

**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

**HARRAN OVASI TOPRAKLARININ KÖKENİ
VE OLUŞUM MEKANİZMALARI
(JEOLOJİ VE TOPRAK İLİŞKİLERİ)**

Murat ÇAKMAKLI

TOPRAK ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2008**

**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

**HARRAN OVASI TOPRAKLARININ KÖKENİ
VE OLUŞUM MEKANİZMALARI
(JEOLOJİ VE TOPRAK İLİŞKİLERİ)**

Murat ÇAKMAKLI

TOPRAK ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2008**

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖZ	iii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
SİMGELER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
2.1. Araştırma Alanında Yapılan Çalışmalar	4
2.2. Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar	6
2.3. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar	8
3. MATERYAL ve YÖNTEM	13
3.1. Materyal	13
3.1.1. Çalışma alanının tanımı ve örnekleme	13
3.1.1.1. İklim özellikleri ve bitki örtüsü.....	18
3.1.1.2. Jeolojik özellikler ve topografya	18
3.1.1.3. Horizon tanımlamaları	22
3.2. Yöntem	22
3.2.1. Fiziksel ve kimyasal analiz yöntemleri	22
3.2.2. Mineralojik analiz yöntemleri	24
3.2.2.1. Kil preparatlarının X-ray aletinde okumaları	24
3.2.2.2. Kayaçlarda rezidü analizi	25
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	26
4.1. Çalışma Alanı Topraklarının Morfolojik Özellikleri.....	26
4.2. Fiziksel Özellikler.....	40
4.2.1. Tekstür.....	40
4.2.2. Strüktür.....	43
4.3. Kimyasal Özellikler.....	43
4.3.1. PH	43
4.3.2. Topraklarda Tuzluluk (EC).....	45
4.3.3. Organik madde	45
4.3.4. Katyon değişim kapasitesi (KDK).....	49
4.3.5. Kireç (CaCO ₃)	50
4.4. Mineralojik özellikler (Kil mineralojisi).....	61
4.4.1. Profil 1'in kil mineralojisi özellikleri (Kıyas 1 serisi)	61
4.4.2. Profil 2'nin kil mineralojisi özellikleri (Çekçek serisi)	62
4.4.3. Profil 3'ün kil mineralojisi özellikleri (Harran 1 serisi)	63
4.4.4. Profil 4'ün kil mineralojisi özellikleri (Kıyas 2 serisi)	64
4.4.5. Profil 5'in kil mineralojisi özellikleri (Bellitaş serisi)	65
4.4.6. Profil 6'nın kil mineralojisi özellikleri (Gürgelen 1 serisi)	66
4.4.7. Profil 7'nin kil mineralojisi özellikleri (İkizce serisi)	67
4.4.8. Profil 8'in kil mineralojisi özellikleri (Sırrın serisi)	68
4.4.9. Profil 9'un kil mineralojisi özellikleri (İrice serisi)	69
4.4.10. Profil 10'un kil mineralojisi özellikleri (Beğdeş serisi)	70
4.4.11. Profil 11'in kil mineralojisi özellikleri (Harran 2 serisi)	71
4.4.12. Profil 12'nin kil mineralojisi özellikleri (Gürgelen 2 serisi)	72
4.4.13. Profil 13'ün kil mineralojisi özellikleri (Akören serisi)	73
4.4.14. Profil 14'ün kil mineralojisi özellikleri (Ekinyazı serisi)	73
4.4.15. Profil 15'in kil mineralojisi özellikleri (Akçakale serisi)	74
4.4.16. Profil 16'nın kil mineralojisi özellikleri (Gürgelen 3 serisi)	75
4.4.17. Çalışma alanını çevreleyen Fatik ve Tektok Dağlarının kayaç rezidüsü mineralojisi.....	76
4.4.18. Fatik Dağlarının kayaç rezidüsü mineralojisi.....	77
4.4.19. Tektok Dağlarının kayaç rezidüsü mineralojisi.....	77
4.5. Toprakların Genesisleri ve Sınıflandırılmaları	78

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER	81
KAYNAKLAR	87
ÖZGEÇMİŞ.....	93
ÖZET	94
SUMMARY	97
EKLER	100

ÖZ

Doktora Tezi

HARRAN OVASI TOPRAKLARININ KÖKENİ VE OLUŞUM MEKANİZMALARI (JEOLOJİ VE TOPRAK İLİŞKİLERİ)

Murat ÇAKMAKLI

**Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Toprak Anabilim Dalı**

Danışman: Doç. Dr. Ali SEYREK

Yıl: 2008, Sayfa: 163

Toplam 225 000 hektarlık Harran Ovası büyük bir tarımsal potansiyele sahiptir. Bu topraklar üzerinde bazı çalışmalar yapılmış olmasına rağmen, önemi dolayısıyla ayrıntılı çalışmalara büyük bir ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışma Harran Ovası topraklarının başta kil mineralleri olmak üzere, mineralojik yapısını incelemek ve oluşum mekanizmalarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Toprak serileri göz önüne alınarak yapılan arazi çalışmalarıyla ova topraklarını en iyi düzeyde temsil eden 12 seriden toplam 16 toprak profili açılmış ve horizonlardan örnekler alınmıştır. Toprak ana materyalleri konusunda karşılaştırma yapmak amacıyla batıda Fatik doğuda Tektek dağlarından alınan kayaç örneklerinin analizleri de yapılmıştır.

Harran Ovası topraklarında yaklaşık %25 civarında kireç bulunmuştur. Profillerin genel kireç içeriği, dört farklı transektlerdeki profillerin birbiri ile olan kireç ilişkileri, ovanın güneyine doğru toprakta kireç düzeyinin düştüğünü ve bu kesimde homojen bir dağılım göstermektedir. Ovanın güney bölgesine taşınan malzemenin daha ince olduğu bulunmuştur. Transktlerin kireç içeriğini veren grafiklerde görülen zikzaklar, yeni malzeme taşınmalarının olduğu görüşünü kuvvetlendirmektedir.

Çalışma alanındaki toprakların kil içeriği ve çeşidine bağlı olarak KDK 22- 50 cmol kg⁻¹ arasında değişmekle birlikte bazik reaksiyonludur (pH 7.1- 8.5). Harran Ovası toprakları genellikle Vertisol olarak sınıflanabilir. Harran Ovasından çok daha düşük yağış alan bölgelerde kalsik ve petrokalsik horizonlara raslanması, buna karşılık bu horizonların ovada yok denecek kadar az olması toprakların oldukça genç olduğunu kanıtlamıştır. Harran Ovası toprakları killi topraklardır, profillerin yüzey horizonlarındaki kil yüzdeleri, alt toprakların kil yüzdelerinden genel olarak daha düşüktür. Bu durum yatay hareketle kil yıkanmasının (yüzeysel erozyon) söz konusu olduğunu göstermektedir. Ova topraklarında baskın kil minerali smektittir, ikinci sırada paligorskit ve bunları takiben klorit, illit ve kaolinit gelmektedir.

Harran Ovasının jeolojisi ve jeomorfolojisi göz önüne alındığı zaman toprak ana materyalinin tümünün eksojenik (taşınmış) olduğunu görmekteyiz. Ovada taşınmış malzemelerin 450 m ye kadar vardığını yapılan derin sondajlardan anlamaktayız. Dağların eteklerine doğru bu derinlikler azalmaktadır. Aşırı yağışların olduğu bir günde dağlardan büyük oranda toprakların ovaya doğru sellerle taşınması da bunun başka bir kanıtıdır. Kireçli ana kayaların rezidülerinin mineralojileri toprak minerallerine benzemektedir. Fatik dağlarında ortalama % 0.87, Tektek dağlarında ise ortalama % 0.5 rezidü bulunmuştur.

ANAHTAR KELİMELEER: Kil, mineral, köken, oluşum, rezidü

ABSTRACT

PhD Thesis

GENESIS OF SOILS IN THE HARRAN PLAIN, SOUTHEAST TURKEY (GEOLOGY AND SOIL RELATIONS)

Murat ÇAKMAKLI

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

**Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Ali SEYREK
Year: 2008, Page: 163**

Harran plain is about 225 000 hectares and has a very big agricultural potential. Due to its very high agricultural potential large amount of research were carried out. There is a need to determine pedological and mineralogical characteristics of the soils. Objective of this research were to determine mineralogical characteristics, especially clay minerals and genesis of soils at soil series level.. Taking into account the distribution, total 16 soil profiles from 12 series, were opened and the samples were taken from the genetic horizons. In addition, rock samples were also collected from Fatik and Tektek Mountains and studied.

The surface soil contains, on average, about 25 percent carbonates. Soils on four different transect showed that, the lime content decreases toward southward and the lime distribution is rather homogeneous in this section. The soil materials which are transported to southern side appeared to be thinner. The zigzags lime content in the transects supports the view that there is a constant transport of new materials from surrounding mountains.

The clay content and CEC changes between 22 and 50 cmol kg⁻¹ and the soils have basic reaction (pH 7.1-8.5). The soil of the Harran plain can be classified as Vertisol and some soils could be classified as vertic intergrade. There are calcite and petro-calcite horizons in the GAP region which may have less precipitation than the Harran plain, however, the secondary carbonate content of the horizons is very limited in the plain. This strongly suggests that the soil of the Harran plain is rather young. The soil of the Harran plain is clayey. The clay content of the surface horizons of the profiles is generally less than the clay ratio of the subsoil. This supports the view that there is a horizontal transport of clay size particles. The main silicate clay mineral is smectite and this is followed by palygorskite. Other silicate clay minerals are chlorite, illite, and kaolinite.

Overall data and considering the geology and geomorphology we believe that the Harran soils are exsogenic, i.e. transported from elsewhere, namely from the hills and the dust from Sahara and other Arabian countries. Deep drillings in the plain showed that the depth of transported materials is about 450m in the center of the plain. The depth to original rock decreases towards hillside. In an extremely high rainy day, the transportation of soils from the hills to plain by torrents is another proof of this transport. The clay mineralogy of the rock residue resembles to the composition of the soil. There are approximately 0.87% residue in the Fatik Mountain and 0.5% in Tektek Mountains.

KEY WORDS: Clay, mineral, origin, formation, residue

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam süresince her türlü desteğini esirgemeyen başta danışmanım Doç. Dr. Ali SEYREK' e, tez konusunun belirlenmesinde bana yardımcı olan, bilimsel birikimlerini ve tecrübelerini çalışmamın sonuna kadar benden esirgemeyen, ayrıca tezimi büyük bir dikkatle inceleyen ve oldukça faydalı önerilerde bulunan Prof. Dr. Ahmet Ruhi MERMUT'a, destek ve yardımlarını esirgemeyen Prof. Dr. Faruk İNCE'ye, Doç Dr. İdris BAHÇECİ'ye, Prof. Dr. Mehmet Ali ÇULLU'ya, Doç. Dr. Salih AYDEMİR'e, Yard. Doç. Dr. Ali Rıza ÖZTÜRKMEN'e ve tüm Toprak Bölümü öğretim üyelerine en içten teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Tez çalışmamın her aşamasında destek ve yardımlarını daima hissettiren Erdal SAKİN' e, Asuman BÜYÜKKILIÇ' a, Tuba ÇINAR' a, D.S.İ. 15. Bölge Müdürlüğünde görevli Fatma Gül KAYA hanımefendiye ve Mehmet DELİBALTA' ya, Fırat, Tektek, Koruklu, Haktanır ve Yalınlı sulama birlikleri başkanları ve çalışanlarına ve ayrıca tez çalışmam süresince sürekli yanımda olan ve desteğini esirgemeyen Hasan TUNÇ' a ve sevgili dostum Fevzi AÇIKGÖZ'e teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmam süresinde desteklerini esirgemeyerek her zaman yanımda olan aile büyüklerimden kayın babam Salih KAYA' ya, kayın annem Sıdika KAYA' ya, vefakar canım annem Emine ÇAKMAKLI' ya, bilimin ışığında daima ileriye mantığını bana aşıl原因, bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen kültür okyanusu sevgili babam İbrahim Halil ÇAKMAKLI' ya ve özellikle fedakar, anlayışlı ve daima özverili olan sevgili eşim, hayat arkadaşım Eda ÇAKMAKLI' ya en içten teşekkürlerimi sevgi ve saygılarımı sunarım.

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 3.1. Güneydoğu Anadolu Bölgesi uydu görüntüsü.....	13
Şekil 3.2. Uydu görüntülerinden çalışma alanının konumu.....	13
Şekil 3.3. Güneydoğu Anadolu Bölgesi lokasyon haritası.....	14
Şekil 3.4. Araştırma sahasının lokasyon haritası.....	14
Şekil 3.5. Harran Ovası köy yerleşim haritası.....	15
Şekil 3.6. Harran Ovasında toprak örnekleri alınan profillerin yerleri ve transektleri.....	16
Şekil 3.7. Harran Ovasının toprak serileri haritası.....	17
Şekil 3.8. Harran Ovası ve çevresinin jeolojisi.....	20
Şekil 3.9. Harran Ovasının üç boyutlu görünümü.....	21
Şekil 4.1. 1- 6 foto kesitleri.....	27
Şekil 4.2. 7-11 foto kesitleri.....	28
Şekil 4.3. 12-16 foto kesitleri.....	29
Şekil 4.4. Üzerinde çalışılan topraklarda kil oranı.....	42
Şekil 4.5. PH değerleri.....	44
Şekil 4.6. Güneydoğu Anadolu Bölgesi sınırlarımızda yıllık yağış miktarı.....	46
Şekil 4.7. Tuzluluk (EC).....	47
Şekil 4.8. Organik madde miktarı (%).....	48
Şekil 4.9. Üzerinde çalışılan topraklarda katyon değişim kapasitesi.....	51
Şekil 4.10. Üzerinde çalışılan topraklarda kireç oranı.....	52
Şekil 4.11. Transekt- A grafikleri.....	53
Şekil 4.12. Transekt- B grafikleri.....	55
Şekil 4.13. Transekt- C grafikleri.....	57
Şekil 4.14. Transekt- D grafikleri.....	59
Şekil 4.15. Kısas 1 serisi x- ray grafikleri.....	62
Şekil 4.16. Çekçek serisi x-ray grafikleri.....	63
Şekil 4.17. Harran 1 serisi x-ray grafikleri.....	64
Şekil 4.18. Kısas 2 serisi x-ray grafikleri.....	65
Şekil 4.19. Bellitaş serisi x-ray grafikleri.....	66
Şekil 4.20. Gürgelen 1 serisi x-ray grafikleri.....	67
Şekil 4.21. İkizce serisi x-ray grafikleri.....	68
Şekil 4.22. Sırrın serisi x-ray grafikleri.....	69
Şekil 4.23. İrice serisi x-ray grafikleri.....	69
Şekil 4.24. Beğdeş serisi x-ray grafikleri.....	70
Şekil 4.25. Harran 2 serisi x-ray grafikleri.....	71
Şekil 4.26. Gürgelen 2 serisi x-ray grafikleri.....	72
Şekil 4.27. Akören serisi x-ray grafikleri.....	73
Şekil 4.28. Ekinyazı serisi x-ray grafikleri.....	74
Şekil 4.29. Akçakale serisi x-ray grafikleri.....	75
Şekil 4.30. Gürgelen 3 serisi x-ray grafikleri.....	76
Şekil 4.31. Fatik Dağları rezidüsü x-ray grafiği.....	77
Şekil 4.32. Tekttek Dağları rezidüsü x-ray grafiği.....	78

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 4.1. Kısa 1 serisi profili horizonlarının morfolojik özellikleri.....	26
Çizelge 4.2. Çekçek serisi profili horizonlarının morfolojik özellikleri	30
Çizelge 4.3. Harran 1 serisi profili horizonlarının morfolojik özellikleri	31
Çizelge 4.4. Kısa 2 serisi profili horizonlarının morfolojik özellikleri	32
Çizelge 4.5. Bellitaş serisi profili horizonlarının morfolojik özellikleri	32
Çizelge 4.6. Gürgelen 1 serisi profili horizonlarının morfolojik özellikleri.....	33
Çizelge 4.7. İkizce serisi profili horizonlarının morfolojik özellikleri.....	34
Çizelge 4.8. Sırrın serisi profili horizonlarının morfolojik özellikleri.....	35
Çizelge 4.9. İrice serisi profili horizonlarının morfolojik özellikleri.....	35
Çizelge 4.10. Beğdeş serisi profili horizonlarının morfolojik özellikleri.....	36
Çizelge 4.11. Harran 2 serisi profili horizonlarının morfolojik özellikleri.....	37
Çizelge 4.12. Gürgelen 2 serisi profili horizonlarının morfolojik özellikleri.....	37
Çizelge 4.13. Akören serisi profili horizonlarının morfolojik özellikleri.....	38
Çizelge 4.14. Ekinyazı serisi profili horizonlarının morfolojik özellikleri.....	39
Çizelge 4.15. Akçakale serisi profili horizonlarının morfolojik özellikleri.....	39
Çizelge 4.16. Gürgelen 3 serisi profili horizonlarının morfolojik özellikleri.....	40

SİMGELER DİZİNİ

Ds/m ⁻¹	Desisimens / metre
KDK	Katyon Değişim Kapasitesi
DK	Değişebilir Katyonlar
pH	Hidrojen İyon Konsantrasyonu
EC	Elektriksel İletkenlik
g m ⁻² yıl ⁻¹	Gram / metrekare/ Yıl
meq/100g	Milieuvalen / 100 gram
µm	Mikronmetre
nm	Nanometre
CaCO ₃	Kalsiyum Karbonat
K ₂ Cr ₂ O ₇	Potasyum Di Kromat
H ₂ SO ₄	Sülfirik asit
Fe ₂ SO ₄	Demir Sülfat
Ca	Kalsiyum
Mg	Mağnezyum
K	Potasyum
Na	Sodyum
MgCl ₂	Mağnezyum Klörür
KCl	Potasyum Klorür

Kısaltmalar

OM	Organik Madde
XRD	X Işını Yansıması
FAO	Gıda ve Tarım Örgütü
UNESCO	Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Kurumu
DTA	Dermal Toplam Analiz
D.S.İ	Devlet Su İşleri
USDA	Amerikan Toprak Sınıflama Sistemi
M.T.A	Maden Tetkik Arama Enstitüsü
A.A.S.	Atomik Adsorbsiyon Spektrofotometre
X- ray	X- Işını
P	Profil
H	Horizon

1. GİRİŞ

Dünyanın sayılı entegre kalkınma projelerinden biri olan Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) ile, tarımda sulamaya dayalı verim artışı ve buna bağlı olarak da bütün boyutları ile toplum kalkınması öngörülmüştür. Proje henüz tamamlanmamış olmakla birlikte, susuz toprakların bir kısmının suyla buluşması sağlanmış, bitkisel üretim deseni değişmiş, verimlilik artmış, çiftçinin gelir düzeyi yükselmeye başlamıştır. Tarım sektöründeki bu gelişme, ticaret ve sanayi sektörlerini de canlandırmıştır.

GAP bu olumlu gelişmeleri sağlamasına karşın, tarımda su, gübre, çeşitli kimyasalların artarak kullanılmasına bağlı olarak, pek çok sorunu da tetiklemiştir. Genel kanı bu sorunların katlanarak artacağı yönündedir. Sorunların geriye dönülmez tahripler yapmadan belirlenmesi, çözümlerinin araştırılması, bölge çiftçisi ve diğer sektörlerde çalışanların eğitilerek sorunlarının çözümünün sağlanması ve en önemlisi sorun yaratılmasının önlenmesi hayati bir önem taşımaktadır. Günümüzde tarımsal verim artışı, yeni teknolojiler üreten bilimsel ve teknik kapasitelerin geliştirilmesine giderek artan oranda bağımlı olmaktadır. Teknolojik gelişmenin en büyük dayanağı ise araştırmalardan elde edilen sonuçlardır (Mermut, 2008).

Araştırmalar ve yeni teknolojiler için yapılan çalışmalar ve yoğun yatırımlar sonucunda tarım son 20-30 yıl içinde Türkiye'nin büyüyen ekonomisi içinde çok önemli bir sektör olma görevini üstlenmiş bulunmaktadır. Bununla birlikte ülkemizin refah ve sağlıklı biçimde gelişmesi şüphesiz tarımın itici gücüne ve dolayısıyla toprakların korunması ve kalitelerinin yükseltilmesine bağlıdır. Türkiye toprakları gıda, yem, giyecek ve enerji sağlamak için her geçen gün artan ölçüde baskı altında kalmaktadır. Bu toprakların kalitelerini sürdürebilmeleri büyük ölçüde elde edilen ve edilmekte olan araştırma ve deneyim sonuçlarının uygulanmasına bağlıdır (Mermut, 2008). Harran Ovası gibi yüksek tarımsal potansiyel çekiciliği nedeniyle dikkatlerimiz şu anda sulu tarıma açılmış bulunan Harran Ovasına çevrilmiş bulunmaktadır.

Zamanımızdan 50-60 milyon yıl önce Tetis okyanusu Atlantik ile Pasifik okyanuslarını birbirine bağlamaktaydı. Kıtasal plakalardaki orojenik hareketler

nedeniyle bu denizinin gerek Pasifik ve gerekse Atlas okyanusu ile olan bağları kopmuş oldu (Şengör, 1988). Tersiyer döneminde Türkiyenin büyük bir bölümü karasal oldu. Topraklara ana materyal görevi gören Güney Anadoludaki kireç taşları Tetis denizinden arta kalan sığ göllerde oluşan tortul kayaçlardır. Khademi ve Mermut (1999), İranda yaptıkları bir çalışma ile işte bu Tetis denizinden geriya kalan göllerde oluşan sulfatların isotopik analizlerini yaparak gölsel tortulların karalaşma ve dolaysıyla topraklaşmasında süregelen olayları açıklamaya çalışmışlardır.

Topraklara özellik kazandırmadaki rolü bakımından kil mineralleri bilim adamlarının eskiden beri dikkatlerini çekmişlerdir (Dixon ve Weed, 1989; Brady ve Weil, 1999). Primer minerallerin parçalanıp ayrışmaları sonucu serbest kalan elementler bitkiler tarafından alındıkları ve katyon değişimi olaylarına karıştıkları gibi toprakta yeni minerallerin oluşmasında da rol alırlar (Grim,1968; Schulze,1989). Toprak minerallerinin karakterize edilmeleri, kimyasal ve fiziksel özelliğine uzun dönemde en etkili faktör olmaları açısından büyük önem taşır (Grim, 1968; Nettleton ve Brasher, 1983).

Kil mineralleri katyon değiştirebilme, su tutma, özgül yüzey alanı ve plastiklik gibi özellikler yönünden birbirlerinden çok büyük farklılıklar göstermektedirler (Grim, 1968; Olson ve ark., 2000). Bu nedenle, topraktaki kil minerallerinin tiplerinin ve oransal dağılımlarının belirlenmesi, sürdürülebilir tarım açısından da büyük önem taşımaktadır.

Güneydoğu Anadolu'da meydana gelen tektonik olaylar sonucunda irili ufaklı birçok horst ve grabenler oluşmuştur. Harran Ovası bölgede bulunan önemli grabenlerden biridir. Bu çöküntü alanı üzerindeki materyaller çevredeki yüksek alanlardan taşınan aluviyal ve kolluviyal materyaller ile devamlı olarak doldurulmuştur. Kalkerler içinde çokça opal (secondar SiO₂) ve fosil parçacıkları bulunmakatdır. Harran Ovası çevresinde bulunan kalkerlerde çok az miktarda karbonat olmayan mineraller bulunmaktadır. Doğudaki Tektek dağları batıdaki Fatik kayasına göre daha açık renkli olarak görülmektedir. Tortul kayaçların Plio-Miosen yaşlı olduğu sanılmaktadır (DSİ, 1972).

Bu çalışmanın amacı Harran Ovasında daha önce saptanan toprak serileri esas alınarak 16 toprak profilinin;

- 1) Kimyasal ve fiziksel özelliklerini,

- 2) Başta silikat kil mineralleri olmak üzere toprak minerallerinin çeşitlerini,
- 3) Harran Ovası topraklarının genesisleri (kökeni ve oluşum mekanizmaları) ile ovayı çevreleyen tortul kayaçların karbonat dışında kalan bileşenlerini belirlemek amacı ile yapılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Araştırma Alanında Yapılan Çalışmalar

Harran Ovasını oluşturan toprakların mineralojik ve kimyasal özellikleri üzerine yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Ergene (1963) Harran Ovasında açmış olduğu dört profil çukurundan almış olduğu örneklerde toplam kimyasal analiz çalışmaları yapmıştır. Aynı profillerde yapmış olduğu kil mineralleri analizi neticesinde araştırmacı illiti %40' dan fazla, kaoliniti %10-40 arasında; kuvars, klorit, vermikülit ve amorf maddeyi %10'un altında bulmuştur.

Akalan (1968) Harran Ovasındaki bir profilden aldığı 5 horizonta kil minerallerinin dağılımını incelemiştir. Horizonlar içerisinde montmorillonitin % 62-%35 arasında, vermikülitin en yüksek %20 ve en düşük %2.5 olarak saptamıştır. Yapmış olduğu X-ışını difraksiyonu belirleme çalışmalarında 7 Å doruğunun tümünün klorite ait olduğunu kabul etmiş, fakat kaolinit mineralinin varlığını göz önünde bulundurmamıştır. Ayrıca 10.5 Å daki doruğu-illite atfetmiş ve aynı yerde doruk veren paligorskitin varlığına dikkat çekmemiştir. Araştırmacı, kil minerallerini nasıl sayıllaştırdığını belirtmemiştir.

Kettas (1987) Harran Ovasında yaygın olarak bulunan 9 seride hacim ağırlıklarının 1.15-1.49 gr/cm³ arasında olduğunu belirlemiştir. Hacim ağırlığı değerlerindeki yüksekliğin sıkışmaya ve strüktür stabiliteelerini oldukça yüksek bulunmasına bağlamıştır.

Şahan (1987)'in yapmış olduğu araştırmada seri düzeyinde Harran Ovası topraklarında kum mineralojisi ve mikromorfolojisi bakımından bazı farklılıklar gözlenmiştir. 50-100 µm arasında kalan kum fraksiyonu sonuçlarına göre tüm toprak serilerinde hafif mineralleri baskın bulunmuştur. Ağır mineraller içerisinde ise genellikle opakın, ayrışmış veya kaplanmış minerallerin baskın olduğunu, bunları hornblend, idingizit, tremolit-aktinolit, ojit, hipersten, enstatit, epidot minerallerinin izlediği buna karşılık zirkon, rutil, diopsid, garnet, sfen ve klorit minerallerinin ise düşük düzeylerde bulunduğunu ortaya koymuştur.

Şahan (1987) aynı çalışmasında Harran Ovasında Vertisoller de (Akçakale, Begdeş, Bozyazı ve Kısas serileri) ağır minerallerin profil boyunca ve horizonlar arasındaki dağılımlarında önemli farklılıklar gözlemiş ve bunu litolojik kesintilere,

rüzgar erozyonuna ve baskın mineral olan smektitin sürekli şişme ve büzülmesi sonucu kendini malçlama ile fiziksel yer değiştirmesine ve bazı profillerdeki pulluk altı katmanının varlığına dayandırmıştır. Araştırmacı kolüviyal Uğurlu, İkizce ve Bellitaş serilerinin kökenlerinin Fatik kayasına dayandığını belirtmiştir. Pleyistosendeki yağışlı evrelerde Kap tepesi, Fatık, Tektek ve Urfa dağlarında, daha önceden oluşan toprak materyallerinin çamur akıntıları şeklinde eteklere ve ovaya doğru taşındıkları sonucuna varmıştır (Şahan, 1987).

Aksoy (1988) Harran Ovası topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini saptamıştır. Araştırmacı toprakların çoğunun ince tekstürlü olduğunu, 25 serinin 21'i kil, 2'si silt ve diğer 2'sinin ise killi-tın tekstürlü özellikte olduğu sonucuna varmıştır. Araştırma alanındaki toprakların KDK'ları 14-64 cmol/ kg arasında değişmektedir. Toprak pH' sı genellikle baziktir. Genellikle tuzsuz olan toprak serileri arasında Akçakale ve Cepgenli 1 serilerinde tuz birikmesi ve jips oluşumuna rastlanmıştır. Toprak serilerinin toprak teksonomisine göre sınıflandırıldığı çalışmada mevcut 25 serinin 5'i Entisol, 5'i Vertisol, ve 15'i de Aridisol ordosuna girdiği belirtilmiştir.

Dinç ve ark. (1988) Harran ovası topraklarının fiziksel kimyasal minerolojik, mikromorfolojik ve biyolojik özellikleri üzerine yaptıkları çalışmada, toprak-su karakteristikleri, potasyum durumu, fosfor adsorbsiyon özellikleri saptanmış ve seri düzeyinde temel toprak haritası ve potansiyel arazi kullanım haritaları hazırlanmıştır. Saptanan 25 toprak serisinin genellikle kil tekstürlü ve çok kireçli oldukları saptanmış ve ovanın çukur kesimlerinde toprakların tuzlu olduğu görülmüştür. Toprakların çoğundan potasyumun yeterli ve fosfor ise yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca hidrolik iletkenlik değerlerinin killi ve sıkışmış topraklarda nisbeten düşük oranda olduğu belirlenmiştir.

Ova toprakları toprak taksonomisine göre Entisol Vertisol ve Aridisol ordosunda FAO/UNESCO sistemine göre çoğu Xeresol olmak üzere Fluvisol, Litosol ve Vertisol olarak sınıflandırılmıştır (Dinç ve ark., 1988).

Yılmaz (1990) Harran Ovasında 7 farklı fizyografik ünite üzerinde tanımlanan 25 serinin kil mineralojisini incelemiş ve elde edilen kil minerallerinin topraktaki oransal miktarlarını belirlemeye çalışmıştır. Bu çalışmasında, toprak serilerinde yaptığı kantitatif mineral analizi sonucunda 25 serinin 21'inde smektit grubu

minerallerinin, 4 seride de paligorskit mineralinin baskın olduğunu gözlemlemiştir. Ayrıca kil paligorskitinin toplam kireç ile yüksek seviyede ilintili olmasının, bu mineralin kireç içinde olduğu ve kararlılığını koruduğu fikrini ortaya çıkartmıştır. Kil paligorskiti ile kil smektiti arasında tespit edilen ilişkinin bu iki mineralin birbirine dönüştüğünü kuvvetlendirecek sonuçlar tespit etmiştir.

Aydemir (2001) Harran Ovasında Vertic ve Vertisol gibi topraklarda etkili olan paligorskitin özelliklerinin tespiti üzerine ovadaki altı farklı seride fiziksel, kimyasal, mikromorfolojik ve minerolojik analizler yapmış ve yaptığı çalışmada belirttiği ve elektron mikroskop grafikleri ile de desteklediği üzere paligoskitin smektit mineraline dönüştüğünü ifade etmiştir.

2.2. Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar

Bu kısımda benzer iklim koşulları altında kireçtaşı ve bazaltdan oluşan topraklar üzerinde yapılan çalışmalar takdim edilmiştir.

Çağlar ve Hızalan (1956), kireçtaşı ana materyali üzerinde oluşmuş Nusaybin Ovası kızıl topraklarını inceleyerek, fiziksel ve kimyasal özelliklerini saptamaya çalışmıştır. Bu çalışmada Nusaybin Ovası kızıl topraklarının oluşumları bakımından biri yerinde oluşmuş, diğeri taşınmış (aluviyal) karakterli olduğu belirtilmiştir. Araştırma alanı topraklarının zaman sürecinden yeteri kadar etkilendiği, profillerinde uzun yılların ürünü yıkanmış kireç ve demir leke izleri gözlemlendiği vurgulanmıştır. Orta tekstürlü bulunan ova topraklarının ana materyale bağlı olarak çok kireçli, pH' sı 7.1-7.4 arasında değişmekte olup, toprak reaksiyonu nötür ve hafif bazik reaksiyonlu olduğu ortaya konmuştur. Çalışma alanında Nusaybin kızıl topraklarının bir de taşlı fazına rastlanmıştır.

Akalan (1963) Aşağı Fırat havzasında yer alan Viranşehir, Ceylanpınar, Hilvan, Harran, Suruç, Bozova, ve Baziki Ovaları ile yüksek arazi düzlüklerine ait tipik toprak profillerini incelemiş ve bunların fiziksel ve kimyasal özelliklerini saptamaya çalışmıştır. Çalışma alanı topraklarının kireç içerikleri yüksek bulunmuş ve en yüksek kireç miktarına Ceylanpınar (% 66.9), en düşük kireç miktarına Viranşehir (% 10) topraklarında rastlanmıştır. Bu toprakların pH' ları 7.3-8.1 arasında; KDK' ları 21.43-36.07 meq/ 100 gr. arasında bulunmuştur.

Gülçur (1964) Mersin bölgesindeki bazı Terra Rossa topraklarının kil ve silt-fraksiyonlarının mineralojik bileşimlerini incelemiş, kil fraksiyonunda montmorillonit ve illitin silt fraksiyonunda ise kuvars ve götün baskın olduğunu saptamıştır. Yüksek katyon değişim kapasitesi ilgili örneklerdeki montmorillonitin varlığına bağlanmış değişebilir potasyumun denizden yüksekliği farklı olan (70-1280 m) 6 toprak profilinde Terra Rossayı karakterize eden bir tek kil mineralinin bulunmadığını, bunla birlikte, kil minerallerinin ana kaya ile ilintili ve toprakların bazlarla doygun olduğunu ve iklimin ana kayanın etkisini silemediğini ifade etmiştir.

Saatçi (1964) Ege bölgesinde sert ve yumuşak kireç kayaları üzerinde gelişen Terra Rossaların ve kaya rezidülerinin mineralojisini incelemiştir. Sert kalkerin A horizonlarına ait kil ve silt fraksiyonlarında illit, yumuşak kalker kayasında ise smektit grubu, klorit ve kaolinit bulunmuş ve özellikle orta ve ince kilde smektit grubunun baskın olduğu gözlenmiştir. Tortul kökenli ana kayalarda bulunan kil mineralleri topraklarda da gözlenmiştir.

Hocaoğlu (1970) Diyarbakır yöresinde bazalt üzerinde toprağın ince kil fraksiyonunda egemen olarak montmorillonit ve iz miktarda klorit; orta kil fraksiyonunda en çok montmorillonit ve az miktarda kaolinit, iz miktarda klorit; kaba kil fraksiyonunda en çok kaolinit olmak üzere az miktarda klorit, vermikülit, kuvars, feldispat, illit ve montmorillonit bulmuştur. İnce fraksiyonlarda bulunan montmorillonit ana kayada bulunan ferromağnezyan minerallerin ayrışma ürünü olduğu belirtilmiş, düşük yağış bu mineralleri ayrıştırmaya yetmemiştir.

Kapur (1975) Hatay (Reyhanlı) bölgesinde Miyosen kireçtaşı üzerinde oluşmuş Terra Rossalarda yapmış olduğu DTA çalışmasında kaolinitin dominant kil minerali olduğunu gözlemiştir. Kaolinitin horizonlardaki dağılımının farklılık gösterdiğini üst ve alt C horizonunda az buna karşılık, orta horizonunda ise maximum düzeyde olduğunu belirlemiştir. Ayrıca kayadaki kaolinit miktarının C horizonundaki miktarın üç katı olduğunu, illitin ikinci başat mineral olduğunu, dağılımının kaolinitle paralellik gösterdiği fakat ana kayada bulunmadığını saptamıştır.

İnce (1979) Diyarbakır bölgesinde bazalt ve kireçtaşı üzerinde oluşan topraklarda kil mineralojisi çalışmaları sonucunda her iki profilde de baskın kil minerali çeşidinin montmorillonit olduğunu saptamıştır. Ayrıca klorit, vermikülit, illit ve kaolinit minerallerine de rastlanmıştır.

Hızalan ve Mermut (1974) Güney Marmara Bölgesi'nde granit ve andezit kayaları üzerinde oluşmuş toprakların morfoloji ve genesislerini araştırmışlardır. Bu amaçla, arazi etütleri ile seçilen model profillerin, ana kayalardan yüzeye kadar, çeşitli horizonlardan alınan örneklerde fiziksel ve kimyasal analizler yapılmış, bu suretle taze granit ve andezit kayalarının toprağa dönüşmesi mekanizması açıklanmaya çalışılmıştır. Granit ve andezit kayaları genellikle ana materyal haline geçmeden toprağa dönüştükleri tespit edilmiş ve toprakların nispeten genç olduğu ifade edilmiştir. Granit'ten tınlı; andezit'ten killi toprakların meydana geldiği belirtilmiştir. Bu toprakların "Genç Asit Kahve renkli Orman" toprakları olarak sınıflandırılmıştır.

Mermut (1984) Fazla yağış alan Doğu Karadeniz bölgesinde oluşan Ultisoller üzerinde bir çalışma yapmıştır.

2.3. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Mur (1951) Suriye'deki Terra Rossa topraklarında baskın kil mineralinin kaolinit olduğunu saptamış ve bunun yanında kuvars, hematit ve mikanın da topraklarda var olduğunu göstermiştir. Diferansiyel termal analiz sonuçları amorf (zayıf kristalli) materyalin varlığını ortaya koymuştur.

Taboadela (1953) İspanya'da ortalama yağışın 300-700 mm ortalama sıcaklığın 8-12 °C olduğu kireçtaşı olan kurak kalker topraklarında yapmış olduğu çalışmada pH'yı 7-8 arasında, KDK'yı 40 me/100 gr ve organik maddeyi %1 oranında bulmuştur. Araştırmacı kalsiyumun dominant katyon olduğunu, kalsiyum karbonatın profil boyunca yayıldığını, sülfat ve kloritin az miktarda bulunduğunu gözlemiştir. X-ışını analizi sonucunda illitin dominant mineral olduğu, bazı serilerde küçük oran farkıyla kaolinitin bulunduğunu ve montmorillonite rastlanmadığını gözlemiştir. Ayrıca demir oksidin genellikle hematit formunda olduğu ve topraklarda az miktarda da jipse rastlandığını ifade etmiştir.

Yaalon (1955) Kireçtaşındaki kil minerallerinin ayrışma sonucu toprağa geçtiğini ve kurak ve yarı kurak bölgelerde olduğu gibi karbonatların topraktan tamamen yıkanmaması halinde kil minerallerinin dönüşümünün söz konusu olmayacağı görüşünü ileri sürmüştür. Ayrıca araştırmacı topraklarda rastlanan

paligorskit mineralinin yerinde oluştuğunu başka bir yerden olmadığını (allogen kökenli) ifade etmiştir.

Yaalon (1955), gözenekli yumuşak kireçtaşının asitle çözünmez rezidüsünü benzer şekilde kil iriliğinde bulmuştur. Baskın mineral montmorillonit olup, bunu montmorillonitin yarısı miktarındaki paligorskit izlemiştir. Bir miktar kaolinit ve az miktarlarda da kuvars ve alfa-kristobalit kil-fraksiyonunun diğer bileşenleri olmuştur. Kireçtaşı üzerinde gelişen ve %1.7 organik madde içeren koyu renkli Rendzina'da montmorillonit baskın mineral olup bunu kaolinit (%5-10) izlemiştir. Paligorskite hiç rastlanmamış, yıkanma ve kireç kaybının bu mineralin parçalanmasına yol açtığı sonucuna varılmıştır.

Osmond ve Stephen (1957) Kıbrıs'ta Girne dağları üzerinde oluşan kırmızı renkli Terra Rossalar üzerine yapmış olduğu araştırmada toprakların dekalsifikasyon sonucu oluştuğunu ileri sürmüştür. A horizonunda 2:1 tipi killerin varlığını ve bunların sialitik özellikte olduğunu belirtmiştir. Ayrıca Akdeniz iklimi içerisinde oluşan kırmızı renkli topraklarda baskın kil mineralinin ise illit tespit edilmiştir. Elde edilen rezidü materyalinde ise paligorskite rastlanmamıştır.

Elgabaly (1961) Kahire'den 160 km uzaklıkta açmış olduğu iki profilden almış olduğu örneklerde x-ışını, kimyasal analiz ve diferansiyel termal analiz çalışmaları yapmıştır. Çalışmada Attapulgit (paligorskit) baskın, kaolinit az miktarda bulunmuştur. Kuvars ve kalsit orta, A ve D katmanlarının 1 µm'den küçük kil kısmında toplam karbonat %8-10, katyon değişim kapasitesi %24-27 me/100 gr, K₂O %0.34-0.31 olarak saptanmıştır. Potasyum konsantrasyonunun azlığı hidrate mikanın bulunmayışına bağlanmıştır. Paligorskitin yanı sıra NaCl, kalsit ve kuvarsın da ortamda bulunduğu belirlenmiştir.

Araştırmacı paligorskiti daha iyi karakterize etmek için dip ve yüzey horizonlarından örnekler alarak diferansiyel termal analiz çalışması yapmıştır. Düşük sıcaklık 105-125°C arasında endotermik doruk paligorskitin strüktür kanalları içerisindeki adsorbe suyun kaybindan kaynaklandığı şeklinde ifade edilmiştir. 650°C'deki doruk endotermik ise Mg iyonunun OH suyuyla birleşmesi sonucu dorukun 540-550 °C civarına kaydığı açıklanmıştır. 800 °C'nin üzerindeki ekzotermik doruk MgSiO₃ oluşumuna neden olduğu belirtilmiştir.

Smith ve Buol (1967), kurak ve yarı kurak bölge topraklarında argillic horizon oluşumunda kil birikimi ve yerinde oluşmuş kil fraksiyonunun etkisini araştırmıştır. İki argillic horizonlu, bir de argillic horizonsuz profil seçilerek yapılan bu çalışmada, pedologlar arasında bazı tartışmalara konu olan kurak bölgelerde argillic horizon oluşumu açıklığa kavuşturulmaya çalışılmıştır. Yapılan ince kesit çalışmasında pek çok kil birikim ve bazı stres kütanları gözlemlenmiştir. İki Haplargit profilinin argillic horizonunda ince kil ($< 0.2 \mu$) / kaba kil ($2.0- 0.2 \mu$) oranının artış gösterdiği saptanmıştır. Bu çalışmanın sonunda, kurak ve yarı kurak bölge topraklarında argillic horizon oluşumunda yalnız yerinde oluşmuş kil formasyonunun sorumlu olmadığı vurgulanmıştır. Bu bölgelerde argillic horizon oluşumunda, hem yerinde oluşmuş kil formasyonu hem de ince kilin birikimi ile toprak profilinde kil artışın birlikte sorumlu olduğunu belirtilmiştir.

Nettleton ve ark. (1968), kuzey Carolina kıyı düzlüklerinde yer alan iki seride fragipen oluşumunu ve morfolojisini araştırmışlardır. Bu çalışmada, feldspthli sedimentler üzerinde oluşmuş daha yaşlı toprakların fragipen içerdiği, kuvarşça zengin sedimentler üzerinde oluşmuş daha genç topraklarının ise fragipen içermediğini saptanmıştır. Daha genç olan bu topraklarının daha ince tekstürlü B horizonu içerdikleri ve iki serisinde iyi drenajlı olmalarıyla az çok benzerlik gösterdikleri vurgulanmıştır.

Tarzi ve Paeth (1975), kırmızı Akdeniz (yıllık yağışı 950 mm) ve beyaz Rendzina (yıllık yağışı 600 mm) topraklarının kimyasal ve mineralojik analizleri yapmışlardır. Kırmızı Akdeniz toprağının ana materyali olan kireçtaşı rezidüsünde hakim kil minerali montmorillonit iken üstteki az kireçli toprakta kaolinit baskın durumda olduğu tespit edilmiştir. Rendzinada ise kayadaki hakim kil tipi mika (illit) iken toprakta montmorillonit en fazla bulunan kil minerali olmuştur. Araştırmacılar Akdeniz kırmızı toprağındaki kil-silt ve kil-kum oranındaki artışlarının kilin toprakta hareket ettiği ve argillik horizon oluştuğuna bağlamışlardır. Rendzina topraklarının yüksek CaCO_3 içeriği (%73) toprağın gelişmesini engellemiş, ancak ana materyalde baskın olan mikanın toprakta yerini montmorillonit'e bırakması mikanın ara tabakalı mineraller yoluyla montmorillonite dönüşmesi şeklinde yorumlanmıştır.

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 araştırmıştır. Yaptığı araştırma sonucunda topoğrafya ve taban suyu derinliğindeki değişikliklere bağlı olarak toprakların morfolojik, fiziksel, kimyasal ve mineralojik özelliklerinde farklılıklar meydana geldiğini saptamıştır. Yüksek kireçli olan her iki toprak grubunun, taban suyunun yüzeye yakın olduğu taşkın düzlüklerinde salic horizonlu topraklar (Salorthid), taban suyunun derin olduğu alçak teraslarda natric horizonlu topraklar (Natri Xeralf) oluştuğunu belirtmiştir. Ayrıca kilin dispersiyonu ve taşınmasının değişebilir Na'dan kaynaklandığını vurgulamıştır.

Szabolcs (1981), Suriye'nin kurak ve yarı kurak bölge topraklarında tuz akümülyasyonunu inceleyerek, kurak ve yarı kurak koşullarda doğal tuz birikiminin genesisini araştırmıştır. Bu çalışmada, dünyanın birçok yerlerinde tuzdan etkilenmiş belli başlı toprak gruplarında olduğu gibi, bölge topraklarında da tuz birikiminin iklimden, taban suyundan, ve bu topraklardaki tuzluluktan kaynaklandığı vurgulanmıştır. Ayrıca profil içerisinde tuzun aşağıdan yukarıya olduğu gibi yukarıdan aşağıya doğru da hareket ettiği gözlenmiştir.

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 açık bir ilişki bulunduğunu saptamışlardır. Bu çalışmada jips birikimine ana materyal, jeomorfolojik durum, iklim ve taban suyu gibi çevresel ve pedogenetik faktörlerin etki ettiği vurgulanmıştır. Ayrıca toprakta jips birikiminin toprağın fiziksel özelliklerine spesifik etkilerine de değinilmekte ve bundan dolayı arid toprakların sınıflandırılmasında total jips içeriğinden ziyade jipsin farklı morfolojiksel tiplerinin kriter olarak düşünülmesi gerektiği ileri sürülmektedir.

Yaloon ve ark. (1981), 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 gerçekleştirilmiştir. İklim ve ana materyalin toprak oluşumunda etkileri gözlenen bu çalışmada, analiz metotlarına yeni ilaveler

yapılarak, İsrail ile USDA Toprak Sınıflama Sistemi arasındaki karşılıklı ilişkiler ortaya konmaya çalışılmıştır.

Singer (1989), sıcak arid bölge topraklarının kil mineralojisini incelemiş ve bazı kurak bölge topraklarında kil fraksiyonları içinde illit mineralinin baskın olduğunu saptamıştır. Bu çalışmada, aridic pedo-çevrede illitin stabil bir kil minerali olduğu kabul edilmekte, bunun yanında bazı topraklarda ince kil fraksiyonlarında ve mağnetik kayaçlardan oluşan topraklarda birbirini takip eden kil dönüşümleri ile illit konsantrasyonunun artmakta olduğu belirtilmiştir. Ayrıca toprakta bulunan illit mineralinin pedojenik kaynağını mağmatik kayaçların oluşturduğunu ve çözülebilir, değişebilir potasyumun arttığı bazı arid toprakların yüzey horizonlarında illit birikimi olduğunu ileri sürülmüştür.

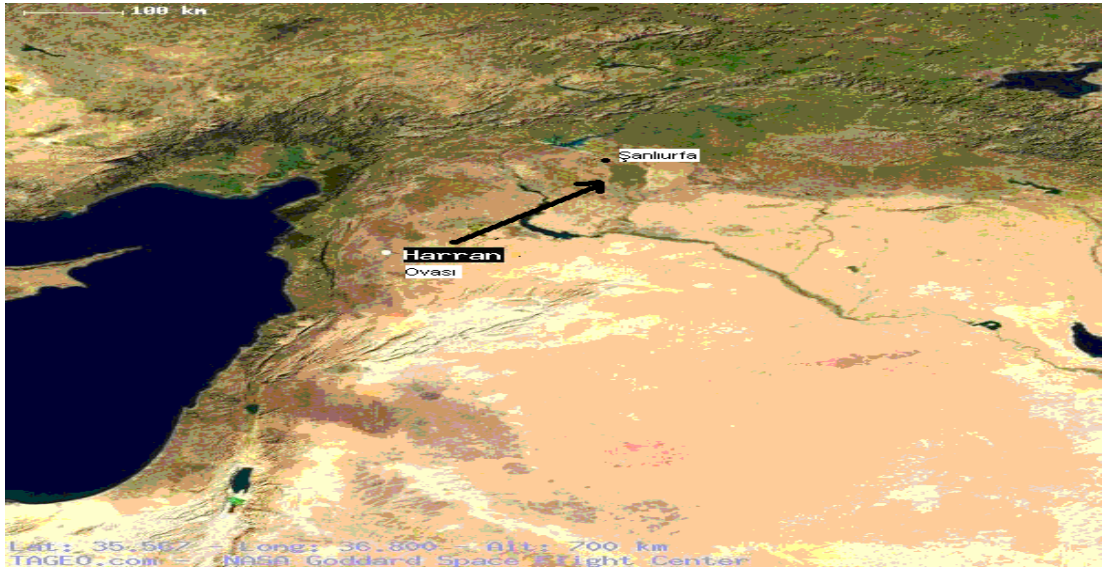
Chadwick ve ark. (1989), Nevada'da Kuzey Monitör vadisinde Halosen yaşlı iki Entisol ve bir Aridisol toprakta silisifikasyon olayını incelemiş ve bu çalışmada opal SO₂ tarafından kil ve siltin çimentolaştırıldığı ve iluviyal zonda silis çimentolaşmasının ürünü olan durinodlar gözlenmiştir. Araştırmacılar, 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 ileri sürülmüştür. Bu çalışmada suda eriyebilir silikanın laboratuvar ölçümlerine göre silişleşmenin henüz başlangıç safhasında olduğu ve genç topraklarda özellikle kısa mesafelerden rüzgar ile gelen volkan camlarının silika illiviyasyonuna etkili olabildiği ayrıca vurgulanmıştır.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Çalışma alanının tanımı ve örnekleme

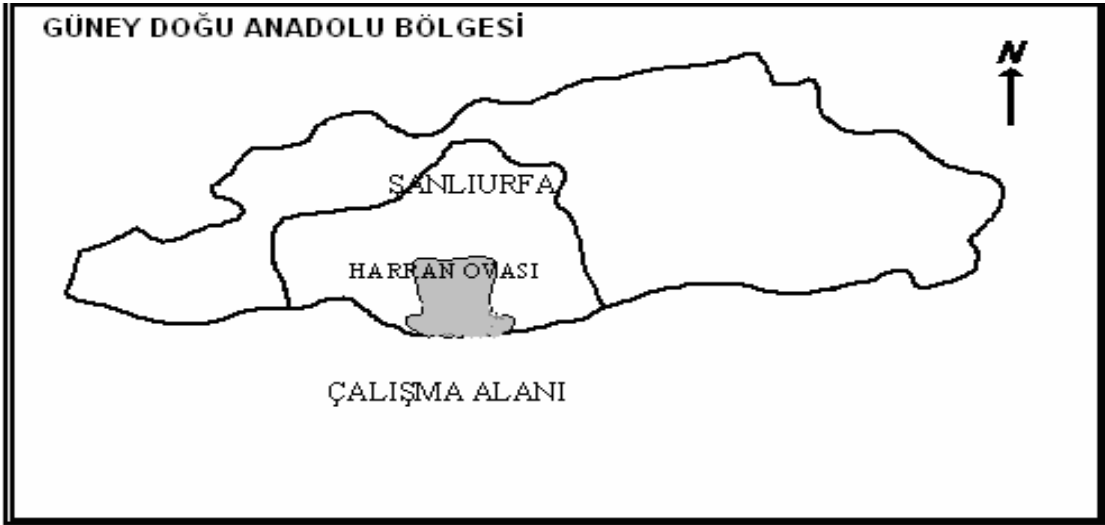
Güneydoğu Anadolu Bölgesinde $36^{\circ} 47'$ ve $39^{\circ} 15'$ doğu boylamları, $36^{\circ} 40'$ ve $37^{\circ} 41'$ kuzey enlemleri arasında bulunan Harran Ovası güneyde Suriye sınırı, kuzeyde Germuş ve Şanlıurfa dağları, batısında Fatik dağları doğusunda ise Tektek dağları çevrilidir (Şekil 3.1-3.2).



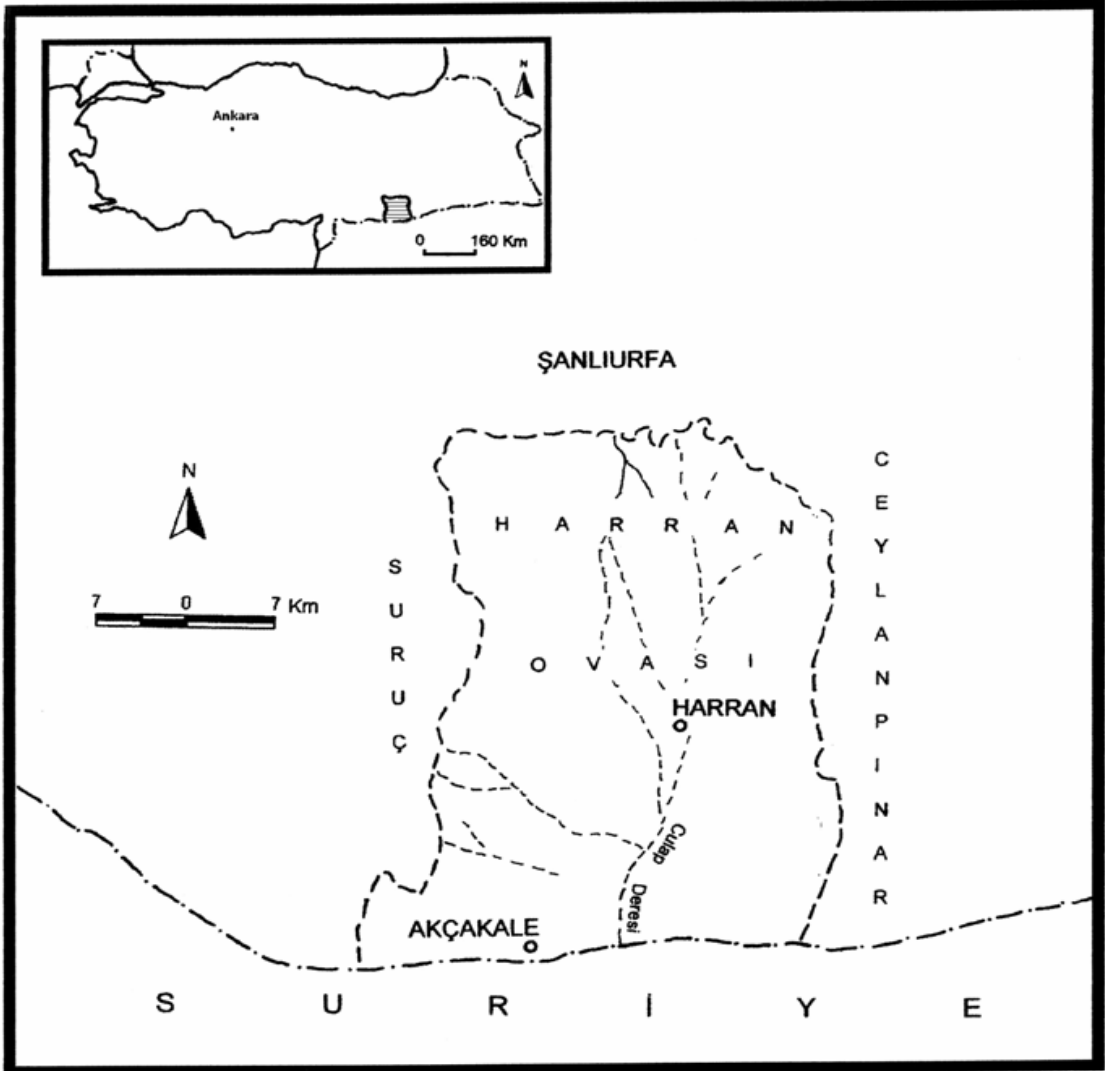
Şekil 3.1. Güneydoğu Anadolu Bölgesi uydu görüntüsü



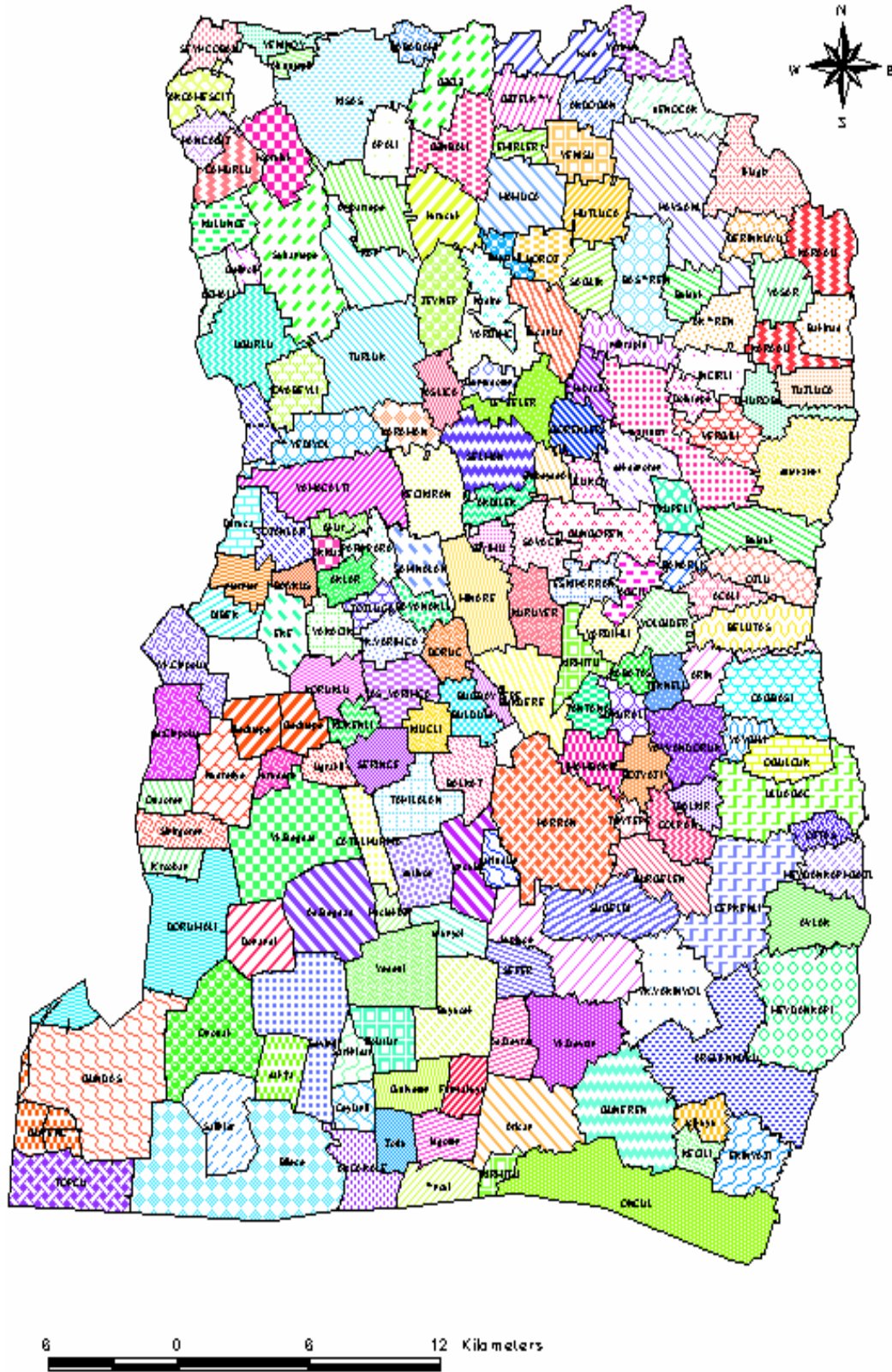
Şekil 3.2. Uydu görüntülerinden çalışma alanının konumu



Şekil 3.3. Güneydoğu Anadolu Bölgesi lokasyon haritası

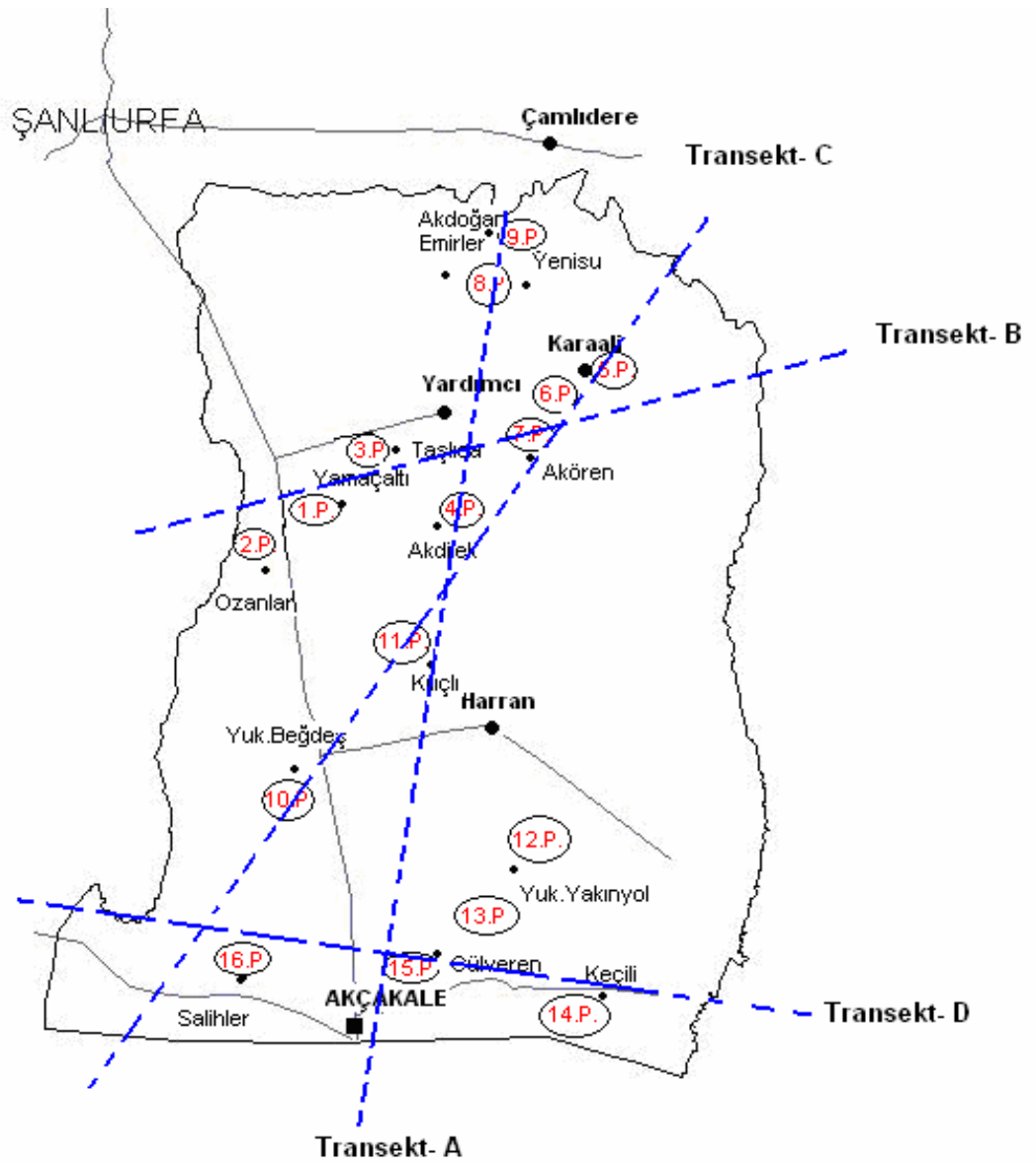


Şekil 3.4. Araştırma sahasının lokasyon haritası



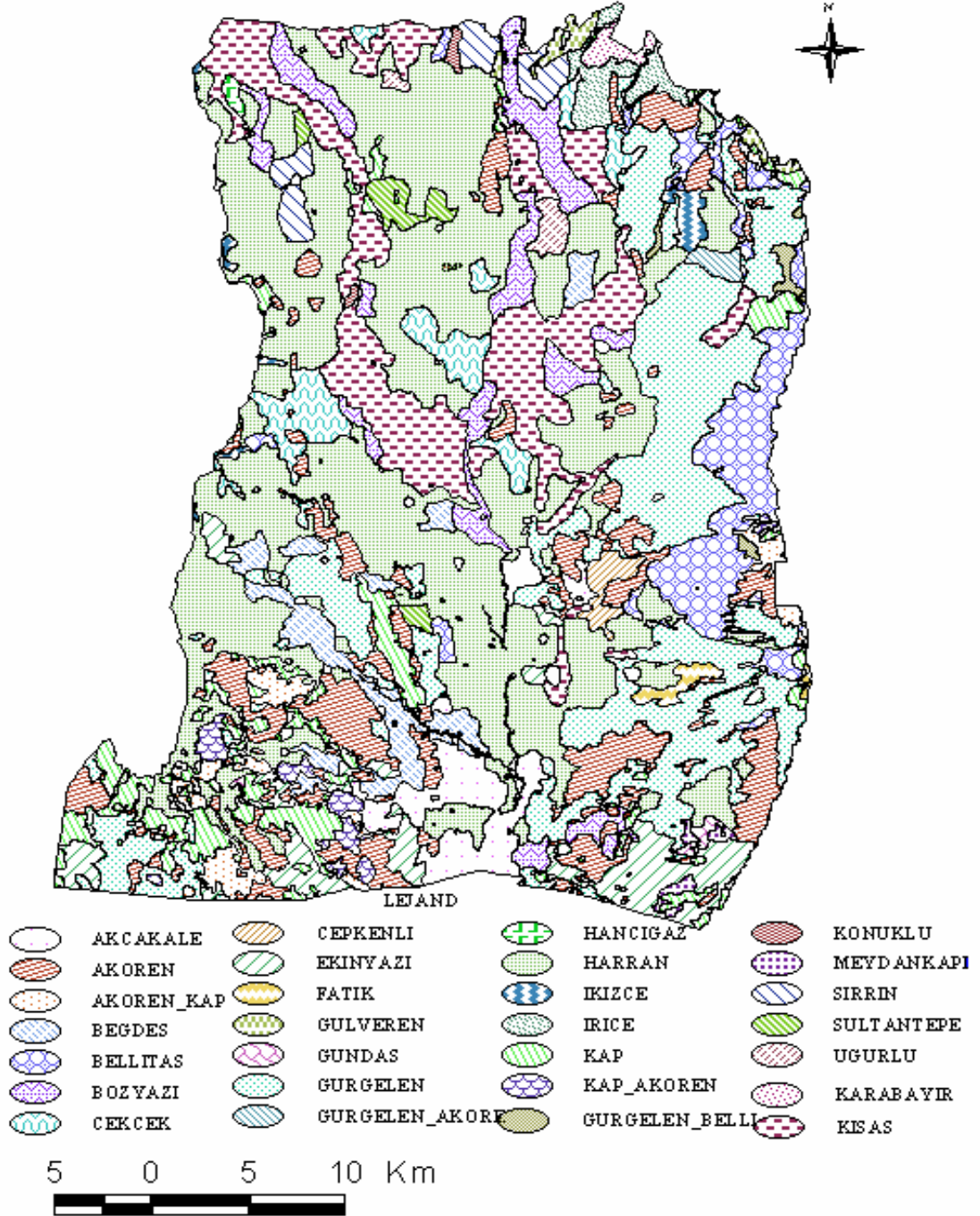
Şekil 3.5. Harran Ovası köy yerleşim haritası

Dinç ve arkadaşları (1988) toplam 225 000 hektar olan Harran Ovasında yapılan detaylı çalışmalar sonucu 25 toprak serisi belirlemişlerdir. Harran Ovası toprak haritasından arazi yapısı dikkate alınarak transektler belirlenmiş, Dinç ve ark. belirlediği serilere göre ova topraklarını en yüksek derecede temsil edebilecek farklı seviye ve yerlerden açılmış olan 16 profilden horizon esasına göre 129 toprak örneği ile birlikte Fatik ve Tektek dağlarından 10 yerden kayaç örnekleri alınmıştır. Toplam 16 profilin açıldığı yerler aşağıda Harran Ovası haritasında gösterilmiştir (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Harran Ovasında toprak örnekleri alınan profillerin yerleri ve transektleri

Toprak seri haritası Şekil 3.7’de gösterilmiştir. En yaygın Harran, Kısas ve Gurgelen serileridir.



