olmamaktadır. Sebebi, Güneydoğu Toroslar yayının kuzey tarafından gelen ve oldukça soğuk olan rüzgarı engellemesidir. 496 milimetre olan yıllık ortalama yağış miktarının sadece yaklaşık yüzde 2'si yaz aylarında meydana gelmektedir. Kuzeydeki dağların eteklerine doğru gidildikçe yağışlar da fazlalaşmaktadır**.**

Barajların oluşturduğu yapay göller (Karakaya, Atatürk, Batman, Silvan Barajları) geniş buharlaşma yüzeyleri meydana getirmektedir. Bu sebeple de Diyarbakır Havzası'nın nisbi neminde artış meydana gelmiştir. Ortalama nispi nem, en çok Aralık ve Ocak aylarında ölçülmüştür.

Doğal bitki örtüsünü, bozkır bitkileri oluşturmaktadır. Bunlar ilkbaharda kısa bir süre içinde yeşerip çiçeklenir, ama yağışların kesilmesiyle yaz başında kurumaktadırlar. Çevredeki dağlar, kısım kısım meşe ormanlarıyla kaplıdır. Orman bakımından çok fakir olan Karacadağ'ın Diyarbakır ili içindeki kesimlerinde kısım kısım meşe toplulukları gözlemlenilir. Ormanlar, ilin toplam yüzeyinin onda biri kadar bile yoktur.

3.1.3 Toprak kirliliği

Diyarbakır ilinde tahıllar için genel olarak ekim zamanında kullanılan yapay gübreler sebebiyle sadece Bismil ilçesinde kahverengi orman ve kırmızı-kahverengi topraklarında fosfat birikmesine sebebiyet vermiştir. Kullanılan ilaçlar toprak ve yeraltı suyunu kirletecek düzeyde olmadığından topraklarda pestisid kirliliği görülmemiştir.

İklim topoğrafya ve ana madde farklılıkları sebebiyle Diyarbakır'da farklı büyük toprak grupları meydana gelmiştir. Büyük toprak gruplarının haricinde toprak örtüsünden yoksun bazı arazi tiplerine de rastlanmaktadır.

3.2. Toprak yapısı

Diyarbakır şehrinin toprakları kırmızı-kahverengidir. Bu topraklar, düşük ve yüksek organik madde konsantrasyonlarında derin ve orta derin ABC profil bölgeli olan topraklardır. Bu bölgelerde alkalilik ve tuzluluk sorunları yoktur. Toprak profillerince (0-150 cm) bulundurdukları fazla miktardaki kil (%49-67) sebebi olarak kışın genişleyip şişmekte, yazları ise büzülerek derin çatlaklara sebebiyet vermektedir (Anonim,1970). İklim,topoğrafya ve asıl madde farklılıkları sebebiyle çeşitli toprak grupları meydana gelmiştir. (DTİM,2005).

Çizelge 3.1. Diyarbakır ilindeki arazilerin kullanım şekillerine göre dağılımı

Arazi Sınıflaması	Alan(da)	%
I. Sınıf Arazi	1.252.860	8
II. Sınıf Arazi	1.913.670	12
III. Sınıf Arazi	1.552.230	10
IV. Sınıf Arazi	1.828.170	12
V.VI.VII.VIII. Sınıf Arazi	8.339.790	54
Yerleşim Sahası	337.184	2
Su Yüzeyi	227.096	2
TOPLAM	15.555.000	100

Kaynak: Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü envanter çalışmaları

3.2.1. Alüvyon Topraklar

Bu topraklar akarsular vasıtasıyla taşınıp, depolanan materyalin üzerinde meydana gelen A C profilli genç topraklardır. Profillerinde horizonlaşma ya hiç yok ya da çok azdır. Fazla bir kısmı yukarı arazilerden yıkanan kireççe zengin

durumdadır. Alüvyon toprakları, bünyelerine veya bulundukları bölgelere göre snıflandırılmaktadır. Bunlarda üst toprak alt toprağa belli olmayan bir yol oluştururlar. İnce bünyeli ve taban suyu yüksek olanlarda düşey geçirgenlik düşüktür. Yüzey nemli ve organik madde miktarıfazladır.

Alt toprakta az olarak indirgenme durumu vardır. Kaba bünyeleri iyi drene olduğu için yüzey katlarında hızlıca kuruma meydana gelmektedir.

Bulundukları iklime uyabilen her türlü kültür bitkisinin yetiştirilmesine elverişli ve üretken topraklardır. Alüvyon topraklar Diyarbakır ilinde daha fazla Dicle nehri ve Batman çayı boyunca var olmaktadır. Toplam alanları 28.328 hektardır. Bunun 27.935 hektarı I. Sınıf, 368 hektarı II. Sınıf, 25 hektarı III. Sınıf arazilerdir. Diyarbakır ilindeki alüvyon toprakların tuzluluk ve alkalilik sorun görülmemektedir (İnce, 1979).

3.2.2. Kolüvyal Topraklar

Toprak kayması, yer çekimi, yüzey akışı ve yan derelerle yer değiştirerek meydana gelmiş A C profilli genç topraklardır. Yakınındaki yukarı arazi topraklarına benzerlerse de ana materyalde derecelenme ya az ya da hiç bulunmaz. Profilde yüzey akışın ve de yağışınfazlalığına ve eğim derecesine göre farklı parça büyüklüğü bulunduran katlara rastlanmaktadır. Bu katların belirli bir düzeni yoktur. Bunlarda eğim tek tiptir ve materyalin geldiği yöne doğru fazlalaşmatadır. Drenajları iyi durumdadır.

Kolüvyal topraklar Diyarbakır ilinin her yerinde özellikle küçük akarsu vadilerinde rastlanılmaktadır. Yağışın yeterli olması veya sulanmaları halinde verimleri fazladır. Toplam alanları 21.032 hektardır (İnce, 1979).

3.2.3. Kahverengi Orman Toprakları

Kahverengi Orman toprakları kireç bakımındanfazla olan ana madde üzerinde meydana gelmektedir. Profilleri A B C şeklinde olup horizonlar birbirine geçiş yapar. A horizonu çok gelişmiş olduğu için iyice belirgin durumdadır. Koyu kahverengi ve

dağılgan durumdadır. Gözenekli veya granüler bir yapış vardır. Hareketi A horizounda olduğu gibidir. Horizonun alt seviyelerinde $CaCO_3$görülür. Kahverengi orman toprakları genel olarak büyük yapraklı orman örtüsü aşağısında meydana gelmektedir (İnce, 1979).

Drenajları problemsizdir. Genellikle otlak olarak kullanılmaktadır. Tarıma alınmış olanların verimleri iyi durumdadır. Kahverengi orman toprakları Diyarbakır'ın her ilçesinde görülmektedir. Bunun 86.568 hektarı I. – IV. Sınıfları, diğerleri VI. – VII. Sınıflardadır (İnce, 1979).

3.2.4. Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları

Profili A-B-C şeklindedir. A horizonu iyi bir şekilde meydana gelmiştir ve gözeneklidir. B horizonu zayıtır. Kahverengi veya koyu kahverengi granüler veya yuvarlak köşeli blok yapıdadır. B horizonunda kil birikimi pek olmaz. Kireçsiz kahverengi orman toprakları çoğunlukla yaprağını döken orman örtüsü altında meydana gelir. Bu topraklar Çüngüş ilçesinde vardır. Toplam alanı 251 hektardır (İnce, 1979).

3.2.5. Kahverengi Topraklar

Kireç taşı yönünden zengin ana bileşen temelindedir. Profilleri farklı oluşan A-B-C şeklinde olup, horizonlar birbirlerine geçiş yaparlar. Organik madde içeriği orta seviyededir. Reaksiyonu nötr veya alkali ya da baziktir.

B horizonu açık kahverengi ve koyu kahverengi arasındadeğişir. Kaba yuvarlak köşeli blok bir yapısı vardır. Bütün profil kireçli durumdadır. B horizonunun altında beyazımsı ve çoğunlukla sertleşmiş kireç birikme katı mevcuttur. Bu topraklar yazın uzun periyotlar kurudur ve bu periyotlarda kimyasal ve biyolojik olaylar yavaş bir şekildedir. Kahverengi topraklar Merkez, Bismil, Dicle, Hazro, Lice, Silvan ilçelerinde vardır. Eğimleri genellikle dik ve çok dik olup, derinlikleri çoğunlukla sığdır (İnce, 1979).

3.2.6. Kırmızı Kahverengi Topraklar

A horizonu kırmızımsı kahverengi veya kırmızı ve yumuşak yapıdadır. B horizonu ise kırmızı veya kırmızımsı kahverengi, daha sıkı ve ağır bünyelidir. Beyazımsı olan bu horizon yumuşak veya çimentolaşmış olabilir. Kırmızımsı kahverengi toprakları çeşitli ana maddeler üzerinde meydana gelir. Doğal bitki örtüsü uzunca otlar ve çalılarda doğal drenajları güzeldir (İnce, 1979).

3.2.7. Bazaltik Topraklar

Aynı iklim altında kireçtaşından oluşmuş topraklarabenzerdir. Ağır killi topraklardır ve profil seviyeleri gelişmemiştir. A horizonunun yapısı granülerden blok'a kadar değişim, B horizonu genellikle daha ağır bünyeli ve blok yapıdadır. Bazaltik topraklarda nötür ile orta alkali veya bazik arasındadır.

Görüntü olarak iyi olmaması sebebiyle verimleri azdır. Diyarbakır'da bu topraklar Merkez, Çermik, Çınar, Dicle ve Ergani ilçelerinde vardır. Bu toprakların % 38'i taşlı, % 13'ü kayalıdır. Bu toprakların % 63'ü toprak işlemeli tarıma elverişlidir (İnce, 1979).

3.2.8. Çıplak Kaya ve Molozlar

Toprak örtüsü olmayanaz parçalanmış sert kaya ve taşlarla çevrili sahalardır. Bitki örtüsüne sahip değildirler. Bazen arasında toprak bulunan kaya çatlaklarında veya topraklı küçük ceplerde yetişen çok az sayıda orman ağaçları ot ve çalılar görülebilir. Bölgedebu tip arazilerin toplam alanı 42.439 hektardır. Bu alan şehirin toplam alanının % 2,8'ini meydana getirir (İnce, 1979).

3.2.9. Irmak Taşkın Yatakları

Kumlu, çakıllı ve molozlu malzemeleri vardır. Taşkın suları ile çok fazla yıkanma geçirdiklerinden dolayı toprak materyali olmazlar ve bu nedenle arazi tipi olarak bilinirler. Tarıma elverişli değildir, doğal bitki örtüsüne sahip değillerdir. Diyarbakır'da bu araziler toplam 16.054 hektardır. Şehrin yüz ölçümünün % 1 'ini kapsarlar (İnce, 1979).

3.3. Yöntem

Diyarbakır ilinde arıtılan içme suyu tesisinde elde edilen çamurlar (topraklar); eylül, ekim, kasım, aralık ve ocak aylarında alınmış havada kurutulup, öğütüldükten sonra 2 mm'lik elekten geçirilerek, numuneler 2 kg'lık plastik kaplara konmuştur. Tekstür, hidrometre (Bouyoucus, 1951), katyon değişim kapasitesi (Jackson, 1958), EC (Doygunluk çamurunda) (Janzen, 1993), pH (Doygunluk çamurunda) (Janzen, 1993), Kireç (Scheiber kalsimetresi ile) (Hızalan ve Ünal, 1996), değişebilir katyonların (Hesse, 1972) analizi yapılmıştır.

Kil analizleri X-Ray difraktometresinde (Rigaku ultima III X) 3-13 (2θ) arasında okumalar yapılarak yorumlanmıştır (Jackson, 1958, Grim, 1968).

3.3.1. Fiziksel ve kimyasal özellikler

3.3.1.1. Tekstür

Analizler için önceden hazırlanmış örneklerde organik 40. Saniyede kum + silt ve 2. Saatte ise kil okumaları yapılarak tekstür (%kil, %silt ve %kum) bulunmuştur (Bouyoucus, 1951). Tekstür fraksiyonları belirlendikten sonra tekstür üçgeninde toprak sınıfı bulunmuştur.

3.3.1.2. Katyon değişim kapasitesi

Katyon Değişim Kapasitesi (KDK) ve değişebilir katyonlar (DK) sodyum asetat (pH: 8.2) ve amonyum asetat (pH: 7.0) yöntemlerine göre belirlenmiştir. 4g toprak örneği alınıp 100 ml'lik tüplere konularak 33 mL sodyum asetat eklendikten sonra çalkalayıcıda 5 dakika çalkalandıktan sonra, 4500 devirli olan santrifüjde 5 dakika santrifüj edilmiş ve üstündeki berrak su boşaltılmıştır. Bu işlem 3 defa tekrarlanmıştır. Aynı örnekler daha sonra % 95'lik etil alkol ile yine 5 dakika 3 defa çalkalama ve sonra santrifüj edilerek her defasında alkol boşaltılmıştır. Son aşamada örnekler amonyum asetatla aynı işlemler yapılmış ve üstteki berrak sıvı filtre edilerek 100 mL'lik balonlarda biriktirilmiş ve üzeri amonyum asetatla 100 mL'ye tamamlanmıştır.

Değişebilir katyonlar ise, yine 4 g toprak alınıp üzerine 33 ml amonyum asetat ilave edilerek 5 dakika çalkalandıktan sonra, 5 dakika santrifüj edilmiştir. Her aşamada elde edilen berrak sıvılar balonlarda biriktirilmiş ve üzeri amonyum asetat ile çizgisine kadar tamamlanmıştır. Elde edilen süzükler atomik absorbsiyon spektrometresinde (AAS) okumalar incelenmiştir (Jackson, 1958).

3.3.1.3.pH, elektriksel iletkenlik ve değişebilir iyonlar

Havada kurutulmuş, öğütülmüş ve 2 mm'lik elekten geçirilmiş örnekler diyonize suyla saturasyon çamurları hazırlandıktan sonra 24 saat beklemeye konulmuştur. Satürasyon çamurları ekstraksiyon cihazı yardımıyla süzükleri elde edilmiştir. Bu ekstratlardan pH ve elektriksel iletkenlik (EC) okumaları yapılmıştır. Çözülebilir katyonlardan Ca^{++}, Mg^{++}, K^{++} ve Na^{+} atomik absorpsiyon spektrometresiyle bulunmuştur (Janzen, 1993).

3.3.1.4. Toplam kireç

Toprak örneklerinden 1 g alınarak % 10'luk HCI ile örneklerin kalsimetredeki CO_2 okumaları incelenmiştir.

Kalsimetrede okunan CO_2 değerleri 3.1 nolu eşitlikte yerine konularak topraklardaki toplam kireç tayini incelenmiştir.

$$\%CaCO_3: \frac{V_0 \text{ X } 0.004464}{\text{Numune ağ.(g)}} \quad (3.1)$$

$$V_0: \frac{Vt\ (b\text{-}e) \text{ x } 273}{760 \text{ x } (273 + t)}$$

B=Hava Basıncı

E=Su buharının maksimum basınç değeri

Vt=Kalsimetrede okunan CO_2 (ml) (Çağlar, 1949).

3.3.1.5. Toprak organik madde

Genel olarak topraklar 2 mm'lik elekten geçirilerek makroskopik canlılarda (bitki köleri vs) uzaklaştırılmıştır. Organik maddenin miktarı Potasyum diktomat ($K_2Cr_2O_7$) ve sülfirik asit (H_2SO_4) ile yükseltgenmesinden sonra ortamda reaksiyona girmeyen kromatın (Cr_2O_7) standart demir sülfat ($Fe_2SO_4.7H_2O$) çözeltisiyle titre edilmesinden ileri gelmektedir (Nelson and Sommers, 1982).

Elenmiş ve havada kurutulmuş 1 g (organik madde içeriğine bağlı olarak) toprak erlenmayere konulup üzerine 10 ml 1 N $K_2Cr_2O_7$ çözeltisi konulmuştur. Hemen sonrasında % 96'dan az olmayarak 20 ml H_2SO_4 ilave edildikten sonra 150°C'ye ayarlanmış sıcak ocağa bırakılmıştır. Soğumaya bırakılan örnek üzerine 200 ml saf su ilave edilmiş ve titrasyon noktasının net görülmesi için numuneler filtrelenmiştir. Berrak sıvıya 3-4 damla baryum difelamin sülfonat damlatıldıktan sonra karıştırılıp $Fe_2SO_4.7H_2O$ ile titre edilerek bulunmuştur.

$$\%OM=(N_1*A)-(N_2*B)/T*0.58 \quad (3.2)$$

$$\%OK=(N_1*A)-(N_2*B)/T$$

%OM=%OK*0.58

OK: Organik karbon

OM: Organik madde

T: Alınan toprak miktarı (g)

N_1: Potasyum dikromat çözeltisinin normalitesi (1 N)

N_2: Demir sülfat standart çözeltisinin normalitesi (1 N)

0.58: 100 g OM'nin % 58'inin karbon olduğu düşünülmektedir (Van Bemmelen) (3.3)

3.3.1.6. Mineralojik analiz yöntemleri

Toprak örneklerinden kili ayırmak için, alınan topraklar bouyoucus silindirlerine konularak saf suyla 1 L'ye tamamlanmıştır. Daha sonrasında büret içerisinde 20 defa karıştırılarak 2 saat beklemeye bırakılmıştır. 2 saatin sonunda kum ve silt dibe çökmüş ve kil askıda kalmıştır. Askıda kalan killeri içerisinde taşıyan sıvı vakumlanarak farklı kaplarda toplanılmıştır. Toplanılan sıvılar santrifüj işleminden geçirilerek (5000 d/dk) kil çökmesi sağlanmıştır. Çöken killer numaralandırılarak kimyasal işlemlere hazırlanmıştır.

Mg ve K ile kil örneklerine doyurulma yapılmadan önce, bu killerin içerisindeki kireci uzaklaştırmak için 0.3 N NaOAc çözeltisi her bir örneğe 25 ml kullanılarak karıştırılıp santrifüjlenmiştir.

Kireç uzaklaştırıldıktan sonra kil örneklerine, Mg doyurulması yapılması için; 1 N $MgCI_2$ ve 10 N $MgCI_2$ çözeltilerinden sırayla 1N $MgCI_2$ den 10 ml ve 10 N $MgCI_2$ çözeltisinden 3 ml her bir örneğe karıştırılarak santrifüj işlemi yapılmıştır. Bu işlem 3 defa tekrar edilmiştir.

Mg ile doyurulan ve içindeki katyonları uzaklaştırılmış kil örnekleri, alkolle 3 kere yıkanmıştır. Mg'un alkolle yıkanması 0.1 N $AgNO_3$ ile doğru olup olmadığına bakılmıştır.

