

LANDSAT-4 UYDUSU GÖRÜNTÜLERİNDEN YARARLANARAK
HARRAN OVASI TOPRAKLARININ TOPRAK
BİRLİK HARİTASININ OLUŞTURULMASI

• NURTEN ERBEKTAŞ

Ç.Ü.
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TOPRAK ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA
ARALIK-1986

Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne,

Bu çalışma, jürimiz tarafından Toprak Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS Tezi olarak kabul edilmiştir.

M. DİNÇ

Başkan : Prof.Dr.Ural DİNÇ

Üye

M. Yeşilsoy
: Prof.Dr.M.Şefik YEŞİL SOY

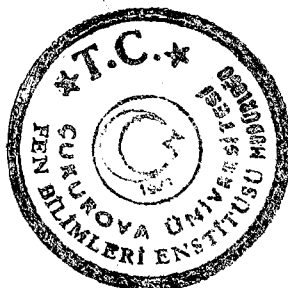
Üye

İ. Yeğinçil
: Doç.Dr.İlhami YEĞİNÇİL

Kod No: 146

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

M. DİNÇ
Prof.Dr.Ural DİNÇ
Enstitü Müdürü



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÇİZELGE LİSTESİ	III
ŞEKİL LİSTESİ	IV
ÖZ	V
ABSTRACT	VI
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	3
2.1. Uzaktan Algılama ve Topraklardan Yansıma- yı Etkileyen Faktörler	3
2.2. Landsat Uydu Verilerininin Toprak Biliminde Kullanılmasına İlişkin Çalışmalar	8
3. MATERYAL VE YÖNTEM	15
3.1. Materyal	15
3.1.1. İnceleme Alanı	15
3.1.2. İklim	15
3.1.3. Bitki Örtüsü.....	20
3.1.4. Jeoloji	20
3.1.5. Topografya	21
3.2. Yöntem	22
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	24
4.1. Landsat Görüntülerinin Monoskopik Yorumu ve Toprak Birlikleri.....	24
4.1.1. Eosen, Oligosen Yaşlı Kalker Kaya- ları ve Tersiyer Yaşlı Bazalt Plato- ları Üzerinde Oluşmuş Topraklar....	25
Gülveren-Karabayır Birliği (1).....	27
Fatik-Çıplak Kaya Birliği (2).....	28
4.1.2. Koluviyal Araziler ve Çamur Akıntı- ları (Bajadalar) Üzerinde Oluşmuş Topraklar	29
Harran-Begdeş Birliği (3).....	29

Gürgelen-Harran Birliği (4)	30
İrice-Bellitaş Birliği (5)	31
Sırrın-İrice Birliği (6)	32
Uğurlu-İkizce Birliği (7)	33
4.1.3. Eosen-Miosen Yaşlı Tepecikler Üzerin- de Oluşmuş Topraklar	34
Kap-Akören-Gündaş Birliği (8)	34
4.1.4. Aluviyal Araziler, Çukur Kil Depola- rı ve Eski Göl Tabanları Üzerinde Oluşmuş Topraklar	35
Kısas-Bozyazı Birliği (9)	35
Akçakale-Cepgenli Birliği (10)	36
Kısas-Çekçek-Hancıgaz Birliği (11) .	37
Konuklu-Urfa Birliği (12)	38
4.1.5. Sığ Deniz Koşullarında Oluşmuş Marn'- lı Araziler Üzerinde Yer Alan Toprak- lar.....	39
Meydankapı-Ekinyazı Birliği (13)	39
5. SONUÇLAR	50
ÖZET	57
SUMMARY	60
KAYNAKLAR	63
TEŞEKKÜR	69
ÖZGEÇMİŞ	70

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 1. Araştırma Alanı Landsat Görüntülerinin
Monoskopik Yorum Sonuçları 53



ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Bazı yeryüzü temel örtü tiplerinin elektro- manyetik tayf içinde yansımaları	6
Şekil 2. Çalışma alanının konumu	16
Şekil 3. Landsat-4 siyah-beyaz 1. ve 4. bant görün- tüleri	17-18
Şekil 4. Harran Ovası Landsat-4 Toprak Birlikleri Haritası.....	26
Şekil 5. Dört yönde alınan kesitlerin konumu.....	45
Şekil 6. A-A' kesiti.....	46
Şekil 7. B-B' kesiti.....	46
Şekil 8. C-C' kesiti	48
Şekil 9. D-D' kesiti.....	48
Şekil 10. Alınan blok diyagramları konumu.....	41
Şekil 11. Çalışma alanının blok diyagramı A.....	42
Şekil 12. Çalışma alanının blok diyagramı B.....	43
Şekil 13. Çalışma alanının blok diyagramı C.....	44

ÖZ

Bu çalışmada, Landsat-4 uydusunun 1:232.580 ölçekli siyah-beyaz görüntüleri (1. mavi ve 4. kırmızı ötesi bant) topoğrafik haritalarında yardımıyla yorumlanarak HARRAN ovası'nın fizyografik ünitelere dayalı "Landsat Toprak Birlik Haritası" hazırlanmıştır.

Araştırma alanında ayırdedilen 8 farklı fizyografik ünite üzerinde 13 ayrı toprak birliği saptanmıştır.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar, Landsat uydu görüntülerinin kullanılmasıyla toprak etüd ve haritalama çalışmaları yapılmamış alanlarda toprakların dağılımının ve toprak birliklerinin özellikle 4. bant (kırmızı ötesi) yardımıyla gri ton seviyesi ve karakteristik fotoğrafik şekillerine göre saptanabileceği ve yapılacak detaylı çalışmalarda toprak serilerine dayalı harita lejandının oluşturulabileceğini göstermiştir.

Ayrıca Harran ovası topraklarının ovanın kuzey, doğu ve batısındaki yükseltilerde oluşan toprak materyallerinin pleistosen de ardalanan iklim değişiklikleri ile Harran ovasının orta kesimlerine doğru yığılan çamur akıntıları ve koluviyaller üzerinde oluştukları sonucuna varılmıştır.

ABSTRACT

In this research, the black and white satellite photographs (1 th blue and 4 th IR bands) at 1:232.580 scale were interpreted by the aid of topographic maps and "The Landsat Soil Association Maps" of Harran plain based on the physiographic units.

Thirteen different soil association were determined on the eight different physiographic units in the research area.

Results obtained showed that detailed map legends based on Soil Series can be produced by using the 4. band (I.R.), at the level of greytones and typical photographic characteristics.

Consequently it was resolved that the soils of the Harran plain were basicly formed on mudflows and colluvial material deposited in the lower central parts of the plain following Pleistocene repeated transportation due to climatic changer of soil materials formed at higher uplands.

1. GİRİŞ

Tarımsal kullanımlara açılabilen yeni alanların sonuna gelinmiş olması nedeniyle üretim artışı ancak var olan toprak kaynaklarının verimli bir şekilde kullanılmasıyla mümkün olabilecektir. Bu amaca yönelik olarak ilk aşamada toprakların bilimsel yöntemlerle sistemli olarak incelenip bütün özelliklerinin saptanması, daha sonra da farklı toprak grupları için çeşitli kullanımlar altında üretkenlikleri araştırılıp, bunlar içerisinde en iyi kullanım şekillerinin seçilmesi yardımcı olacaktır.

Gerçekte yeryüzünde toprak yapan birçok faktör vardır ve bu faktörlerin yöreden yöreye geniş sınırlar içerisinde değişim göstermesi sonucu farklı bölgelerde çeşitli özelliklere sahip topraklar oluşmaktadır. Çeşitli özelliklerdeki toprakların herbiri de ayrı yönetim ve kullanımı gerektirir. Bu nedenle topraklar, çeşitli düzeylerdeki benzer özelliklerine göre çeşitli sınıflarda gruplandırılarak haritalanıp kullanıcıların yararına sunulmaktadır. Toprakların karakteristikleri dikkate alınarak gruplandırılması ise Toprak Etüd ve Haritalama çalışmaları ile yapılmaktadır. Toprak Etüdüleri, herhangi bir alandaki toprakların sistemli olarak incelenmesi, tanımlanması ve sınıflandırılarak haritalanması işlemlerini kapsamaktadır. Ancak toprak bilimcilerinin çalışmaları zaman, masraf ve kullandığı temel harita tarafından sınırlandırılmıştır. Toprak Etüd ve Haritalama çalışmalarında toprak bilimcileri, detay derecesine göre arazi gözlemleri ile toprak profillerini inceler, tanımlar ve farklı topraklar arasındaki sınırları çizer. Bunun için topoğrafik haritalar, hava fotoğrafları ve diğer uzaktan algılama görüntü ve verilerini temel materyal olarak kullanırlar (SOIL SURVEY STAFF, 1962; DİNÇ, 1981).

Modern toprak etüdlerinin amacı, doğru fakat süratli yöntemlerle tarımsal üretimin temeli olan toprakların potansiyel ve özürler ile toprakların değişik kullanımlara uygunluğunu belirleyen bilgileri saptamaktadır. Bu amaç doğrultusunda uzaktan algılama yöntemleri, toprak karakteristiklerinin bulunması ve haritalanması işlemlerinde uzun zamandan beri kullanılmaktadır.

Son yıllarda geliştirilen yeni spektrometreler, makro-densitometreler ve uydulara yerleştirilen çok bantlı algılayıcılar, insan gözünün göremediği elektromanyetik tayfın ötesindeki spektral toprak özelliklerinin incelenmesine olanak sağlamıştır.

Yeryüzü Kaynakları Teknolojik Uydusu LANDSAT-1'in 1972, LANDSAT-2'nin 1975, LANDSAT-3'ün 1978, LANDSAT-4'ün 1982 yılında uzaya gönderilmesinden sonra uzaktan algılama yöntemleri ile yeryüzü doğal kaynaklarının etüdlerinde yeni ufuklar açılmıştır. Uydulardan elde edilen veri ve görüntüler jeoloji, hidroloji bitki örtüsü, arazi kullanma ve toprak etüdüleri gibi daha pek çok alanda kullanılma olanakları sağlamıştır.

Ülke ekonomisi açısından büyük değer taşıyan Harran Ovası topraklarının sulamaya açılmasıyla birlikte tarımsal potansiyellerinde önemli artışlar olacaktır. Bugüne kadar bölgede bazı kuruluşlar tarafından çeşitli teknik çalışmalar yapılmasına karşın topraklarla ilgili detaylı araştırma yapılmamıştır. Bu çalışma, bölge topraklarının tanınması, tarımsal potansiyelleri hakkında önemli bilgilerin edinilmesi, toprak desenlerinin görülmesi, toprakların birbirleriyle olan ilişkilerinin saptanması ve ovadaki majör topraklarının bulunması amacıyla yapılmış ve çalışmada, LANDSAT-4 görüntülerinin topoğrafik haritalarla birlikte yorumlanarak fizyografik ünitelere dayalı toprak birlikleri haritası oluşturulmuştur. Bu çalışmanın, daha sonra Harran Ovasında yapılacak diğer detaylı araştırmaların bir çoğuna temel kaynak olacağı beklenmektedir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Uzaktan Algılama ve Topraklardan Yansımayı Etkileyen Faktörler

Yeryüzündeki katı, sıvı veya canlı ve cansız tüm objeler molekül ve atom yapıları yanısıra yüzey özelliklerine bağlı olarak, kendilerine gelen enerjiyi absorbe ederler, iletirler, dağıtırlar veya geri yansıtırlar. Yine bütün objeler aynı özellikleri nedeniyle ısı enerjisi salarlar. Anılan özellikler, objelerin elektromanyetik tayfın 0.3-15 μm bölgesinde benzersiz ve kendilerine özgü yansıma veya salma karakteristikleri sonucu tanımlanabilirler (FITZGERALD, 1972). Ancak dünyanın heryerinde geçerli olabilecek ve her obje için belli bir yansıma karakteristiğini saptamak çok güçtür. Çünkü objeler buldukları çevre koşullarınca önemli ölçüde etkilenirler (HIGHAM ve ark., 1975).

Uzaktan algılamada kullanılan birçok optik temel enerji kaynağı olarak güneşi kullanmaktadır. Elektromanyetik tayf, çeşitli dalga boylarında uzaya yayılan radyasyon enerjisini içermektedir. Uzaktan algılamada yararlanılan güneşin elektromanyetik tayfı ise değişik ölçülerdeki dalga boylarından oluşmaktadır. Bunlar görülebilir bölge (0.4-0.7 μm), mor ötesi bölge (0.3-0.4 μm), yakın, orta ve uzak kırmızı ötesi (3-15 μm) bölgeleridir. Bunların yanında elektromanyetik tayf, ışık şeklinde yansıma (0.3-3 μm) ve ısı yayılımı (3-15 μm) şeklinde de iki ana dalga boyuna ayrılabilir. Sınırlı bir algılayıcı olan insan gözü elektromanyetik tayfın çok küçük bir dilimine (0.4-0.7 μm), topoğrafik algılayıcılar ise (0.3-0.9 μm) arasında duyarlıdır (LINDENLAUB, 1976).

İnsanların yeryüzündeki tarım arazilerine olan ge-

reksinimlerindeki artışlar, toprak karakteristiklerindeki farklılıkların niceliği, dünya toprak kaynaklarının fiziksel ve kimyasal özelliklerinde meydana gelen çok sık değişiklikler, toprakların karakterize edilerek haritalanması için daha iyi ve hızlı yöntemlerin geliştirilmesi gerektiğini ortaya koymuştur. (REELEVES ve ark., 1974).

Yakın yıllardaki gelişmeler ve yapılan foto yorumlamalar toprak bilimcilerine daha fazla bilgi üretme olanağını vermiştir. Özellikle renkli ve kırmızı ötesi dalga boylarını görüntüleyen çok bantlı algılayıcılar, toprak özellikleri ile birlikte toprak özelliklerinin dolaylı bir göstergesi olan bitki çeşidindeki farklılıklarda toprakların doğru olarak nicelenmesini olası kılmıştır (MILFERD ve ark., 1976).

Uçaklardan yapılan yeryüzü algılamalarının bazı üstünlükleri bulunmasına karşın çok geniş alanların yılda bir kaç kez görüntülenmesinde masraf, emek ve zaman gerektirmeleri, yine geniş alanların algılanmaları sırasında güneş açısının değişme olasılığı ve tüm fotoğraflarda tek düze ölçeğin sağlanamaması gibi önemli bazı sorunları da bulunmaktadır. Uzaktan algılama programlarının geliştirilmesiyle anılan sorunların giderilmesi yönünde önemli adımlar atılmıştır. Bu gelişme doğrultusunda ilk önceleri Gemini, Apollo ve Skylab uyduları elektromanyetik tayfın değişik dalga boylarında yeryüzü objelerinden yansıyan enerjiyi kaydederek bilgi toplamışlar ve daha sonraları ise Landsat projelerinin uygulanmasına geçilerek bilgi toplama kalite ve kantite de artışlar sağlamıştır. (NASA, 1976; NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE, 1977).