Şekil 3.7. Harran Ovasının toprak serileri haritası (Dinç ve ark., 1988)

3.1.1.1. İklim özellikleri ve bitki örtüsü

Çalışma alanı karakteristik Güneydoğu Anadolu iklim bölgesine girmekle beraber Akdeniz ikliminin etkileri de görülebilmektedir. Kış ayları ılık ve yağışlı, yaz ayları çok sıcak ve kurak geçmektedir. Bunun nedeni bir taraftan güneydeki sıcak ve çöl ikliminin etkisi, diğer taraftan kuzeydeki dağların serin hava akımının bölgeye girmesine engel olmasıdır. Yaz mevsiminin uzunluğu, sıcaklığın ve buna bağlı olarak buharlaşmanın fazla olması kuraklığın başlıca nedenidir. Kış aylarında ise İskenderun körfezinden gelen hava kitleleri yağış bırakmaktadır.

Yıllık ortalama yağışın mevsimlere dağılım oranları kışın % 65, ilkbaharda % 20, sonbaharda % 13-14, yazın % 1- 2 şeklindedir (DSİ, 1963). Yağışlar güneyden kuzeye doğru gidildikçe artmaktadır. Şanlıurfa meteoroloji istasyonunun 41 yıllık rasat ortalamalarına göre yıllık toplam yağış miktarı 473.1 mm'dir. Ovanın güneyi ile kuzeyi arasında az da olsa bir sıcaklık farkı olup kuzey güneye oranla biraz daha serindir (Dinç ve ark). 34 yıllık sıcaklık ortalaması 18.1 °C'dir. Ortalama en düşük sıcaklık 5.1 °C ile Ocak, ortalama en yüksek ise 31.8 °C ile Temmuz ayında kaydedilmiştir (Öztan, 1974).

Devlet Meteoroloji İstasyonu 2005 yılı verilerine göre aylık ortalama sıcaklık en düşük 6.4 °C ile Şubat ayında, en yüksek 33 °C ile Temmuz ayında, maksimum sıcaklık en düşük 16.7 °C ile Ocak ayında, en yüksek 43.7 °C ile Temmuz ayında, minimum sıcaklık en düşük -2.2 °C ile Şubat ayında, en yüksek 20.4 °C Temmuz ayında ölçülmüştür. Ortalama en düşük nispi nem % 32.8 ile Temmuz ayında, en yüksek ise % 69.5 ile Aralık ayında ölçülmüştür. Toplam yağış ise 2.3 kg m⁻² ile 69.5 kg m⁻² arasında ölçülürken en az yağış Temmuz ayında görülürken en yüksek Şubat ayında ölçülmüştür (DMİ, 2005). Soil Survey Staff'a (2001) göre çalışma alanının toprak rutubet rejimi xeric, toprak sıcaklık rejimi ise termiktir (Dinç ve ark.).

Harran Ovası yıllardan beri kültüre alınmıştır. Doğal vejetasyon tahrip edildiğinden yok denecek kadar azdır. Ancak yüksek tepelerde seyrek bodur çalılar, sütlegen, devedikeni gibi kuraklığa dayanıklı bitkiler görülmektedir.

3.1.1.2. Jeolojik özellikler ve topografya

Genellikle Playistosen- Holosen alüvyonlarından meydana gelen Harran Ovasını doğu-batı ve kuzeyde Eosen-Miyosen oluşukları çevrelemekte ve bunlar yer yer ovanın orta kesimlerine doğru aşınmış tepelikler şeklinde uzanmaktadır. Ovanın

yaygın jeoloji birimlerini aşağıdaki biçimde özetlemek mümkündür (Dinç ve ark. 1988) (Şekil 3.8).

Eosen birimi: Harran Ovasının'nın doğu ve batı kesimlerinde geniş mostralara veren orta Eosen birimi alt kesimlerde sert, masif kalker özelliğinde olup mikrofauna içermektedir. Birimin üst kesimlerinde daha çok tebeşirli, marnlı seviyeler yer alır.

Oligo-Miyosen Birimi: Şanlıurfa'nın güney kesimlerinde genişçe bir şerit halinde uzanan oligo-miyosen birimi regresif özelliklerde olup kırmızı renkte ve kalker kırıntılı konglomera seviyeleri ile temsil edilmiştir. Yer yer tebeşirli kalkerler bulunmaktadır (MTA, 1961).

Alt Miyosen Birimi: Akçakale'nin kuzeybatı kesimlerinden genişçe mostrası görülen alt Miyosen birimi açık kırmızı renkli bir taban konglomerası ile başlar. Bu kaide konglomerası üstüne gelen kalkerli birim masif ve çoğunlukla fosil içermezler.

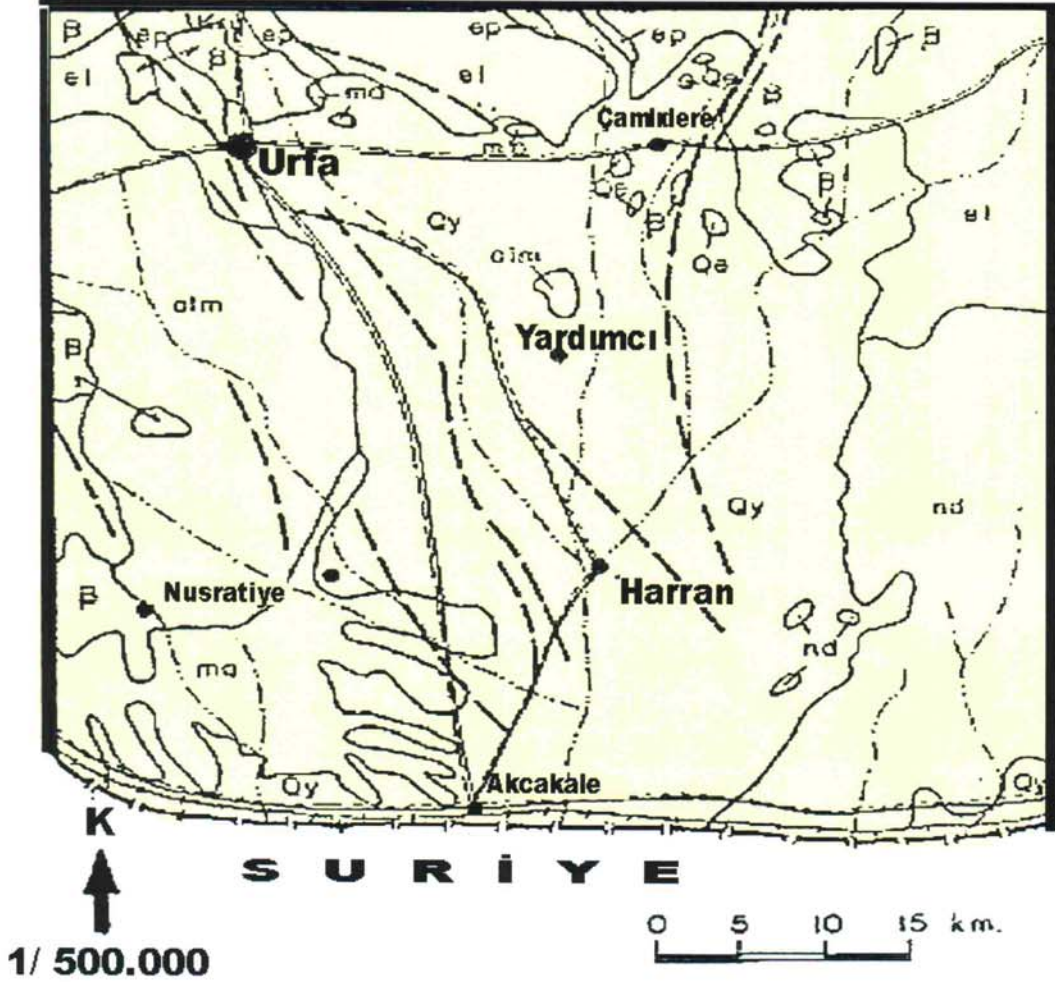
Neojen Birimi: Harran Ovasının doğu kesimlerinde genişçe mostrası görülen Neojen birimi ince kum taşı toprakları, silt taşı ve kil taşı aralanmalarından oluşur. Bunlar arasında yer yer jips mercikleri vardır. Litolojik karakteri itibariyle yumuşak ve çabuk aşınabilen tabakalardan teşekkül eden bu birimler molas karakterini taşırlar, genellikle litoral, denizsel ve lagüner ortamlarında çökelen birimlerin fasiyes özelliklerini gösteren bu kayalarda fosil bulunmaktadır (Dinç ve ark., 1988).

Pleyistosen-Eski alüvyon Birimi: Mecrihan köyünün kuzey doğu ve güney batı kesimlerinde mostralara halinde görülen Pleyistosen yaşlı eski alüvyon birikintilerinden oluşmuştur (Dinç ve ark., 1988).

Holosen-Yeni Alüvyon Birimi: Harran Ovası ve Suriye boyunca alüvyon düzlükleri ve konglomeralardaki çamur, kum, çakıl yığıntıları Pleistosen-Holosen zamanında meydana gelmiş birikintilerdir (Dinç ve ark., 1988).

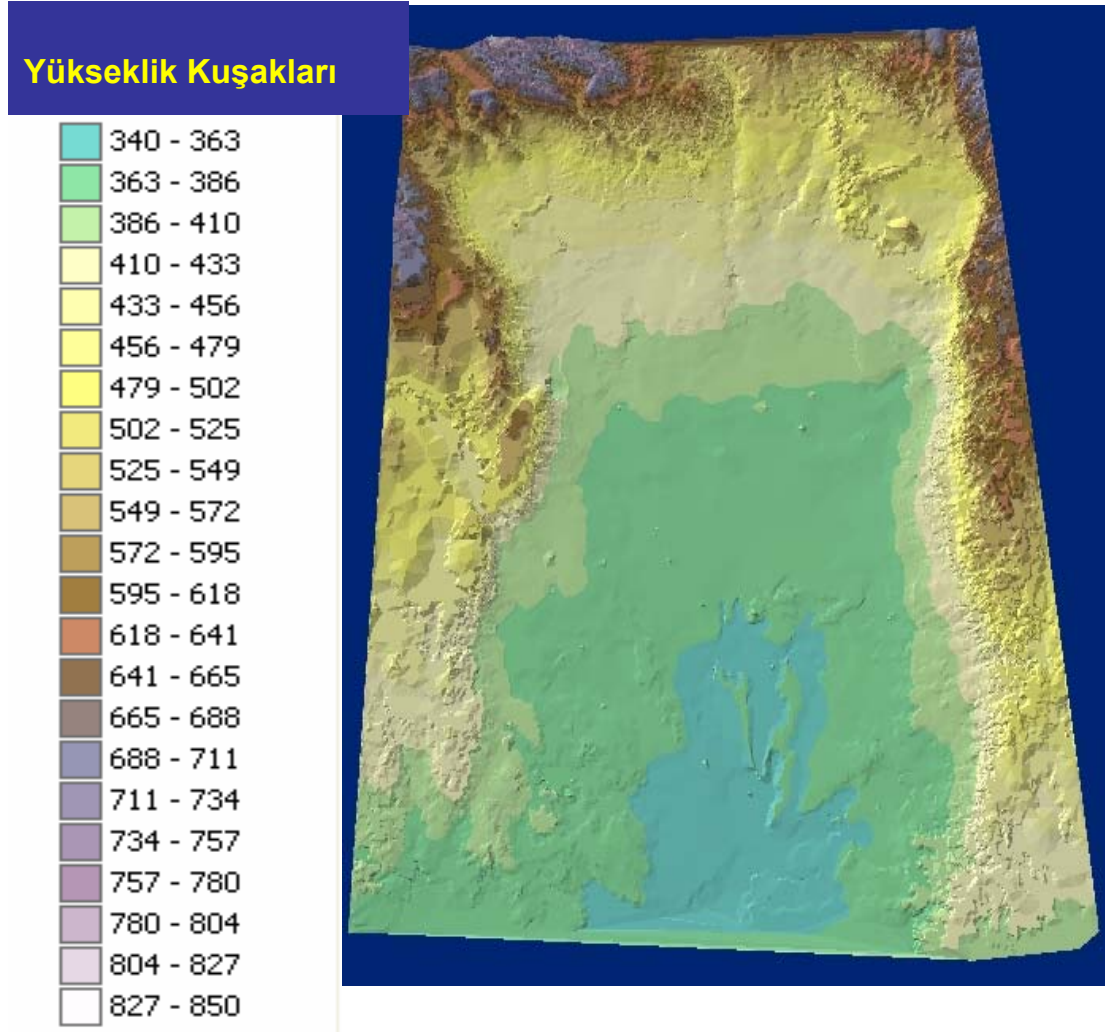
Ova topoğrafik bakımından oldukça homojen bir durum gösterir. Yalnız kuzeyde Urfa-Germuş ve Suriye dağları batıda Fatik dağları, doğuda Tektek dağları özellikle kuzey kısımlarda yer yer ova içine sokularak oluşturdukları girinti ve çıkıntılarla arazinin parçalanmasına neden olmuştur. Ayrıca ova içerisinde münferit olarak aşınarak kısmen düzelen ve Oligo-Miyosen yaşlı tepe ve sırtlar bulunmaktadır (Dinç ve ark., 1988).

HARRAN OVASI VE ÇEVRESİNİN JEOLJİSİ (M.T.A.1961)



Qy : Holosen, yeni Alüvyon	β : Bazalt Dolerit
Qa : Pleyistosen, Eski Alüvyon	● : Yerleşim Alanları
nd : Neojen, Kısmen Denizel Kısmen Karasal	—> : Dere Yatağı
ma : Alt Miyosen	○ : Formasyon Sınırı
alm : Oligo-Miyosen, Denizel	--- : Şaryaj, Bindirme
el : Orta Eosen, Lötisiyen (Midyat Formasyonu)	==== : Kara Yolu
ep : Alt Eosen	+++ : Demir Yolu
Krü : Üst Kretose	— — — : Ülke Sınırı

Şekil 3.8. Harran Ovası ve çevresinin jeolojisi (M.T.A.,1961)



Şekil 3.9. Harran Ovasının üç boyutlu görünümü (Bu harita 1/ 25 000 lik topografik haritalardan sayısallaştırma ile ortaya çıkarılmıştır Mermut, 2006)

Çekçek deresinin yatağı kuzeyden güneye doğru uzanmakta ve daha güneyde ise küçük menderesler oluşturarak topoğrafyanın homojenliğini azda olsa değiştirmektedir. Ayrıca Çekçek deresinin birçok yan kolları bulunmaktadır. Şanlıurfa deresi ise kuzey batıdan ve Şanlıurfa'nın içerisinde güney doğuya doğru ova içerisinde uzanmaktadır.

Ovanın ortalama yüksekliği 370-400 m. arasında değişmekle birlikte kuzeye doğru yükseklik artarak 700 m.'yi bulmaktadır. Doğu ve batıdaki yükseltiler hariç tutulduğunda topoğrafik olarak ova genel hatları; taban araziler ve orta eğimli dalgalı araziler diye iki kısma ayrılmaktadır. Taban araziler Şanlıurfa il merkezinin güney doğusundan başlayıp Akçakale ilçesine kadar devam eden geniş Holosen düzlükleri kapsamaktadır. Bu arazilerde eğim % 0-2 arasında değişmekle birlikte çoğunlukla %

0.5'dir. Bu arazilerde toprak yüzeyi genelde düz olup çok hafif bir tesviyeye gereksinimleri vardır. Orta eğimli dalgalı araziler doğu, batı ve kuzeydeki etek araziler ile ova içerisindeki Eosen ve Miyosen tepe ve sırtlardan ibarettir.

3.1.1.3. Horizon tanımlamaları

Horizon tanımlamaları, seri esasına göre ova topraklarını en yüksek derecede temsil edebilecek farklı seviye ve yerlerden açılmış olan 16 profil, horizon esas itibarıyla Soil Survey Staff (2003)'a göre sınıflandırılarak tanımlanmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Fiziksel ve kimyasal analiz yöntemleri

Alınmış olan toprak örneklerinin fiziksel, kimyasal ve mineralojik analizleri için sırasıyla her bir örnek, oda sıcaklığında kurutulduktan sonra ayrı ayrı çuvallarda öğüterek 2 mm'lik elekten geçirilmiştir. Elenen toprak örneklerinin her biri 3 lt'lik plastik kaplara konularak yapılacak olan analizler için hazır hale getirildi.

Hazır hale getirilmiş toplam 129 toprak örneği labratuarda Richards (1954) tarafından belirlenen esaslara göre hazırlanarak örneklerin analiz işlemlerine başlandı.

Elektriksel İletkenlik (EC): Örneklerin doygunluk çamurları hazırlanarak doygunluk çamurundan toprak suyu ekstraktları vakum yoluyla çıkarıldı ve bu ekstraktlardan EC saptandı (Rhoades, 1996).

pH: Ekstraktların okumaları pH metre ile yapıldı (Mclean, 1982).

Toplam Kireç: Toprak örneklerinden 1 gram alınarak %10 luk HCl ile örneklerin kalsimetredeki CO₂ okumaları yapıldı.

Kalsimetrede okunan CO₂ değerleri 1 nolu eşitlikte yerine konarak topraklardaki toplam kireç tayini yapılmıştır.

$$\% \text{CaCO}_3 = \frac{V_0 \times 0.004464}{\text{Numune ağı. (gr)}} \times 100 \quad (1)$$

$$V_0 = \frac{V_t (b - e) \times 273}{760 \times (273 + t)}$$

b = Hava basıncı
e = Su buharının maksimum basınç değeri
t = Laboratuvar sıcaklığı
Vt = Kalsimetrede okunan CO₂ (ml) (Çağlar, 1949).

Organik Madde Tayini: 49.04 Potasyum dikromat gram tartılıp saf su ile 1 lt.'ye tamamlandı. Baryum difenilamin sülfanat çözeltisi için:0.16 gram tartılıp, 100 ml.'ye tamamlandı. Demir sülfanat çözeltisi için:140 gram tartılıp 1 lt.'ye tamamlanmıştır.

Yaş yakma yöntemi ile organik madde tayininde her bir örnek için elde edilen çözeltilerden 10 ml. K₂Cr₂O₇ çözeltisi ve 20 ml. H₂SO₄ eklenip 1 dakika çalkalanarak 150 °C'lik fırında 30 dakika bekletildikten sonra soğumaya bırakılmıştır. Soğuyan çözeltilere 4-5 damla baryum difenilamin sülfanat damlatılıp 200 ml. saf su eklendikten sonra Fe₂SO₄ ile cam bürette rengi yeşil oluncaya kadar titre edilerek okumalar yapılmıştır. Ayrıca şahit için topraksız titrasyon yapılmıştır. Hesaplama aşağıdaki 2 nolu formül kullanılmıştır.

$$\% \text{ OM} = 10 \times (1 - S / B) \times 1.34 \quad (2)$$

S = Örnek için sarf edilen FeSO₄ (ml)
B = Tanık için sarf edilen FeSO₄ (ml) (Jackson, 1959).

Kasyon Değişim Kapasitesi (K.D.K.) ve Değişebilir Katyonlar (D.K.):
KDK analizleri için 4 gr toprak alınarak tüpler içerisine konulmuştur. Tüpteki toprak örneklerine 33 ml Amonyum asetat çözeltisi eklenip çalkalayıcıda 5 dakika çalkalandıktan sonra, 5 dakika 1000 devir/dk.'da santrifüjde işleme tabi tutulmuştur. Santifrüjden çıkan örnekler 100 ml' lik balon jöjelerde filtre kağıdı ile süzölmüştür.

Bu işlemler 3 kez tekrarlanarak 3. tur sonunda kalan süzöklölerin, Ca, Mg, K, Na stok çözeltileri, standart çözeltiler ile birlikte Atomik adsorpsiyon spektrofotometrede KDK ve DK okumaları tamamlanmıştır (Thomas., 1982).

Tekstür : Kum, silt ve kil fraksiyonları hidrometre yöntemi ile 40. saniye ve 2. saat okumaları ile belirlenmiştir (Demiralay, 1993).

3.2.2. Mineralojik analiz yöntemleri

3.2.2.1 Kil preparatlarının X-ray aletinde okumaları

Öncelikle alınan toprak örneklerinin her birinden kili ayırmak için, (profillerden horizon esasına göre) toprak örnekleri cam büret içine konularak saf su ile 1 lt' ye tamamlanmıştır. Bu şekilde hazırlanan örnek büret içinde 20 kez karıştırılarak 2 saat beklemeye alınmıştır. 2 saat süre sonunda kum ve silt çöktürülmüş ve askıda kil kalmıştır. Askıda kil taneciklerini taşıyan sıvı vakumlanarak ayrı kaplarda toplanmıştır. Toplanan sıvılar santrifüj işlemine tabi tutularak (5000 d/dk) kil çöktürülmüştür. Çöktürülen kil alınarak profil ve horizonlarda derinlik esasına göre numaralandırılarak kimyasal işlemlere hazır hale getirilmiştir.

Mg ve K ile kil örneklerimiz doyurulma işlemine tabi tutulmadan önce kil örneği içerisindeki kirecin uzaklaştırılması için hazırlanan 0.3 N NaOAc çözeltisinden her bir kil örneği için 25 ml kullanılarak karıştırılmış santrifüj işlemine tabi tutulmuştur. (Uygulanan bu işlem her bir kil örneği için 3 kez tekrarlanmıştır).

Kirecin uzaklaştırılması işleminden sonra kil örneklerin Mg ile doyurulması için hazırlanan 1 N. MgCl₂ ve 10 N. MgCl₂ çözeltilerinden sırasıyla 1 N MgCl₂ den 10 ml ve 10 N MgCl₂ çözeltisinden 3 ml olmak üzere her bir örneğe karıştırılarak santrifüj işlemine tabi tutulmuştur. Bu işlem 3 kez tekrarlanmıştır.

Mg ile doyurularak içindeki katyonlardan arındırılmış kil örneklerin alkolle 3 kez yıkanmıştır. Mg' un alkolle yıkanması işlemi 0.1 N AgNO₃ ile test edilerek kontrol edilmiştir

Kireci uzaklaştırılmış K ile doyurulması gereken kil örneklerine hazırlanan 1 N KCl den 10 ml katılarak santrifüj işlemine tabi tutularak K ile doyurulmuştur. Bu işlem 3 kez tekrarlanmıştır.

K ile doyurulan kil örnekleri alkol ile her bir örneğe 25 ml katılarak santrifüj işlemine tabi tutulmuş ve K uzaklaştırılmıştır. Bu işlem 3 kez tekrarlanmıştır.

Alkol ile yıkanmaları tamamlanan tüm kil örneklerinden Mg ile doyurulma işlemine tabi tutulan örneklerin her biri 2 ayrı cam lamel üzerine damlatılarak 2. cam lamel preparatlar, hazırlanan %10 gliserol ve % 90 alkol karışımından püskürtme yöntemiyle doyurularak her bir örnek için 2 farklı preparatlar x-ray okumalarına hazır hale getirilmiştir.

K ile doyurulan örneklerin işlemine tabi tutulan örneklerin her biri 2 ayrı cam lamel üzerine damlatılarak 2. cam lamel üzerindeki örnekler 550 °C lik fırında kurutulmuş her bir örnek için 2 farklı preparat X-ray okumalarına hazır hale getirilmiştir (Jackson, 1969).

Uygulanan kimyasal işlemler sonucunda kireci, organik maddesi ve demir oksitleri uzaklaştırılarak hazır hale getirilmiş kil preparat örnekleri X-ray diffraction aleti ile (Rigaku ultima III X) okunmuştur. (Jackson, 1969).

3.2.2.2. Kayaçlarda rezüdü analizi

Fatik ve Tektik dağları rezüdülerinden farklı yüksekliklerden 10 jeolojik materyal (kayaç örneği) örnekleri alınmış ve belirlenen rezüdü analizleri çalışmalarına başlanmıştır.

Örnekler öncelikle parçalanmış, ufaltılmış ve un kıvamı haline getirilmiştir. Toz halindeki örneklerimizden 1'er kg. alınarak plastik kaplarda pH 4 olacak şekilde 8 ay süre ile sürekli yenilenerek sulandırılmış HCl asit çözeltisi işlemine tabi tutulmuştur. Bu işlemin rezüdü elde edilmesine yeterli gelmediği görülerek pH 3-4 aralığında işlem 2 ay daha süreyle sürdürülerek içinden kirecin uzaklaştırıldığı kanısıyla kalan rezüdü örnekleri santrifüjlenerek (5000 dev./dk.) kurutulmuş ve ardından tartıldıktan sonra cam preparat üzerine alınarak x-ray aletinde okumaya hazır hale getirilmiş ve okumaları yapılmıştır (Jackson, 1969).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Çalışma Alanı Topraklarının Morfolojik Özellikleri

Profillerimizin tümünün resimlerinden kesitler alınarak yan yana konulmuş ve bu şekilde profilleri birbirleri ile karşılaştırılarak, görsel olarak daha etkin bir fiziksel incelemeye zemin oluşturulmaya çalışılmıştır (Şekil 4.1, 4.2, 4.3). Profillerin tümünün tam resimleri ise Ek-1’de verilmiştir.

İlk profil Yamaçalı köyünün yaklaşık 1 km batısında açılmış olup bu profilin temsil ettiği Kısas 1 serisi toprakları Harran Ovasının kuzeyindeki çamur akıntılarında oluşmuş (Dinç ve ark., 1988) düz, düze yakın, çok derin A, B ve C horizonlu topraklardır.

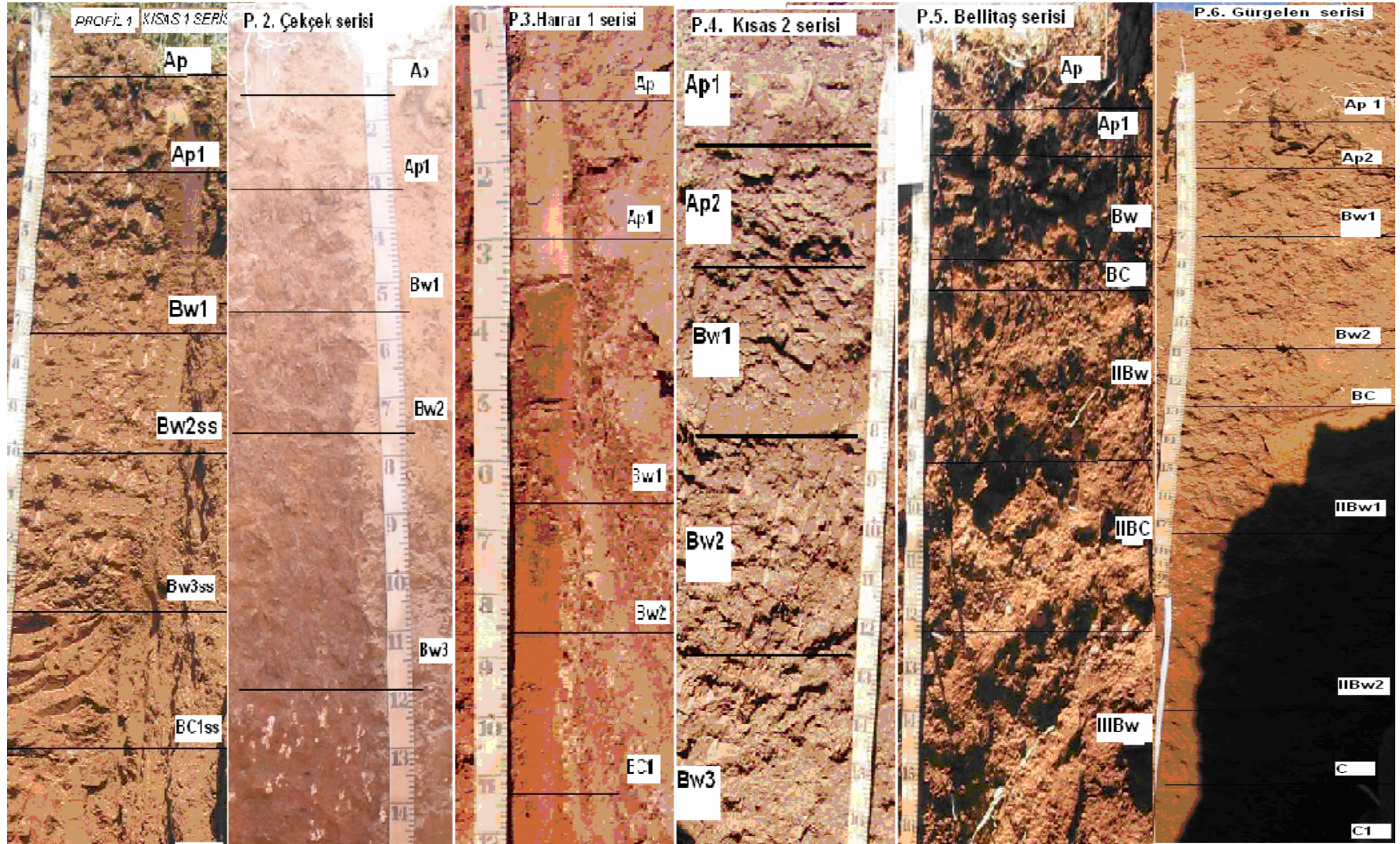
Kısas 1 serisinde iki ayrı profil açılmıştır. Profilin tümü kil tekstürlüdür. Üst toprak yarı köşeli blok strüktür, zayıf, iri ve orta büyüklükte, zayıf granüler, bölünebilen, alt toprak ise köşeli blok strüktür, orta kuvvetli ve orta büyüklükte bir yapıdadır. 70-140 cm’de (B horizonunda) kayma yüzeyleri (slickensideler) görülmüştür. Taban suyu 140 cm’de görülmüştür. 140- 178 cm’de oksidasyon-redüksiyon benekleri zayıf olarak görülmüş ve kayma yüzeylerinin ise daha belirgin olduğu gözlenmiş olup 250 cm derinliğe kadar rastlanmıştır. Tüm profil kireçli ve kil tekstürlüdür. Horizon sınırları tam belirgin değildir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Kısas 1 serisi profili horizonlarının morfolojik özellikleri

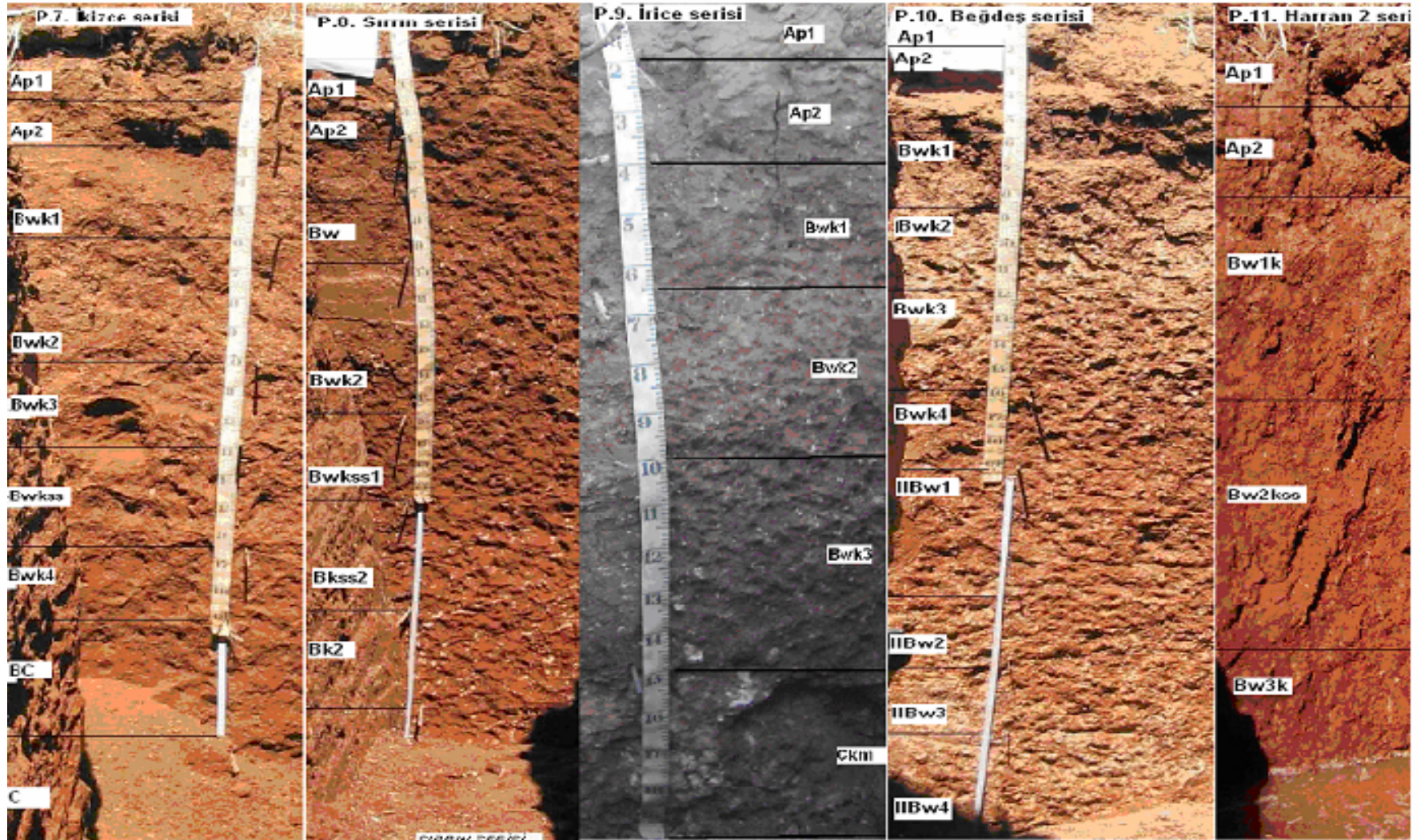
Derinlik (cm)	Horizon	Tekstür**	Renk(Nemli)	Strüktür *	Yoğunluk	Geçiş sınırı
KISAS 1 SERISI						
0-15	Ap	C	10 YR 3/4	Grn/kırç	Zayıf sertlikte	Düz, az belirgin
15-39	A ₁	C	10 YR 4/4	Kçby z yrkş blst	Zayıf sertlikte	Düz, az belirgin
39-74	Bw ₁	C	10 YR 4/4	Okv oby yrkş blst	Orta kuvvetli	Düz, az belirgin
74-102	Bw _{2ss}	C	10 YR 4/4	Oby z kş blst	Zayıf sertlikte	Dalgalı, az belirgin
102-139	Bw _{3ss}	C	10 YR 4/4	By kv kş blst	Kuvvetli sertlikte	Dalgalı, az belirgin
139-178	BC _{1 ss}	C	10 YR 4/4	Oby kv blst/ss/oksrd	Orta sertlikte	Dalgalı, az belirgin
178-210	BC _{2 ss}	C	10 YR 4/4	Oby çkv kş blst	Çok kuvvetli sert	Dalgalı, az belirgin
210-250	CC _{A ss}	C	10 YR 3/5	Oby z kşblst/sskrç	Zayıf sertlikte	Dalgalı, az belirgin

* **Kısaltmalar:** grn-granüler, kç-küçük , yrkş-yarı köşeli, blst-blok strüktür, przst-prizmatik strüktür, msfst-masifstrüktür, okv-orta kuvvette, oby-orta büyüklükte, z-zayıf, ss-slicken side, kş-köşeli, kv-kuvvetli, oks-oksidasyon, red-redüksiyon, kırç-kireçli, bn-benekli, yum-yumuşak, yr-yarı, by-büyük, çkv-çok kuvvetli, o-orta, çby-çok büyük, mn-mangan birikintileri, mk-midye kabukları, kmr-kömür birikintisi.

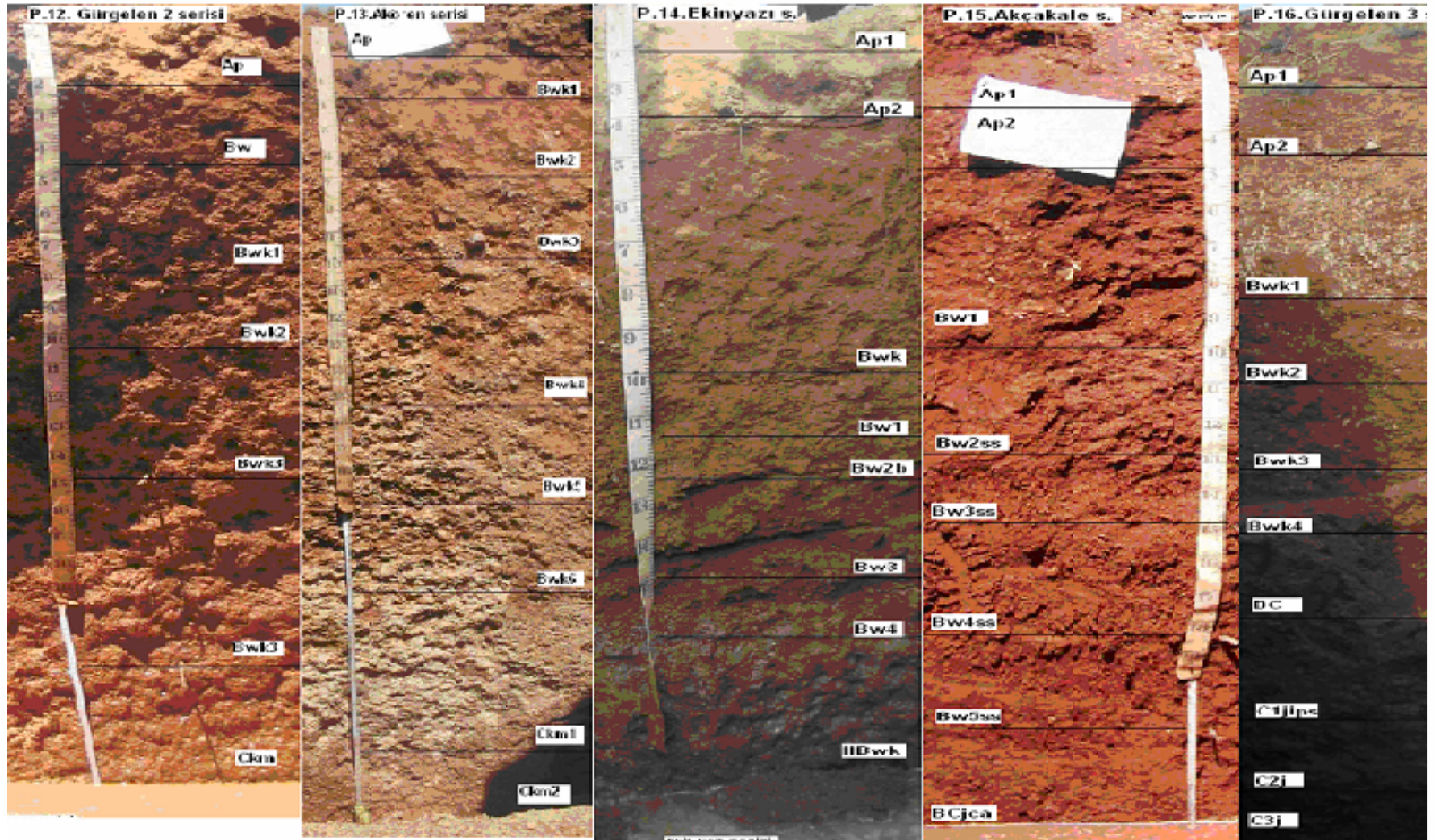
****Kısaltmalar:** C-kil, SiC-siltli kil, GC-çakıllı kil, GSic-çakıllı siltli kil.



Şekil 4.1. Profillerin foto kesitleri (1.P-6.P.)



Şekil 4.2. Profillerin foto kesitleri (7.P-11.P.)



Şekil 4.3. Profillerin foto kesitleri (12.P-16.P.)

Ozanlar köyünün yaklaşık 500 m kuzey doğusunda açılmış olan profilin temsil ettiği Çekçek serisi topraklarının strüktür elementlerinin çok iyi geliştiği, altta ve üstte 2 horizon mevcut olup, horizonlar tekstür bakımından birbirinden çok farklı olduğu gözlenmiştir. Üst horizonla alt horizonlara göre genellikle granüler bir yapıdadır ve kolayca dağılmaktadır. Bu toprak 2.50 m derinliğinde açılmıştır ve tüm profilin çok kuru olduğu gözlenmiştir. Profil yaklaşık 100 cm'ye kadar olan horizon strüktürü gevşek bir kıvamdadır.

En alt toprak yani profilin 120 cm'den sonraki kısmında kayma yüzeyleri ve kireç benekleri gözlenmiştir. Yukarıdan aşağıya inildikçe 120 cm' den sonra kireç miktarı artmaktadır. Bu profilede çok miktarda ve iç içe girmiş durumda bitki kökü varlığı gözlenmiştir. Profil genel olarak siltli kil tekstürlüdür. Profilede ayrıca mangan beneklerinin bulunması redoks olaylarının sıkça cereyan ettiğini göstermektedir.

Çekçek serisi profilinin morfolojik özellikleri Çizelge 4.2'de aşağıda verilmiştir.

Çizelge 4.2. Çekçek serisi profili horizonlarının morfolojik özellikleri

Derinlik (cm)	Horizon	Tekstür**	Renk(Nemli)	Strüktür *	Yoğunluk	Geçiş sınırı
ÇEKÇEK SERİSİ						
0-15	Ap	SiC	10 YR	4/4	Grn	Zayıf sertlikte Düz, az belirgin
15-33	A ₁	SiC	10 YR	4/4	Z kç yrkş blst	Zayıf sertlikte Düz, az belirgin
33-55	Bw ₁	SiC	10 YR	4/4	Kv oby yrkş blst	Zayıf sertlikte Düz, az belirgin
55-76	Bw ₂	SiC	10 YR	4/4	O ve by okv kş blst	Orta kuvvetli Dalgalı, az belirgin
76-120	Bw ₃	SiC	10 YR	4/4	O ve by kv kş blst	Orta kuvvetli Dalgalı, az belirgin
120-182	Bkb ₁	SiC	7.5YR	4/6	By kv kş blst/mn	Orta kuvvetli Dalgalı, az belirgin
182- +	Bkb _{2ss}	SiC	7.5 YR	4/4	By kv kş blst/ss/mn	Orta kuvvetli Dalgalı, az belirgin

* **Kısaltmalar:** grn-granüler, kç-küçük, yrkş-yarı köşeli, blst-blok strüktür, przst-prizmatik strüktür, msfst-masifstrüktür, okv-orta kuvvette, oby-orta büyüklükte, z-zayıf, ss-slicken side, kş-köşeli, kv-kuvvetli, oks-oksidasyon, red-redüksiyon, krç-kireçli, bn-benekli, yum-yumuşak, yr-yarı, by-büyük, çkv-çok kuvvetli, o-orta, çby-çok büyük, mn-mangan birikintileri, mk-midye kabukları, kmr-kömür birikintisi.

****Kısaltmalar:** C-kil, SiC-siltli kil, GC-çakıllı kil, GSiC-çakıllı siltli kil.

Taşlıca köyünde açılmış olan profilin temsil ettiği Harran 1 serisi toprakları düze yakın eğimli ve oldukça derin topraklardır. Kırmızı renkli horizonları ile killi tekstürlüdür. Üst toprak oldukça iri ve sert, köşeli blok strüktür yapısındadır. Alt toprak iri sayılabilecek orta sertlikte köşeli blok strüktür yapısındadır. Alt toprakta derinlik artmasıyla sekonder kireç miktarının arttığı tespit edilmiştir. Tüm profil

oldukça kireçlidir. A, B ve C horizonlu topraklardır ve toprak profilinde çakıllar bulunmaktadır.

Harran 1 serisi profilinin morfolojik özellikleri Çizelge 4.3’de aşağıda verilmiştir.

Çizelge 4.3. Harran 1 serisi profili horizonlarının morfolojik özellikleri

Derinlik (cm)	Horizon	Tekstür**	Renk (Nemli)	Strüktür *	Yoğunluk	Geçiş sınırı	
HARRAN 1 SERİSİ							
0-12	Ap	C	10 YR	4/3	Çby çkv kş blst	Kuvvetli	Düz, belirgin
12-30	A ₁	C	10 YR	3/6	Oby okv kş blst	Kuvvetli	Düz, belirgin
30-56	Bw ₁	C	10 YR	3/4	Oby z kşst	Orta kuvvetli	Dalgalı, belirgin
56-86	Bw ₂	C	7.5 YR	3/4	By okv kş blst	Orta kuvvetli	Dalgalı, belirgin
86-113	BC ₁	C	10 YR	4/4	Oby okv kş blst	Orta kuvvetli	Dalgalı, az belirgin
113-142	BC ₂	C	7.5 YR	4/6	Oby z blst	Orta kuvvetli	Dalgalı, az belirgin
142-200	BCK	C	7.5 YR	4/6	By okv kş blst	Orta kuvvetli	Dalgalı, az belirgin

* **Kısaltmalar:** grn-granüler, kç-küçük , yrkş-yarı köşeli, blst-blok strüktür, przst-prizmatik strüktür, msfst-masifstrüktür, okv-orta kuvvette, oby-orta büyüklükte, z-zayıf, ss-slicken side, kş-köşeli, kv-kuvvetli, oks-oksidasyon, red-redüksiyon, krç-kireçli, bn-benekli, yum-yumuşak, yr-yarı, by-büyük, çkv-çok kuvvetli, o-orta, çby-çok büyük, mn-mangan birikintileri, mk-midye kabukları, kmr-kömür birikintisi.

****Kısaltmalar:** C-kil, SiC-siltli kil, GC-çakıllı kil, GSiC-çakıllı siltli kil.

Akdilek köyünün yaklaşık 1 km kuzey doğusunda açılmış olan profilin temsil ettiği Kısas 2 serisi toprakları oldukça derin A, B ve C horizonlu topraklardır. Bu profil gölsel (lacustrine) bir tortu üzerinde oluşmuştur. Profilde Midye kabuklarının (shell kabuklarının) olduğu görülmüştür. Kısas 2 serisinin hava fotoğraflarına bakıldığında bugün bir dere yatağı üzerinde bulunmaktadır. 220 cm’de çömlek parçaları da bulunmuştur. Bu profil derinliği 315 cm’dir. Profilde aşağı inildikçe kum miktarı artmaktadır. Profil genel anlamda killidir. Kısas 2 serisinde iki ayrı noktada iki ayrı profil açılmıştır. Üst toprakta kılcal yaygın kökler içermektedir ve orta kuvvette ve orta büyüklükte, yarı köşeli bok strüktüre sahiptir 127-192 cm’de (B horizonunda) redoks benekleri görülmüştür. 192-210 cm arası kumlu tabaka olduğu ve midye kabukları bulunmaktadır. Alt horizonlarda kayma yüzeylerinin belirgin olduğu gözlenmiştir.

Kısas 2 serisi profilinin morfolojik özellikleri Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Kısas 2 serisi profili horizonlarının morfolojik özellikleri

Derinlik (cm)	Horizon	Tekstür**	Renk (Nemli)		Strüktür *	Yoğunluk	Geçiş sınırı
KISAS 2 SERİSİ							
0-25	Ap	SiC	10 YR	5/4	Oby okv yrkş blst	Orta kuvvetli	Dalgalı, az belirgin
25-50	A ₁	SiC	10 YR	5/4	Oby okv kş blst	Orta kuvvetli	Dalgalı, az belirgin
50-83	Bw ₁	SiC	10 YR	5/4	Oby z kş blst	Zayıf sertlikte	Dalgalı, az belirgin
83-127	Bw ₂	SiC	10 YR	5/4	Oby okv kş blst	Orta kuvvetli	Dalgalı, az belirgin
127-192	Bw ₃	SiC	10 YR	5/4	Oby okv kşblst/oks rd	Zayıf sertlikte	Dalgalı, az belirgin
192-210	BC	SiC	10 YR	5/4	By z kş blst/mk	Zayıf sertlikte	Düz, belirgin
210-225	1C ₁	SiC	10 YR	5/3	Oby z kş blst/mk/kmr	Zayıf sertlikte	Düz, belirgin
225-245	1C ₂	SiC	10 YR	5/4	Oby okv kş blst	Zayıf sertlikte	Dalgalı, belirgin
245-275	2C ₁	C	10 YR	5/4	Oby o kv kş blst	Orta kuvvetli	Dalgalı, belirgin
275- +	2C ₂	C	10 YR	5/4	Oby okv kş blst/ss	Orta kuvvetli	Dalgalı, belirgin

Karaali köyünün yaklaşık 1 km kuzeyinde açılmış olan profilin temsil ettiği Bellitaş serisi toprakları koluvial ana materyalli düşük eğimli derin topraklardır. Yaklaşık 250 cm’de (altta) çakıl birikimi ile birlikte 120 cm’de bir çakıl tabakası daha var olduğu görülmüştür. Bu çakılların sellerle tepelerden ovaya doğru taşındığı düşünülmektedir. Ovanın kenarında açılan profillerde rastlanan taş katları bölgenin zaman zaman taşkınlarla karşı karşıya geldiğini göstermektedir. Taban suyu 286 cm’de görülmüştür. Taban suyu seviyesi bir zamanlar daha yukarılara çıkmış olmasına rağmen 25 senedir sulanmamasına rağmen taban suyu ancak 250 cm’ye kadar düşmüştür.

Çizelge 4.5. Bellitaş serisi profili horizonlarının özellikleri morfolojik

Derinlik (cm)	Horizon	Tekstür **	Renk (Nemli)		Strüktür *	Yoğunluk	Geçiş sınırı
BELLİTAŞ SERİSİ							
0-10	Ap	C	7.5 YR	3/4	Grn	Orta kuvvetli	Dalgalı, az belirgin
10-28	A ₁	C	7.5 YR	3/4	Kç okv yrkş blst	Orta kuvvetli	Dalgalı, az belirgin
28-60	Bw	C	7.5 YR	3/4	Oby z yrkş blst	Zayıfsertlikte	Dalgalı belirgin
60-94	2Bw	C	7.5 YR	3/4	Oby okv yrkş blst	Orta kuvvetli	Dalgalı, az belirgin
94-125	2BC	GC	7.5 YR	3/4	Oby okv yrkş blst	Kuvvetli	Düz, belirgin
125-187	3B _w	C	7.5 YR	3/4	Oby okv yrkş blst	Orta kuvvetli	Dalgalı, az belirgin
187-236	3BC	C	7.5 YR	4/4	Oby okv yrkş blst	Orta kuvvetli	Dalgalı, az belirgin

Yüzey toprağı ince granüler yarı köşeli blok strüktürlü, alt horizonlar ise orta büyüklükte orta kuvvette yarı köşeli blok strüktüre sahiptir. Bu toprak çok kalitelidir bir toprak, bu bölgenin en verimli toprağı olduğu düşünülmektedir. Toprak killi ve çakıllıdır. Bu toprağın organik madde miktarı da oldukça fazladır. Bellitaş serisi profilinin morfolojik özellikleri Çizelge 4.5’ de verilmiştir.

Karaali köyünün güney doğusunda açılmış olan Gürgelen 1 serisine ait profilin temsil ettiği topraklar etek arazilerde düze yakın az eğimli derin sayılabilecek yapıdadır. Toprak kahverengi ve kırmızımsı renktedir. Toprak kil tekstürlüdür. Üstten aşağıya doğru kireç miktarı artmaktadır. Tüm profil oldukça kireçlidir. Profilde çakıllar mevcut olup en alt horizonunda tabaka halinde görülmektedir. A, B ve C horizonlu topraklardır. Yüzey horizonları oldukça kaba, zayıf, köşeli blok, alt horizonlarda ise orta kuvvetli, yarı köşeli blok yapıdadır. Horizonlar arası sınırların belirgin olmadığı görülmüştür.

Gürgelen 1 serisi Profilinin morfolojik özellikleri çizelge 4.6’da aşağıda verilmiştir.

Çizelge 4.6. Gürgelen 1 serisi profili horizonlarının morfolojik özellikleri

Derinlik (cm)	Horizon	Tekstür **	Renk (Nemli)	Strüktür *	Yoğunluk	Geçiş sınırı	
GÜRGELEN 1 SERİSİ							
0-30	Ap	C	7.5 YR	4/4	Grn	Orta kuvvetli	Dalgalı, az belirgin
30-47	A ₁	C	7.5 YR	3/4	Çby okv kş blst	Orta kuvvetli	Dalgalı, az belirgin
47-72	BW ₁	GC	7.5 YR	4/6	By okv kş blst	Orta kuvvetli	Dalgalı, az belirgin
72-110	BW ₂	GC	7.5 YR	4/4	Oby okv yrkşblst	Kuvvetli	Dalgalı, belirgin
110-130	BC	C	7.5 YR	4/4	Oby okv yrkşblst	Orta kuvvetli	Dalgalı, az belirgin
130-175	2BW ₁	C	7.5 YR	4/4	By z yrkş blst	Zayıf sertlikte	Dalgalı, belirgin
175-241	2BW ₂	C	7.5 YR	4/4	Oby z yrkş blst	Zayıf sertlikte	Dalgalı, belirgin
241-321	C	GC	7.5 YR	4/4	Kç z yrkş blst	Orta kuvvetli	Dalgalı, belirgin
321- +	C	GC	7.5 YR	4/4	Kç z yrkş blst	Orta kuvvetli	Düz, belirgin

* **Kısaltmalar- 1:** grn-granüler, kç-küçük , yrkş-yarı köşeli, blst-blok strüktür, przst-prizmatik strüktür, msfst-masifstrüktür okv-orta kuvvette, oby-orta büyüklükte, z-zayıf, ss-slicken side, kş-köşeli, kv-kuvvetli, oks-oksidasyon, red-redüksiyon, krç-kireçli, bn-benekli, yum-yumuşak, yr-yarı, by-büyük, çkv-çok kuvvetli, o-orta, çby-çok büyük, mn-mangan birikintileri, mk-midye kabukları, kmr-kömür birikintisi.

****Kısaltmalar:** C-kil, SiC-siltli kil, GC-çakıllı kil, GSiC-çakıllı siltli kil.

Karaali ve Akören köylerinin arasında açılmış olan İkizce serisi profillerinin temsil ettiği topraklar etek arazilerde düze yakın az eğimli orta derin ve derindir.

Profilin üst kısmı kil tekstürlüdür ancak aşağılara doğru siltli kil tekstürlüdür. En alt horizonlarda kum miktarı artmaktadır. Orta kısımlarda azda olsa kayma yüzeyleri tespit edilmiştir; alt kısımlarda yer yer mangan benekleri de görülmüştür. Yaklaşık 190 cm' de bir çakıl tabakası bulunmaktadır. Profilin üst kısımlarında strüktür orta kuvvette, kaba, yarı köşeli yapıda olduğu alt kısımların ise orta kuvvette, orta kaba, köşeli blok yapıdadır. Horizonlar arası sınırlar belirgindir.

İkizce serisi profilinin morfolojik özellikleri Çizelge 4.7'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. İkizce serisi profili horizonlarının morfolojik özellikleri

Derinlik (cm)	Horizon	Tekstür **	Renk (Nemli)		Strüktür *	Yoğunluk	Geçiş sınırı
İKİZCE SERİSİ							
0-14	Ap	C	7.5 YR	4/4	Grn	Orta kuvvetli	Dalgalı, belirgin
14-30	A ₁	C	7.5 YR	4/6	By okv kş blst	Orta kuvvetli	Dalgalı, belirgin
30-60	Bwk ₁	C	7.5 YR	4/4	Oby z kş blst	Orta kuvvetli	Dalgalı, belirgin
60-103	Bwk ₂	C	7.5 YR	4/4	Oby okv kşblst	Orta kuvvetli	Dalgalı, belirgin
103-130	Bwk ₃	GC	7.5 YR	4/4	By okv kş blst	Kuvvetli	Düz, belirgin
130-168	Bwk _{ss}	SiC	5 YR	3/4	By okv kş blst	Zayıf sertlikte	Düz, belirgin
168-190	Bk ₁	SiC	7.5 YR	3/4	By okv kş blst	Zayıf sertlikte	Düz, belirgin
190-249	BC	GSiC	5 YR	4/4	Çby okv kş blst	Orta kuvvetli	Düz, belirgin
249- +	C	GC	7.5 YR	4/4	By okv yrkşblst	Orta kuvvetli	Dalgalı, belirgin

* **Kısaltmalar- 1:** grn-granüler, kç-küçük, yrkş-yarı köşeli, blst-blok strüktür, przst-prizmatik strüktür, msfst-masifstrüktür, okv-orta kuvvette, oby-orta büyüklükte, z-zayıf, ss-slicken side, kş-köşeli, kv-kuvvetli, oks-oksiasyon, red-redüksiyon, krç-kireçli, bn-benekli, yum-yumuşak, yr-yarı, by-büyük, çkv-çok kuvvetli, o-orta, çby-çok büyük, mn-mangan birikintileri, mk-midye kabukları, kmr-kömür birikintisi.

****Kısaltmalar:** C-kil, SiC-siltli kil, GC-çakıllı kil, GSiC-çakıllı siltli kil.

Emirler ve Yenisu köylerinin arasında açılmış olan profillerin temsil ettiği Sırrın serisine ait topraklar etek arazilerde düze yakın az eğimli oldukça derin A,B ve C horizonlu topraklardır. Tüm profil kil tekstürlüdür. Üst toprak kaba, orta kuvvetli bölünebilen, köşeli blok strüktür alt toprak ise orta kaba, orta kuvvetli bölünebilen köşeli blok strüktürlü olduğu görülmüştür. Üstte çakıllar (sileks taşları) alta doğru irileşerek artmaktadır. B horizonunda gelişmiş kayma yüzeyleri bulunmaktadır ve profilin daha alt kısımlarında da mangan beneklerine rastlanmıştır. Tüm profil oldukça kireçlidir.

Sırrın serisi profinin morfolojik özellikleri Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Sırrın serisi profili horizonlarının morfolojik özellikleri

Derinlik (cm)	Horizon	Tekstür**	Renk (Nemli)	Strüktür *	Yoğunluk	Geçiş sınırı	
SIRRIN SERİSİ							
0-20	Ap	C	7.5 YR	4/4	Çby kv kş blst	Orta kuvvetli	Dalgali, az belirgin
20-38	A ₁	C	7.5 YR	4/4	By okv yrkş blst	Orta kuvvetli	Dalgali, az belirgin
38-51	Bw	C	7.5 YR	4/4	Oby okv kş blst	Orta kuvvetli	Dalgali, az belirgin
51-97	Bwk ₁	GC	7.5 YR	4/6	By okv kş blst	Orta kuvvetli	Dalgali, belirgin
97-150	Bwk ₂	GC	7.5 YR	4/6	By kv kş blst	Orta kuvvetli	Dalgali, belirgin
150-190	Bwk _{ss1}	GC	7.5 YR	5/6	Oby okv kş blst	Orta kuvvetli	Dalgali, belirgin
190-250	Bwk _{ss2}	GC	5 YR	4/6	By okv kş blst	Zayıf sertlikte	Düz, az belirgin
250-295	Bk _{ss2}	GC	5YR	4/6	By okv kş blst	Zayıf sertlikte	Düz, az belirgin
295- +	Bk ₂	C	5 YR	4/6	By okv kş blst	Zayıf sertlikte	Düz, az belirgin

Akdoğan köyünün doğusunda açılmış olan İrice serisini temsil eden profilin toprakları düz ve düze yakın, az eğimli oldukça derin A,B ve C horizonlu topraklardır. Tüm profil kil tekstürlü ve oldukça fazla kireçlidir. Üst toprakta strüktür kaba, kuvvetli, köşeli blok, alt toprak ta ise orta büyüklükte, orta kuvvetli yarı köşeli blok strüktürde olduğu görülmüştür. Renk kırmızımsı kahverengi ve sarımsı kırmızı arasındadır.. Aşağıya doğru artan yoğunlukta kireç beneklerine ve zayıf kayma yüzeylerine rastlanmaktadır. B horizonunda 65-100 cm' de sileks parçacıklarına rastlanmaktadır. C horizonunda mangan beneklerine rastlanmıştır.

İrice serisi profilinin morfolojik özellikleri Çizelge 4.9'da aşağıda verilmiştir.

Çizelge 4.9. İrice serisi profili horizonlarının morfolojik özellikleri

Derinlik (cm)	Horizon	Tekstür **	Renk(Nemli)	Strüktür *	Yoğunluk	Geçiş sınırı	
İRİCE SERİSİ							
0-20	Ap	C	7.5 YR	3/4	By kv yrkş blst	Kuvvetli	Dalgali, az belirgin
20-40	A ₁	C	7.5 YR	4/4	Çby çkv przst	Kuvvetli	Dalgali, az belirgin
40-65	Bwk ₁	GC	7.5 YR	4/4	By okv kş blst	Orta kuvvetli	Düz, belirgin
65-100	Bwk ₂	GC	7.5 YR	4/4	Oby okv kş blst	Orta kuvvetli	Düz, belirgin
100-150	Bwk ₃	C	7.5 YR	4/6	Oby okv kş blst	Orta kuvvetli	Düz, az belirgin
150-200	Ckm	GC	7.5 YR	4/6	Oby okv kş blst	Orta kuvvetli	Düz, belirgin

Yukarı Beğdeş köyünün güneyinde açılmış olan Beğdeş serisini temsil eden profil düz ve düze yakın, az eğimli derin bir topraktır. Tüm profil kil tekstürlü ve oldukça fazla kireçlidir. Üst toprağın strüktürü oldukça kaba, çok kuvvetli, masif, alt

toprak strüktürü ise orta büyüklükte, zayıf kuvvette bölünebilen yarı köşeli blok yapıdadır. Renk kırmızı kahverengidir. Profilde sekonder kireç benekleri görülmektedir ve derinlikle artmaktadır. Yaklaşık 2 metreye kadar bitki kökleri bulunmaktadır. Profilin alt kısımlarında mangan beneklerine rastlanmıştır.

Beğdeş serisi profilinin morfolojik özellikleri Çizelge 4.10'da aşağıda verilmiştir.

Çizelge 4.10. Beğdeş serisi profili horizonlarının morfolojik özellikleri

Derinlik (cm)	Horizon	Tekstür**	Renk(Nemli)		Strüktür *	Yoğunluk	Geçiş sınırı
BEĞDEŞ SERİSİ							
0-20	Ap	C	10 YR	3/4	Çby çkv msfst	Kuvvetli	Dalgalı, belirgin
20-55	A ₁	GC	7.5 YR	4/4	By okv yrkş blst	Orta kuvvetli	Dalgalı, belirgin
55-88	Bwk ₁	GC	7.5 YR	4/4	By okv yrkş blst	Orta kuvvetli	Dalgalı, belirgin
88-120	Bwk ₂	GC	7.5 YR	5/6	Oby okv yrkş blst	Orta kuvvetli	Düz, belirgin
120-160	Bwk ₃	GC	7.5 YR	5/6	By okv yrkş blst	Orta kuvvetli	Düz, belirgin
160-192	Bwk ₄	GC	7.5 YR	4/6	Oby z kş blst	Zayıf sertlikte	Düz, az belirgin
192-246	2Bw ₁	GC	7.5 YR	4/6	Oby z kş blst	Zayıf sertlikte	Düz, az belirgin
246-280	2Bw ₂	GC	7.5 YR	5/6	Oby z kş blst	Zayıf sertlikte	Düz, az belirgin
280-313	2Bw ₃	GC	7.5 YR	5/6	Oby z yrkş blst	Orta kuvvetli	Düz, az belirgin
313- +	2Bw ₄	GC	7.5 YR	5/6	Oby z yrkş blst	Orta kuvvetli	Düz, az belirgin

* **Kısaltmalar- 1:** grn-granüler, kç-küçük , yrkş-yarı köşeli, blst-blok strüktür, przst-prizmatik strüktür, msfst-masifstrüktür, okv-orta kuvvette, oby-orta büyüklükte, z-zayıf, ss-slicken side, kş-köşeli, kv-kuvvetli, oks-oksidasyon, red-redüksiyon, krç-kireçli, bn-benekli, yum-yumuşak, yr-yarı, by-büyük, çkv-çok kuvvetli, o-orta, çby-çok büyük, mn-mangan birikintileri, mk-midye kabukları, kmr-kömür birikintisi.

****Kısaltmalar:** C-kil, SİC-siltli kil, GC-çakıllı kil, GSİC-çakıllı siltli kil.

Yukarı Yarımca, Kılıçlı ve Serince köylerinin arasında açılmış olan Harran 2 serisini temsil eden profil düz ve düze yakın, az eğimli bir arazide bulunmaktadır ve derindir. Harran 2 serisi, düze yakın eğimli oldukça derin topraklardır. Bu seriye ait topraklar kırmızı renklidir ve killi tekstürlüdür. Üst toprakta strüktür oldukça iri ve sert, yarı köşeli blok r alt toprak ise strüktür orta büyüklükte, orta sertlikte yarı köşeli bloktur. Tüm profil kireçlidir. Bu topraklarda kayma yüzeyleri bulunmaktadır ve 120 cm'de taban suyuna rastlanmıştır.

Harran 2 serisi profilinin morfolojik özellikleri Çizelge 4.11'de aşağıda verilmiştir.

Çizelge 4.11. Harran 2 serisi profili horizonlarının morfolojik özellikleri

Derinlik (cm)	Horizon	Tekstür **	Renk(Nemli)		Strüktür*	Yoğunluk	Geçiş sınırı
HARRAN SERİSİ							
0-12	Ap	C	7.5 YR	4/4	Çby okv yrkş blst	Orta kuvvetli	Dalgali, az belirgin
12-30	A ₁	C	7.5 YR	4/4	By okv yrkş blst	Orta kuvvetli	Dalgali, az belirgin
30-66	Bwk ₁	C	7.5 YR	3/4	By okv yrkş blst	Orta kuvvetli	Dalgali, az belirgin
66-112	Bwk _{2SS}	C	7.5 YR	4/4	By kv kş blst	Kuvvetli	Dalgali, belirgin
112-140	Bwk ₃	C	7.5 YR	4/4	By okv kş blst	Orta kuvvetli	Dalgali, az belirgin

Yukarı Yakınyol köyünün 1 km kuzey doğusunda açılan profilin temsil ettiği topraklar, etek arazilerde düze yakın az eğimli derin sayılabilecek yapıdadır. A, B, C horizonlu topraklardır. Profilde 145 cm'de taban suyu görülmüştür. Toprak kahverengi ve kırmızımsı renkte, kil tekstürlüdür. Tüm profil kireçli olup ve C horizonuna kadar kireç nodüllerinin mevcut olduğu görülmüştür. Profilde 150– 225 cm arasında yoğun bir şekilde çakıl, alt horizonlarda jips bulunduğu görülmüştür. Yüze katmanları orta büyüklükte, orta kuvvette, yarı köşeli blok, alt horizonlarda ise orta kuvvetli, orta büyüklükte, köşeli blok strüktüre sahiptir.

Gürgelen 2 serisi profilinin morfolojik özellikleri Çizelge 4.12'de aşağıda verilmiştir.

Çizelge 4.12. Gürgelen 2 serisi profili horizonlarının morfolojik özellikleri

Derinlik (cm)	Horizon	Tekstür **	Renk(Nemli)		Strüktür *	Yoğunluk	Geçiş sınırı
GÜRGELEN 2 SERİSİ							
0-20	Ap	C	7.5 YR	4/4	By okv yrkşblst	Orta kuvvetli	Dalgali, belirgin
20-46	Bw	C	7.5 YR	4/4	Oby okv yrkş blst	Orta kuvvetli	Dalgali, belirgin
46-80	Bwk ₁	GC	7.5 YR	4/4	By okv kş blst	Orta kuvvetli	Dalgali, belirgin
80-105	Bwk ₂	GC	7.5 YR	4/6	By okv kş blst	Orta kuvvetli	Dalgali, belirgin
105-150	Bwk ₃	GC	7.5 YR	4/6	By okv kş blst	Orta kuvvetli	Dalgali, belirgin
150-225	Bwk ₄	GC	7.5 YR	4/6	Oby okv kş blst	Orta kuvvetli	Düz, belirgin
225- +	Ckm	C	7.5 YR	6/4	Oby okv yrkş blst	Orta kuvvetli	Düz, belirgin

* **Kısaltmalar- 1:** grn-granüler, kç-küçük , yrkş-yarı köşeli, blst-blok strüktür, przst-prizmatik strüktür, msfst-masifstrüktür, okv-orta kuvvette, oby-orta büyüklükte, z-zayıf, ss-slicken side, kş-köşeli, kv-kuvvetli, oks-oksidasyon, red-redüksiyon, krç-kireçli, bn-benekli, yum-yumuşak, yr-yarı, by-büyük, çkv-çok kuvvetli, o-orta, çby-çok büyük, mn-mangan birikintileri, mk-midye kabukları, kmr-kömür birikintisi.