Kireci uzaklaştırılmış ve K ile doyurulma işlemi gerçekleştirilecek kil örneklerine, hazırlanan 1N KCI den 10 ml koyulup, ardından da santrifüj işlemiyle K doyurulma işlemi yapılmıştır. Yapılan işlem 3 defa tekrarlanmıştır.

K ile doyurulmuş olan kil örnekleri, alkol ile her birine 25 ml koyularak santrifüj gerçekleştirilmiş ve K uzaklaştırma yapılmıştır. Yapılan işlem 3 defa tekrarlanmıştır.

Alkolle yıkanılan ve Mg ile doyurulma işlemine tabi tutulan örneklerin her biri; iki ayrı cam lamel üzerine damlatılmıştır.

İkinci cam lamel üzerindeki preparatlar, hazırlanan % 10'luk gliserol ve % 90 alkol karışımından püskürtmeyle doyurularak her bir örnek için iki farklı preparatlar x-ray okumalarına hazır hale getirilmiştir.

K ile doyurulmuş olan örneklerin her biri, iki ayrı cam lamel üzerine damlatılıp, ikinci cam lamel üzerindeki örnekler ise 550 °C lik fırında kurutularak her bir örneğe iki farklı preparat olacak şekilde X-ray okumaları için hazır duruma koyulmuştur(Jackson,1996)

Uygulanan kimyasal işlemelerden sonra kireç, organik madde ve demir oksitler uzaklaştırılıp hazır hale gelen kil preparatları X-ray diffraction aletiyle (Rigaku ultima III X) sonuçlar incelenmiştir (Jackson,1969).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1 Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikler

Diyarbakır ilinde arıtılan içme suyu tesisinden alınan çamurların (toprakların) toprak reaksiyonları pH değerleri 7.1-7.6 arasında değişmekte olup ortalama 7.4, EC değerleri 0.73-0.80 ds m^{-1} arasında olup ortalama, 0.76, organik madde içeriği % 0.81-0.92 olup ortalama, 0.87 olarak ölçülmüştür. Kireç içeriği % 8.92-10.27 olup, ortalama, 10.30 saptanmıştır. Tekstür değerlerinde kum %4-10 ortalama, 6.4 tür. Silt %40, kil %50-56 arasında olup ortalama, 53.6 dır. Tekstür üçgenine göre tınlı killi sınıfında yer almaktadır. Değişebilir katyonlar (DK) Ca^{++} 12.10-15.70 cmol kg^{-1} ortalama, 13.88 cmol kg^{-1} dir. Mg^{++} 4.10-6.30 cmol kg^{-1} ortalama, 4.82 cmol kg^{-1} dir.K^{+} 4.20-7.30 cmol kg^{-1} ortalama, 5.62 cmol kg^{-1} dır. Na^{+}9.90-15.20 cmol kg^{-1} ortalama, 12.6 cmol kg^{-1} dır. Değişebilir katyonların büyük kısmını Ca^{+2} oluşturmaktadır. Katyon Değişim Kapasitesileri (KDK) 33.9-38.6 cmol kg^{-1} ortalama, 36.9 cmol kg^{-1} dır. Organik maddenin yetersiz oluşu ve smektit tipi killerin noksanlığından dolayı düşük KDK'ya neden olmuştur.

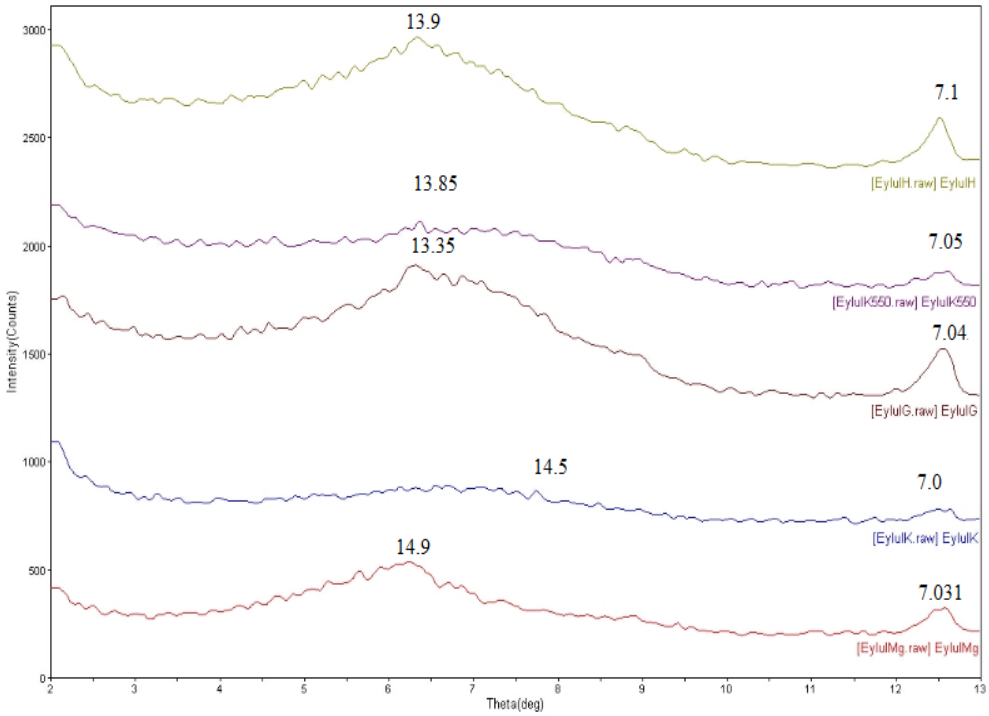
Çizelge3.2.Örnek alınan toprakların (çamurların) bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Aylar		EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	OCAK
pH		7.10	7.30	7.60	7.50	7.60
EC (dS m-1)		0.73	0.80	0.75	0.79	0.73
Kireç (%)		10.27	12.59	8.92	9.46	10.27
Organik Madde (%)		0.84	0.90	0.81	0.87	0.92
Tekstür (%)	Kum	4.00	8.00	4.00	6.00	10.00
	Silt	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00
	Kil	56.00	52.00	56.00	54.00	50.00
Değişebilir Katyonlar (cmolkg -1)	Ca++	12.40	13.80	12.10	15.40	15.70
	Mg++	5.30	4.20	4.20	6.30	4.10
	K+	5.60	7.30	4.60	6.40	4.20
	Na+	15.20	12.70	14.70	10.50	9.90
KDK (cmolkg -1)		38.50	38.00	35.60	38.60	33.90

4.2 Mineralojik Özellikler (Kil Mineralojisi)

Beş farklı ayda (eylül, ekim, kasım, aralık, ocak) alınan toprak örneklerinde yapılan çeşitli analizler sonucunda şişme ve büzülme özelliği bulunmayan kaolinit ve klorit killeri bulunmuştur.

Gliserol kullanılma sebebi şişme büzülme özelliklerinin olup olmadığına bakarak simektit tipi killerinin var olup olmadığını incelemektir, bu sayede şişme büzülme olmadığı anlaşılarak simektit tipi killerinin olmadığı anlaşılmıştır. Fırınlama yaparak ise kristal yapısının değişmesiyle kaolinit tipi killer ortaya çıkmıştır.

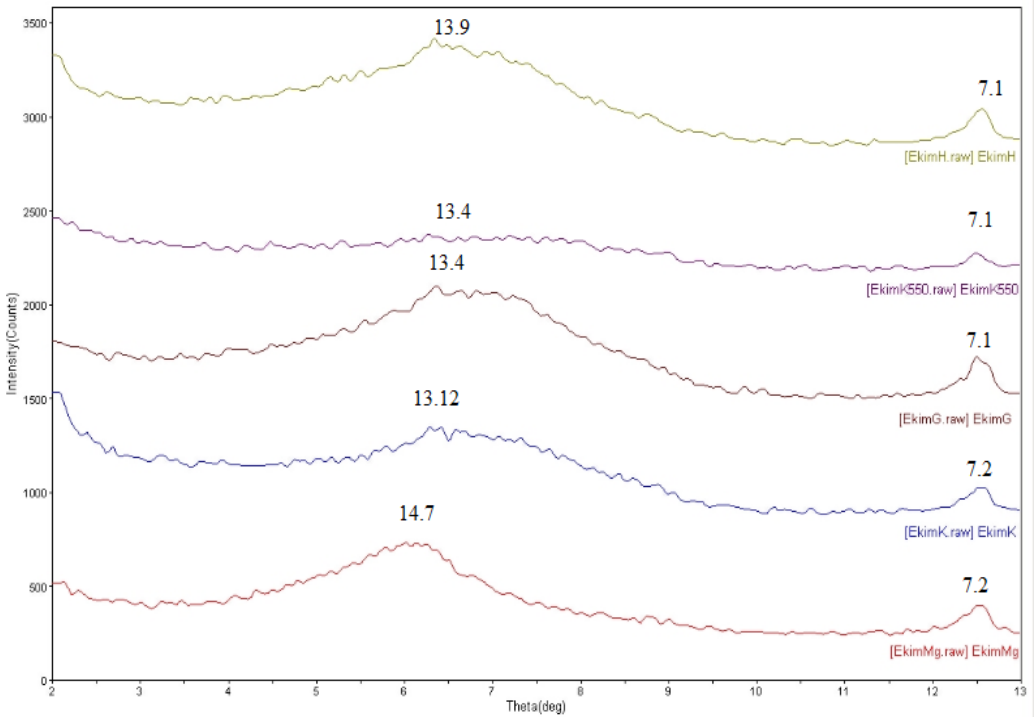


Kısaltmalar:Mg-Magnezyum**, K**-Potasyum**, G**-Gliserol**,K 550^{0}C, H**-Havada Kurutulmuş

Şekil 4.1. Eylül ayı yansıma değerleri

Eylül Ayı (Örnek 1):

Eylül ayından alınan örnek Mg, Mg-gliserol, K, K550 ^{0}C ve H (havada kurutulmuş) ile muamele edilmiştir. Kaolinit minerali 7.1Å yansıma değerinde tanımlanmış ve tüm örnekler içerisinde en baskın olarak görünen mineral olarak belirlenmiştir. 14.1Å değeriyle klorit mineralinin varlığı tespit edilmiştir. Gliserol kullanılma sebebi şişme büzülme özelliklerinin olup olmadığına bakarak simektit tipi killerinin var olup olmadığını incelemektir, bu sayede şişme büzülme olmadığı anlaşılarak simektit tipi killerinin olmadığı anlaşılmıştır. Fırınlama yaparak ise kristal yapısının değişmesiyle kaolinit tipi killer ortaya çıkmıştır. Eylül ayındaki örneğin Mg ile muamele edilmiş hali, Mg-Gliserol ile doyurulmuş hali, K ile muamele edilmiş hali, K550^{0}C'de fırınlanmış hali ve havada kurutulmuş hali şekil 4.1. de görülmektedir (detaylı grafikler Ek1 kısmında yer almaktadır).

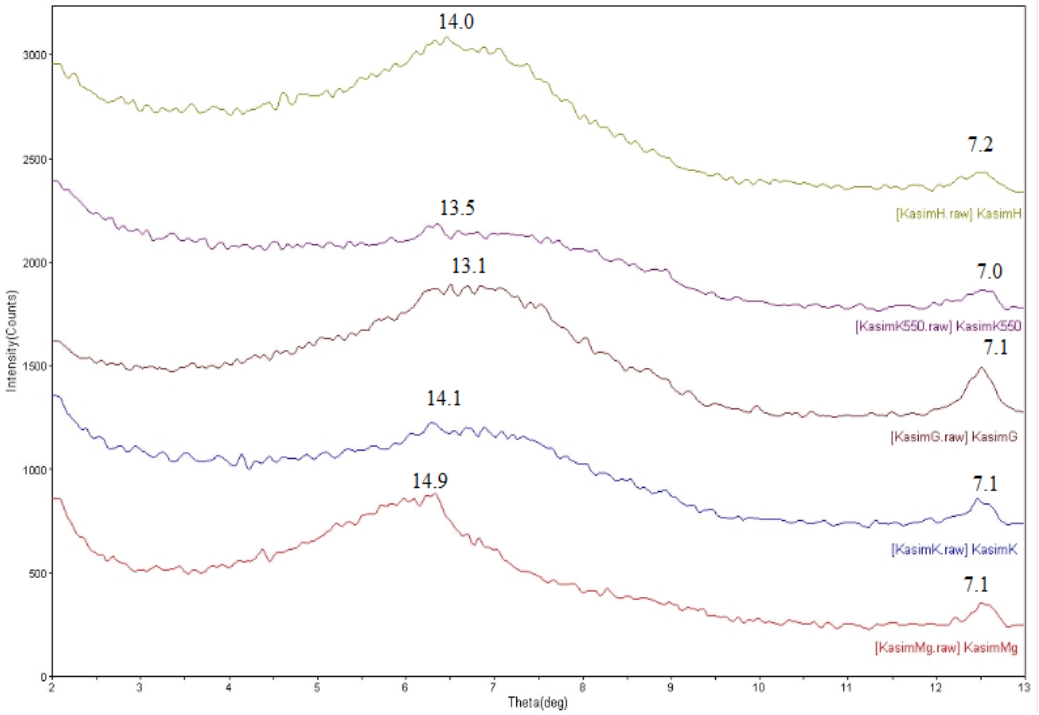


Kısaltmalar:Mg-Magnezyum**, K**-Potasyum**, G**-Gliserol**, K 550^{0}C, H**-Havada Kurutulmuş

Şekil 4.2. Ekim ayı Yansıma değerleri

Ekim Ayı (Örnek 2):

Ekim ayından alınan örnek Mg, Mg-gliserol, K, K550 ^{0}C ve H (havada kurutulmuş) ile muamele edilmiştir. Kaolinit minerali 7.1 Å yansıma değerinde tanımlanmış ve tüm örnekler içerisinde en baskın görünen mineral olarak belirlenmiştir. 13.7 Å değeriyle klorit mineralinin varlığı tespit edilmiştir. Gliserol kullanılma sebebi şişme büzülme özelliklerinin olup olmadığına bakarak simektit tipi killerinin var olup olmadığını incelemektir, bu sayede şişme büzülme olmadığı anlaşılarak simektit tipi killerinin olmadığı anlaşılmıştır. Fırınlama yaparak ise kristal yapısının değişmesiyle kaolinit tipi killer ortaya çıkmıştır. Ekim ayındaki örneğin Mg ile muamele edilmiş hali, Mg-Gliserol ile doyurulmuş hali, K ile muamele edilmiş hali, K 550^{0}C'de fırınlanmış hali ve havada kurutulmuş hali şekil 4.2. de görülmektedir (detaylı grafikler Ek1 kısmında yer almaktadır).

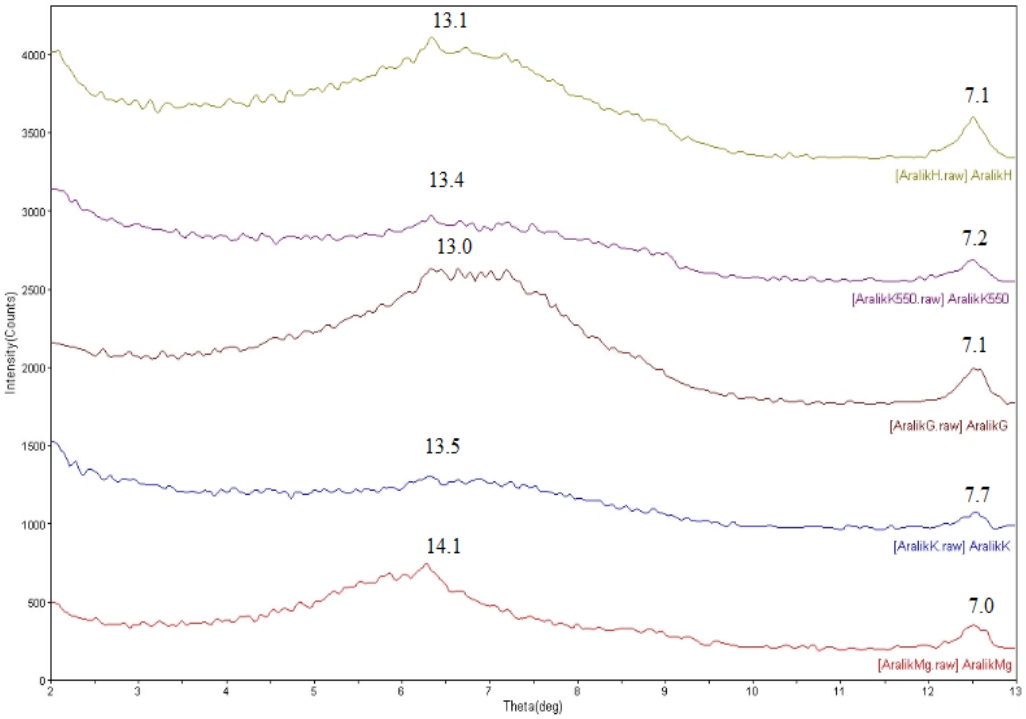


Kısaltmalar:Mg-Magnezyum**, K**-Potasyum**, G**-Gliserol**, K 550^{0}C,H**-Havada Kurutulmuş

Şekil 4.3.Kasım ayı Yansıma değerleri

Kasım Ayı (Örnek 3):

Kasım ayından alınan örnek Mg, Mg-gliserol, K, K550 ^{0}C ve H (havada kurutulmuş) ile muamele edilmiştir. Kaolinit minerali 7.1 Å yansıma değerinde tanımlanmış ve tüm örnekler içerisinde en baskın görünen mineral olarak belirlenmiştir. 13.9 Å değeriyle klorit mineralinin varlığı tespit edilmiştir. Gliserol kullanılma sebebi şişme büzülme özelliklerinin olup olmadığına bakarak simektit tipi killerinin var olup olmadığını incelemektir, bu sayede şişme büzülme olmadığı anlaşılarak simektit tipi killerinin olmadığı anlaşılmıştır.Fırınlama yaparak ise kristal yapısının değişmesiyle kaolinit tipi killer ortaya çıkmıştır. Kasım ayındaki örneğin Mg ile muamele edilmiş hali, Mg-Gliserol ile doyurulmuş hali, K ile muamele edilmiş hali, K 550^{0}C'de fırınlanmış hali ve havada kurutulmuş hali şekil 4.3. de görülmektedir (detaylı grafikler Ek1 kısmında yer almaktadır).