Uzay programları bize uzak mesafelerden yeryüzünü, özellikle yeryüzü dinamik objelerini inceleme olanağı vermektedir. Bunun yanı sıra belirli yörüngeye yerleştirilen

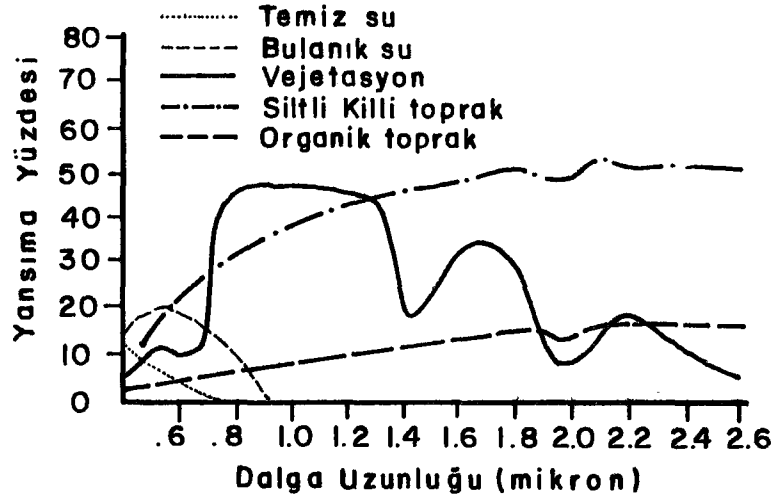
uzay aracının algılamaları çok ucuz olup geniş alanların bir görüntü ile algılanması olanak içerisindedir (CUSTANCE ve SERLE, 1977). Ayrıca uydu verilerinin analizleri pek çok kimsenin düşündüğünden daha basittir. Nitekim bazı ülkeler şimdiki koşullarda az masraflı olan bu teknolojiyi kullanmak eğilimindedir. Ancak çok geniş ve karmaşık alanların incelenmesi için bilgisayarların kullanılması daha doğrudur (NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE, 1977).

Uzaktan algılamanın temel kuralı algılayıcının gözü alanına giren objelerin yüzeyinden yansıyan veya salınan enerjinin algılanıp kaydedilmesidir. Her objenin kendine özgü yansıma veya sıcaklık salma karakteristiği bulunmaktadır. Uzaktan algılayıcılar elektromanyetik tayfın değişik dilimlerinde (0.3-15 μ m) her objenin özelliklerine göre kendilerinden yansıyan enerjiyi farklı dalga boylarında kaydederek çalışabilirler (SAVIGEAR ve ark. 1975; VAN DER MEER MOHR, 1977).

Buraya kadar değinilen uzaktan algılama sözcüğü, objelerle fiziksel değinimde bulunmaksızın herhangi bir uzaklıktan yapılan ölçmelerle objeler hakkında bilgi edinme bilim ve sanatı şeklinde tanımlanmaktadır. Bu ölçmeler özellikle objelerin elektromanyetik alandaki tayfı, konumsal ve yıl içinde özelliklerindeki değişimler dayanmaktadır (LINDENLAUB, 1976; HABERLE ve ark., 1979).

Yeryüzünün belli başlı ana örtü tipleri a) Bitki örtüsü b) Toprak ve kayalar c) Su yüzeyleri d) İnsan yapısı objelerden oluşmaktadır (VAN DER MEER MOHR, 1977) (Şekil, 1). Bu örtü tiplerinin herbirisi, kendilerine özgü yansıma özelliğine sahiptir.

Herhangi bir objeyi uzaktan algılama ile tanıyıp sınıflandırmada doğrudan doğruya ve dolaylı yöntemler kullanılır. Objelerin büyüklüğü, şekli, rengi, tekstürü gibi



Şekil 1- Bazı yeryüzü temel örtü tiplerinin elektromanyetik tayf içinde yansımaları.

kriterler doğrudan doğruya tanımlanabilir (BURINGH, 1960; GOOSEN, 1967). Objelerin birbirleri ile ilişkileri, doğal düzenlilik ve objenin konumu, dolaylı değerlendirilir.

Topraklar uzaktan algılama ile doğrudan doğruya simgelenemezler. Örneğin topraklar, dolaylı olarak toprak peyzajının çeşitli bileşiklerinin, toprak alanlarının şekil ve büyüklüğünün, rutubet içeriklerinin gölge ve renk analizleri ile tanımlanabilirler. Diğer bir deyişle topraklar, toprak yapan etmenlerin bir kısmının görüntüde yorumu ve karşılaştırılması sonucu karakterize edilirler (SIMAKOVA, 1964).

Toprak karakteristiklerinin uzaktan algılanan görüntüleri, yeryüzündekinden çok daha belirgindir (WILLIAM ve ark., 1976). Çünkü topraktan yansıyan enerji, dikeye oranla yatay olarak daha fazla dağılmakta ve böylece yeryüzünden yapılan incelemelerde tonal farklılıklar kesin biçimde ayırdedilememektedir (EVANS, 1979).

Doğal koşullarda killi toprakların kumlu topraklara göre daha az yansıma karakteristiği bulunmaktadır. Bunun nedeni killi topraklarda agregatlaşmanın ve rutubet içeriğinin kumlu topraklara kıyasla daha fazla olmasıdır. Toprak strüktürü yansıma karakteristiğini tekstürden daha fazla etkilemektedir. Çünkü agregatlar arasına giren farklı dalga boylarındaki ışık çoğunlukla dağılmaktadır. Bunun sonucu strüktürlü topraklar, strüktürsüz topraklara oranla % 15-20 daha az ışık yansıtmaktadır. Toprakların demir ve kalsit minerallerini baskın olarak içermeleride yansıma üzerine etkilidir. Genellikle demir içeren topraklar, kalsite göre toprak üzerinde ışığı daha fazla absorbe ederler (FITZGERALD, 1972).

Bazı araştırmacılar toprak rengi ile oransal yansıma karakteristikleri arasında ilişki bulmuşlardır. Topraktan en az yansıma mor-mavi dalga boylarında (% 13-18), aynı toprakların A horizonunda maksimum yansıma kırmızı dalga boyunda (15-44) meydana gelmektedir. Hiç unutulmaması gereken bir noktada yüzey toprağının ana materyalden farklı ve toprak oluşum işlemlerinin bir ürünü olduğudur (REELEVES ve ark., 1974).

Tuzlu topraklarda yetişen bitkilerde ışığın absorpsiyonu daha yüksektir. Örneğin tuzlu topraklarda yetişen pamuk bitkisinde fazla klorofil absorpsiyonu sonucu yansıma, normal pamuk bitkisine göre daha az olmaktadır (VICTOR ve ark., 1966; REELEVES ve ark., 1974).

Elektromanyetik tayfın 0.2-3 μ m arasındaki dalga boylarında yalnız alt toprak özelliklerinin toprak yüzeyine yansımaları durumunda alt toprak özellikleri hakkında bilgi elde edilebilir. Çoğu kez birçok toprak özellikleri alt toprak karakteristikleri ile ilişkilidir (HIGHAM ve ark., 1975). Topraklarda yansıma bitkilerden farklı olarak, rutu-

bet ve organik madde içeriğine, toprak tekstür ve strüktürü gibi karakteristiklere bağlıdır. Toprak rutubeti arttıkça toprak yüzeyinden olan yansıma azalmaktadır. Toprakta organik maddenin % 2'yi geçtiği koşullarda yansıyan enerji miktarı etkilenmekte ve organik maddenin artışı ile yansımada azalma görülmektedir (HOFFER, 1976; VAN DER MEER MOHR, 1977).

KONDRATYEV'e (1978) göre toprakların yansıma özelliklerinin bilinmesi koşulunda toprak sınırlarının büyük bir doğrulukla çizilmesi olanak içerisindedir; çünkü bir topraktan diğer bir toprağa olan değişim, genellikle toprak renginin değişimi ile olmaktadır.

2.2. Landsat Uydu Verilerinin Toprak Biliminde Kullanılmasına İlişkin Çalışmalar

FRAZEE ve ark. (1974) göre Landsat görüntülerinde geniş bölgelerin ana toprakları arasındaki sınırlar büyük bir doğrulukla çizilmekte ve değişik bantların büyütülmüş siyah beyaz fotoğrafları ile şeffaf, yapay renkli baskılar (diaz) sınırların geçirilmesinde kolaylıklar sağlamaktadır.

REELEVES ve ark. (1974)'nın belirttiklerine göre geniş alanları görüntüleyen Landsat verilerinde önemli bir toprak yapan faktör olan iklimin değişimini görmek mümkündür. Bu, bir yandan toprak rutubet ve organik madde birikimi, öte yandan da arazi kullanma ve bitki örtüsü ile ilişkilidir.

WESTIN ve ark. (1975), Landsat verilerinin karakteristiklerini tanımlamışlar ve toprak etüd programlarında kullanılabilirliğini araştırmışlardır. Bu çalışmada 1- Eşsiz olarak nitelendirilebilen Landsat verileri kullanılarak toprak sınırlarının kolaylıkla saptanabileceği 2- Normal bir etüd için harcanacak zaman, emek ve paranın çok daha

altında bir değerle toprak etüdlerinin yapılabileceği 3-Temel toprak haritalarının Landsat verilerinden yararlanılarak thematic olarak yayınlanabileceği araştırılmıştır.

BODECHTEL ve ark. (1975), Landsat ve Skylab çok bantlı görüntülerini standart yöntemlerle yorumlayarak 1:250.000 ölçekli yeni arazi kullanma haritalarını yapmış ve bu çalışmanın nedenini arazi kullanma Şekillerinin diğer yeryüzü görünümlerinden çok daha çabuk değişmesi ve dolayısıyla elde mevcut arazi kullanma haritalarının Şimdiki duruma uymaması ile açıklamıştır.

AYDOS (1975), Konya havzasında ERTS-1 görüntüleri ile yaptığı çalışmada dağlık ve ovalık kısımları kolayca ayırd etmiş, tuzlu ve fakir drenajlı kesimlerle Karapınar rüzgar erozyonu bölgesinin seçik olarak tanımlandığını belirtmiştir.

PHELPS (1975), Landsat verilerinin bilgisayarlar kullanılarak değerlendirilmesinin pahalı ve zaman alıcı olduğunu belirterek, görüntü yorumu ile bazı çalışmalarda daha çabuk sonuç alınabileceğini ileri sürmektedir.

Toprak sınırlarının görüntü yorumlamaları ile çizilmesinde Landsat-1 görüntülerinin bazı karakteristikleri toprak etüd proğramında kullanılma olanakları vermektedir. Örneğin 3.5 milyon hektarlık bir saha güneş açısının, toprak koşullarının, bitki örtüsünün ve diğer görüntülerinin aynı olduğu zamanda (yerel saatla 9.30 da) kaydedilerek incelenebilmektedir. Landsat'lar her dokuz günde bir aynı yerden geçtiğinden toprak etüdleri için en iyi mevsimin seçilmesi de mümkündür. Bunların yanı sıra veriler elektromanyetik tayfın dört ayrı diliminde kaydedilmektedir. Böylece toprak ve bitki örtüsünden dört değişik banttaki farklı yansımalar, bu dört bantı kullanmak suretiyle toprak ve bitki örtüsünün tanınmasında önemli stnlkler vermektedir (WESTIN ve ark., 1976).

Landsat verilerinin uygulandığı birçok bilim kol u vardır. Toprak biliminde şimdiye kadar arazi kullanma şekillerinin, toprak birliklerinin saptanması ve toprak rutubet koşullarının araştırılmasında kullanılmıştır (NASA, 1976).

Landsat görüntülerini kullanarak yapılan toprak etüd çalışmalarının çok ucuz olduğunu belirten WESTIN ve ark. (1976) göre, Güney Dekota'da Landsat'larla yürütülen istikşafi toprak etüdülerinin hektara gideri 2 sent kadardır. BALDWIN (1975), Dekotada Landsat görüntülerini yorumlayarak yaptığı toprak birlikleri düzeyindeki toprak haritaları, arazi değeri ve üretim kapasitelerinin saptanmasında, dolayısıyla, vergi oluşturması ve kontrolünde geniş ölçüde kullanılmıştır. Hindistan'ın Gany nehri düzlüğünde 1:250.000 ölçekli büyütülmüş Landsat görüntüleri ile toprak etüd çalışmaları yapan HILWIG (1976) fizyografik ünitelere dayalı toprak birliklerinin büyük bir doğrulukla çizildiğini açıklamıştır.

Burada sözü edilen toprak birlikleri, tanımlanarak isimlendirilmiş taksonomik toprak gruplarıdır. R.B.C.D.A. (1976), toprak birliklerini; "Taksonomik bir ünite olmayıp fakat toprakların veya arazi bölümlerinin kartografik bir gruplamasıdır" şeklinde tanımlamakta ve toprakların jeomorfik pozisyonu, arazi şekli, canlı (edafik) ve mekanik özellikler gibi benzer özelliklerinin kombinasyonu ile oluşturulmuş üniteler olduğunu belirtmektedir. Buna bağlı olarak, toprak birliklerinin fizyografik faktörler ve toprak ana materyalleri veya iklimdeki benzerliklere göre oluşturulmuş doğal bir gruplama olduğunda vurgulanmaktadır.

Toprakları birlik şeklinde gruplamanın amacı, etüd haritalama ve toprak haritasını okumada kolaylıklar yaratmasıdır. Küçük ölçekli orijinal haritalar ve toplama hari-

talar için esas toprak haritalama ünitesi toprak birlikleridir. Bir toprak birliği birkaç veya birçok kurucu toprak çeşidini içerebilmekte ve bu kurucu topraklar birbirinin benzeri olabileceği gibi tamamen zıttıda olabilmektedir (SOIL SURVEY STAFF, 1962; R.B.C.D.A., 1976).

WEISMILLER ve ark. (1977), toprak sınıflaması için önemli olan belirli toprak özellikleri ile toprakların yan-sıma karakteristikleri arasında yakın ilişki bulunması nedeniyle Landsat çok bantlı verilerinin toprak etüdlerinde kullanılabileceğini ileri sürmüşlerdir.

Çukurova Bölgesini Landsat-1 görüntülerinden yararlanarak tarım, toprak ve toprak-su açısından inceleyen MUNSUZ ve ark.(1972), Landsatların topraklar hakkında sınırlı bilgiler sağlayabileceğini açıklamıştır.

HABERLE ve ark. (1979), arid ve semiarid bölgelerin en önemli sorunlarından birisi olan tuzluluğu saptamak, bu alanların kontrolü sonucu verimli arazilerin elden çıkmasını önlemek ve tuzlu alanların çevreleri ile ilişkilerini gözlemek için Landsat görüntülerinin kullanılabileceğini belirtmektedir. MALILA ve ark. (1979) ise Michigan'da Landsat-1 görüntüleri ile yaptıkları bir çalışmada mineral ve organik topraklar arasındaki sınırları % 100 doğrulukla ayırdederken toprak drenaj sınıflarını ancak % 75-90 doğrulukla saptayabilmişlerdir.

Türkiye'nin üç farklı bölgesinde (Karadeniz, İç Anadolu ve Akdeniz) seçilen test alanlarında Landsat-1 uydusu çok bantlı (MSS) görüntüleri yorumlanmış ve daha önce yapılan istikşafi toprak haritaları ile karşılaştırılarak Landsat verilerinin toprak etüd programlarında kullanılma olanakları araştırılmıştır. Yapılan çalışma, Landsat görüntülerinin küçük ölçekli (1:250.000-1:500.000) toprak birliklerine dayalı toprak haritalarının yapılmasında kullanı-

labileceğini göstermiştir. Detaylı toprak etüd ve haritalama çalışmalarında ise geniş alanları kaplayan belli başlı toprakların dağılımı, birbirleri ile ilişkileri hakkında özet bilgilerin sağlanması ve haritalama lejandının düzenlenmesi işlemlerinin Landsat görüntüleri yardımıyla desteklenebilmesi olasılık içerisinde (DİNÇ, 1980).