****Kısaltmalar:** C-kil, SiC-siltli kil, GC-çakıllı kil, GSiC-çakıllı siltli kil.

Yukarı Yakınyol köyünün güney batısında açılmış olan Akören serisi profilimizin temsil ettiği topraklar düze yakın az eğimli dalgalı derin topraklardır. Toprak koyu kahve renkli horizonları ile yüzey siltli- kil, alt horizonlar çakıllı siltli- kil tekstürlüdür. Üst toprak kaba ve orta kuvvette, yarı köşeli blok strüktür, alt toprak ise orta kuvvette, küçük irilikte, yarı köşeli blok strüktür yapısındadır. Tüm profil oldukça kireçli olup, organik madde içeriği düşüktür. Orta horizonlarda mangan beneklerine rastlanmıştır. Profilde 260 cm' de taban suyu görülmüştür. 70 cm' den sonra primer (birimcil)ve sekonder (ikincil) karbonatlar görülmüştür.

Akören serisi profilinin morfolojik özellikleri Çizelge 4.13'de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Akören serisi profili horizonlarının morfolojik özellikleri

Derinlik (cm)	Horizon	Tekstür**	Renk(Nemli)	Strüktür *	Yoğunluk	Geçiş sınırı	
AKÖREN SERİSİ							
0-20	Ap	SiC	10 YR	3/6	By okv yrkş blst	Orta kuvvetli	Dalgali, belirgin
20-40	Bwk ₁	GSiC	10 YR	4/4	Oby okv yrkş blst	Orta kuvvetli	Dalgali, belirgin
40-70	Bwk ₂	GSiC	7.5 YR	4/4	Oby z yrkş blst	Zayıf sertlikte	Dalgali, belirgin
70-100	Bwk ₃	GSiC	10 YR	6/6	Oby z yrkş blst	Zayıf sertlikte	Dalgali, az belirgin
100-155	Bwk ₄	GSiC	10 YR	6/6	Oby okv yrkş blst	Orta kuvvetli	Dalgali, az belirgin
155-190	Bwk ₅	GSiC	10 YR	6/4	Oby okv yrkş blst	Orta kuvvetli	Dalgali, az belirgin
190-220	Bwk ₆	SiC	7.5 YR	6/4	Kç okv yrkş blst	Orta kuvvetli	Düz, az belirgin
220-260	Ckm ₁	SiC	10 YR	6/4	Kç okv yrkş blst	Orta kuvvetli	Düz, belirgin
260- +	Ckm ₂	SiC	7.5 YR	8/3	Kç okv yrkş blst	Orta kuvvetli	Düz, belirgin

* **Kısaltmalar- 1:** grn-granüler, kç-küçük , yrkş-yarı köşeli, blst-blok strüktür, przst-prizmatik strüktür, msfst-masifstrüktür, okv-orta kuvvette, oby-orta büyüklükte, z-zayıf, ss-slicken side, kş-köşeli, kv-kuvvetli, oks-oksidasyon, red-redüksiyon, krç-kireçli, bn-benekli, yum-yumuşak, yr-yarı, by-büyük, çkv-çok kuvvetli, o-orta, çby-çok büyük, mn-mangan birikintileri, mk-midye kabukları, kmr-kömür birikintisi.

****Kısaltmalar:** C-kil, SiC-siltli kil, GC-çakıllı kil, GSiC-çakıllı siltli kil.

Keçili köyünün güney batısında açılmış olan Akçakale serisine ait profilimizin temsil ettiği topraklar deniz kökenli marn üzerinde oluşmuş (Dinç ve ark.,1988) düz ve düze yakın az eğimli derin topraklardır. Toprak koyu kahve ve kahve renkli horizonları ile yüzey ve yüzeye yakın siltli-kil, alt horizonlar ise kumlu-siltli-kil tekstürlüdür. Üst toprak kaba ve orta kuvvette, yarı köşeli blok strüktür alt toprak ise orta büyüklükte, orta kuvvette, yarı köşeli blok strüktür yapısındadır. Tüm profil oldukça kireçlidir. Profilde 150 cm' de taban suyu görülmüştür.

Ekinyazı serisi profilinin morfolojik özellikleri Çizelge 4.14'de verilmiştir.

Çizelge 4.14. Ekinyazı serisi profili horizonlarının morfolojik özellikleri

Derinlik (cm)	Horizon	Tekstür**	Renk(Nemli)		Strüktür *	Yoğunluk	Geçiş sınırı
EKİNYAZI SERİSİ							
0-20	Ap	SiC	10 YR	3/6	By okv yrkş blst	Orta kuvvetli	Dalgalı, belirgin
20-40	A ₁	SiC	10 YR	3/6	Oby kv yrkş blst	Kuvvetli	Dalgalı, belirgin
40-100	Bwk	SiC	7.5 YR	4/4	Oby okv yrkş blst	Orta kuvvetli	Dalgalı, az belirgin
100-115	Bw ₁	SiC	7.5 YR	4/4	Oby okv yrkş blst	Orta kuvvetli	Düz, az belirgin
115-125	Bw _{2b}	SiC	7.5 YR	4/6	Oby z kş blst	Zayıf sertlikte	Düz, az belirgin
125-150	Bw ₃	SiC	7.5 YR	4/6	Oby okv yrkş blst	Orta kuvvetli	Düz, az belirgin
150-160	Bw ₄	SiC	7.5 YR	4/6	Oby okv yrkş blst	Orta kuvvetli	Düz, belirgin
160- +	2Bwk	SiC	7.5 YR	5/4	Oby z yrkş blst	Orta kuvvetli	Düz, belirgin

* **Kısaltmalar- 1:** grn-granüler, kç-küçük , yrkş-yarı köşeli, blst-blok strüktür, przst-prizmatik strüktür, msfst-masifstrüktür, okv-orta kuvvette, oby-orta büyüklükte, z-zayıf, ss-slicken side, kş-köşeli, kv-kuvvetli, oks-oksidadasyon, red-redüksiyon, krç-kireçli, bn-benekli, yum-yumuşak, yr-yarı, by-büyük, çkv-çok kuvvetli, o-orta, çby-çok büyük, mn-mangan birikintileri, mk-midye kabukları, kmr-kömür birikintisi.

****Kısaltmalar:** C-kil, SiC-siltli kil, GC-çakıllı kil, GSiC-çakıllı siltli kil.

Gülveren köyünün yaklaşık 1 km kuzey batısında açılmış olan Akçakale serisine ait profilin temsil ettiği toprak alüvial ana materyalli taban arazili (Dinç ve ark.,1988) düz ve düze yakın, derin topraklardır. Toprak kahve renkli horizonları ile yüzey ve yüzeye yakın killi, alt horizonlar ise siltli-kil ve kil tekstürlüdür. Üst toprak granüler, yarı köşeli blok strüktür, alt toprak ise orta büyüklükte, orta kuvvette, köşeli ve yarı köşeli blok yapısındadır. Profilde 100-150 cm’de kayma yüzeyleri ve kireç benekleri görülmüştür. Tüm profil oldukça fazla kireçlidir. Alt katmanlarda yoğun jips kristallerine rastlanmıştır. Yaklaşık 225 cm’de taban suyu görülmüştür.

Akçakale serisi profilinin morfolojik özellikleri Çizelge 4.15’de verilmiştir.

Çizelge 4.15. Akçakale serisi profili horizonlarının morfolojik özellikleri

Derinlik (cm)	Horizon	Tekstür**	Renk(Nemli)		Strüktür *	Yoğunluk	Geçiş sınırı
AKÇAKALE SERİSİ							
0-30	Ap	C	7.5 YR	3/4	Grn	Orta kuvvetli	Dalgalı, belirgin
30-50	A ₁	C	7.5 YR	4/3	Grn	Orta kuvvetli	Dalgalı, belirgin
50-100	Bw ₁	C	7.5 YR	3/4	Kç okv yrkş blst	Orta kuvvetli	Dalgalı, az belirgin
100-130	Bw _{2ss}	C	7.5 YR	3/4	Oby okv kş blst	Orta kuvvetli	Dalgalı, az belirgin
130-150	Bw _{3ss}	SiC	7.5 YR	4/4	Oby kv yrkş blst	Orta kuvvetli	Dalgalı, az belirgin
150-185	Bw _{4ss}	C	7.5 YR	4/4	Oby okv kş blst	Orta kuvvetli	Dalgalı, az belirgin
185-215	Bw _{5ss}	GC	7.5 YR	4/4	Kç okv yrkş blst	Orta kuvvetli	Dalgalı, az belirgin
215- +	BC	GC	7.5 YR	4/6	Oby okv kş blst	Kuvvetli	Dalgalı, belirgin

Salihler köyünün yaklaşık 1 km kuzeyinde açılmış olan Gürgelen 3 serisine ait profilin temsil ettiği topraklar derin topraklardır. Toprak koyu kahve renginde yüzeyde killi-tın, alt horizonlar da ise kil tekstürlüdür. Üst toprak kuvvetli granüler, alt toprak ise büyük ve orta büyüklükte, kuvvetli, köşeli blok yapıdadır. Profilde yüzeyde ve yüzey altı horizonlarda küçük ve orta büyüklükte çakıl taşları bulunmaktadır. Profilde orta derecede yaygın sekonder kireç benekleri, alt horizonlarda belirgin Jips kristalleri, ve redoks lekeleri görülmüştür. Profilde taban suyu görülmemiştir.

Gürgelen 3 serisi Profilinin morfolojik özellikleri Çizelge 4.16'da verilmiştir.

Çizelge 4.16. Gürgelen 3 serisi profili horizonlarının morfolojik özellikleri

Derinlik (cm)	Horizon	Tekstür **	Renk(Nemli)	Strüktür *	Yoğunluk	Geçiş sınırı	
GÜRGELEN 3 SERİSİ							
0-30	Ap	C	7.5 YR	4/4	Grn	Orta kuvvetli	Dalgalı, belirgin
30-60	A ₁	C	7.5 YR	4/6	Grn	Orta kuvvetli	Dalgalı, belirgin
60-110	Bwk ₁	C	7.5 YR	5/6	Oby okv yrkş blst	Orta kuvvetli	Dalgalı, belirgin
110-140	Bwk ₂	GC	7.5 YR	5/6	Kç okv yrkş blst	Kuvvetli	Dalgalı, belirgin
140-170	Bwk ₃	GC	7.5 YR	5/6	Kç okv yrkş blst	Kuvvetli	Dalgalı, belirgin
170-192	Bwk ₄	C	7.5 YR	4/6	Kç okv yrkş blst	Orta kuvvetli	Düz, belirgin
192-230	BC	C	7.5 YR	4/6	Kç kv kş blst	Kuvvetli	Düz, belirgin
230-253	C _{1y}	C	7.5 YR	5/4	Kç kv kş blst	Kuvvetli	Düz, belirgin
253-296	C _{2y}	C	7.5 YR	5/4	Oby kv kş blst	Orta kuvvetli	Düz, belirgin
296- +	C _{3y}	C	7.5 YR	5/4	By kv kş blst	Orta kuvvetli	Düz, belirgin

* **Kısaltmalar- 1:** grn-granüler, kç-küçük , yrkş-yarı köşeli, blst-blok strüktür, przst-prizmatik strüktür, msfst-masifstrüktür, okv-orta kuvvette, oby-orta büyüklükte, z-zayıf, ss-slicken side, kş-köşeli, kv-kuvvetli, oks-oksidasyon, red-redüksiyon, krç-kireçli, bn-benekli, yum-yumuşak, yr-yarı, by-büyük, çkv-çok kuvvetli, o-orta, çby-çok büyük, mn-mangan birikintileri, mk-midye kabukları, kmr-kömür birikintisi.

****Kısaltmalar:** C-kil, SiC-siltli kil, GC-çakıllı kil, GSiC-çakıllı siltli kil.

4.2. Fiziksel Özellikler

4.2.1. Tekstür

Belirlenen kil yüzdesi değerleri yüzey topraklarda Çekçek serisi profili dışında (2.P.) % 40-65 arasında olduğu tespit edilmiştir. Profillerimizin tespit edilen % kil değerleri profil boyunca derinliğin artmasıyla azalan yada artan bir orantının var olmadığını, düzensiz bir görünümün mevcut olduğunu ifade edebiliriz. En yüksek

değerlerin Akçakale, Kısas 1, Harran 1, Kısas 2, Gürgelen 3 ve İrice serilerine ait profillerde görüldüğü anlaşılmıştır. En düşük değerlerin ise Bellitaş, İkizce ve Çekçek serilerine ait profillerde mevcut olduğu tespit edilmiştir. Serileri temsil eden profillerin % kil değerleri ve birbirleri ile oranları Şekil 4.4' de verilmiştir.

İncelenen profillerin fiziksel özelliklerinden kil yüzdesini ifade ederken, profillerin tamamının birbiri ile olan ilişkileri ile birlikte belirlediğimiz dört farklı transekt üzerinden de (Şekil 3.6.) söz konusu transektleri temsil eden profillerin birbiri ile olan kil miktarı ilişkileri ve özellikleri belirtilmiştir.

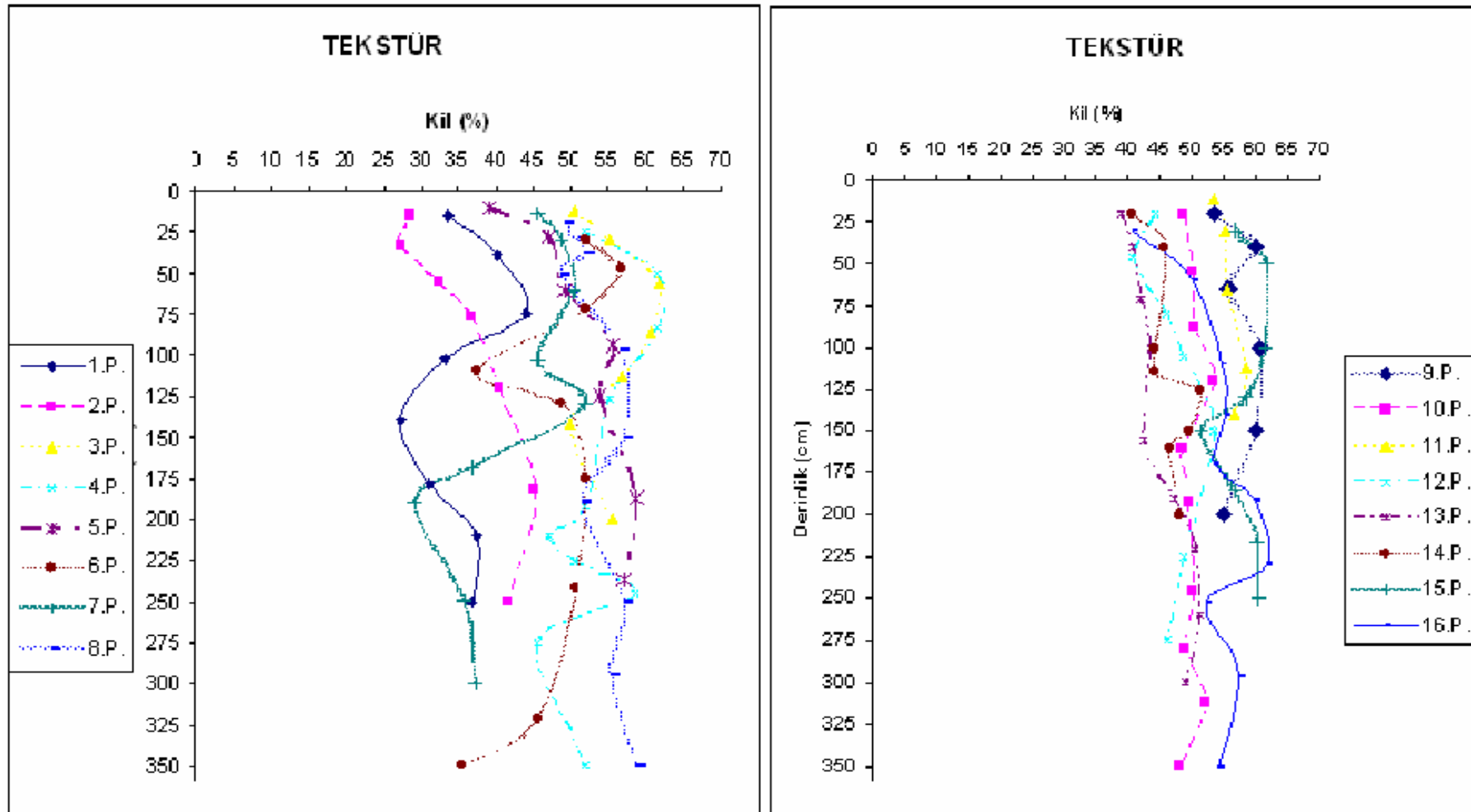
Kil içeriği değerleri, belirtilen transektler üzerindeki profillerin horizonları itibarıyla birbiri ile ilişkileri bakımından değerlendirilecek olursa, transekt-A yönünde kil içeriği değerleri ovanın kuzeyi itibarıyla ortalama % 57 ile yüksek, ovanın orta kesimlerine doğru az bir değişimle azalarak ortalama %54 değerine düşmektedir. Ancak ovanın güney bölgesine doğru bu değer tekrar artarak kil oranı ortalama % 58 olmaktadır (Şekil 4.11).

Transekt-B yönünde kil içeriği değerleri ovanın batısı itibarıyla (Fatik dağlarına yakın) ortalama % 36 ile en düşük değere sahip iken, ovanın orta kesimlerine doğru belirgin bir artışla ortalama % 60 ile en yüksek değeri almakta ve ovanın doğusuna doğru ortalama % 42.5'e düşmektedir. Ancak ovanın doğusuna doğru tekrar artarak kil oranı ortalama % 51.5 değerine ulaşmaktadır (Şekil 4.12).

Transekt-C yönünde kil içeriği değerleri ovanın kuzey batısı itibarıyla ortalama % 43 değerine sahip iken, ovanın orta kesimlerine doğru artış göstermekle birlikte, orta bölgede ortalama % 57 değerini almaktadır. Ovanın güney batısına doğru kil içeriği azalmakta ve ovanın güney batısında ortalama %46 değerini almaktadır (Şekil 4.13).

Transekt-D yönünde (Suriye sınırına yakın ve paralel) kil içeriği değerlerinin ovanın güney batısı itibarıyla ortalama % 46 değerine sahip olduğu ifade edilmiştir. Ovanın güneyinin transekt-D itibarıyla orta kesimlerine doğru ortalama %58 değerini almakta ancak ovanın güney doğusuna doğru tekrar azalarak kil içeriği ortalama % 45 olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.14).

Yukarıdaki nedenlerden ova toprakları kil tekstürlüdür ve yüzey horizonlardaki kil yüzdeleri, alt topraktan biraz daha düşüktür. Bu durum kil parçacıklarının yatay olarak yıkanmasıyla (yüzeysel erozyon) açıklanabilir.



Şekil 4.4. Üzerinde çalışılan topraklardaki kil oranları

Ayrıca Harran Ovası topraklarında Devlet Su İşlerinin (DSİ) önceki yıllarda açmış oldukları 700 m'ye kadar varan yeraltı suyu sondaj kuyuları mevcuttur. Bu kuyu loglarından da anlaşılacağı gibi, ova çoğunlukla 400 m kadar bir kalınlıkta tepelerden taşınmış malzemelerle doldurulmuştur. Farklı katların oluşumu çevre iklim koşullarının sıkça değiştiğini kanıtlamaktadır. DSİ sondaj kuyularına ait bazı örnekler Ek- 4'de verilmiştir.

4.2.2. Strüktür

İncelenmiş olan profillerin kil yüzdelerinden anlaşılmıştır ki % 27-65 araştırma alanı topraklarının kil içeriği yüksek ve yüzey horizonlardaki kil yüzdeleri, alt horizon topraklarının kil yüzdelerinden genel olarak daha yüksektir. Tespit edilen bu durum yatay hareketle lateral yıkanmanın (yüzeysel erozyon) söz konusu olduğunu göstermektedir.

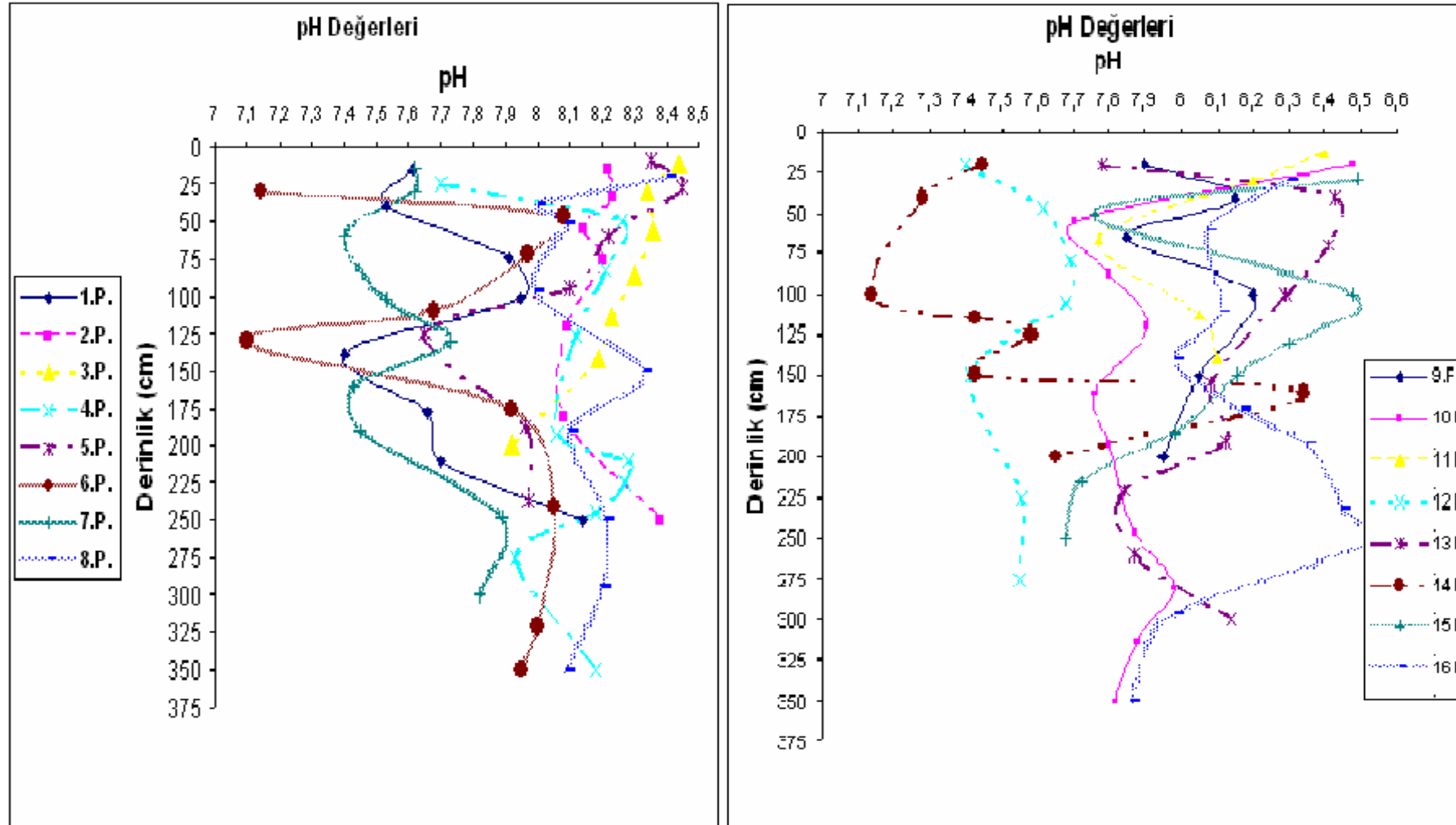
Ova topraklarının profil esasına göre detaylı strüktür özellikleri Çizelge 4.1-4.16'da olmak üzere 16 Çizelgede ayrı ayrı verilmiştir.

4.3. Kimyasal Özellikler

Üzerinde çalışılan toprakların kimyasal özellikleri toplu ve her bir transekt için ayrı ayrı olarak aşağıda verilmiştir.

4.3.1. pH

Toprakların pH değerleri 7.1 ile 8.6 arasında tespit edilmiştir. Yüzey horizonlarında bir dalgalanma varsa da derinlik arttıkça dalgalanma aralığının daraldığı söylenebilir. En yüksek değerlere Harran 1 ve Akçakale profillerinde olmasına rağmen, Bellitaş ve Sırrın profillerinde pH değerleri de oldukça yüksek çıkmıştır. En düşük değerlere ise Gürgelen 1, İkizce ve Kıyas profillerinde ulaşıldığını söylenebilir. Profillerin pH değerleri topluca Şekil 4.5' de görülmektedir. Ayrıca tüm horizonların kimyasal özellikleri tablolar halinde Ek-2'de verilmiştir.



Şekil 4.5. Topraklarda pH

4.3.2. Topraklarda tuzluluk (EC)

Toprak ekstraktlarında EC değerleri 0.2 ile 16 dS/m arasında bulunmuştur. Profillerin tespit edilen EC değerleri genel olarak yüzey topraklarında 1 dS/m'ye yakın olup derinlik arttıkça bir azalma olmaktadır. En yüksek değerlere Akören, Gürgelen 1 ve Ekinyazı profillerinde görülmekle birlikte, Gürgelen 2 toprağının EC değerleri de yüksek sayılabilir. En yüksek EC değerlerinin en düşük kotlarda olması ve bu noktalarda jips kristallerine rastlanması ovada tuzların, düşük hızda da olsa bile, güneye doğru hareket ettiğinin açık bir kanıtı olarak sayılabilir. Buna karşılık en düşük EC değerleri Harran 1, Bellitaş Sırrın ve Beğdeş profillerinde bulunmuştur (Şekil 4.7).

4.3.3. Organik madde

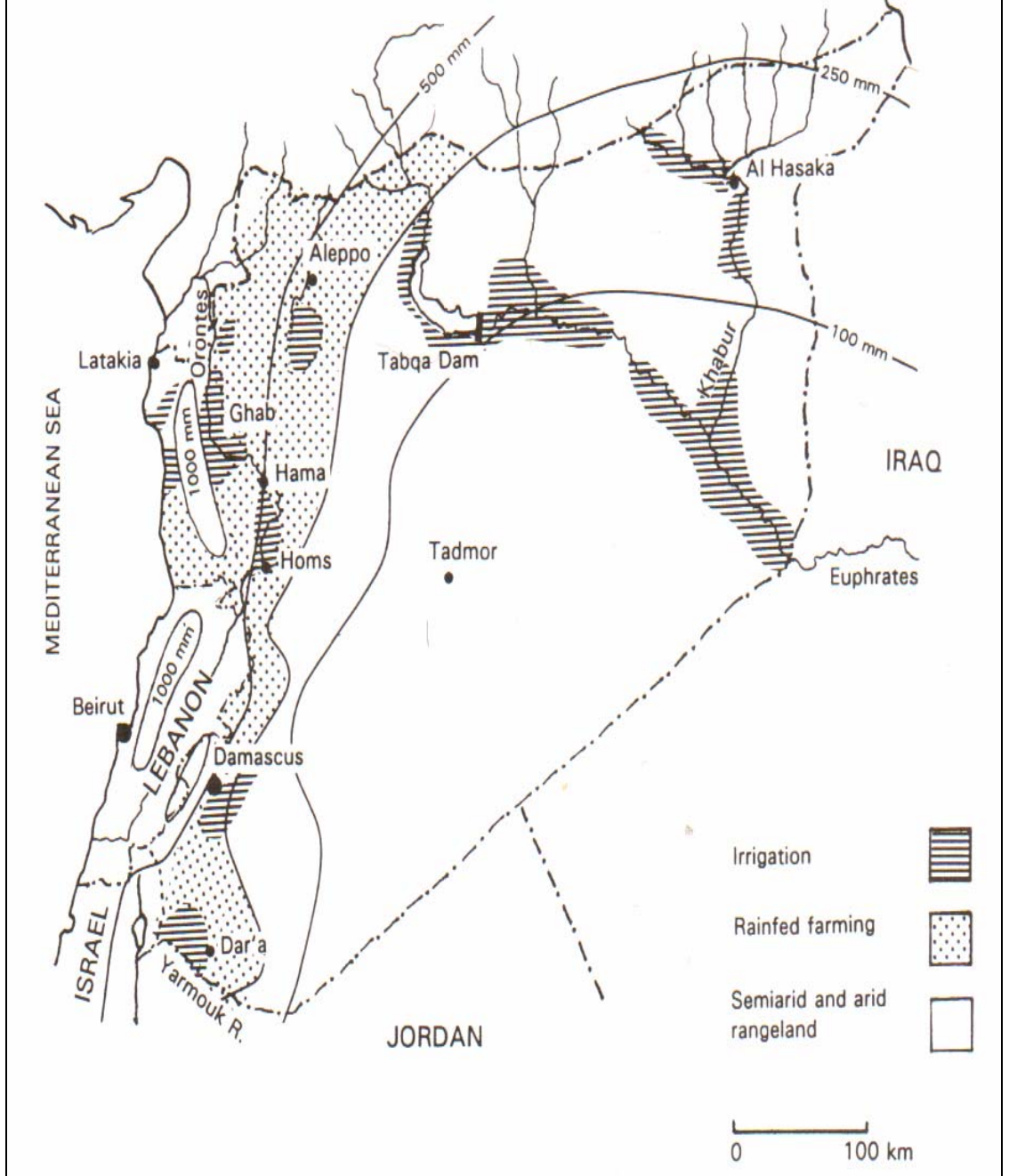
Toprak örneklerinde organik madde miktarları %0.03- 2.76 arasında bulunmuştur. Organik madde değerleri genel olarak profil boyunca derinliğin artmasıyla azalan bir ters orantının olduğunu göstermektedir. En yüksek organik madde miktarları Gürgelen 1, Sırrın, İrice, Ekinyazı, Kısas 2 ve Harran 1 profillerindedir. En düşük değerlerin ise Çekçek, Akçakale ve Gürgelen 3 profillerinde mevcut olduğu ve miktarlarının yaklaşık 150 cm'ye kadar homojen sonraki derinliklerde azaldığı tespit edilmiştir (Şekil 4.8). Organik madde değerleri transekt-A üzerinde ovanın kuzeyinde ortalama % 1.76 iken, orta kesimlerine doğru ortalama % 1.54'e ve güney bölgesine doğru azalarak ortalama % 0.87'ye düşmektedir (Şekil 4.11).

Transekt-B de organik madde değerleri ovanın batısına doğru (Fatik dağlarına yakın) ortalama % 1.13 değerine sahip iken, ovanın orta kesimlerine doğru ortalama % 1.64'e yükselmekte ve ovanın doğusuna doğru ortalama % 1.31'e ulaşmaktadır. Ancak ovanın ortasıyla doğusu arasında doğru ortalama % 1.98'e ulaşmakta ve en doğuda ise miktarı %1.18 değerini almaktadır (Şekil 4.12).

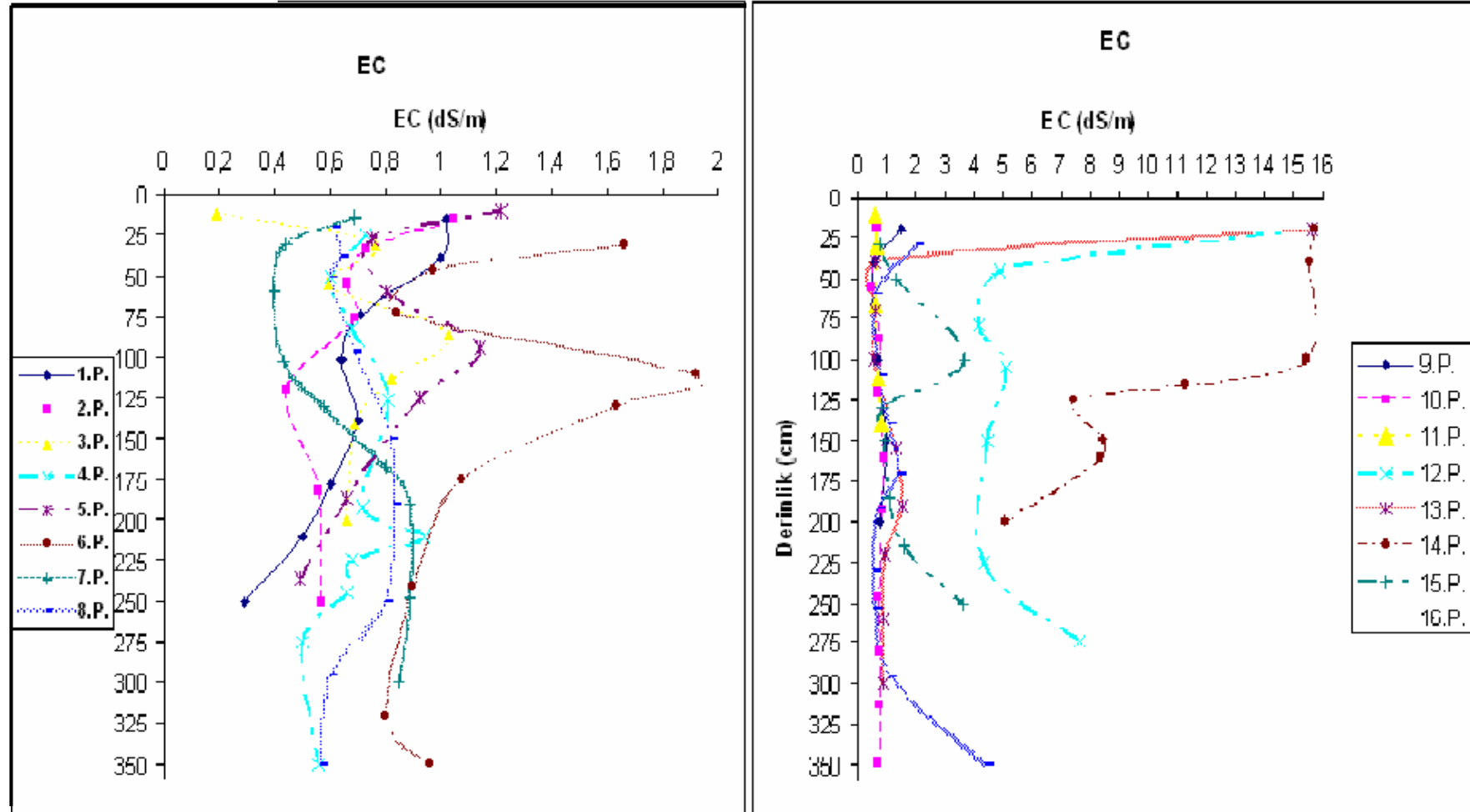
Transekt-C üzerinde organik madde değerleri ovanın kuzey batısına göre ortalama % 1.18 değerine sahip iken, ovanın orta bölümüne doğru artış göstermekle birlikte, orta bölgede ortalama % 1.54 tür. Ovanın güney batısına doğru organik madde yüzdesi azalmakta ve % 1.15'le en düşük değeri almaktadır (Şekil 4.13).

Transekt-D üzerinde (Suriye sınırına yakın ve paralel) organik madde değerlerinin ovanın güney batısına doğru % 1.15 olup transekt-D ye göre orta

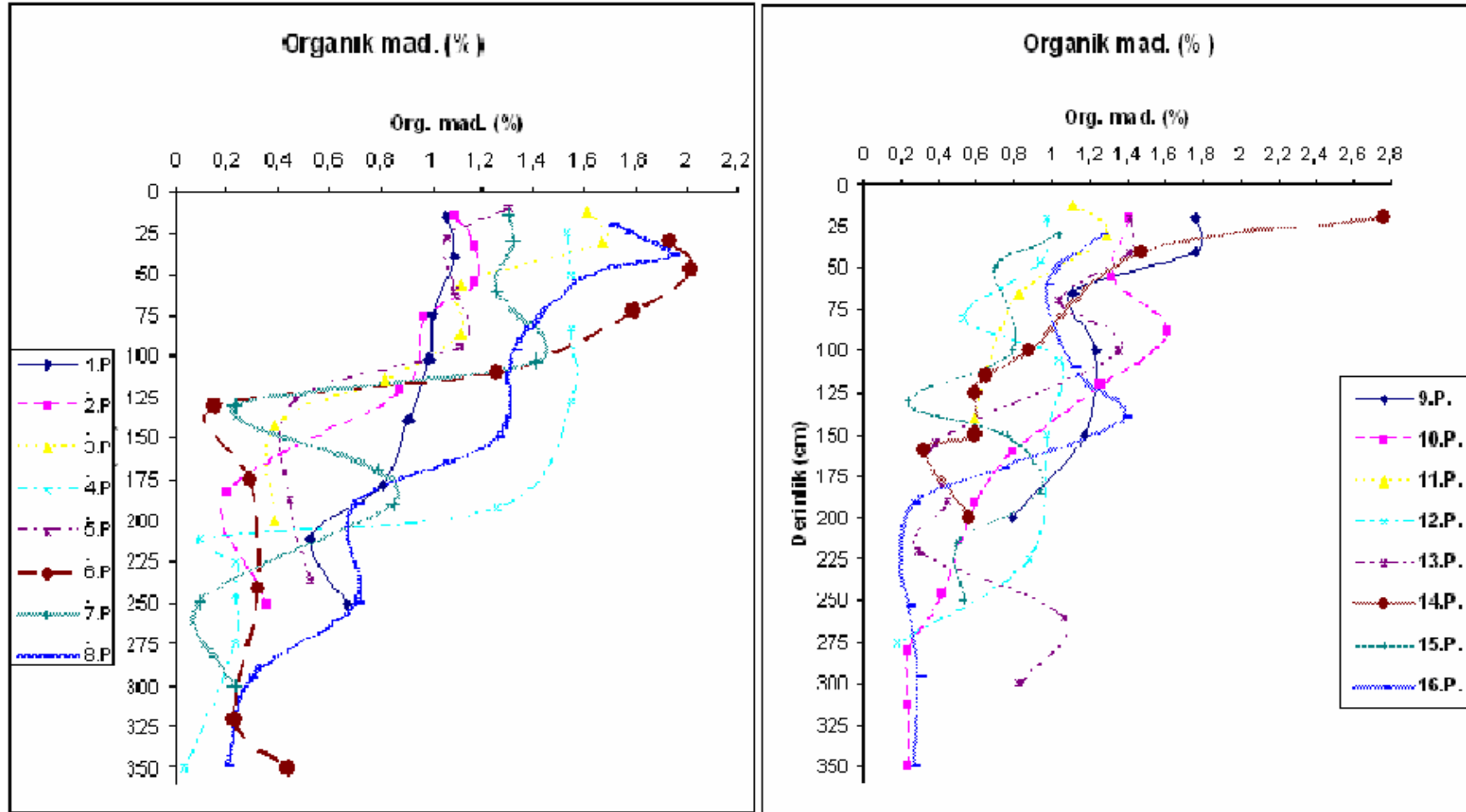
kesimlerine doğru ortalama % 0.85'le en düşük değeri almakta ancak ovanın güney doğusuna doğru tekrar artarak organik madde yüzdesi ortalama % 2.1'e ulaşmaktadır (Şekil 4.14). Suriye sınırına doğru senelik yağış miktarının azaldığı göz önüne alınırsa (Hillel, 1994; Şekil 4.6) üretilen biomasın da yağışla azalacağı bir gerçektir. Bu açıdan Suriye sınırına doğru organik maddenin azalması doğaldır.



Şekil 4.6. Güneydoğu Anadolu Bölgesi sınırında yıllık yağış miktarı (Hillel.,1994)



Şekil 4.7. Tuzluluk (EC)



Şekil 4.8. Organik madde miktarı (%)

4.3.4. Katyon değişim kapasitesi (KDK)

Toprak örneklerinin her birinden elde edilen Ca, Mg, K ve Na stok çözeltilerinin Atomik adsorpsiyon spektrofotometrede okunarak (Thomas., 1982) elde edilen değerlerin cmol kg^{-1} olarak 22- 49 arasında değerler olduğu belirlenmiştir. Profillerin belirlenen katyon değişim kapasitesi değerleri derinliğin artmasıyla düzensiz bir dağılım göstermektedir. En yüksek değerler İvizce, Ekinyazı, Çekçek, Harran 2 ve Akören serilerine ait profillerde görülmüştür. En düşük değerlere ise Gürgelen 1, Gürgelen 3, Bellitaş ve Akçakale serilerine ait profillerde saptanmıştır. Serileri temsil eden profillerin katyon değişim kapasitesi değerleri ve birbirleri ile orantıları Şekil 4.9' da verilmiştir.

Katyon değişim kapasitesi değerleri, belirtilen transektler üzerindeki profillerin yüzey horizonları itibarıyla birbiri ile ilişkileri bakımından değerlendirilirse, transekt-A'da katyon değişim kapasitesi değerleri ovanın kuzeyi itibarıyla ortalama 40 cmol kg^{-1} iken, ovanın orta kesimlerine doğru ortalama 32 cmol kg^{-1} değerine düşmekte ve ovanın güney bölgesine doğru bu değer 33 cmol kg^{-1} olmaktadır (Şekil 4.11).

Transekt-B de katyon değişim kapasitesi değerleri ovanın batısında (Fatik dağlarına yakın) ortalama 37 cmol kg^{-1} değerine sahip iken, ovanın orta kesimlerine doğru az bir artışla ortalama 39 cmol kg^{-1} 'e yükselmekte ve ovanın doğusuna doğru ortalama 48 cmol kg^{-1} 'e ulaşmaktadır. Ancak ovanın doğusuna doğru tekrar azalarak ortalama 28 cmol kg^{-1} değerine düşmekle birlikte en doğuda ise tekrar artarak katyon değişim kapasitesi ortalama 38 cmol kg^{-1} değerini almaktadır (Şekil 4.12).

Transekt-C de katyon değişim kapasitesi değerleri ovanın kuzey batısında ortalama 38 cmol kg^{-1} değerine sahip iken, ovanın orta kesimlerine doğru artış göstermekle birlikte, orta bölgede az bir düşüşle ortalama 32 cmol kg^{-1} değerini almaktadır. Ovanın güney batısına doğru katyon değişim kapasitesi artmakta ve güney batısında ortalama 32 cmol kg^{-1} değerine ulaşmaktadır (Şekil 4.13).

Transekt-D de (Suriye sınırına yakın ve paralel) katyon değişim kapasitesi değerlerinin ovanın güney batısı itibarıyla ortalama 32 cmol kg^{-1} dir. Ovanın güneyinin transekt-D itibarıyla orta kesimlerine doğru ortalama 34 cmol kg^{-1} değerini almakta ancak ovanın güney doğusuna doğru artarak katyon değişim kapasitesi ortalama 45 cmol kg^{-1} 'e ulaşmaktadır (Şekil 4.14).

4.3.5. Kireç (CaCO₃)

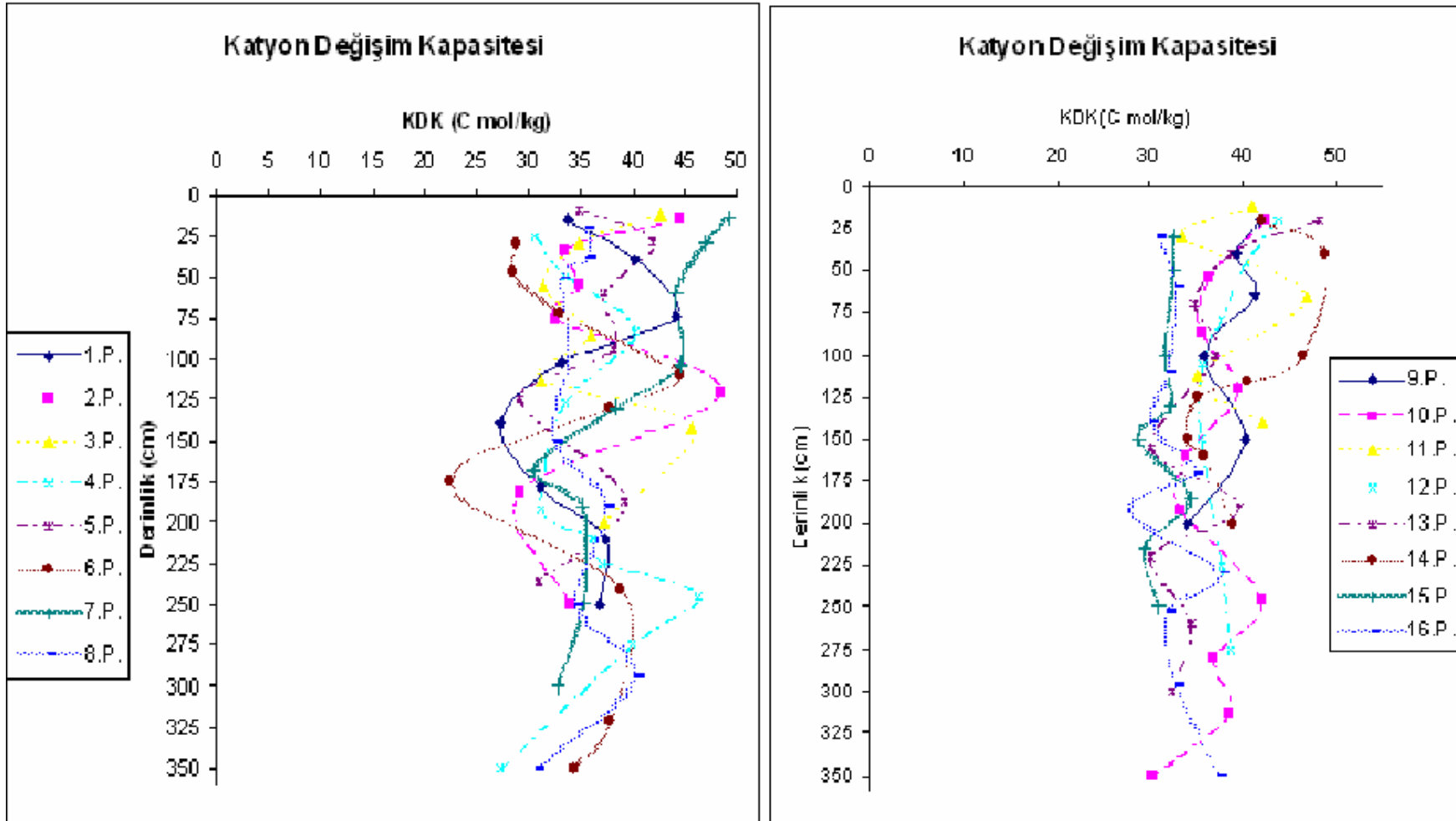
Profillerin yüzey topraklarında kireç miktarları % 14-38 arasında bulunmuştur (Şekil 4.10). Profillerin kireç değerleri genel olarak derinliğin artmasıyla artmaktadır. En yüksek değerlere Kıyas 2, Akören, Bellitaş, Beğdeş, Gürgelen 2 serilerine ait profillerde görülmüştür. En düşük değerlerin ise Harran 1, İkizce, Ekinyazı ve Akçakale serilerine ait profillerde mevcut olduğu tespit edilmiştir.

Transekt-A da bulunan toprakların yüzey horizonlarının kireç değerleri ovanın kuzeyinde ortalama % 30 iken, ovanın orta kesimlerine doğru % 39'a yükselmekte ancak ovanın güney bölgesine doğru bu değer azalarak % 17'ye düşmektedir (Şekil 4.11).

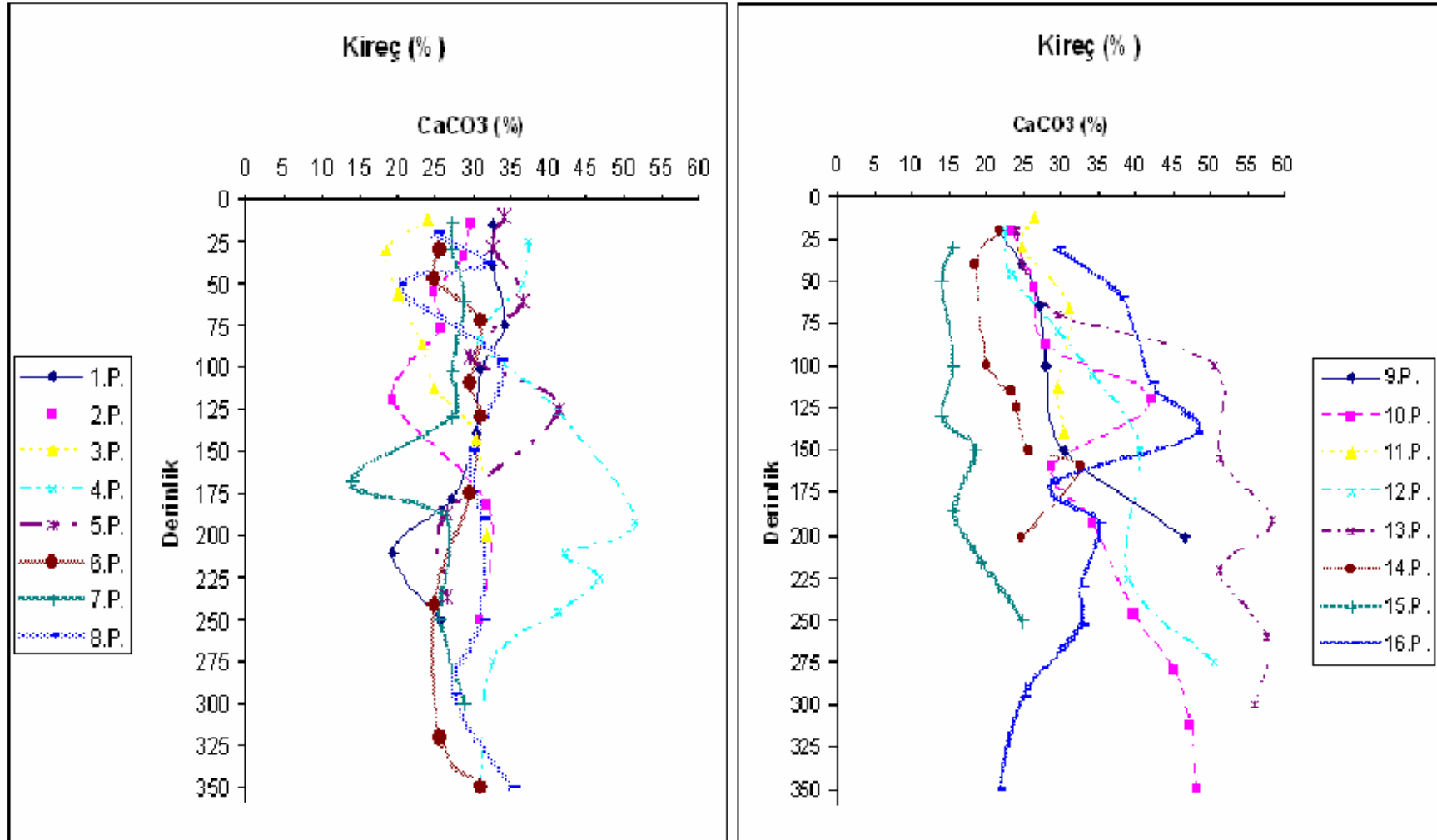
Transekt-B de ise kireç değerleri ovanın batısına doğru ortalama % 27 iken, orta kesimlerine doğru % 39'la en yüksek değere ulaşmakta, ancak ovanın doğusuna doğru tekrar düşerek % 32 olmaktadır (Şekil 4.12). Transekt-C yönünde kireç dağılımı ovanın kuzey batısında % 33 iken, orta kesimlerine doğru azalış göstermekle birlikte, orta bölgede tekrar artarak ortalama % 37 ile en yüksek değere ulaşmaktadır. Ovanın güney batısına doğru kireç miktarı azalırken ovanın güney batısında artarak ortalama % 32 olmaktadır (Şekil 4.13).

Transekt-D üzerinde (Suriye sınırına paralel) kireç değerlerinin ovanın güney batısı itibarıyla ortalama % 32 dir. Bu transektin orta kesimlerine doğru ortalama % 15'le en düşük değeri almakta ancak ovanın güney doğusuna doğru tekrar artarak kireç yüzdesi ortalama % 20'ye ulaşmaktadır (Şekil 4.14).

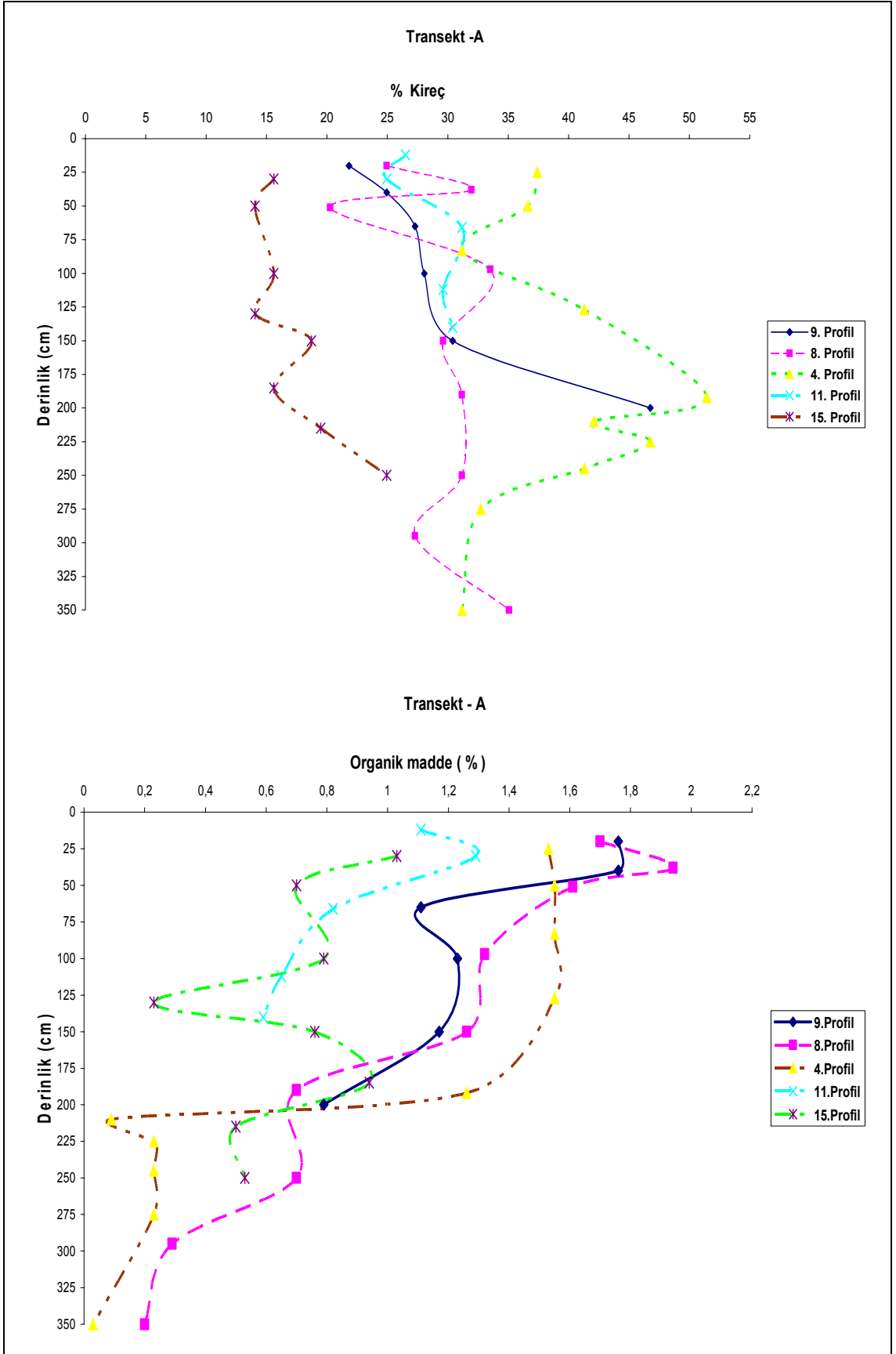
Tüm transektlerdeki profillerin birbiri ile olan kireç ilişkileri ve özellikleri göz önüne alınca ovanın güneyine doğru kireç düzeyi düşmektedir ve bu kesimde homojen bir dağılım göstermektedir. Böylece ovanın güney bölgesine taşınan toprakların daha ince ve kireç miktarı daha az olduğu sonucuna varılmıştır. Toprak profillerinde kireç miktarları açısından görülen zikzaklar, toprak ana materyallerinin sürekli olarak sularla taşınan malzemelerle yenilenmekte olduğunu göstermektedir.



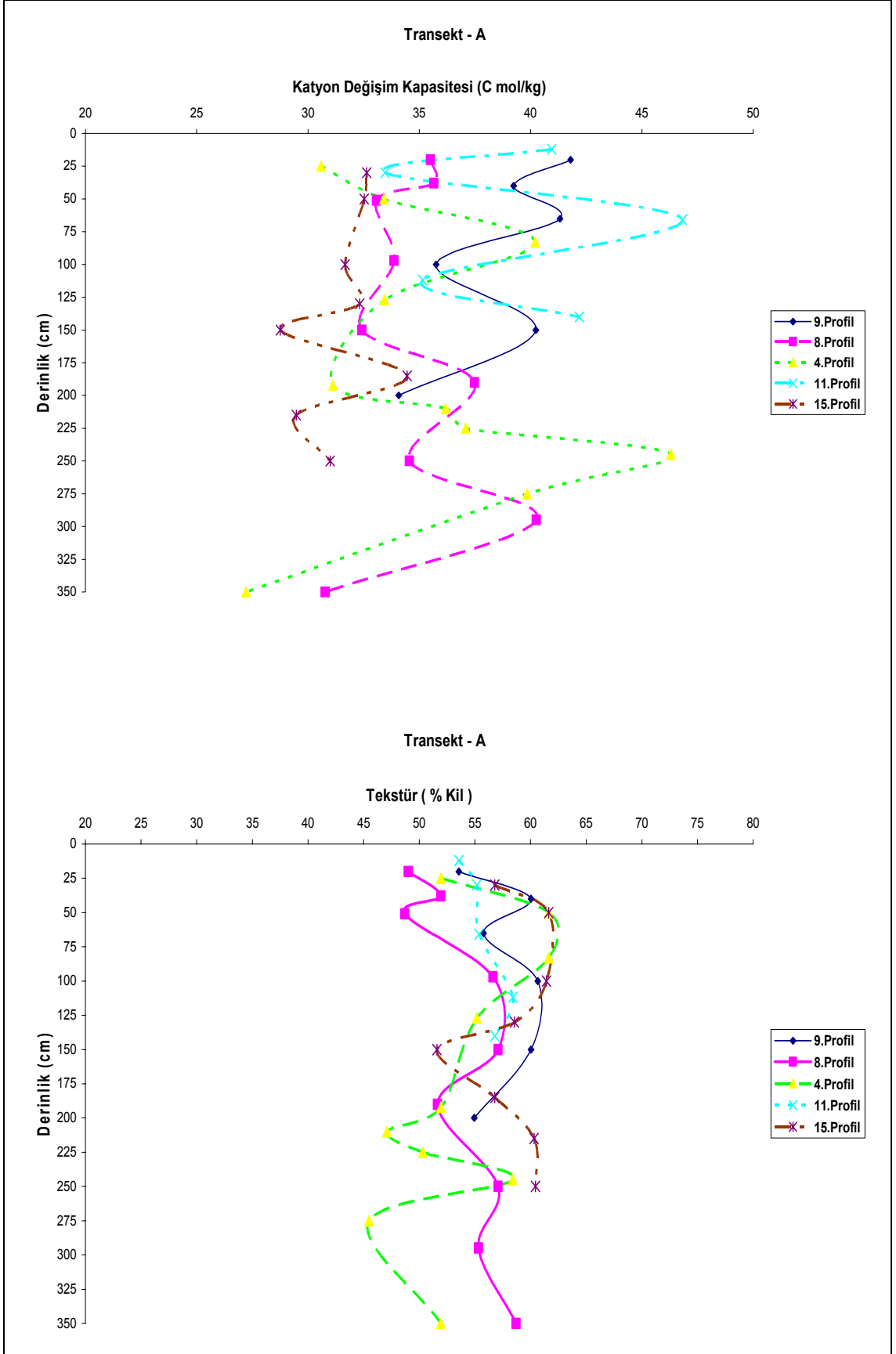
Şekil 4.9. Üzerinde Çalışılan Topraklarda Katyon Değişim Kapasitesi



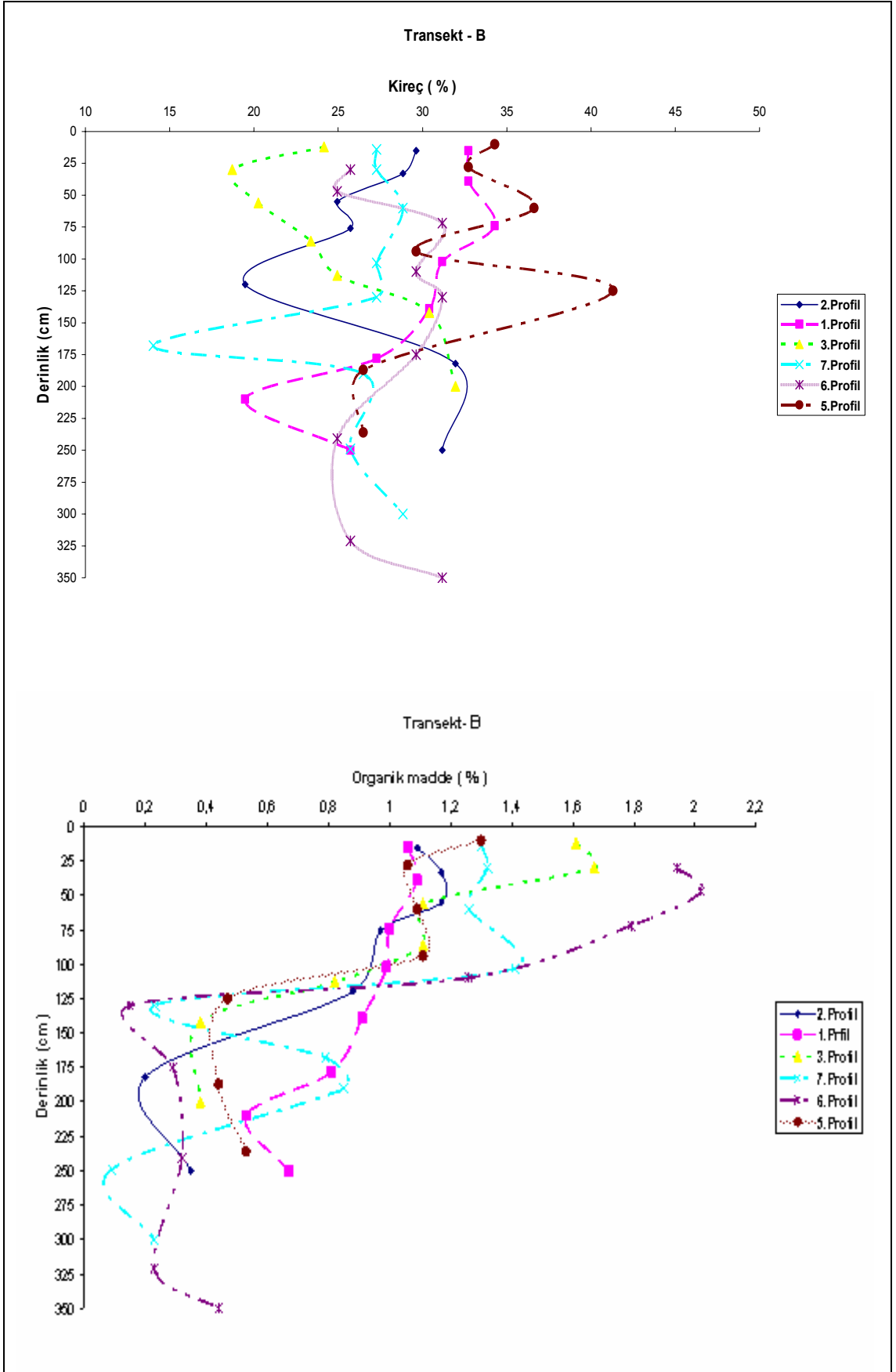
Şekil 4.10. Üzerinde çalışılan topraklardaki kireç oranları



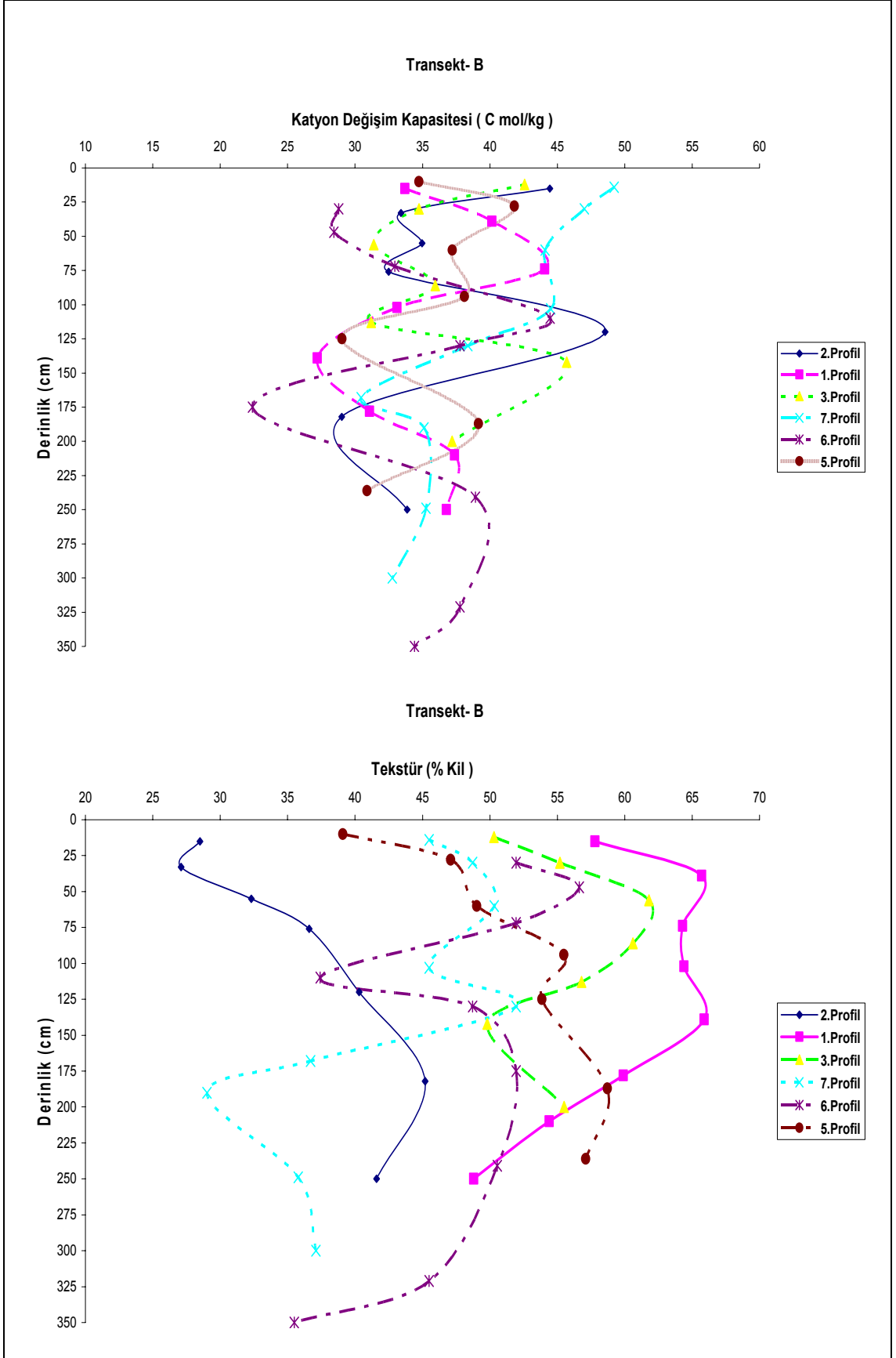
Şekil 4.11. Transekt- A grafikleri



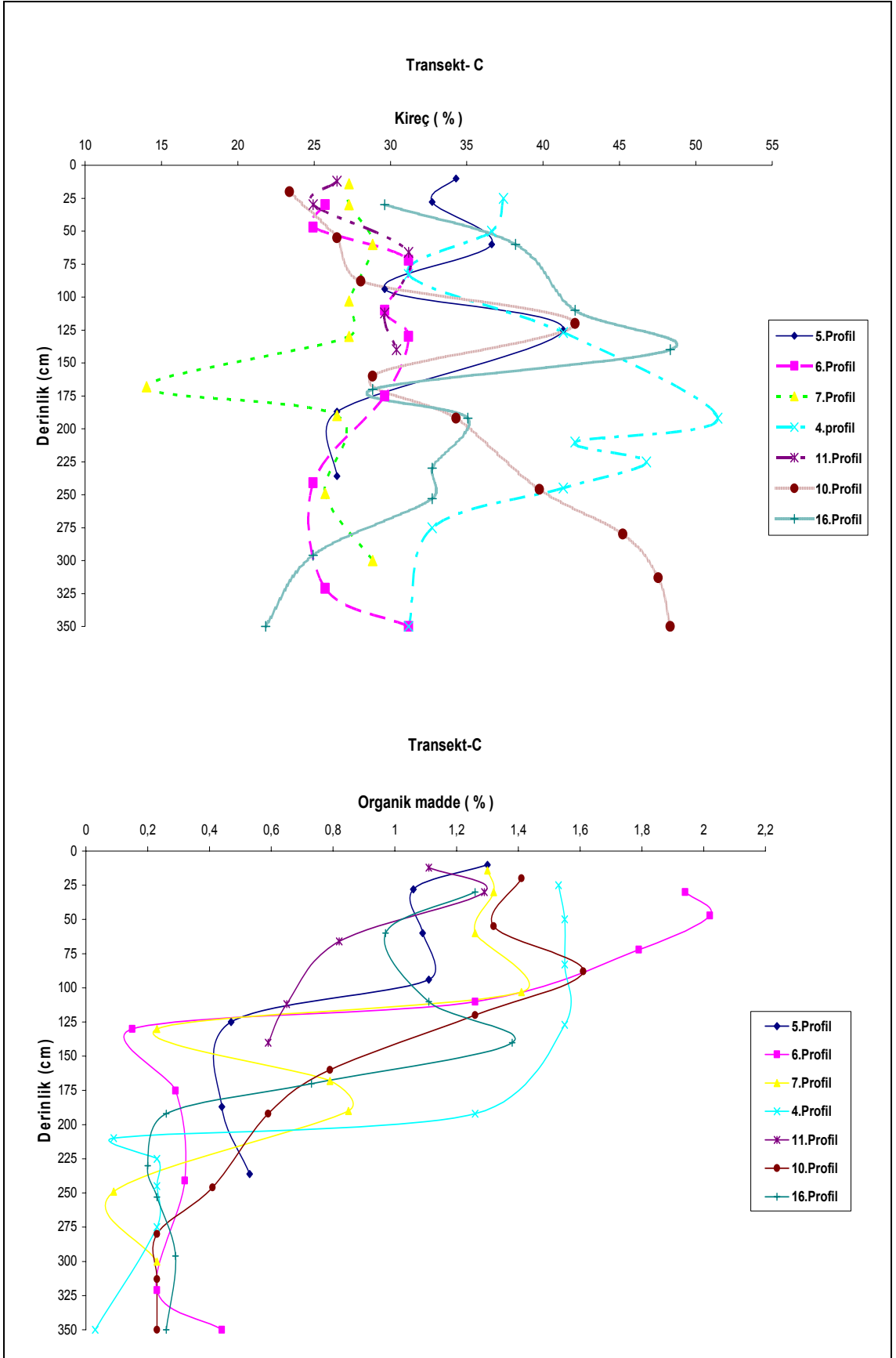
Şekil 4.11. (Devamı)