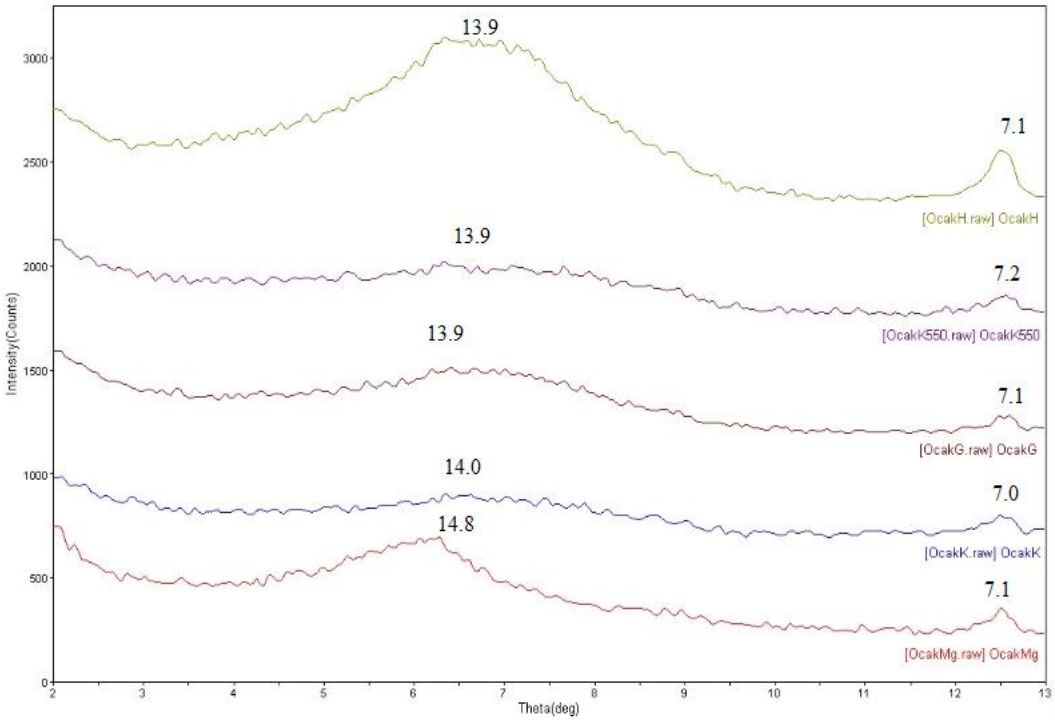


Kısaltmalar:Mg-Magnezyum**, K**-Potasyum**, G**-Gliserol**, K 550^{0}C, H**-Havada Kurutulmuş

Şekil 4.4. Aralık ayı Yansıma değerleri

Aralık Ayı (Örnek 4):

Aralık ayından alınan örnek Mg, Mg-gliserol, K, K550^{0}C ve H (havada kurutulmuş) ile muamele edilmiştir. Kaolinit minerali 7.2 Å yansıma değerinde tanımlanmış ve tüm örnekler içerisinde en baskın görünen mineral olarak belirlenmiştir. 13.4 Å değeriyle klorit mineralinin varlığı tespit edilmiştir. Gliserol kullanılma sebebi şişme büzülme özelliklerinin olup olmadığına bakarak simektit tipi killerinin var olup olmadığını incelemektir, bu sayede şişme büzülme olmadığı anlaşılarak simektit tipi killerinin olmadığı anlaşılmıştır. Fırınlama yaparak ise kristal yapısının değişmesiyle kaolinit tipi killer ortaya çıkmıştır. Aralık ayındaki örneğin Mg ile muamele edilmiş hali, Mg-Gliserol ile doyurulmuş hali, K ile muamele edilmiş hali, K 550 ^{0}C'de fırınlanmış hali ve havada kurutulmuş hali şekil 4.4. de görülmektedir (detaylı grafikler Ek1 kısmında yer almaktadır).



Kısaltmalar:Mg-Magnezyum**, K**-Potasyum**, G**-Gliserol**,K 550^{0}C, H**-Havada Kurutulmuş

Şekil 4.5. Ocak ayı Yansıma değerleri

Ocak Ayı (Örnek 5):

Ocak ayından alınan örnek Mg, Mg-gliserol, K, K 550^{0}C ve H (havada kurutulmuş) ile muamele edilmiştir. Kaolinit minerali 7.1 Å yansıma değerinde tanımlanmış ve tüm örnekler içerisinde en baskın görünen mineral olarak belirlenmiştir. 14.1 Å değeriyle klorit mineralinin varlığı tespit edilmiştir. Gliserol kullanılma sebebi şişme büzülme özelliklerinin olup olmadığına bakarak simektit tipi killerinin var olup olmadığını incelemektir, bu sayede şişme büzülme olmadığıanlaşılarak simektit tipi killerinin olmadığı anlaşılmıştır.Fırınlama yaparak ise kristal yapısının değişmesiyle kaolinit tipi killer ortaya çıkmıştır. Ocak ayındaki örneğin Mg ile muamele edilmiş hali, Mg-Gliserol ile doyurulmuş hali, K ile muamele edilmiş hali, K 550 0C'de fırınlanmış hali ve havada kurutulmuş hali şekil 4.5. de görülmektedir (detaylı grafikler Ek1 kısmında yer almaktadır).

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Diyarbakır ilinde arıtılan içme suyu tesisinde elde edilen çamurların (toprakların) kil mineralojisi sonuçları ve bu çalışmadan elde edilen diğer bulgulara göre;

Yüzeyden alınmış olan örneklere uygulanan Tekstür hidrometre (Bouyoucus, 1951) yöntemine göre; kum dibe çökmüştür ve kil, silt askıda kalmıştır. Bu sebeple kum miktarı az çıkmıştır. Toprakların killi olması, kimyasal olarak verimliliğin çok olduğunu göstermektedir ve işlenmeleri zordur.

Diyarbakır ilinde arıtılan içme suyu tesisinden alınan çamurların (toprakların) toprak reaksiyonları (pH) 7.1-7.6 arasında değişmekte olup, hafif alkali reaksiyona sahiptir. Elektriksel iletkenlikleri (EC) 0.73-0.80 dS m^{-1} arasında olup, tuzluluk problemine rastlanmamıştır. Değişebilir katyonlar (DK) Ca^{++} 27.4-29.8 cmol kg^{-1} arasında, Mg^{++} 2.1-3.3 cmol kg^{-1} arasında, K^{+} 2.2-3.6 cmol kg^{-1} arasında, Na^{+} 2.2-2.9 cmol kg^{-1} arasında olup değişebilir katyonların büyük kısmını Ca^{+2} oluşturmaktadır. Kireç miktarları % 8.93-12.59 arasındadır. Toprakların katyon değişim kapasiteleri (KDK) 33.9-38.6 cmol kg^{-1} olarak belirlenmiştir. Organik maddenin yetersiz oluşu ve smektit tipi killerin noksanlığından dolayı düşük KDK'ya neden olmuştur.

Kil mineralojisi analiz sonuçlarına göre; kil mineralleri arasında herhagi bir geçişin olmadığı anlaşılmıştır ve oransal piklerde yok denecek kadar az değişim olmuştur. Örneklerde kaolinit ve klorit killeri bulunmaktadır. Bu araştırma, Diyarbakır ilinde arıtılan içme suyu tesisinden alınan çamurların (toprakların) fiziksel, kimyasal ve kil fraksiyonlarının mineralojik bileşimlerini belirleyebilmek ve kil minerallerinin oluşum nedenlerini ortaya koyabilmek ve yörede yapılacak toprak kimyası ve toprak verimliliğiyle ilgili çalışmalara yardımcı olabilmek için yapılmıştır.

5.2. Öneriler

Topraklarımızı daha iyi kullanmamız ve topraklarımızı daha iyi tanımamız için, gerek tarım açısından gereksede endüstriyel alanda daha fazla faydalanabilmek için topraklarımız hakkında daha fazla bilgiye sahip olmamız gerekir. Yapılan çalışmada kaolinit ve klorit gibi şişme büzülme özelliği bulunmayan topraklar olduğu anlaşılmıştır. Tuğla kiremit yapımında kullanılabilmesi üretilen ürünün kalitesini arttırabilir. Yanı sıra aynı endüstriyel alanda kullanılan toprakların içerdiği kil mineralleri içerisinde şişme büzülme özelliği gösteren smektit, vermikülit gibi minerallerin bulunması, yapılan ürünlerin endüstriyel kalitesini düşürür. Bu sebeple bu toprakların kullanılması önerilebilir.

KAYNAKLAR

ABTAHI, A., 1977. Effect of Saline and Alkaline Water on Soil Genesis in Semiraid Southern İran. Soil Science Society Am. J. 41: 583-588s

AKALAN, İ., 1963. İç Anadolu'nun Tipik Mera Topraklarının Fiziki ve Kimyevi Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları:216,Bilimsel Çalışmalar:140s

AKALAN, İ. 1968. Comparison of clay minerals of the sand, silt fractions of Harran reddish Brown soils and the mediterranean grumusolik lithosol. Ankara Üniversitesi ZiraatFakültesi Yayınları. AnkaraÜniversitesi Basımevi, Ankara 4-22s.

AKSOY, E., 1988. Harran Ovası Topraklarının Oluşu, Önemli Fiziksel, KimyasalÖzellikleri ve Sınıflandırılması. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 102s.

ANONYMOUS, U.S. Salinity Laboratory Staff, 1954. Diagnosis Improvement of Saline and Alkali Soils. Agric. Handbook, No. 60. USDA.

AYDEMİR, S., 2001. Palygorskite- influenced vertisols and vertic like soils in the Harran Plain in the southeastern Turkey. PhD. thesis Texas A & M Universty, Soil and Crop Sciences Department, Collage Station, TX 77843, USA.

CHADWICK, O. A., HENDRICK, D. M., and NETTLETON, V. D., 1989. Silicification of Holocene Soils in Northern Konitor Valley, Nevada. SoilScience Society Am. J., 53: 158- 164.

ÇAĞLAR, K.Ö., 1949. Toprak Bilgisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınlarıNo: 10. Ankara.

ÇAĞLAR, K.Ö., ve HIZALAN, E., 1956. Nusaybin Ovası Toprak Etüdleri, AnkaraÜniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No: 113. Ankara.

ÇAKMAKLI, M. 2008. Harran Ovası Topraklarının Kökeni Ve Oluşum Mekanizmaları. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, DoktoraTezi, Şanlıurfa, 155s.

ÇELİK, A., 2012. Adıyaman ilinin Tarım Dışı Alanlarındaki Tuğla- Seramik Hammadde Kaynaklarının kullanım potansiyellerinin belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana 140s.

DEMİRBAŞ, A., PEHLİVAN, E., ve ALTUN, T., 2004. Potential evolution of Turkish agricultural residues as bio-gas, bio-char and bio-oil Kaynaklars. International Journal of Hydrogen Energy, 31: 613-620.

DİNÇ, U., ŞENOL, S., SAYIN, M., KAPUR, S., GÜZEL, N., DERİCİ, R., YEŞİLSOY, M. Ş., YEGİNGİL, İ., SARI, M., KAYA, Z., AYDIN, M., KETTAŞ, F., BERKMAN, A., ÇOLAK, A. K., YILMAZ, K., TUNÇGÖĞÜS, B., ÇAVUŞGİL, V., ÖZBEK,H., GÜLÜT, K.Y., KARAMAN, C., DİNÇ, O., ÖZTÜRK, N., ve KARA, E. E., 1988. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Toprakları (GAP) 1. Harran Ovası,TÜBİTAK, TOAG 534 Nolu Proje, Adana.

DİNÇ. U., ŞENOL, S., SAYIN, M., KAPUR, S., GÜZEL, N., DERİCİ, R., YEŞİLSOY, M. Ş., YEĞİNGİL, İ., SARI, M., KAYA, Z., AYDIN, M., KETTAŞ, F., BERKMAN, A., ÇOLAK, A. K., YILMAZ, K., TUNÇGÖĞÜS, B., ÖZBEK, H., GÜLÜT, K. Y., KARAMAN, C., ÖZTÜRK, N., ve KARA, E. E., 1988. Harran Ovası Toprakları. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü. TÜBİTAK-TOAG 534.

DİXON, J.B., and WEED, S.B. (EDS), 1989. Minerals in Soil Environments (Second Edition). Soil Science Societ6y of Amerika Book Series 1. 1244p.

DOĞAN, A., 2019. Diyarbakır İlinde Tuğla-Kiremit Yapımında Kullanılan Toprakların Fiziksel, Kimyasal ve Mineralojik Özellikleri.HarranÜniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 110s.

DEMİR, F., 2018. Farklı Tuz Konsantrasyonu ve Biochar Uygulanan Toprakların Kil Mineralojisi. HarranÜniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 75s.

DONG X, MA LQ, LI Y., 2011. Characteristics and mechanisms of hexavalentchromium removal by biochar from sugar beet tailing. J. Hazard Mater., 190:909-915.

ERGENE, A., 1963. Fırat Nehri İle Amonos Dağları Arasındaki Bölgede Teşekkül eden Kızıl Topraklar Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi Ankara Üniversitesi, Yayınları 33 Ankara Üniversitesi Basım evi ANKARA

ERGEN, A., 1987. Toprak bilimin esasları. Atatürk Ü. Yayınları no. 635. Erzurum. GRİM, R.E., 1968. Clay Mineralogy. Mc Graw-Hill Book Comp., New York, St. Louis, San Fransisco, Toronto, London, Sydney.

ELGABLY, M.M., 1961. The presence of Atta Pulgite InSome Soils of the Western Desert of Egypt. Soil Science 93: 387-390

GÜLÇUR, F., 1964. Bazı Terra Rossa Topraklarının Tuz Franksiyonlarının Minerolojik Tabiatu ve Kimyasal Terkibi Üzerine Araştırmalar. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri: A, 14 (1): 14-17.

GRİM, R.E., 1968. Clay Minerology: 2., McGraw-Hill Book Company, New York, 31-125s

HOCAOĞLU, Ö. L.,1970. Diyarbakır, Erzurum ve Rize Bölgelerindeki Bazalt Kayalardan Oluşan Topraklardaki Kil Mineralleri Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi Yayınları No:86

INCE, F., 1979. Diyarbakır yöresinde yaygın Olan bazı büyük toprak gruplarının kil minarelleri ve bunların oluşum nedenleri üzerinde bir araştırma. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü. ANKARA 137s.

INCE, F., 2000. Toprak Bilgisi Ders notları Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Şanlıurfa. JACKSON, M. L., 1958. Soil Chemical Analysis. Englewood Cliffs, New Jersey. 457p.

JACKSON, M. L., 1996. Soil Chemical Analysis. Advandec course. 2 Nd Ed. Published byThe Auther. University of Wisconsin, Madison. 8955.

KAMPHORST, A., BOLT, G. H., Saline and Sodic Soils (G. H. Bolt and M. G. M. Bruggen wert editör). Soil Chemistry. A Basic Element. Elseveir Scientific Publishing Company. Amsterdam-Oxsford-New York. (1978), 155.

KAPUR, S. 1975. A Pedological Study of Three Soils from Southern Turkey Departmen of Soils Science. Univesity of Aberdeen.

KARAKAYA, M. Ç., 2006. Kil Minerallerinin Özellikleri ve Tanımlama Yöntemleri, Bizim Büro Basımevi, Ankara

KARAMAN. C., 1995. Güney Doğu Anadolu Bölgesinde Yaygın Olarak Bulunan Bazaltik Topraklarda Mikro Yapı Birimleri, Çukurova Üniversitesi, Doktora Tezi,Fen Bilimleri Ensitüsü, Adana 143s

KHGM, 1990. Adıyaman Çamgazi Ovası Sulama Projesi Sahası Detaylı Temel Toprak Etütleri, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Toprak etüd Şubesi, Ankara 212s.

KHGM., 1997. Adıyaman Kahta Ovası Sulama Proje Sahası Detaylı Temel Toprak Eüdleri, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Etüd VE Proje Dairesi Başkanlığı Ankara 250s.

KETTAŞ, F., 1987. Harran Ovasında Yaygın Toprak Serilerinin Rutubet Karakteristikleri ve Bunları Etkileyen Faktörlerin Araştırılması. Çukurova Üniversitesi. Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Adana 148s.

MALAYOĞLU, U., AKAR, A., 1995. Killerin Sınıflandırılmasında ve Kullanım Alanlarının Saptanmasında Aranan Kriterlerin İrdelenmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Maden Mühendisliği Bölümü, Bornova İZMİR 132s.

NETTLETON, W. D., and BRASHER, B. R., 1983. Correlation of Clay Minerals and Properties of Soils in The Western United States. Science Society Am. J., 47: 1032- 1036.

NETTLETON, W.D., DANIELS, R. B., and MOORACKEN, R. J., 1968. Two North Carolina Coastal Plain Catenas. 1. Morphology and Fragipan Development. Soil cience Society Am. J., 32: 577- 582.

OSMOND, DA., and STEPHEN, I., 1957. The Micropedology of Some Red Soils From Cyprus. Journal of Soil Science 8 (1):34-38

ÖZTÜRK, N., AKSOT, E., KAPUR. S., DİNÇ, U., ŞENOL, S., SARI, M., ve ÇULLU,M,A., 1991. Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki petrocalcic Horizonlu Toprakların Önemli Özellikleri, Oluşu ve Sınıflandırılması. Toprak İlmi Derneği 12. Bilimsel Toplantısı. Şanlıurfa

RICHARDS, I. A. 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alakali Soils. USDA. Agric. Handbook, 60. SAATÇI, F., 1964. İzmir Bölgesine Ait Bazı Büyük Toprak Gruplarının Kil Mineralleri Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:71

SAKİN, E. 2010. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Topraklarının Karbon Stokları Ve Dengesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü. ŞANLIURFA 22(2): 255-262

SAATÇI, F., 1964. İzmir Bölgesine Ait Bazı Büyük Toprak Gruplarının Kil Mineralleri Üzerine Araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 71

SEYREK, K., PAŞA, S., KIRAL, F., BİLDİK, A., BABÜR, C., Ve KILIÇ, S., 2004. Levels of zinc, copper and magnesium in sheep with Toxoplasmosis. Uludag Univ J Fac Vet Med, 23 (1-2-3):39-42

SEHY, U., RUSER, R., and MUNCH, J. C., 2003. Nitrous oxide fluxes form maize fields: relationship to yield. site-specific fertilization. and soil conditions. Agricultere Ecosystems & Environment. 99: 97-111.

SEYREK, A., AYDEMİR, S. ve İNCE, F. 2004. Harran Ovasında Tuzlulaşma Eğilimi Gösteren Toprakların Kil Mineralojisi Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 36(2), 137-144, 2005 ISSN: 1300-9036.

SINGER, A., 1989. Palygorskiteand Sepiolite Group Minerals. Soil Science society of America. p.829- 871.

ŞENGÖZ, E. T., 2006. Killerin Kullanım Alanları, Killerin Mühendislik Özellikleri ve İmara Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Çalışmalarında Killerin Önemi. Selçuk Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Bölümü . KONYA170s.