1972 yılında LANDSAT-1'in ERTS-1 uzaya gönderilmesiyle başlayan uydular çağı, 1975'de LANDSAT-2'nin gönderilmesiyle devam etmiş ve 1978 yılı başlarında dünya yörüngesine oturtulan LANDSAT-3 uydusunda daha önceki iki uyduda da kullanılan MSS algılayıcılarına (çok bantlı tarayıcı) ek olarak ayırım özelliği iki misli olan birde televizyon kamerasının eklenmesiyle bu yönde teknolojinin ne denli ilerlediği kanıtlanmıştır (DENT ve ark., 1981).

Multispektral ve multitemporal Landsat verileri ve hava fotoğrafları kullanılmak suretiyle Kuzey-batı Hindistan'ın bir bölgesindeki tuzdan etkilenmiş topraklar incelenmiştir. Landsat verileri, 1:250.000 ölçekli veya daha küçük ölçekli harita yapımında yararlı olmuştur (MACHANDA ve ark., 1983).

Landsat multispektral araştırma verilerinin sayısal (digital) yorumlamaları Arizona otlaklarında toprak etüdüleri için kullanılması hem zamandan hem paradan tasarruf ettirmekte ayrıca toprak etüdülerinin kalitesini de arttırmaktadır (ROUDABUSH ve ark., 1984).

Pankromatik siyah-beyaz ve yapay renkli hava fotoğrafları ile uzaydan gelen Modular multispektral Scanner (M²S) verileri kullanılmak suretiyle, Anantapur (Güney Hindistan) bölgesinin bir bölümü için hazırlanan karşılaştırmalı toprak haritaları çalışması, daha iyi bir toprak haritasının, toprak özelliklerinin sınırlarını belirleme açısından siyah-beyaz fotoğraflara kıyasla daha az arazide kont-

rol gerektiren yapay-renkli hava fotoğraflarının kullanılmasıyla hazırlanabileceğini ortaya çıkarmıştır (DWIVEDI, 1985).

Landsat, topoğrafik ve ekolojik verilerin kullanılmasıyla Kuzeybatı Kaliforniya'daki ormanlık arazilerin verimliliğinin sınıflandırılması yapılmıştır. Topoğrafik veriler ve ekolojik bölge bilgileri ile birlikte Landsat'tan elde edilmiş bitki örtüsü verilerinin bileşimi bu medodun, orman arazisi verimliliğinin envanterinin ve haritasının çıkarılmasında ekonomik bir metod olduğunu kanıtlamıştır (BROCKHAUS ve TOSTA, 1985).

Son yıllarda uzaya fırlatılan LANDSAT-5 uydusu ise 750 km yüksekten geçerken iki ayrı görüntü algılayıcı yardımıyla yeryüzünün resimlerini almakta ve bunları sayısal olarak alıcı istasyonlarına iletmektedir. Bu algılayıcılardan Thematic Mapper (TM) 30 m ayırım gücü (resolution) ile yedi spektral bantta görüntü almaktadır. Görünen spektrum (0.4 μ m-0.7 μ m), yakın kızıl ötesi (0.7 μ m-2.2 μ m) ve ışık kızılötesi (0.8 μ m-12 μ m) yer alan bu yedi spektral görüntü kullanılarak görüntüdeki her 30 m x 30 m alanın ne tür bir arazi veya cinsinden oluştuğunu belirlemek olanak içerisindedir (TÜBİTAK, 1985).

LANDSAT-2 uydusunun 1:250.000 ölçekli siyah-beyaz görüntüleri (5. ve 7. bant) topoğrafik haritalar yardımıyla yorumlanarak Seyhan ve Berdan ovasının fizyografik ünitelere dayalı "Landsat Toprak Birlik Haritası" oluşturulmuştur. Landsat-2 uydusu görüntüleri üzerinde belli başlı 9 fizyografik ünite ayırdedilmiştir. Daha sonra bu fizyografik üniteler üzerinde 8 farklı toprak birliği saptanmıştır. Daha sonraki aşamada, hazırlanan Landsat toprak birlik haritası çalışma alanının orijinal toprak birlik haritasıyla karşılaştırılmıştır.

Fizyografik arazi tiplerine dayanılarak Landsat-2 görüntüleri kullanılarak hazırlanan toprak birlik haritalarından, toprak potansiyelleri, arazi kullanım ve planlamasında geniş ölçüde yararlanılabilmektedir.

Çalışma sonuçları, Landsat görüntülerinin fizyografik arazi tiplerine dayalı toprak birlikleri arasındaki sınırların ana hatlarıyla çizilebileceğini göstermektedir (EKİNCİ, 1986).



3. MATERİYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. İnceleme Alanı

Araştırma alanı 38°47' ve 39°15' doğu boylamları, 36°40' ve 37°21' kuzey enlemleri arasında kalan ve yaklaşık 225.000 ha. olan Urfa ilinin Harran Ovasıdır.

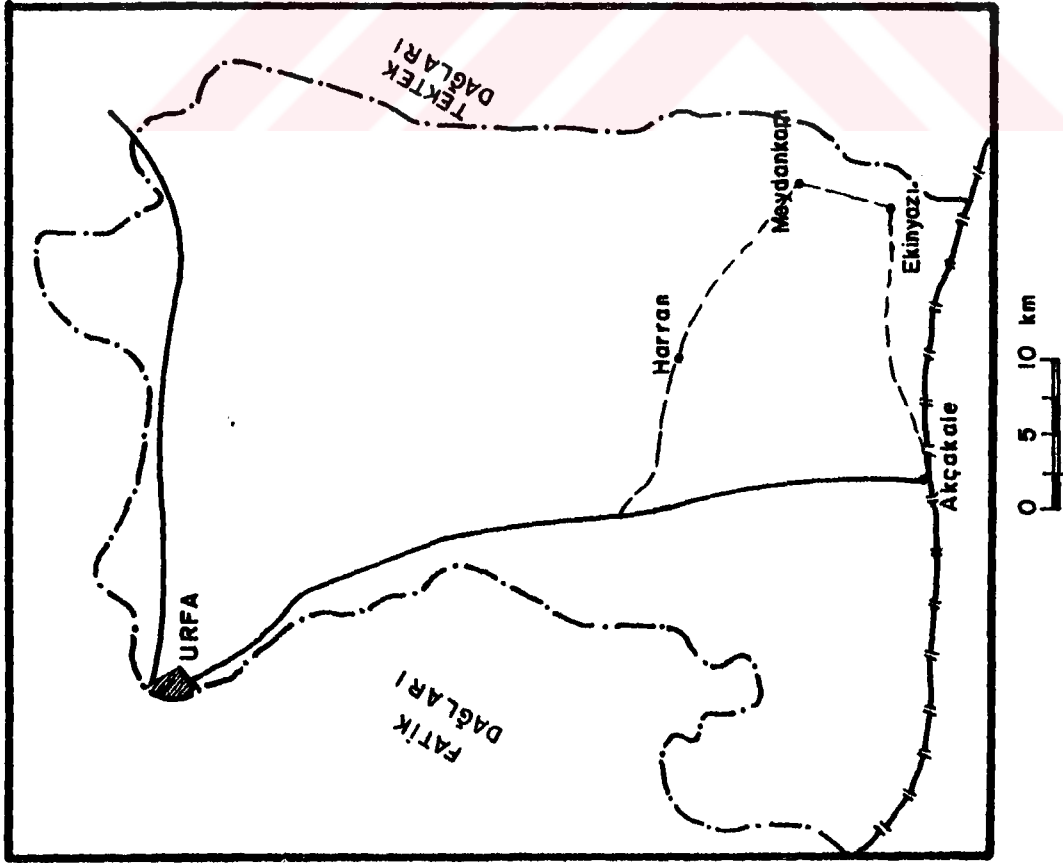
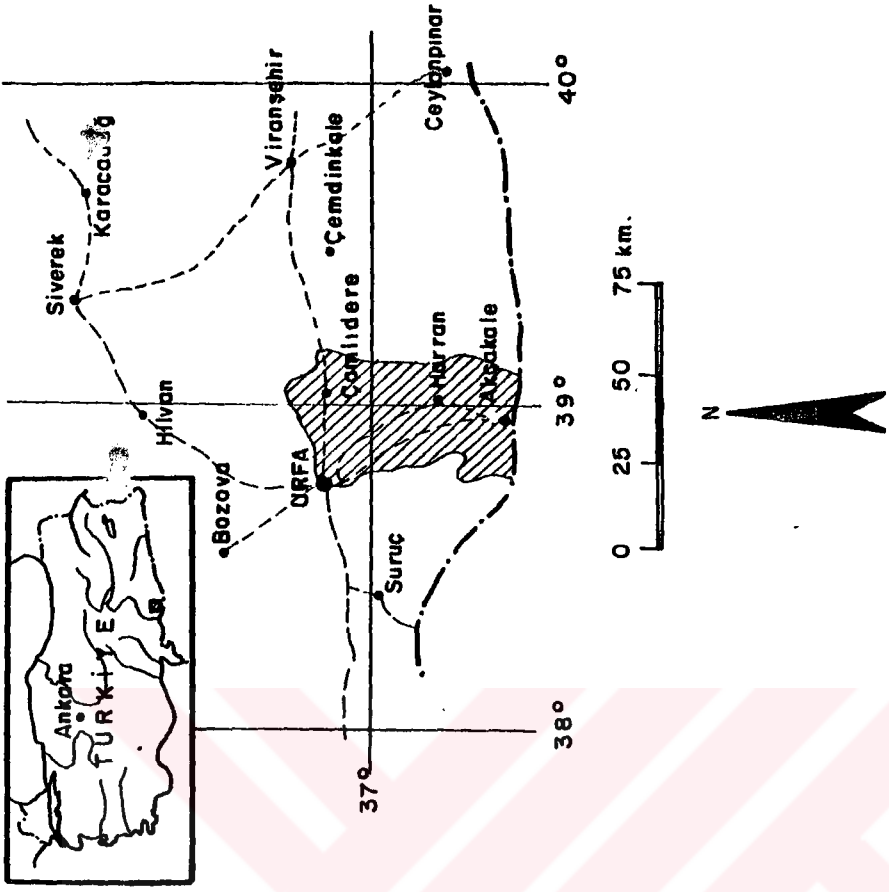
Ovanın kuzeyini Urfa Germüş dağları, güneyini Türkiye Suriye devlet sınırı, doğusunu Tektek dağları, batısını ise Fatik dağları çevrelemiştir (Şekil 2).

Toprak birlik haritasının oluşturulmasında çalışma alanının 185x185 km. LANDSAT-4 siyah-beyaz fotoğraflık görüntülerinin 1. (mavi) ve 4. (kırmızı ötesi) bantları kullanılmıştır. Landsat görüntülerinin seçiminde toprakların incelenmesine olanak verecek şekilde en az bitki örtüsünün bulunduğu dönem göz önünde bulundurulmuş ve Ekim ayına (Ekim 1984) ait görüntüler seçilmiştir. Görüntüler İtalya'daki Telespazio Erthnet Merkezinden sağlanmıştır (Şekil, 3).

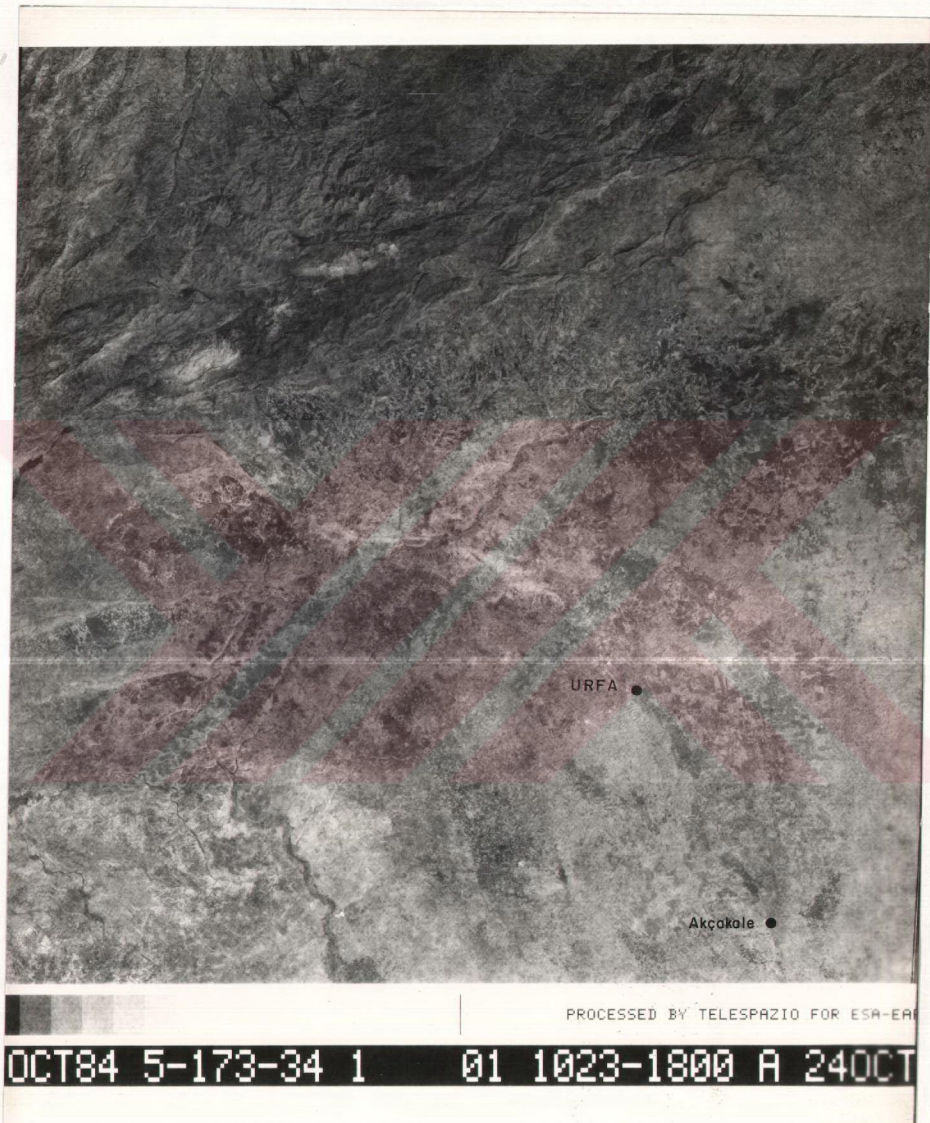
Çalışmada; Toprak birliklerini saptamak ve birlik haritasını oluşturmak üzere 1:232.580 ölçekli siyah-beyaz Landsat görüntüleriyle birlikte 1:250.000 ölçekli topoğrafik haritalar temel materyal olarak kullanılmıştır.