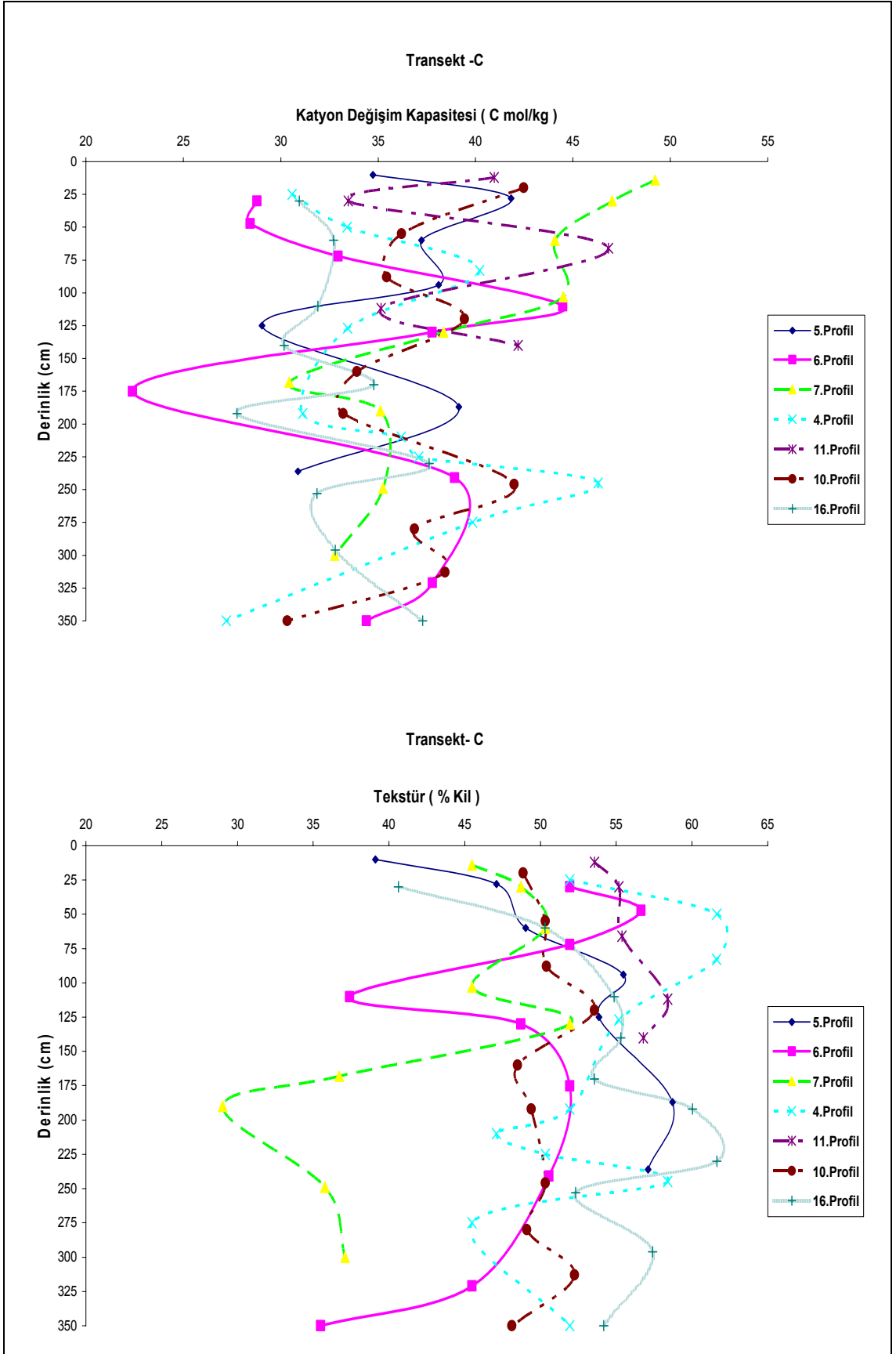
Şekil 4.12. Transekt – B grafikleri



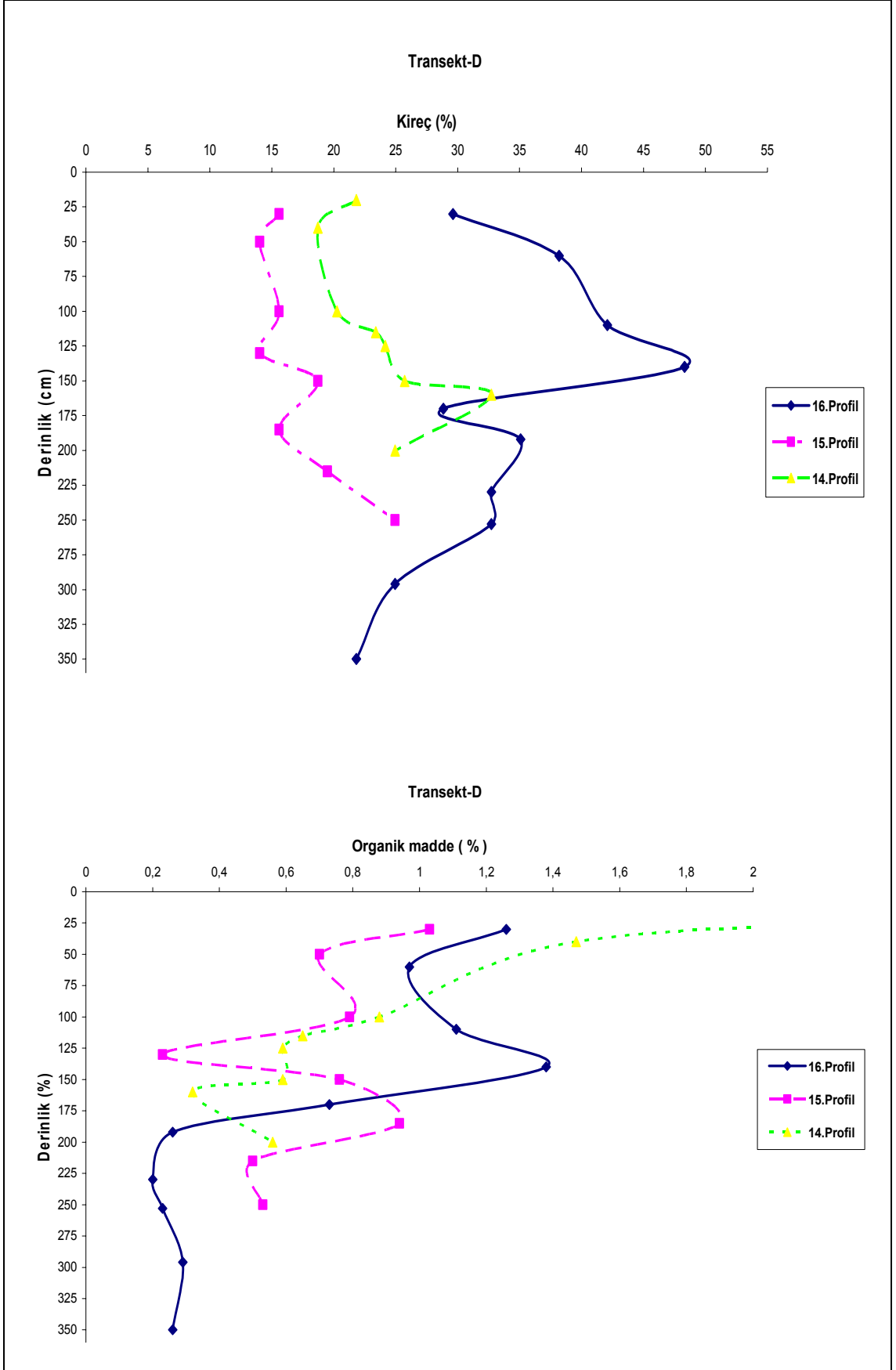
Şekil 4.12. (Devamı)



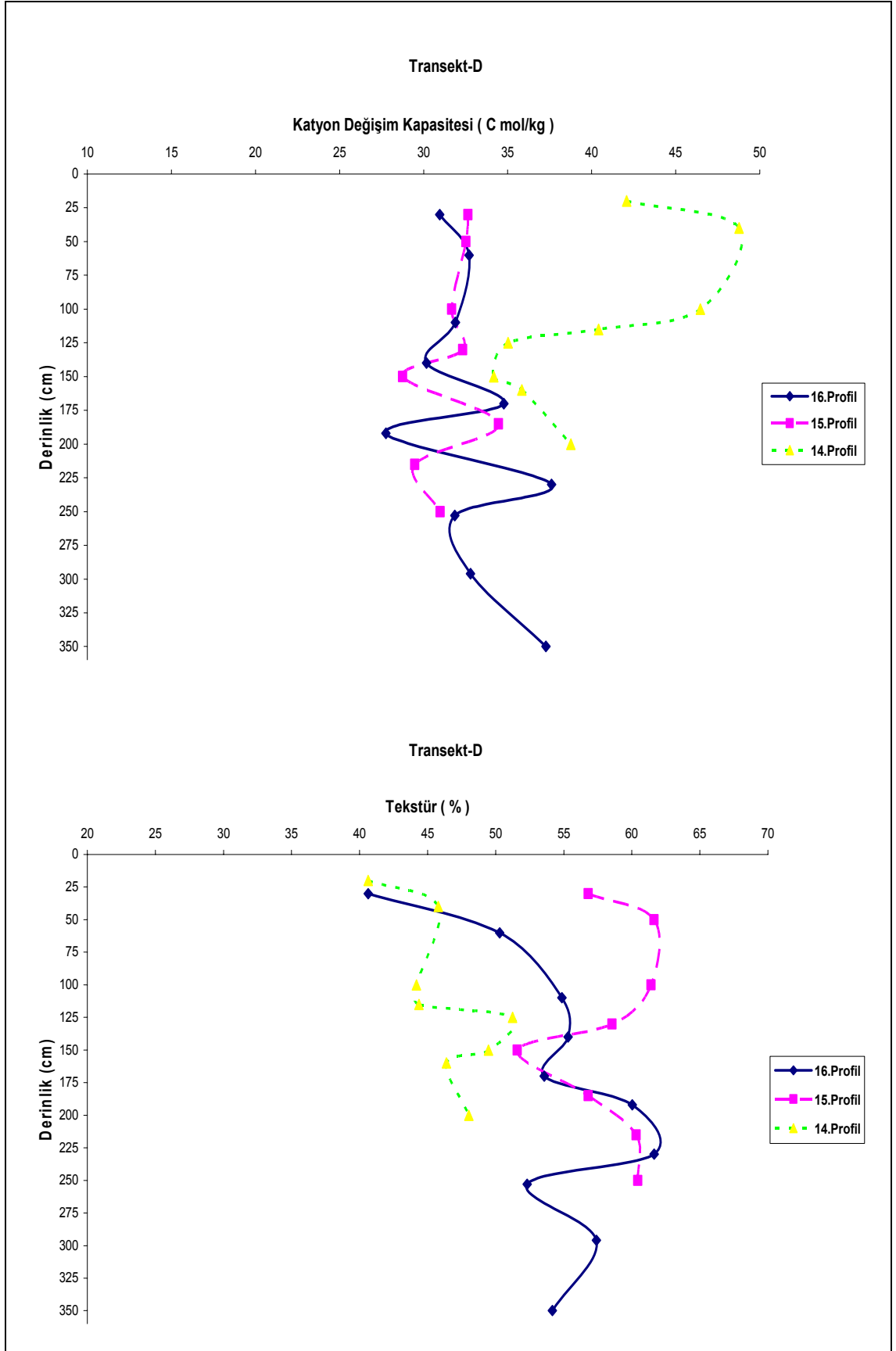
Şekil 4.13. Transekt – C grafikleri



Şekil 4.13. (Devamı)



Şekil 4.14. Transekt –D grafikleri



Şekil 4.14. (Devamı)

4.4. Mineralojik Özellikler (Kil Mineralojisi)

4.4.1. Profil 1 (Kısas 1 Serisi)

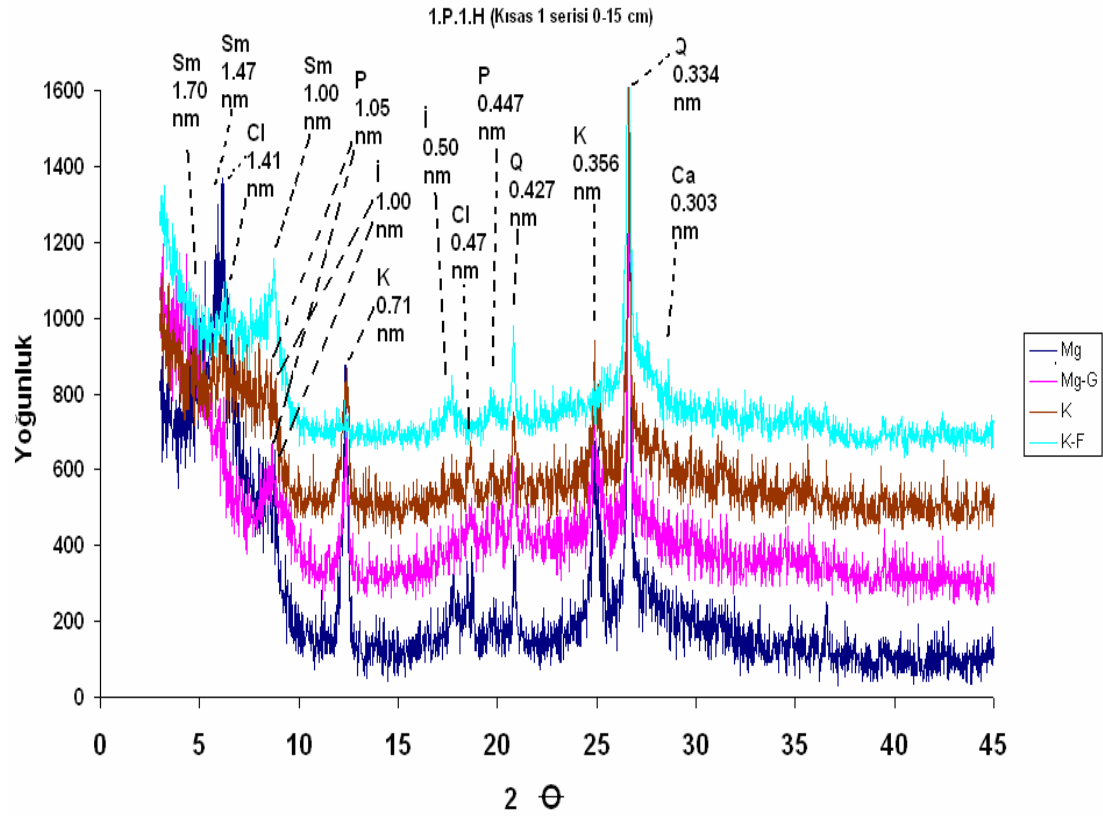
Kısas 1 serisi topraklarının kil fraksiyonlarında smektit, klorit, paligorskit, illit, kaolinit, kuvars ve kalsit bulunmuştur. Saptanan smektit Mg içerikli örnekte 1.47 nm yansıma değerinde iken, aynı örneğin gliserol ile sature edilmesiyle 1.70 nm değerine ulaşarak genişlediği görülmüştür.

Literatür bilgilerine göre klorit Mg, Mg-gliserol, K ve K-550 °C de fırınlanmış örneklerde 1.41 nm ve 0.71 ve 0.356 nm yansıma değerlerine sahiptir. Kaolinit ise 0.71 nm 0.356 nm yansıma değerlerine sahip olmakla birlikte, örneklerin 550 °C' de fırında ısıtılmasıyla kristal yapılarını kaybettiğinden kloritle olan ortak yansımalar hemen hemen yok olmaktadır (Moore ve Reynolds, 1997). Kaoliniti, kloritten ayırmak birçok kez güç olduğundan, bazı araştırmacılar dimetil sulfoksit (DMSO) metodu kullanmaktadırlar (Eslinger and Pevear, 1988).

Paligorskit ve illit mineralleri Mg, Mg-gliserol ve K ile muamele edilmiş örneklerde en baskın 1.05 nm ve 1.00 nm yansıma değerleriyle bütün örneklerde varlığı belirlenmiştir (Dixon ve White, 2000). Ancak 550 °C muamele sonrası smektit te 1.00 nm yansıma değeri vermektedir. Kuvarsın 0.334 nm, kalsitin ise 0.385 nm ve 0.303 nm yansıma değerinden örneklerde var oldukları kanısına varılmıştır (Şekil 4.15). Ayrıca tüm horizonların Mg, Mg-gliserol, K ve K- 550 °C de fırınlanmış hallerdedeki üst üste çakıştırılmamış grafikleri Ek-3'de verilmiştir.

Paligorskitin varlığı Aydemir (2001)'in elektron mikroskopla yaptığı çalışmalarda kanıtlanmıştır. Bu çalışmada ayrıca toprakta paligorskitin smektit mineraline dönüştüğü de savunulmaktadır (Aydemir, 2001).

XRD örneklerinin okunması sonrası elde edilen grafiklerin yorumlanmasından Çekçek serisi topraklarının, kil fraksiyonları (mineralleri) olarak smektit, klorit, paligorskit, illit, kuvars ve feldspad içerdiği tespit edilmiştir. XRD analizinin bize verdiği horizon verilerine göre teşhis edilen smektitin Mg içerikli örnekte 1.47 nm ve 1.88 nm yansıma değerlerinde iken aynı örneğin gliserol, K, ve K-550 °C de fırında sature edilmesiyle 1.70 nm ve 1.88 nm değerlerinde olduğu görülmüştür. Klorit Mg'lu örneklerde 1.41 nm yansıma değerinden Mg-gliserol, K ve K-550 °C de fırında sature edilmesiyle 1.38 nm yansıma değerine dönüştüğü tespit edilmiştir.

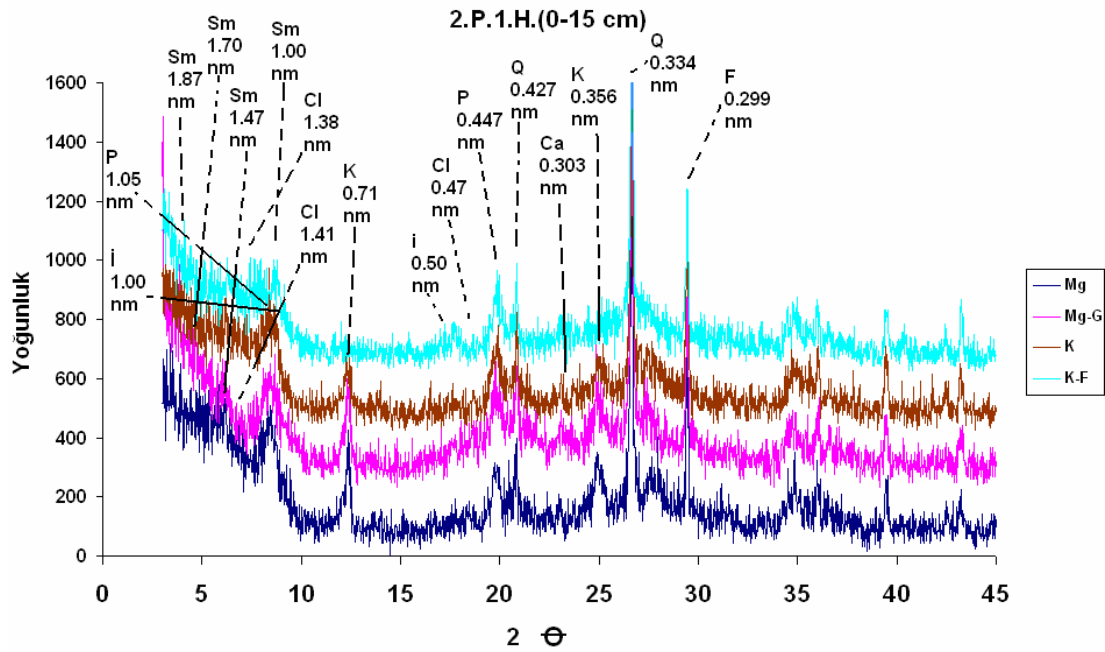


Şekil 4.15. Kısas 1 Serisi üst toprağından alınan örnekte x-ışını yansıma grafikleri (0-15 cm)

Kısaltmalar: Sm- smektit, Cl- klorit, K- kaolinit, P- paligorskit, İ- illit, Q- kuvars, Ca- kalsit, F- feldispat.

4.4.2. Profil 2 (Çekçek Serisi)

Paligorskit ve illit mineralleri kendine has, örneklerin Mg, Mg-gliserol ve K ile muamele edilmiş hallerinde en baskın 1.05 nm ve 1.00 nm yansıma değerlerinde tanımlandığı ve bütün örneklerde varlığı belirlenmiştir (Dixon ve White, 2000). Ancak 550 °C de fırında muamele sonrası 1.00 nm yansıma değerinin smektite ait olduğu tespit edilmiştir. 0.427 nm 0.334 nm yansıma değerlerinde kuvars tanımlanmıştır. Kalsit ise 0.386 nm yansıma değerinde tanımlanmış ancak fırında 550 °C de muamelesi sonrası bu doruğun yok olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca K⁺ ve K-550 °C de fırında kurutulmuş örneklerde 0.299 nm yansıma değerinde feldispat görülmüştür (Şekil 4.16).



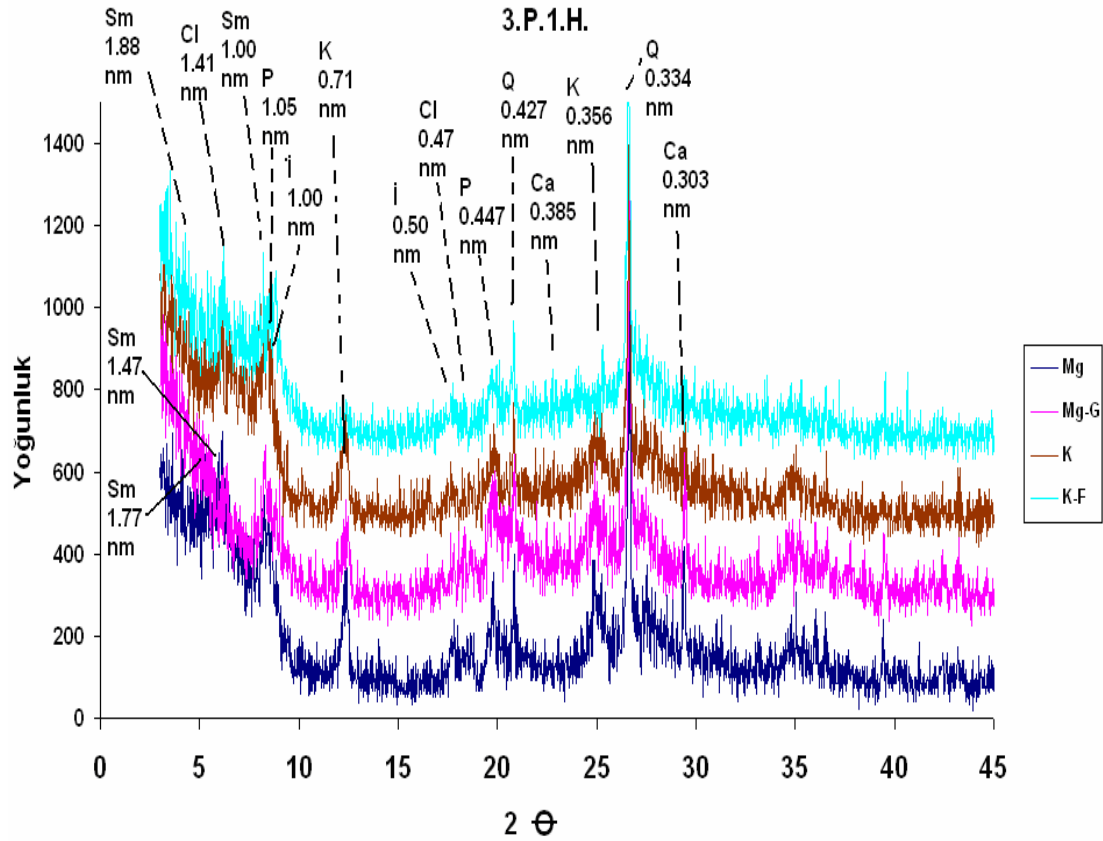
Şekil 4.16. Çekçek Serisi üst toprağından alınan örnekte x-ışını yansıma grafikleri (0-15 cm)

4.4.3. Profil 3 (Harran 1 Serisi)

Harran 1 serisi topraklarının kil fraksiyonlarında smektit, klorit, paligorskit, illit, kaolinit, kuvars ve kalsit içerdiği tespit edilmiştir. Smektitin Mg içerikli örnekte 1.47 nm den iken gliserol ile satire edilmesiyle 1.77 nm değerine ulaşarak genişlediği görülmüştür. Klorit varlığı Mg'lu örneklerde 1.41 nm yansıma değeri verirken Mg-gliserol ve K ve K-550 °C de fırında kurutulmasıyla doruğun yerini korumasıyla belirlenmiştir. Kaolinit Mg, Mg-gliserol ve K ile muamele edilmiş örneklerde 0.71 nm 0.356 nm yansıma değerlerinde var olduğu tespit edilmiş ancak örneğin 550 °C' de fırında ısıtılmasıyla bu dorukların yok olduğu görülmüştür (Moore ve Reynolds, 1997).

Paligorskit ve illit mineralleri Mg, Mg-gliserol ve K ile muamele edilmiş hallerinde en baskın 1.05 nm ve 1.00 nm yansıma değerlerinde tanımlandığı ve bütün örneklerde varlığı belirlenmiştir (Dixon ve White, 2000). Ancak 550 °C de fırında muamele sonrası bu yansımanın 1.00 nm dönüştüğü tespit edilmiştir. Örneklerde ayrıca kuvars ve kalsit te görülmüştür (Şekil 4.17).

Harran 1 serisindeki örneklerin Mg, Mg-gliserol, K⁺ ve K⁺ 550 °C de ki farklı muamelelerdeki yansımaları Aydemir (2001) in çalışmasında tespit edilen silikat kil mineralleriyle benzerlik göstermektedir.

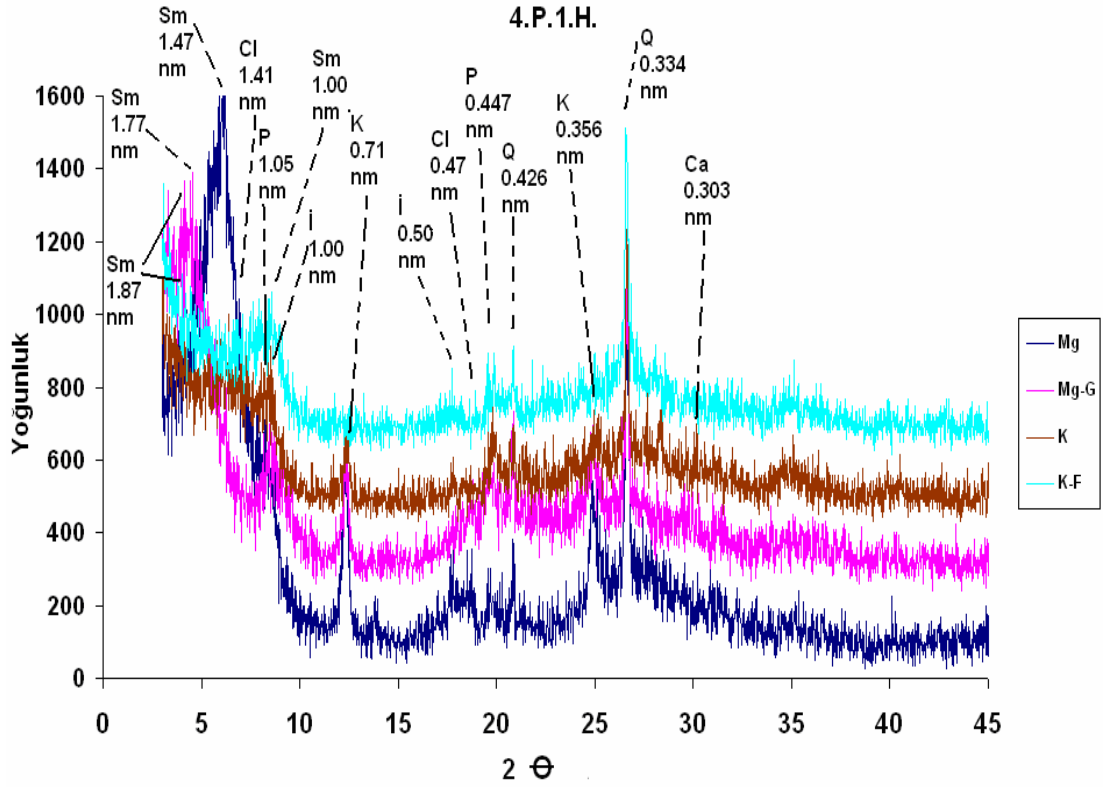


Şekil 4.17. Harran 1 Serisi üst toprağından alınan örnekte x-ışını yansımaları grafikleri (0-12 cm)

4.4.4. Profil 4 (Kısas 2 Serisi)

Kısas serisi topraklarının kil fraksiyonlarında smektit, klorit, paligorskit, illit, kaolinit, kuvars ve kalsit içerdiği tespit edilmiştir. XRD analizinin sonuçlarına göre smektitin Mg içerikli örnekte 1.47 nm yansımada değerinde iken aynı örneğin gliserol ile sature edilmesiyle 1.77 nm bu toprakta da smektit olduğu saptanmıştır. Klorit Mg'lu, Mg-gliserol, K ve K-550 °C de fırında sature edilmiş örneklerde 1.41 nm yansımada değerinin yerini korumasıyla tespit edilmiştir. Kaolinit Mg, Mg-gliserol ve K ile muamele edilmiş örneklerde 0.71 nm 0.356 nm yansımada değerlerinden ve örneklerin 550 °C' de fırında ısıtılmaya bu dorukların hemen hemen yok olduğu görülmüştür (Moore ve Reynolds, 1997).

Örneklerin Mg, Mg-gliserol ve K ile muamele edilmiş hallerinde en baskın 1.05 nm ve 1.00 nm yansımada değerlerinden paligorskit ve illit minerallerinin varlığı belirlenmiştir (Dixon ve White, 2000). Örneklerde kuvars ile kalsit de bulunmuştur (Şekil 4.18).

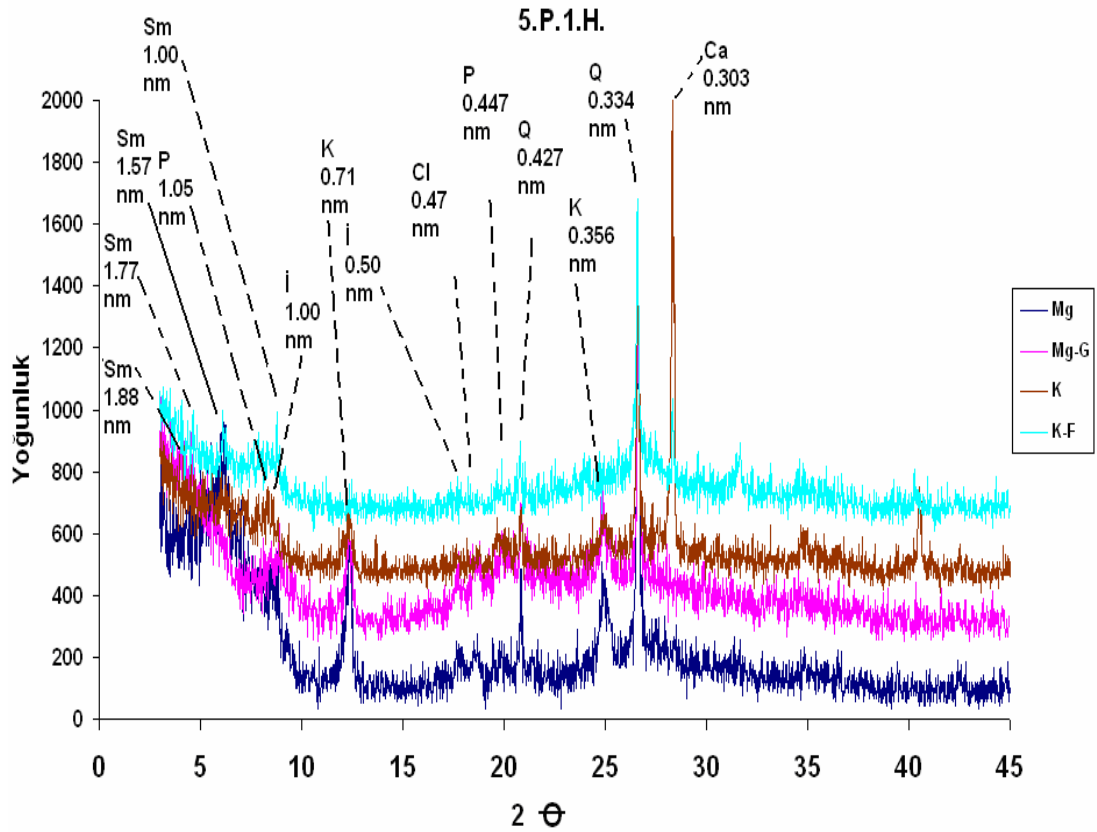


Şekil 4.18. Kıyas 2 Serisi üst toprağından alınan örnekte x-ışını yansıma grafikleri (0-25 cm)

4.4.5. Profil 5 (Bellitaş Serisi)

Bellitaş serisi topraklarının kil fraksiyonları (mineralleri) olarak smektit, klorit, paligorskit, illit, kaolinit, kuvars ve kalsit içerdiği tespit edilmiştir. XRD analizinin bize verdiği horizon verilerine göre teşhis edilen smektitin Mg içerikli örnekte 1.57 nm yansıma değerlerinde iken aynı örneğin gliserol, K ve K-550 °C de fırında sature edilmesiyle 1.77 nm değerinde olduğu görülmüştür. Klorit Mg'lu, Mg-gliserol, K ve K-550 °C de fırında kurutulmuş örneklerde 1.41 nm yansıma değerinde yerini korumasıyla tespit edilmiştir. Kaolinit Mg, Mg-gliserol ve K ile muamele edilmiş örneklerde 0.71 nm 0.356 nm yansıma değerlerinde var olması ancak örneğin 550 °C' de fırında tutulmasıyla hemen hemen yok olduğu görülmüştür (Moore ve Reynolds, 1997).

Paligorskit ve illit mineralleri kendine has, örneklerin Mg, Mg-gliserol ve K ile muamele edilmiş hallerinde en baskın 1.05 nm ve 1.00 nm yansıma değerlerinde tanımlandığı ve bütün örneklerde varlığı belirlenmiştir (Dixon ve White, 2000). Örneklerde kuvars ve kalsit de bulunmuştur (Şekil 4.19).



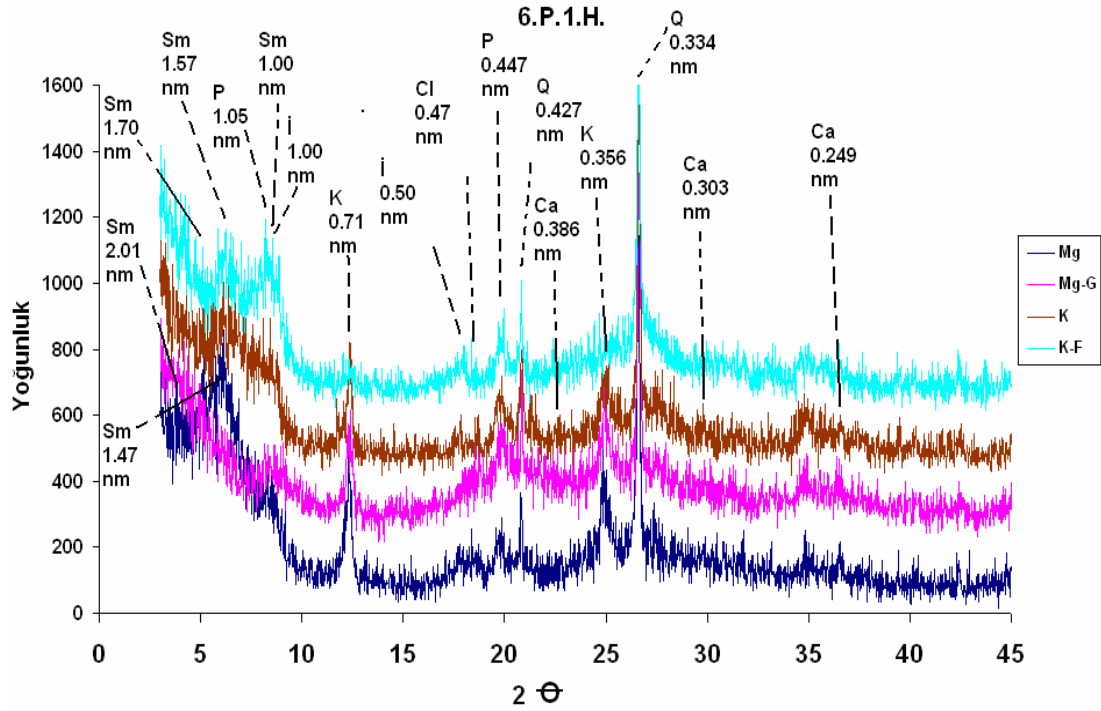
Şekil 4.19. Bellitaş Serisi üst toprağından alınan örnekte x-ışını yansıma grafikleri (0-10 cm)

4.4.6. Profil 6 (Gürgelen 1 Serisi)

XRD örneklerinin okunması sonrası elde edilen grafiklerin yorumlanmasından Gürgelen serisi topraklarının kil fraksiyonları (mineralleri) olarak smektit, klorit, paligorskit, illit, kaolinit, kuvars ve kalsit içerdiği tespit edilmiştir. Smektitin varlığı Mg içerikli örnekte 1.47, iken Mg^{+} gliserol ile 1.70 e genişlemesi K-550 °C de 1.00 nm dönüşmesiyle saptanmıştır. Kloritin Mg'lu, Mg-gliserol, K ve K-550 °C de fırında sature edilmiş örneklerde 1.41 nm yansıma değerini korumasıyla ve kaolinitin Mg, Mg-gliserol ve K ile muamele edilmiş örneklerde 0.71 nm 0.356 nm dorukların örneklerin 550 °C' de fırında ısıtılmasıyla yok olduğu saptanmıştır.

Paligorskit ve illit silikat kil mineralleri örneklerin Mg, Mg-gliserol ve K ile muamele edilmiş hallerinde en baskın 1.05 nm ve 1.00 nm yansıma değerleriyle tanımlanmıştır. Ancak 550 °C de fırında muamele sonrası 1.05 nm yansıma değerinin 1.00 dönüştüğü görülmüştür. Kuvars'ın varlığı 0.427 nm 0.334 nm ve kalsit'in ise 0.303 nm ve 0.249 nm yansıma değerinden tespit edilmiştir. Gürgelen 2 toprağında

silikat kil minerallerinin Mg, Mg-gliserol, K⁺ ve K⁺ 550 °C de ki farklı işlemlerdeki x-ışını yansıma değerleri Aydemir (2001) in sonuçları ile benzerlik göstermektedir (Şekil 4.20).

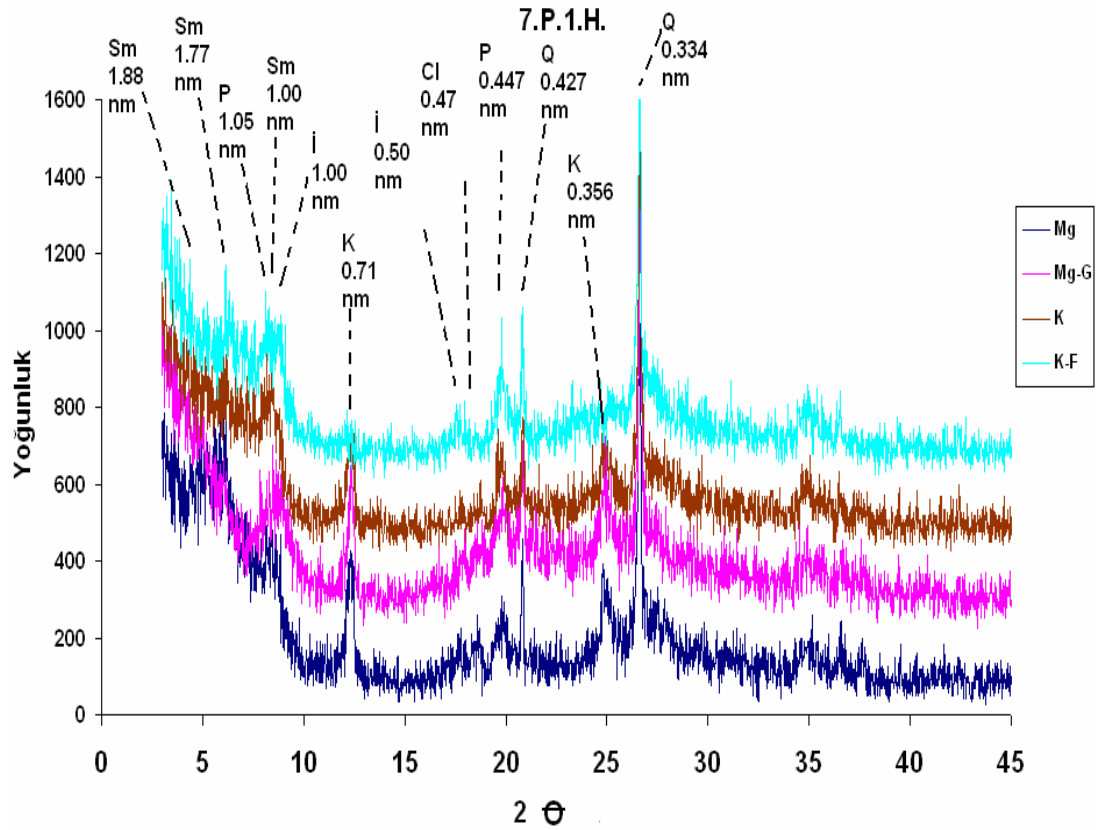


Şekil 4.20.Gürgelen 1 Serisi toprağından alınan örnekte x-ışını yansıma grafikleri (0-30 cm)

4.4.7. Profil 7 (İkizce Serisi)

İkizce serisi topraklarının kil fraksiyonlarında smektit, klorit, paligorskit, illit, kaolinit ve kuvars saptanmıştır. XRD analizinin bize verdiği horizon verilerine göre teşhis edilen smektitin Mg içerikli örnekte 1.57 nm yansıma değerinde iken aynı örneğin gliserol ile sature edilmesiyle 1.77 nm değerine ulaşarak genişlediği görülmüştür. Klorit Mg, Mg-gliserol, K ve K-550 °C de fırında kurutulmuş örneklerde 1.41 nm yansıma değerini muhafaza etmiştir. Kaolinit Mg, Mg-gliserol ve K ile muamele edilmiş örneklerde 0.71 nm 0.356 nm yansıma değerlerinde var olduğu tespit edilmiş ancak örneğin 550 °C' de fırında ısıtılmaya tabi tutulmasıyla yok olduğu görülmüştür.

Paligorskit ve illit mineralleri kendine has, en baskın 1.05 nm ve 1.00 nm yansıma değerlerinde tanımlandığı ve bütün örneklerde varlığı belirlenmiştir (Şekil 4.21).



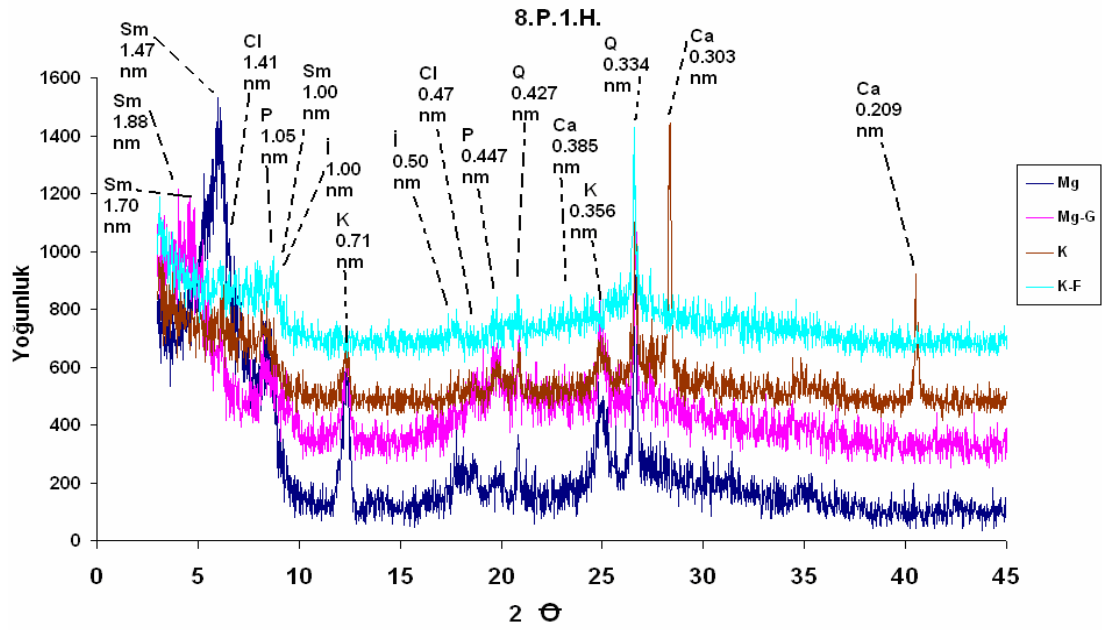
Şekil 4.21. İkizce Serisi üst toprağında alınan örnekte x-ışını yansıma grafikleri (0-14 cm)

Kısaltmalar: Sm- smektit, Cl- klorit, K- kaolinit, P- paligorskit, İ- illit, Q- kuvars, Ca- kalsit, F- feldspat,

4.4.8. Profil 8 (Sırrın Serisi)

Sırrın Serisi toprağında silikat kil mineralleri olarak diğerlerinde olduğu gibi smektit, klorit, paligorskit, illit, kaolinit, kuvars görülmektedir. Bu toprakta kloritin öteki serilere göre biraz daha fazla olduğu gözlenmiştir. Silikat kil minerallerinin daha çok kireç kayasında var olan rezidüden geldiğini düşünülmele birlikte atmosferik tozlarla başka yerlerden taşınarak getirildiğini de söylemek mümkündür.

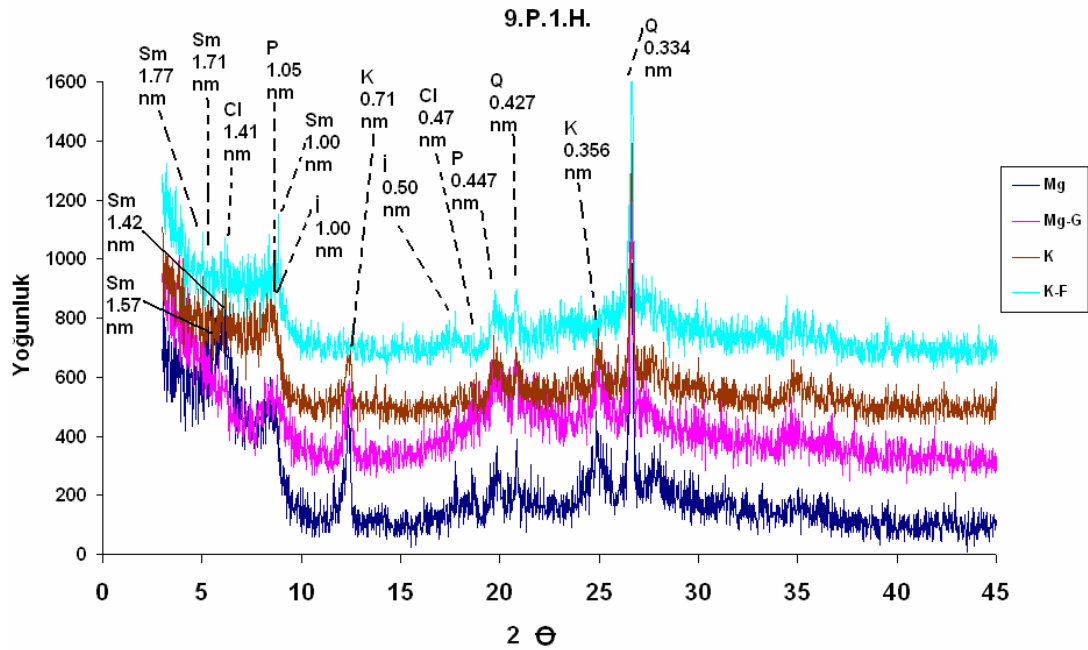
Bu seriye ait x-ışını yansımaları Şekil 4.22’de verilmiştir. Bu toprakta kil minerallerinin yansıma değerlerinin tanımlamaları ve örneklerin Mg, Mg-gliserol, K⁺ ve K⁺ 550 °C de ki farklı muamelelerdeki mevcut değişimleri Aydemir (2001) çalışmasında belirlenen x-ışını desenlerine yakın benzerlik göstermektedir.



Şekil 4.22. Sırrın Serisi üst toprağından alınan örnekte x-ışını yansımaları (0-20 cm)

4.4.9. Profil 9 (İrice Serisi)

İrice Serisi örneklerinde silikat kil mineralleri sırasıyla smektit, klorit, paligorskit, illit, kaolinit ve kuvars sırasını takip etmektedir. XRD analizinin bize verdiği horizon verilerine göre teşhis edilen smektitin Mg içerikli örnekte 1.42 değerlerinde iken örneğin gliserol ile satire edilmesiyle 1.71 nm değerine ulaşarak genleştiği görülmüştür.



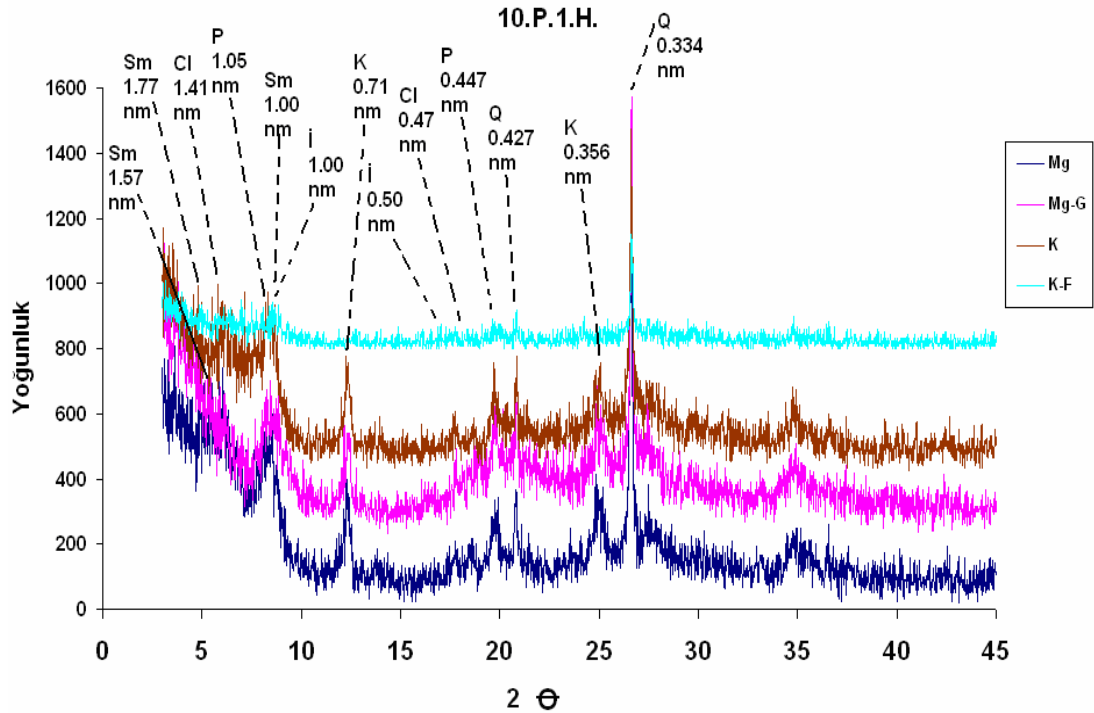
Şekil 4.23. İrice Serisi üst toprağından alınan örnekte x-ışını yansımaları (0-20 cm)

Paligorskit ve illit mineralleri örneklerin Mg, Mg-gliserol ve K ile muamele edilmiş hallerinde en baskın 1.05 nm ve 1.00 nm yansıma değerlerinde tanımlandığı ve bütün örneklerde varlığı belirlenmiştir (Dixon ve White, 2000). Bu seriye ait x-ışını yansıma grafikleri Şekil 4.23’de verilmiştir.

4.4.10. Profil 10 (Beğdeş Serisi)

Beğdeş Serisi toprağında belirlenen kil mineralleri smektit, klorit, paligorskit, illit, kaolinit ve kuvarstır. X-ışını yansımalarında smektitin varlığı Mg ile doyurulan örnekte 1.41 nm yansıma değerinde iken aynı örneğin gliserol ile satire edilmesiyle 1.77 nm ye genişlediyle ispatlanmıştır. Klorit Mg, Mg-gliserol, K ve K-550 °C de fırında ısıtılmış örneklerde 1.41 nm yansıma değerinde kalması kaolinitin varlığı ise Mg, Mg-gliserol ve K ile muamele edilmiş örneklerde 0.71 nm 0.356 nm yansıma değerlerinde ve örneğin 550 °C’ de fırında ısıtılmasıyla 0.71 nm doruğun yok olmasından anlaşılmıştır.

Paligorskit ve illit mineralleri kendine has, örneklerin Mg, Mg-gliserol ve K ile muamele edilmiş hallerinde en baskın 1.05 nm ve 1.00 nm yansıma değerlerinde tanımlandığı ve bütün örneklerde varlığı belirlenmiştir. Beğdeş serisi toprağının üst horizonundan alınan örenekler ait x-ışını yansıma grafiği Şekil 4.24’de verilmiştir.

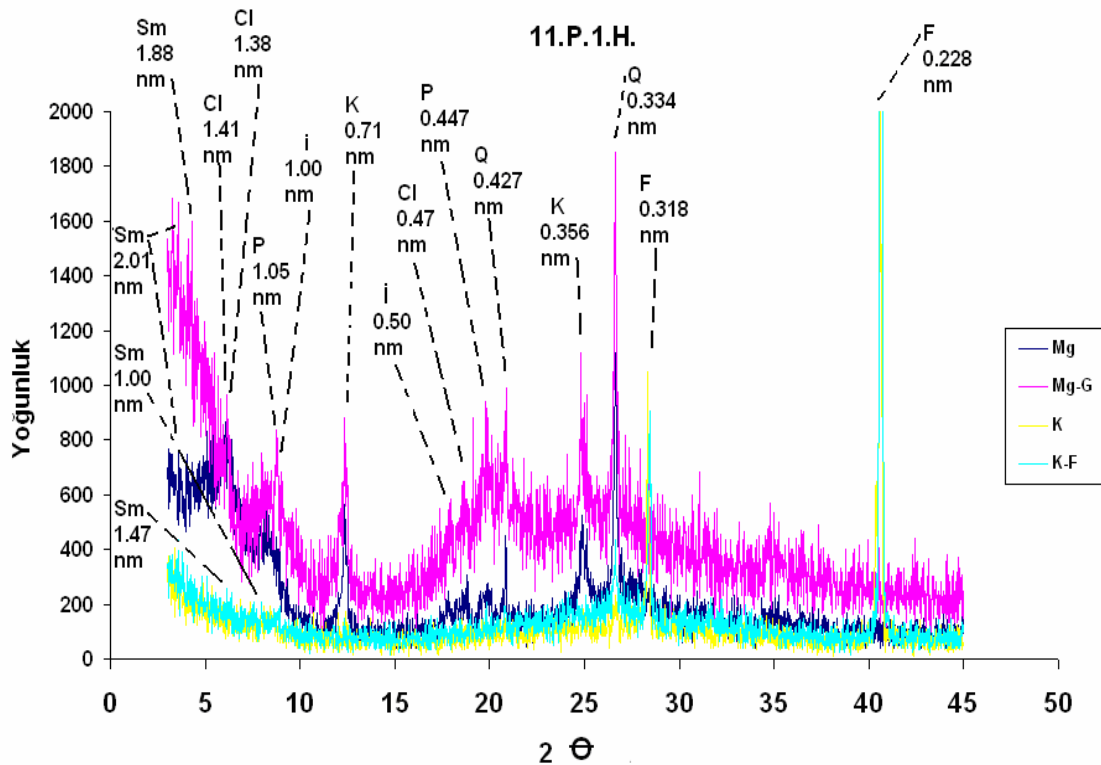


Şekil 4.24. Beğdeş Serisi üst toprağından alınan örnekte x-ışını yansıma grafikleri (0-20 cm)

4.4.11. Profil 11 (Harran 2 Serisi)

Harran Serisi topraklarının kil fraksiyonunun x-ışını yansımalarıyla elde edilen sonuçlara göre bu topraktaki silikat kil mineralleri de diğerlerinde olduğu gibi smektit, klorit, paligorskit, illit, kaolinit, kuvars ve feldspattan oluşmaktadır. Bu toprakta smektit Mg ile doyurulan örnekte 1.47 nm yansıma değeri verirken örneğin gliserol ile doyurulmasıyla 1.88 nm değerlerine ulaşarak genişlemesiyle varlığı ispatlanmıştır. Klorit Mg'lu örneklerde 1.41 nm yansıma değerinden Mg-gliserol, K ve K- 550 °C de fırında satire edilmesiyle 1.38 nm yansıma değerine dönüştüğü tespit edilmiştir. Kaolinit Mg, Mg-gliserol ve K ile muamele edilmiş örneklerde 0.71 nm 0.356 nm yansıma değerleriyle var olduğu tespit edilmiş ancak örneğin 550 °C' de fırında ısıtılmaya tabi tutulmasıyla yok olduğu görülmüştür.

Paligorskit ve illit mineralleri kendine has, örneklerin Mg, Mg-gliserol ve K ile muamele edilmiş hallerinde en baskın 1.05 nm ve 1.00 nm yansıma değerlerinde tanımlandığı ve bütün örneklerde varlığı belirlenmiştir (Şekil 4.25).



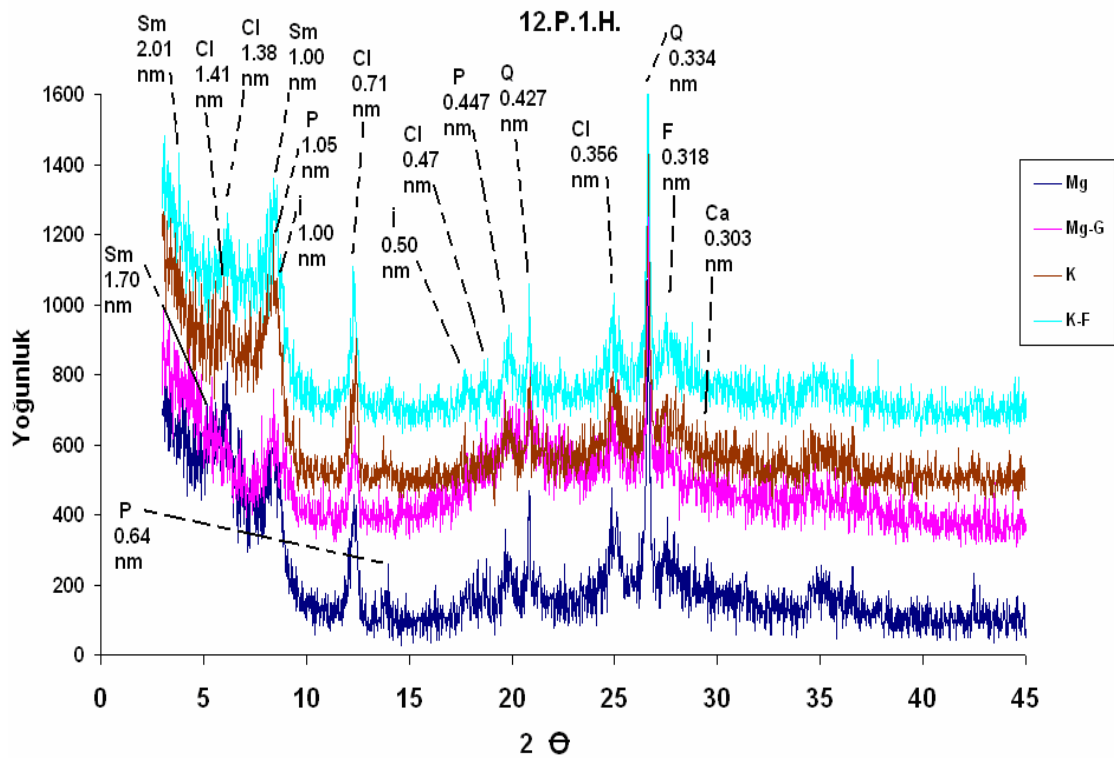
Şekil 4.25. Harran 2 Serisi üst toprağından alınan örnekte x-ışını yansıma grafikleri (0-12cm)

Kısaltmalar: Sm- smektit, Cl- klorit, K- kaolinit, P- paligorskit, İ- illit, Q- kuvars, Ca- kalsit, F- feldspat,

4.4.12. Profil 12 (Gurgelen 2 Serisi)

XRD örneklerinin okunması sonrası elde edilen grafiklerin yorumlanmasından Gurgelen serisi topraklarının kil fraksiyonları (mineralleri) olarak smektit, klorit, paligorskit, illit, kuvars kalsit ve feldispad içerdiği tespit edilmiştir. X-ışını yansımalarının analizlerine göre teşhis edilen smektitin Mg içerikli örnekte 1.4 nm yansıma değerinde iken örneğin gliserol, K ve K- 550 °C de fırında ısıtılmasıyla 1.01 nm ye dönüşümü ile varlığı bulunmuştur. Klorit Mg'lu, Mg-gliserol, K'lu, K-550 °C de fırında sature edilmiş örneklerde 1.41, 0.71, 0.47, 0.356 nm değerlerinde iken K-550 °C de fırında ısıtılmış örnekte 1.41 nm, 1.38 nm yansıma değerinden tespit edilmiştir.

Paligorskit ve illit mineralleri örneklerin Mg, Mg-gliserol ve K ile muamele edilmiş hallerinde en baskın 1.05 nm ve 1.00 nm yansıma değerlerinde tanımlandığı ve bütün örneklerde varlığı belirlenmiştir. Kalsit ise 0.303 nm yansıma değerinde tanımlanmış ancak fırında 550 °C de muamelesi sonrası yok olduğu gözlenmiştir. Bu serinin üst toprağına ait x-ışını yansıma grafikleri toplu olarak Şekil 4.26'de verilmiştir.

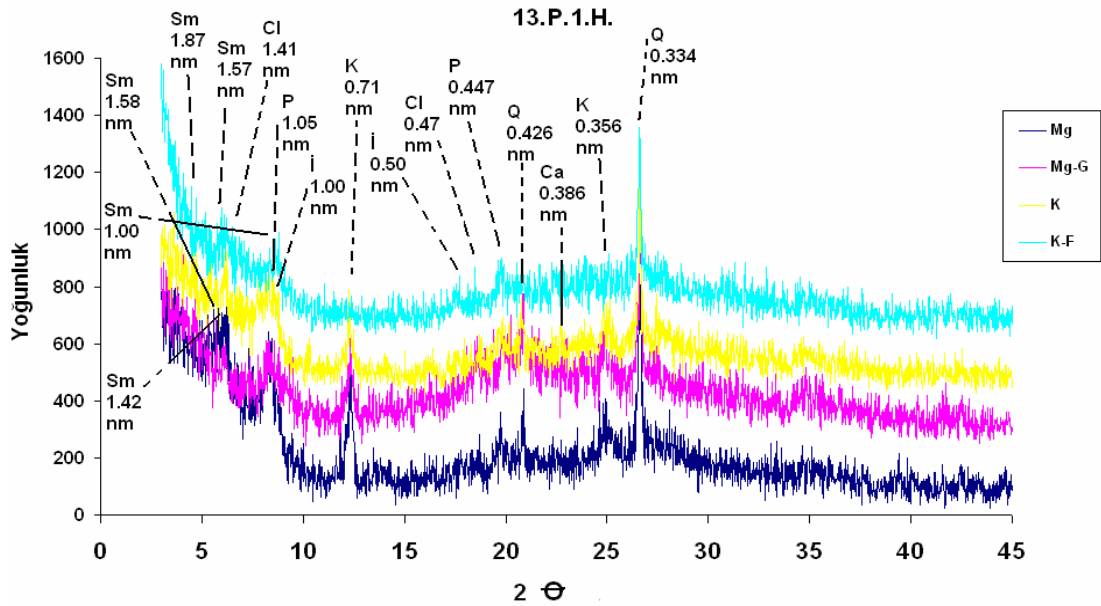


Şekil 4.26. Gurgelen 2 Serisi toprağından alınan örnekte x-ışını yansıma grafikleri (0-20 cm)

4.4.13. Profil 13 (Akören Serisi)

X-ışını yansıması yorumlanmasından Akören serisi topraklarının kil fraksiyonlarında diğer örneklerde olduğu gibi smektit, klorit, paligorskit, illit, kaolinit, kuvars ve kalsit tespit edilmiştir. Teşhis edilen smektitin Mg içerikli örnekte 1.42 nm değerlerinde iken örneğin gliserol ile doyurulması ile 1.87 değerine ulaşmasıyla varlığı ıspatlanmıştır. Klorit varlığı Mg, Mg-gliserol, K ve K-550 °C de fırında sature edilmiş örneklerde 1.41 nm yansıma değeri vermesinden anlaşılmıştır. Kaolinit Mg, Mg-gliserol ve K ile muamele edilmiş örneklerde 0.71 nm 0.356 nm yansıma değerlerinde ve örneğin 550 °C' de fırında ısıtılmaya tabi tutulmasıyla yok olduğu görülmüştür..

Paligorskit ve illit mineralleri kendine has, örneklerin Mg, Mg-gliserol ve K ile muamele edilmiş hallerinde en baskın 1.05 nm ve 1.00 nm yansıma değerlerinde tanımlandığı ve bütün örneklerde varlığı belirlenmiştir. Ayrıca 0.386 nm yansıma değerinde kalsit olduğu görülmüştür. Bu toprağa ait x-ışını yansıma grafikleri Şekil 4.27'de verilmiştir.