TABOADELA, M., 1953. TheClay Mineralogy of Some Soils From Spain and From Rid Muni (West Afrika). Journal of Soil Science, 4 (1):35-38

YAALON, DH., 1955. Clays and Some Non-Carbonate Minerls In Limestones And Associated Soils Of Israel. The WeizmannScience Pressof Israel-Jerusalem. Volume 5B, Number 1, September 1955

YALÇIN, M., 1997. Çevresel Kirlilik Şartlarının Bentonit Kilinin Şişme/Büzülme Özelliklerine Etkisi, Anadolu Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir, 135s

YILMAZ, K., 1990. Harran Ovası Topraklarının Mineralojik Karakteristikleri. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, 238s.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı	**:**	Berfin POLAT
Uyruğu	:	T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi	**:**	DİYARBAKIR/ 07.07.1994
Telefon	**:**	05374914672
e-mail	**:**	berfincan21.BP@gmail.com

EĞİTİM

Derece	**Adı, İl, İlçe**	**Bitirme Yılı**
Lise	80.Yıl Cumhuriyet Anadolu Lisesi, Diyarbakır	2012
Üniversite	Harran Üniversitesi, Şanlıurfa	2017
Yüksek Lisans	Harran Üniversitesi, Şanlıurfa	-

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	**Kurum**	**Görevi**

YABANCI DİLLER

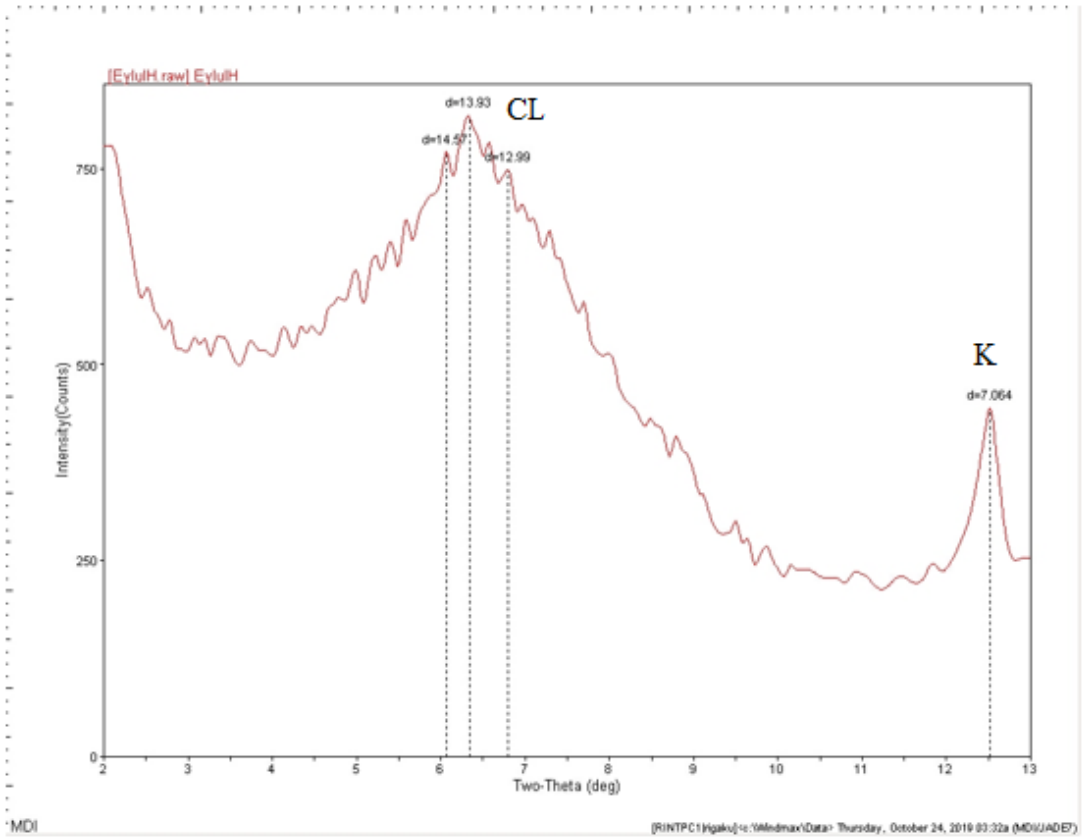
İngilizce

EKLER

EK - 1. Örneklerin X-Ray Grafikleri

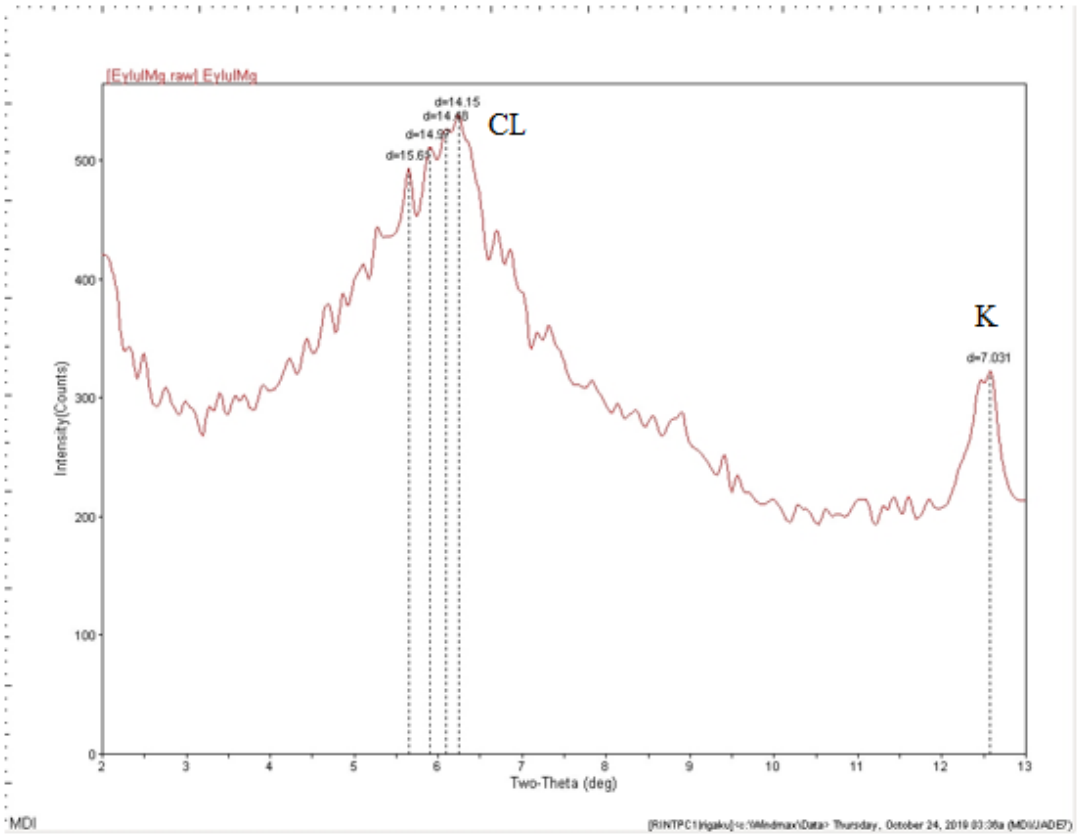
Eylül ayı (Örnek 1) X- Ray grafikleri

Kısaltmalar:K-Kaolinit, **CL**-Klorit



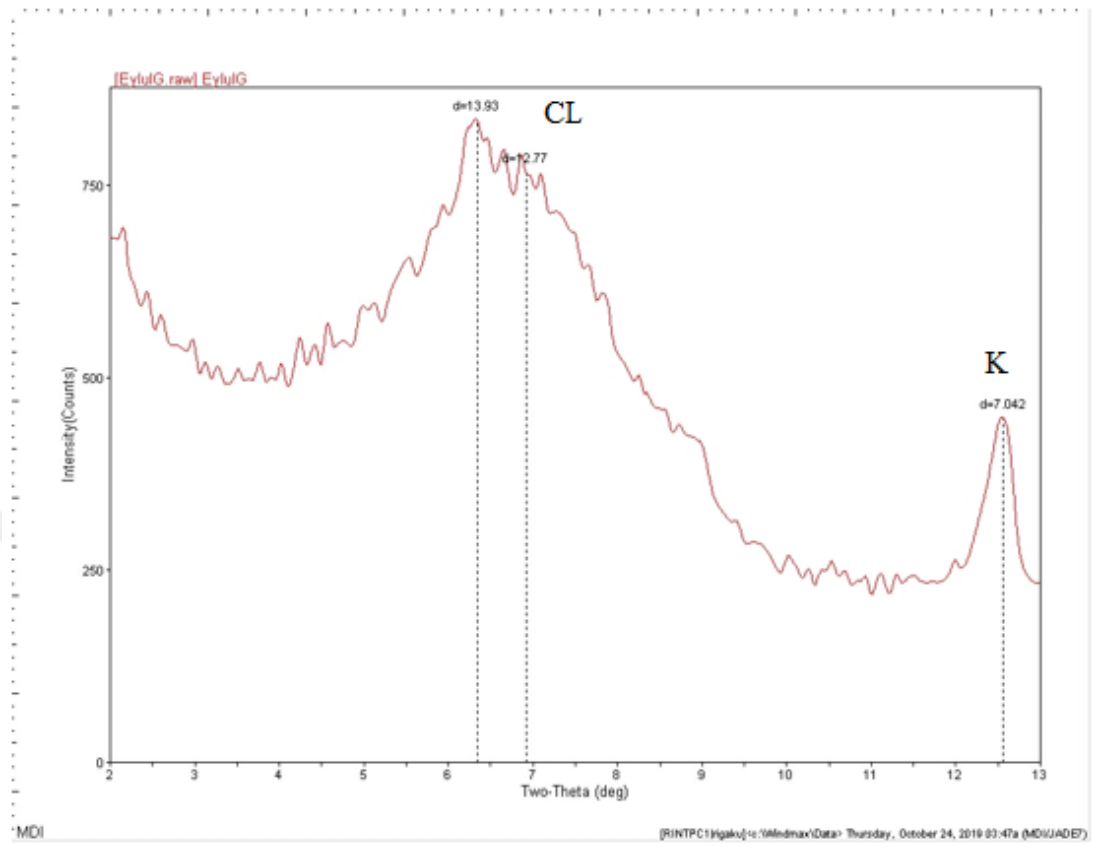
Eylül ayı (örnek1) havada kurutulmuştur

Kısaltmalar:K-Kaolinit, **CL**-Klorit



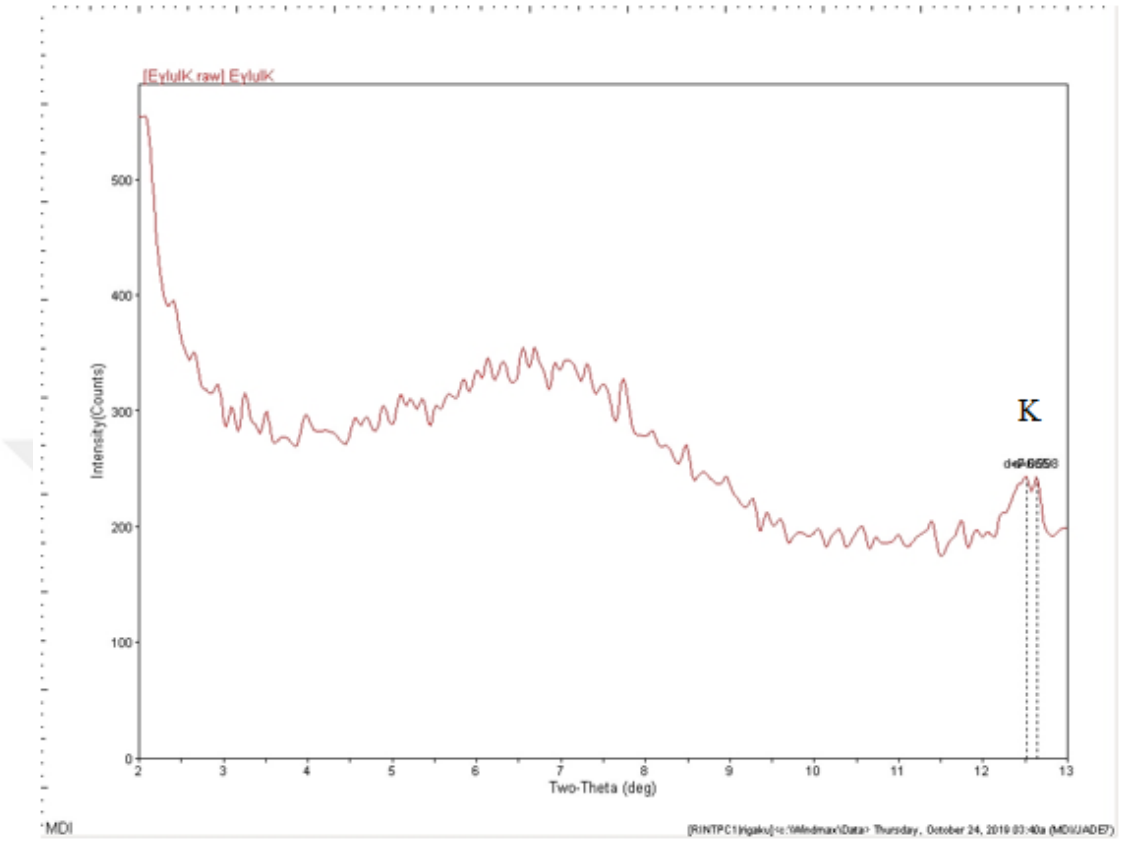
Eylül ayı (örnek1) Mg ile doyurulmuştur.

Kısaltmalar:K-Kaolinit, **CL**-Klorit



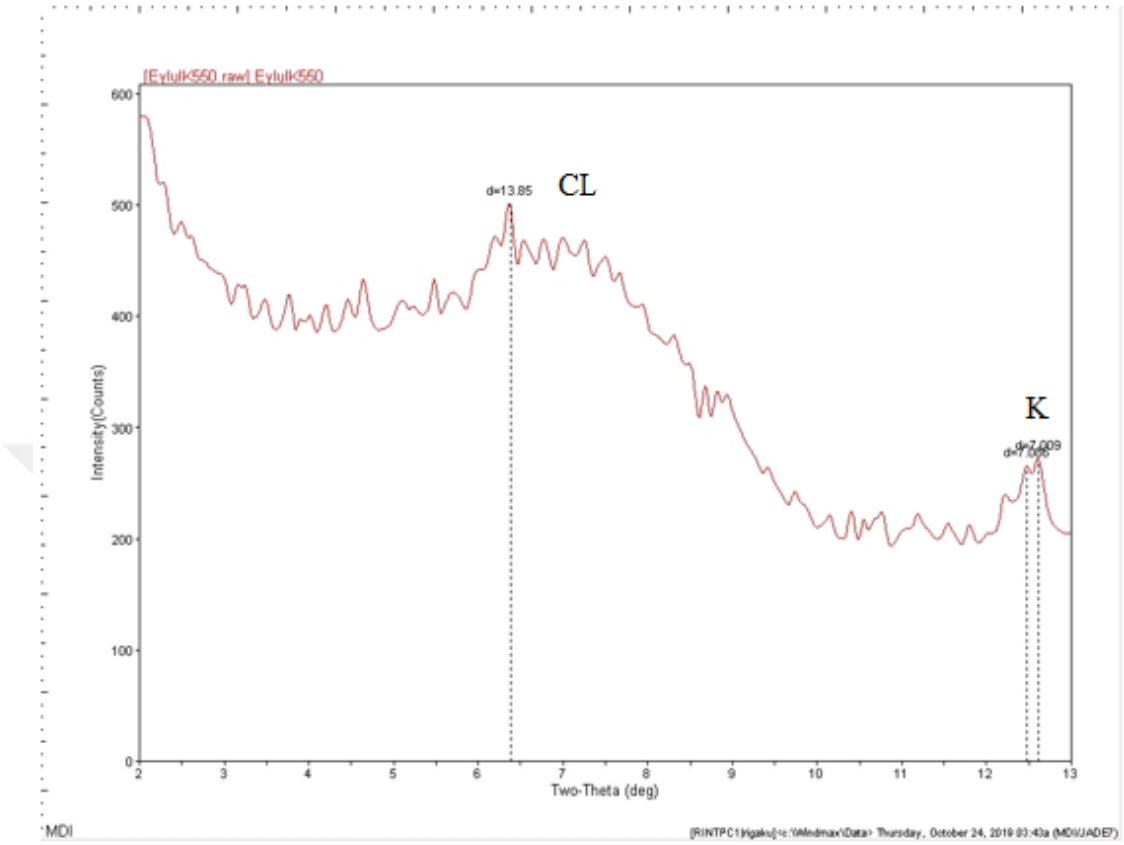
Eylül ayı (örnek1) gliserol ile doyurulmuştur.

Kısaltmalar:K-Kaolinit, **CL**-Klorit



Eylül ayı (örnek 1) potasyum ile muamele edilmiştir.

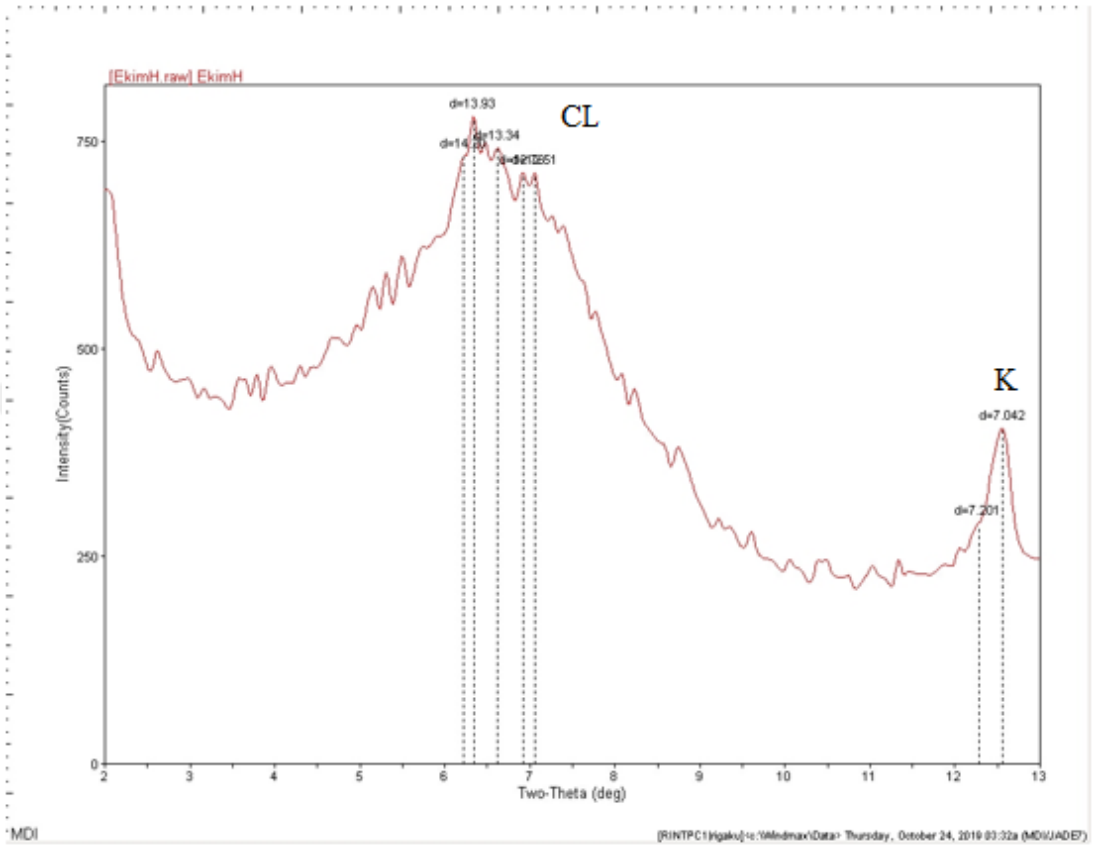
Kısaltmalar:K-Kaolinit, **CL**-Klorit



Eylül ayı (örnek 1) 550^0C'de fırınlanmıştır.