3.1.2. İklim

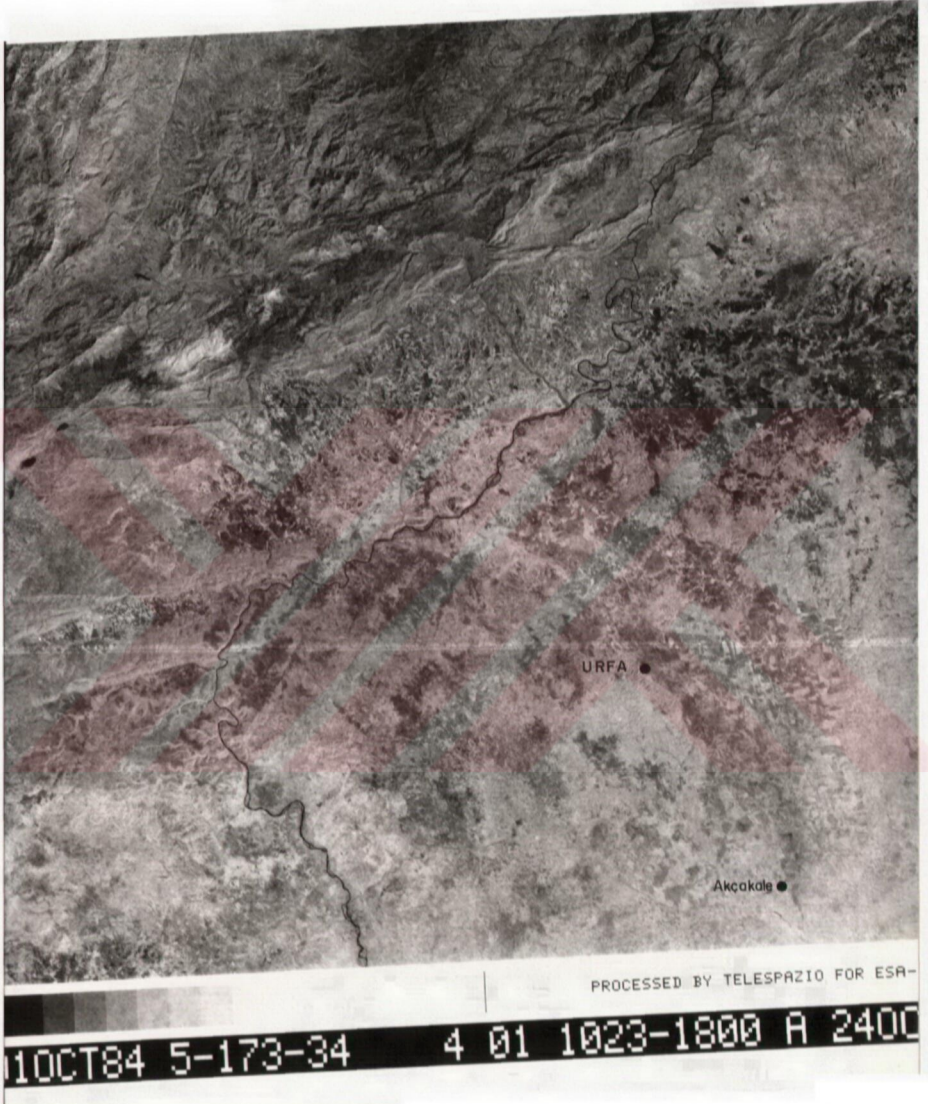
Ova, Güneydoğu Anadolu iklim bölgesine girmekle beraber Akdeniz ikliminin etkisi altındadır. Yaz ayları çok sıcak ve kurak kış ayları ılık ve yağışlı geçmektedir. Bunun nedenini bir taraftan güneydeki çöl ikliminin etkisi, diğer taraftan kuzeydeki dağların serin hava kitlelerinin



Şekil 2 - Çalışma Alanının Konumu



Şekil 3- Landsat-4 siyah-beyaz 1. bant görüntüleri.



Şekil 3- Landsat-4 siyah-beyaz 4. bant görüntüleri.

bölgeye girmesine engel olması oluşturmaktadır.

Yaz mevsiminin uzunluğu, sıcaklığın ve buna bağlı olarak da buharlaşmanın yüksek olması kuraklığın başlıca nedenidir. Kış aylarında ise İskenderun körfezinden gelen depresyonlar fazla miktarda yağış bırakmaktadır. Yıllık ortalama yağışın mevsimlere göre dağılışı oranları yaklaşık olarak kış % 65, ilkbahar % 20, yaz % 1-2, sonbahar % 13-14'tür(D.S.İ., 1968).

Yağışlar güneyden kuzeye doğru gidildikçe artmaktadır. Nitekim güneyde Suriye sınırına yakın bazı merkezlerde yıllık ortalama yağış 300 mm civarında (Akçakale 330.9 mm) olduğu halde; bu değer, kuzeyde 450.0 mm'nin üzerindedir (Urfa 473.1 mm) (TOPRAKSU, 1983).

Ovanın kuzeyi ile güneyi arasında az da olsa bir sıcaklık farkı görülmektedir. Sıcaklık kuzeyde biraz daha düşüktür.

Urfa meteoroloji istasyonunun 41 yıllık rasat ortalamalarına göre yıllık yağış ortalaması 473.1 mm'dir. Bu yağış, 108.2 mm ile en fazla olduğu Ocak ayın'dan itibaren azalmakta Mayıs ayında 25.6 mm'ye düşmektedir. Bu aydan sonra Haziran Temmuz, Ağustos, Eylül aylarında sırasıyla 2.7-0.6-0.4-1.3 mm gibi çok düşük değerler göstermektedir. Ekim ayında 22.7 mm olarak tespit edilen ortalama yağış daha sonraki aylarda oldukça artmaktadır.

Aynı meteoroloji istasyonundan (Urfa) alınan 34 yıllık sıcaklık ortalamaları 18.1°C dir. Ortalama en düşük sıcaklık 5.1°C ile Ocak, ortalama en yüksek sıcaklık ise 31.8°C ile Temmuz ayında kaydedilmiştir (ÖZTAN, 1974).

17 yıllık ortalamalara göre buharlaşma 244.4 mm dir. En az buharlaşma 16 mm ile Ocak, en fazla buharlaşma 488 mm ile Temmuz ayında saptanmıştır (ÖZTAN, 1974).

33 yıllık ortalamalara göre ortalama oransal nem % 48'dir. En düşük oransal nem % 26 ile Temmuz, en yüksek oransal nem ise % 71 ile Ocak ayında gözlenmiştir (ÖZTAN, 1974).

3.1.3. Bitki Örtüsü

Ova ilk çağlardan beri kültüre alınmıştır. Bu nedenle doğal bitki örtüsü çok büyük tahribe uğradığından yok denecek kadar azdır. Ancak doğu ve batıdaki yükseltilerde seyrek, bodur ağaçlar, çalı ve sütleğen, meyan, deve dikenini gibi kuraklığa dayanıklı bitkiler görülmektedir.

3.1.4. Jeoloji

Ovayı üçüncü zamana ait formasyonlar çevirmiştir. Bu formasyonlar: Alt miosen, oligomiosen, oligosen (karasal), neojen ve orta eosen'dir. Yalnız, kuzey-kuzeybatıda küçük bir alanda eosen ve paleosen formasyonların aşındığı yerlerde yeşilimsi kalın marnlı tabakalarla nöbetleşen killi ve gresli yumuşak kretase formasyonu bulunmaktadır. Ayrıca ovanın kuzeybatısında yine delikli ojit ve olivinli bazalt akıntıları görülmektedir. Mostra veren bu bazaltlar pliosen yaşlıdır.

Eosen ve Oligomiosen yaşlı kalkerler ovayı çevreleyen dağların yüksek kısımlarını meydana getirirler. Ovanın tabanında da oligomiosen formasyonlara rastlanır. Bunun üstünde pliosen ve aluvyonlar yer alır.

Suriye sınırı boyunca kısmen denizsel, üst kısımları karasal fasieste gelişmiş olan kumlu çakıllı neojen formasyonlar görülmektedir.

Beyaz, pembemsi, yumuşak ve killi kireçtaşlarından oluşan alt miosen oluşuklar, ovanın güney batısında

bulunmaktadır.

Ovada miosen sonrası kuvvetli tektonik hareketlerin etkileri görülür. Kuzey-güney doğrultusundaki faylar ve oligomiosen kalkerlerin kıvrılmaları önemlidir. Bu faylar aluvyon materyal altında örtülü bulunmaktadır.

Ovanın büyük bir kısmını aluvyonlarla örtülü pliosen formasyonu oluşturmaktadır (D.S.İ., 1969).

Ova bir aluviyal dolgu alanı olduğundan toprak ana materyali jeolojik formasyonların karışımından ibarettir. Bundan dolayı da çalışma alanının büyük bir kısmında ana materyal, çok kireçli kil, kum ve çakılın çeşitli oranlarda karışımından oluşan aluviyallerdir.

3.1.5. Topoğrafya

Ova topoğrafik bakımından oldukça homojen bir durum gösterir. Yalnız kuzeyde Germuş dağları ve Surur dağları, güney batıda Cudi dağları, güney doğuda Tektek dağları yer yer ova içine sokularak girinti çıkıntılarla arazinin parçalanmasına neden olur. Ayrıca ova içerisinde yer yer tepe ve sırtlar da bulunmaktadır. Cillap deresinin yatağı kuzeyden güneye doğru sığlaşmakta ve daha güneyde ise küçük menderesler oluşturarak topoğrafyanın homojenliğini biraz olsun değiştirmektedir. Ayrıca cillap deresinin birçok yan kolları bulunmaktadır.

Ovanın ortalama yüksekliği 370-400 m arasında değişmekle birlikte kuzeye doğru yükseklik artarak 700 m'yi bulmaktadır. Topoğrafik olarak ova iki kısımda incelenebilir.

- 1- Taban araziler
- 2- Orta eğimli dalgalı araziler

Taban araziler Urfa il merkezinin güney doğusun-

dan başlayıp Akçakale ilçesine kadar devam eden geniş alanları kaplamaktadır. Bu arazilerde eğim % 0-2 arasında değişmekle birlikte çoğunlukla (172.115 ha) % 0.5 eğime sahiptir. Bu arazilerde toprak yüzeyi genelde düz olup çok hafif bir tesviyeye gereksinim duyarlar.

Orta eğimli dalgalı araziler doğu, batı ve kuzey yönlerdeki etek arazilerle ova içerisindeki tepe ve sırtların bulunduğu arazilerden ibarettir. Bu arazilerin eğim, derece ve sınıflarına göre durumu şöyledir. Toplam 12629 ha arazide eğim % 3, 691 ha'da eğim % 7-10 ve 378 ha arazide de % 10 dan fazladır. Ayrıca 13669 ha arazi % 2-6 arasında 1078 ha arazide % 7-10 arasında kompleks bir eğime sahiptir. Buna göre ovada sadece 28445 ha alanda sulama yönünden eğim sınırlayıcı bir faktör olmaktadır (D.S.İ., 1968).

3.2. Yöntem

İlk aşamada alanın 1:232.580 ölçekli Landsat-4 görüntülerinin yorumu yapılmıştır. Landsat siyah-beyaz görüntülerinin yorumunda 1. (mavi) ve 4. (kızılötesi) bantlar seçilmiştir. Görüntüler Ledu ışıklı büyüteci yardımıyla monoskopik olarak yorumlanmış ve analiz edilmiştir. Yorumu kolaylaştırmak ve doğruluk oranını artırmak amacıyla 1:250.000 ölçekli topoğrafik haritalarda Landsat görüntüleriyle birlikte yorumlanmıştır.

Görüntüler üzerindeki yeryüzü elementlerinin yorumlanması ve sınıflandırılmasında renk veya ton farklılıkları, görüntünün tekstürü, fotoğrafik şekilleri, drenaj, arazi kullanma ve bitki örtüsü dikkate alınmış (GOOSEN, 1967; DİNÇ, 1980) ve fizyografik ünitelere dayalı (GOMBEER ve TEOTIA, 1980; DİNÇ, 1980), 1:250.000 ölçekli "Landsat Toprak Birlik Haritası" hazırlanmıştır.

Daha sonra toprak birliklerinin saptandığı bu Landsat görüntüleri fotokopi ile küçültülmüş ve toprak birlikleri haritası 1:416.444 ölçekli olarak sunulmuştur.

Hazırlanan Landsat Toprak Birlikleri Haritasındaki toprakları daha iyi tanıyabilmek amacıyla dört yönde kesit (cross-section) çıkarılmıştır. Çıkarılan kesitler üzerinde DİNÇ ve ark. (1985) tarafından tanımlanan toprak serilerinin buldukları fizyografik ünitelerle birlikte sıralanma biçimleri gösterilmiştir.

Ayrıca çalışma alanının blok diyagramları çıkarılmıştır.



4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Landsat görüntülerinin yorumunda incelenen toprak özellikleri, toprak profilinin yüzeye yansıyan veya dolaylı olarak toprak özelliklerini etkileyen çevresel etmenlere bağlı bulunmaktadır.

Çalışmada, Bölgenin 1:232.580 ölçekli siyah-beyaz Landsat görüntüleri (1. ve 4. bant) ile 1:250.000 ölçekli topoğrafik haritalar kullanılmıştır.

4.1. Landsat Görüntülerinin Monoskopik Yorumu ve Toprak Birlikleri

Çalışma alanına ait görüntülerinden hangi bant kombinasyonunun ve hangi zamana ait görüntülerin kullanılacağı çok önemlidir. Yeryüzü objelerinin farklı dalga boylarındaki yansıma özellikleri göz önünde tutulduğunda, toprak etüdlerinde kullanılacak en uygun bantları saptamak oldukça güçtür. Ancak bu çalışmada yapıldığı gibi en iyisi 1. (0.45-0.51 μ m) ve 4. (0.76-0.90 μ m) bantları birarada kullanılmaktadır. Uygun nem durumu ve en az vejetasyon örtüsünün bulunduğu Ekim ayı görüntüleri en uygun dönem olarak belirlenmiştir.

Araştırma alanına ait siyah-beyaz Landsat görüntüleri Ledu ışıklı büyüteci kullanılarak yorumlanmıştır. Yorumu kolaylaştırmak ve doğruluk derecesini artırmak amacıyla topoğrafik haritalardan yararlanılmıştır. Görüntüler üzerine, yorumla saptanan farklı topraklar arasındaki sınırlar çizilmiştir. Bunun için önce, görüntüler üzerinde ana fizyografik üniteler ayırd edilmeye çalışılmıştır. Daha sonra bir fizyografik ünite ele alınarak bu ünite kendi içerisinde ana madde, toprak drenajı özellikle topoğrafik

şekil ve gri ton seviyesi gözetilerek ayırd edilmeye çalışılmış ve farklı birlikler saptanmıştır. Sonuçta 1:416.444 ölçekli Landsat toprak birlikleri haritası oluşturularak Şekil 4'de sunulmuştur.

Oluşturulan haritada yer alan toprak birliklerinin kurucu toprak serileri, DİNÇ ve ark. (1985) tarafından tanımlanmıştır.

Landsat görüntülerinin topoğrafik haritalarla birlikte yorumlanması sonucu Harran Ovasında belli başlı 8 fizyografik ünite saptanmıştır.

Aşağıda çalışma alanı Landsat 1. ve 4. bantlarının yorumu sonucu saptanan toprak birlikleri ve bunların kurucu toprak serileri açıklanmıştır (Şekil 4).