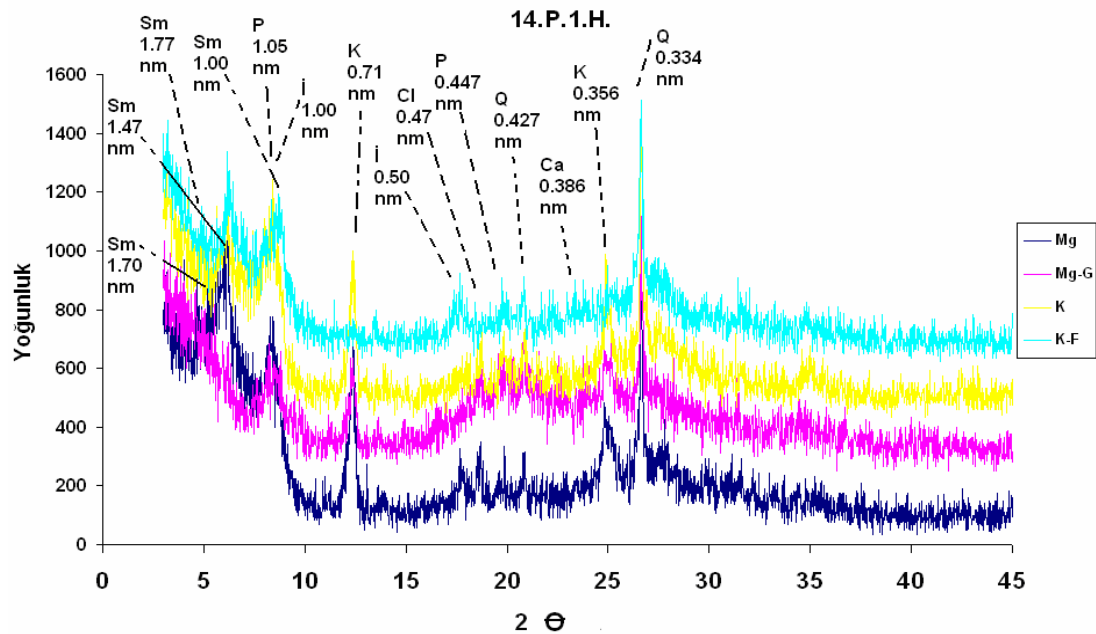
Şekil 4.27. Akören Serisi üst toprağından alınan örnekte x-ışını yansıma grafikleri (0-20 cm)

4.4.14. Profil 14 (Ekinyazı Serisi)

XRD grafiklerin yorumlanmasından Ekinyazı Serisi topraklarının kil fraksiyonlarında smektit, klorit, paligorskit, illit, kaolinit, kuvars tespit edilmiştir. XRD analizinin bize verdiği horizon verilerine göre teşhis edilen smektitin Mg

içerikli örnekte 1.47 nm ve 1.70 yansıma değerlerinde iken aynı örneğin gliserol ile satire edilmesiyle 1.77 değerine ulaşarak genleştiği görülmüştür. Klorit Mg, Mg-gliserol, K ve K-550 °C de fırında satire edilmiş örneklerde 1.41 nm yansıma değerinde olduğu tespit edilmiştir. Kaolinit Mg, Mg-gliserol ve K ile muamele edilmiş örneklerde 0.71 nm 0.356 nm yansıma değerlerinde var olduğu tespit edilmiş, ancak örneğin 550 °C’ de fırında ısıtılmaya tabi tutulmasıyla yok olduğu görülmüştür. Bu durum mineralin gösterdiği yansıma değerinin kaolinite ait olduğunu belirtmiştir (Moore ve Reynolds, 1997).

Paligorskit ve illit mineralleri kendine has, örneklerin Mg, Mg-gliserol ve K ile muamele edilmiş hallerinde en baskın 1.05 nm ve 1.00 nm yansıma değerlerinde tanımlandığı ve bütün örneklerde varlığı belirlenmiştir (Dixon ve White, 2000). Ancak 550 °C de fırında muamele sonrası 1.00 nm yansıma değerinde smektite dönüştüğü tespit edilmiştir. Ayrıca 0.386 nm yansıma değerinde kalsit olduğu görülmüş olup ancak 550 °C de fırında muamele sonrası yok olduğu tesbit edilmiştir. X-ışını yansıma grafikleri Şekil 4.28’da verilmiştir.



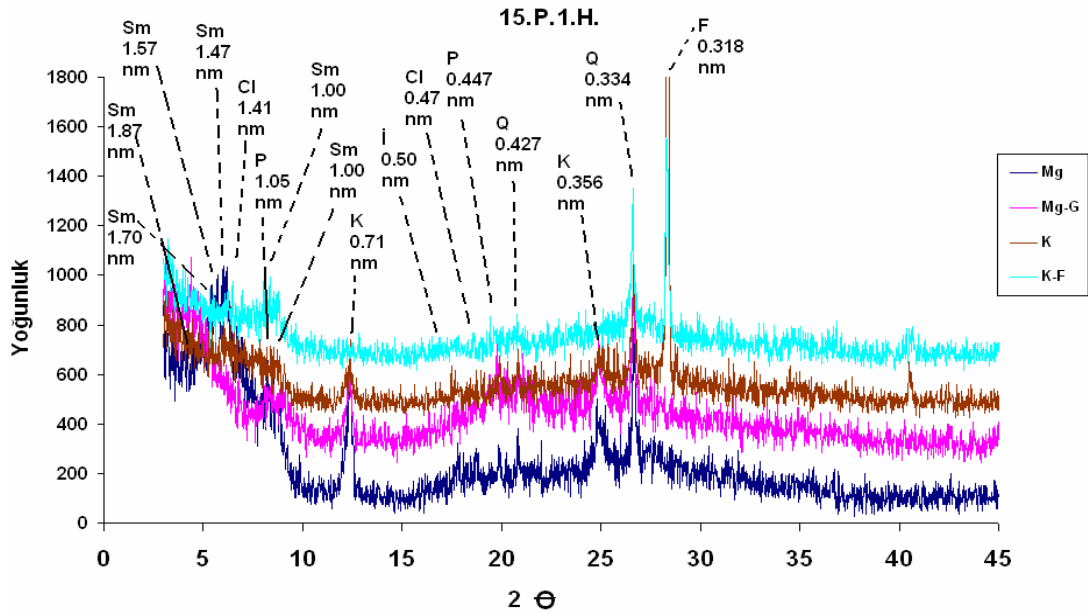
Şekil 4.28. Ekinyazı Serisi üst toprağında alınan örnekte x-ışını yansıma grafikleri (0-20 cm)

4.4.15. Profil 15 (Akçakale Serisi)

XRD örneklerinin okunması sonrası elde edilen grafiklerin yorumlanmasından Akçakale Serisi topraklarının kil fraksiyonlarında smektit, klorit, paligorskit, illit, kuvars ve feldspat içerdiği görülmüştür. XRD analizinin bize verdiği horizon

verilerine göre teşhis edilen smektitin Mg'la doyurulan örnekte 1.47 nm ve yansıma değerlerinde iken aynı örneğin gliserol, K, ve K- 550 °C de fırında ısıtılmasıyla e1.70 nm değerine dönüşmesiyle varlığı saptanmıştır. Klorit Mg'lu örneklerde 1.41 nm yansıma değerinden Mg-gliserol, K ve K-550 °C de fırında sature edilmesiyle 1.38 nm yansıma değerine dönüştüğü, kaolinitin ise Mg, Mg-gliserol ve K ile muamele edilmiş örneklerde 0.71 nm 0.356 nm yansıma değerlerinde ve örneğin 550 °C' de fırında ısıya tabi tutulmasıyla da yok olduğu tespit edilmiştir.

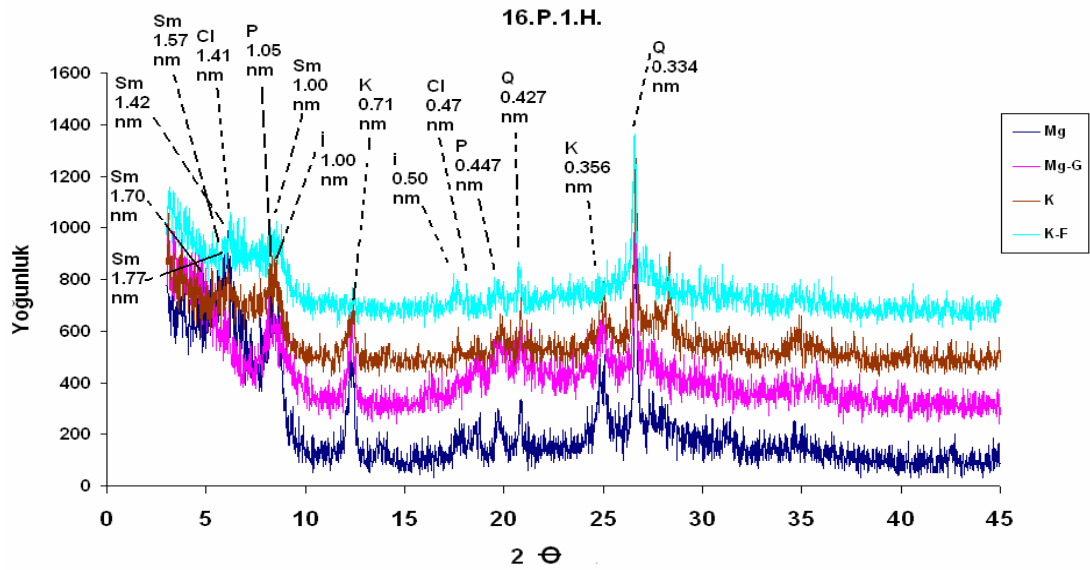
Paligorskit ve illit mineralleri örneklerin Mg, Mg-gliserol ve K ile muamele edilmiş hallerinde en baskın 1.05 nm ve 1.00 nm yansıma değerlerinde tanımlandığı ve bütün örneklerde varlığı belirlenmiştir (Şekil 4.29).



Şekil 4.29. Akçakale Serisi üst toprağında alınan örnekte x-ışını yansıma grafikleri (0-30 cm)

4.4.16. Profil 16 (Gürgelen 3 Serisi)

XRD örneklerinin okunması sonrası elde edilen grafiklerin yorumlanmasından Gürgelen 3 Serisi toprağının kil fraksiyonlarında smektit, klorit, paligorskit, illit, kaolinit, kuvars ve kalsit içerdiği tespit edilmiştir. Ancak smektitin bu profilde azlığı dikkat çekmektedir. Klorit Mg, Mg-gliserol, K ve K-550 °C de fırında ısıtılmış örneklerde 1.41 nm yansıma değerinde olduğu tespit edilmiştir. Kaolinit Mg, Mg-gliserol ve K ile muamele edilmiş örneklerde 0.71 nm 0.356 nm yansıma değerlerinde var olduğu tespit edilmiş ancak, örneğin 550 °C' de fırında ısıtılmaya tabi tutulmasıyla hemen hemen yok olduğu görülmüştür.



Şekil 4.30. Gürgelen 3 Serisi toprağından alınan örnekte x-ışını yansıma grafikleri (0-30 cm)

Paligorskit ve illit mineralleri Mg, Mg-gliserol ve K ile muamele edilmiş örneklerde en baskın 1.05 nm ve 1.00 nm yansıma değerlerinde tanımlandığı ve bütün örneklerde varlığı belirlenmiştir, ancak 550 °C de fırında ısıtılma sonrası 1.00 nm yansıması artmıştır (Şekil 4.30).

4.4.17. Çalışma alanını çevreleyen Fatik ve Tektek Dağlarının kayaç rezidüsü mineralojisi

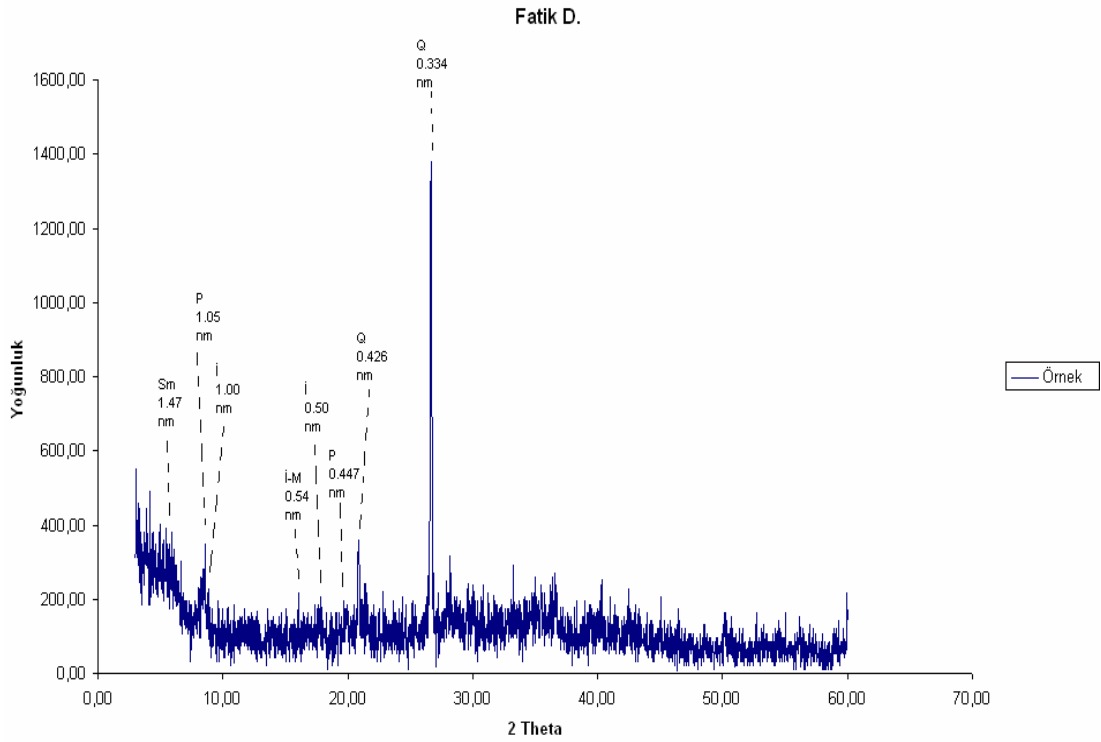
Fatik ve Tektek Dağları rezüdüsünün mineralojisi, farklı yüksekliklerden alınan 10 jeolojik materyal örneklerinin rezüdü analizi ile belirlenmiştir.

Alınan örnekler öncelikle parçalanmış, ufaltılmış ve un kıvamı haline getirilmiştir. Toz halindeki örneklerden 1'er kg. alınarak plastik kaplarda pH 4 olacak şekilde sürekli yenilerek HCl ile işlemine tabi tutulmuştur. Tartı işlemi kabın darası, ortamdaki nem miktarı dikkate alınarak büyük hassasiyetle çift tekerrürlü olarak yapılmıştır.

Tartma işlemi sonucuna göre Fatik kayası ortalama % 0.87, Tektek dağları ise ortalama %0.5 rezidü içerdiği bulunmuştur. Bu işlemin ardından cam preparat üzerine alınarak X-ray aletinde okumaya hazır hale getirilerek okumaları yapılmıştır. Çizelge den de görüldüğü gibi Fatik kayası Tektek kayasına göre biraz daha fazla kalıntı (rezidü) içermektedir. Bu küçük farklılık dağların eteklerinde oluşan toprakların rengine de yansımaktadır. Fatik kayası eteklerindeki toprakların Tektek kayasına göre daha kırmızı olması belki de fazla rezidüsünden ileri gelmektedir.

4.4.18. Fatik Dağlarının kayaç rezüdüğü mineralojisi

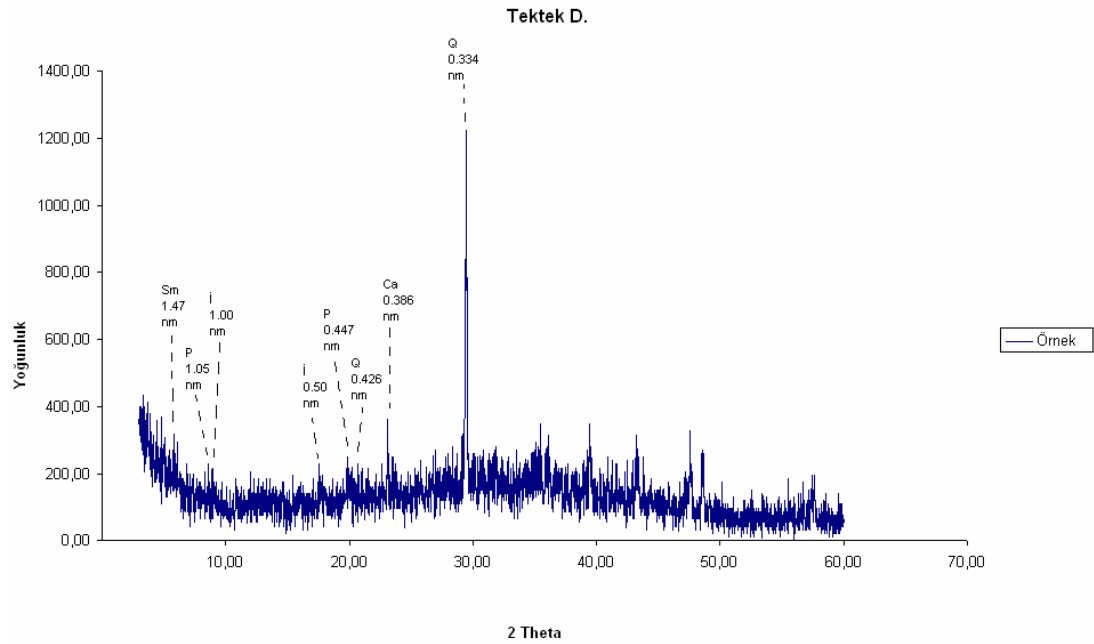
X-ışını yansımaları aletinde örneğin okunması sonrası elde edilen grafiğin yorumlanmasından Fatik dağları rezüdüğü mineralleri olarak smektit, paligorskit, illit ve kuvars içerdiği tespit edilmiştir. XRD analizinin bize verdiği rezidü verilerine göre teşhis edilen minerallerden smektitin 1.47 nm, paligorskitin 1.05 nm ve 0.447 nm, illitin 1.00 nm, 0.54 nm ve 0.50 nm, kuvars'ın ise 0.426 nm ve 0.334 nm yansıma değerlerinde olduğu tespit edilmiştir. İfade edilen değerler Şekil 4.31'de gösterilmiştir.



Şekil 4.31. Fatik Dağları rezidüğü x-ray grafiği

4.4.19. Tektek Dağlarının kayaç rezüdüğü mineralojisi

XRD aletinde elde edilen grafikler Tektek Dağları 5 rezidü örneğinde smektit, paligorskit, illit ve kuvars içerdiği tespit edilmiştir. Bu minerallerin saptanmasında smektitin 1.47 nm, paligorskitin 1.05 nm ve 0.447 nm, illitin 1.00 nm, ve 0.50 nm, kuvarsın 0.426 nm ve 0.334 nm, yansıma dorukları kullanılmıştır (Şekil 4.32).



Şekil 4.32. Tektek Dağları rezidüsü x-ray grafiği

4.5. Toprakların Genesisleri ve Sınıflandırılmaları

Bölgenin jeolojisi ve jeomorfolojisi göz önüne alındığı zaman toprak ana materyalinin tümünün eksojenik (dış kökenli) olduğunu görmekteyiz. Ovada taşınmış malzemelerin 450 m ye kadar vardığını DSİ (1972) tarafından 1960 lı yıllarda yapılan derin sondajlardan anlaşılmaktadır. Dağların eteklerine doğru bu derinlikler azalmaktadır. Aşırı yağışların olduğu günlerde dağlardan büyük oranda toprakların ovaya doğru sellerle taşınması da bunun başka bir kanıtıdır.

Toprakların özellik kazanmasında yağışlarla eksojenik olarak Toprak ana maddesine bir katkı da rüzgarlarla bölgeye Suriye, Arabistan, ve hatta Afrika'dan taşınan çamur ve tozların da etkilerinin büyük olduğu muhakkaktır. Zaman zaman yağumurlarla gelen çamurların büyük miktarlar oluşturduğu her yıl görülmektedir. Eksojenik çamurların organik maddesinin az ve muhtemelen kireç miktarının da fazla oldukları göz önüne alınırsa dışarıdan gelen tozların da toprak oluşumunda büyük etkileri olduğu ortaya çıkmaktadır.

Yukarıdaki tartışmalardan da anlaşılacağı gibi, Harran Ovası toprakları genellikle killi olup ve baskın kil minerali smektittir. Gürgelen Profili gibi (Profil 12) kloritli toprakların kaygan parlak yüzeyler göstermemesi, smektitin hakimiyetinde olan toprakların Vertisol oluşumunda ne kadar önemli olduğunu göstermektedir.

Topraklar kurudukları zaman geniş çatlaklar oluşturmaktadırlar ve ıslandıkları zaman bu çatlaklar kaybolmaktadır. Toprakların ıslanmaları sonucunda parlak kayma yüzeyleri (slikenside) oluşur. Şişme ve büzülme ve parlak kayma yüzeylerin oluşumu bu toprakların Vertisol olduğunu kanıtlamaktadır. Bu topraklarda yüzeyde granüler bir strüktür oluşmaktadır. Vertisoller şişme ve büzülme olayları ile yatay ve düşey yönlerde daimi bir hareket halindedirler (Mermut et al., 1996). Organik madde miktarları 150 cm içinde homojenlik göstermesi de Vertisollere has bir özelliktir.

Dünyanın başka bölgelerinde Vertisoller genellikle koyu renkli olmasına karşın, Harran Ovasında kırmızı kahverenkli olması organik maddenin azlığına ve tepelerden taşınan malzemenin rengine bağlı olduğu düşünülmektedir. Topraklarda yaklaşık %25 civarında kireç bulunmaktadır. Bu toprakların aşırı derecede şişmesini önlediği gibi, alkali toprakların oluşumunu da engellemektedir. Kil katları arasında en önemli katyonun Ca oluşu bunu kanıtlamaktadır. Topraklarda sadece tuzluluğun olması bitki yetiştirme açısından önemli bir engel değildir. Tuzların drenajla yıkanması toprakları normal ekim yapılabilen bir duruma getirebilir. Bu olay aynı zamanda, aşırı killi olmasına rağmen geçirgenliğin de normal olmasına yardım etmektedir. Sulama bakımından da bu çok önemli bir durumdur.

Üzerinde çalışılan topraklardan 10 profil: Kısas I, Çekçek, Harran I, Kısas II, Gürgelen I, İkizce, Sırrın,, Irice, Harran II, Akçakale'de kayma yüzeylerin olması toprakların esas olarak Vertisol olduğunu göstermektedir. Soil Survey Staff (2003)'e göre topraklar xeric nem rejimine girmekle Xerert olarak sınıflandırılabilir.

Soil Survey Staff (2003)'a göre xeric toprak nem rejimi (soil moisture regime) Akdeniz bölgelerinde görülen yazları sıcak ve kuru, kışları ılık ve yağışlı bir rejimdir. Güneydoğu Anadolu bölgesinin de bu rejime uyduğu bilinmektedir. Xerert alt ordosu içinde olan 3 Büyük Toprak grubundan tanım olarak ancak Haploxerert'e girmektedir. Bu Büyük toprak grubu içinde olan 10 alt gruptan da Chromic Haploxerert olduğu anlaşılmaktadır.

Geriye kalan altı toprak serilerinin de vertic intergrade olarak daha çok Inceptisol toprak ordosundan Xerert alt ordosuna Haploxerert büyük toprak grubuna girebileceği düşünülmüştür. Buna göre Harran Ovası toprakları esas olarak bir Vertisol oluşum havzasıdır.

Çevredeki jeolojik olaylar (horst ve graben oluşumu) göz önüne alındığında, toprak ana materyalinin yerinde oluşmadığı ve ovanın çevresinde bulunan yüksek tepelerden yağın yağmurlarla çöküntü havzasına doğru taşındığını göstermektedir. Gürgelen profili III (P.16) hariç, topraklarda az oranda sekonder kireç birikintilerinin olması üzerinde çalışılan toprakların aynı zamanda çok genç olduğunu göstermektedir. Yağmurla sürekli taşınan malzeme toprakları da genç tutmaktadır. Horizonlar arasında sınırların belirli olmayışı benzer karakterde malzemelerin topraklara ilave edildiğini göstermektedir.

Topraklarda organik madde miktarı iklime bağlı olarak azdır. Ancak Suriye sınırına doğru yağışların azalmasıyla organik maddede bir azalma gözlenmektedir. Bu durum güneye doğru toprakların oluşumuna da etki ettiği muhakkaktır.

Tuzlu topraklara ovanın güneyinde rastlanmaktadır. Elektriksel geçirgenlik değerleri yüksek olan topraklar Akören (13), Ekinyazı (14), Gürgelen I (6) ve Gürgelen II (12) dir (Şekil 3.6). Bunlardan Gürgelen I hariç üç profilin de ovanın güneyinde bulunması tuzların genellikle düşük düzeyli arazilere taşındığını göstermektedir (Şekil. 4.6). Bu topraklarda EC 16 dS m⁻¹'e vardığı ortaya çıkmaktadır. Toprak pH larının genellikle 8.2 nin altında olması, yukarıda da belirtildiği gibi, alkali toprakların ovada bulunmadığının başka bir işaretidir. Ovada tuzlu toprakların fazla olmaması bitkisel üretim bakımından büyük önem taşımaktadır.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Güney Doğu Anadolu'da devam edegelen orojenik ve epirojenik olaylar irili ufaklı birçok horst ve grabenlerin ortaya çıkmasına neden olmuşlardır. Harran Ovası Güney Doğu Anadolu bölgesinde bulunan önemli bir çöküntü ovasıdır (graben). Bu ovadaki toprakların esas olarak çevrede bulunan yükseltilerdeki (horst) Mio-Pliosen yaşlı kireç taşları üzerinde oluşan Kırmızı Akdeniz Toprakları ile beraberinde gelen kireç taşı parçalarıyla devamlı olarak dolmaktadır. Toprakların rengi esas olarak yükseklerde uzun bir oluşum süreci içinde meydana gelen hemen hemen kireçsiz malzemeye bağlı olduğu düşünülmektedir. DSİ (1972) verilerine göre ovada çevreden taşınıp yığılan çok kalın (400-450m) bir malzeme bulunmaktadır. Kalkerler içinde çokça opal (secondar SiO₂) ve fosil parçacıkları bulunmaktadır.

Üzerinde çalışılan toprakların horizonlarındaki kil mineralleri dağılımlarına göre smektit ve paligorskit silikat killerinin baskın olduğu anlaşılmaktadır. Daha önce yapılan çalışmalara göre Harran Ovası topraklarında smektit grubu minerallerin baskın olduğu rapor edilmiştir (Dinç ve ark.,1988). Türkiye'de ve dünyada kireç taşlarından oluşan toprakların çoğunda smektit baskın durumdadır. Çukurova'da kireçtaşı üzerinde gelişen Kırmızı Akdeniz topraklarında (Özbek ve ark., 1974; Kapur ve ark., 1979; Güzel ve ark., 1984; Yeşilsoy ve ark., 1984), Toros eteklerinde bulunan İçel- Tarsus civarında kireç kayaları (Özgöncü, 1976), Diyarbakır yöresinde marn ve kireçtaşı (İnce, 1979), Elazığ yöresinde marnlı kalkerler (Şimşek, 1972) üzerinde oluşmuş topraklarda hakim silikat kil mineralinin smektit olduğu görülmüştür.

İzmir- Çeşme yarımadasında yumuşak kireçtaşındaki hakim smektite karşılık kristalin sert kireç taşlarında bol miktarda illit bulunması nedeniyle topraklarda da ana silikat kil mineralinin illit olduğu bulunmuştur (Saatçi, 1964). Buna karşılık İstanbul civarından alınan yumuşak kireçtaşıdan oluşan toprağın kil fraksiyonunun % 95 oranında smektite rastlanmış, ancak Balıkesir- Dursunbey'den alınan ve sert kireçtaşı üzerinde gelişen toprakta % 55 illit, % 25 kaolinit bulunmuştur (Mitchell ve Irmak, 1957). Hatay- Reyhanlı'da yumuşak kireçtaşı üzerinde gelişen kireçsizleşmiş örnekte benzer şekilde illit ve kaolinit baskın bulunmuş, smektite rastlanmamıştır (Sayın, 1983).

Yukarıdaki verilerden de anlaşılacağı üzere kireçtaşından türeyen toprakta smektit her zaman baskın olmamakta, az miktarda bulunduğu veya hiç olmadığı durumlar da olmaktadır. Bu durumun kireçtaşının çökeltme ortamıyla bağlantılı olduğu anlaşılmaktadır. Çok yaşlı, örneğin Kretase devrine ait sedimentlerden oluşan topraklarda, smektite rastlanmaması toprakta genelde ana kayada bulunan illitlerin hakim olması smektit silikat killerinin toprakta oluşmadığı savını ortaya koymaktadır (Grim, 1969).

Yapılan oransal semi-kantitatif belirleme, kesin miktarları göstermemekle birlikte yine de profildeki mineral dağılımı hakkında önemli bir fikir vermektedir. Özellikle x- ışını yansıma analiz sonuçlarına bağlı semi- kantitatif belirlemelerde, mineralin pik boyundan ve kapladığı alanın belirlenmesi ile yapılan hesaplamalar dağılımı nispeten belirtir niteliktedir (Hughes ve ark., 1994).

Harran Ovasında yağış 250- 400 mm arasındadır ve yüksek miktardaki kireç ve buna bağlı olarak alkali pH ve zayıf bitki örtüsü ana kayalardan gelen minerallerin diğer minerallere dönüşümünü engellemektedir. Kireçteki kalsiyumun floküle edici etkisi sonucu smektit hareketsizleşmekle birlikte profil boyunca bu mineralin miktarında değişiklikler görülmektedir. Smektitin baskın olduğu kireçli topraklarda çalışan bazı araştırmacıların da (Yaalon, 1955; Barshad ve ark., 1956) belirttiği gibi, çatlaklardan meydana gelecek olan mekanik yer değiştirme bir tarafa bırakılacak olursa, smektitin ilüviyasyonla toprak profili içinde hareketi mümkün görülmemektedir.

Düşük yağış alan Diyarbakır Karacadağ yöresindeki bazalt kayaları üzerinde oluşan topraklarının A₁₂ ve B₁ horizonlarında %60'ın üzerinde smektit bulunması ferro-magnesian minerallerin başat olduğu kaya mineralojisi ile uyum içindedir (Ergene, 1963; İnce, 1984). Erzurum civarında (Hocaoğlu, 1970), Uşak – Kula bölgesinde (Güzel ve Wilson, 1985), Erzurum- Hasankale yöresinde (Kılıç, 1982) bulunan bazalt kaynaklı topraklarda baskın mineral hep smektit olarak görülmüştür.

Ova topraklarında saptanan silikat kil mineralleri içinde üzerinde durulması gereken diğer bir mineral ise paligorskittir. Bu mineral ovadaki bütün serilerde önemli miktarda mevcuttur. Türkiye'de daha önce Gaziantep civarında kireçtaşı (Ergene, 1963), Çukurova (Yılmaz, 1984, 1990; Çavuşgil, 1985; Gürel, 1985; Şenol,

1989), Konya- Obruk bucağından alınan toprak örneğinde sepiyolitle birlikte (Sak, 1987) paligorskite rastlanmıştır.

Dünya’da paligorskitin daha çok kireçtaşı ve benzer materyal üzerinde gelişmiş kurak ve yarı kurak bölgelerde yaygın olduğu görülmektedir. Örneğin Mısır’da (Elgabaly, 1961), güneydoğu Fransa’da (Michaud ve ark., 1945), İsrail’de (Yaalon, 1955; Barshad ve ark., 1956), Suriye’de (Mur, 1951), Kıbrıs’ta (Osmond ve Stephen, 1957) kireçtaşı üzerinde oluşan topraklarda paligorskite rastlanmıştır. Bu minerale kireçtaşının asitte çözünmez artıklarında rastlanması mineralin ana kayadan toprağa geçtiği şeklinde yorumlanmış ve yukarıda verilen çalışmalar bu görüşü doğrulamaktadır.

Bazı araştırmacılara göre paligorskitin toprakta bulunan pedlerin içinde değil de yalnız dışında bulunması ve kararlılık diyagramları ile paligorskit silikat kil mineralinin topraktaki kararlı mineral olduğu savının ortaya atılmasına neden olmuştur (Singer ve Norrish, 1974; Singer, 1988). Buna ek olarak ana materyalde mevcut olmasına rağmen, paligorskitin kireç kabuğunda asitte çözünemez kil boyutunda %100’e varan oranlarda rastlanması (Millot ve ark., 1969), toprakta paligorskit liflerinin jips ve kalsit kristallerini kaplaması (Eswaran ve Barjanji, 1974; Khademi ve Mermut, 1999), paligorskit liflerinin ileri ayrışma düzeyinde olan paleosolik kalıpte saptanması (Çavuşgil, 1985), ve bunun dışında daha birçok ikna edici gözlem ve bulgular (Singer, 1989) bu mineralin toprakta oluşabileceği görüşünü kuvvetli bir şekilde desteklemektedir.

Toprakta paligorskit oranı kayaçta bulunan orandan daha az olması bilinen bir olaydır (Barshad ve ark., 1956). Bu durum paligorskitin ayrışma olaylarının etkisi altında başka minerallere, örneğin smektite, dönüşmesi şeklinde yorumlanmıştır. Paligorskitle birlikte devamlı olarak smektite rastlanması bu minerallerin birbirine dönüştüğü şeklinde yorumlanmıştır (Singer, 1989).

Paligorskit ve klorit miktarında derinliğe bağlı olarak bir artış, smektit miktarında da bir azalış gözlenmiştir. Bu durum derinliğe bağlı olarak özellikle paligorskitin smektite dönüştüğünü ifade etmektedir.

Paligorskit, klorit, feldspat, illit ↔ smektit, kaolinit

Yüzeyden derine doğru paligorskit miktarında artış, smektitte ise azalış gözlenmiştir. Bu durum Aydemir (2001)’ in yaptığı çalışmalar da bu görüşü

doğrulamaktadır. Smektit ile paligorskitten sonra yüzey topraklarında en fazla bulunan silikat kil mineralleri illit, kaolinit, klorittir. Klorit ve kaolinitte derinlik artmasına bağlı olarak çok az bir azalma olduğu ve illit miktarında az oranda artış olduğu görülmüştür.

Çalışmalar toplam kireç ile paligorskit arasında istatistiki anlamda ve %0.1 düzeyinde görülen pozitif ilişki paligorskit oluşumunun kireç ile ilişkili olduğunu göstermektedir (Yılmaz, 1990). Benzer biçimde Kapur ve ark. (1990). Toprakta kireç kolonları arasına iluviye olmuş killerin çevresinde paligorskit oluşumu saptamışlardır. Yılmaz (1990)'ın yapmış olduğu çalışmada kil ve toplam magnezyum ile paligorskit arasındaki %0.1 düzeyindeki pozitif ilişki, kimyasal analiz sonuçlarının da rezidü paligorskiti ile toprak paligorskitinin benzer olduğuna işaret etmişlerdir. Ancak yukarıdaki araştırmacılar DTA analizi ve taramalı elektron mikroskobu verileri toprak paligorskitinin strüktürel olarak rezidü paligorskitinden farklı olduğu görüşünü ortaya çıkarmaktadır.

İncelenen toprak serilerinde kireç miktarının yüksek olduğu görülmektedir. Çalışma alanı kurak iklim özelliğinde olduğundan, yağışın az olması nedeniyle kirecin profilden yıkanarak kaybı azdır. Ancak bazı toprak serisinde kireç alt toprakta kalsik horizon oluşturacak miktarlara yaklaştığı görülmüştür. Gürgelen, Kısas, Akören, Bellitaş, Beğdeş, ve Çekçek serilerinde kireç miktarı yüksektir ve en az kireç içeren seriler ise Akçakale ve İkizcedir.

İncelenmiş profillerin yüzey horizonlarındaki kil yüzdeleri, alt toprakların kil yüzdelerinden genel olarak daha düşüktür. Bu durum yatay hareketle kil yıkanmasının (yüzeysel erezyon) söz konusu olduğunu göstermektedir.

Çalışma alanındaki topraklarda kil içeriği ve çeşidine bağlı olarak KDK 22- 50 cmol kg^{-1} arasında değişmekle birlikte Gürgelen, Ekinyazı, Harran, Kısas, Çekçek, Akören, Bellitaş, Beğdeş, serileri en yüksek değerlere sahipken, en düşük değer Akçakale serisinde bulunmuştur. Harran Ovası toprakları hafif bazik reaksiyonlu (pH 7.1- 8.5) olup Gürgelen, Ekinyazı, Akçakale ve Akören serilerinde tuzluluk söz konusudur. Harran, İrice, Bellitaş, serilerinin yüzey topraklarında tuzluluk tarımda risk yaratacak değerlerdedir. Harran Ovası toprakları çok verimlidir. Bitki besin maddeleri açısından zengin oluşları nedeniyle Vertisol topraklar tarım bakımından çok değerli topraklar sayılmaktadır (Ahmad ve Mermut, 1996).

Çalışma alanında alkalilik belirtisini ifade eden özellikler görülmemiş ancak Gürgelen ve Akçakale serilerinde yaygın jips kristalleri bulunmuştur. Jips oluşumu toprakta fazlaca Ca iyonunun bulunmasına ve bu nedenle alkalileşmenin pek de mümkün olamayacağına işaret etmektedir.

Harran Ovasında yağışlar kuzeyden güneye doğru azalmaktadır. Ancak genelde yazlar çok sıcak ve kurak, kışları yağışlı ve serindir. Toprakların kırmızı rengi, ana materyalin özellikleri yanında uzun ve kurak yaz periyodunda meydana gelen oksidasyondan kaynaklanabileceği sanılmaktadır (Buringh, 1975). Harran Ovası toprakların büyük çoğunluğunda horizonların farklılaşmasını sağlayan ana pedojenik işlemlerden birisi de kalsifikasyondur. Yağış profilindeki kalsiyum karbonatı yeterince uzaklaştırmaya yetmemektedir. Ancak birçok seride sekonder kireç birikimi yine de gözlenmiştir.

Çalışma alanındaki profillerin genel kireç içeriği, dört farklı transektlerdeki profillerin birbiri ile olan kireç ilişkileri ovanın güneyine doğru toprakta kireç düzeyinin düştüğünü ve bu kesimde homojen bir dağılım olduğunu göstermektedir. Ovanın güney bölgesine taşınan malzemenin daha küçük çaplı olması ve dolayısıyla daha ince malzemenin taşındığını ifade etmektedir. Transektlerin kireç içeriğini veren grafiklerde görülen zikzaklar, yeni malzeme taşınmalarının olduğu fikrini güçlendirmektedir.

Kalsik ve petrokalsik horizonlar dünyada kurak ve çöl koşullarında oluşmaktadır. Harran Ovasında günümüz koşullarında olan yağışlar göz önüne alındığında ikincil kireç birikiminin olması beklenir. Kanada Saskatchewan koşullarında ve doğal bitki örtüsü altında, kireç birikme hızı, yağışa bağlı olarak $8.3 - 14.3 \text{ g m}^{-2} \text{ yıl}^{-1}$ olarak saptanmıştır (Landi ve ark., 2003). Saskatchewan eyaletinde yağışların Harran Ovası düzeyinde olduğu düşünülürse uzun bir süre toprakların oluşum sürecinde kalması durumunda, toprakta bugün görülen ikincil karbonatlardan daha fazla olması düşünülebilir. Harran Ovasından çok daha düşük yağış alan bölgelerde kalsik ve petrokalsik horizonlara raslanması, buna karşılık ovada bu horizonların yok denecek kadar az olması toprakların oldukça genç olabileceğine işaret etmektedir.

Fatık ve Tektek dağlarının kayaç rezidüsünün x-ışını yansıma değerlendirmesi sonucu elde edilen rezidü oluşum işlemleri ve grafik verileri Tektek dağları

rezidüsünün Fatik dağları rezidüsüne göre, biraz daha fazla kireç miktarına sahip olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte her iki rezidünün verileri, toprak horizonları verilerine benzer mineral ve değerlerde olduğu ancak yoğunluklarının (intensity) farklılık gösterdiği görülmektedir. Bu benzerlik toprakların büyük ölçüde Plio-Miyosen yaşlı kireç taşlarından oluştuğunu kanıtlamaktadır. Ancak toprak oluşumunda, Güney Doğu Anadolu ya Suriye üzerinden rüzgarlarla getirilen tozların da önemli katkıları olduğu sanılmaktadır.

Çalışmadan elde edilen veriler ve tartışmaların ışığı altında, Fatik ve Tektek dağları rezidüleri ve ova topraklarının kil mineralleri bakımından gösterdiği benzerliğe dayanarak, paligorskitin kireç taneleri içinde oluştuğunu ve bunun ayrışma sonucu toprağa karışmakta olduğu söylenebilir (jeojenik). Yarı kurak iklim koşullarının da bu mineralin kararlılığının devamını sağladığı ifade edilebilir. Ancak mevcut atmosferik koşullar altında paligorskitin kararlılığının giderek bozulduğu ve zamanla smektite dönüştüğü söylenebilir.

KAYNAKLAR

- ABTAHI, A., 1977. Effect of Saline and Alkaline Water on Soil Genesis in Semiraid Southern İran. Soil Science Society Am. J. 41: 583- 588.
- AHMAD, N., and MERMUT, A., 1996. Occurrence and Distribution of Vertisols in Developments in Soil Science society Vertisols and Technologies for Their Management ed. Elsevier. Amsterdam. 510p.
- AKALAN, I., 1963. The Soils of The Lover Fırat Basın, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Çalışmaları: 148, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- AKALAN, I., 1986. Comparison of the Clay Minerals and silt fractions of the Harran Reddish Brown soil and the Mediterranean Grumusolic Lithosol. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. p.4-22.
- AKSOY, E., 1988. Harran Ovası Topraklarının Oluşu, Önemli Fiziksel, Kimyasal Özellikleri ve Sınıflandırılması (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak AnaBilim Dalı. ADANA 102s.
- AYDEMİR, S., 2001. Palygorskite- influenced vertisols and vertic like soils in the Harran Plain in the southeastern Turkey. PhD. Thesis Texas A&M University, Soil and Crop Sciences Department, Collage Station, TX 77843, USA.
- BARSHAD, I., HALVEY, E., GOLD, H, A., and HAGIN, J., 1956. Clay Minerals in Some Limestone Soils from İsrail, Soil Science, 81: 423-437.
- BLACK, C.A., 1965. Methods of soil analysis, Part II, American Society Of Agroninc. Pub. No: 9 Madison.
- BREMNER, J.M.,1965. Methods of soil analysis. Part II. Chemical and Microbiological properties. Ed. A.C.A. Black America Society Of Argon. Inc. Pub. Argon. Series No: 9 Madison USA.
- BURINGH, P.,1970. Introduction to the study of soils in tropical and subtropical region. PUDOC, Wageningen, The Netherlands.
- CHADWICK, O. A., HENDRICK, D. M., and NETTLETON, V. D., 1989. Silicification of Holocene Soils in Northern Konitor Valley, Nevada. Soil Science Society Am. J. 53: 158- 164.
- ÇAĞLAR, K.Ö., ve HIZALAN, E., 1956. Nusaybin Ovası Toprak Etüdları, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No: 113. Ankara.
- ÇAVUŞGİL, V. L., 1985. Adana- Kurttepe Akarsu Şekillerinde Yer Alan Kaliş ve Akdeniz Kırmızı Topraklarının Oluşumları ve Birbirleri İle Olan İlişkileri Üzerinde Bir Araştırma (Doktora Tezi) Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. ADANA. 126s.
- DİNÇ, U., ŞENOL, S., SAYIN, M., KAPUR, S., GÜZEL, N., DERİCİ, R., YEŞİL SOY, 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 (Gat) 1. Harran Ovası Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu Tarım ve Ormancılık Grubu Proje no: TOAG- 504. ADANA 475s.
- DİNÇ. U., ŞENOL, S., SAYIN, M., KAPUR, S., GÜZEL, N., DERİCİ, R., YEŞİL SOY, M. Ş., YEGİNGİL, 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 Nolu Proje, Adana.
- DIXON, J. B., and WEED, S. B., 1989. Minerals in Soil Environments, 2nd Ed. Soil Sci. Soc. of Am. Book Series No. 1. Soil Science Society Am. Madison, Wisconsin, USA.
- DIXON, J. B., and WHITE, G. N., 2000. Soil Mineralogy Laboratory Manuel. 4 Th Ed. Published by The Authors, Department of Soil and Crop Sciences, Texas A& M. University, Collage Station, USA.
- D.S.İ., 1963. S.A.T. Raporları, Ankara.
- D.S.İ., 1972. Harran Ovası Hidrojeolojik Etüdü, pp.49, DSİ Printing Office, ANKARA.
- ELGABALY, M.M., 1961. The presence of Atta Pulgite In Some Soils of the Western Desert of Egypt. Soil Science 93: 387-390.
- ERGENE, A., 1963. Fırat Nehri ile Amonos Dağları Arasındaki Bölgede Teşekkül Eden Kızıl Topraklar Üzerinde Bir Araştırma (Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 2. ANKARA.
- ESLINGER, E., and PEVEAR, D. 1988. Clay minerals for petroleum geologists and engineerse SEPM Short Courswe notes No.22SEPM P.O.Box 4756 Tulsa, OK 74159-0756.
- ESWARAN,H., and BARZANJ, A. F., 1974. Evidence for the Neoformation of Attapulgite in Some Soils of Iraq İnt. Congr. Soil Science Trans. 10 Th. (Moscow). 7: 156- 160.
- GIBBS, R.J., 1967. Quantitative x-Ray Diffraction Analysis Using Clay Mineral Standards extracted From The Samples To Be Analysed Clay Minerals. 7: 79-90.
- GRIM, E.R., 1969. Clay Mineralogy: 2nd Ed., McGraw- Hill, New York, 596p.
- GÜLÇUR, F., 1964., Bazı Terra Rossa Topraklarının Toz Fraksiyonlarının Mineralojik Tabiatı ve Kimyasal Terkibi Üzerine Araştırmalar. İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri: A, 14 (1): 14-17
- GÜZEL, N., and WILSON, M. J., 1981. Clay- Mineral Studies of a Soil Chronosequence in Southern Turkey. Geoderma, 25: 113-129.
- GÜZEL, N., ve MAVİ, H., 1984. Seyhan ve Ceyhan Deltalarında Yaygın Olarak Bulunan Toprak Serilerinde Rezerv Potasyum ile Mineraloji Arasındaki İlişki. 1. Ulusal Kil Simpozyumu Çukurova Üniversitesi Adana. 399-404.
- GÜZEL, N., and WILSON, M. J., 1985. High- Magnesium Clays Grom Alluvial Soils of The Acipayam Plain Southern Turkey. p. 117- 123. in J. Konta (Ed) Proc. 5 Th Meet. European Clay Groups, Praque, 31 Aug. -4 Sept. Charles University Praque.
- HIZALAN, E., ve ÜNAL, H., 1966. Toprakta Önemli Kimyasal Analizler. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 278, Yardımcı Ders Kitabı, Ankara Üniversitesi Basımevi Ankara 159s.
- HIZALAN, E., ve MERMUT, A. R.,1974. Güney Marmara Bölgesinde Granit ve Andezit Kayaları Üzerinde Oluşmuş Toprakların Morfolojisi ve Genesisleri. TÜBİTAK Yayınları No:189. TOAG Araştırma Grubu Serisi No:26. ANKARA.
- HILLEL, D.1994. Rivers of Eden. The Truggle for Water and the Quest for Peace in the Middle East. Oxford University Press New York. 120p.

- HOCAOĞLU, Ö. L., 1970. Diyarbakır, Erzurum ve Rize Bölgelerinde Bazalt Kayalardan Oluşan Topraklardaki Kil Mineralleri üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 86.
- IRMAK, S., 1991. Şanlıurfa- Ceylanpınar Ovası Toraklarının Oluşu Temel Özellikleri ve Toprak Taksonomisi ile FAO/UNESCO Sistemine Göre Sınıflandırılması. Çukurova Üniversitesi. Fen Bil. Enst. Toprak Ana Bilim Dalı (Doktora tezi). Adana. 203s.
- İNCE, F., 1979. Diyarbakır Yöresinde Yaygın Olan Bazı Büyük Toprak Gruplarının Kil Mineralleri ve Bunların Oluşum Nedenleri Üzerinde Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü ANKARA 137s.
- İNCE, F., 1983. Toprak Sınıflandırma Sistemleri ve Teşhis Horizonları. Dicle Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Yayınları No: 7. Diyarbakır. 161s.
- JACKSON, M. L., 1958. Soil Chemical Analysis. Englewood Cliffs, New Jersey. 457p
- JACKSON, M. L., 1964. Chemical Composition of Soils. (Ed. F. E. Bear) Chemistry of Soils, Reinhold Publ. Co. New York. p.71-141.
- JACKSON, M. L., 1969. Soil Chemical Analysis. Advanced Course. 2 Nd Ed. Published by The Author, University of Wisconsin, Madison. 8955.
- JACKSON, M. L., 1979. Soil Chemical Analysis- Advanced Course, 2 nd Ed. Published by the Auther. University of Wisconsin, Madison, Wisconsin 53706.
- KAPUR, S., 1975. A Pedological Study of Three Soils from Southern Turkey (Doçentlik Tezi). Departmen of Soils Science Univesity of Aberdeen. 113s.
- KAPUR, S., DİNÇ, U., ve ÖZBEK, H., 1979. Akdeniz Kırmızı Topraklarının Oluştığı Miyosen Dolomatik Kireç Kayaları ve C Horizonlarının Kil Mineralojisi Arasındaki İlişkiler. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı Sayı 3- 4. ADANA. s.57-62.
- KAPUR, S. A., INCE, F., ve ÇAVUŞGİL, V., 1985. Toprak Mikromorfolojisi. Dicle Üniversitesi Fen- Edebiyat Fakültesi Yayınları, No: 9. 194s.
- KAPUR, S., GÖKÇEN, S. L., and YAMAN, S., 1990. Pedo- Sedimentological Aspects of Caliche Formations in The Misis Area Southern Adana Basin-Turkey. Terra- Nova Inta. Jour. Of Earth Sciences (in Review).
- KETTAŞ, F., 1987. Harran Ovasında Yaygın Toprak Serilerinin Rutubet Karakteristikleri ve Bunları Etkileyen Faktörlerin Araştırılması (Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı. ADANA 148s.
- KHADEMI, H., and MOGHARI, H., 1997. Stable isotope geochemistry, mineralogy, and microscopy of gypsiferous soils from central Iran. PhD Thesis, University Of Saskatchewan, Saskaton, Saskatchewan, Canada.
- KHADEMI, H., and MERMUT, A. R., 1999. Submicroscopy and stable isotope geochemistry of carbonates and associated palygorskite in Iranian Aridisols. Eur. J. Soil Science 50: 207-216.
- LANDI, A., A. R. MERMUT., and D. W. ANDERSON., 2003. Origin and rate of pedogenic carbonate accumulation in Saskatchewan soils, Canada. Geoderma 117: 143-156.
- MCLEAN, E. O., 1982. Soil pH and Lime Requirement. İn. A. L. Page, R.H. Miller and D. R. Keeney (editors), Methods of soil analysis Part 2: Chemical and microbiological properties 2 nd ed. Agronomy Series No: 9. Am. Soc. of

- agronomy and Soil Science Society of Am. Inc. Publisher, Madison, Wisconsin USA p.199- 223.
- MERMUT, A. R., 1976. Argillic Horizon Mikromorfolojisi Üzerinde Bazı Yeni Müşahedeler. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 610. Ankara.
- MERMUT, A. R., 1984. Micromorphogenesis of two humults (Krasnozems) from northeastern Turkey. Soil science 163: 178-189.
- MERMUT, A. R., DASOG, G. S., 1986. Nature and Micromorphology of Carbonate Glaebules in Some Vertisols of India. Soil Science Society Am. J. 50: 382-391.
- MERMUT, A. R., PADMANABHAN, e., ESWARAN, H., and DASOG, G. H. 1996. Pedogenesis In. N. Ahmad and A. Mermut Vertisols and Technologies for their use and management. Development in Soil Science 24. Elsevier New York. p.43-61.
- MERMUT, A. R. 2008. Türkiye Tarım Stratejisi (baskıda).
- MICHAUD, R., CERIGHLLI, R., and DRONINEOU, G., 1945. On The X-Ray Spectra of Clays Extracted From Mediterranean Soils Compt. Rend. 222: 94-98.
- MILLOT, M. G., PAQUET, H., RUELLAN, A., and ROUBAULT, M., 1969. Neof ormation De Attapulgit e Dans Les Soils a Carapaces Calcoires De La Basse Moulouya. C. R. Acad. Science Paris, t. 268. p.2771- 2774.
- MILLOT, G., 1970. Geology of Clays (Tr. By W. R. Ferrand, H. Paquet). Springer-Verlag. New York 429p.
- MITCHELL, W.A., and IRMAK, A., 1957. Turkish Forest Soils. J. Soil Science 8: 184-192.
- MOORE, D.M. and R.C. and REYNOLDS, Jr. 1997. X-ray Diffraction and the Identification and Analysis of Clay Minerals. Oxford University Press Inc., New York.
- M.T.A., 1961. Türkiye Genel Jeoloji Haritası. Diyarakır Paftası. Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü Ankara.
- MUIR, G., 1951. Notes on Syrian Solis. J. Soil Science 2: 163-181.
- NETTLETON, W.D., DANIELS, R. B., and MOORACKEN, R. J., 1968. Two North Carolina Coastal Plain Catenas. 1. Morphology and Fragipan Development. Soil Science Society Am. J. 32: 577- 582.
- 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.
- OLSON, C. G., THOMPSON, M. L., and WILSON, M. A., 2000. Phyllosilicates In: M.E. Summer (Editor), Handbook of Soil Science. CRC pres LCC, Boca Raton, FL. P. F- 77-168.
- OSMOND, D.A., STEPHEN, I., 1957. The Micropedology of Some Red Soils From Cyprus. Journal of Soil Science 8 (1):34-38.
- ÖZBEK, H., DİNÇ, U., and KAPUR, S. A., 1974. Çukurova Üniversitesi Yerleşim Sahası Topraklarının Detaylı Etüd ve Haritalanması. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara 73:149-150.
- ÖZGÖNCÜ, Y., 1976. Torosların Tarsus Eteklerindeki Çeşitli Jeolojik Formasyonları ile Bunların Üzerinde Oluşan Toprakların Genetiksel İlişkileri (Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi ANKARA.
- ÖZTAN, Y., 1974. Topraksu Yayınları.

- RHOADES, J.D., 1996. Salinity: Electrical Contuctivity and Total Dissolved Solids. In. D. L.
- SAATÇI, F., 1964. İzmir Bölgesine Ait Bazı Büyük Toprak Gruplarının Kil Mineralleri Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:71
- SAK, O., 1987. Karbonat Minerallerinin Fosfat Adsorpsiyonuna Yüzey Kaplamalarına Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- SAK, O., SAYIN, M., 1988. Aktif Kireç Yoluyla Kil İriliğindeki Kirecin Tahmini (Doğa Bilim Dergisine sunulmuştur).
- SAYIN, M., 1983. Toprak Mineralojisi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notu Yayınları No:78, Adana,168s.
- SCHULZE, D. G., 1989. An Introduction to Soil Mineralogy. In: J. B. Dixon and S. B. Weed (editors), Minerals in Soil Environments, 2nd Edition. Soil Science Society of Am. Book Series No.1. Soil. Science Society Am. Madison, Wisconsin, USA p.1-34.
- SEYREK, A., AYDEMİR, S., ve İNCE, F., 2005. Harran Ovasında Tuzlulaşma Eğilimi Gösteren Toprakların Kil Mineralojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 36 (2):137-144. Erzurum.
- SINGER, A., and NORRISH, K., 1974. Pedogenic Palygorskite Occurrences in Australia. Amer. Mineral, 59:508- 517.
- SINGER, A., 1989. Palygorskite and Sepiolite Group Minerals. Soil Science society of America. p.829- 871.
- SMITH, B. R., and BUOL, S. W., 1967. Genesis and Relative Weathering İntensity Studies in Three Semiraid soils. Soil Science Society Am. J. 32: 261-265.
- STOOPS, G., and ILAIWI, M., 1981. Gypsum in Arid Soils. Morphology and Genesis. Geologic institute, State Üniversitesi of Ghent, Krijgslaan 271:175-185. Ghent, Belgium.
- SZABOLOS, I., 1981. Salt Accumulation in Soil Researc İnstitute for Soil Science 186-198. Budapest, Hungary.
- ŞAHAN. S., 1987. Şanlıurfa- Harran Ovası Topraklarının İnce Kum Mineralojisi ve Bazı Yaygın Toprak Serilerinin Mikromorfolojisi (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Ana Bilim Dalı. ADANA. 98s.
- ŞENGÖR, A.M.C.,D. ALTINER, A. CİN, T. USTAÖMER, ve K.J. HSÜ. 1988. Origin and assembly of the Tethyside orogenic collage at the expense of Gondwana Land. In: M.G. Audley-Charles, A. Halam (editors) Gondwana and Tethys. Geol. Society Spec. Publ.,37 Oxford University Pres. p.119-181.
- ŞENOL, M., 1989. Adana- Balcalı Çatalan Bölgesi Geç Tersiyer- Kvarterner İstifinin Lito- Pedolojik ve Sedimentolojik İncelemesi (Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü ADANA. 121s.
- ŞİMŞEK, G., 1972. Erzurum ve Elazığ Civarında Benzer Topoğrafik Şartlar Altında Farklı Ana Materyallerden Oluşmuş Bazı Toprakların Kil Mineralleri Üzerine Bir Araştırma (Doçentlik Tezi). Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü ERZURUM. 168s.
- SOIL SURVEY STAFF, 2003. Keys to Soil Taonomy, 9th edition. USDA, Washington D. C. 20250-9410.

- TABOADELA, M., 1953. The Clay Mineralogy of Some Soils From Spain and From Rıd Munı (West Africa). *Journal of Soil Science*, 4 (1):35-38.
- TARZI, J.G., and PAETH, R.C., 1975. Genesis of A Mediterranean Red And A White Rendzina Soil From Lebanon *Soil Science*, 120 (4):16-21.
- YAALON, D.H., 1955. Clays and Some Non-Carbonate Minerals In Limestones And Associated Soils Of Israel. The Weizmann Science Press of Israel-Jerusalem. Volume 5B, Number 1, September 1955.
- YEŞİLSOY, M.S., 1974. Kil Fonksiyonu, Kil Mineralleri ve Türkiye Topraklarında Kil Mineralojisi Çalışmaları, *Topraksu Dergisi*. 38:25-36.
- YEŞİLSOY, M. Ş., KIRDA, C., BERKMAN, A., SAYIN, M., GÜZEL, N., and TUNÇGÖĞÜS, B., 1984. Seyhan, Berdan ve Göksu Ovaları Topraklarının Su Tutma Karakteristikleri ile Diğer Fiziksel Özellikleri Arasındaki İlişkiler. *Doğa Bilim Dergisi*. D2, 8(1):8-10.
- YILMAZ, K., 1984. Seyhan, Berdan ve Göksu Ovalarında Yaygın Olarak Bulunan Bazı Toprak Serilerindeki Kil Minerallerinin X-Işınları Difraksiyonu Yöntemi ile Kantitatif Analizi. Yüksek Lisans Tezi Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana. 96s.
- YILMAZ, K., 1990. Harran Ovası Topraklarının Mineralojik Karakteristikleri. (Doktora Tezi) Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana. 238s.

ÖZGEÇMİŞ

1971 Şanlıurfa Hilvan doğumlu. İlköğrenimini Ankara Ulubatlı Hasan, Develi Seyrani İlköğretim ve Çanakkale Ayvacık Mustafa Kemal İlköğretim okullarında tamamladı. Orta ve lise öğrenimini Çanakkale Ayvacık Lisesi ve Gaziantep Araban Lisesinde tamamladı. 1991 yılında Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak bölümünde lisans eğitime başlayıp 1995 yılında mezun oldu. 1996 yılında Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Anabilim Dalında yüksek lisansa başlayıp 1999 yılında mezun oldu. 2002 yılında Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Anabilim Dalında doktora eğitime başladı. Halen Şanlıurfa Tarım İl Müdürlüğü Ç.E.Y. şubesinde teknik personel olarak çalışmaktadır.

ÖZET

Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) ile tarımda sulamaya dayalı verim artışı ve buna bağlı olarak da bütün boyutları ile toplumun kalkınması öngörülmüştür. Proje henüz tamamlanmamış olmakla birlikte, susuz toprakların bir kısmının suyla buluşması sağlanmış, bitkisel üretim deseni değişmiş, verimlilik artmış, çiftçinin gelir düzeyi yükselmeye başlamıştır. Tarım sektöründeki gelişme, ticaret ve sanayi sektörlerini de canlandırmıştır.

GAP bu olumlu gelişmeleri sağlamış olmakla birlikte; tarımda su, gübre, çeşitli kimyasalların artarak kullanılmasına bağlı olarak, pek çok sorun da görülmeye başlanmıştır. Bu sorunların katlanarak artacağına da kuşku yoktur. Sorunların geriye dönülmez tahripler yapmadan tespiti, çözümlerinin araştırılması ve bölge çiftçisi ve diğer sektör insanların eğitilerek sorunların çözümünün sağlanması ve en önemlisi sorun yaratılmasının önlenmesi olağan üstü önem taşımaktadır. Günümüzde tarımsal verim artışı, yeni teknolojiler üreten bilimsel ve teknik kapasitelerin geliştirilmesine giderek artan oranda bağımlı olmaktadır. Teknolojik gelişmenin en büyük dayanağı ise araştırmalardan elde edilen sonuçlardır.

Araştırmalar ve teknolojiler için yapılan çalışmalar ve yoğun yatırımlar sonucunda tarım son 20- 30 yıl içinde Türkiye'nin büyüyen ekonomisi içinde çok önemli bir sektör görevi üstlenmiş bulunmaktadır. Bununla birlikte ülkemizin refah ve sağlık içinde yaşaması tarımın itici gücüne ve dolayısıyla toprakların korunması ve kalitelerinin belirlenmesine bağlıdır. Türkiye toprakları gıda, yem, giyecek, ve enerji sağlamak için her geçen gün artan ölçüde baskı altında kalmaktadır. Bu toprakların kalitelerini sürdürebilmeleri büyük ölçüde elde edilen ve edilmekte olan araştırma ve deneyim sonuçlarına bağlıdır. Bu çekiciliği nedeniyle dikkatlerimiz şu anda sulu tarıma açılmış bulunan Harran ovasına çevrilmiş bulunmaktadır.

Toplam 225 000 hektarlık Harran Ovası büyük bir tarımsal potansiyele sahiptir. Bu topraklar üzerinde bazı çalışmalar yapılmış olmasına rağmen, önemi dolayısıyla ayrıntılı çalışmalara büyük bir ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışma Harran Ovası topraklarının başta kil mineralleri olmak üzere, mineralojik yapısını incelemek ve oluşum mekanizmalarını belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Harran Ovasının jeolojisi ve jeomorfolojisi göz önüne alındığı zaman toprak ana materyalinin tümünün eksojenik (dış kökenli) olduğunu görmekteyiz. Ovada taşınmış malzemelerin 450 m ye kadar vardığını DSİ (1972) tarafından 1960 lı yıllarda yapılan derin sondajlardan anlamaktayız. Dağların eteklerine doğru bu derinlikler azalmaktadır. Aşırı yağışların olduğu bir günde dağlardan büyük oranda toprakların ovaya doğru sellerle taşınması da bunun bir kanıtıdır.

İncelenen topraklarda yaklaşık %25 civarında kireç bulunmaktadır. Bu toprakların aşırı dercede şişmesini önlediği gibi, alkali toprakların oluşumunu da engellemektedir. Kil katları arasında en önemli katyonun Ca oluşu bunu kanıtlamaktadır. Topraklarda sadece tuzluluğun olması bitki yetiştirme açısından önemli bir engel değildir. Tuzların drenajla yıkanması toprakları normal ekim yapılabilecek bir duruma getirebilir. Bu olay aynı zamanda, aşırı killi olmasına rağmen geçirgenliğin de normal olmasına yardım etmektedir. Sulama bakımında bu çok önemli bir durumdur.

Araştırma alanı topraklarında organik madde miktarı genellikle % 1'in altında olup bunun doğal sonucu olarak biyolojik aktivitenin düşük olması gerekir. Çalışma alanındaki topraklarda kil içeriği ve çeşidine bağlı olarak KDK 22- 50 cmol kg⁻¹ arasında değişmekle birlikte Gürgelen, Ekinyazı, Harran, Kıyas, Çekçek, Akören, Bellitaş, Beğdeş, serileri yüksek en yüksek değerlere sahipken, en düşük değere Akçakale serisinde görülmüştür.

Çalışma alanı toprakları hafif bazik reaksiyonlu (pH 7.1- 8.5) olmakla birlikte toprakların Gürgelen, Ekinyazı, Akçakale, Akören serilerinde tuzluluk görülürken, Harran, İrice, Bellitaş, serilerinin yüzey topraklarında tuzluluğun tarımda risk yaratacak değerlere ulaştığı görülmüştür.

Bitki besin maddeleri açısından zengin oluşları nedeniyle Vertisol topraklar tarım bakımından çok değerli topraklardır. Harran Ovası topraklarının tarımsal potansiyelinin yüksekliği de çoğunlukla Vertisol olmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca incelenen toprak serilerinden Gürgelen ve Akçakale serilerinde yaygın jips kristalleri görülmüştür.

Toprak örneklerinin sahip oldukları kil mineral çeşitleri x- ışını yansıma ile belirlenen analiz sonuçları, çalışma alanı topraklarında en çok smektit ikinci sırada

paligorskit ve bu iki baskın kil mineralleri ile birlikte klorit, illit, kaolinit ve kuvars minerallerinin bulunduğu tespit edilmiştir.

Paligorskit ve klorit miktarında derinliğe bağlı olarak bir artış, smektit miktarında da bir azalış gözlenmiştir. Horizonların kil mineralleri arasındaki dönüşümü, yüzey ve alt horizonlarındaki farklılığı ile şu şekilde ifade edilebilir.

Yüzeyden derine doğru paligorskit miktarında bir artışın gözleendiği, smektitte ise derinliğe bağlı bir azalışın gözleendiği ve bu mineralin smektit mineraline dönüştüğü anlaşılmaktadır. Smektit ile paligorskitten sonra illit, kaolinit, klorit, yüzey horizonlarda en fazla yer alan minerallerdir.

Ovanın güneyine doğru profillerin kireç düzeyi düşmektedir ve bu kesimde homojen bir dağılım göstermektedir. Bu durum ovanın güney bölgesine taşınan malzemenin daha ince olduğunu göstermektedir. Transktlerin kireç içeriğini veren grafiklerde görülen zikzaklar, çevreden akarsularla yeni malzeme taşınmalarının olduğu fikrini güçlendirmektedir. Harran Ovasından çok daha düşük yağış alan bölgelerde kalsik ve petrokalsik horizonlara raslanması, ovada yok denecek kadar az olması toprakların oldukça genç olduğunu kanıtlamaktadır.

Fatik ve Tektek dağlarının kayaç rezidüsü üzerinde yapılan çalışmalar her iki rezidünün birbirine benzer mineralojik bileşenlere ve aynı zamanda topraklarda bulunan minerallere benzediği ortaya konmuştur.

Çevredeki jeolojik olaylar (horst ve graben oluşumu) göz önüne alındığında, toprak ana materyalinin yerinde oluşmadığı ve ovanın çevresinde bulunan yüksek tepelerden yağın yağmurlarla devamlı olarak çöküntü havzasına doğru taşındığını göstermektedir. Gürgelen profili III (P.16) hariç topraklarda az oranda sekonder kireç birikintilerinin olması, üzerinde çalışılan toprakların aynı zamanda çok genç olduğunu göstermektedir. Yağmurla sürekli taşınan malzeme toprakları da yenilemektedir. Horizonlar arasında sınırların belirgin olmayışı da benzer karakterde malzemelerin zamanla topraklara ilave edildiğini kanıtlamaktadır.

SUMMARY

Increasing in the efficiency of agricultural practices to improve the community in all respects are anticipated through the Southeastern Anatolian Project (GAP). GAP is still in progress. But, some part of the soils in the region meet with water and plant production pattern has changed, and income level of farmers has also increased. Commercial and industrial sectors are affected by improved agriculture.

Although GAP has the tremendous potential, depending on agro-chemicals and water usage efficiency many problems which were unexpected were observed. There is no doubt that these problems will continue to increase. Determination of problems before they may cause larger damage, there is a need to train the regional farmers and other associated people in the agricultural sector. Preventing the problem before its emergence is very important. Today, increasing of agricultural efficiency depends on developments of scientific and technical advancement and new perspectives. Results which we obtained in our research may support this technological improvement in addition to understanding of soils and their potential in the area.