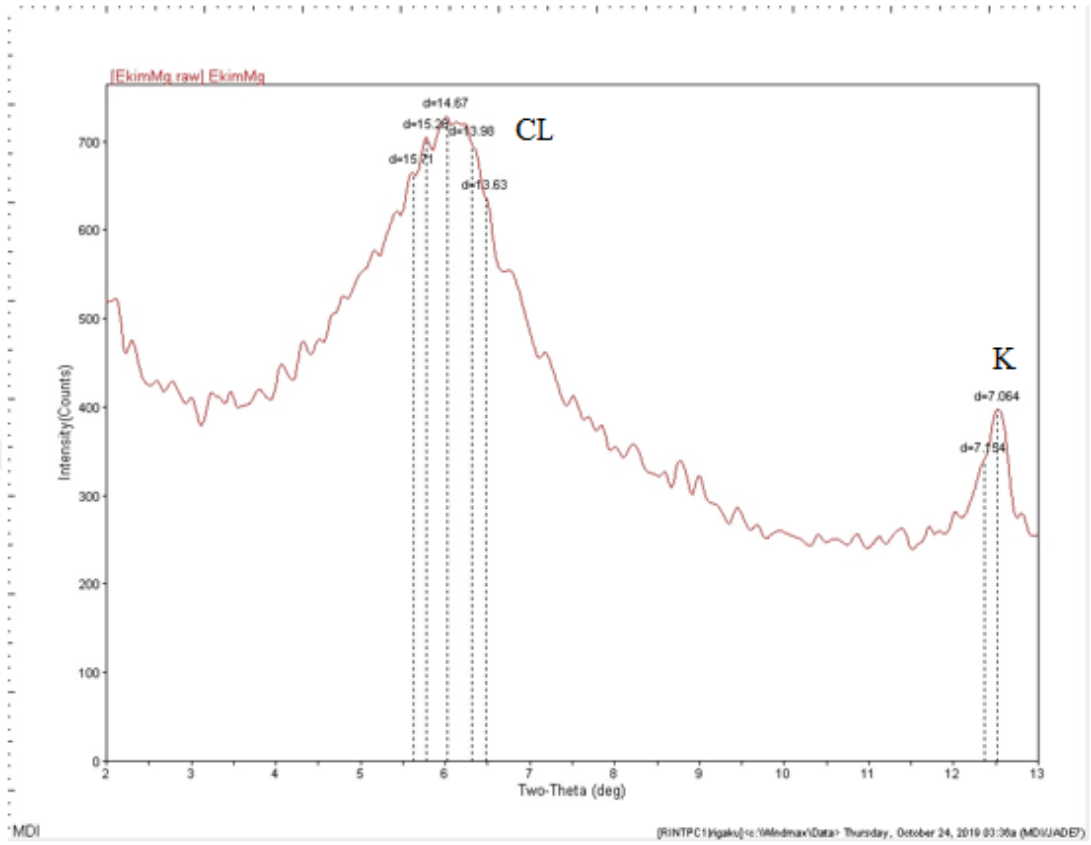
Ekim Ayı (Örnek 2) X-Ray grafikleri

Kısaltmalar:K-Kaolinit, **CL**-Klorit



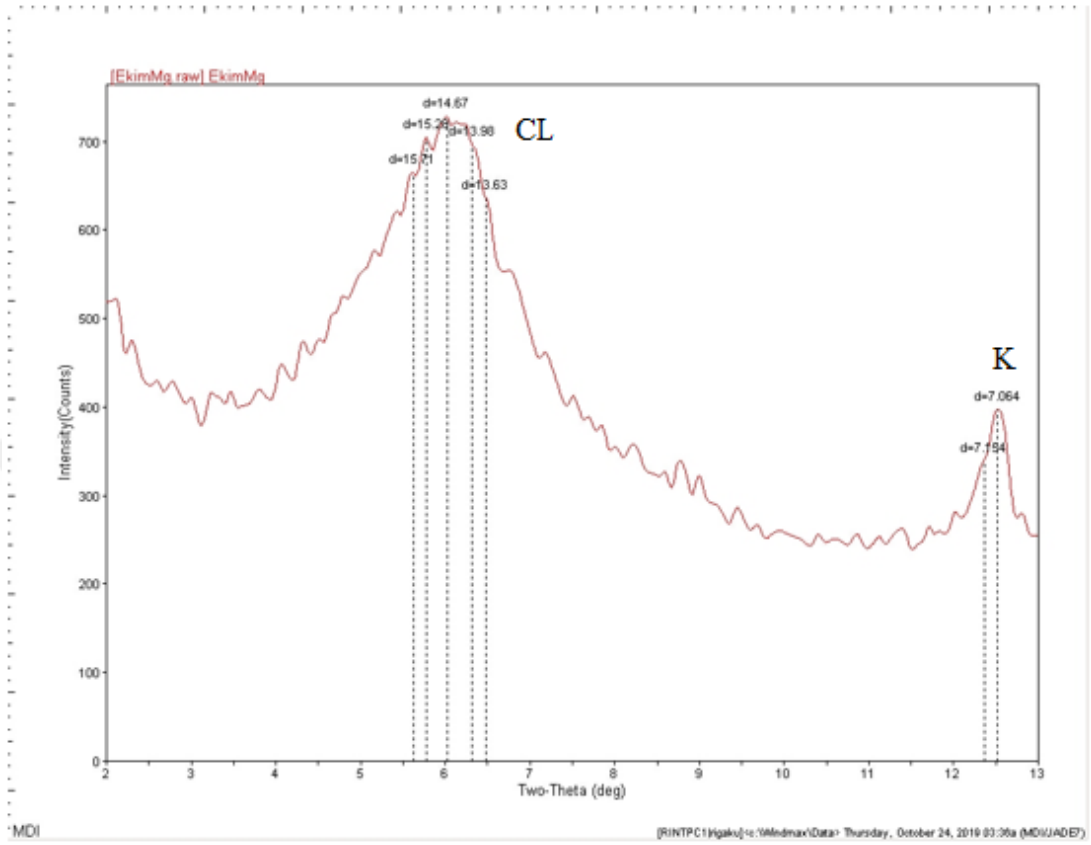
Ekim ayı (örnek2) havada kurutulmuştur

Kısaltmalar:K-Kaolinit, **CL**-Klorit



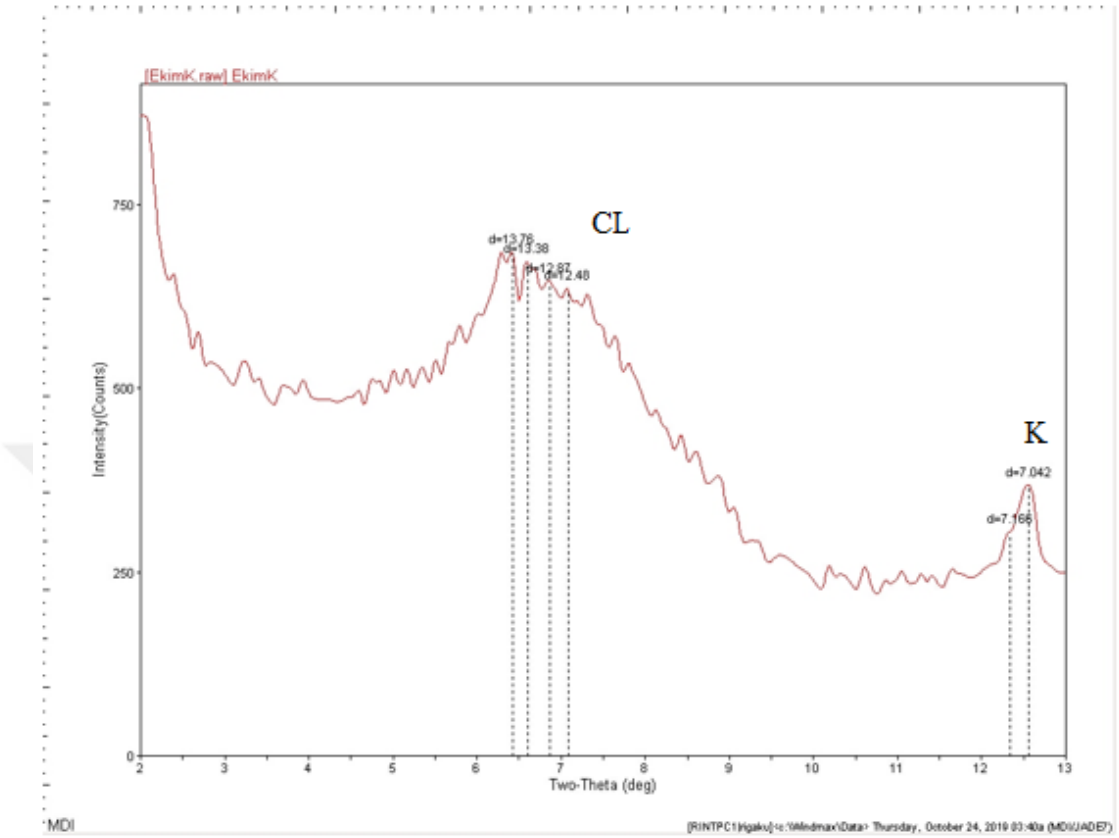
Ekim ayı (örnek2) Mg ile doyurulmuştur.

Kısaltmalar:K-Kaolinit, **CL**-Klorit



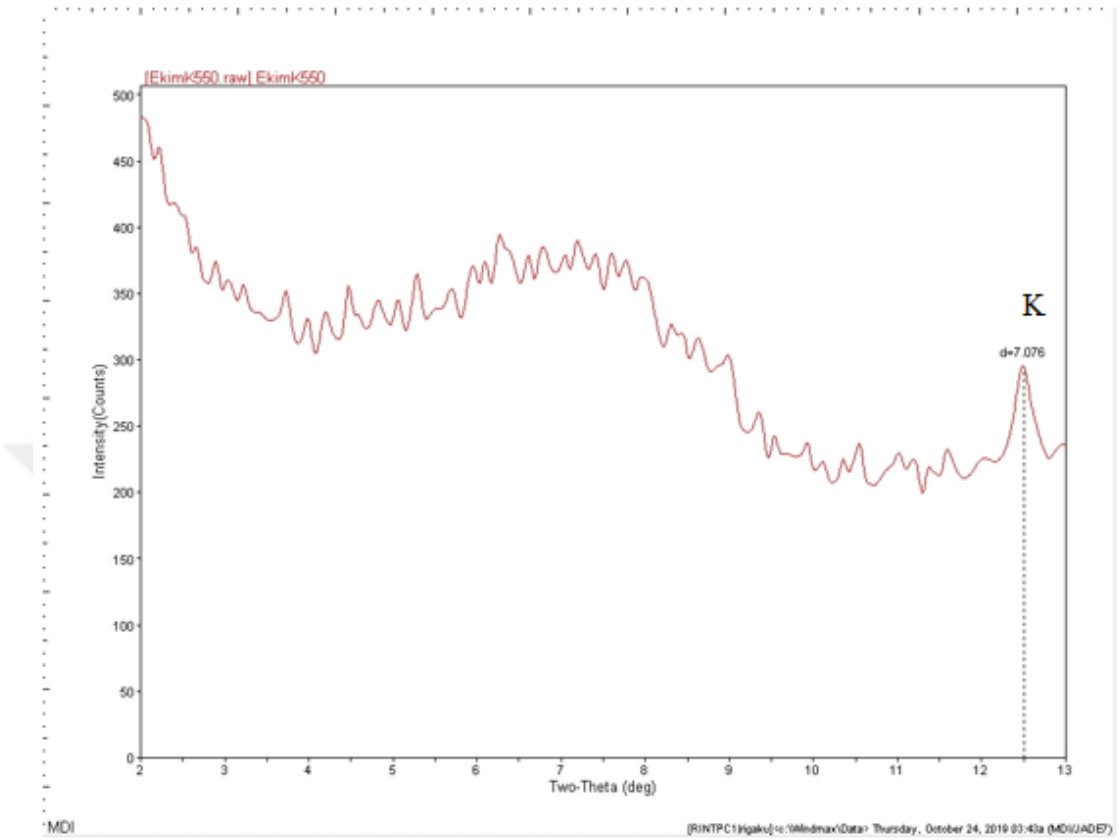
Ekim ayı (örnek 2) gliserol ile doyurulmuştur.

Kısaltmalar:K-Kaolinit, **CL**-Klorit



Ekim ayı (örnek 2) potasyum ile muamele edilmiştir**.**

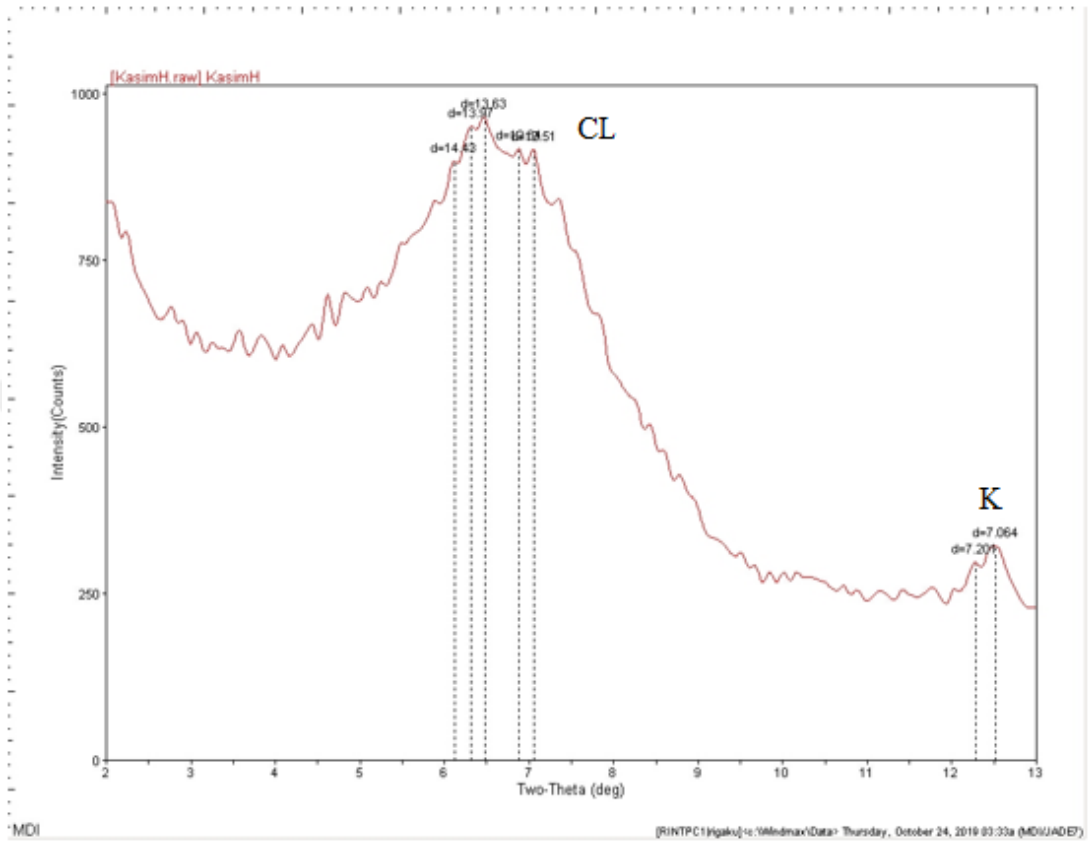
Kısaltmalar:K-Kaolinit, **CL**-Klorit



Ekim Ayı (örnek 2) 550 ^{0}C'de fırınlanmıştır.