4.1.1. Eosen, Oligosen Yaşlı Kalker Kayaları ve Tersiyer Yaşlı Bazalt Platoları Üzerinde Oluşmuş Topraklar

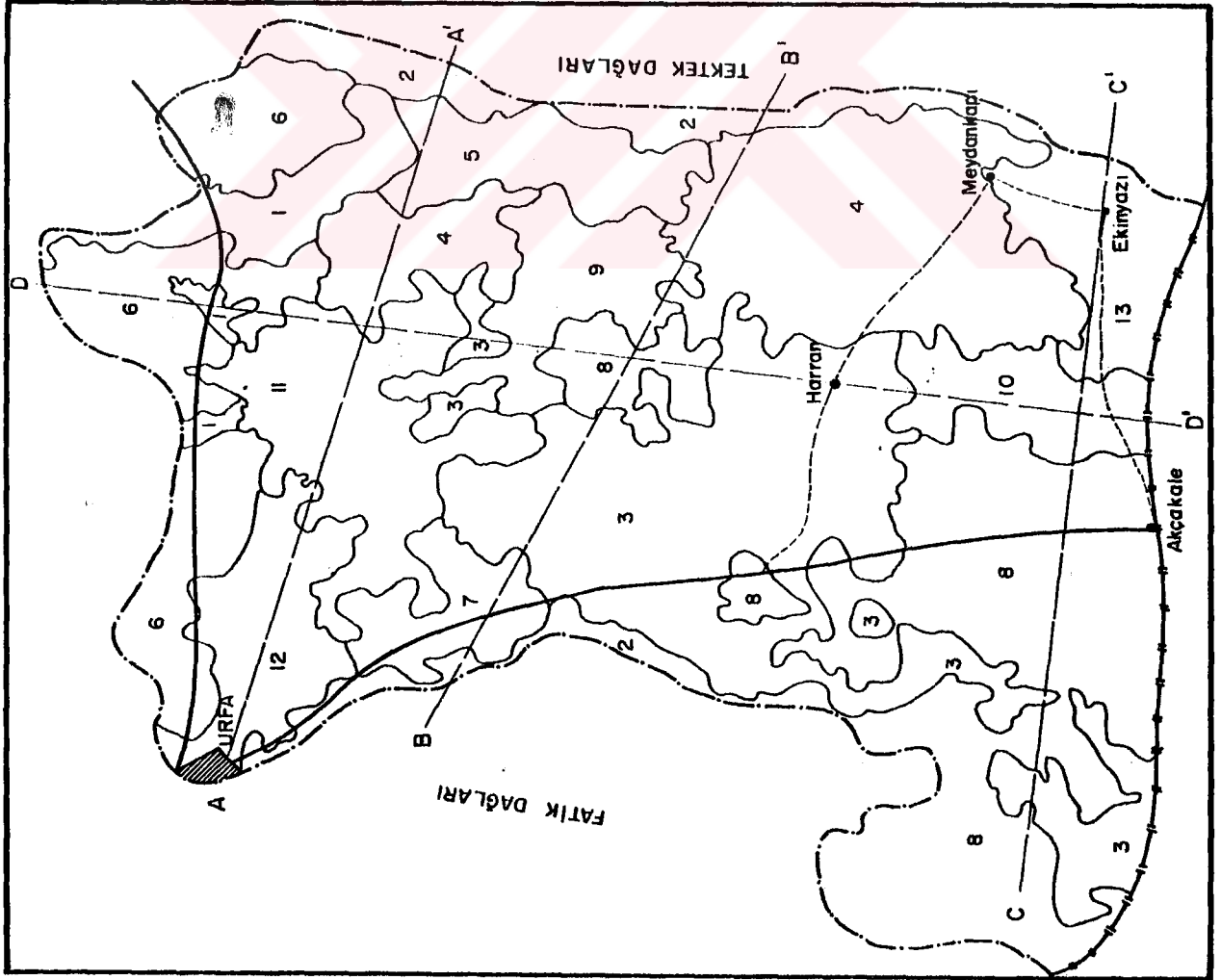
Bu fizyografik üniteye yer alan topraklar araştırma alanını doğu, batı ve kuzeyden çevrelemektedir (Şekil 4).

Yüksek araziler, Landsat 1. ve 4. bantları üzerinde gri ve açık gri renk tonunda yer almaktadır. Bunun nedeni, bu arazilerin ana maddelerinin kireçli materyallerden oluşması ve erozyon sonucu bu ana materyallerin yüzeye çıkmış olmasıdır. Bunun yanı sıra yamaçlarda ve yükseklerle doğru çıkıldıkça bitki örtüsünün azalması, yüzeye çıkan kayalarla birlikte yansımanın artmasına ve böyle alanların daha açık gri olarak görüntüler üzerinde belirlenmesine yardımcı olmuştur.

Yüksek arazilerin belirlenmesi sırasında topoğrafik haritaların yükselti eğrilerinden yararlanılarak doğru-

Şekil 4-

LANDSAT GÖRÜNTÜLERİNİN YORUMUyla OLUŞTURULMUŞ HARRAN OVASI TOPRAK BİRLİKLERİ HARİTASI



L E J A N T

EOSEN, OLİGOSEN YAŞLI KALKER KAYALARI ve TERSİYER YAŞLI BAZALT PLATOLARI ÜZERİNDE OLUŞMUŞ TOPRAKLAR

1 Güveren-Karabayır Birliği; Siğ, orta derin ve derin, çok kireçli, kil tektürü

2 Fatik-Caykaya Birliği; Siğ ve çok siğ, çok kireçli kil tektürü.

KOLUVİYAL ARAZİLER ve CAMUR AKINTILARI (BAJADALAR) ÜZERİNDE OLUŞMUŞ TOPRAKLAR

3 Harran-Beğdeş Birliği; Derin, çok kireçli, kil tektürü

4 Gürgelen-Harran Birliği; Orta derin ve derin, çok kireçli siltli kili tın

5 İrice-Belinas Birliği; Orta derin ve derin, çok kireçli, kil tektürü

6 Sırrın-İrice Birliği; Derin, çok kireçli, kil tektürü

7 Uğurlu-İlaizce Birliği; Derin ve orta derin, çok kireçli, kil tektürü

EOSEN-MİOSEN YAŞLI TEPECİKLER ÜZERİNDE OLUŞMUŞ TOPRAKLAR

8 Kap-Akören-Gündağ Birliği; Siğ, Orta derin ve derin, çok kireçli, kil-killi tın tektürü

ALUVİYAL ARAZİLER ÇUKUR KİL DEPOLARI ve ESKİ GÖL TABANLARI ÜZERİNDE OLUŞMUŞ TOPRAKLAR

9 Kısas-Bozyazı Birliği; Derin, çok kireçli kil tektürü

10 Akçakale - Çeçgenli Birliği; Derin, çok kireçli, kil-siltli kili tın tektürü, jipsli

11 Kısas-Çakçak-Hancıgaz Birliği; Derin, çok kireçli kil-kumlu tın tektürü

12 Konuklu-Urfa Birliği; Derin, çok kireçli, siltli tın-siltli kili tın tektürü

SİĞ DENİZ KOSULLARINDA OLUŞMUŞ MARN'LI ARAZİLER ÜZERİNDE YER ALAN TOPRAKLAR

13 Meydanıadı-Ekinyazı Birliği; Orta derin ve derin, çok kireçli kil-siltli kili tın tektürü



0 2.5 5.0 7.5 10.0 km.

luk derecesi artırılmıştır.

Bu üniteye yer alan Gülveren-Karabayır birliği toprakları da Landsat 1. ve 4. bantları üzerinde açık gri renk tönünde görülmektedir. Yüksek arazilerden sonra açık renk tonunda yansıma veren bu birlik topraklarının ayırt edilmeleri kolay olmuştur.

Gülveren-Karabayır Birliği (1)

Landsat yorum haritasında "1" sembolü ile belirtilen bu birlik toprakları, hafif, orta ve dik eğimli arazilerde sırasıyla kalker kayası ve bazalt üzerinde oluşmuşlardır. Denizden yükseklikleri 440-445 m arasında değişen bu topraklar eosen, oligosen yaşlıdırlar (Şekil 4).

Bu birlik toprakları Landsat görüntülerinde (1. ve 4. bantta) gri ve açık gri renk tonunda yer almaktadır. Yüksek arazilerden sonra açık renk tonlarına bağlı olarak çok kolay ayırd edilebilmişlerdir. Ana materyallerinin kalker olması yüzeyden yansımayı artırmış ve 1. ve 4. bantta açık renk tonundaki alanlar olarak belirlenmiştir. Bazalt ana kayası üzerinde oluşan Karabayır serisi ise gri tonda saptanmıştır.

Gülveren Serisi, yüksek tepelik arazilerin kireçtaşı ana materyalli % 4-12 eğimli topraklarıdır. AC horizonlu olup A horizonlarının kalınlığı 25 cm kadardır. Üst toprak renkleri koyu kahverengidir. Yüzeyde orta yoğun, 4-10 cm boyutlu taşlar bulunmaktadır. Alt kısımlarda yer yer kesikli kalış bantları, 0.5-4 cm boyutlu kalış parçaları ve zayıf kireç misellerine rastlanmaktadır. En alt katman ise sert kalıştır. Tekstür kil, killi tın ve kumlu tın arasında değişmektedir.

Karabayır serisi, bazalt platosu üzerinde oluşmuş, düz, düze yakın eğimli, derin topraklardır. ABC horizonlu

olup A horizonlarının kalınlığı 46 cm dir ve kırmızımsı kahverengi renklidir. Arazi yüzeyinde 10-30 cm çaplı bazalt taşları, yer yer yüzeye çıkmış bazalt kayaları görülmektedir. Alt toprakta zayıf kayma yüzeyleri saptanmıştır. Kil tekstürlüdürler. Tüm profilleri çok kireçlidir.

Fatik-Çıplak Kaya Birliği (2)

Landsat yorum haritasında "2" sembolü ile gösterilen bu birlik toprakları orta, dik ve çok dik eğimli kalker kayasından ibaret arazilerde yer alan şiddetli erozyona uğramış çıplak kayalıklarla litosolik topraklardan meydana gelmektedir (Şekil 4).

Landsat 1. ve 4. bant üzerinde açık gri renk tonunda drenaj desenide gözetilerek ayırdedilmişlerdir. Açık gri renkli gözükmelerinin nedeni çok fazla yansıma vermelerindedir. Landsat görüntüsü üzerinde kolaylıkla ayrılabilir. bilmektedir.

Bu birlik toprakları çıplak kayalıklarla aynı birlik içinde haritalanmışlardır. Bunun nedeni, ölçeğin küçük olması ve dolayısıyla bir karmaşıklığa meydan vermemek içindir. Birlik topraklarının sığ profillere sahip olması ve bunun sonucunda ana materyal ve ana kayanın yüzeye çok yakın olması veya yer yer yüzeye çıkmış bulunması da toprak yüzeyinden olan yansımayı etkilemiştir. Bu nedenle, çıplak kayalıklar ve sığ toprak örtüsüyle kaplı alanlar birbirlerine çok yakın yansıma verdiklerinden beraber haritalanmışlardır.

Fatik Serisi, tepelik arazilerde miosen kireçtaşı ana materyalinden oluşmuş topraklardır. % 6-20 eğimli, sığ ve çok sığ topraklardır. Sarımsı kırmızı renktedirler. Doğrudan doğruya ana kaya üzerinde yer alan A horizonu kil veya killi tın tekstürlüdür. Tüm arazi yüzeyi 5-25 cm çap-

lı çok yoğun kireç taşları ile kaplıdır. Kireçtaşı ana kayası kalış ile kaplanmıştır. Çok kireçli topraklardır.

4.1.2. Koluviyal Araziler ve Çamur Akıntıları (Bajadalar) Üzerinde Oluşmuş Topraklar

Bu fizyografik ünite, yüksek araziler ile taşkın ovası arasında yer almaktadır. Uydu verilerinin stereoskopik görüğe olanak vermemesi nedeniyle Landsat görüntüleri üzerinde ayırdedilmesi oldukça zor olmuştur. Görüntüler üzerindeki gri ton ayrıcalıkları ile ve bu fizyografik ünitenin bulunabileceği konum göz önüne alınarak sınırları saptanmıştır.

Bu topraklar, Landsat 1. ve 4. bantlarında gri ve koyu gri tonda görülmektedir.

Her iki banttada bu birlik toprakları diğer bütün fizyografik ünite topraklarından daha koyu gri olmaları ile rahatlıkla ayrılmaktadırlar. Landsat 1. bantta Landsat 4. banta göre daha açık gri olarak yer almalarına karşın yine de diğer topraklara göre daha koyu tonda yansıma vermektedirler.

Harran-Beğdeş Birliği (3)

Landsat yorum haritasında "3" numara ile gösterilen bu birlik toprakları genellikle düz ve hafif eğimli çamur akıntılarından ibaret bajadalar üzerindeki killi derin topraklardır (Şekil 4). Denizden yükseklikleri 390-395 m arasındadır.

Harran ovası içerisinde büyük bir alan kaplayan Harran-Beğdeş birliği toprakları, Landsat görüntüleri üzerinde koyu renk tonunda olmaları ile ayırdedilmişlerdir. Diğer birlik topraklarından daha koyu renk tonunda olmaları

rı ayırdedilmelerini kolaylaştırmıştır. Landsat 1. bantta sınırları ayıredilirken 4. bantta göre biraz daha güçlük çekilmiştir. Buna neden 4. bantta göre daha açık renk tonunda olmaları ve diğer birliklerden çok az farklı koyulukta yansıma vermeleri olmuştur.

Birliğin kurucu topraklarından olan Harran Serisi, bajadalar üzerinde gelişmiştir. AB horizonlu, ince tekstürlü ve derin topraklardır. Yüksek oranda kireç içeren bu toprakların A horizonları 30 cm'ye ulaşan kalınlıkta ve kırmızımsı kahverenkli. Tipik kırmızı renkli profilleri, aşağılara doğru artan yoğunlukta sekonder kireç cepleri ve kayma yüzeylerinin varlığı ile tanımlanmaktadır.

Beşdeş Serisi, aluviyal ana materyalli, düz düze yakın eğimli derin topraklardır. İnce tekstürlü ve AC horizonludurlar. 58 cm'ye ulaşan kalınlıkta A horizonları kuvvetli kahverenkli. A₁₃ katmanında başlayan kayma yüzeyleri ve 2-3 cm genişliğindeki çatlaklar derinlere kadar devam etmektedir. Tüm profilleri çok kireçlidir.

Bu birlikte minör olarak İkizce, Kısas, Bozyazı ve Sultantepe serileri bulunmaktadır. İkizce, Kısas, Bozyazı serileri birlik kurucu seri olduklarından daha sonra anlatılacaktır.

Sultantepe Serisi ise, aluviyal ana materyalli düz düze yakın eğimli derin topraklardır. AB horizonlu olup A horizonlarının kalınlıkları 26 cm'ye ulaşmaktadır ve kuvvetli kahverenkli, kil tekstürlü ve çok kireçlidirler.

Gürgelen-Harran Birliği (4)

Landsat yorum haritasında "4" sembolü ile gösterilen bu birlik toprakları, düz ve hafif eğimli bajadalar üzerinde oluşan ve genelde siltli killi tın ve kil tekstür-

l bulunan topraklardır. Bu birliğin önemli bir kısmını Gürgelen serisi toprakları oluşturmakta, Akören ve Cepgenli serileri çok az yer kaplamaktadır (şekil 4). Denizden yükseklikleri 395 m'dir.

Landsat 1. ve 4. bant üzerinde gri renk tonunda yer almaktadır. Ayırt edilmelerinde foto şekli ve arazi kullanımı da etkin olmuştur. Birliği oluşturan Gürgelen Serisi toprakları yüzey horizonlarında daha az kil içerdiğinden Harran Serisi topraklarından daha açık tonda bulunmuştur.