Agricultural production including soil protection as well as the determination of the soil quality is a major aim and a very important mission of the Turkish economy which is constantly increasing in the last 20 – 30 years. Besides, our country's living and in a health conditions depend on agriculture production and the protection of the soil and land resources.

The soils of Turkey are under pressure, which increases almost day by day, for food production, feedstuff, clothes and production of energy. On a large scale, to keep the soils quality high depends on the information available and research capabilities. Because of these, we focus our attention on the Harran plain which is used to intensive irrigated agriculture.

The Harran plain, which is about 225 000 hectares, has a very large agricultural potential. Many researches were carried out on this plain. Because of the lack of understanding its importance, there is a need for detailed understanding of soil resources. This research specifically deals with understanding of the mineralogical composition and soil formation in the Plain.

Considering the geology and geomorphology we think that all of the soil materials of the Harran plain are exclusively exogenic in origin. Deep drillings which were made in 1960s by DSI showed that depth of the transported materials are about 450 m in the central part of the plain. The depth to original rock is decreases towards foothills. In an extremely rainy day, the transportation of soils from the surrounding hills to depression is another proof of this view.

The lime content of the surface soils are about 25 percent. The lime protects soils from extremely swelling and shrinking. In addition, it prevents the formation of alkali soil. The most important cation in the silicate clay layers is Ca and this is a proof that the soil can be salty but not alkali. The salts can be washed from the soil by proper irrigation methods. At the same time, high Ca content in exchange site has the potential to increase the permeability of the soil. This is a very important characteristic for irrigation.

The organic matter content of the surface soils is generally about 1%. So, the biological activity must be low. Although the clay ratio changes the CEC also changes between 22 and 50 cmol/kg. The CEC is the highest in the Gürgelen, Ekinyazı, Harran, Kısas, Çekçek, Akören, Bellitaş, and Beğdeş series and lowest in the Akçakale series.

Although the soils in the research area is slightly basic in reaction (pH 7.1-8.5), Gürgelen, Ekinyazı, Akçakale, and Akören series have salt in their profile. Harran, İrice, and Bellitaş series are reaching critical salt levels for their agriculture use and management.

The soils of the Harran plain are classified as Vertisols and some could be considered as vertic subgroup. Vertisols are very valuable for agriculture, as it contains natural very high amounts of plant nutrients. Furthermore, gypsum exists extensively in the Gürgelen and Akçakale series.

X-ray analyses of the clay size samples have have shown that the main silicate clay mineral is smectite and this is followed by palygorskite. Other minerals are chlorite, illite, kaolinite, and quartz. The amounts of paligorskyte and chlorite increase with depth, but the amount of smectite decreases. The conversion of the

silicate clay minerals can be expressed considering the difference between the surface and sub surface horizons as follows:

Increased quantity of palygorskite and decreased smectite are observed with depth. It is understood that palygorskite is transformed to smectite in the soil. After smectite and palygorskite other silicate clay minerals are illite, kaolinite, and chlorite.

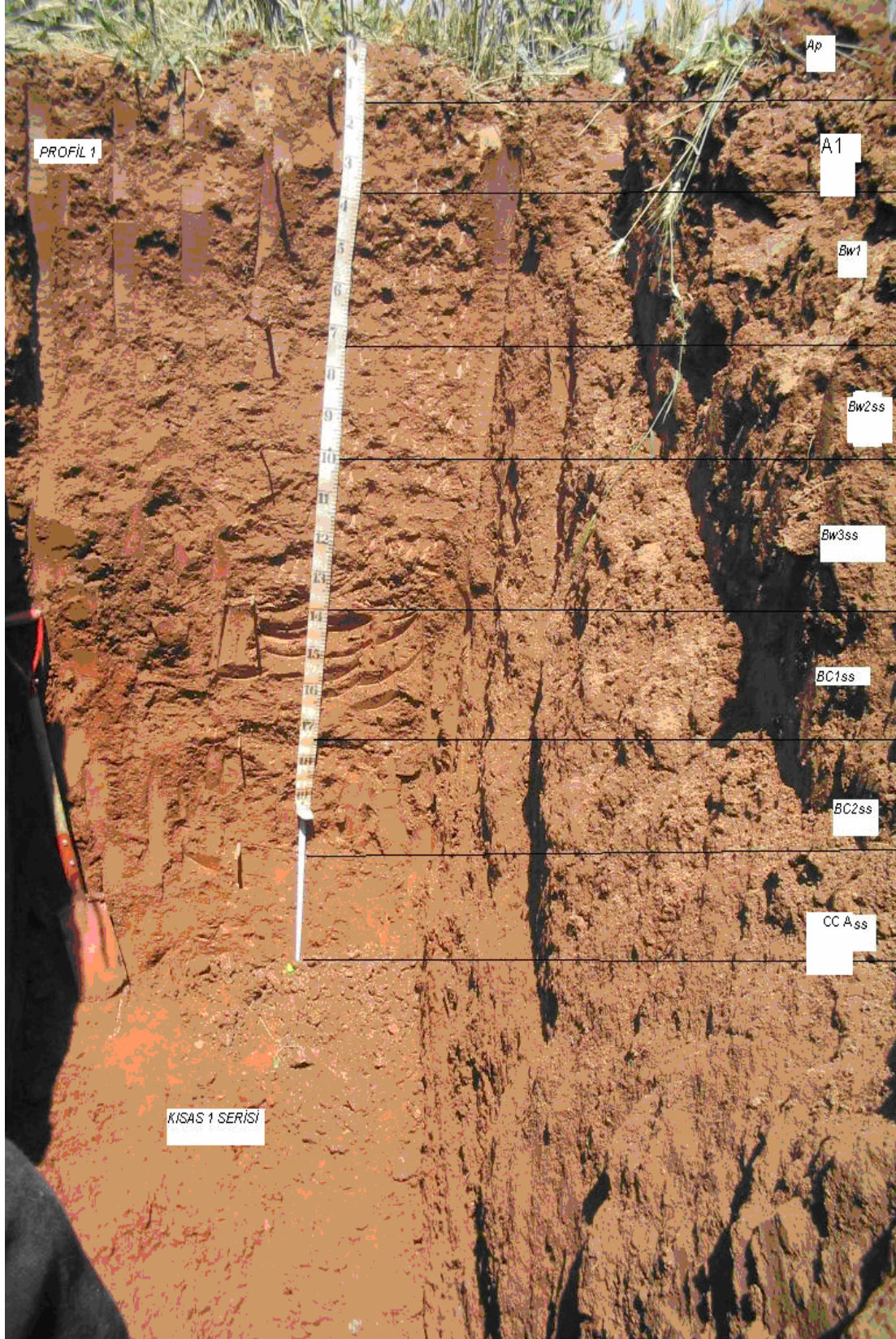
The lime level of the soils decreased towards the south side of the plain. In this area it shows homogeneous distribution pattern. This situation shows that soil materials brought to the southern region of the plain are thinner. The zigzags of the lime contents in the transects strongly supports the transport of materials from elsewhere. There are calcic and petro-calcic horizons in the GAP regions which have less rainfall than the Harran plain. The secondary carbonate content of the soils studied is insignificant. This observation indicates that the soil of the Harran plain is rather young and formed in Recent geological time.

Studies on the rock residues the Fatik and Tekttek mountains suggest that both residues have similar mineralogical composition and they resemble to minerals in the soils of the plain.

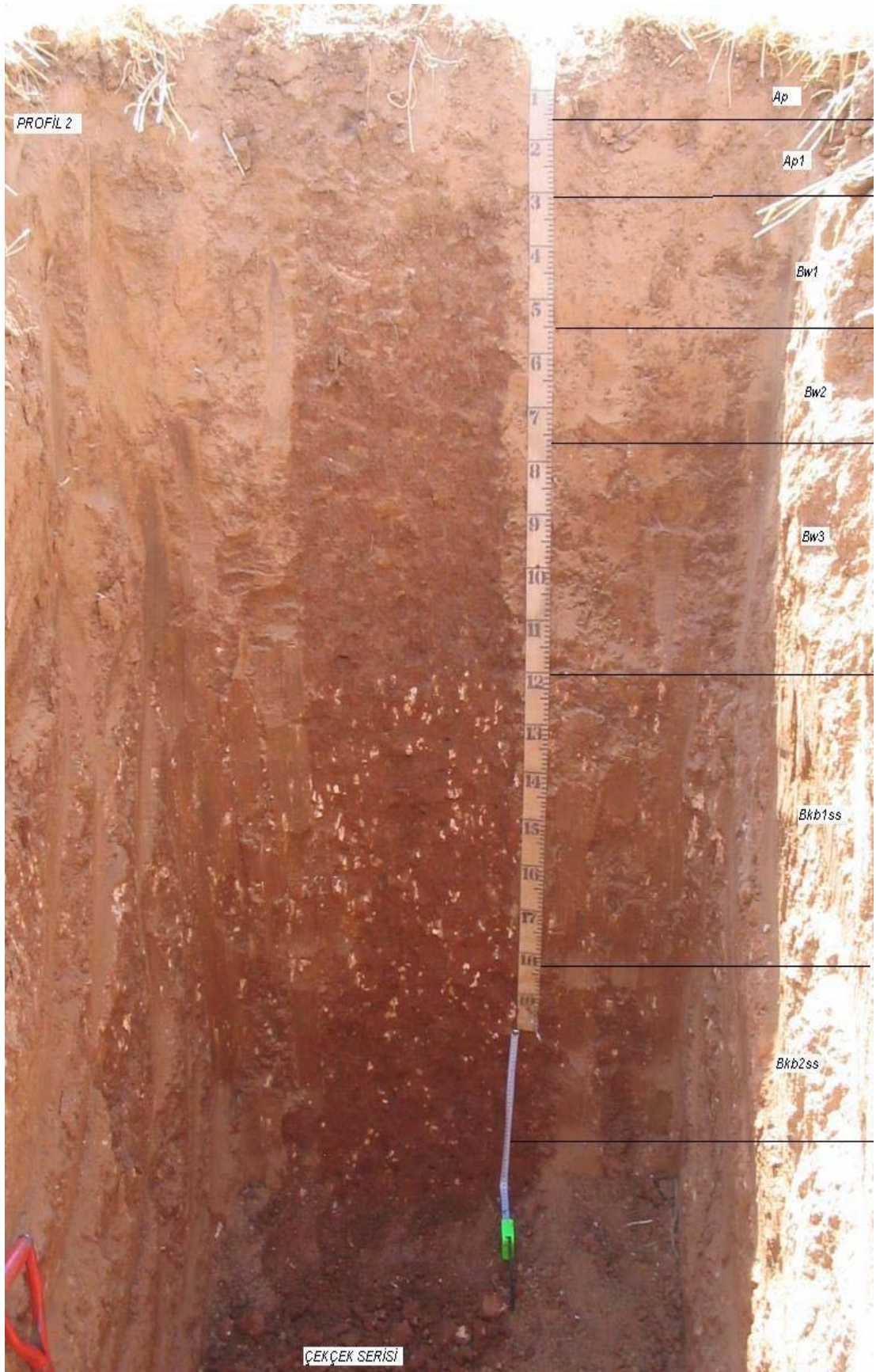
Consideration of geological events (horst and graben formation) and landscape formation in the area, the soil materials are not formed in situ and it is transported from surrounding mountains to the basin. Materials which are transport by rain water renew the soil continuously. Diffuse boundaries between horizons supports the view that materials transported from the surrounding hills have similar characteristics. Aeolian transport (the dust) from Sahara and other Arabian countries could be observed almost every year. This also play significant role in the chemical and mineralogical composition of the soils.

EKLER

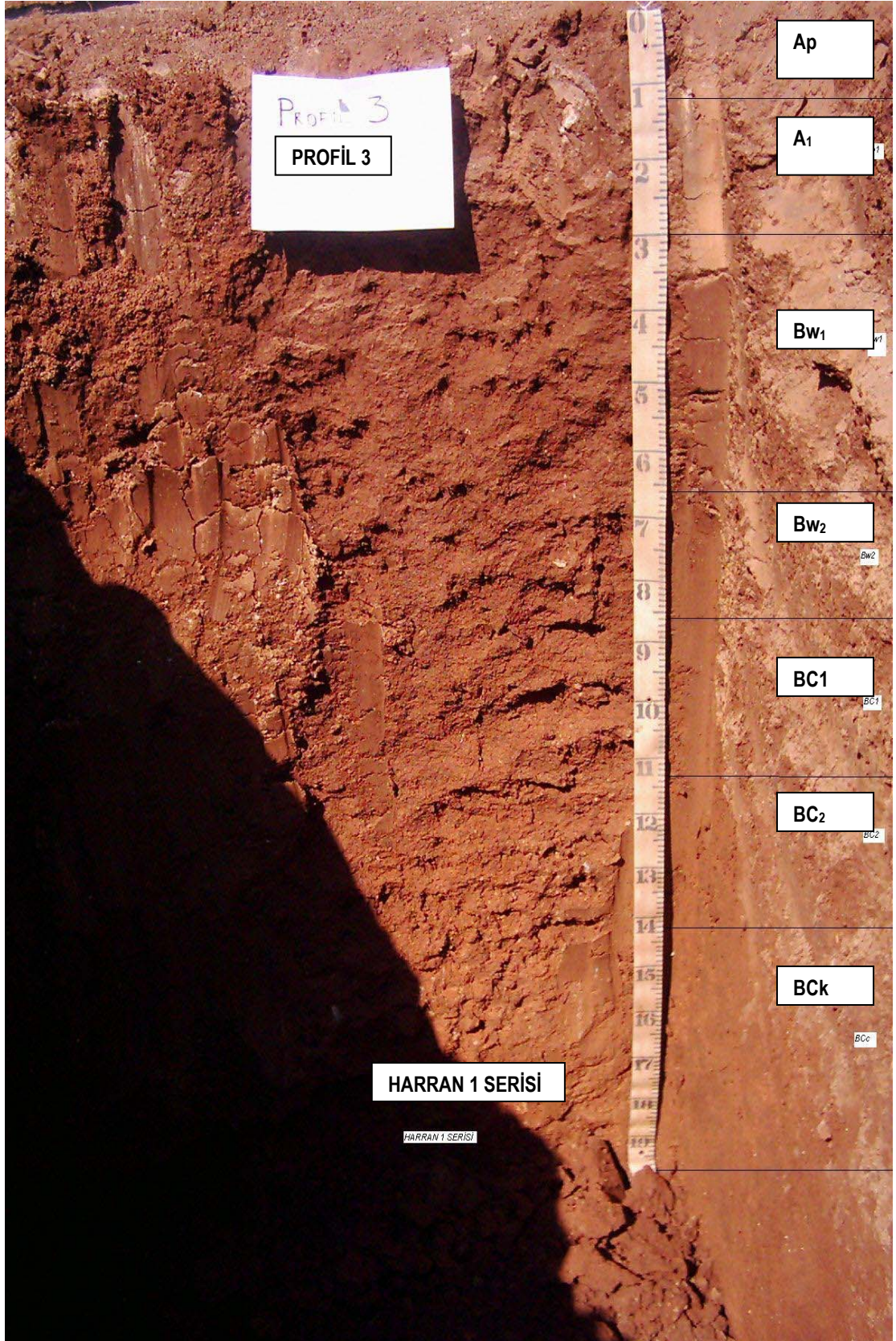
EK -1. Profillerin fotoğraf görüntüleri



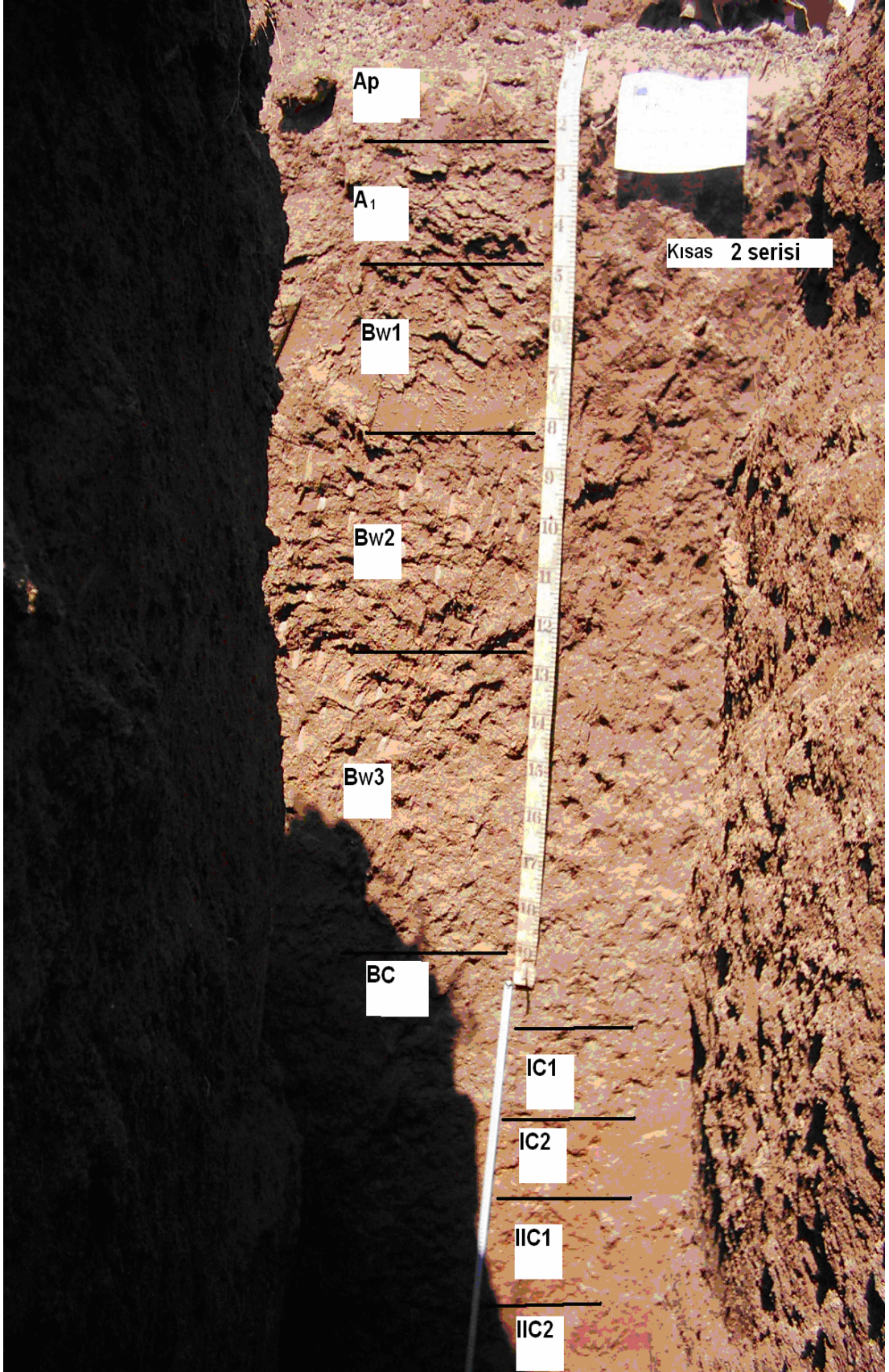
Ek Şekil 1.1. Kısas 1 serisine ait profilin görüntüsü



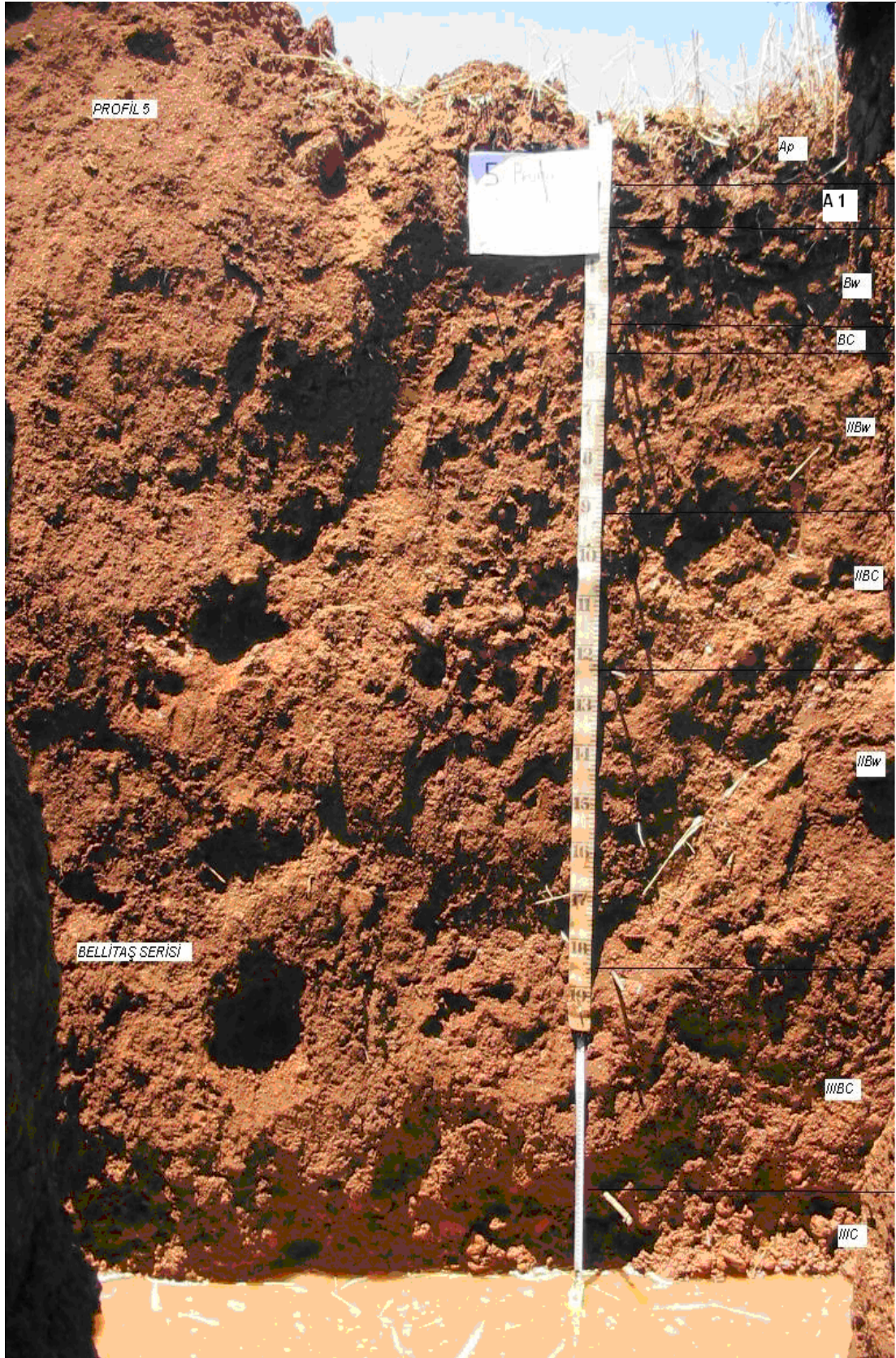
Ek Şekil 1.2. Çekçek Serisine ait profilin görüntüsü



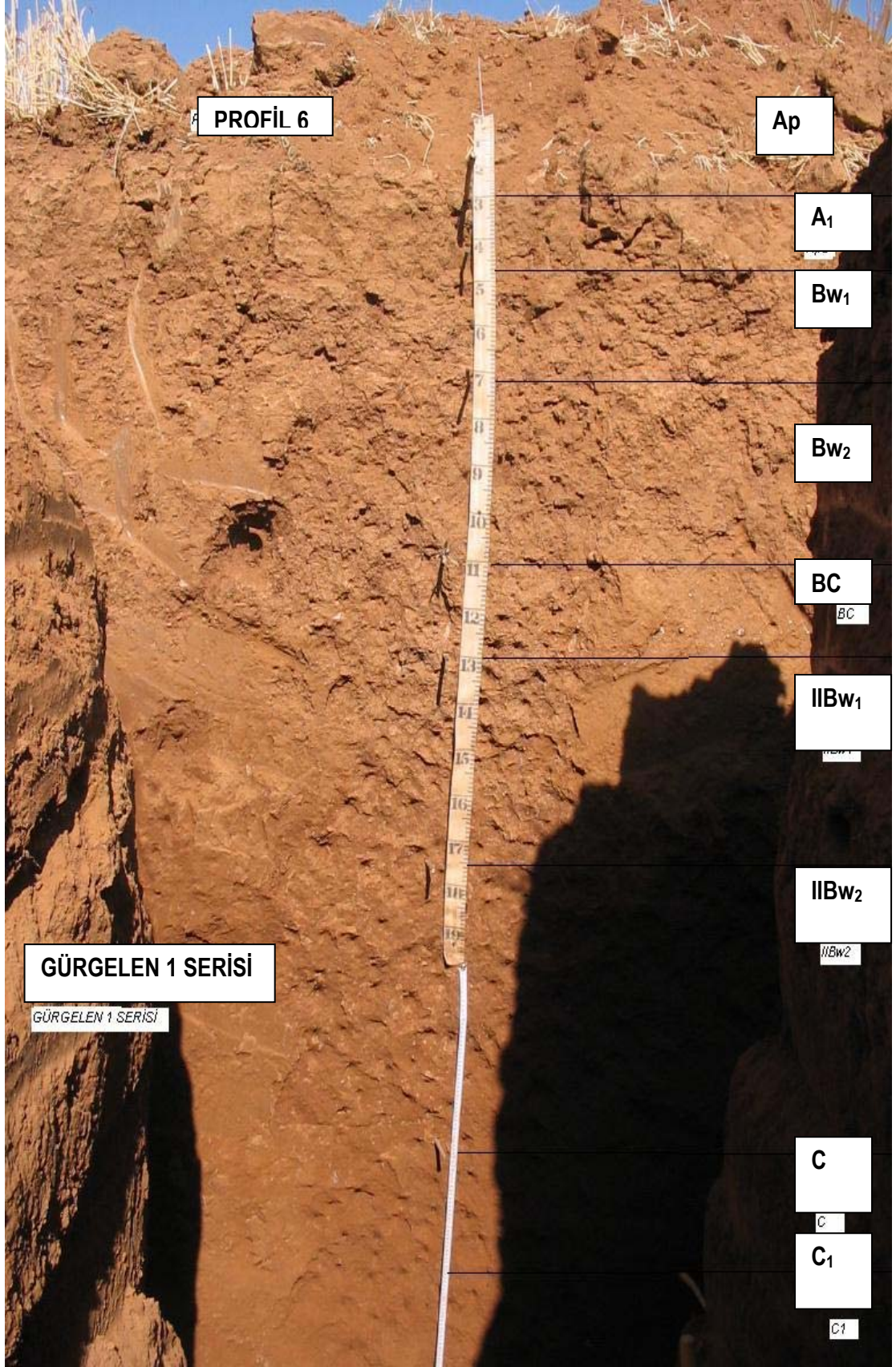
Ek Şekil 1.3. Harran 1 Serisine ait profil görüntüsü



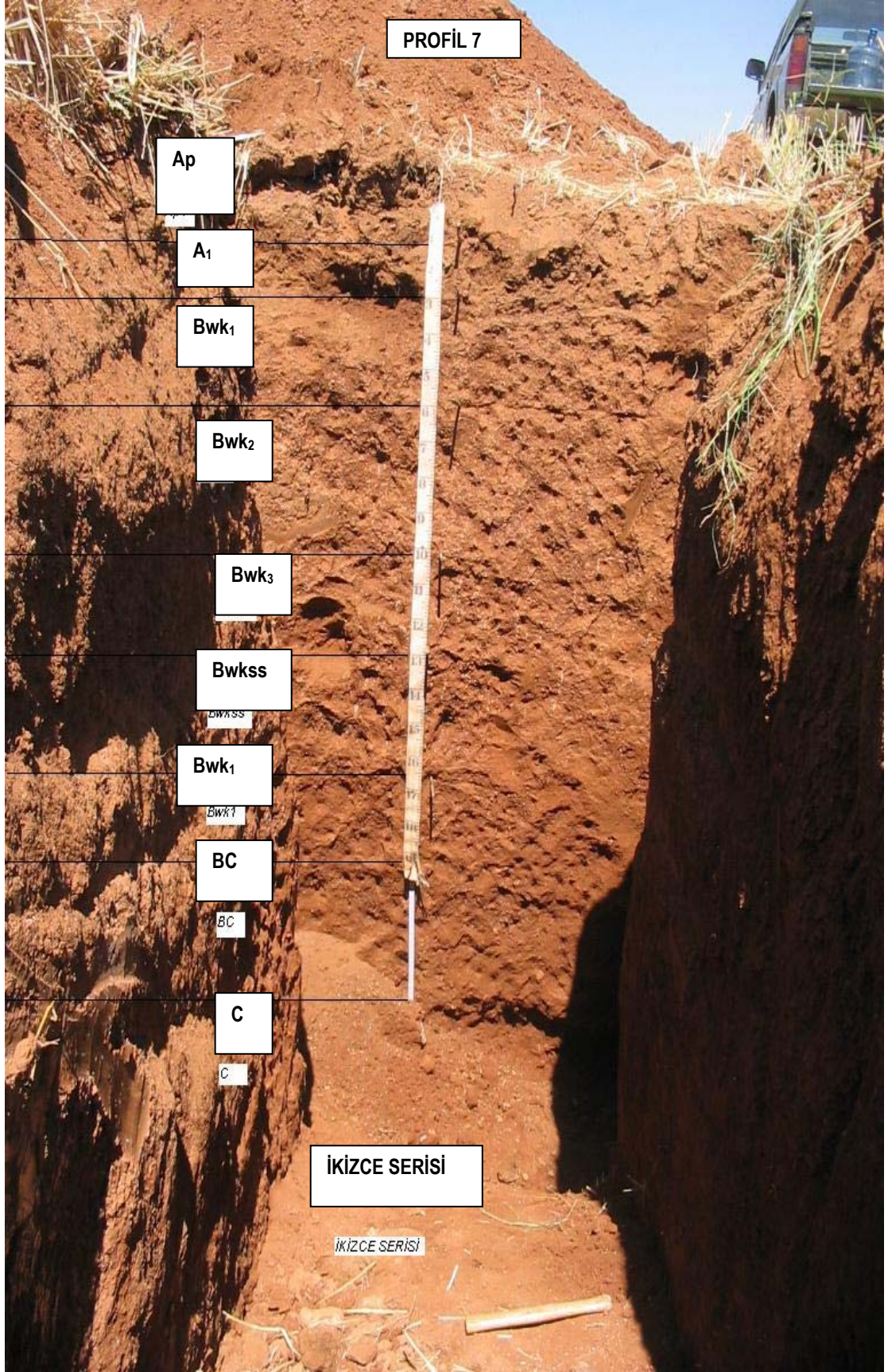
Ek Şekil 1.4. Kısas 2 serisine ait profilin görüntüsü



Ek Şekil 1.5. Bellitaş Serisine ait profilin görüntüsü



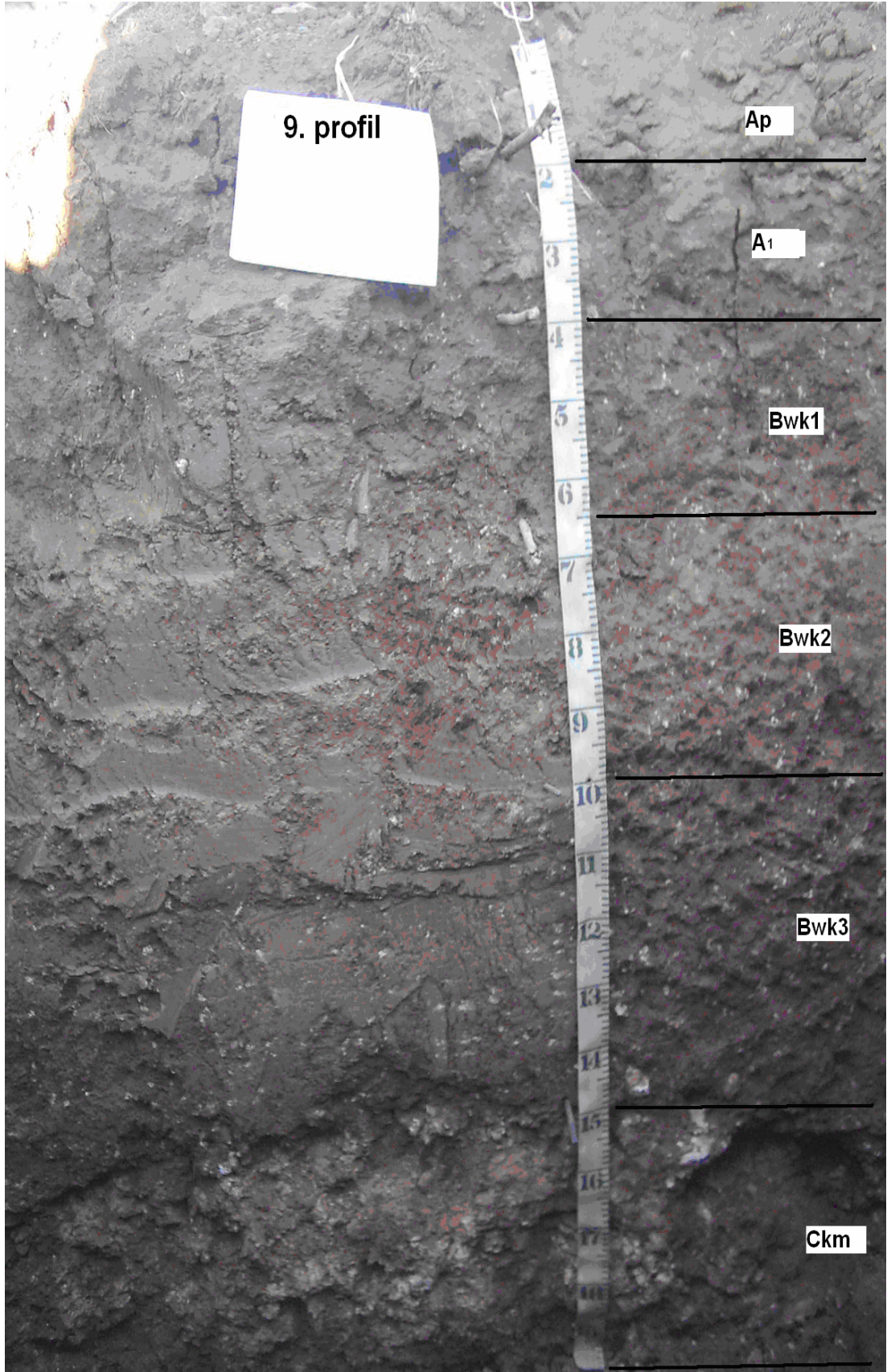
Ek Şekil 1.6. Gurgelen 1 Serisine ait profilin görüntüsü



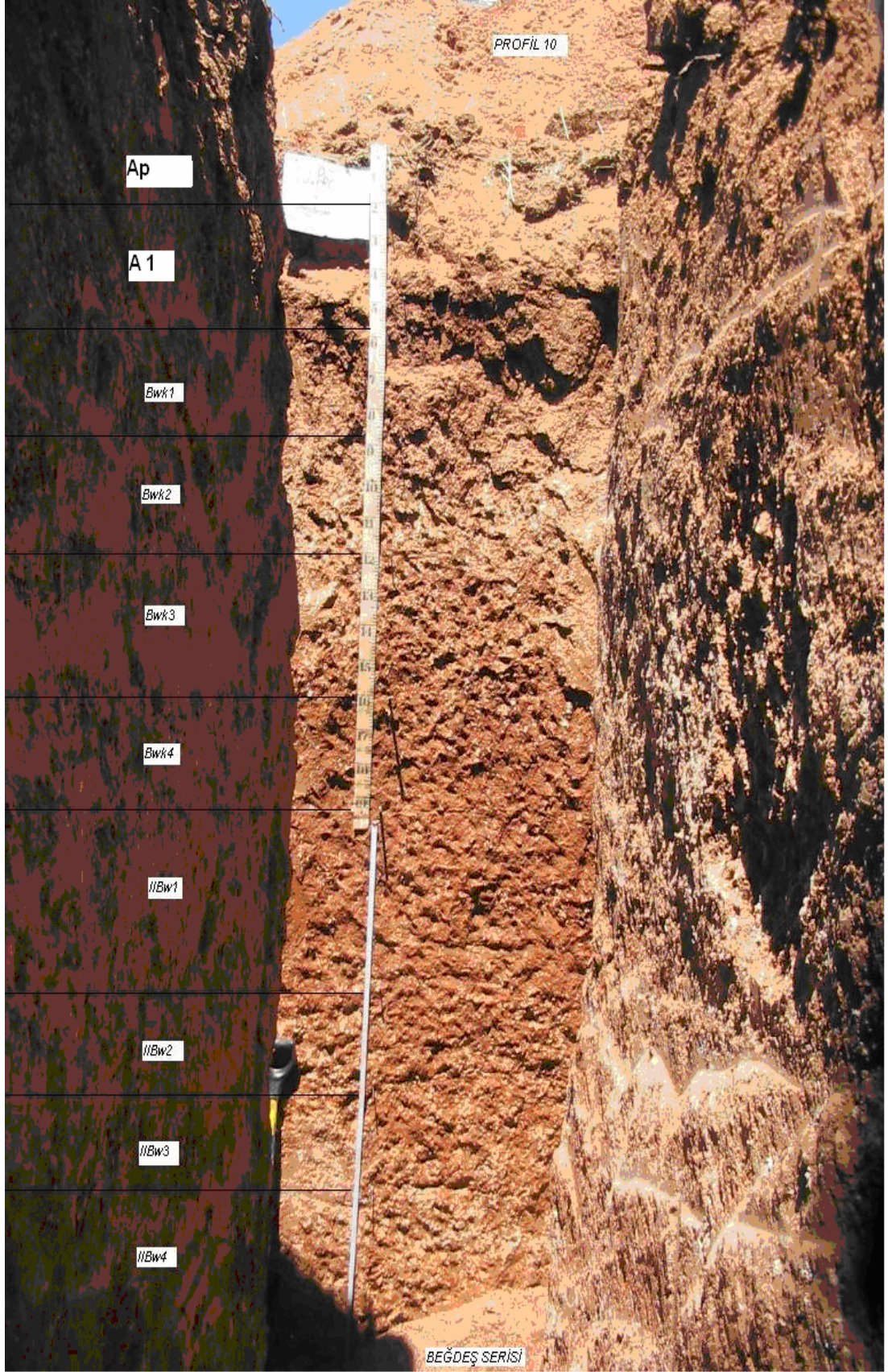
Ek Şekil 1.7. İkizce Serisine ait profilin görüntüsü



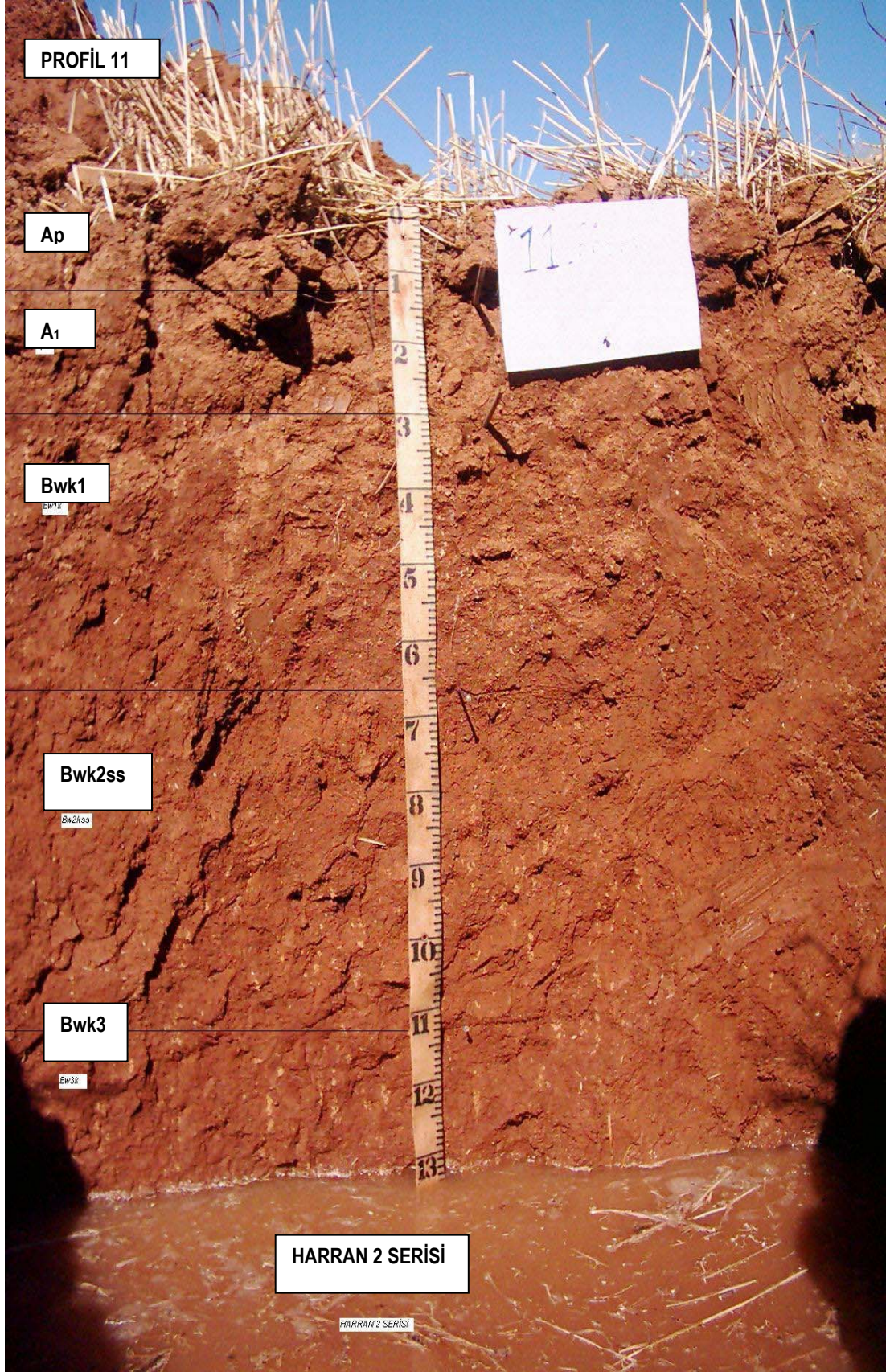
Ek Şekil 1.8. Sırrın serisine ait profilin görüntüsü



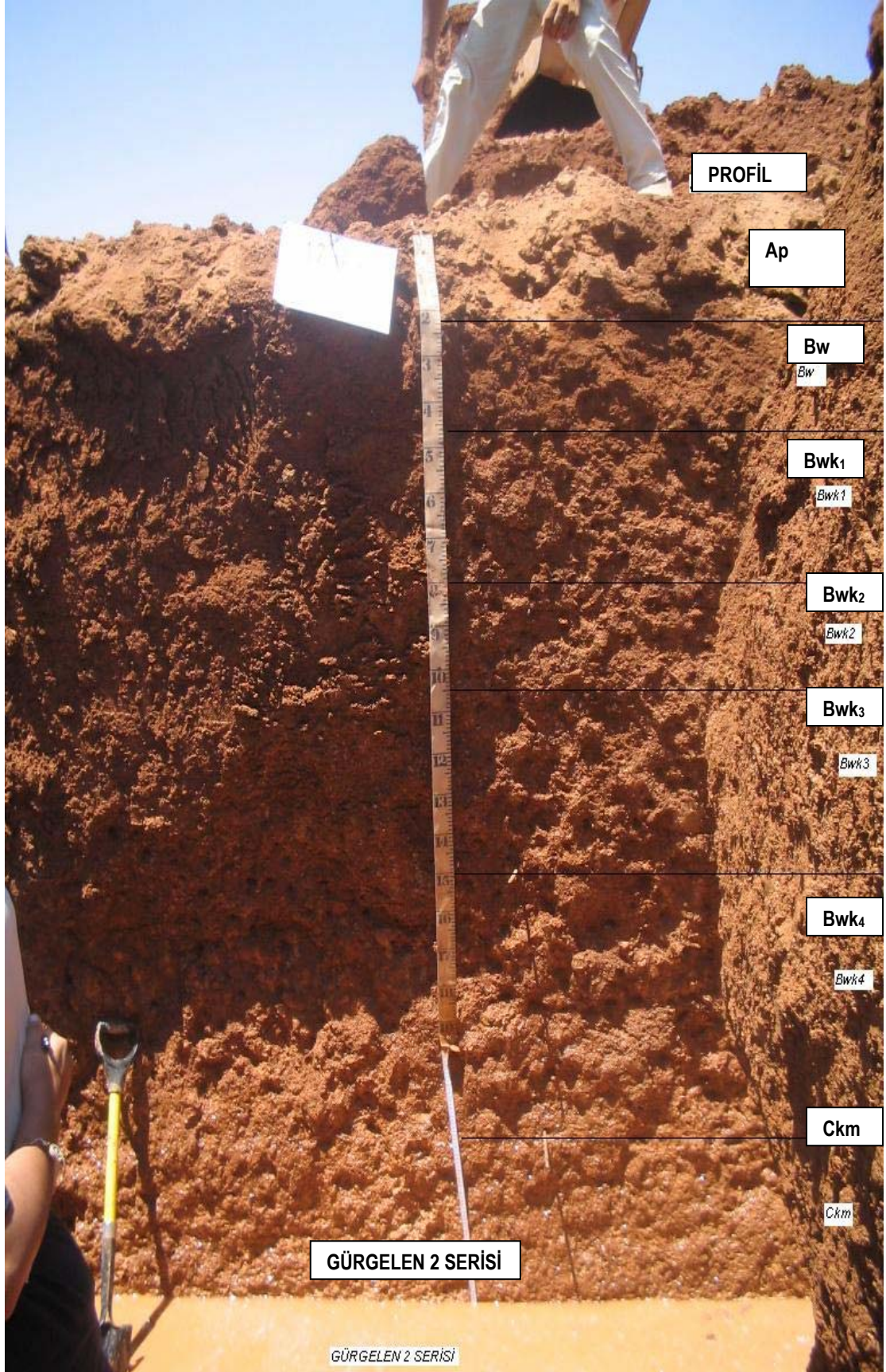
Ek Şekil 1.9. İrice serisine ait profilin görüntüsü



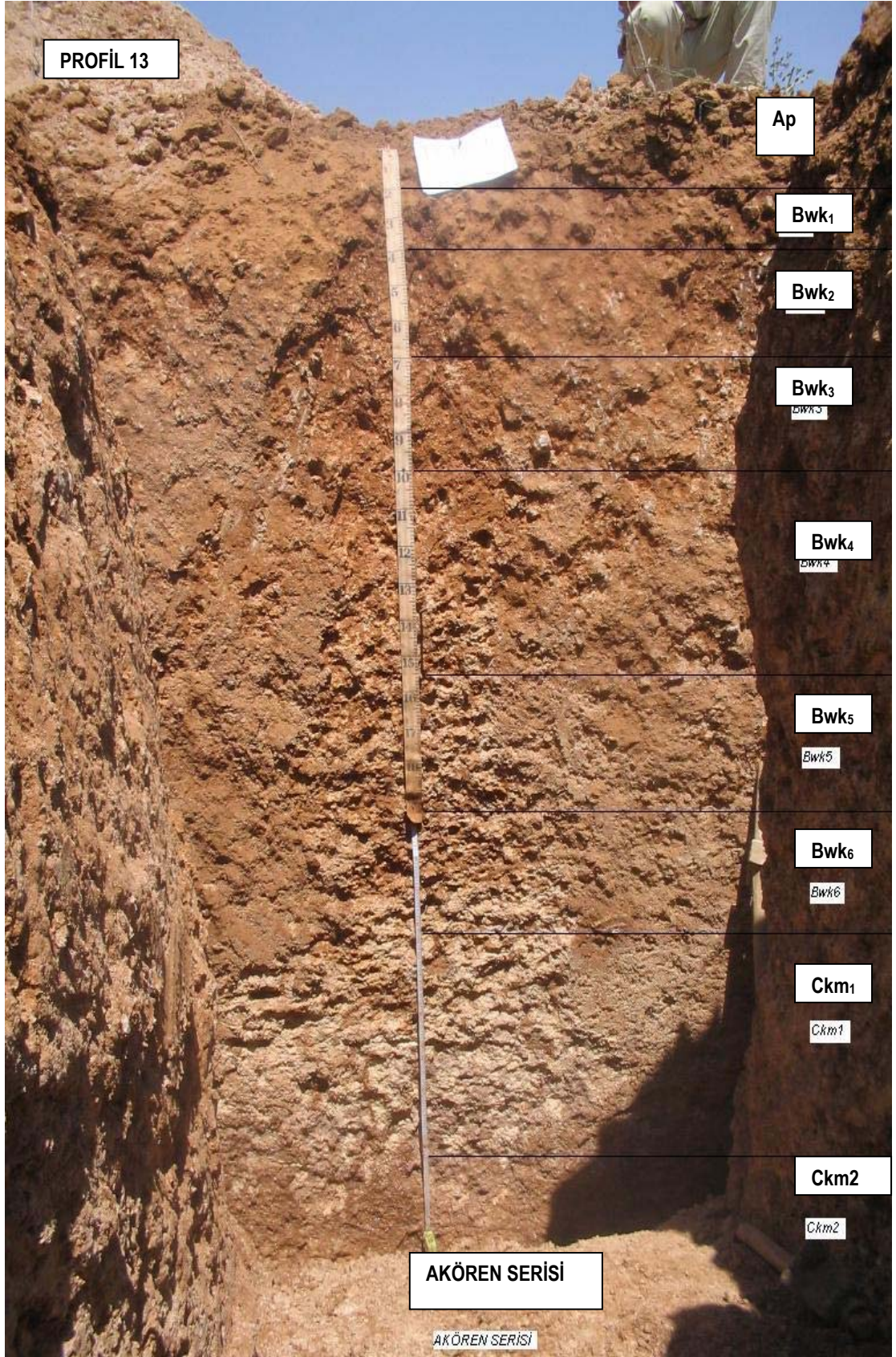
Ek Şekil 1.10. Beğdeş Serisine ait profilin görüntüsü



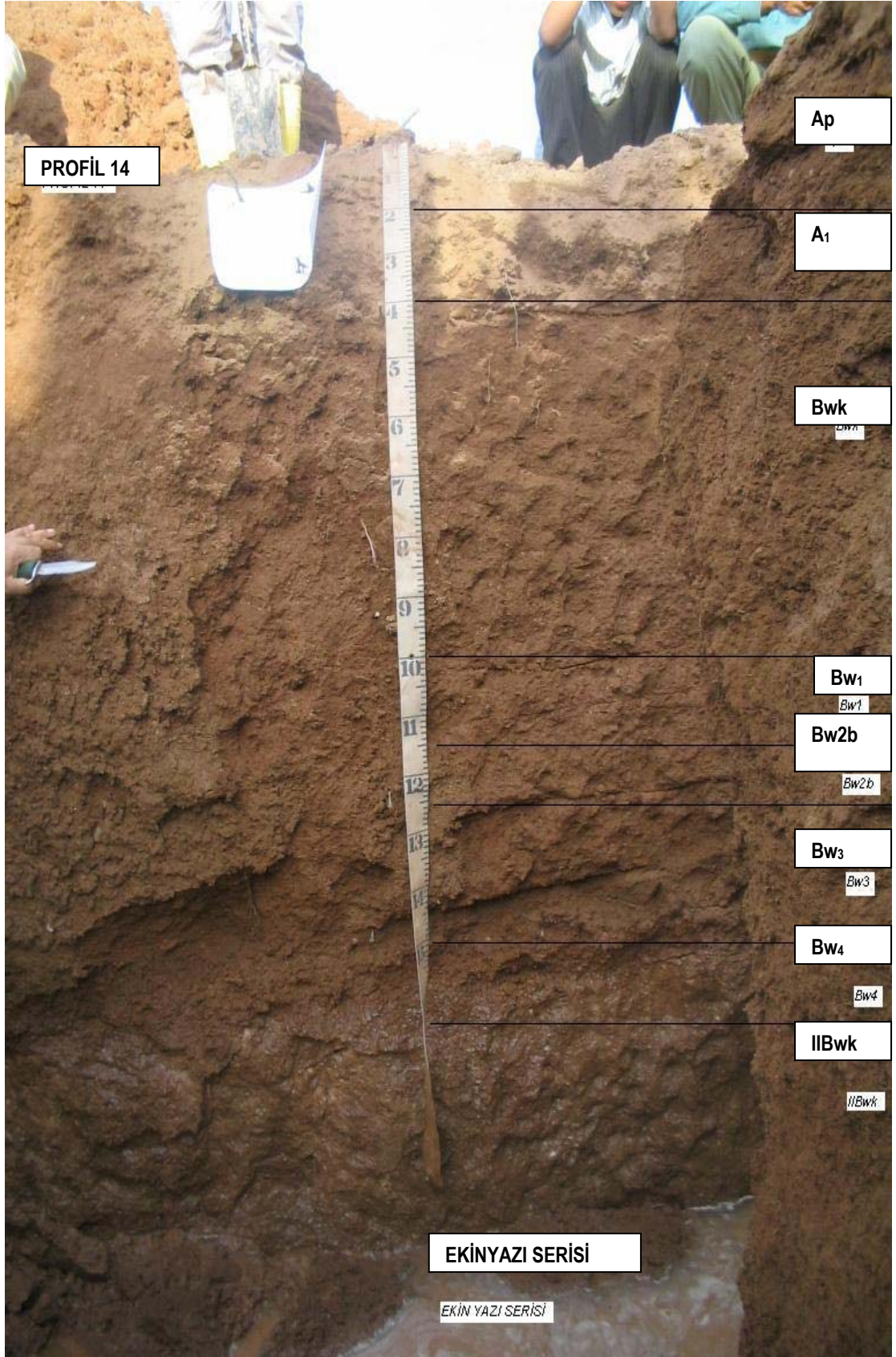
Ek Şekil 1.11. Harran 2 Serisine ait profilin görüntüsü



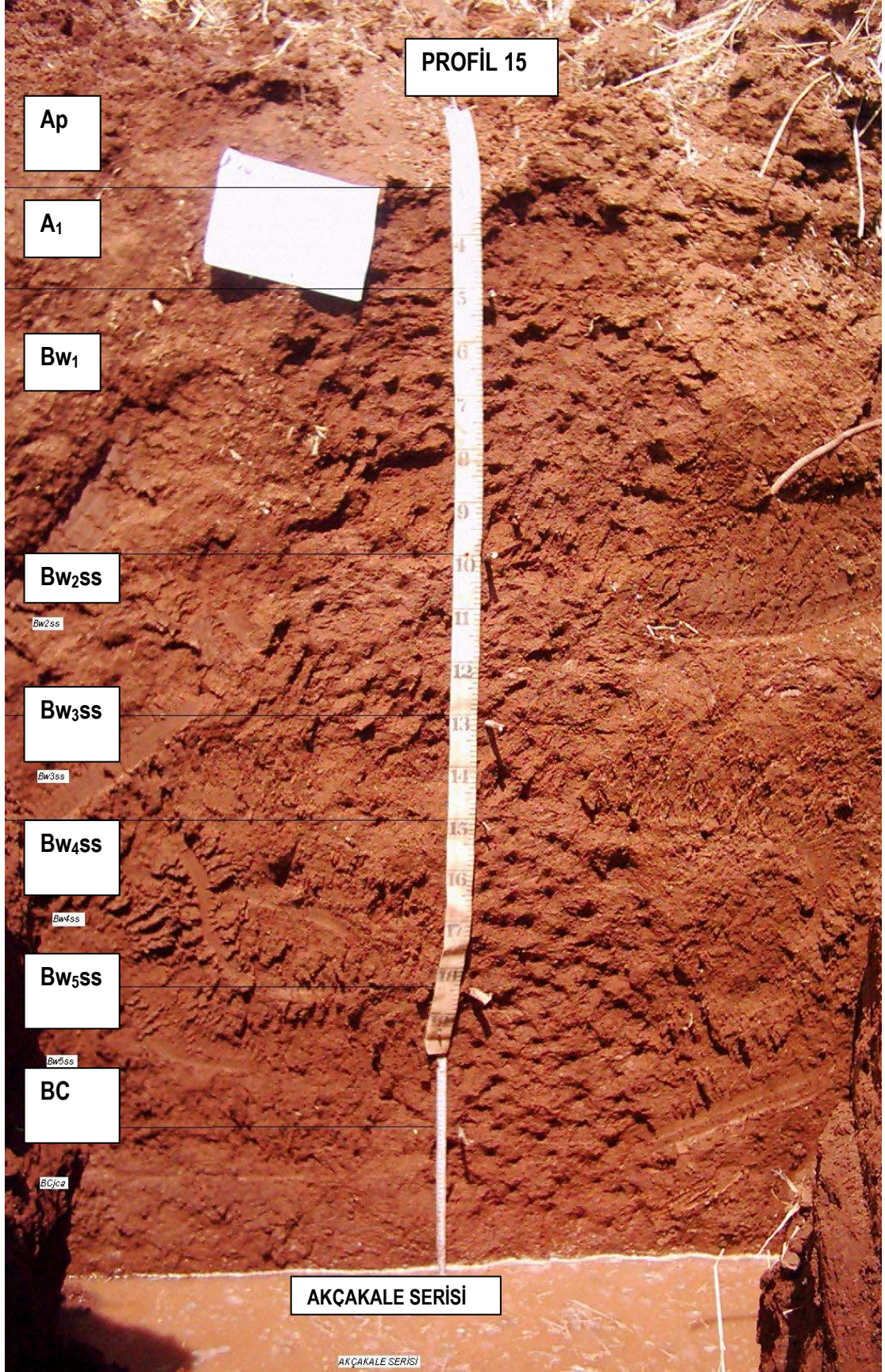
Ek Şekil 1.12. Gurgelen 2 Serisine ait profilin görüntüsü



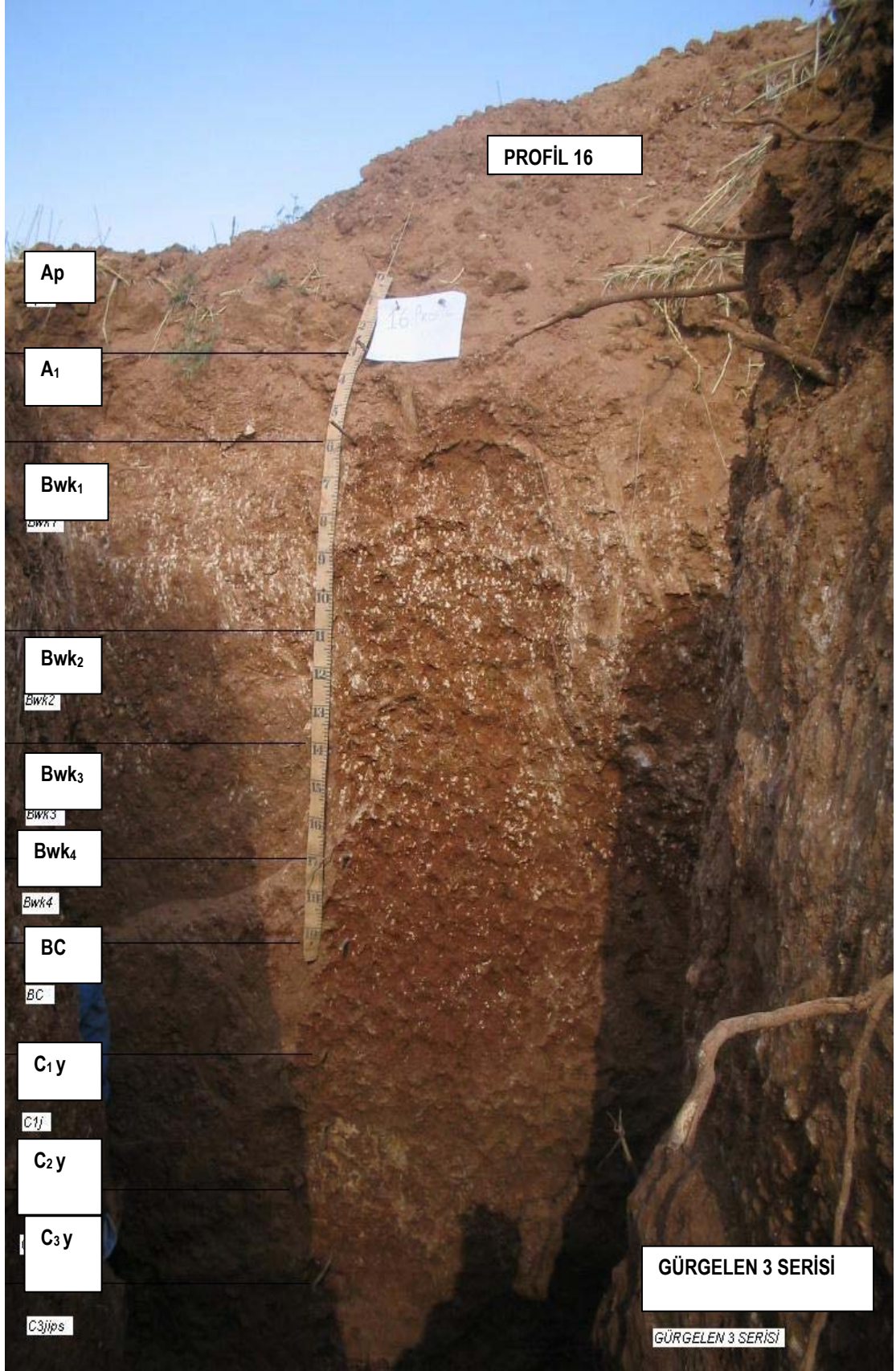
Ek Şekil 1.13. Akören Serisine ait profilin görüntüsü



Ek Şekil 1.14. Ekinyazı Serisine ait profilin görüntüsü



Ek Şekil 1.15. Akçakale Serisine ait profilin görüntüsü



Ek Şekil 1.16. Gurgelen 3 Serisine ait profilin görüntüsü

EK -2. Örneklerin Kimyasal Analiz Sonuçları

Ek Çizelge 2.1. Kısas 1 serisi profili horizonlarının kimyasal özellikleri.

Derinlik (cm)	pH	EC (dS/m)	CaCO ₃ (%)	Org. Madde (%)	DEĞİŞEBİLİR VE ÇÖZÜNEBİLİR KATYONLAR								KATYON DEĞ. KAP. (C mol/kg)	TEKSTÜR		
					Ca		K		Mg		Na			Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)
					Çözünabilir (C mol/lt)	Değişebilir (C mol/kg)	Çözünebilir (C mol/lt)	Değişebilir (C mol/kg)	Çözünebilir (C mol/lt)	Değişebilir (C mol/kg)	Çözünebilir (C mol/lt)	Değişebilir (C mol/kg)				
0-15	7.61	1.02	32.73	1.06	1.55	34.88	0.91	6.36	0.75	1.70	0.86	1.46	33.70	13.5	28.7	57.8
15-39	7.53	1.00	32.73	1.09	1.52	47.16	1.51	6.21	0.27	1.86	0.92	2.86	40.15	12.2	22.1	65.7
39-74	7.91	0.71	34.29	1.00	1.97	58.82	1.27	5.65	1.41	1.44	1.73	3.06	44.06	8.3	27.4	64.3
74-102	7.95	0.64	31.18	0.99	3.83	34.60	1.00	7.21	0.45	1.04	0.70	2.82	33.12	9.4	26.2	64.4
102-139	7.40	0.70	30.40	0.91	4.20	27.90	1.22	6.88	0.43	0.93	1.15	1.37	27.21	6.9	27.2	65.9
139-178	7.66	0.60	27.28	0.81	1.14	30.42	1.30	5.67	0.48	0.58	2.17	3.21	31.08	8.2	31.9	59.9
178-210	7.70	0.50	19.48	0.53	2.89	33.66	1.68	5.98	0.52	0.98	2.70	4.94	37.38	11.7	33.9	54.4
210-250	8.14	0.29	25.72	0.67	1.82	32.98	0.93	7.80	0.58	1.08	2.27	3.85	36.79	12.6	38.6	48.8

Ek Çizelge 2.2. Çekçek serisi profili horizonlarının kimyasal özellikleri.

Derinlik (cm)	pH	EC (dS/m)	CaCO ₃ (%)	Org. Madde (%)	DEĞİŞEBİLİR VE ÇÖZÜNEBİLİR KATYONLAR								KATYON DEĞ. KAP. (C mol/kg)	TEKSTÜR		
					Ca		K		Mg		Na			Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)
					Çözünabilir (C mol/lt)	Değişebilir (C mol/kg)	Çözünebilir (C mol/lt)	Değişebilir (C mol/kg)	Çözünebilir (C mol/lt)	Değişebilir (C mol/kg)	Çözünebilir (C mol/lt)	Değişebilir (C mol/kg)				
0-15	8.22	1.05	29.62	1.09	6.21	54.14	1.48	6.95	0.41	1.74	2.43	10.16	44.45	31.9	39.6	28.5
15-33	8.23	0.73	28.84	1.17	1.30	29.46	1.31	7.61	0.36	0.89	1.62	11.00	33.41	31.7	41.2	27.1
33-55	8.14	0.66	24.94	1.17	4.88	30.34	1.33	7.77	0.42	1.62	1.60	10.78	34.96	28.1	39.7	32.3
55-76	8.20	0.69	25.72	0.97	1.19	26.40	0.92	7.28	0.36	1.83	2.05	10.73	32.49	24.0	39.4	36.6
76-120	8.09	0.44	19.48	0.88	1.62	54.96	0.99	14.02	0.50	1.61	2.16	12.18	48.55	20.4	39.3	40.3
120-182	8.08	0.56	31.96	0.20	1.16	27.43	1.22	7.96	0.36	1.20	1.55	8.21	29.01	20.6	34.2	45.2
182+	8.38	0.57	31.18	0.35	1.26	28.16	1.20	6.63	0.35	0.99	2.09	11.53	33.86	27.8	30.6	41.6

Ek Çizelge 2.3. Harran 1 serisi profili horizonlarının kimyasal özellikleri.

Derinlik (cm)	pH	EC (dS/m)	CaCO ₃ (%)	Org. Madde (%)	DEĞİŞEBİLİR VE ÇÖZÜNEBİLİR KATYONLAR								KATYON DEĞ. KAP. (C mol/kg)	TEKSTÜR		
					Ca		K		Mg		Na			Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)
					Çözünabilir (C mol/l)	Değişebilir (C mol/kg)	Çözünebilir (C mol/l)	Değişebilir (C mol/kg)	Çözünebilir (C mol/l)	Değişebilir (C mol/kg)	Çözünebilir (C mol/l)	Değişebilir (C mol/kg)				
0-12	8.44	0.19	24.16	1.61	3.85	55.48	1.17	6.72	0.79	1.76	0.68	1.86	42.57	20.4	29.3	50.3
12-30	8.34	0.76	18.71	1.67	1.81	36.18	0.83	6.76	0.24	1.81	1.59	4.84	34.75	15.7	29.1	55.2
30-56	8.36	0.59	20.26	1.11	2.26	32.46	1.02	5.99	0.36	1.44	2.26	6.80	31.39	11.1	27.1	61.8
56-86	8.30	1.03	23.38	1.11	1.88	36.32	1.05	7.14	0.37	0.95	2.83	9.37	35.94	15.5	23.9	60.6
86-113	8.23	0.82	24.94	0.82	1.50	35.28	1.03	6.43	0.30	1.89	2.92	10.45	31.19	17.7	25.5	56.8
113-142	8.19	0.69	30.40	0.38	2.33	58.72	1.09	6.00	0.35	1.76	3.12	12.09	45.69	21.5	28.7	49.8
142-200	7.92	0.66	31.96	0.38	1.86	42.44	1.01	5.75	0.15	2.84	3.70	12.18	37.20	16.6	27.9	55.5

Ek Çizelge 2.4. Kısas 2 serisi profili horizonlarının kimyasal özellikleri.