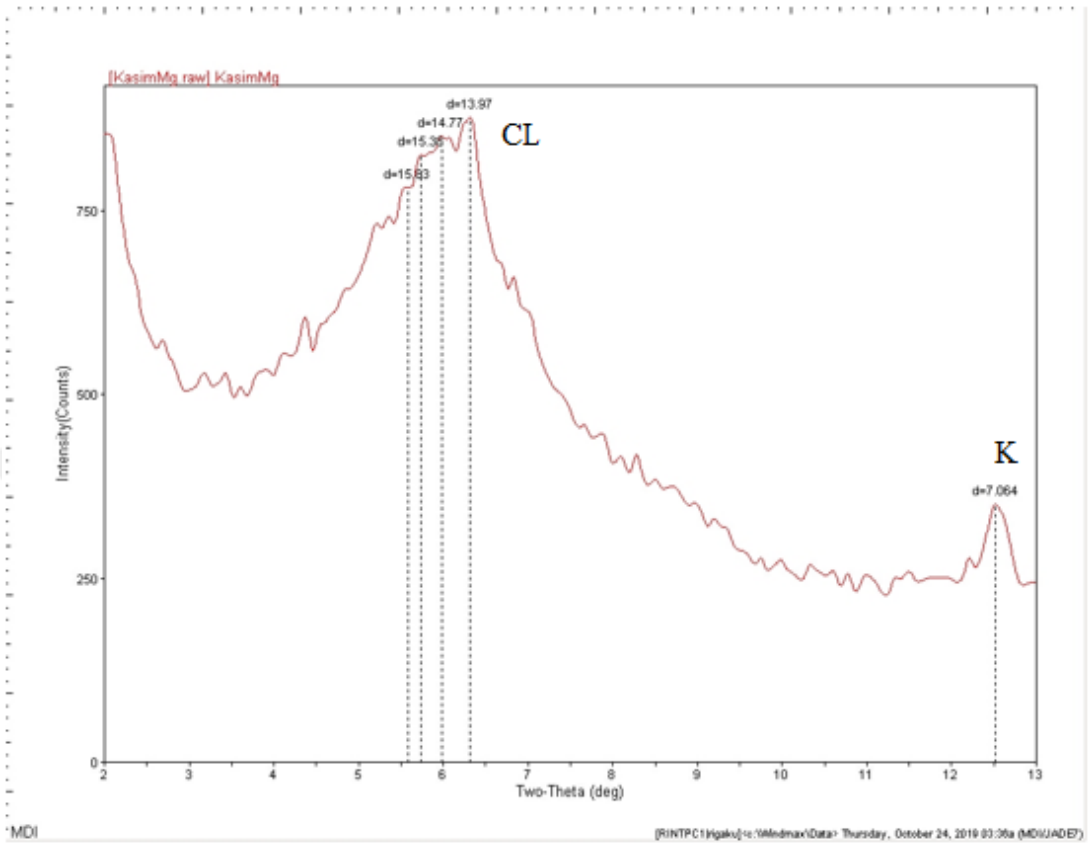
Kasım Ayı (Örnek 3) X-Ray grafikleri

Kısaltmalar:K-Kaolinit, **CL**-Klorit



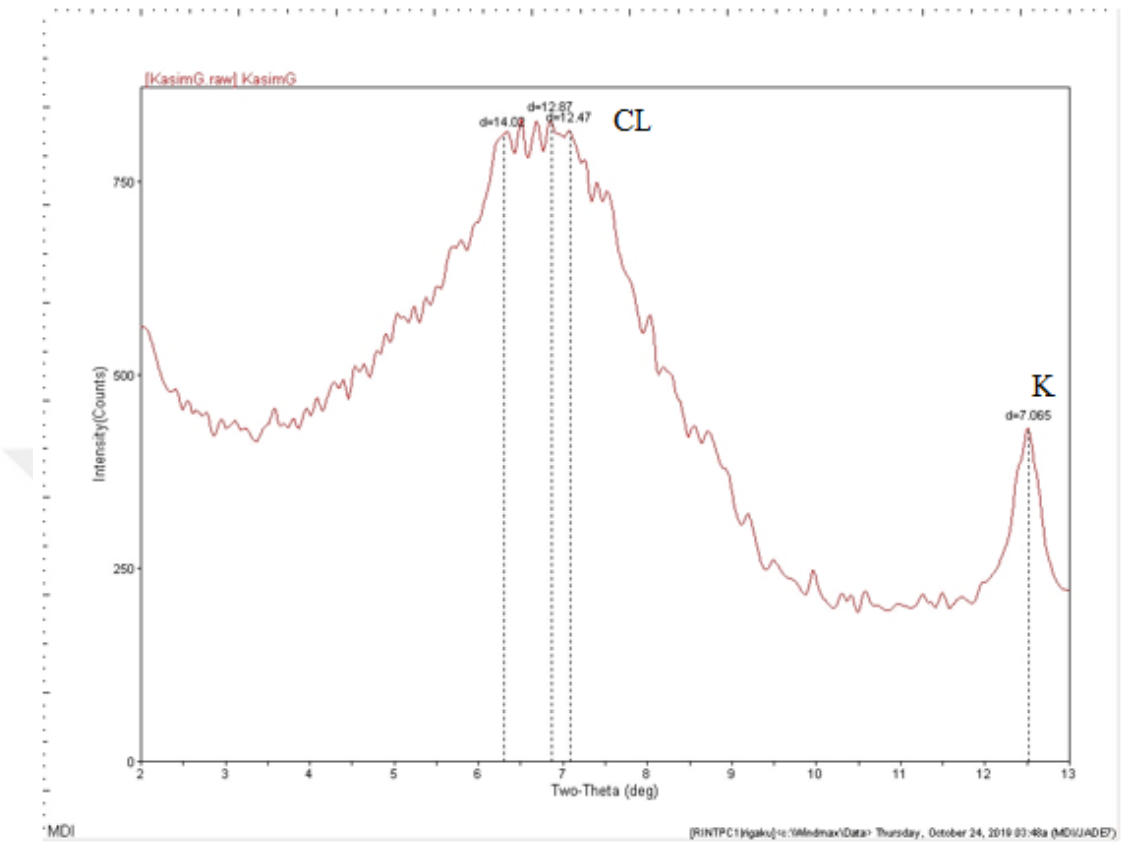
Kasım ayı (Örnek3) havada kurutulmuştur.

Kısaltmalar:K-Kaolinit, **CL**-Klorit



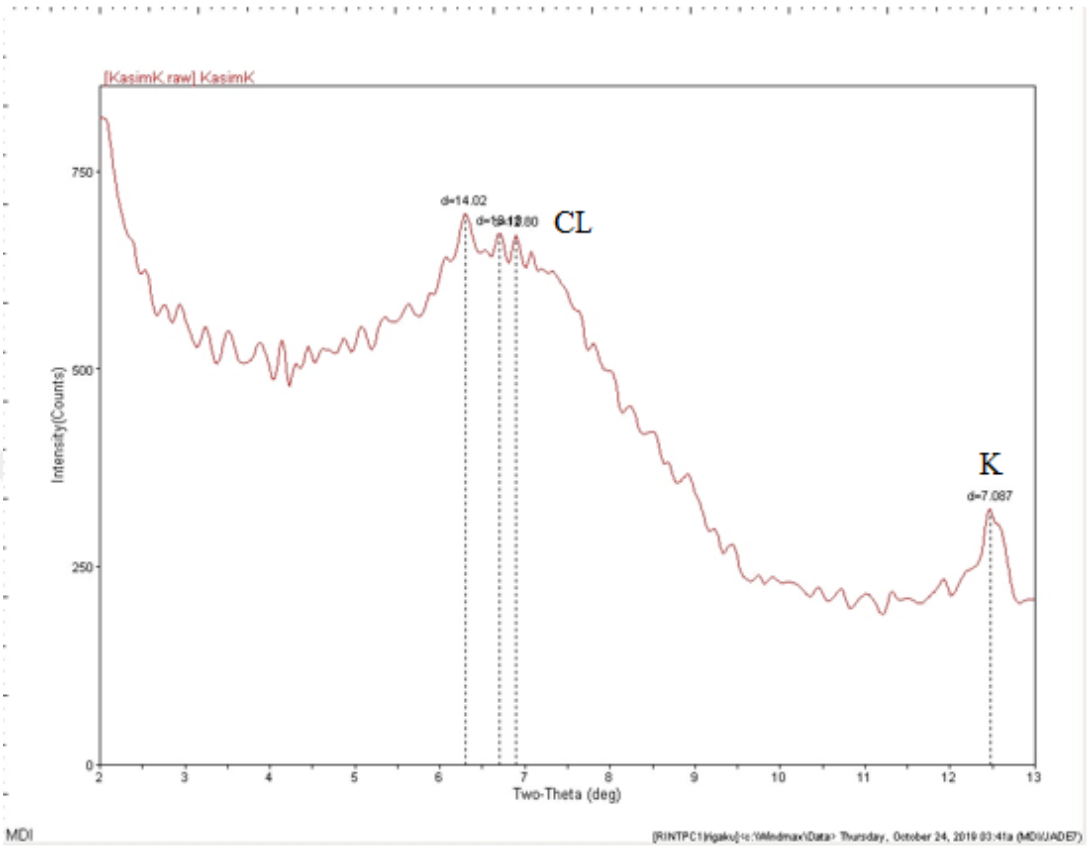
Kasım ayı (Örnek 3) Mg ile doyurulmuştur.

Kısaltmalar:K-Kaolinit, **CL**-Klorit



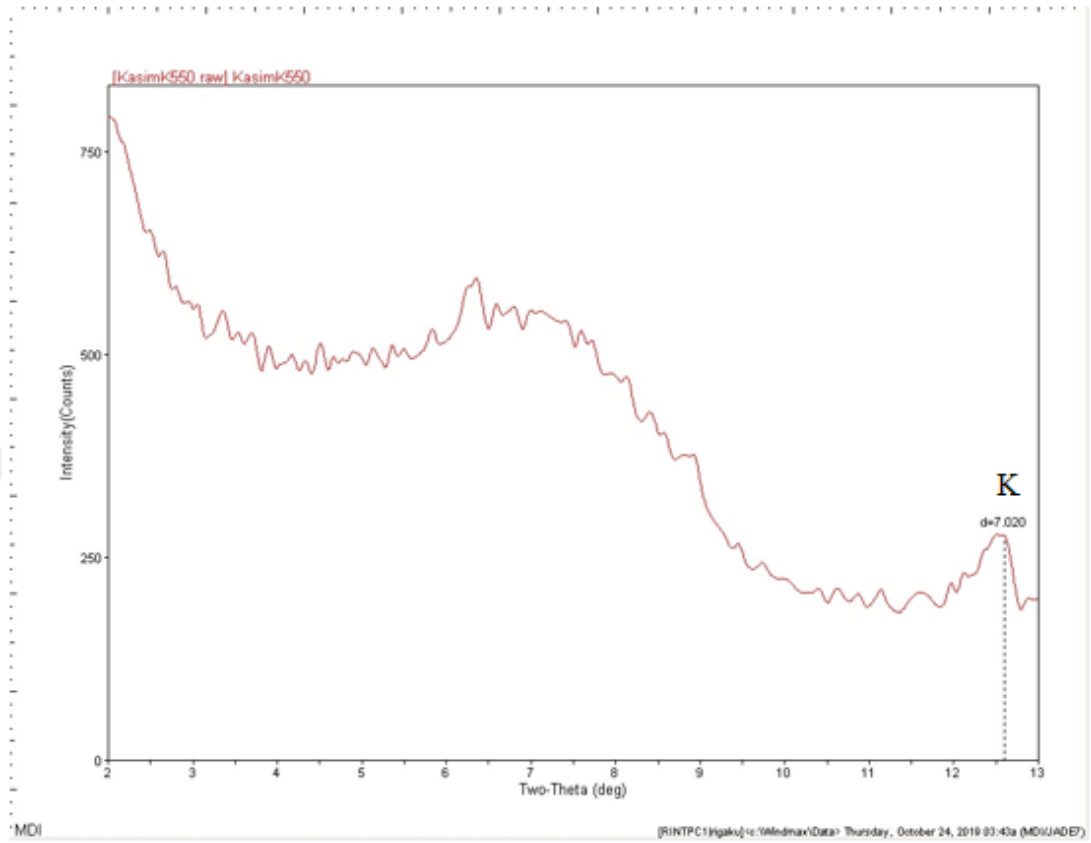
Kasım ayı (Örnek 3) gliserol ile doyurulmuştur.

Kısaltmalar:K-Kaolinit, **CL**-Klorit



Kasım ayı (örnek 3) potasyum ile muamele edilmiştir.

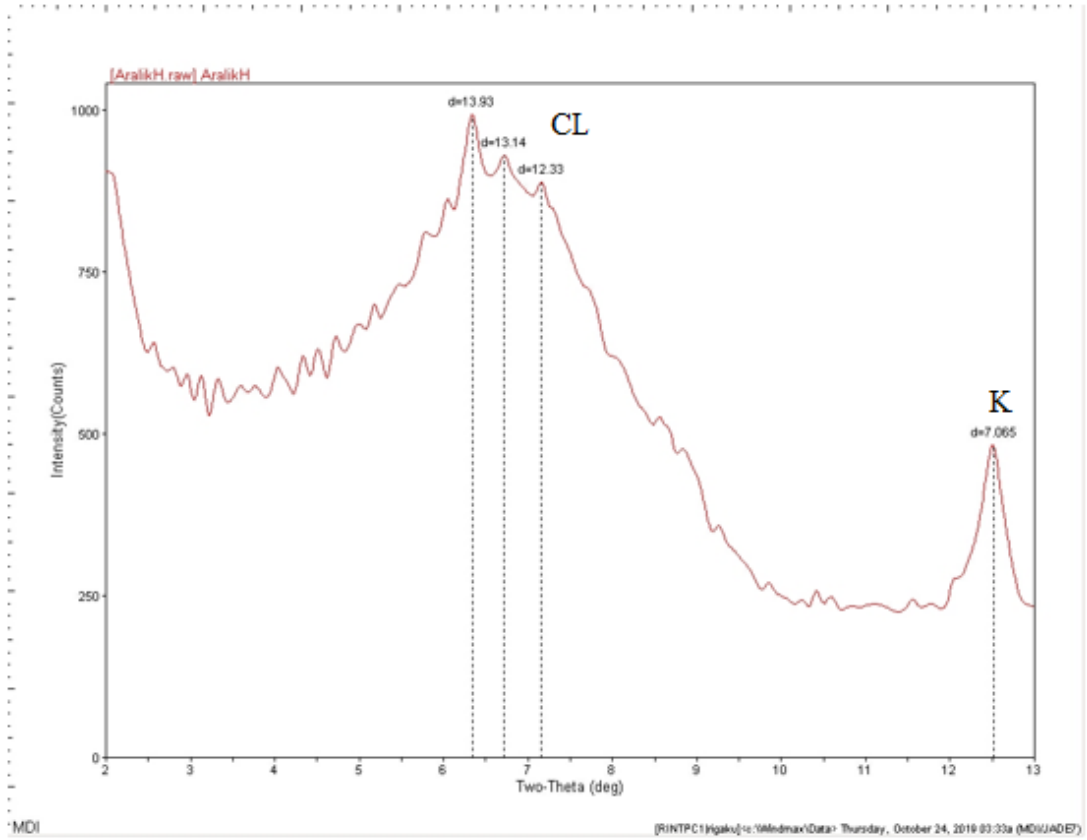
Kısaltmalar:K-Kaolinit, **CL**-Klorit



Kasım Ayı (örnek 3) 550 ^{0}C'de fırınlanmıştır.

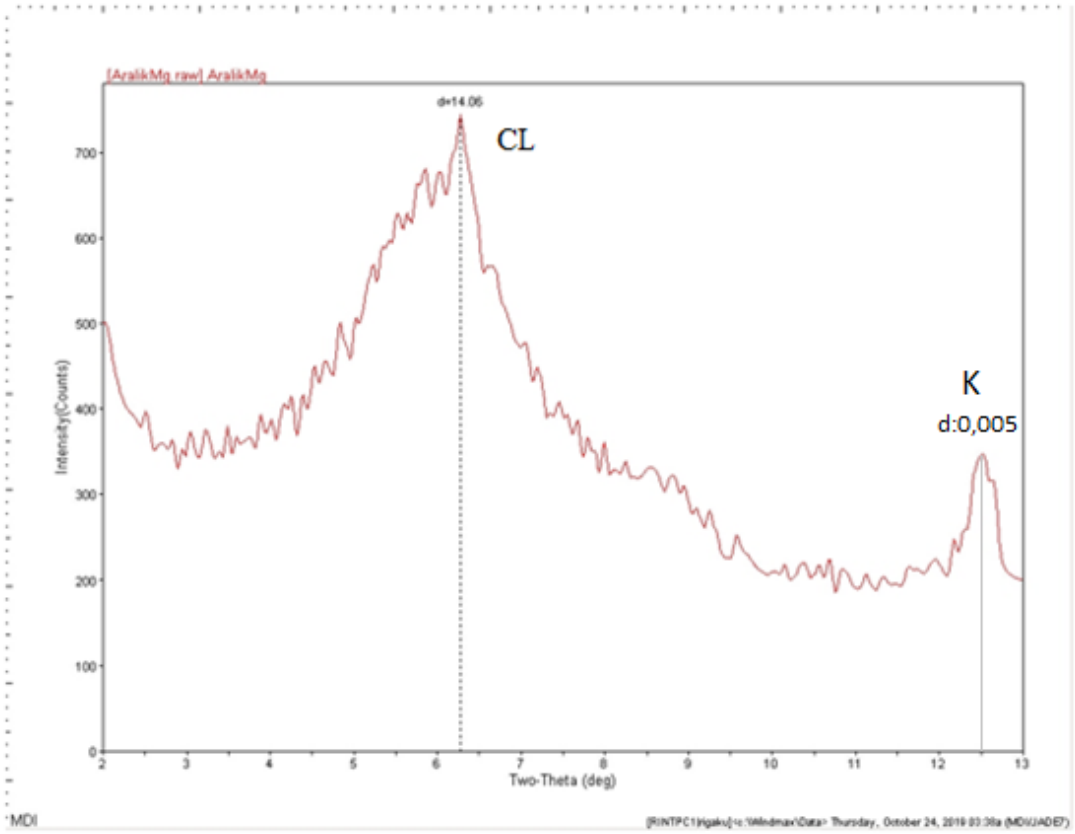
Aralık ayı (Örnek 4) X-Ray grafikleri

Kısaltmalar:K-Kaolinit, **CL**-Klorit



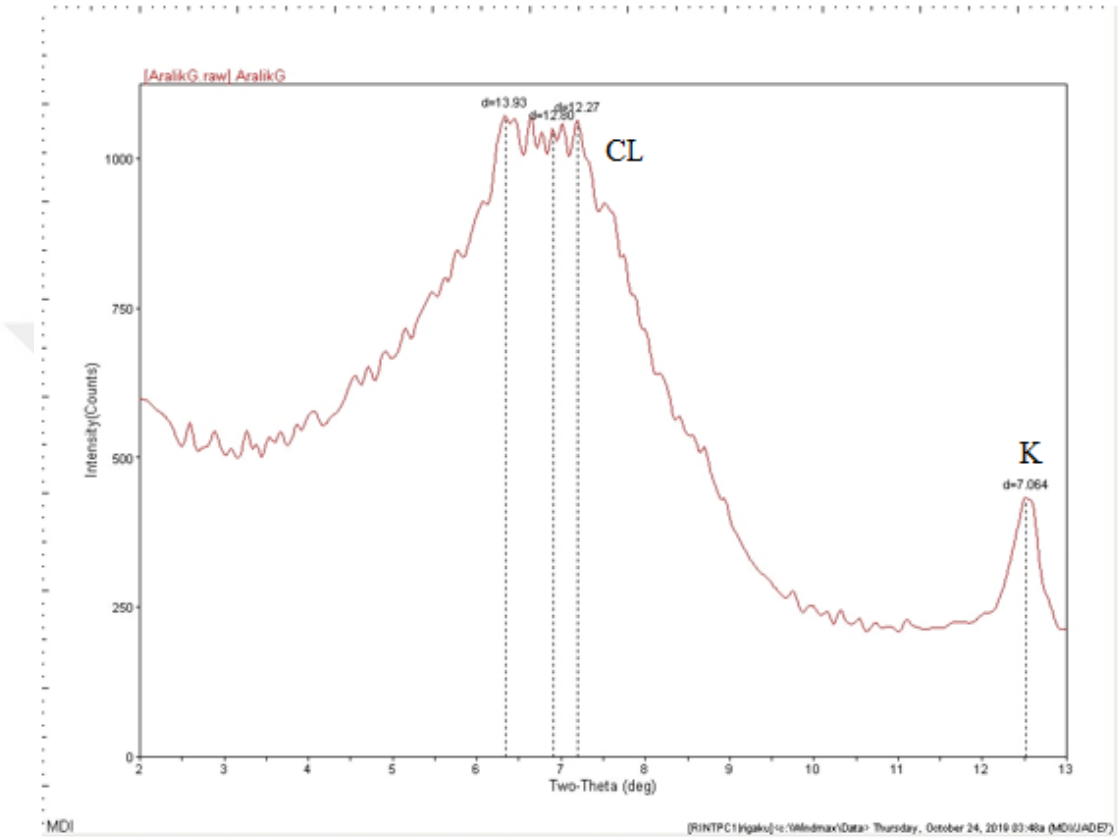
Aralık ayı (Örnek4) havada kurutulmuştur