Gürgelen Serisi, etek arazilerde aluviyal çamur akıntılarında oluşmuş, düz düze yakın eğimli, derin topraklardır. AB horizonlu olup üst toprak kuvvetli kahverenklidir. Üst toprak siltli killi tın alt horizonların hepsi siltli kil tekstürlüdür. stten aşağıya doğru artan ikincil kireç cepleri yanısıra toprak gövdesinde küçük rtlerde mevcuttur.

İrice-Bellitaş Birliği (5)

Bunlar Landsat yorum haritasında "5" sembolüyle gösterilen düz, hafif ve orta eğimli koluviyal araziler üzerinde yer alan topraklardır (şekil 4). Tektek dağlarının eteklerinde yer alan bu birlik topraklarının denizden yükseklikleri 415 m'dir.

Landsat 1. ve 4. bant görüntülerinde gri ve yer yer açık gri olarak ayırdedilmişlerdir. 1. bantta sanki heterojen bir renk tonuna sahip gibi görünen bu birlik toprakları 4. bant üzerinde renk bakımından ve ton ayırımı açısından çok kolay bir şekilde yorumlanmışlardır.

İrice Serisi, bajadalar üzerinde oluşmuş, düz düze yakın eğimli, derin topraklardır. Renk kırmızımsı kahve-

rengi ve sarımsı kırmızı arasındadır. AB horizonlu olan bu seride A horizonlarının kalınlığı 20 cm'dir. Üst toprak siltli kil, alt katmanlar kil bünyelidir. Çok kireçlidirler.

Bellitaş Serisi, etek arazilerin koluviyal ana materyalli % 2-8 eğimli derin topraklardır. Tüm profil çakıllı kil tekstürlüdür. Yüzeyde köşeleri yuvarlaklaşmış çörtler vardır. Onun altında krotovina delikleri bulunur. AC horizonludurlar. A horizonlarının kalınlıkları 21 cm'ye ulaşmakta ve kahverenkli dir.

Sırrın-İrice Birliği (6)

Landsat yorum haritasında "6" sembolü ile gösterilen bu birlik toprakları özellikle ovanın kuzey kesimlerindeki düz ve hafif eğimli çamur akıntıları (bajadalar) üzerinde oluşmuş derin, kil tekstürlüdür (Şekil 4). Denizden yükseklikleri 415 m'dir.

Landsat 1. ve 4. bantları üzerinde koyu gri olarak ayırdedilmiştir. Diğer birlik topraklarından en başta ton farklılığı nedeniyle daha sonra bulunduğu fizyografik konum ve görüntü tekstürünün yardımıyla kolaylıkla ayrılmışlardır.

Sırrın Serisi, bajadalar (dağ ayağı) çamur akıntılarından oluşmuş düz düze yakın eğimli çok derin topraklardır. ABC horizonludurlar ve A horizonlarının kalınlıkları 79 cm'ye ulaşmaktadır. Üst toprak sarımsı kırmızı renklidir. Tüm profilleri kil tekstürlüdür ve çok kireçlidir. Üstten itibaren çok seyrek 0.5-1 cm çaplı köşeleri yuvarlaklaşmış çakıllar en altta ise çok seyrek 3-5 cm çaplı taşlar görülmüştür. B horizonunda orta kuvvetli gelişmiş kayma yüzeyleri vardır.

Birliği oluşturan iki seriden İrice Serisi daha

Önce açıklanan birlikte de yer almıştı. Bu birliğe alınmasının nedeni Sırrın Serisi topraklarıyla iç içe bulunması sonucudur. Özelliklerinin daha önce açıklanması nedeniyle bu birlikte İrice serisinden söz edilmeyecektir.

Uğurlu-İkizce Birliği (7)

Landsat yorum haritasında "7" sembolü ile belirtilmişlerdir. Düz ve hafif eğimli arazilerde koluviyaller ve uzantısı bajadalar üzerinde oluşmuş genellikle çakıl ve killi topraklardır (Şekil 4). Harran Serisi bu birlikte minör olarak bulunmaktadır. Denizden yükseklikleri 410 m'dir.

Landsat 1. ve 4. bant görüntülerinde çok koyu gritonda ayırdedilmişlerdir. Komşu olduğu birliklerle sınırları koyu tonda yansıma vermeleriyle kolaylıkla çizilmiştir. Her iki banttada yansımaları aynıdır. Bunlar ovanın en kırmızı renkli topraklarıdır.

Uğurlu Serisi, etek arazilerde yan aluviyal (bajada) çamur akıntıları üzerinde oluşmuş topraklardır. Düz, düze yakın eğimli ve derindirler. ABC horizonları olup 48 cm'ye ulaşan A horizonları kırmızı kahverengidir. Tüm profile 0.5-2 cm çaplı orta yaygın çakıl ve çörtler bulunmaktadır. Yer yer 150 cm'den sonra Harran Serisi topraklarını örtecek şekilde yer almaktadır. Belirgin kayma yüzeyleri ve ped yüzeylerinde kil zarları göze çarpar. İnce tekstürlü ve çok kireçli topraklardır.

İkizce Serisi, etek arazilerin koluviyal ana materalveli, düz, düze yakın eğimli ve orta derin topraklarıdır. AC horizonludurlar. 39 cm'ye ulaşan kalınlıktaki A horizonları kırmızımsı kahverenkliidir. İnce bünyeli ve çok kireçlidirler.

4.1.3. Eosen-Miosen Yaşlı Tepecikler Üzerinde Oluşmuş Topraklar

Bu fizyografik ünite toprakları, çalışma alanının Güney ve Güney batısında büyükçe bir yer kaplamaktadır. Landsat görüntüleri üzerinde açık gri-benekli bir yansıma veren bu toprakların gri ton seviyesinde ayrılmaları çok kolay olmuştur.

Kap-Akören-Gündaş Birliği (8)

Landsat yorum haritasında "8" numara ile gösterilen bu birlik toprakları orta ve hafif eğimli, yüzeyi taşlı tepelik arazilerdir (Şekil 4). Bu tepelerin arasındaki düzlüklerde Harran, Ekinyazı ve Gürgelen serileri minör olarak yer almaktadır. Denizden yükseklikleri 390-400 m arasındadır.

Landsat görüntülerinde (1. ve 4. bant üzerinde) açık gri benekli yansıma vermeleri ile ayırdedilmişlerdir. Yorum sırasında bu birlik toprakları gri-benekli yansıma vermeleriyle diğer birlik topraklarından çok kolay olarak ayrılabilmiş ve sınırları büyük doğrulukla çizilebilmiştir.

Kap Serisi, miosen kireç taşı ana materyalli, orta derin, hafif eğimli topraklardır. ABC horizonludurlar ve A horizonlarının kalınlıkları yaklaşık 17 cm'dir. Üst toprak kırmızımsı sarı renklidir. Kil tekstürlü ve çok kireçli topraklardır. Yüzeyde 3-10 cm çaplı seyrek kireç taşların varlığı, aşağılara doğru orta yoğun küçük kireç cepleri, ince kesikli kalış oluşumu dikkati çeken özelliklerdir. Tüm profilde yoğun bir kireç ceplerine rastlanmaktadır.

Gündaş Serisi, eğimli yamaç arazilerde marn ana materyalinden oluşmuş topraklardır. En altta kumlu marn yer almaktadır. AB horizonludur. 52 cm'ye ulaşan kalınlıktaki

A horizonları açık sarımsı kahverengidir. Aşağıya doğru artan ve irileşen oranlarda kireç benekleri vardır. 2. katmanda çok seyrek memeli taşlar göze çarpar. Üst toprak tın, alt katmanlar kil-killi tın ve karışık tekstürlüdür.

Akören Serisi, eosen, miosen yaşlı marnlar üzerinde oluşmuş derin topraklardır. B₃ ve C₁ katmanında hacimsel olarak matriksi % 60 oranında memeli taşlar oluşturmaktadır. Tüm profil siltli killi tın tekstürlüdür. ABC horizonlu olup A horizonlarının kalınlığı 22 cm'ye ulaşmaktadır ve açık kahverenkliidir. En üstte 0.2-0.5 cm çaplı az yaygın çört ve çakıllar onun altında 0.5-1 cm çaplı orta yoğun taşlar ve orta derecede yaygın sekonder kireç cepleri bulunmaktadır.

4.1.4. Aluviyal Araziler Çukur Kil Depoları ve Eski Göl Tabanları Üzerinde Oluşmuş Topraklar

Bu fizyografik ünite toprakları Landsat 1. ve 4. bantlarında gri-koyu gri renk tonunda gözükmedirler. Birlik toprakları özellikle 4. bantta karakteristik koyu-gri tonlarıyla daha iyi yorumlanabilmişlerdir. Aynı zamanda benekli bir renk desenide dikkati çekmektedir.

Kıyas-Bozyazı Birliği (9)

Landsat yorum haritasında "9" sembolü ile belirtilen bu birlik toprakları düz düze yakın eğimli, yer yer derin olmayan kuru dere yatakları ile yapılmış genç aluviyal arazilerdir (Şekil 4). Derin, killi topraklardır. Denizden yükseklikleri 380-390 m arasındadır. Bu birlikte minör olarak Çekçek, Harran ve Gürgelen Serileri yayılım göstermektedir.

Landsat 1. ve 4. bant üzerinde gri renk tonunda yer almaktadırlar. Her iki bantta da aynı yansıma veren bu birlik toprakları Harran-Begdeş ve Kap-Akören-Gündaş birliği toprakları ile içiçe yer almaktadırlar. Fakat renk tonundaki farklılıktan dolayı ve aynı zamanda görüntünün fotoğrafik şeklinden yararlanılarak sınırları belirlenmiş ve kolaylıkla 1. ve 4. bant üzerinde ayırdedilmişlerdir.

Kıyas Serisi, aluviyal teraslarda oluşmuş genç topraklardır. Düz düze yakın eğimli olup derinlikleri fazladır. Yüzeyden derine kadar inen 1-2 cm çaplı çatlaklar vardır. AC horizonlu ve ince tekstürlüdürler. A horizonları 90 cm'ye ulaşan kalınlıkta ve kahve renklidir. Alt katmanda oldukça yaygın 0.2-0.5 cm çapında ayrışmaya başlamış çörtler mevcuttur.

Bozyazı Serisi, aluviyal ana materyalli, düz ve düze yakın eğimli, AC horizonlu derin topraklardır. Tüm profil renk bakımından homojendir (7.5 YR 5/4 kahverengi). Sürülmüş Ap horizonundan sonra çok belirgin kayma yüzeyleri, derin kadar inen çatlaklar ve aşağıya doğru artan sekonder kireç cepleri mevcuttur. Tüm profilleri kil tekstürlüdür.

Akçakale-Cepgenli Birliği (10)

Bunlar Landsat yorum haritasında "10" sembolü ile gösterilen, düz düze yakın eğimli, ovanın çukür kısımlarında yer alan topraklardır (Şekil 4). Harran ve Bozyazı serileri bu birlikte minör olarak yer almaktadır. Denizden yükseklikleri 375 m'dir.

Landsat görüntülerinde gri renk tonunda ayırdedilmişlerdir. 1. ve 4. bant üzerinde aynı yansımayı vermektelerdir. Çevresinde yer alan diğer birlik topraklarından daha koyu yansıma verdiklerinden sınırları kolaylıkla ayırdedilmiştir.

Akçakale Serisi, aluviyal ana materyalli Harran Ovasının Suriye'ye komşu çukur topoğrafyalarında oluşmuş topraklardır. Düz düze yakın eğimli, derin bulunurlar. AC horizonludurlar. Üst toprak kahverengi alt toprak sarımsı kırmızıdır. İnce bünyeli ve çok kireçlidirler. Yüzeyden aşağılara inildikçe az belirgin kayma yüzeyleri ve seyrek kireç benekleri görülür.

Cepgenli Serisi, jipsli göl çökelleri üzerinde oluşmuş, ana materyalli, düz düze yakın eğimli derin topraklardır. ABC horizonludurlar. A horizonlarının kalınlıkları 32 cm'ye ulaşmakta ve kırmızımsı sarıdır. Yer yer yüzeyde beyaz tuz birikimleri ve jips kristalleri bulunmaktadır. Tekstür tın, siltli killi tın ve siltli kil arasında değişmektedir. Yüzeyin hemen altında başlayan çok seyrek kireç cepleri ve miselleri aşağılara kadar devam etmektedir. B horizonundan C horizonuna geçildiğinde sıkışmış sert petrojipsik horizon olabilecek jips birikim katmanı bulunmaktadır. En altta jips kristalleri ve matrikste 5YR 4/4 renk lekelerine rastlanmaktadır.

Kıyas-Çekçek-Hancıgaz Birliği (11)

Landsat yorum haritasında "11" sembolü ile gösterilen bu birlik toprakları düz düze yakın eğimli araziler üzerinde oluşmuş topraklardır (Şekil 4). Denizden yükseklikleri 385-390 m'dir.

Landsat 1. ve 4. bantlarında gri-koyu gri ve benekli bir renk tonunda gözlenmişlerdir.

Kıyas Serisi bir önceki birlikte de yer aldığından burada söz edilmeyecektir.

Çekçek Serisi, aluviyal ana materyalli nehir sırtı topraklarıdır. Düz düze yakın eğimli, AC horizonlu genç topraklardır. Üst toprak kuvvetli kahverengi olup alt toprak

kuvvetli kahverengi olup alt toprak sarımsı kırmızı renklidir. Tüm profilde aşağılara doğru yoğunlaşan 2-5 cm çaplı köşeli yuvarlaklaşmış çakıllar vardır. En altta iri, köşeleri yuvarlaklaşmış çakıl depoları yer almaktadır. Yer yer üzerleri killi topraklar tarafından örtülmüştür. Tüm profil kumlu tın tekstürlü ve çok kireçlidir.

Hancıgaz Serisi, eski göl tabanlarında oluşmuş marn ana materyalli düz düze yakın eğimli derin topraklardır. AC horizonludur. 100 cm'ye ulaşan kalınlıktaki A horizonları üst kısımlarda kuvvetli kahverengidir. En üstteki çok seyrek kireç konkresyonları, yoğun biyolojik aktivite aşağılara doğru artan oranlarda devam etmektedir. Üst toprağın tekstürü killi tın en altta ise kumlu tındır. Çok kireçli topraklardır.

Konuklu-Urfa Birliği (12)

Landsat yorum haritasında "12" sembolü ile gösterilmişlerdir. Düz ve düze yakın eğimli orta tekstürlü genç aluviyal araziler üzerinde yer alan topraklardır. Denizden yükseklikleri 380-400 m arasında değişir. Ovanın kuzey batısında yer almaktadır.

Landsat 1. ve 4. bant görüntülerinde 1. bant'ta gri renk tonunda ayırdedilirlerken 4. bantta daha da koyulaşan bir gri renk tonunda ayırdedilmişlerdir.

Konuklu Serisi, dereelerin teraslarında oluşmuş aluviyal materyalli düz düze yakın eğimli orta derin topraklardır. ABC horizonlu topraklar olup A horizonlarının kalınlıkları 45 cm'ye kadar ulaşmaktadır. Üst toprak koyu kahverengidir. Yüksek biyolojik aktivite nedeniyle Cambic B horizonunun varlığından söz edilebilir. Tüm profilde çok seyrek 0.5-5 cm çaplı yuvarlaklaşmış çakıllar vardır. Siltli killi tın ve siltli kil tekstürlü ve kireçli topraklardır.