Derinlik (cm)	pH	EC (dS/m)	CaCO ₃ (%)	Org. Madde (%)	DEĞİŞEBİLİR VE ÇÖZÜNEBİLİR KATYONLAR								KATYON DEĞ. KAP. (C mol/kg)	TEKSTÜR		
					Ca		K		Mg		Na			Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)
					Çözünbilir (C mol/t)	Değişebilir (C mol/kg)	Çözünbilir (C mol/t)	Değişebilir (C mol/kg)	Çözünbilir (C mol/t)	Değişebilir (C mol/kg)	Çözünbilir (C mol/t)	Değişebilir (C mol/kg)				
0-25	7.70	0.73	37.41	1.53	1.40	28.49	0.99	6.83	0.35	0.82	2.15	10.48	30.58	8.74	39.32	51.94
25-50	8.26	0.60	36.63	1.55	1.47	29.60	1.05	5.80	0.27	1.22	1.77	10.11	33.41	7.81	30.55	61.64
50-83	8.21	0.68	31.18	1.55	1.76	57.12	1.05	7.47	0.28	1.62	2.31	9.34	40.21	10.97	27.40	61.63
83-127	8.12	0.81	41.31	1.55	1.78	30.38	1.03	6.33	0.35	1.23	0.84	10.82	33.44	13.89	30.93	55.18
127-192	8.06	0.72	51.44	1.26	1.11	26.48	1.01	5.79	0.32	1.04	1.60	9.54	31.13	15.51	32.55	51.94
192-210	8.28	0.94	42.09	0.09	2.58	31.88	1.04	6.35	0.39	1.84	2.47	11.69	36.19	31.20	21.70	47.10
210-225	8.27	0.68	46.76	0.23	1.57	32.74	1.07	6.40	0.28	1.74	1.59	12.61	37.08	21.97	27.70	50.33
225-245	8.18	0.66	41.31	0.23	1.58	53.34	0.98	5.56	0.29	1.67	1.74	13.53	46.30	12.66	28.93	58.41
245-275	7.93	0.50	32.73	0.23	3.90	51.00	1.05	7.34	0.50	1.09	2.32	8.25	39.85	16.82	37.70	45.48
275-+	8.18	0.56	31.18	0.03	1.57	26.58	0.95	6.15	0.22	1.05	1.58	8.15	27.21	15.13	32.93	51.94

Ek Çizelge 2.5. Bellitaş serisi profili horizonlarının kimyasal özellikleri.

Derinlik (cm)	pH	EC (dS/m)	CaCO ₃ (%)	Org. Madde (%)	DEĞİŞEBİLİR VE ÇÖZÜNEBİLİR KATYONLAR								KATYON DEĞ. KAP. (C mol/kg)	TEKSTÜR		
					Ca		K		Mg		Na			Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)
					Çözünbilir (C mol/t)	Değişebilir (C mol/kg)	Çözünbilir (C mol/t)	Değişebilir (C mol/kg)	Çözünbilir (C mol/t)	Değişebilir (C mol/kg)	Çözünbilir (C mol/t)	Değişebilir (C mol/kg)				
0-10	8.35	1.22	34.29	1.30	5.24	27	1.20	6.25	0.72	1.16	2.47	9.73	34.73	24.66	36.24	39.10
10-28	8.45	0.75	32.73	1.06	3.40	34.04	1.05	7.32	0.50	1.41	2.36	13.15	41.82	20.05	32.85	47.10
28-60	8.22	0.80	36.63	1.09	1.89	30.1	0.99	7.23	0.41	1.14	1.90	11.46	37.22	18.34	32.64	49.02
60-94	8.10	1.14	29.62	1.11	3.63	31.14	1.04	6.05	0.55	1.16	2.54	12.66	38.11	13.28	31.24	55.48
94-125	7.65	0.92	41.31	0.47	1.54	21.56	0.97	6.92	0.30	1.59	1.82	8.54	29.04	23.29	22.85	53.86
125-187	7.96	0.66	26.50	0.44	3.13	45.7	1.15	7.72	0.34	0.82	2.15	10.04	39.15	16.82	24.47	58.71
187-236	7.97	0.49	26.50	0.53	3.87	28.22	1.03	6.57	0.46	1.38	2.09	9.08	30.88	15.2	27.70	57.10

Ek Çizelge 2.6. Gürgelen 1 serisi profili horizonlarının kimyasal özellikleri.

Derinlik (cm)	pH	EC (dS/m)	CaCO ₃ (%)	Org. Madde (%)	DEĞİŞEBİLİR VE ÇÖZÜNEBİLİR KATYONLAR								KATYON DEĞ. KAP. (C mol/kg)	TEKSTÜR		
					Ca		K		Mg		Na			Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)
					Çözünabilir (C mol/t)	Değişebilir (C mol/kg)	Çözünebilir (C mol/t)	Değişebilir (C mol/kg)	Çözünebilir (C mol/t)	Değişebilir (C mol/kg)	Çözünebilir (C mol/t)	Değişebilir (C mol/kg)				
0-30	7.14	1.66	25.72	1.94	2.21	26.2	1.04	7.26	0.55	1.92	1.90	7.39	28.78	23.59	24.47	51.94
30-47	8.08	0.97	24.94	2.02	1.49	27.3	1.00	7.24	0.35	0.99	2.19	8.74	28.44	21.27	22.09	56.64
47-72	7.97	0.84	31.18	1.79	2.03	41.96	0.97	7.25	0.29	1.30	2.15	7.73	32.94	18.74	29.32	51.94
72-110	7.68	1.92	29.62	1.26	2.68	49.14	1.06	6.43	0.63	1.48	2.49	12.40	44.47	26.21	36.39	37.40
110-130	7.10	1.63	31.18	0.15	1.46	32.9	1.03	7.31	0.50	1.23	2.09	12.62	37.78	20.05	31.24	48.71
130-175	7.92	1.08	29.62	0.29	1.39	22.18	1.01	7.49	0.34	1.09	2.16	8.31	22.40	17.59	30.47	51.94
175-241	8.05	0.90	24.94	0.32	1.92	51.92	1.00	7.12	0.30	1.27	1.97	9.33	38.93	18.35	31.09	50.56
241-321	8.00	0.80	25.72	0.23	1.99	40.7	0.95	7.79	0.28	1.58	1.68	11.49	37.79	21.67	32.85	45.48
321-350	7.95	0.96	31.18	0.44	4.99	37.48	1.05	7.07	0.61	1.39	2.91	10.01	34.40	31.61	32.90	35.49

Ek Çizelge 2.7. İkizce serisi profili horizonlarının kimyasal özellikleri.

Derinlik (cm)	pH	EC (dS/m)	CaCO ₃ (%)	Org. Madde (%)	DEĞİŞEBİLİR VE ÇÖZÜNEBİLİR KATYONLAR								KATYON DEĞ. KAP. (C mol/kg)	TEKSTÜR		
					Ca		K		Mg		Na			Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)
					Çözünabilir (C mol/t)	Değişebilir (C mol/kg)	Çözünbilir (C mol/t)	Değişebilir (C mol/kg)	Çözünbilir (C mol/t)	Değişebilir (C mol/kg)	Çözünbilir (C mol/t)	Değişebilir (C mol/kg)				
0-14	7.62	0.69	27.28	1.30	1.61	60.5	1.11	8.00	0.32	0.89	2.13	13.53	49.22	18.28	36.24	45.48
14-30	7.62	0.44	27.28	1.32	4.45	49.08	1.06	6.78	0.51	1.41	2.17	13.28	47.01	16.97	34.32	48.71
30-60	7.40	0.40	28.84	1.26	1.77	52.4	0.94	7.33	0.29	1.48	0.72	12.36	44.08	17.12	32.55	50.33
60-103	7.53	0.43	27.28	1.41	0.81	52.16	0.94	6.51	0.31	1.44	1.89	12.76	44.51	20.43	34.09	45.48
103-130	7.73	0.58	27.28	0.23	2.10	41.94	0.97	6.49	0.48	1.41	1.63	10.67	38.37	21.28	26.78	51.94
130-168	7.43	0.80	14.03	0.79	1.81	26.32	0.95	3.51	0.33	1.36	1.62	9.53	30.44	23.59	39.70	36.71
168-190	7.45	0.89	26.50	0.85	1.89	27.92	0.97	7.28	0.41	1.34	2.05	10.59	35.12	29.74	41.24	29.02
190-249	7.89	0.89	25.72	0.09	1.71	28.9	0.95	7.24	0.75	1.27	1.68	10.61	35.25	28.00	36.22	35.78
249+	7.82	0.85	28.84	0.23	0.88	23.34	1.01	6.05	0.45	1.00	2.58	10.48	32.77	31.97	30.93	37.10

Ek Çizelge 2.8. Sırrın serisi profili horizonlarının kimyasal özellikleri.

Derinlik (cm)	pH	EC (dS/m)	CaCO ₃ (%)	Org. Madde (%)	DEĞİŞEBİLİR VE ÇÖZÜNEBİLİR KATYONLAR								KATYON DEĞ. KAP. (C mol/kg)	TEKSTÜR		
					Ca		K		Mg		Na			Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)
					Çözünabilir (C mol/l)	Değişebilir (C mol/kg)	Çözünabilir (C mol/l)	Değişebilir (C mol/kg)	Çözünebilir (C mol/l)	Değişebilir (C mol/kg)	Çözünebilir (C mol/l)	Değişebilir (C mol/kg)				
0-20	8.40	0.61	24.94	1.70	2.52	28.18	1.04	7.64	0.49	1.75	2.05	10.86	35.50	12.97	38.01	49.02
20-38	8.00	0.64	31.96	1.94	4.99	29.36	1.07	6.61	0.47	1.61	2.27	11.30	35.65	7.51	40.55	51.94
38-51	8.09	0.60	20.26	1.61	0.96	30.96	0.97	6.87	0.27	1.11	1.64	9.72	33.08	8.36	42.93	48.71
51-97	7.99	0.69	33.51	1.32	2.31	30.94	1.01	7.02	0.42	1.76	3.45	10.32	33.86	12.73	30.63	56.64
97-150	8.33	0.82	29.62	1.26	1.10	29.22	0.99	6.35	0.40	0.95	1.64	11.52	32.43	11.97	30.93	57.10
150-190	8.10	0.83	31.18	0.70	2.50	34.96	1.04	7.01	0.50	1.65	1.90	10.72	37.48	11.73	36.63	51.64
190-250	8.21	0.80	31.18	0.70	2.64	27.24	1.03	6.03	0.54	1.79	2.08	10.35	34.56	13.20	29.70	57.10
250-295	8.20	0.60	27.28	0.29	4.15	43.04	1.10	7.30	0.56	1.66	2.70	10.38	40.26	10.50	34.17	55.33
295+	8.09	0.57	35.07	0.20	1.39	27.84	0.94	6.41	0.33	0.90	1.40	10.30	30.77	8.74	32.55	58.71

Ek Çizelge 2.9. İrice serisi profili horizonlarının kimyasal özellikleri.

Derinlik (cm)	pH	EC (dS/m)	CaCO ₃ (%)	Org. Madde (%)	DEĞİŞİBİLİR VE ÇÖZÜNEBİLİR KATYONLAR								KATYON DEĞ. KAP. (C mol/kg)	TEKSTÜR		
					Ca		K		Mg		Na			Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)
					Çözünabilir (C mol/lt)	Değişebilir (C mol/kg)	Çözünbilir (C mol/lt)	Değişebilir (C mol/kg)	Çözünbilir (C mol/lt)	Değişebilir (C mol/kg)	Çözünbilir (C mol/lt)	Değişebilir (C mol/kg)				
0-20	7.90	1.50	21.82	1.76	1.68	34.28	1.13	6.55	0.51	1.71	1.64	11.52	41.80	10.35	36.09	53.56
20-40	8.15	0.57	24.94	1.76	1.94	30.22	0.96	7.44	0.32	0.98	1.33	9.97	39.24	10.57	29.40	60.03
40-65	7.85	0.55	27.28	1.11	1.23	33.18	1.33	6.37	0.29	1.00	1.43	10.48	41.32	10.59	33.62	55.79
65-100	8.20	0.66	28.06	1.23	1.93	26.48	0.96	7.38	0.32	1.13	1.62	10.78	35.76	8.76	30.60	60.64
100-150	8.05	0.97	30.40	1.17	1.45	33.78	1.23	7.52	0.11	1.21	1.25	12.84	40.24	6.34	33.63	60.03
150-200	7.95	0.75	46.76	0.79	3.17	30.43	1.05	7.37	0.45	1.35	1.83	11.73	34.08	8.51	36.55	54.94

Ek Çizelge 2.10. Beğdeş serisi profili horizonlarının kimyasal özellikleri.

Derinlik (cm)	pH	EC (dS/m)	CaCO ₃ (%)	Org. Madde (%)	DEĞİŞEBİLİR VE ÇÖZÜNEBİLİR KATYONLAR								KATYON DEĞ. KAP. (C mol/kg)	TEKSTÜR		
					Ca		K		Mg		Na			Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)
					Çözünabilir (C mol/t)	Değişebilir (C mol/kg)	Çözünebilir (C mol/t)	Değişebilir (C mol/kg)	Çözünebilir (C mol/t)	Değişebilir (C mol/kg)	Çözünebilir (C mol/t)	Değişebilir (C mol/kg)				
0-20	8.48	0.65	23.38	1.41	0.08	49.94	0.83	6.68	0.40	1.20	1.09	12.43	42.48	11.52	39.62	48.86
20-55	7.70	0.49	26.50	1.32	0.26	29.46	1.09	6.18	0.30	1.14	1.07	13.28	36.20	13.35	36.32	50.33
55-88	7.80	0.73	28.06	1.61	0.12	28.14	0.76	6.00	0.36	1.57	1.43	12.89	35.44	11.06	38.55	50.39
88-120	7.91	0.72	42.09	1.26	0.20	38.54	0.76	7.20	0.34	0.98	1.33	12.20	39.43	11.89	34.55	53.56
120-160	7.76	0.89	28.84	0.79	0.32	27.62	1.13	6.59	0.22	1.38	1.30	12.02	33.91	12.67	38.85	48.48
160-192	7.80	0.85	34.29	0.59	0.13	31.56	0.78	7.26	0.41	0.99	1.37	10.65	33.20	12.59	38.01	49.40
192-246	7.87	0.72	39.75	0.41	1.27	56.04	0.99	6.88	0.25	1.38	1.11	11.01	41.98	8.74	40.93	50.33
246-280	7.98	0.77	45.21	0.23	1.43	33.66	0.75	7.36	0.27	0.99	1.07	13.38	36.86	13.20	37.70	49.10
280-313	7.88	0.74	47.54	0.23	1.17	60.96	0.73	6.57	0.40	1.76	1.11	8.66	38.44	11.51	36.24	52.25
313+	7.82	0.70	48.32	0.23	1.11	38.00	0.99	5.79	0.27	1.20	0.98	9.58	30.33	12.56	39.32	48.12

Ek Çizelge 2.11. Harran 2 serisi profili horizonlarının kimyasal özellikleri.

Derinlik (cm)	pH	EC (dS/m)	CaCO ₃ (%)	Org. Madde (%)	DEĞİŞEBİLİR VE ÇÖZÜNEBİLİR KATYONLAR								KATYON DEĞ. KAP. (C mol/kg)	TEKSTÜR		
					Ca		K		Mg		Na			Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)
					Çözünebilir (C mol/lt)	Değişebilir (C mol/kg)	Çözünebilir (C mol/lt)	Değişebilir (C mol/kg)	Çözünebilir (C mol/lt)	Değişebilir (C mol/kg)	Çözünebilir (C mol/lt)	Değişebilir (C mol/kg)				
0-12	8.40	0.92	26.50	1.11	1.17	41.3	0.76	7.43	0.45	1.31	1.33	3.48	40.96	10.12	36.32	53.56
12-30	8.20	1.08	24.94	1.29	1.17	38.42	0.76	6.24	0.47	1.02	1.35	7.47	33.46	8.27	36.55	55.18
30-66	7.77	0.24	31.18	0.82	1.65	60.62	1.09	6.33	0.74	1.52	1.77	10.56	46.82	6.07	38.55	55.38
66-112	8.05	0.91	29.62	0.65	0.47	34.75	0.76	7.30	0.42	1.61	1.39	11.55	35.15	4.19	37.40	58.41
112-140	8.10	1.00	30.40	0.59	0.42	45.9	1.04	5.82	0.26	1.14	1.30	12.86	42.19	3.89	39.32	56.79

Ek Çizelge 2.12. Gürgelen 2 serisi profili horizonlarının kimyasal özellikleri.

Derinlik (cm)	pH	EC (dS/m)	CaCO ₃ (%)	Org. Madde (%)	DEĞİŞEBİLİR VE ÇÖZÜNEBİLİR KATYONLAR								KATYON DEĞ. KAP. (C mol/kg)	TEKSTÜR		
					Ca		K		Mg		Na			Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)
					Çözünabilir (C mol/lt)	Değişebilir (C mol/kg)	Çözünbilir (C mol/lt)	Değişebilir (C mol/kg)	Çözünbilir (C mol/lt)	Değişebilir (C mol/kg)	Çözünbilir (C mol/lt)	Değişebilir (C mol/kg)				
0-20	7.40	15.62	22.60	0.97	5.06	39.02	2.42	7.44	1.61	1.12	3.64	10.83	43.55	22.67	33.16	44.17
20-46	7.61	4.90	23.38	0.94	2.05	36.54	2.17	7.20	0.35	1.13	3.52	10.72	40.28	22.98	36.39	40.63
46-80	7.69	4.17	29.62	0.53	2.58	34.56	1.12	6.55	1.49	0.89	3.41	12.62	37.64	25.97	28.01	46.02
80-105	7.68	5.10	34.29	1.03	2.87	32.24	0.84	6.67	1.58	1.85	3.56	11.95	35.65	20.05	31.24	48.71
105-150	7.42	4.46	40.53	0.97	2.31	33.44	1.19	6.29	1.48	0.93	4.20	11.97	35.50	17.12	29.32	53.56
150-225	7.56	4.31	38.97	0.88	2.21	31.18	1.15	6.42	1.27	1.34	3.38	12.22	37.61	21.59	29.70	48.71
225-+	7.55	7.60	50.66	0.18	3.83	32.66	1.55	6.88	1.48	1.65	6.40	11.03	38.61	20.67	33.16	46.17

Ek Çizelge 2.13. Akören serisi profili horizonlarının kimyasal özellikleri.

Derinlik (cm)	pH	EC (dS/m)	CaCO ₃ (%)	Org. Madde (%)	DEĞİŞEBİLİR VE ÇÖZÜNEBİLİR KATYONLAR								KATYON DEĞ. KAP. (C mol/kg)	TEKSTÜR		
					Ca		K		Mg		Na			Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)
					Çözünabilir (C mol/t)	Değişebilir (C mol/kg)	Çözünabilir (C mol/t)	Değişebilir (C mol/kg)	Çözünebilir (C mol/t)	Değişebilir (C mol/kg)	Çözünebilir (C mol/t)	Değişebilir (C mol/kg)				
0-20	7.78	15.62	24.16	1.41	4.93	41.36	1.40	7.30	1.44	1.80	3.70	13.54	48.21	25.82	35.16	39.02
20-40	8.43	0.62	24.94	1.41	0.96	32.32	1.12	6.69	0.38	1.02	3.56	13.09	38.63	20.05	39.24	40.71
40-70	8.41	0.62	29.62	1.03	0.39	29.24	1.04	7.35	0.20	0.75	1.11	12.98	34.78	17.13	40.93	41.94
70-100	8.29	0.54	50.66	1.35	0.56	30.55	1.04	7.03	0.32	1.63	1.78	12.47	36.93	18.20	38.32	43.48
100-155	8.08	1.31	51.44	0.38	0.85	26.04	1.05	5.54	0.35	1.80	1.52	10.23	30.03	17.36	40.24	42.40
155-190	8.12	1.55	58.46	0.44	1.76	40.54	0.80	5.80	0.69	1.04	1.49	11.87	39.66	11.89	40.77	47.34
190-220	7.84	0.93	51.44	0.29	0.21	26.68	1.16	6.54	0.54	1.23	1.28	8.98	30.11	7.91	41.54	50.55
220-260	7.87	0.91	57.68	1.06	1.63	31.04	1.03	7.33	0.37	1.59	1.39	11.26	34.45	9.30	39.46	51.24
260+	8.14	0.90	56.12	0.82	1.50	27.82	1.01	7.10	0.33	1.17	1.33	11.54	32.50	12.06	38.92	49.02

Ek Çizelge 2.14. Ekinyazı serisi profili horizonlarının kimyasal özellikleri.

Derinlik (cm)	pH	EC (dS/m)	CaCO ₃ (%)	Org. Madde (%)	DEĞİŞEBİLİR VE ÇÖZÜNEBİLİR KATYONLAR								KATYON DEĞ. KAP. (C mol/kg)	TEKSTÜR		
					Ca		K		Mg		Na			Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)
					Çözünabilir (C mol/t)	Değişebilir (C mol/kg)	Çözünebilir (C mol/t)	Değişebilir (C mol/kg)	Çözünebilir (C mol/t)	Değişebilir (C mol/kg)	Çözünebilir (C mol/t)	Değişebilir (C mol/kg)				
0-20	7.45	15.62	21.82	2.76	4.12	38.26	1.33	6.71	1.29	0.91	9.07	12.15	42.08	25.91	33.46	40.63
20-40	7.28	15.62	18.71	1.47	4.24	44.84	1.24	5.64	1.18	1.20	9.22	12.10	48.76	24.60	29.62	45.78
40-100	7.14	15.62	20.26	0.88	4.14	45.16	1.22	5.59	1.43	1.52	8.16	11.32	46.46	17.79	38.04	44.17
100-115	7.43	11.28	23.38	0.65	3.74	32.16	1.01	5.59	1.47	0.94	8.10	10.98	40.42	18.87	36.77	44.36
115-125	7.58	7.43	24.16	0.59	3.39	26.40	1.53	5.63	1.02	1.35	5.37	10.89	35.03	17.22	31.54	51.24
125-150	7.43	8.45	25.72	0.59	4.41	27.78	1.47	6.19	1.22	1.13	7.16	10.10	34.18	17.37	33.16	49.47
150-160	8.34	8.35	32.73	0.32	3.90	29.60	1.46	5.91	1.41	0.81	8.41	9.11	35.84	18.53	35.08	46.39
160+	7.65	5.09	24.94	0.56	3.06	46.48	1.43	5.07	0.99	1.03	5.73	9.24	38.76	22.04	29.94	48.02

Ek Çizelge 2.15. Akçakale serisi profili horizonlarının kimyasal özellikleri.

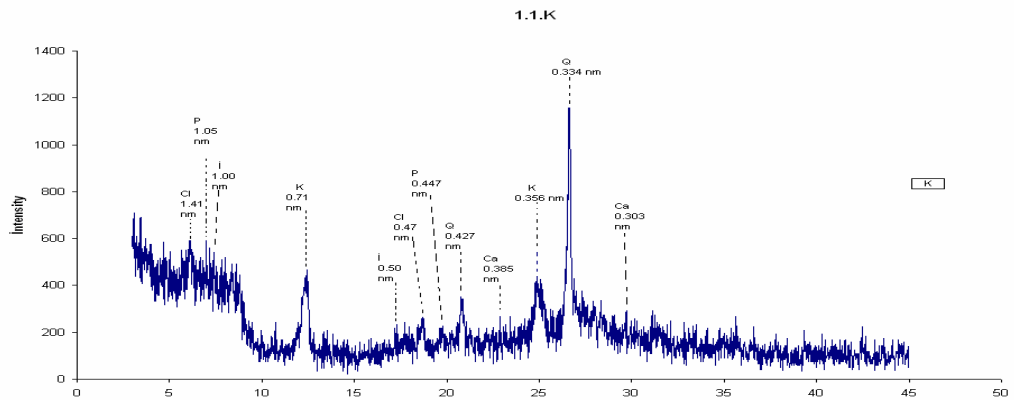
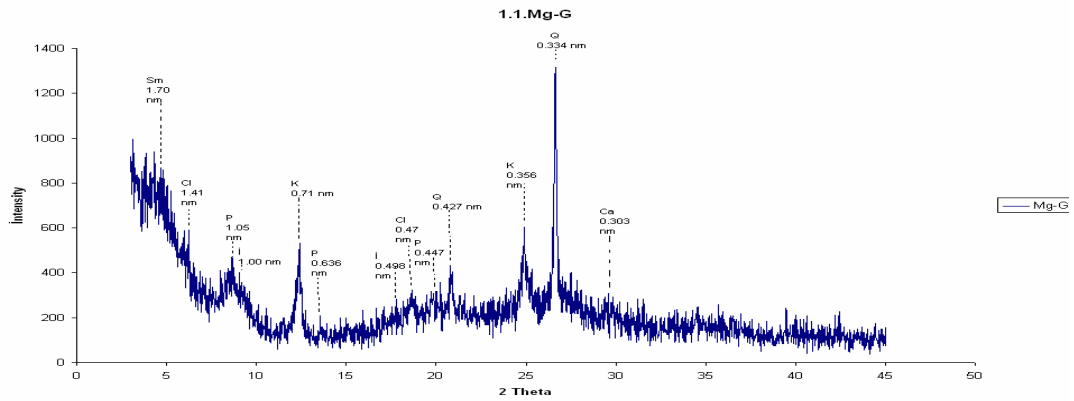
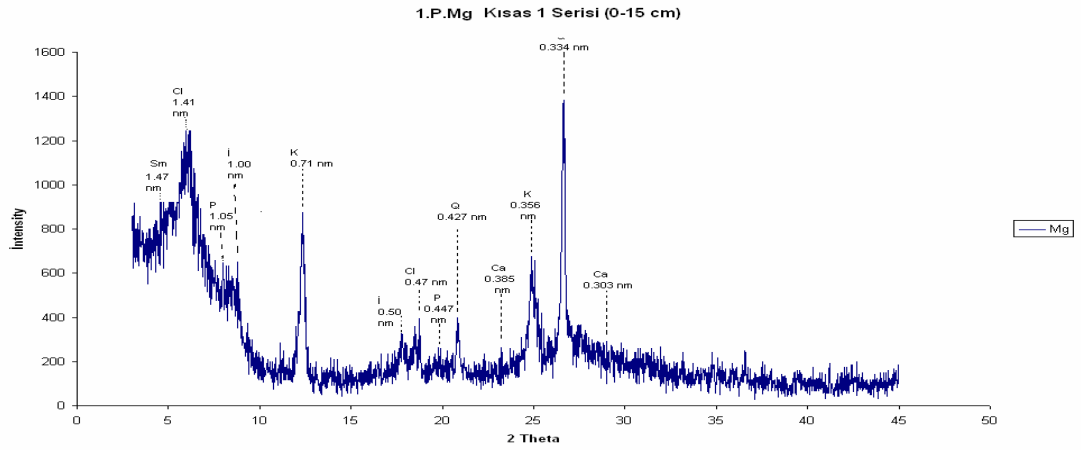
Derinlik (cm)	pH	EC (dS/m)	CaCO ₃ (%)	Org. Madde (%)	DEĞİŞEBİLİR VE ÇÖZÜNEBİLİR KATYONLAR								KATYON DEĞ. KAP. (C mol/kg)	TEKSTÜR		
					Ca		K		Mg		Na			Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)
					Çözünabilir (C mol/t)	Değişebilir (C mol/kg)	Çözünebilir (C mol/t)	Değişebilir (C mol/kg)	Çözünebilir (C mol/t)	Değişebilir (C mol/kg)	Çözünebilir (C mol/t)	Değişebilir (C mol/kg)				
0-30	8.52	0.74	15.59	1.03	0.91	27.08	0.74	7.63	0.34	1.20	1.07	6.96	32.64	3.89	39.32	56.79
30-50	7.76	1.32	14.03	0.70	2.00	28.68	0.80	7.32	1.27	1.44	3.27	10.53	32.53	2.81	35.55	61.64
50-100	8.50	3.64	15.59	0.79	2.05	27.60	1.02	6.43	0.30	1.57	3.23	10.36	31.67	1.95	36.63	61.42
100-130	8.30	0.83	14.03	0.23	1.23	26.82	1.04	7.20	0.22	1.04	3.07	9.36	32.33	2.66	38.78	58.56
130-150	8.16	0.92	18.71	0.76	2.09	23.74	1.02	7.84	0.32	1.03	1.56	8.94	28.75	3.28	45.12	51.60
150-185	7.98	1.07	15.59	0.94	2.15	29.64	1.04	7.23	0.48	1.31	2.13	10.82	34.46	4.16	39.05	56.79
185-215	7.72	1.60	19.49	0.50	1.32	25.32	1.11	7.36	1.38	1.02	3.60	11.12	29.47	3.12	36.55	60.33
215-250	7.68	3.62	24.94	0.53	0.95	26.77	1.11	6.38	0.55	0.96	2.36	11.89	31.00	4.97	34.58	60.45

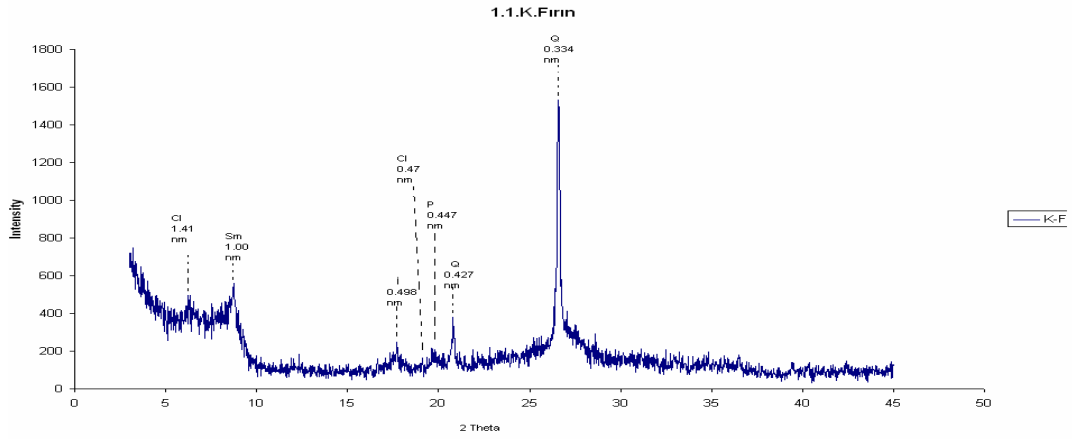
Ek Çizelge 2.16. Gürgelen 3 serisi profili horizonlarının kimyasal özellikleri.

Derinlik (cm)	pH	EC (dS/m)	CaCO ₃ (%)	Org. Madde (%)	DEĞİŞEBİLİR VE ÇÖZÜNEBİLİR KATYONLAR								KATYON DEĞ. KAP. (C mol/kg)	TEKSTÜR		
					Ca		K		Mg		Na			Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)
					Çözünabilir (C mol/lt)	Değişebilir (C mol/kg)	Çözünabilir (C mol/lt)	Değişebilir (C mol/kg)	Çözünebilir (C mol/lt)	Değişebilir (C mol/kg)	Çözünebilir (C mol/lt)	Değişebilir (C mol/kg)				
0-30	8.30	2.06	29.62	1.26	1.61	32.08	1.08	6.34	0.70	1.39	0.95	9.64	30.96	23.28	36.09	40.63
30-60	8.07	0.59	38.19	0.97	0.81	32.92	0.97	7.37	0.36	1.29	0.43	9.43	32.71	15.53	34.17	50.30
60-110	8.11	0.76	42.09	1.11	0.26	30.50	1.13	7.15	0.39	0.91	1.44	9.32	31.90	15.82	29.32	54.86
110-140	7.98	1.08	48.32	1.38	0.17	27.32	0.77	7.44	0.39	1.05	1.32	10.14	30.17	13.76	30.93	55.31
140-170	8.17	1.40	28.84	0.73	1.17	44.32	0.72	6.79	0.56	0.94	1.24	8.99	34.77	13.89	32.55	53.56
170-192	8.35	0.69	35.07	0.26	1.07	29.44	0.71	7.16	0.43	1.52	1.02	8.81	27.75	12.57	27.40	60.03
192-230	8.45	0.55	32.73	0.20	1.04	56.84	0.94	6.17	0.37	1.77	1.26	8.81	37.61	9.34	29.02	61.64
230-253	8.51	0.60	32.73	0.23	1.13	30.90	0.88	7.13	0.37	0.93	2.00	10.21	31.86	9.98	37.70	52.32
253-296	7.98	1.12	24.94	0.29	2.20	33.40	1.20	6.03	0.62	0.90	3.60	9.84	32.80	9.75	32.85	57.40
296+	7.86	4.43	21.82	0.26	2.72	32.20	1.19	6.87	0.73	1.81	5.87	9.82	37.28	9.21	36.62	54.17

EK - 3. Örneklerin x-ray grafikleri

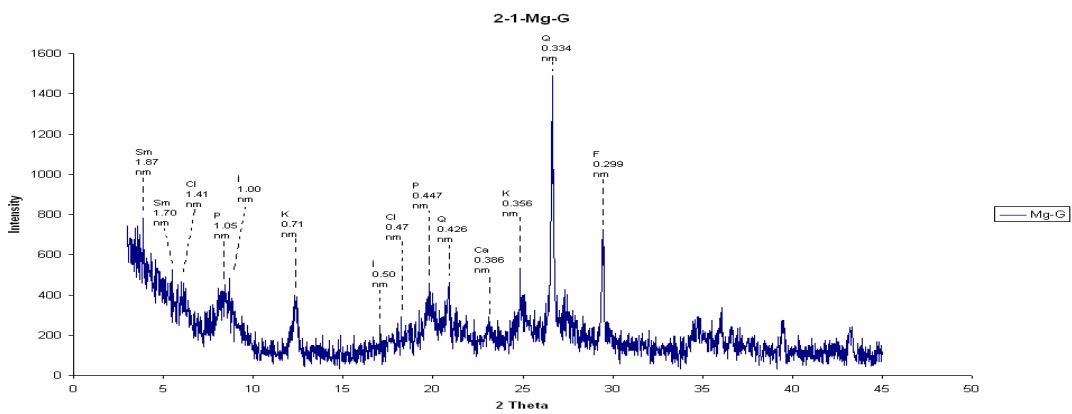
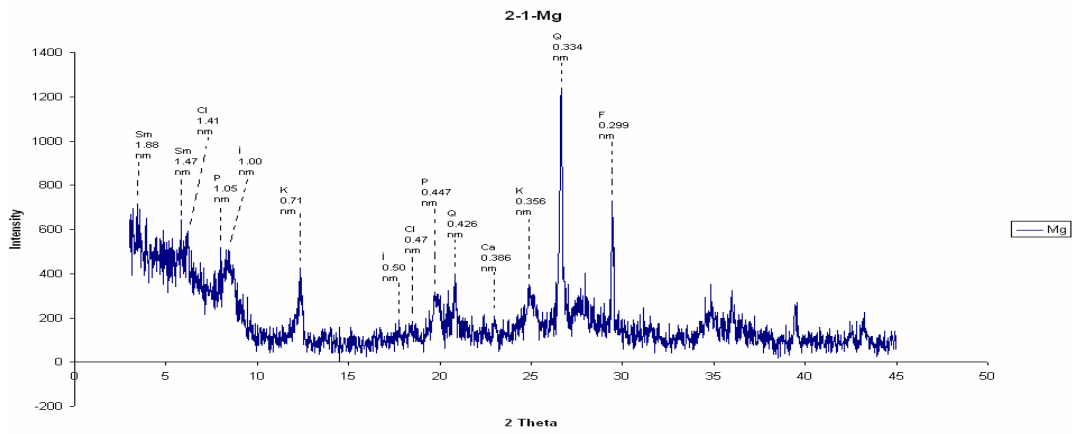
Profil 1 (Kısas 1 Serisi) X-ray grafikleri

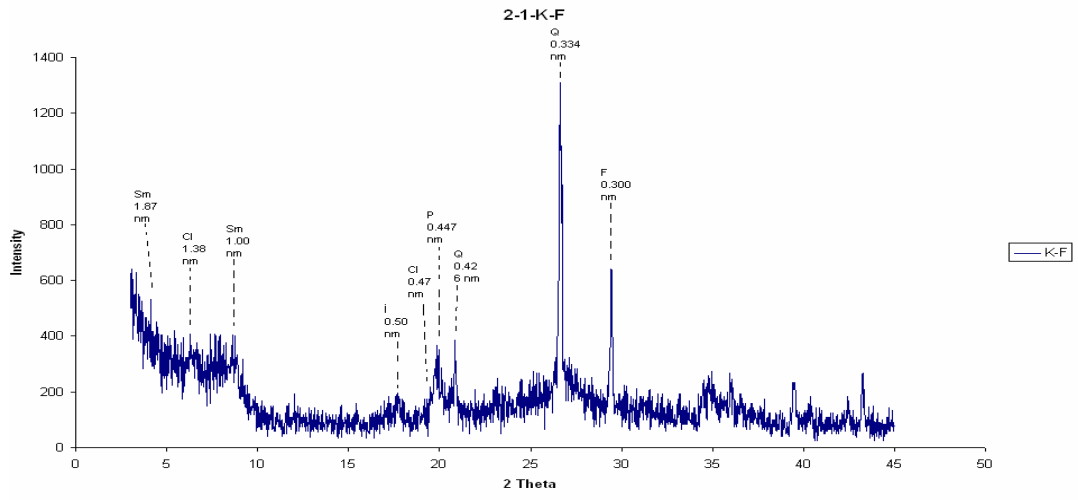
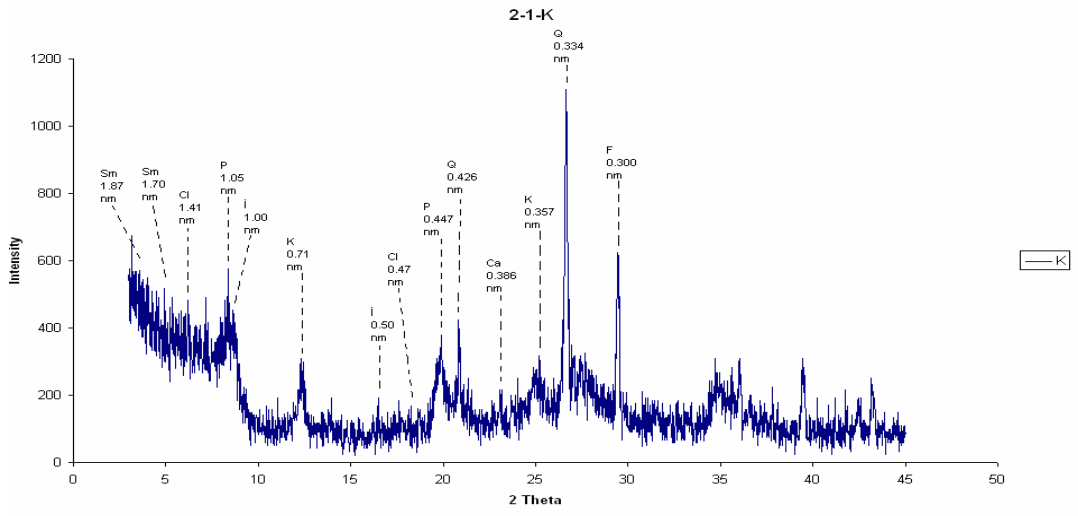




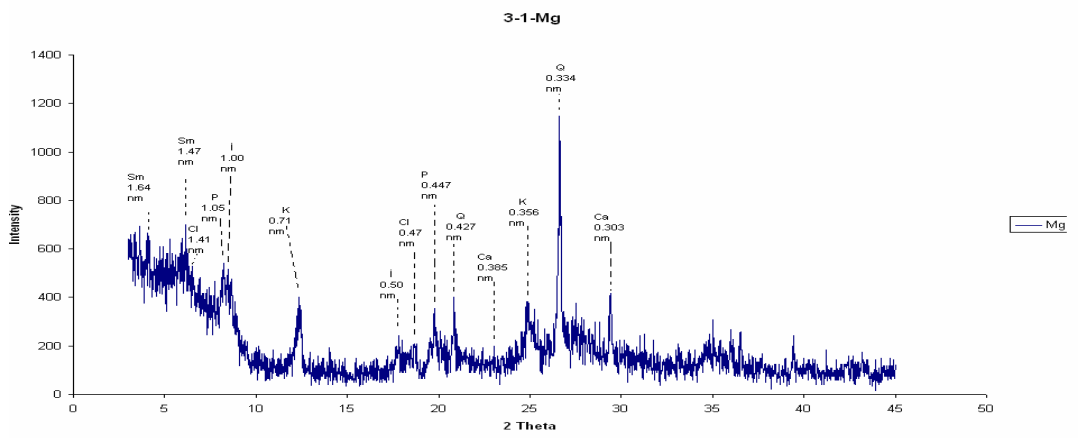
Kısaltmalar: Sm- smektit, Cl- klorit, K- kaolinit, P- paligorskit, İ- illit, Q- kuarts, Ca- kalsit, F- feldspat,

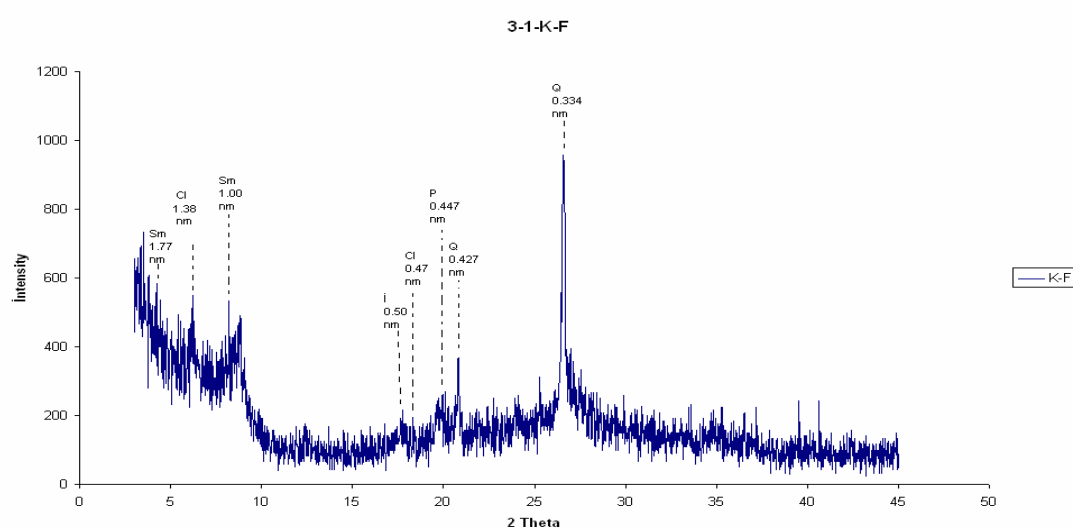
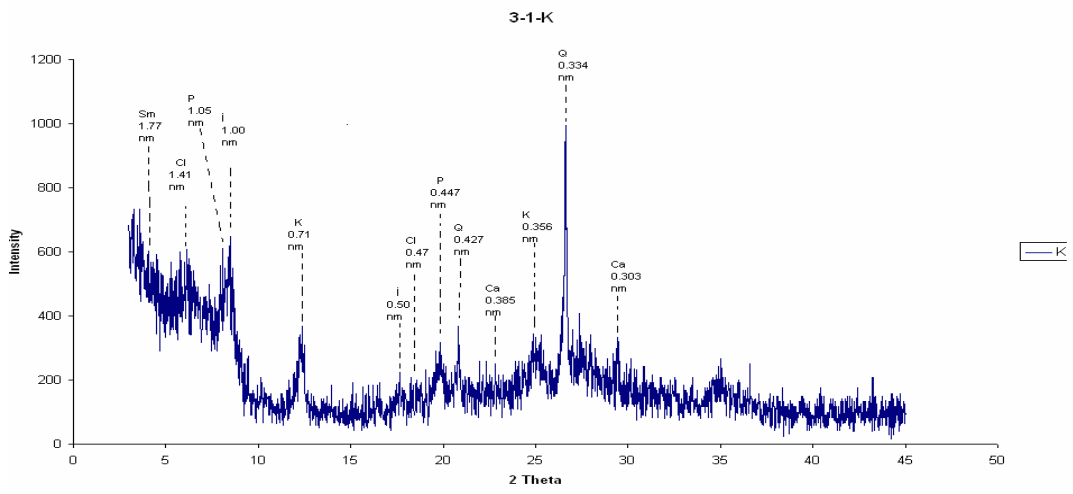
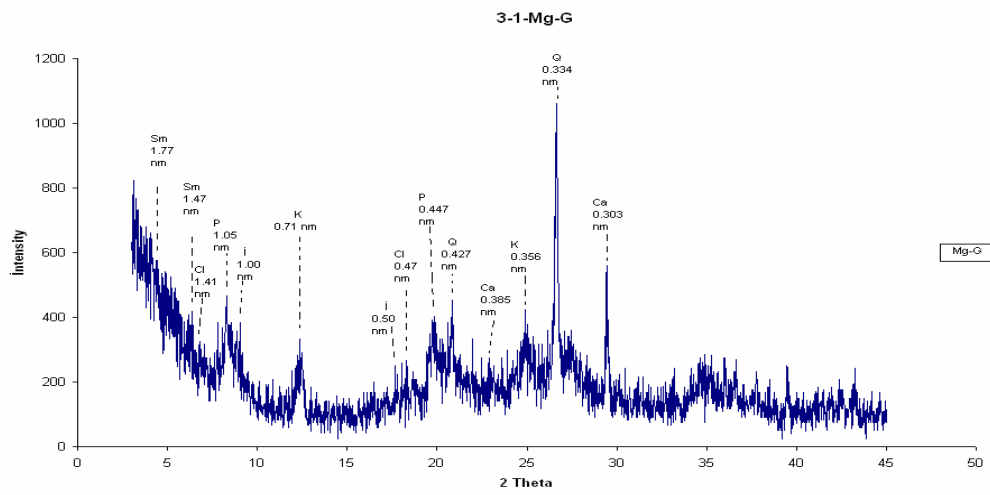
Profil 2 (Çekçek serisi) X-ray grafikleri



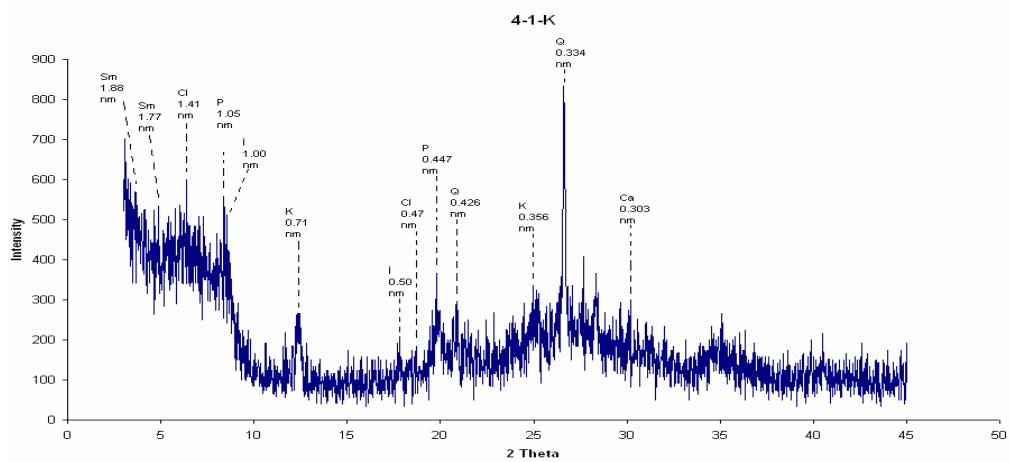
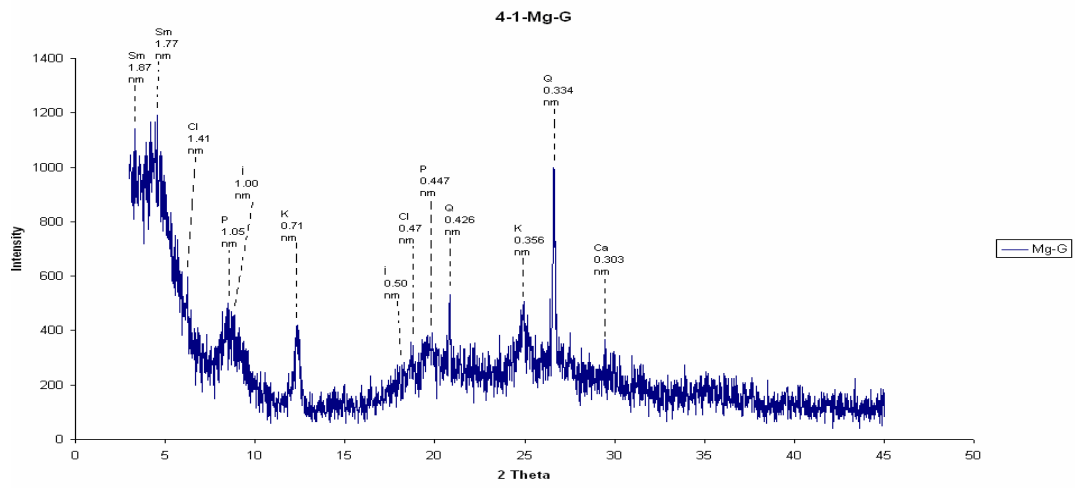
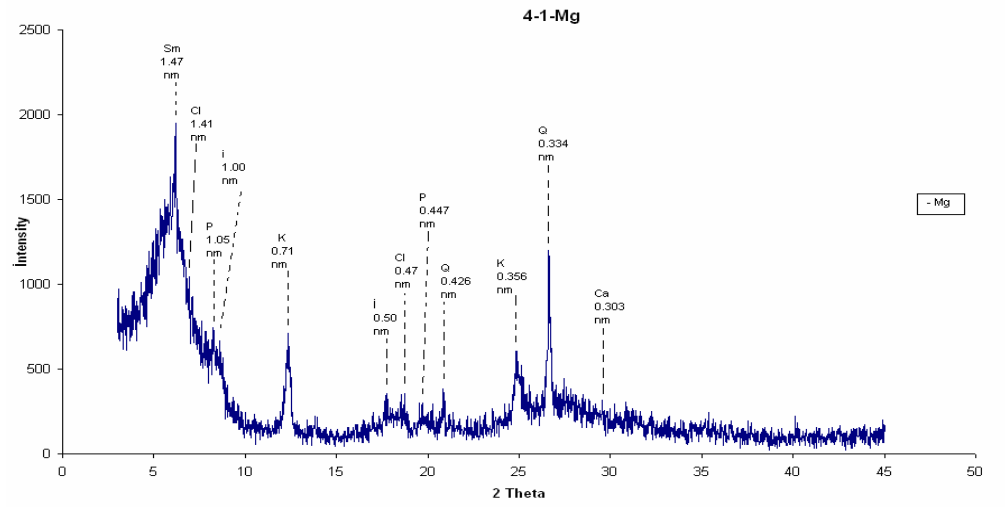


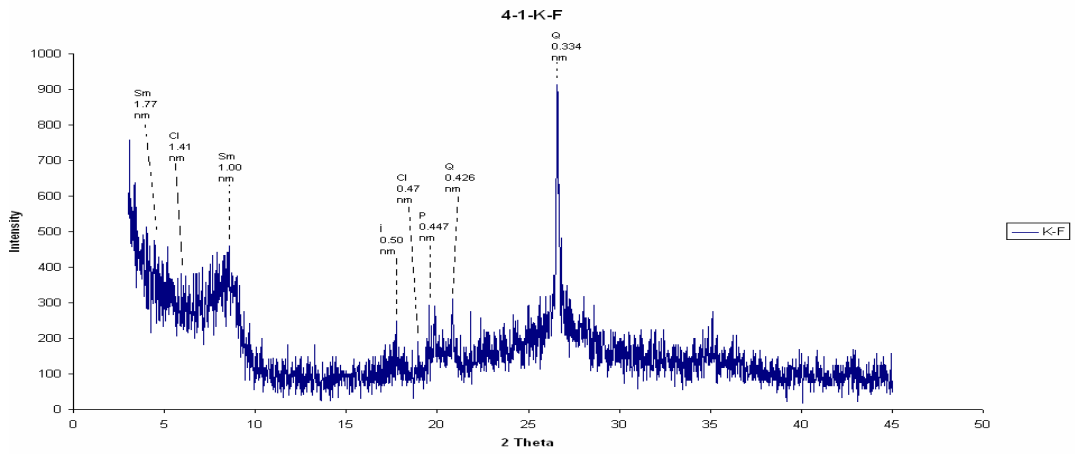
Profil 3 (Harran 1 serisi) X-ray grafikleri



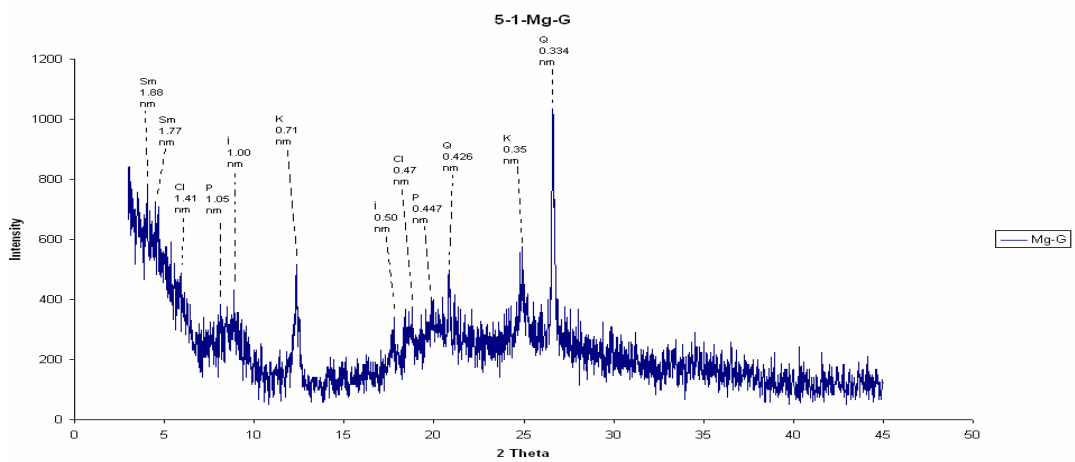
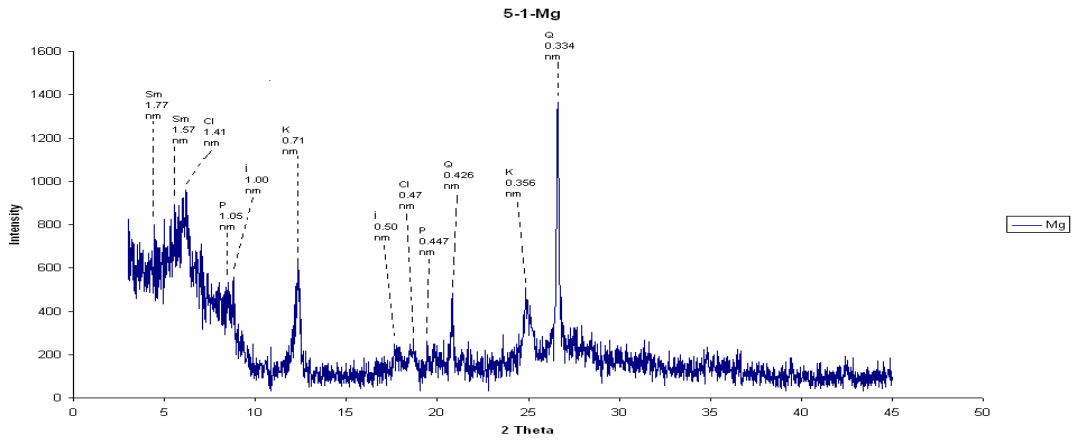


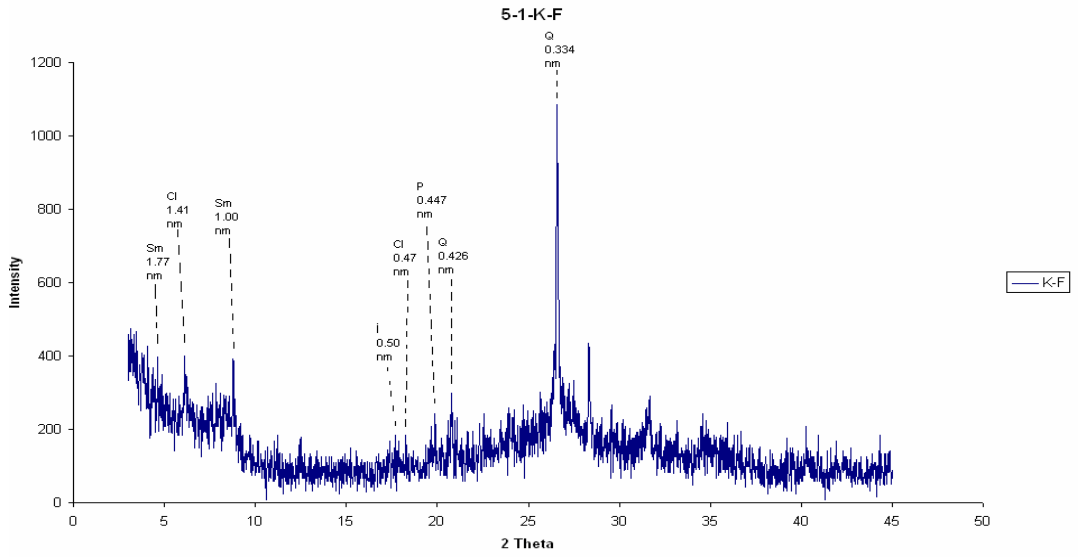
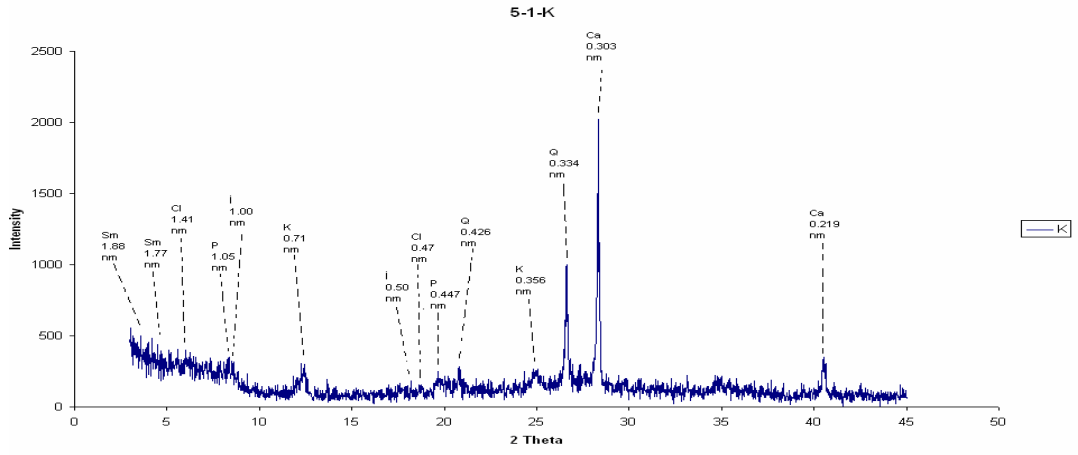
Profil 4 (Kısas 2 serisi) X-ray grafikleri



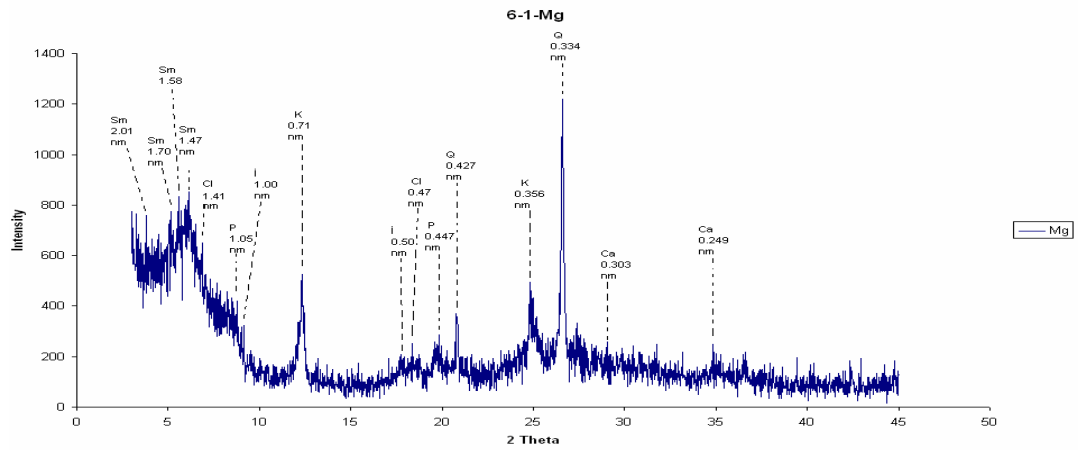


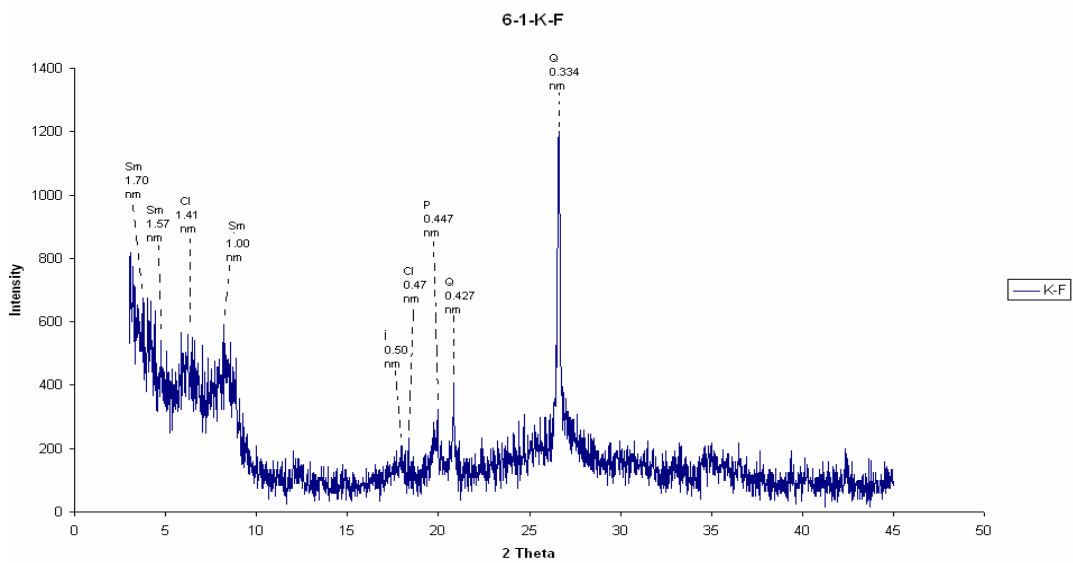
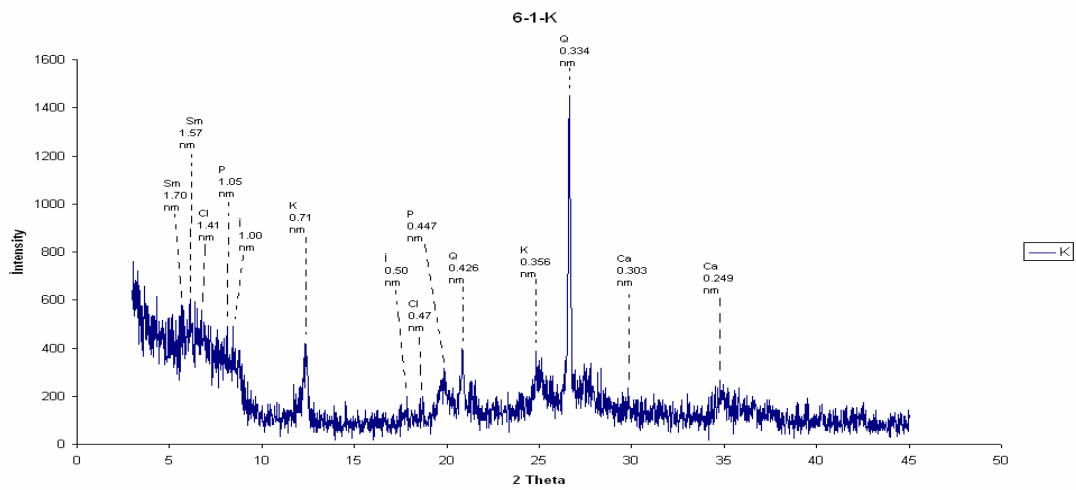
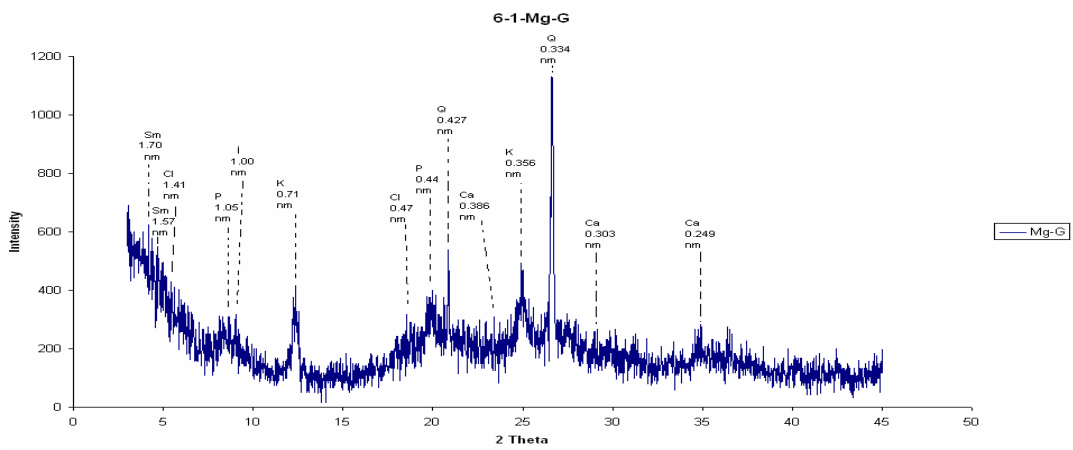
Profil 5 (Bellitaş serisi) X-ray grafikleri



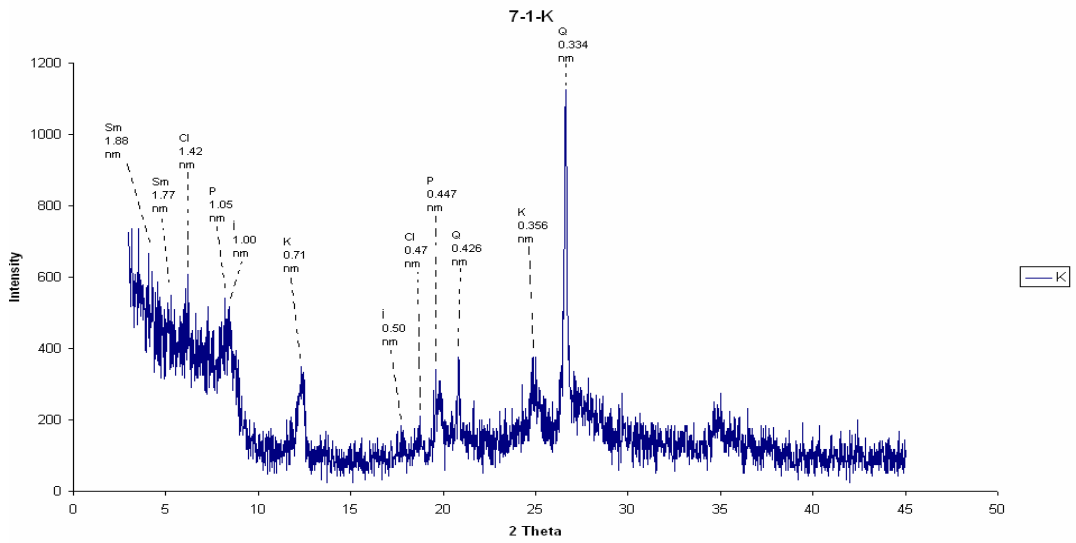
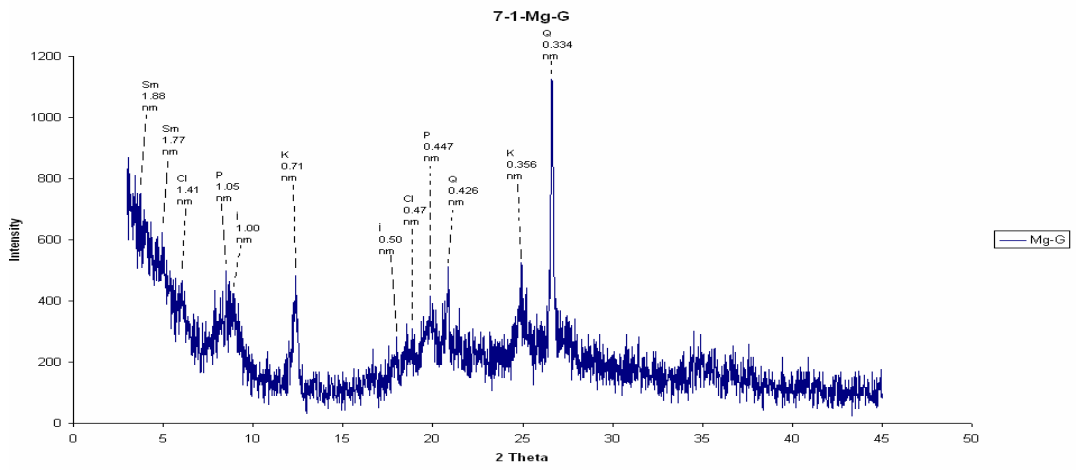
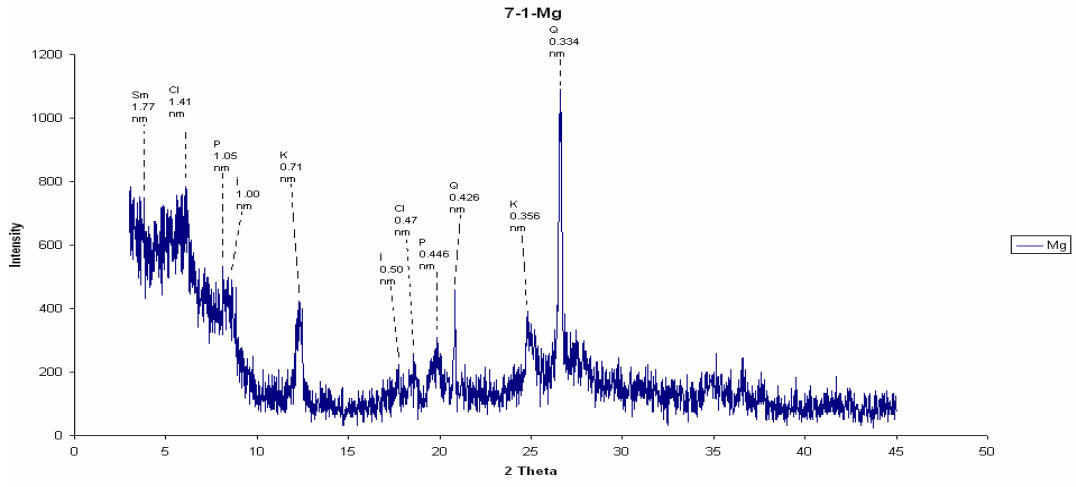