Kısaltmalar:K-Kaolinit, **CL**-Klorit



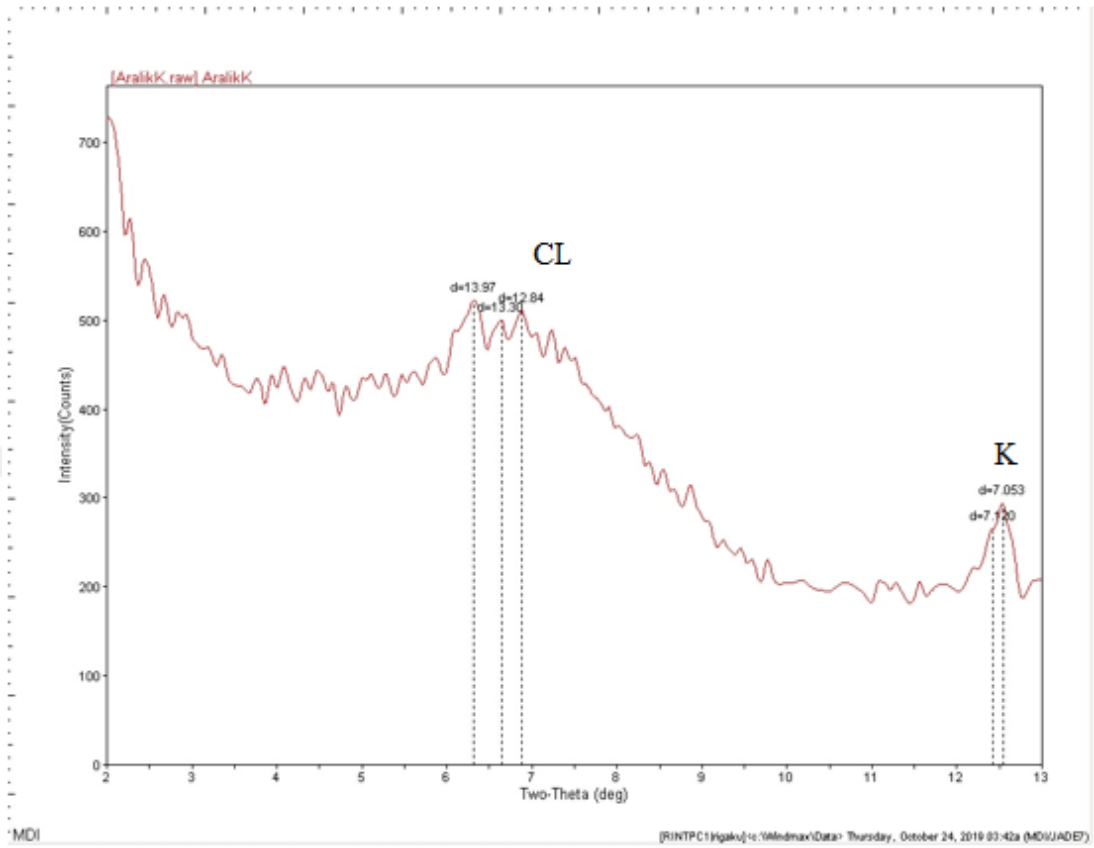
Aralık ayı (Örnek4) Mg ile doyurulmuştur.

Kısaltmalar:K-Kaolinit, **CL**-Klorit



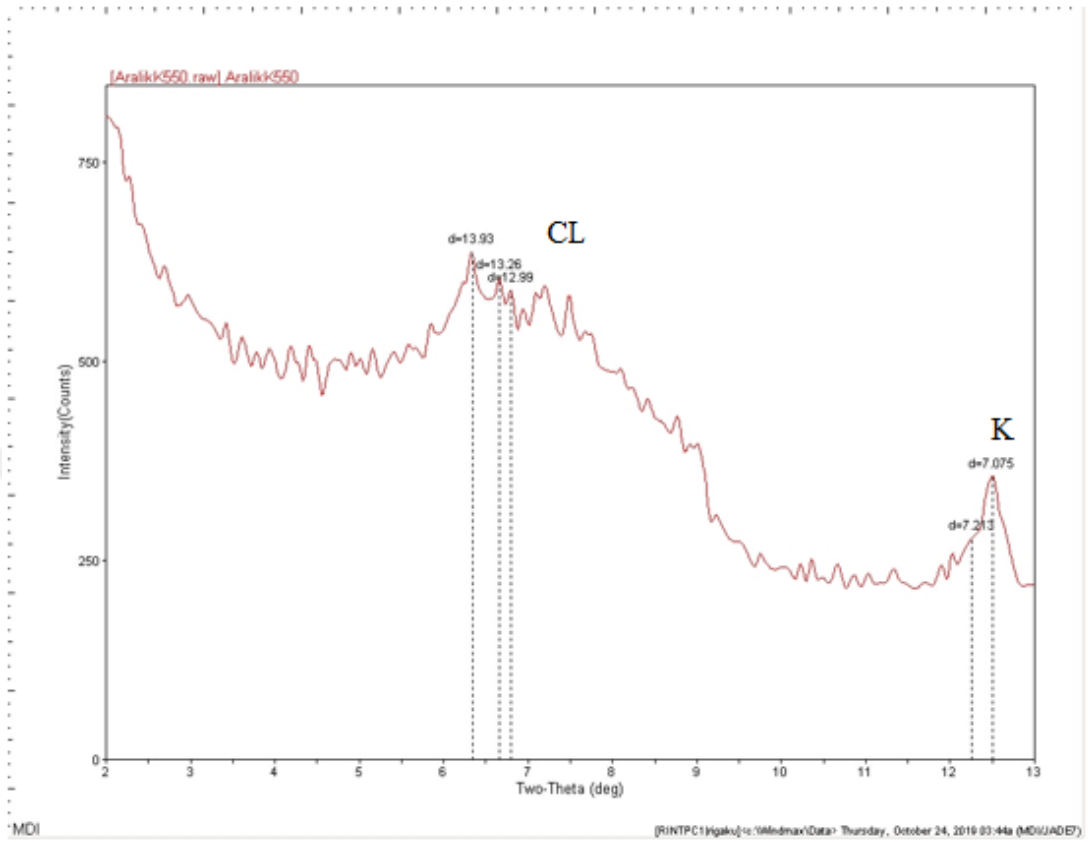
Aralık ayı (Örnek 4) gliserol ile doyurulmuştur.

Kısaltmalar:K-Kaolinit, **CL**-Klorit



Aralık ayı (örnek 4) potasyum ile muamele edilmiştir.

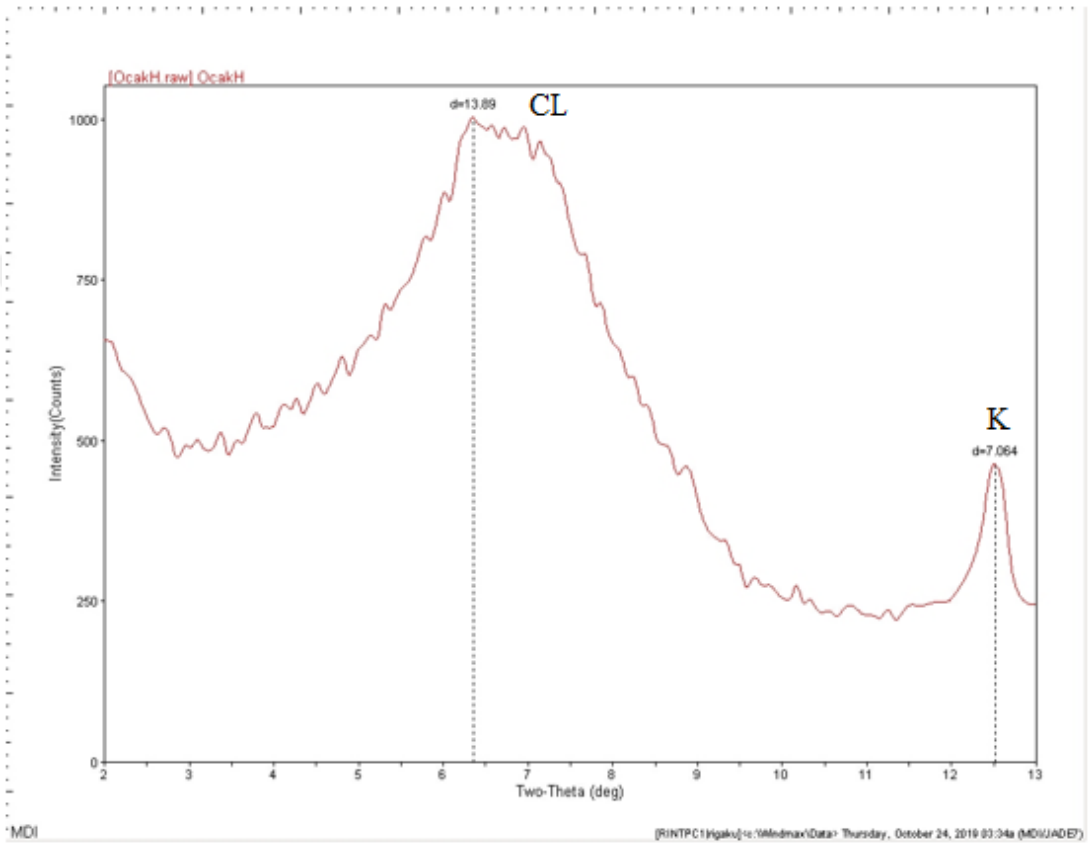
Kısaltmalar:K-Kaolinit, **CL**-Klorit



Aralık Ayı (örnek 4) 550 0C'de fırınlanmıştır.

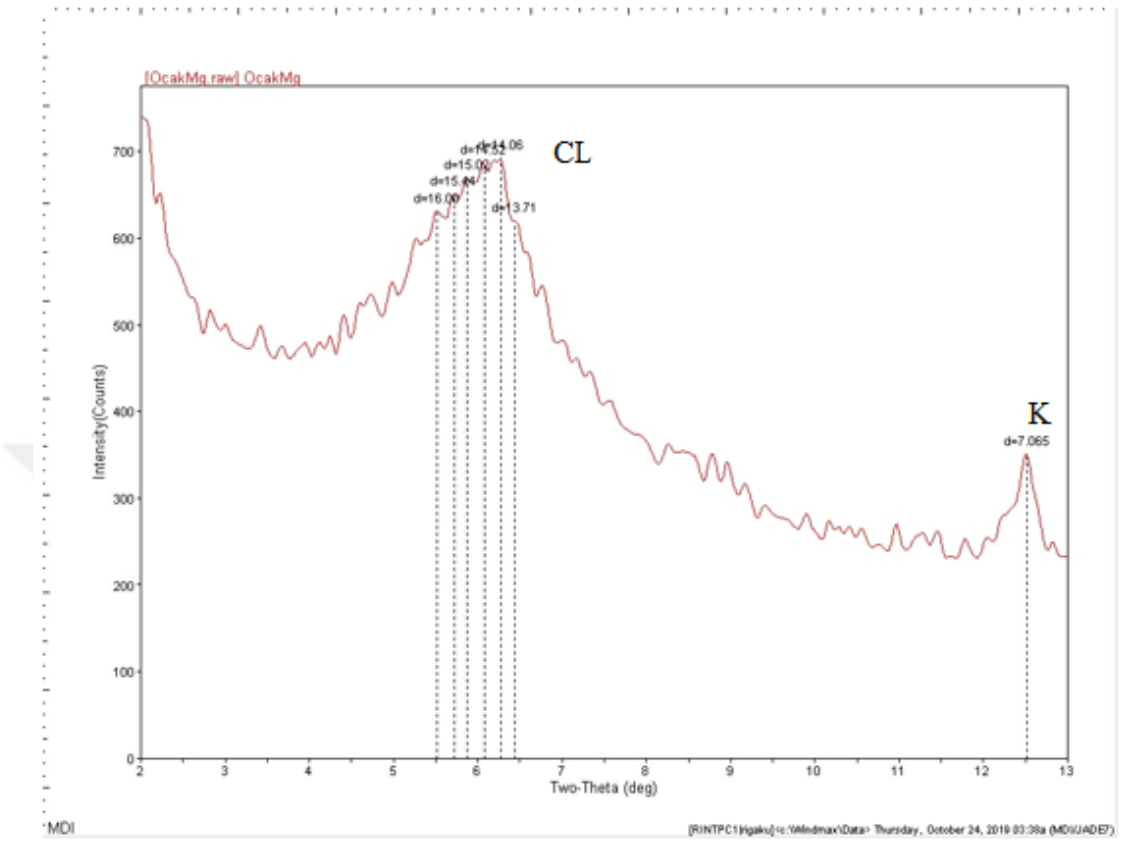
Ocak Ayı (Örnek 5) X-Ray grafikleri

Kısaltmalar:K-Kaolinit, **CL**-Klorit



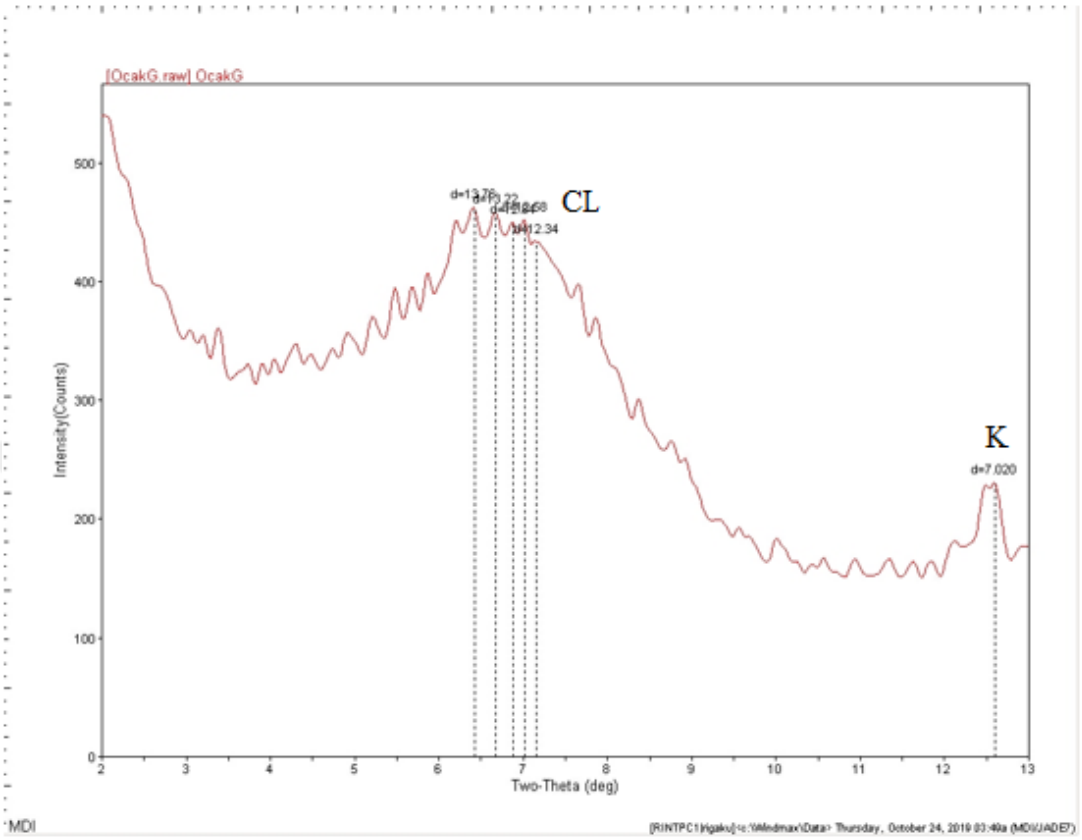
Ocak ayı (Örnek5) havada kurutulmuştur.

Kısaltmalar:K-Kaolinit, **CL**-Klorit



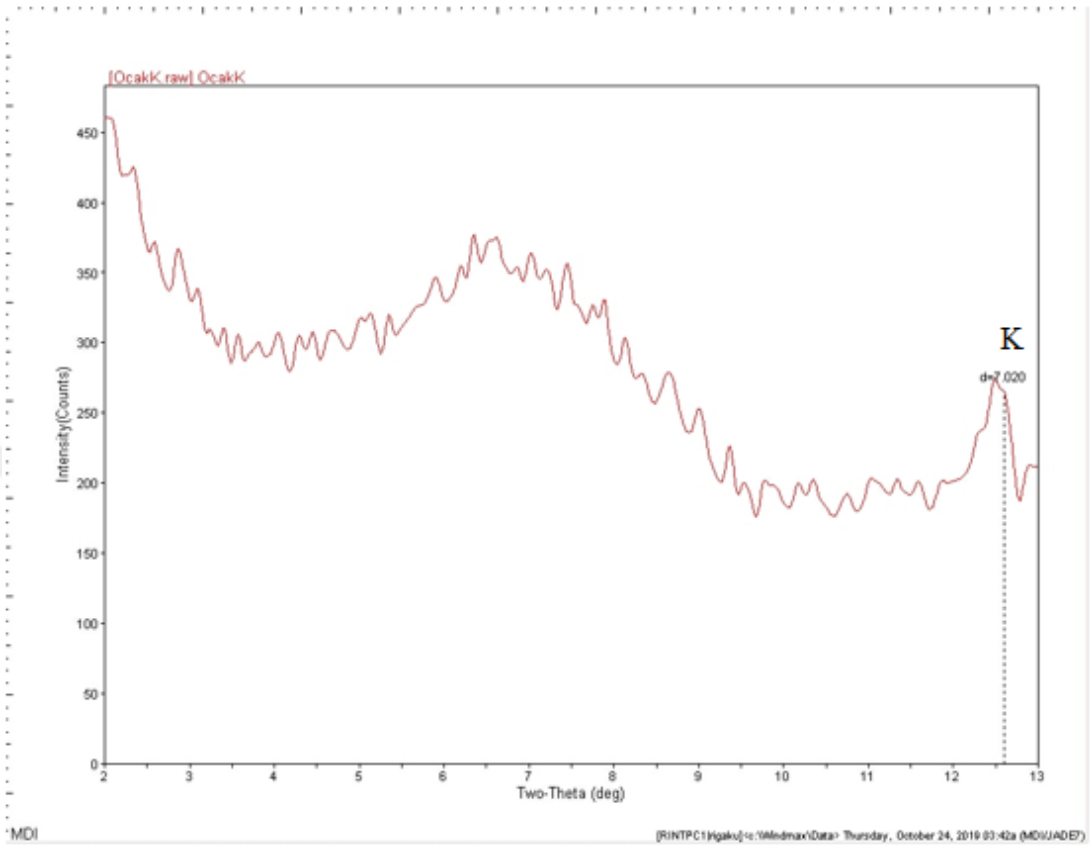
Ocak ayı (Örnek 5) Mg ile doyurulmuştur.