Urfa Serisi, aluviyal ana materyalli derelerin teraslarında oluşmuş düz düze yakın eğimli derin topraklardır. Siltli tın tekstürlü olan bu topraklar Urfa'dan geçen (Koyunlu) deresinin ürünleridir. AC horizonlu olup 91 cm'ye ulaşan A horizonları grimsi kahverenglidir. Tüm profil çok kireçlidir ve seyrek solucan kanallarına rastlanmaktadır.

4.1.5. Sığ Deniz Koşullarında Oluşmuş Marn'lı Araziler Üzerinde Yer Alan Topraklar

Bu fizyografik ünite toprakları güneyde Türkiye-Suriye sınırı ile doğuda Tekttek dağları, batıda aluviyal araziler kuzeyde koluviyal arazilerle komşu olmaktadır. Landsat 1. ve 4. bantlarında 1. bantta koyu gri 4. bantta ise açık gri renk tonunda ayırtedilmişlerdir.

Meydankapı-Ekinyazı Birliği (13)

Landsat yorum haritasında "13" sembolü ile gösterilen bu birlik toprakları düz ve hafif eğimli arazilerde marn ana materyali üzerinde oluşmuşlardır (Şekil 4). Denizden yükseklikleri 375-380 m arasındadır. Ovanın güney doğusunda yer alan birlik topraklarını Tekttek dağları ile Türkiye-Suriye sınırı çevrelemektedir.

Bu birlik toprakları Landsat 1. bant üzerinde benekli koyu gri renk tonunda gözlenirken 4. bantta tam aksine açık gri renk tonunda gözlenmişlerdir.

Meydankapı Serisi, aşınmış denizsel yükseltiler üzerinde oluşmuş, kumlu marn ana materyali, düz düze yakın eğimli derin topraklardır. ABC horizonludurlar ve 23 cm'ye ulaşan A horizonları açık sarımsı kahverengidir. Kumlu tın-kumlu kil tekstürlüdürler. Aşağıya doğru artan

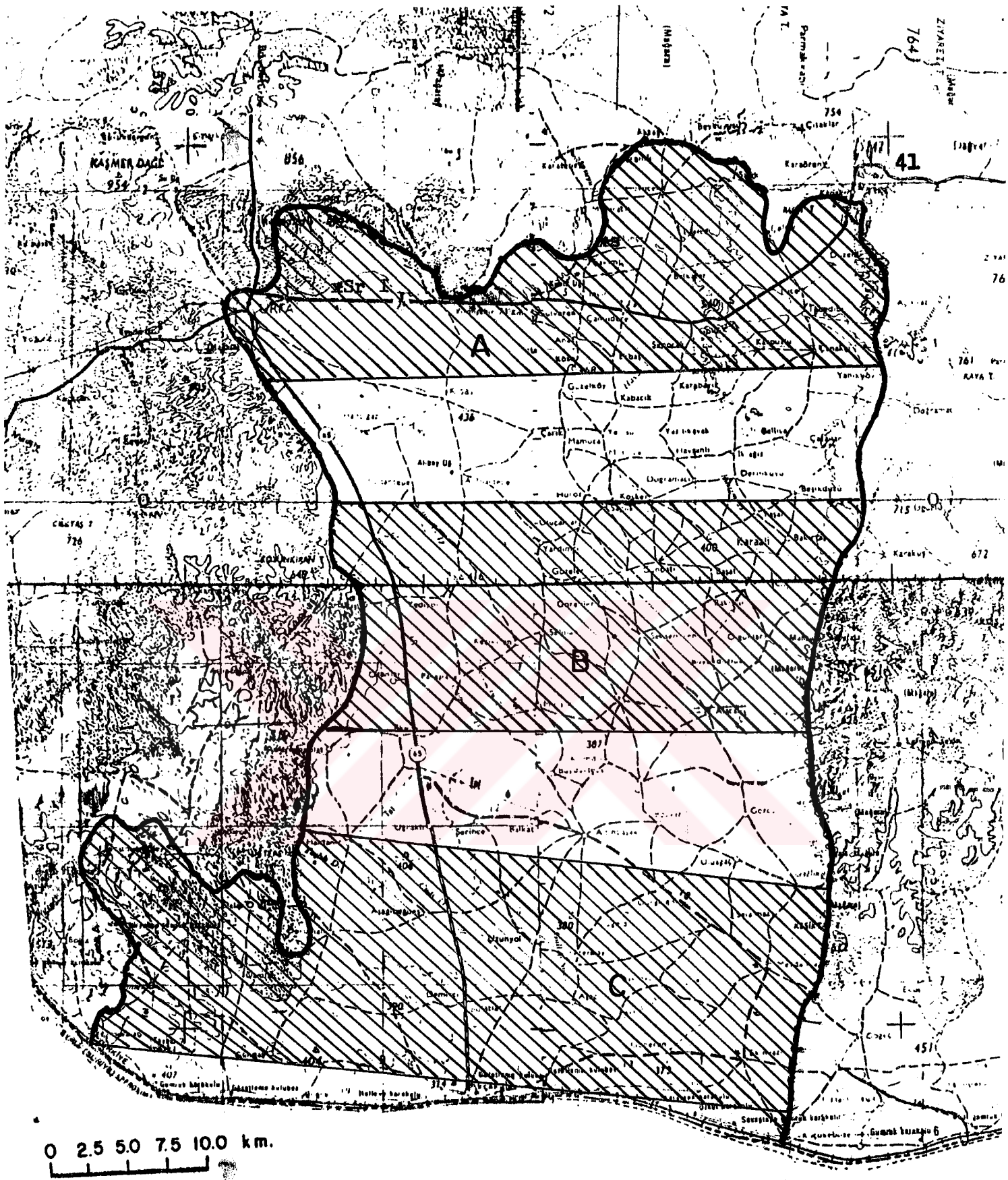
yaygınlıkta ikincil kireç cepleri vardır. En altta kırmızımsı sarı pas lekeleri göze çarpar. Çok kireçli topraklardır.

Ekinyazı serisi, deniz kökenli marn üzerinde oluşmuş düz düze yakın eğimli derin topraklardır. ABC horizontludurlar. A horizonlarının kalınlıkları 20 cm'ye ulaşmaktadır ve sarımsı kırmızı renktedir. Yüzey toprağından sonra tüm profilde yumuşak kireç ceplerine rastlanmaktadır. Çok kireçli olan bu seri toprakları siltli killi tın ve siltli kil tekstürlüdür.

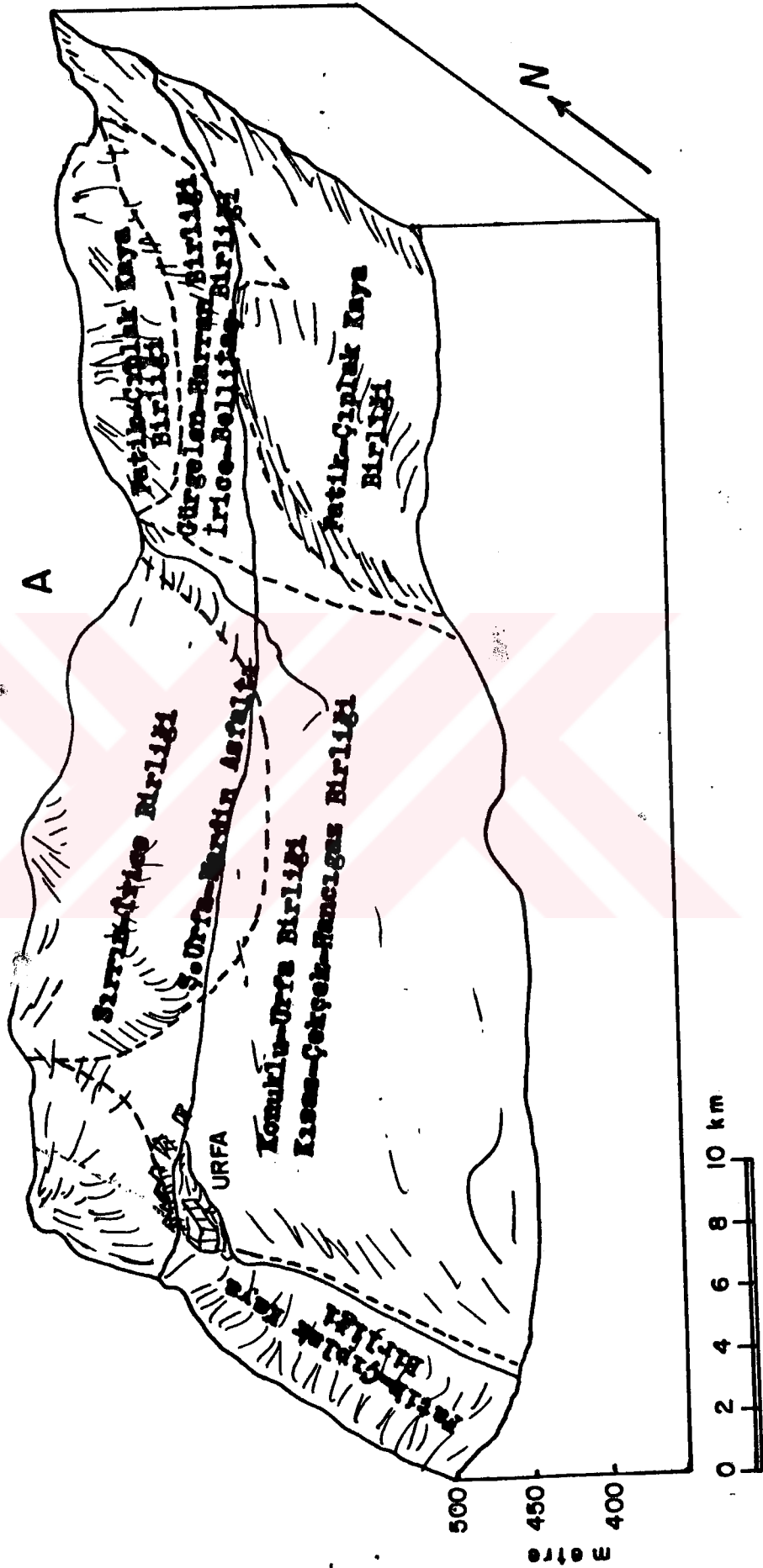
Araştırma alanının genel pozisyonunu daha iyi açıklamak ve bunu gösterebilmek amacıyla blok diyagramı çıkarılmıştır. Çalışma alanından üç yerden çıkarılan blok diyagram (Şekil 10, 11, 12, 13) de gösterilmiştir.

Ayrıca araştırma alanının dört yönde (A-A', B-B', C-C' ve D-D') kesiti (cross-section) çıkarılmıştır. Çalışma alanının topoğrafik haritaları üzerine LANDSAT toprak birlik haritasının aktarılması sonucu alınan bu kesitler üzerine ana fizyografik üniteler ve toprak birlikleri yerleştirilmiştir. Kesitlerin konumları ise (Şekil 5)'de gösterilmiştir.

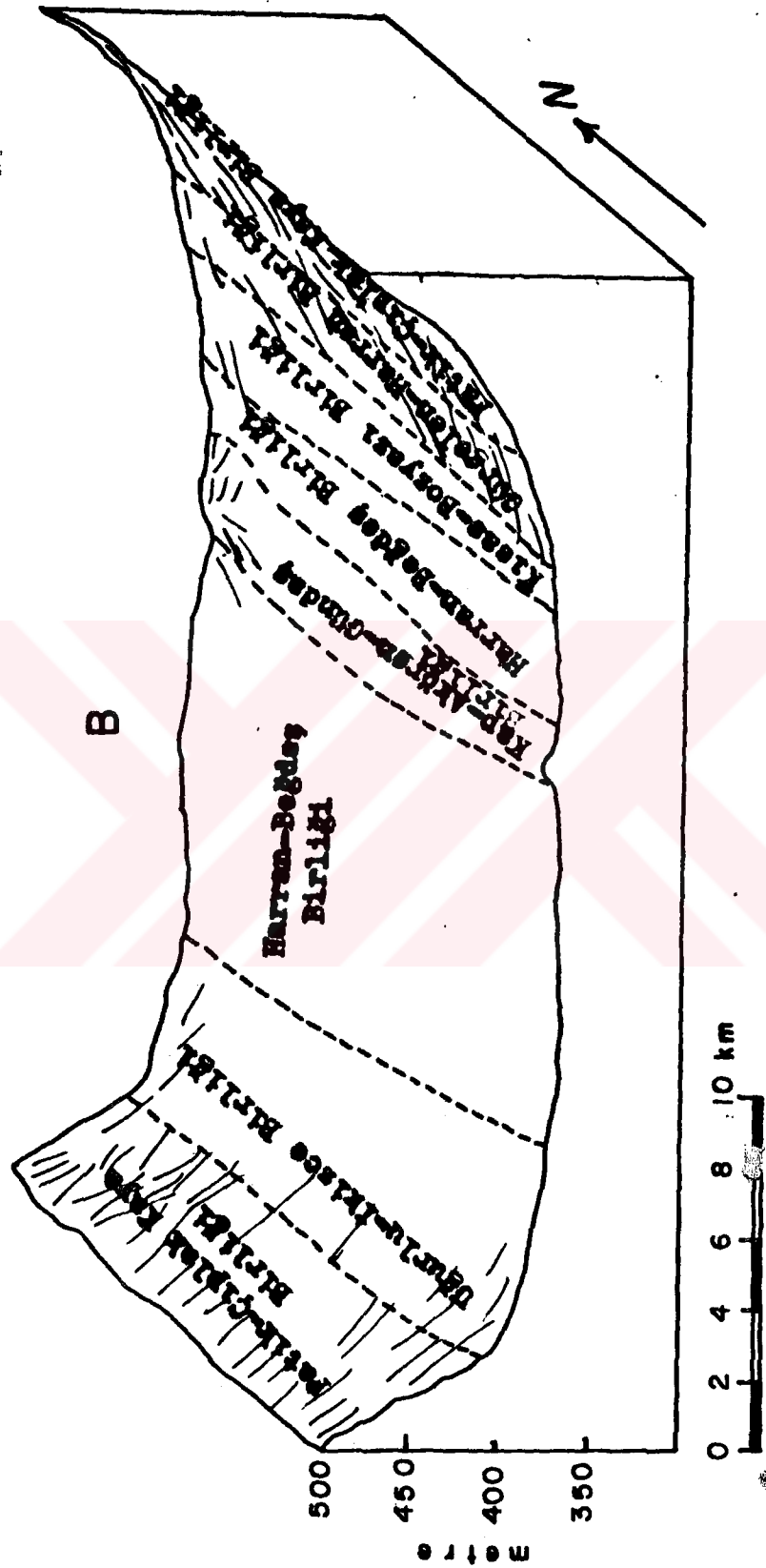
A-A' kesiti incelendiğinde (Şekil 6), Harran Ovasının doğusunda ve batısında kabaca kuzey-güney doğrultusunda uzanan Fatik ve Tektek dağları, eosen-oligosen yaşlı yükseltileri oluşturmaktadır. Yer yer orta ve dik eğimli sığ ve çok sığ, kil tekstürlü yüksek arazilerdir. Tektek dağlarından batıya doğru gidildiğinde koluviyaller ve çamur akıntıları (bajadalar) üzerinde oluşmuş topraklar yer alır. Harran Ovasını doğu, batı ve kuzeyden çevreleyen Fatik, Tektek ve Urfa dağlarından gelen çamur akıntılarının oluşturduğu bu fizyografik birim üzerinde orta derin ve derin kil tekstürlü İrice-Bellitaş birliği ile siltli