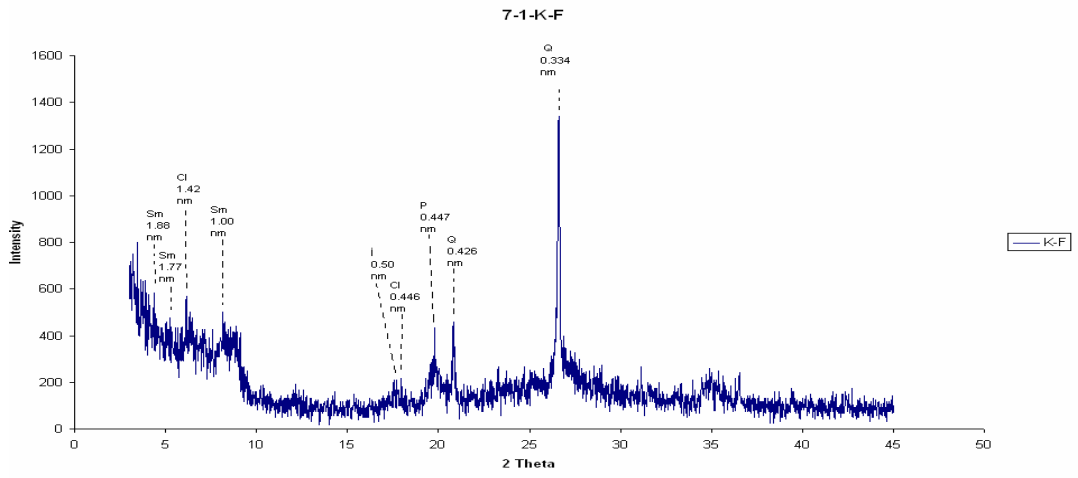
Profil 6 (Gürgelen 1 serisi) X-ray grafikleri



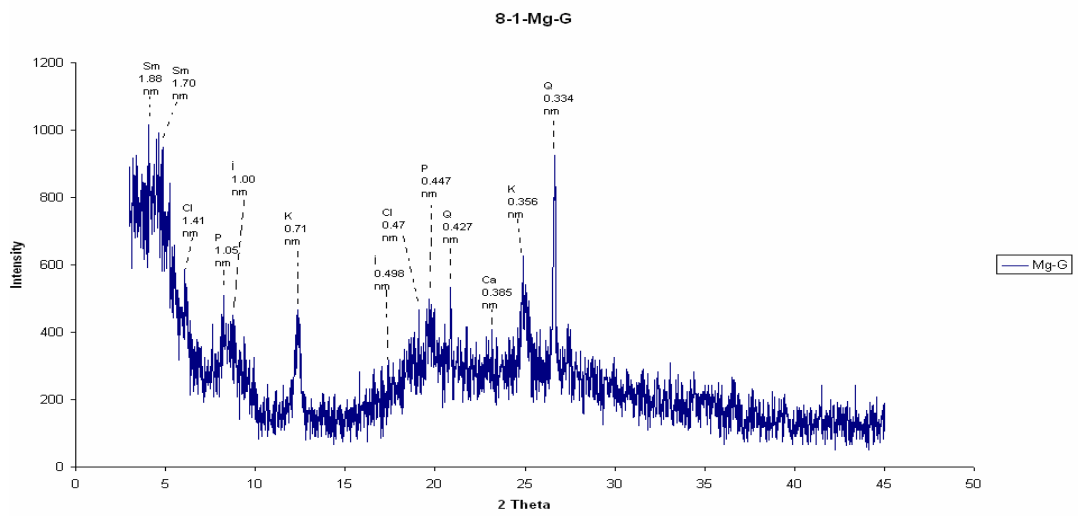
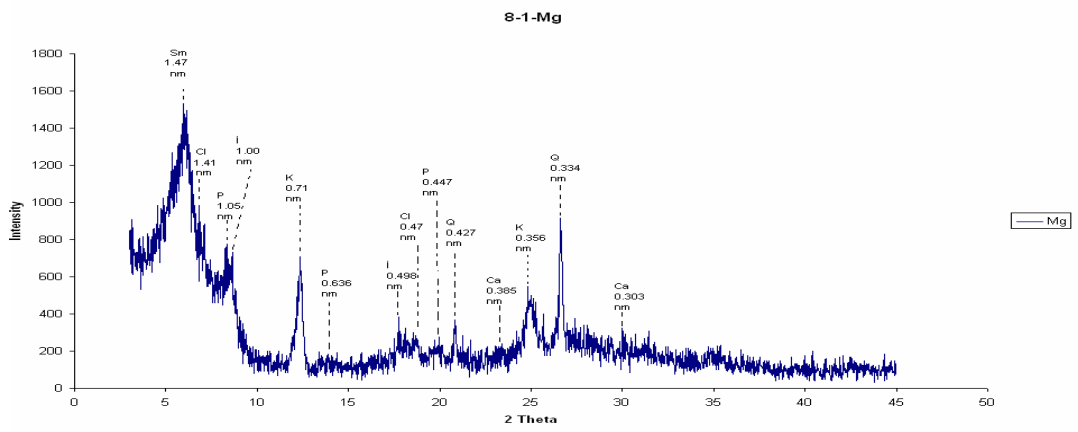


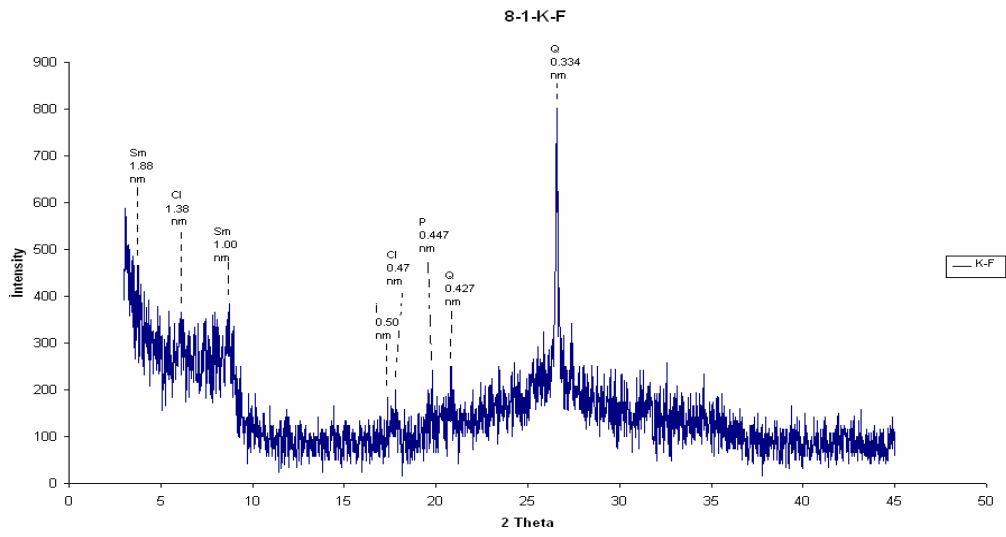
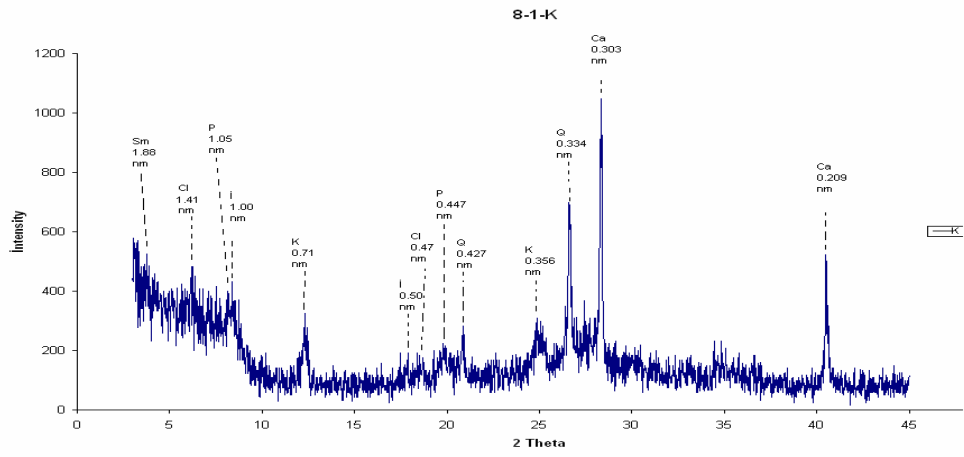
Profil 7 (İkiçze serisi) X-ray grafikleri



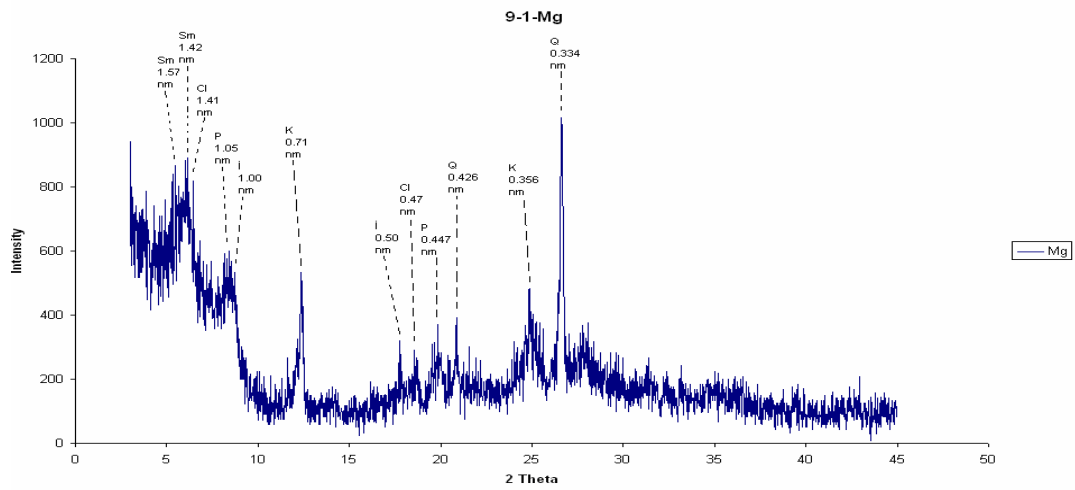


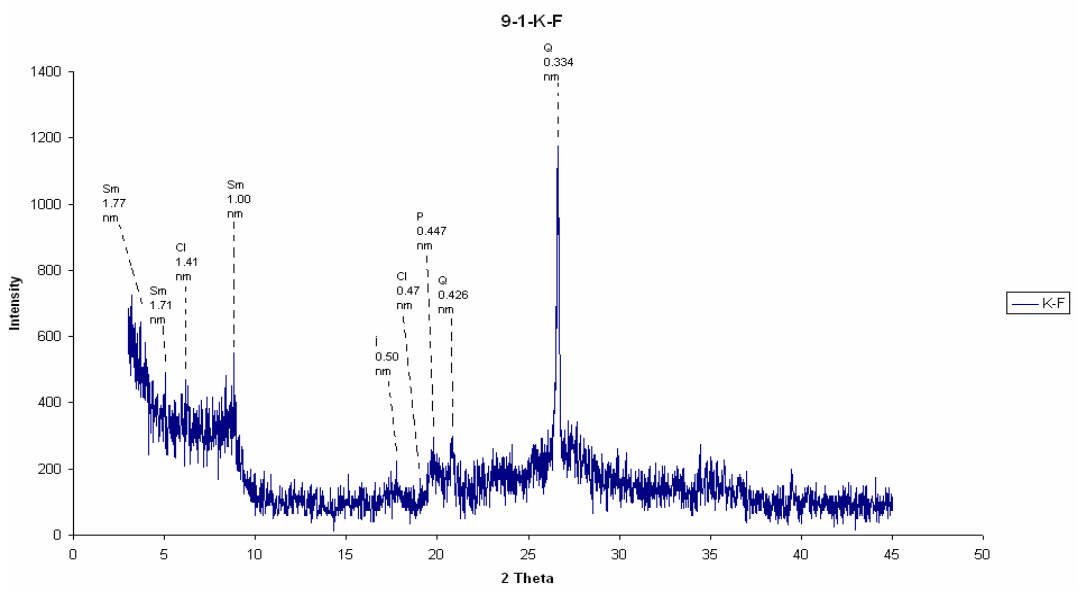
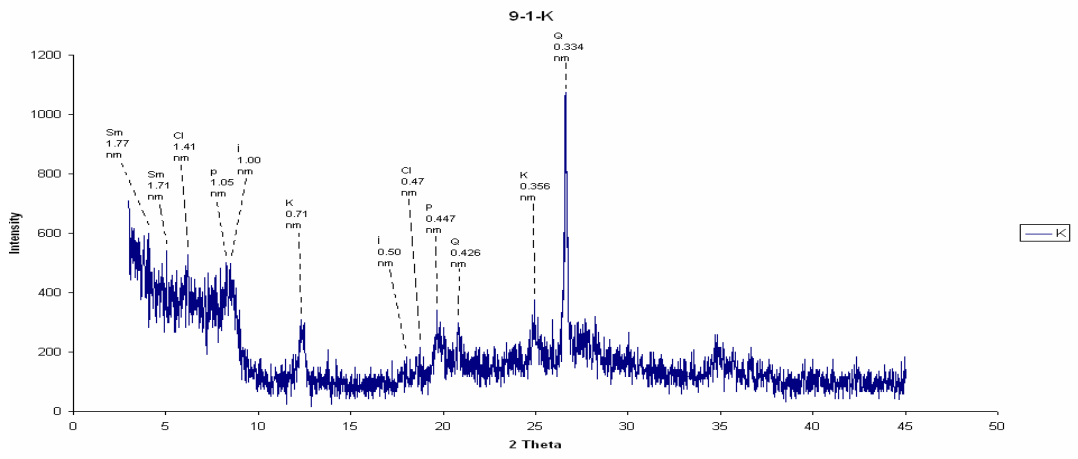
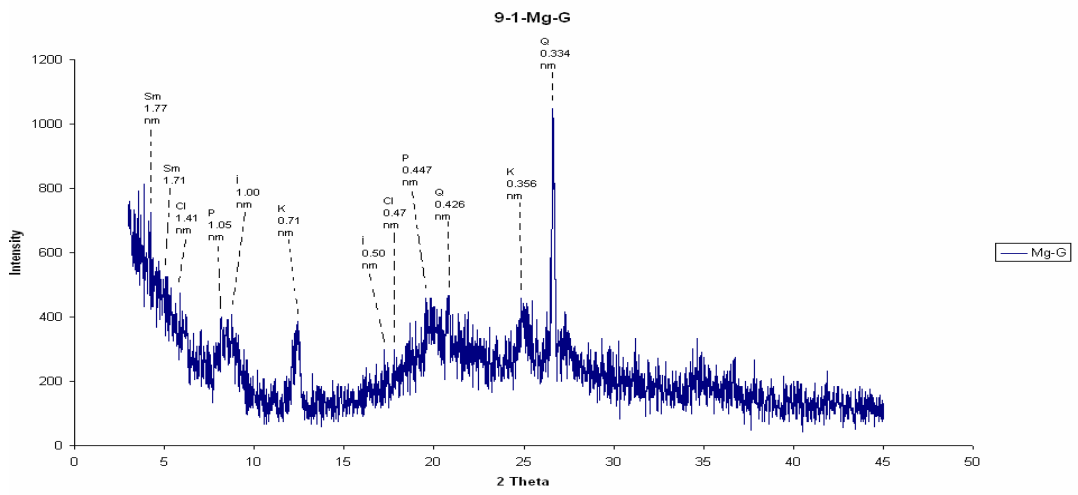
Profil 8 (Sırrın serisi) X-ray grafikleri



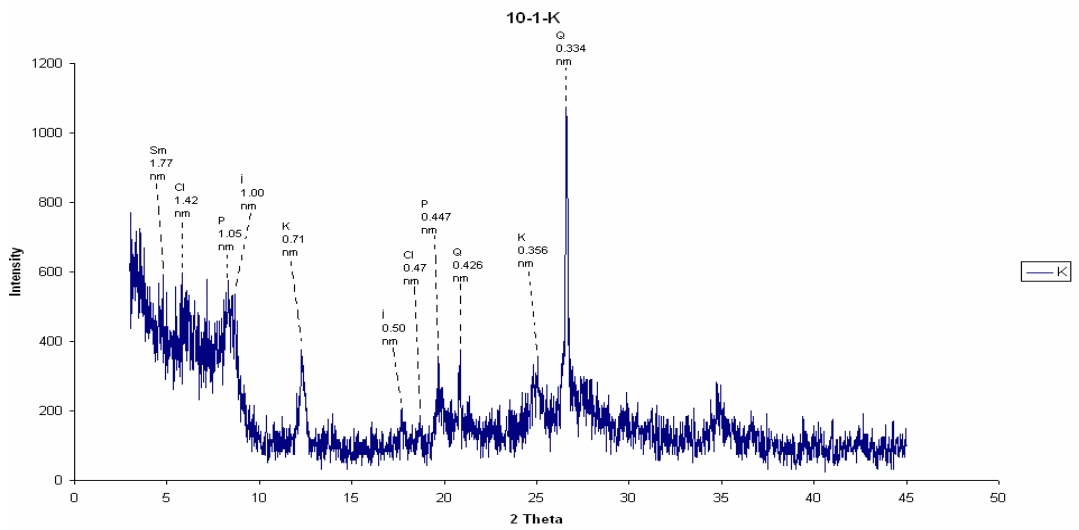
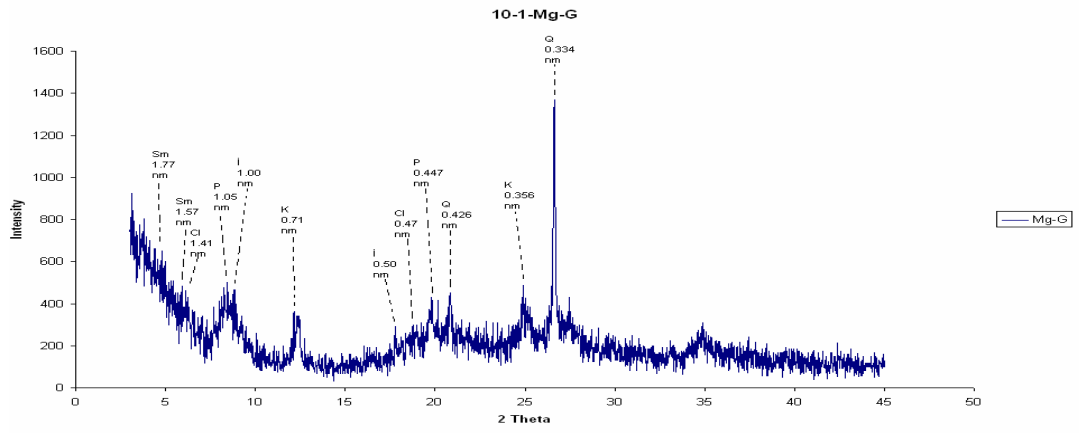
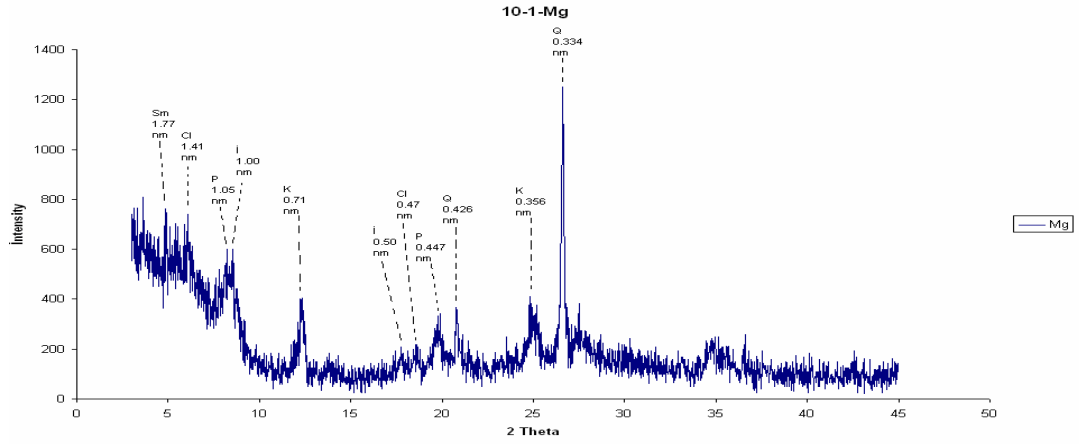


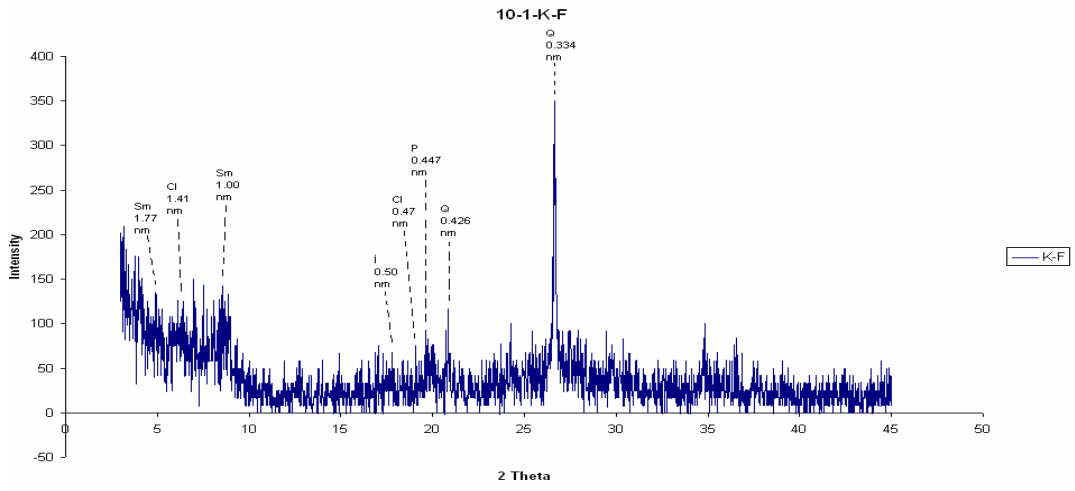
Profil 9 (İrice serisi) X-ray grafikleri



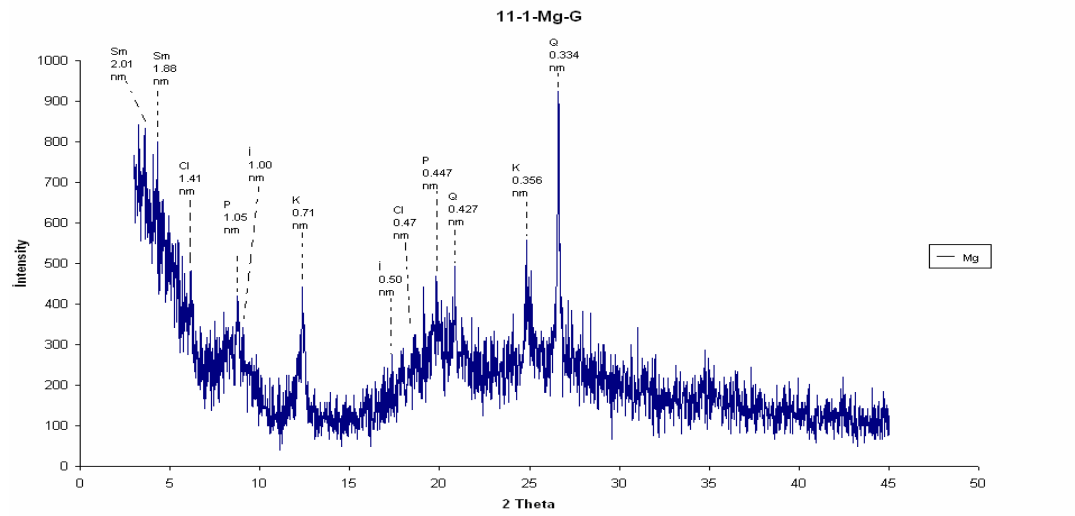
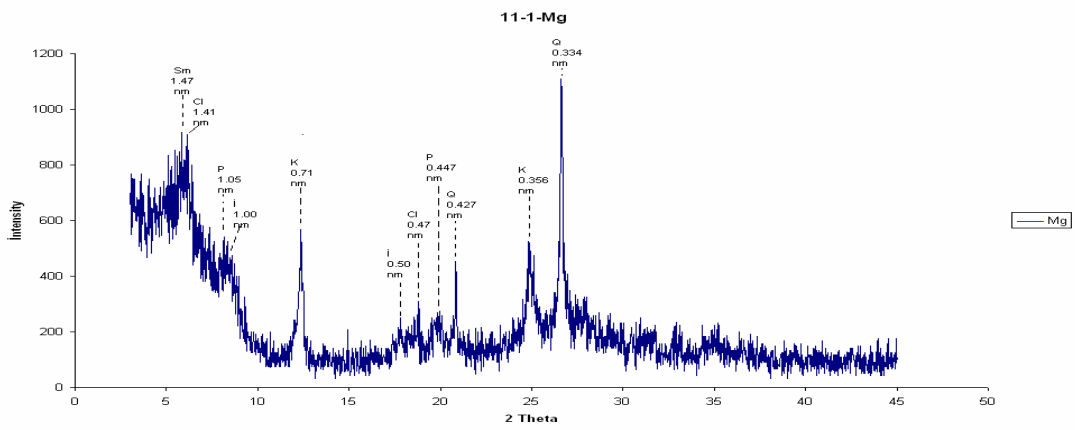


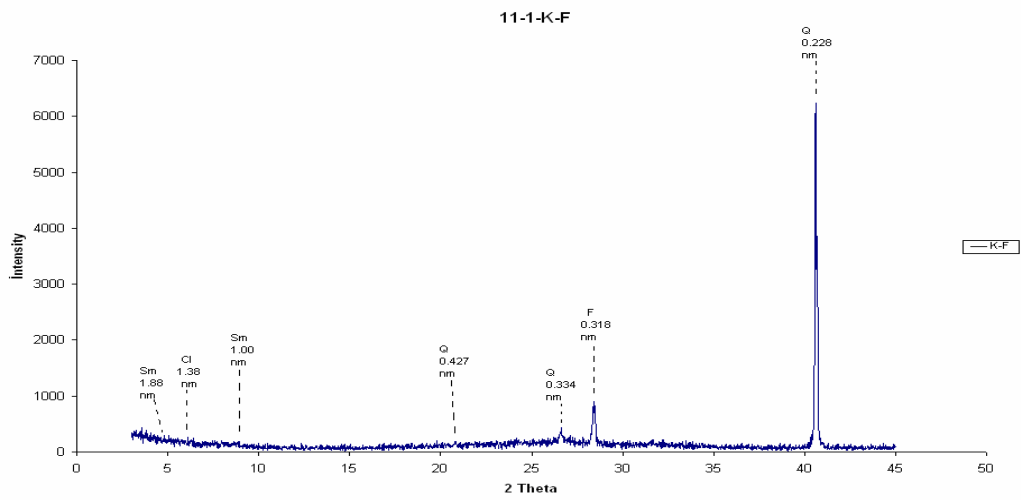
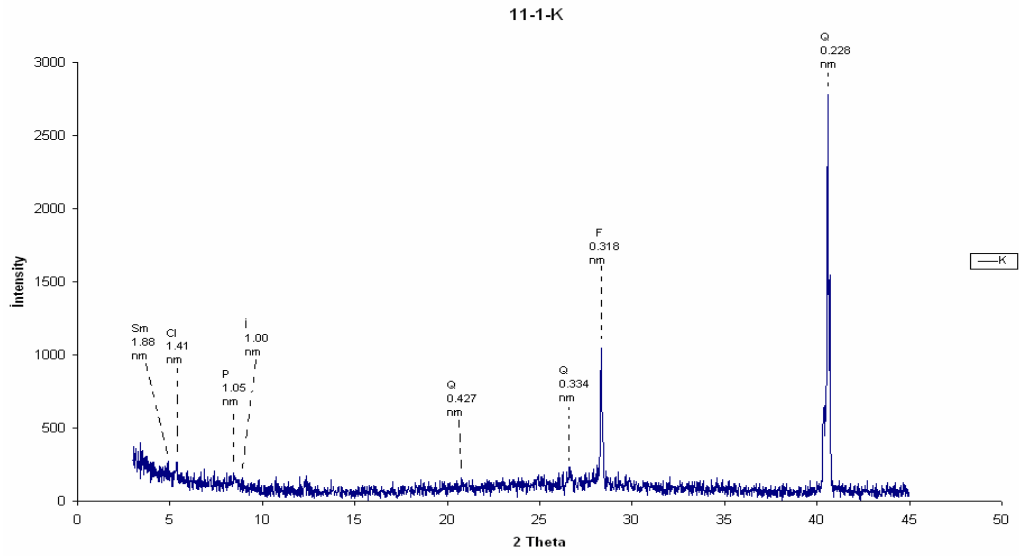
Profil 10 (Beğdeş serisi) X-ray grafikleri



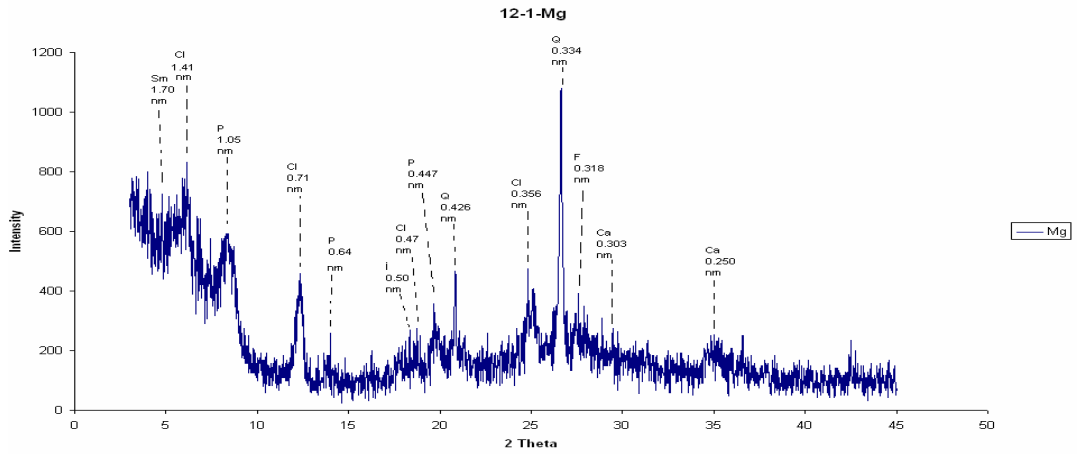


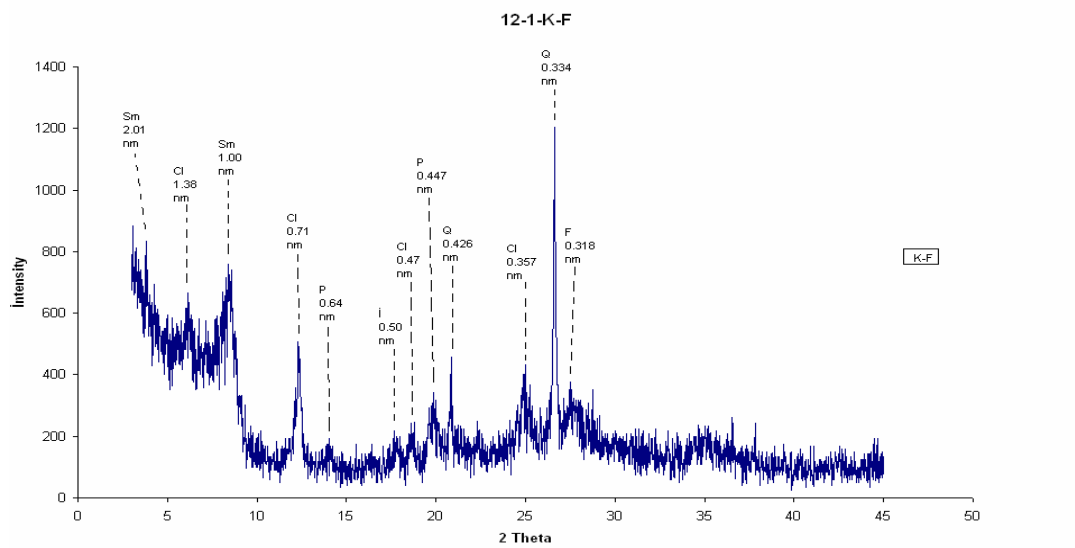
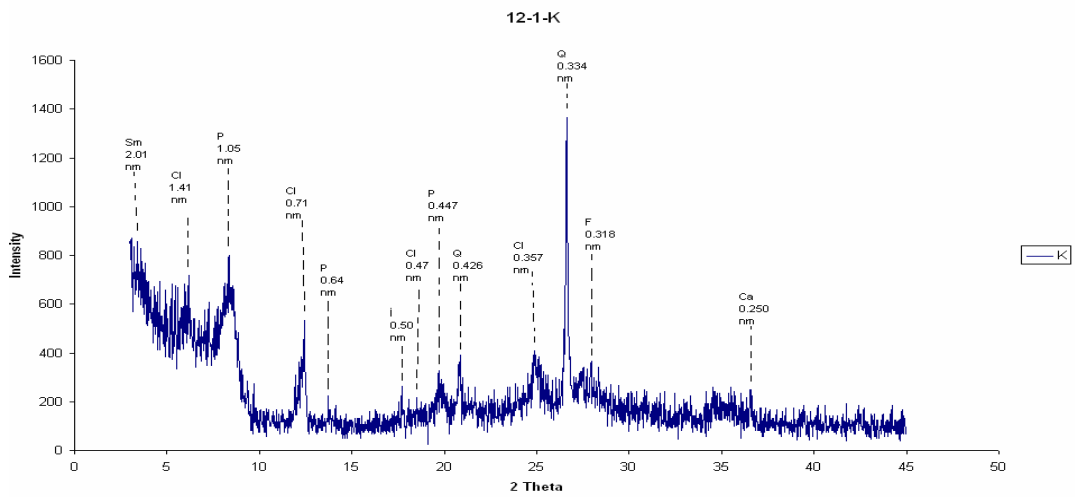
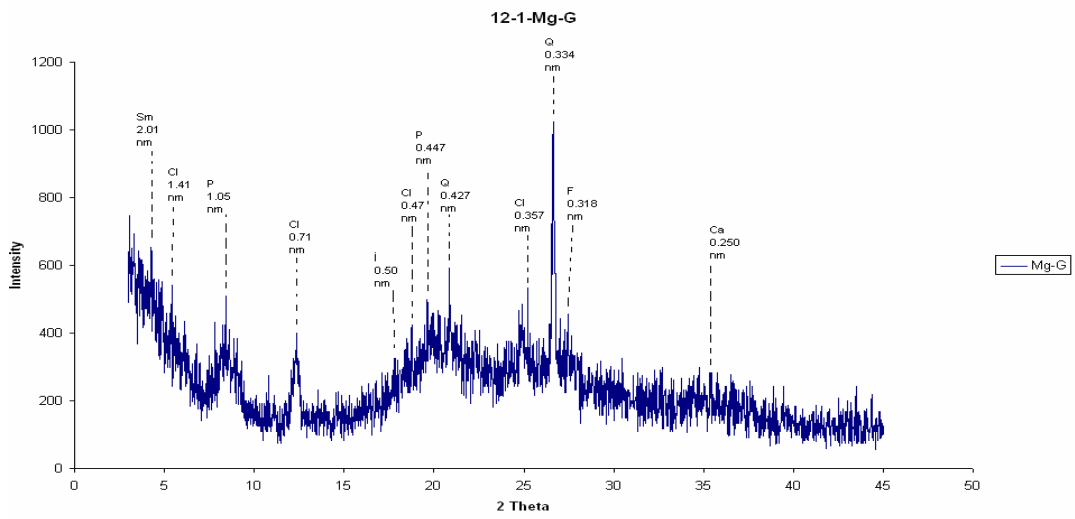
Profil 11 (Harran 2 serisi) X-ray grafikleri



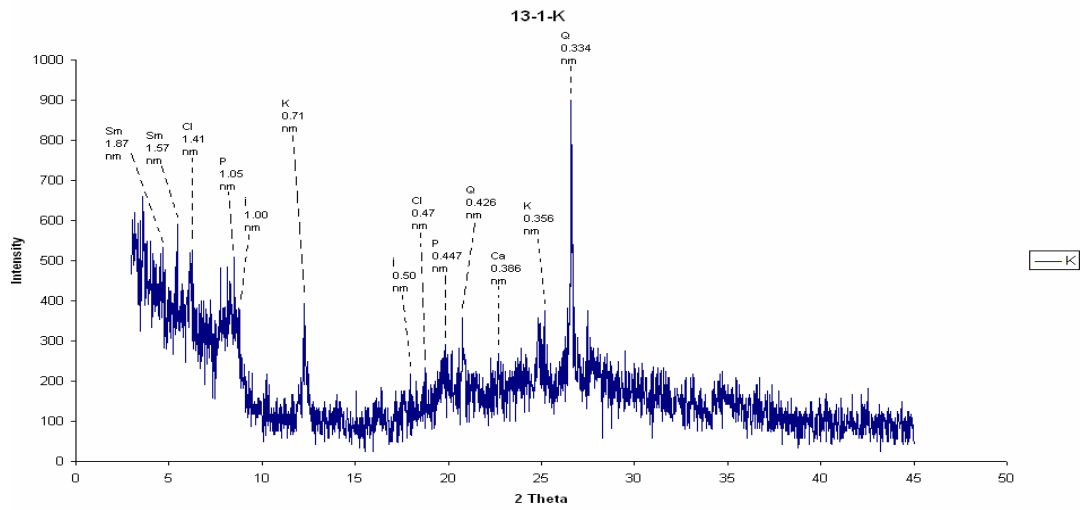
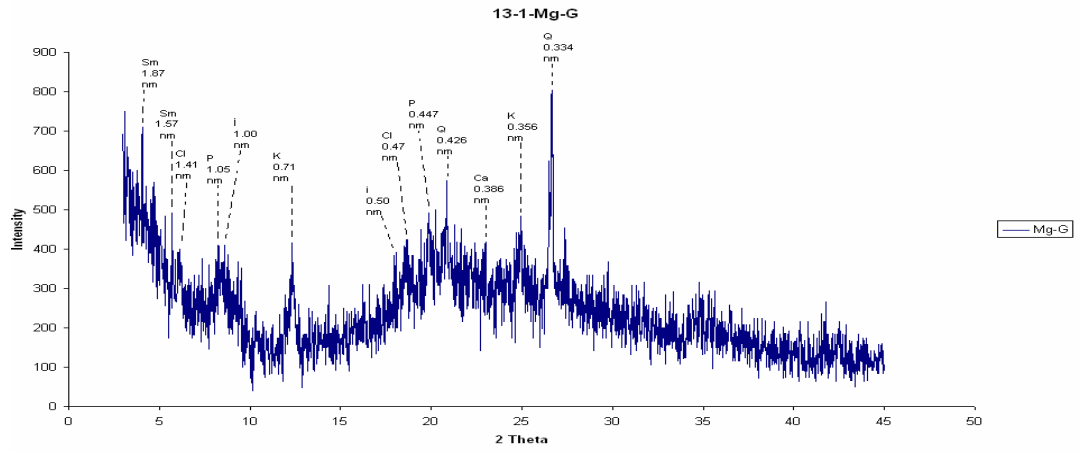
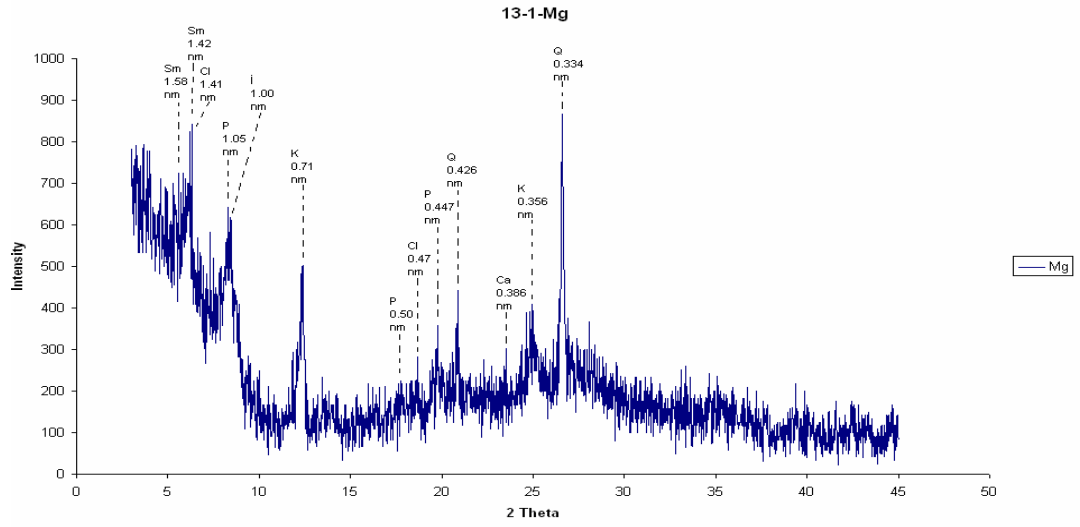


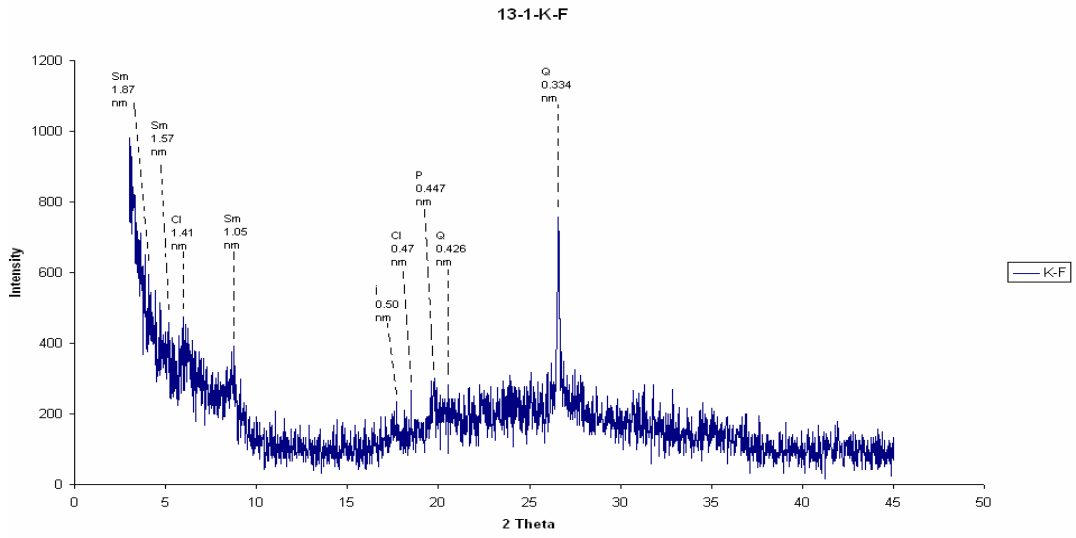
Profil 12 (Gurgelen 2 serisi) X-ray grafikleri



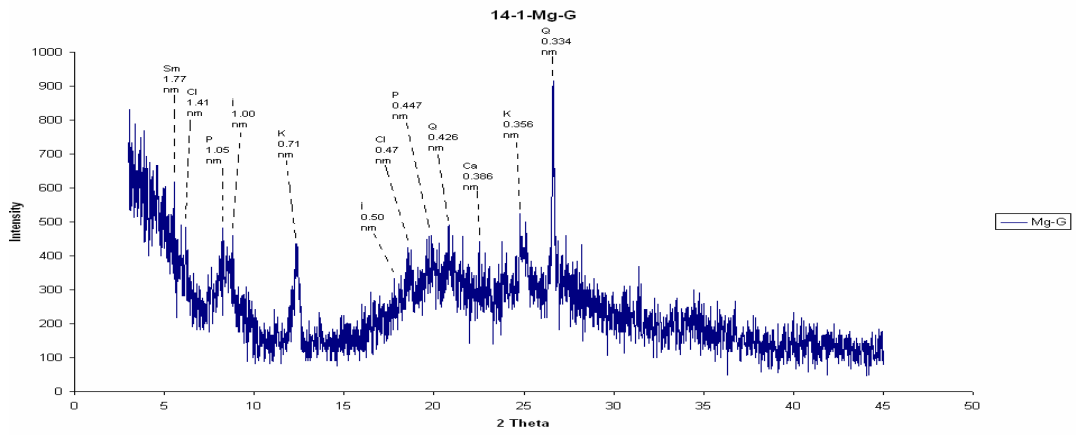
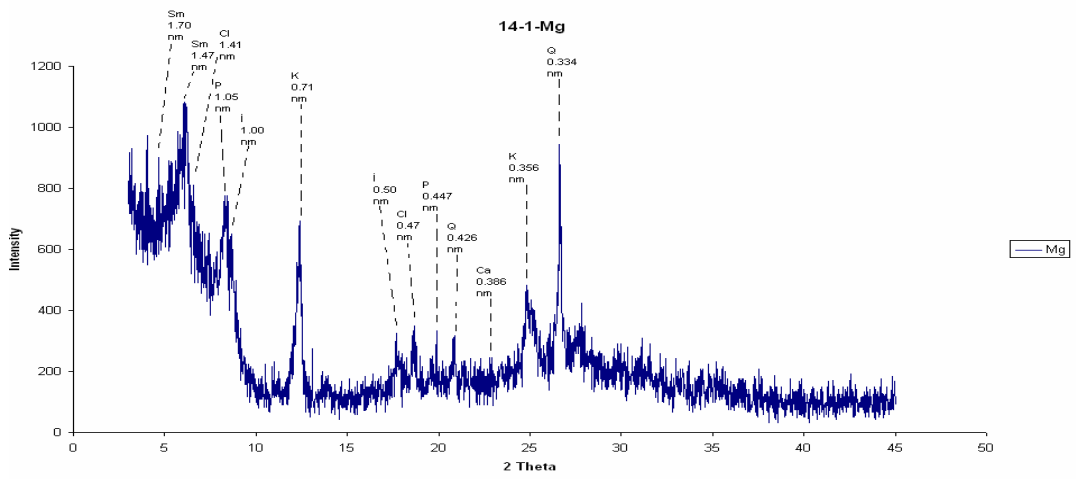


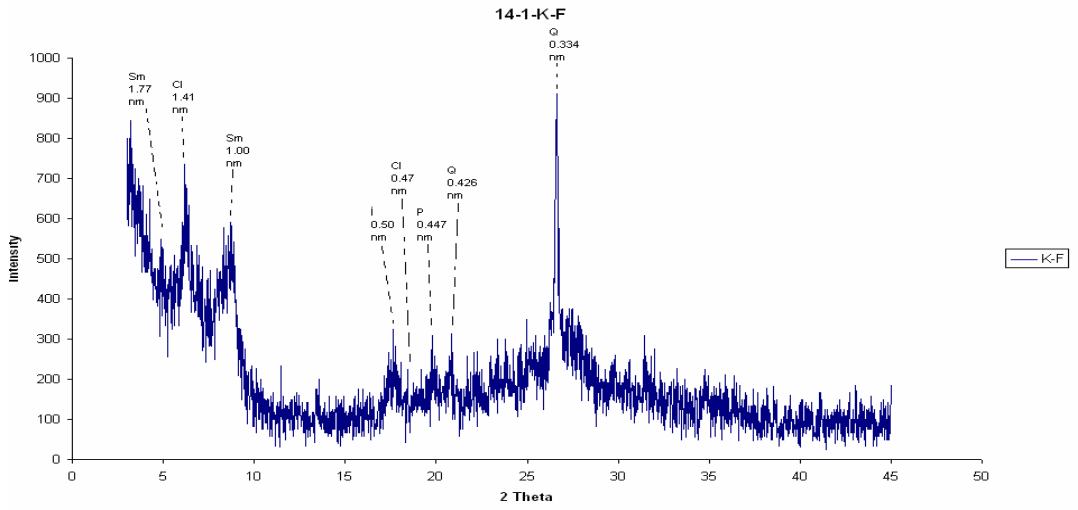
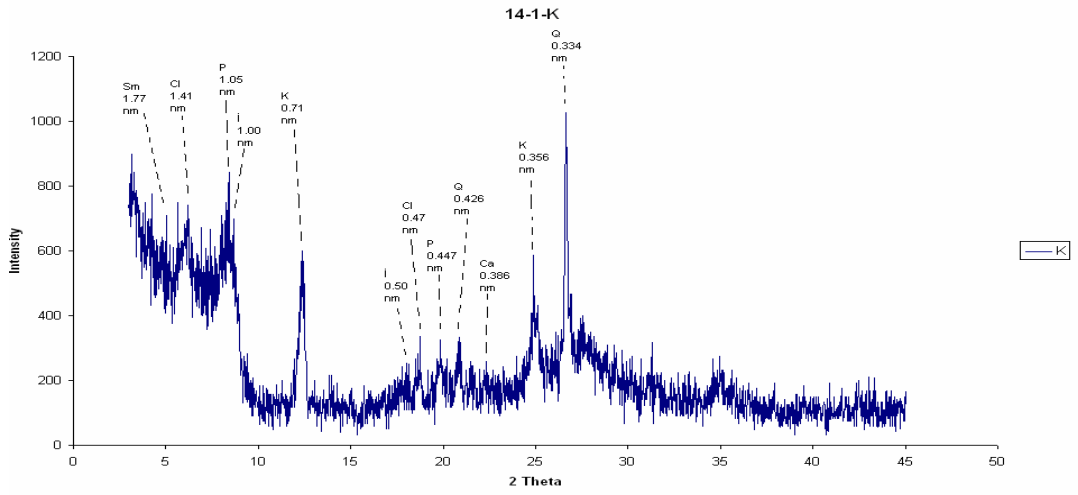
Profil 13 (Akören serisi) X-ray grafikleri



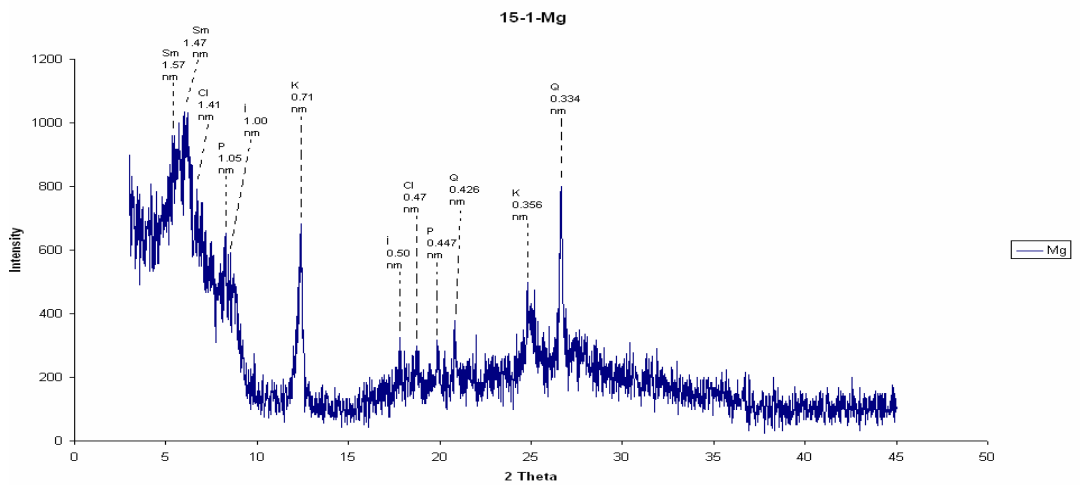


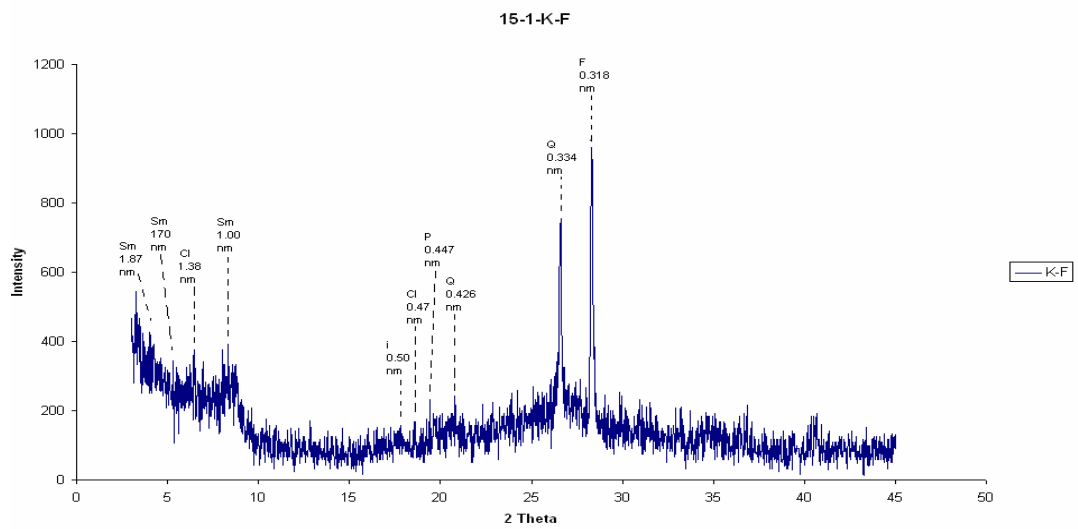
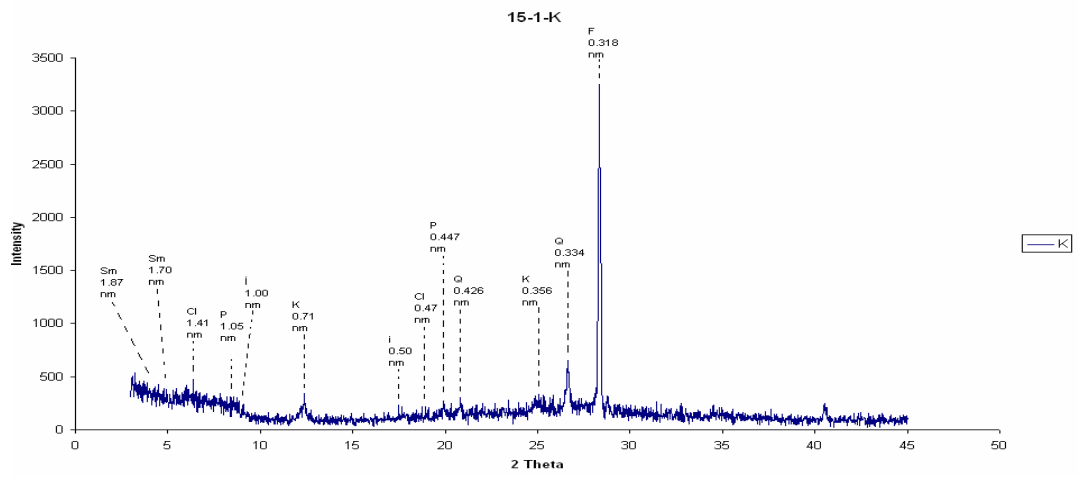
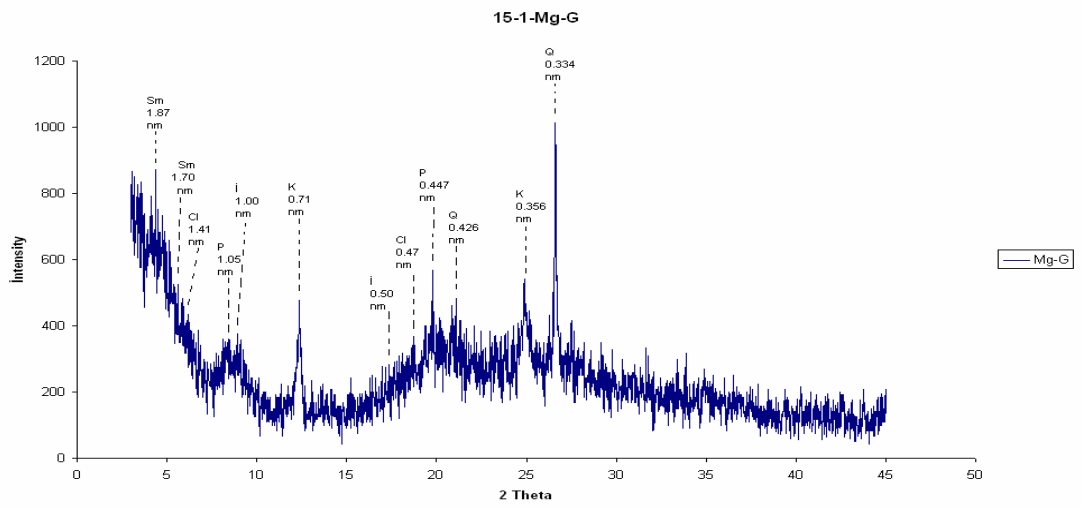
Profil 14 (Ekinyazı serisi) X-ray grafikleri



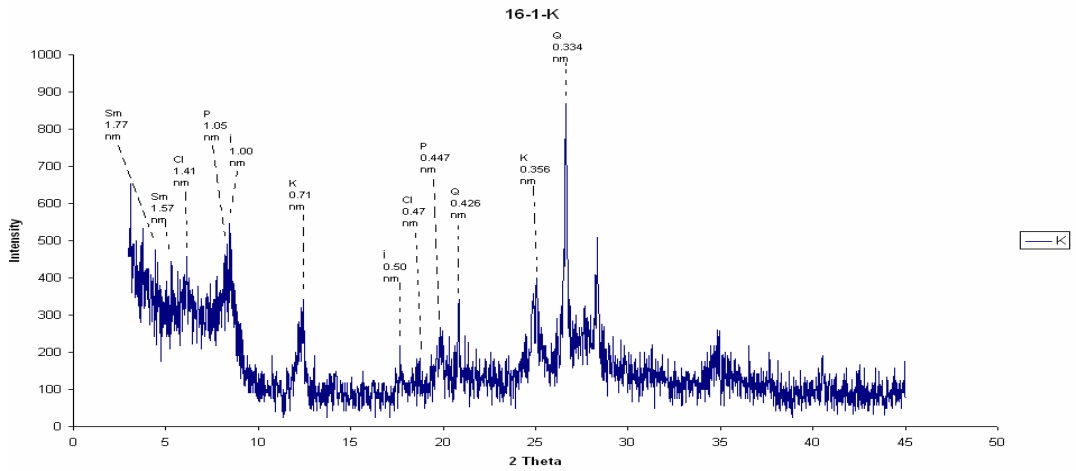
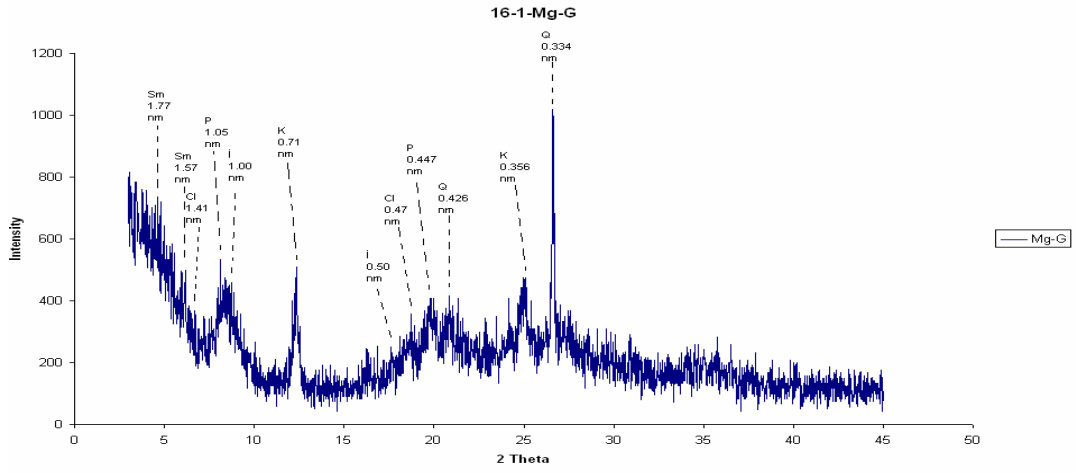
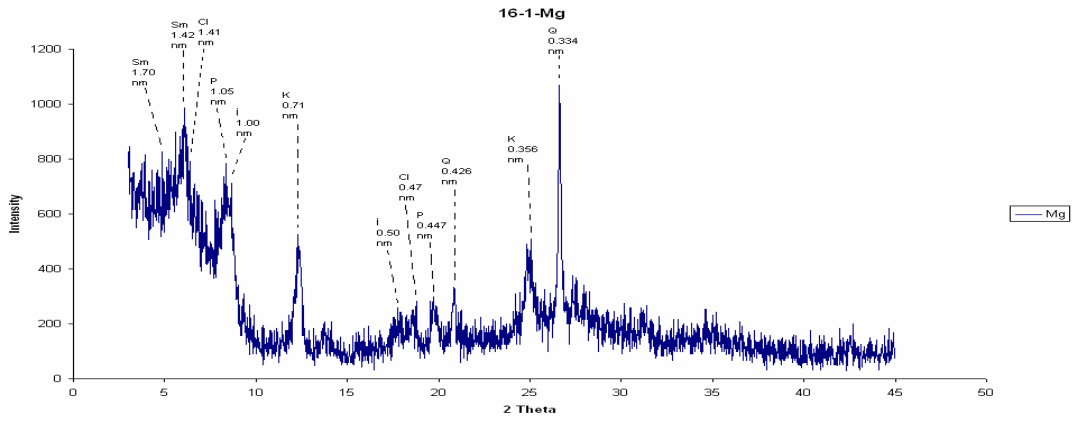


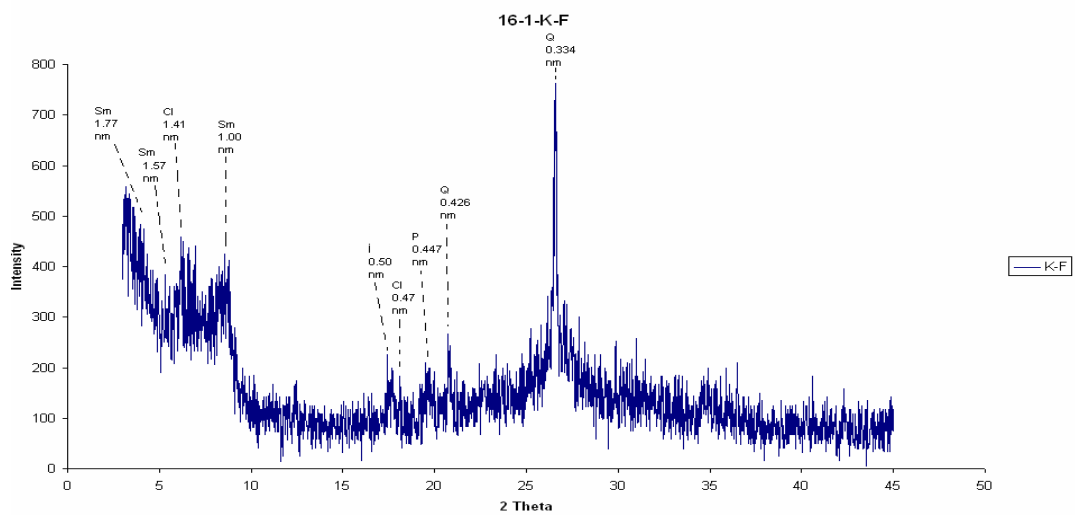
Profil 15 (Akçakale serisi) X-ray grafikleri



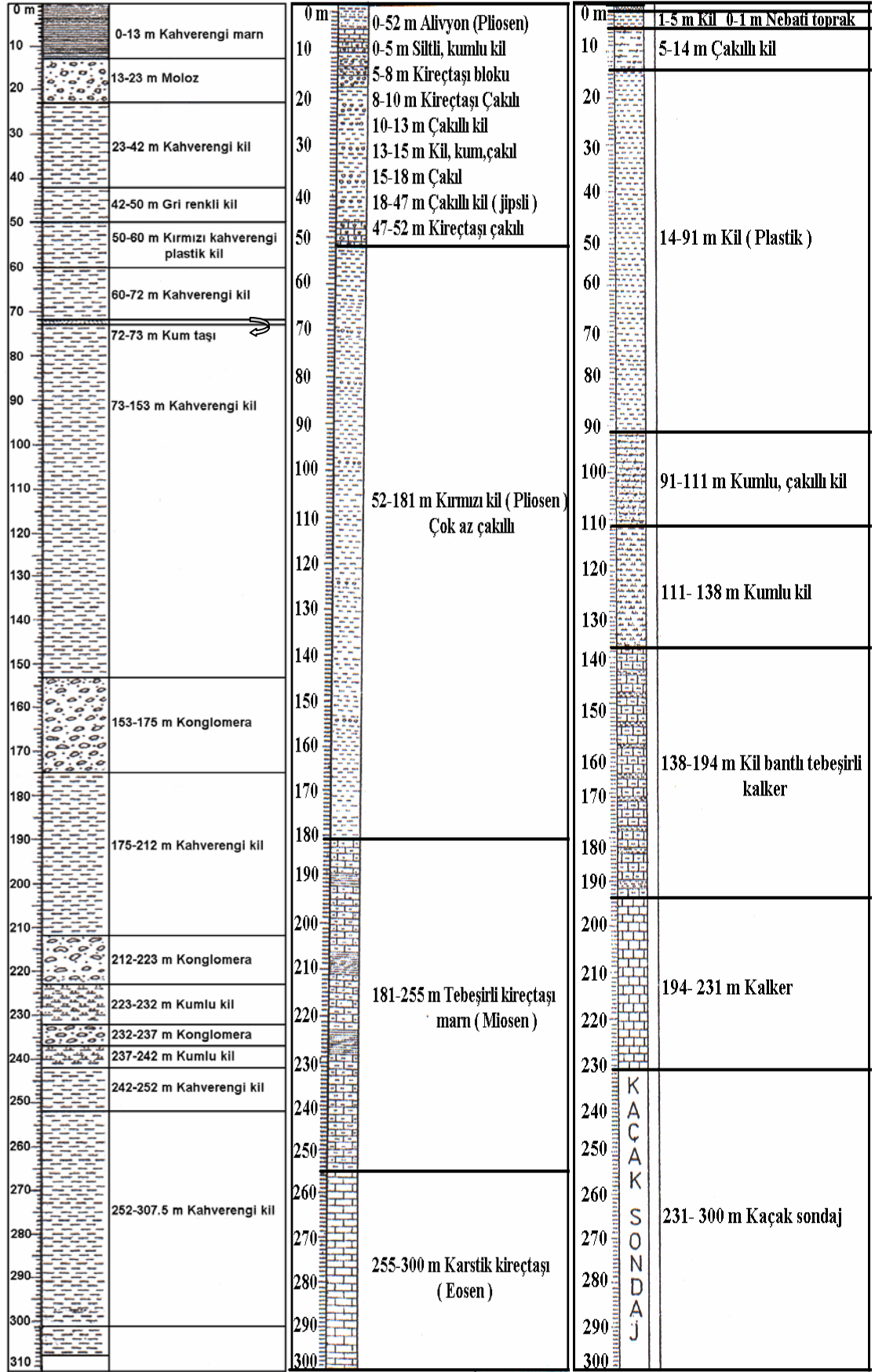


Profil 16 (Gürgelen 3 serisi) X-ray grafikleri





Ek 4



1-Yarımcı ky. DSİ kuyu logu

2-Tuzluca ky. DSİ kuyu logu

3-Aş.Yarımcı Ky. DSİ kuyu logu