Kısaltmalar:K-Kaolinit, **CL**-Klorit



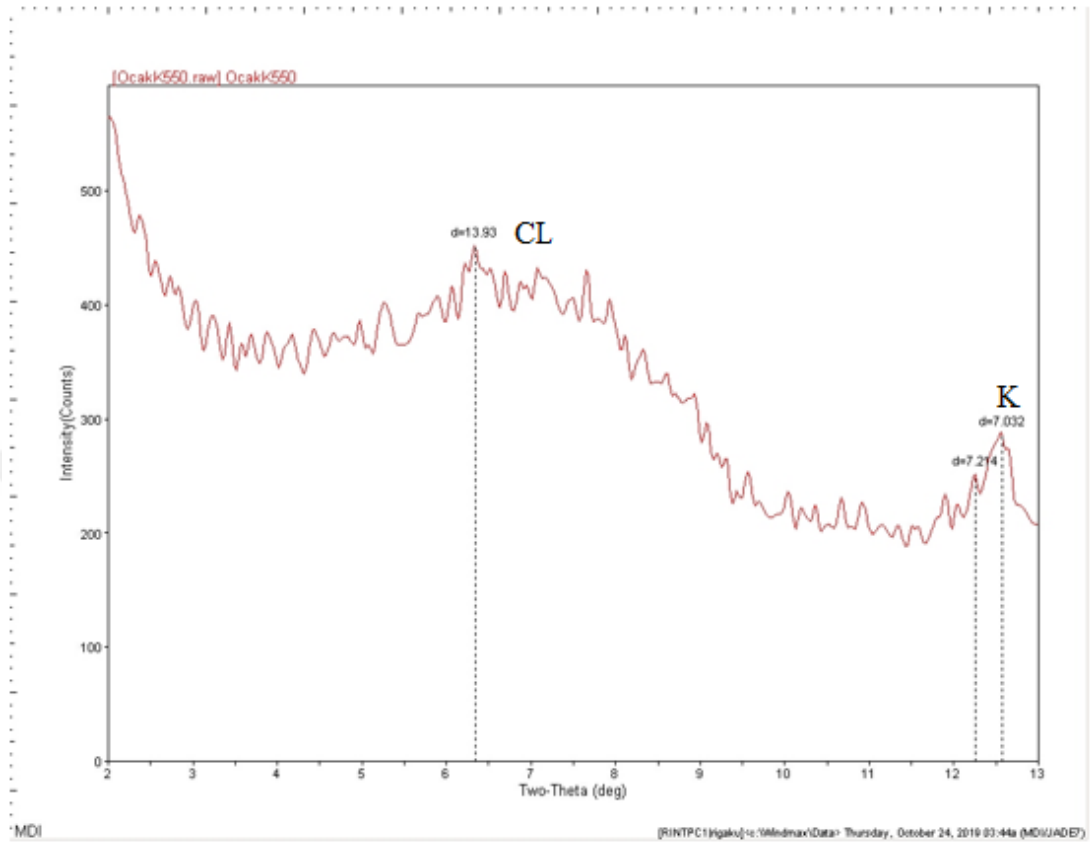
Ocak ayı (Örnek 5) gliserol ile doyurulmuştur.

Kısaltmalar:K-Kaolinit, **CL**-Klorit



Ocak ayı (örnek 5) potasyum ile muamele edilmiştir.

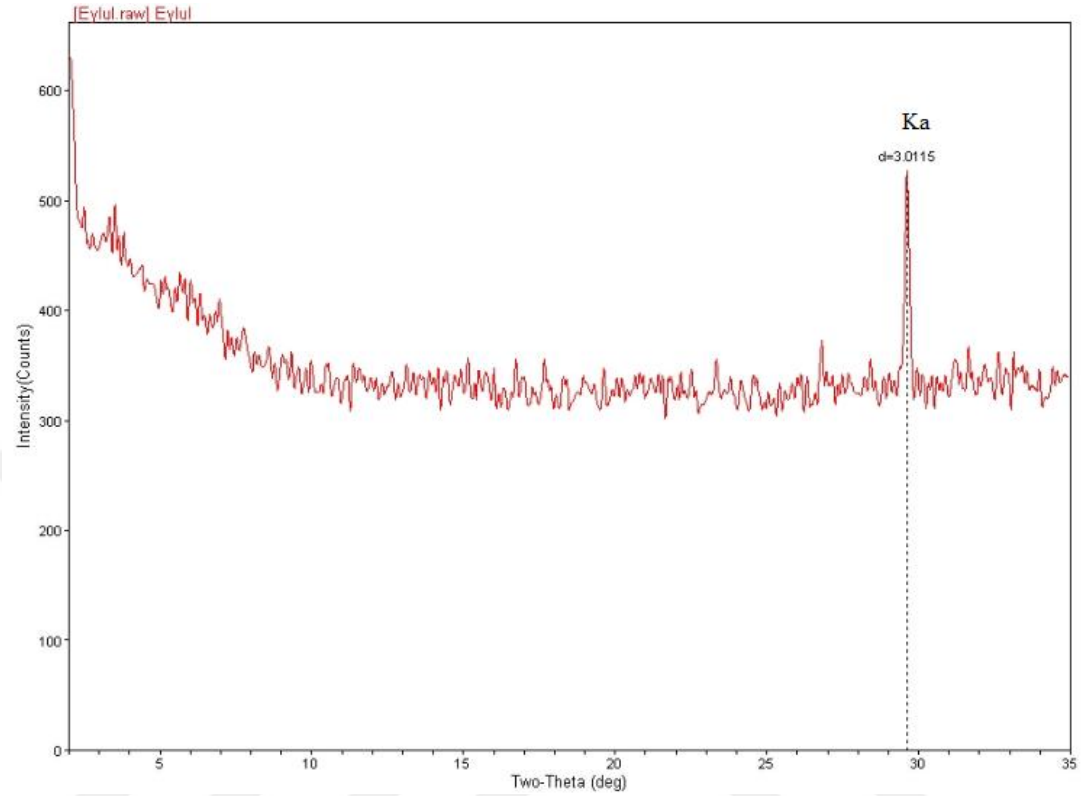
Kısaltmalar:K-Kaolinit, **CL**-Klorit



Ocak ayı (örnek 5) 550^0C'de fırınlanmıştır.

Eylül ayı (Örnek 1) X- Ray grafikleri

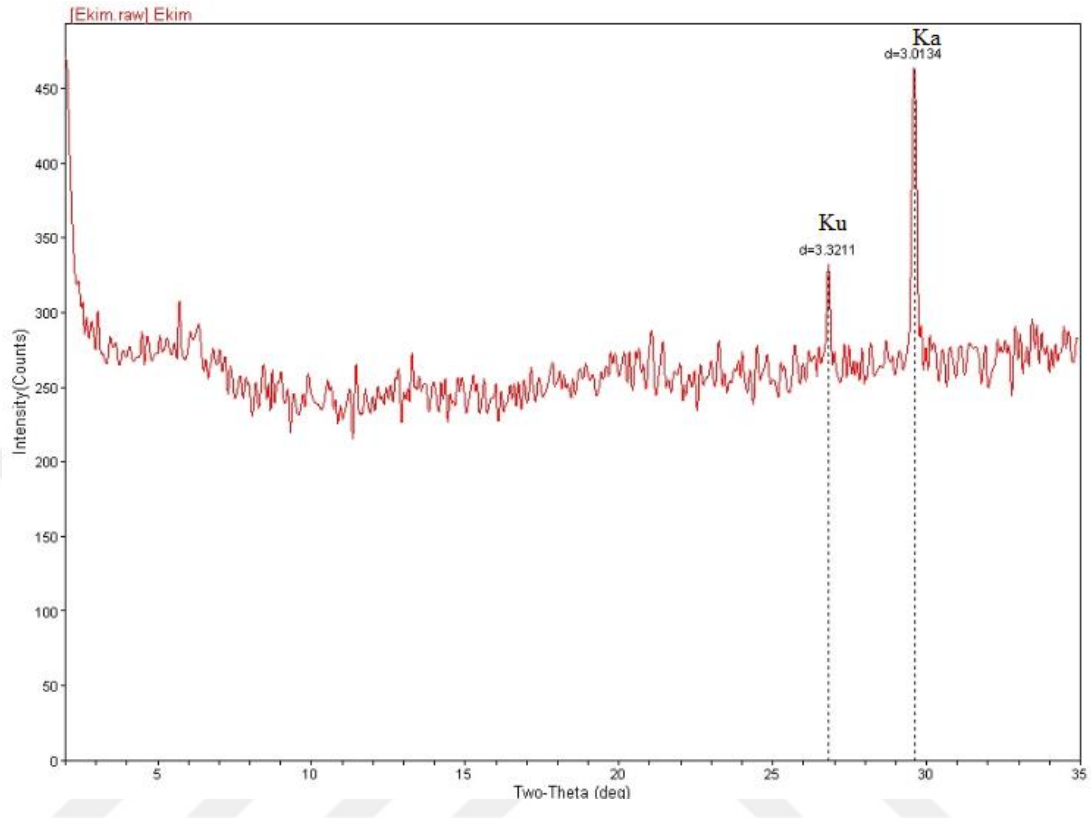
Kısaltmalar: Ku: Kuvars **Ka:**Kalsit



Eylül ayı (Örnek 1) hiçbir muamele yapılmamıştır.

Ekim ayı (Örnek 2) X- Ray grafikleri

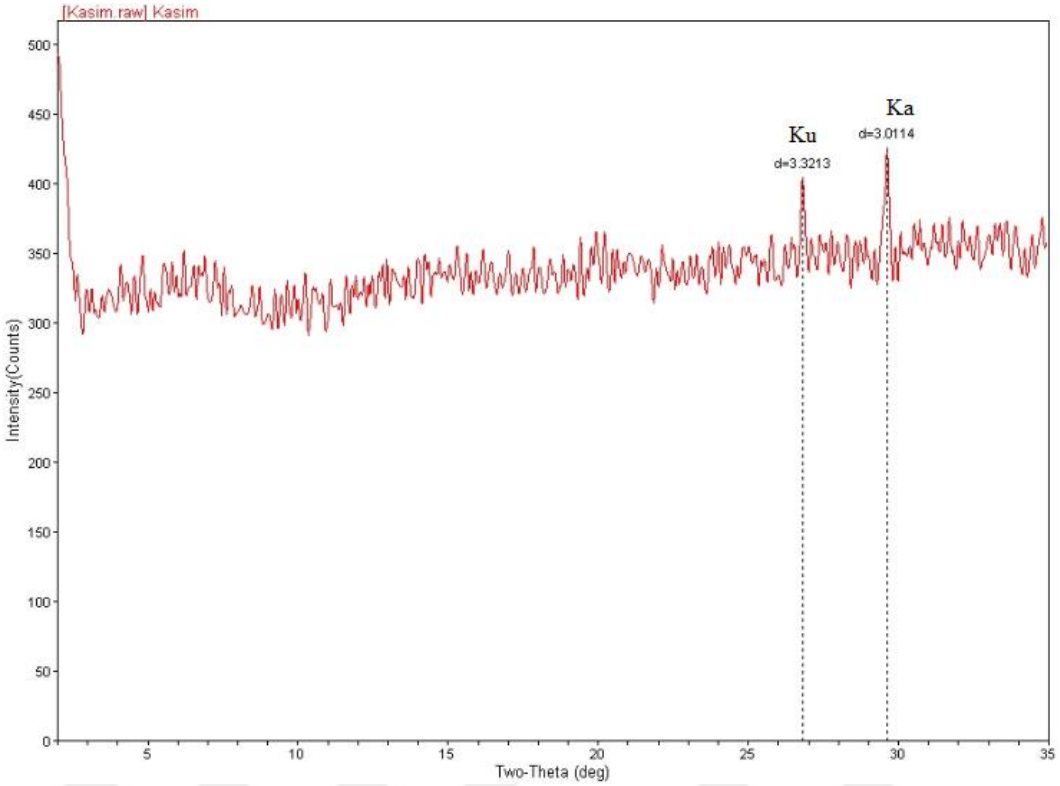
Kısaltmalar: Ku: Kuvars **Ka:**Kalsit



Ekim ayı (Örnek 2) hiçbir muamele yapılmamıştır.

Kasım ayı (Örnek 3) X- Ray grafikleri

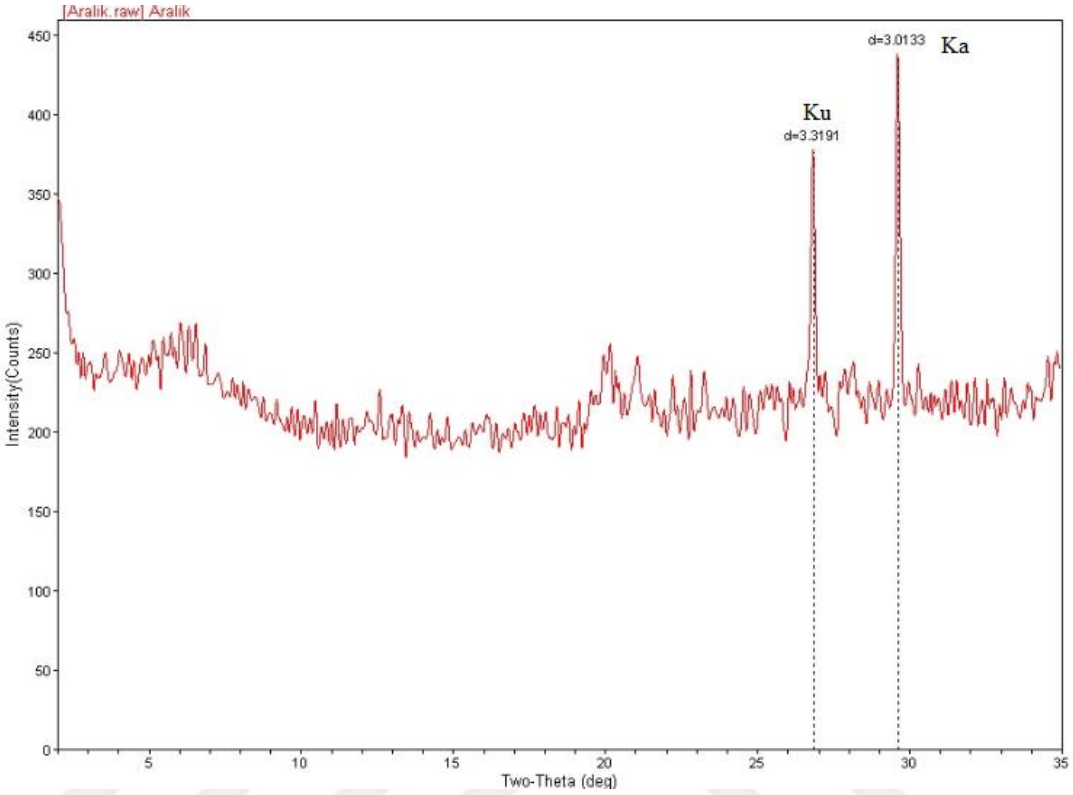
Kısaltmalar: Ku: Kuvars **Ka:**Kalsit



Kasım ayı (Örnek 3) hiçbir muamele yapılmamıştır.

Aralık ayı (Örnek 4) X- Ray grafikleri

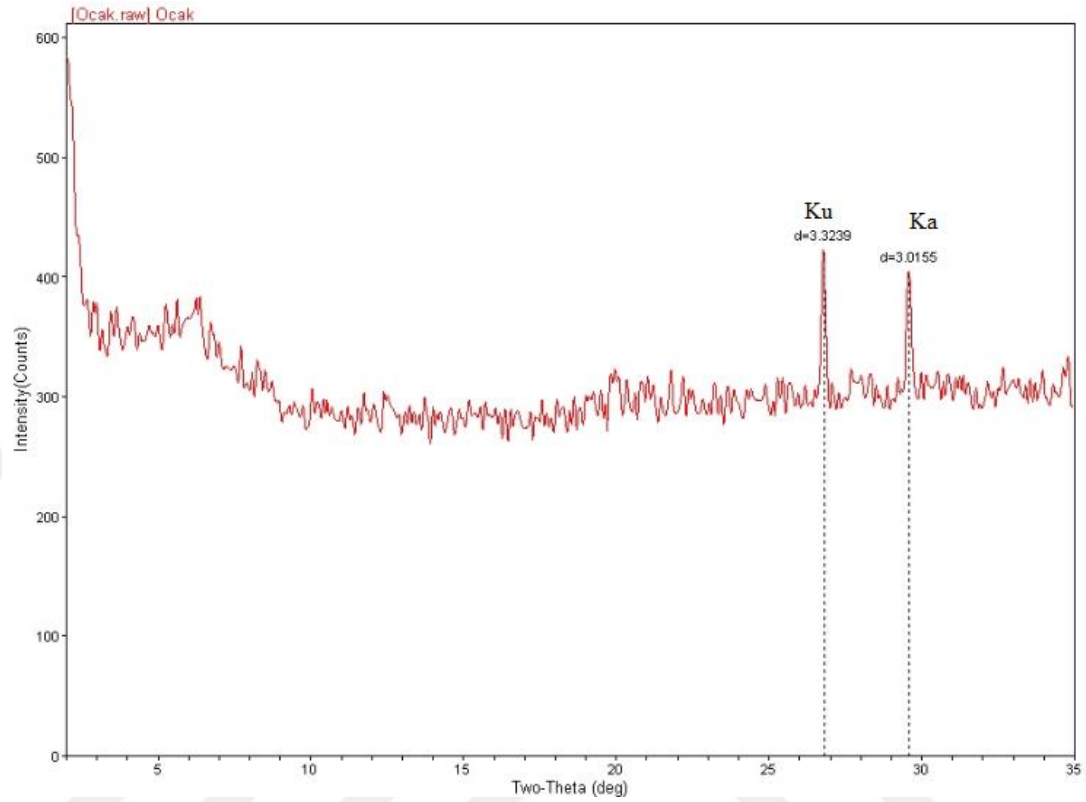
Kısaltmalar: Ku: Kuvars **Ka:**Kalsit



Aralık ayı (Örnek 4) hiçbir muamele yapılmamıştır.

Ocak ayı (Örnek 5) X- Ray grafikleri

Kısaltmalar: Ku: Kuvars **Ka:**Kalsit



Ocak ayı (Örnek 5) hiçbir muamele yapılmamıştır.