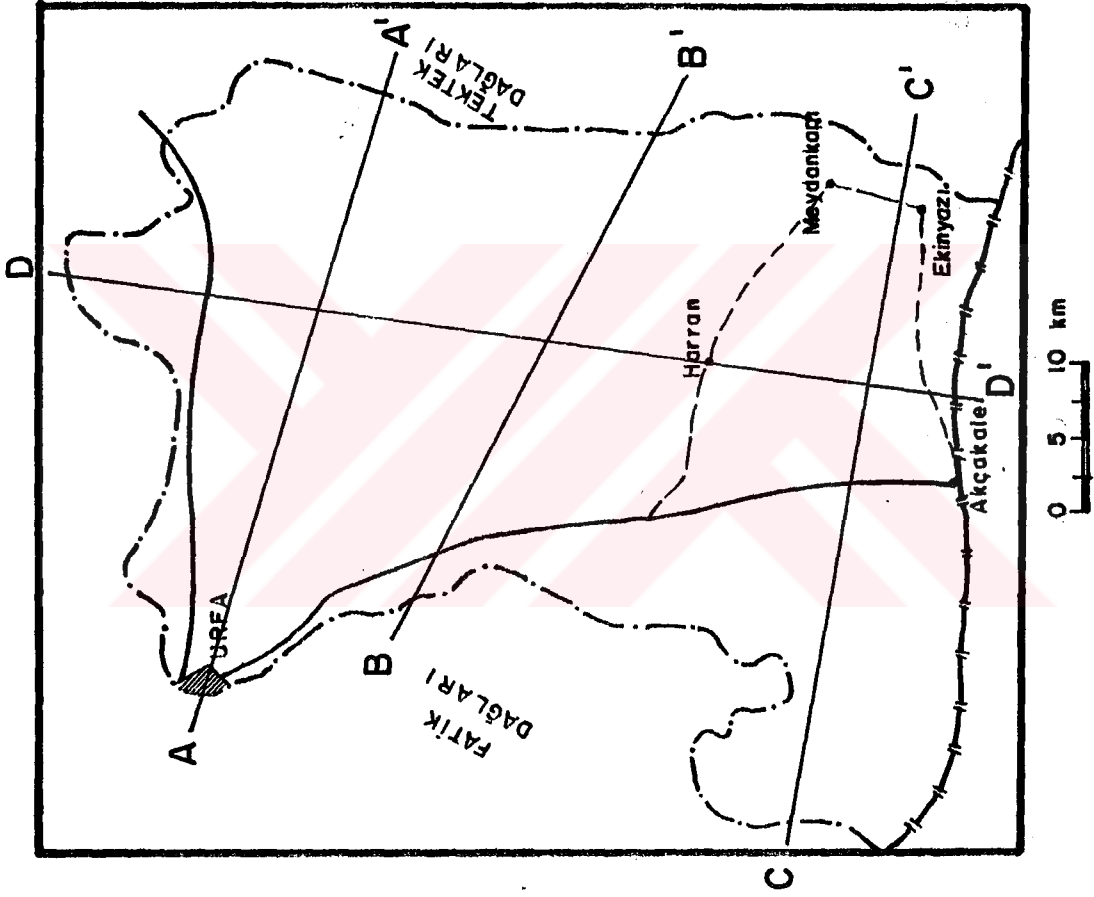
Şekil 10- Alınan blok diyagramları konumu.



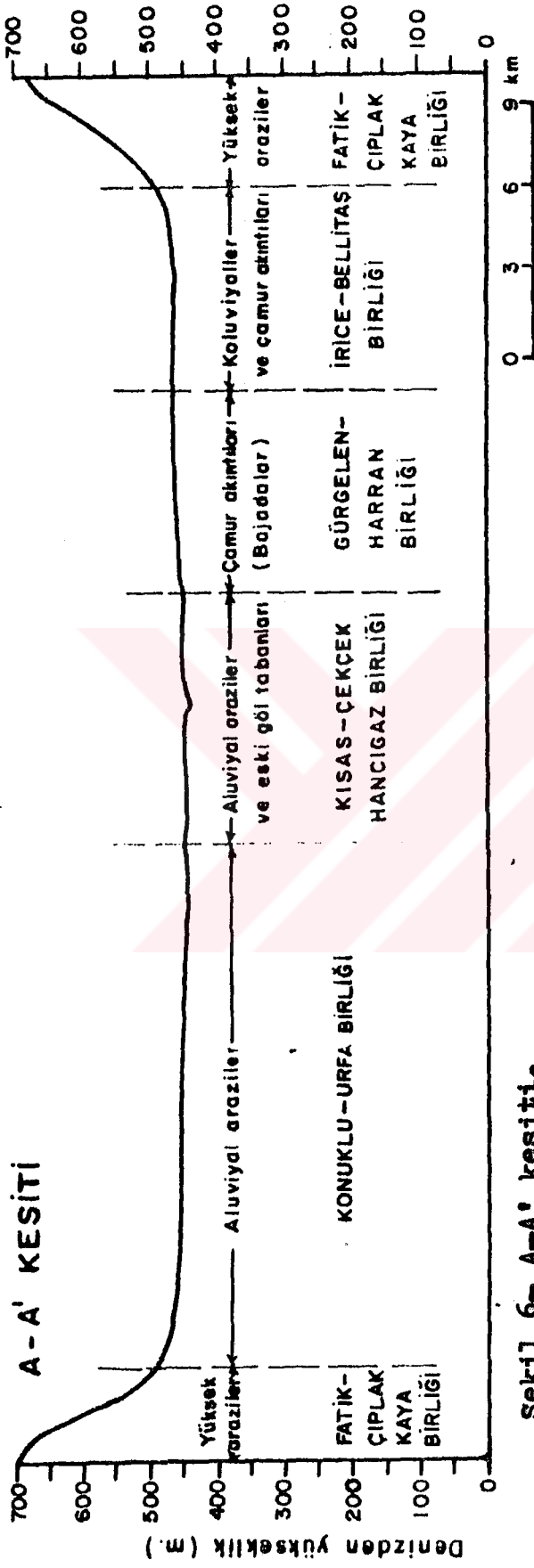
Şekil 11- Çalışma alanının blok diyagramı A



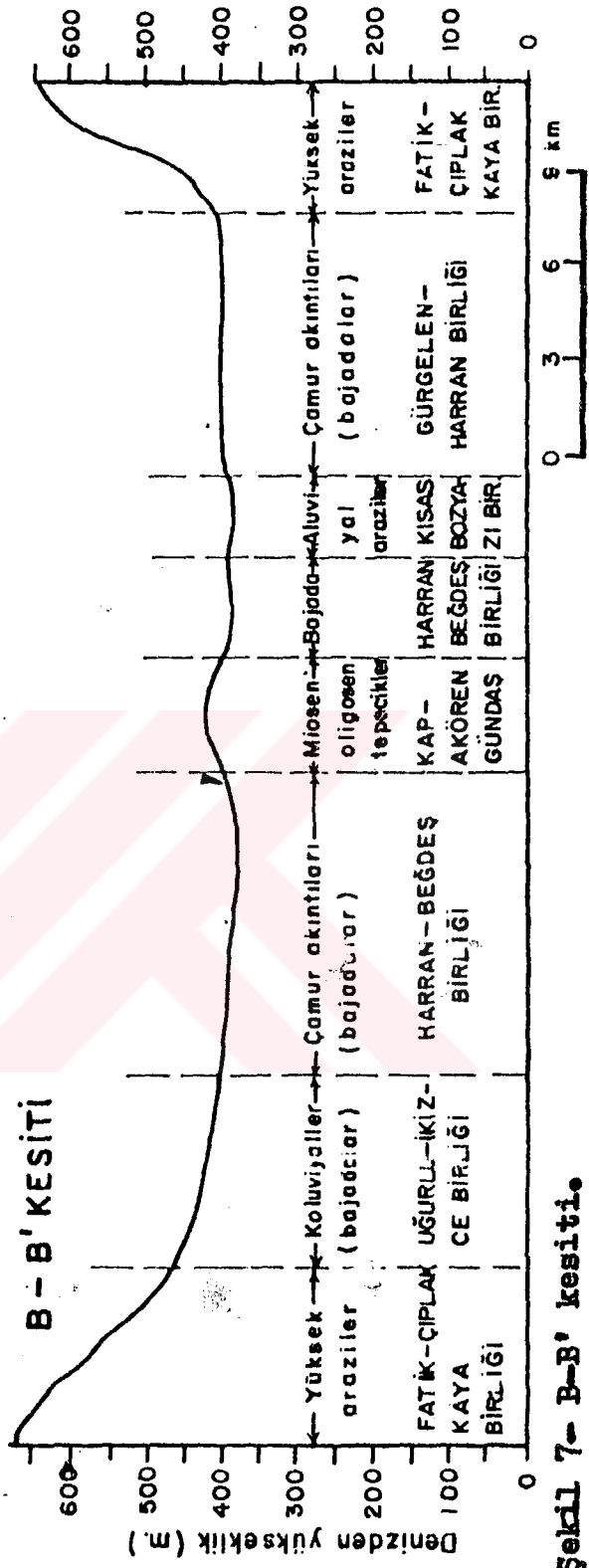
Sekil 12- Çalişın alanının blok diyagramı B



Şekil 5- Dört yönde alınan kesitlerin konumu



Şekil 6- A-A' kesiti.



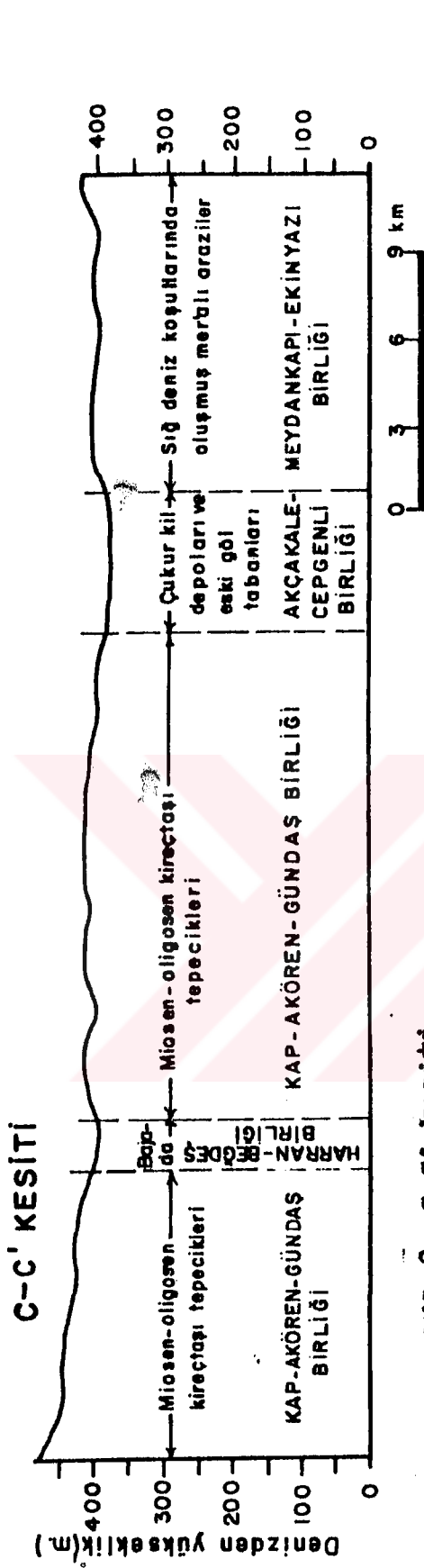
Şekil 7- B-B' kesiti.

killi tın tekstürlü Gürgelen-Harran birliği yer almaktadır.

Bunu izleyerek ovaya kuzeyden gelen ve yazları kuruyan Koyunlu deresi ve Fiyan deresi gibi yan derelerin oluşturduğu alüvyal araziler ile Harran ovasının orta kesimlerindeki eski göl tabanları gelmektedir. Bunlar derin, kil ve kumlu tın tekstürlü çok kireçli topraklardır. Alüvyal araziler batıda Fatik dağlarının eteklerinde son bulmakta yerini yüksek arazilere bırakmaktadır. Ovanın doğusunda ve batısında yer alan yüksek araziler orta, dik ve çok dik eğimli kalker kayasından ibaret arazilerde yer alan şiddetli erozyona uğramış çıplak kayalıklarla litosolik topraklardan meydana gelmektedirler.

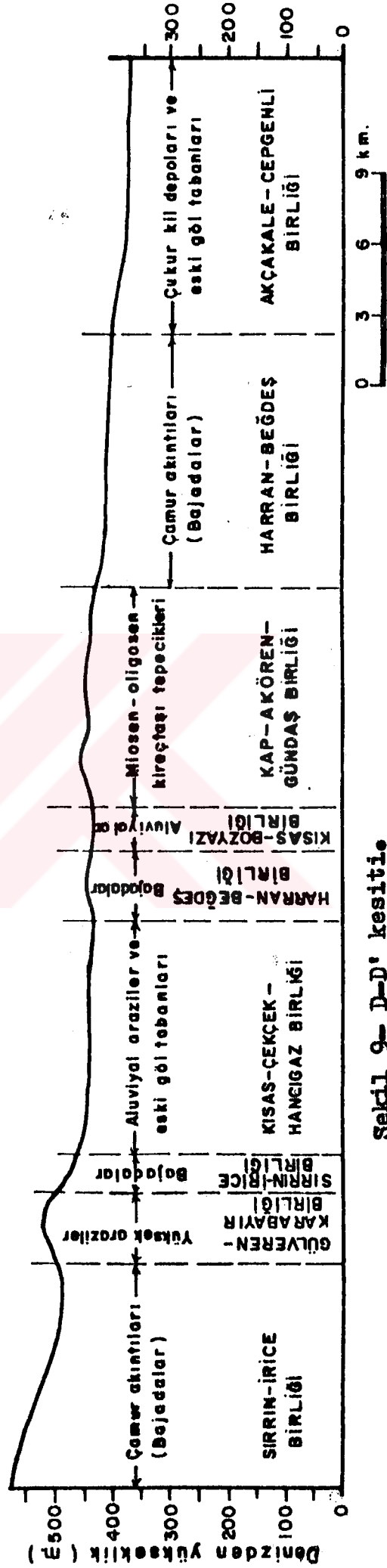
B-B' kesitine göre (Şekil 7), Ovanın doğusundan hareket edildiğinde kuzey batıya doğru sırasıyla, çamur akıntılarının sonuçlandığı orta derin ve derin profilli, siltli killi tın tekstürlü toprakları, daha sonra derin, kil tekstürlü düz ve düze yakın, derin olmayan kuru dere yatakları ile yer yer yarılmış alüvyal araziler izler. Daha sonra, ovanın yer yer orta kesimlerinde ve daha çok güney ve güney batısında bulunan ve denizden yüksekliği 380-410 m arasında değişen marn ve kireçtaşı tepecikleri bulunur. Bunlar eosen-miosen yaşlıdır. Yüksek arazilere kadar da derin, kil tekstürlü çamur akıntıları ve koluviyaller yer almaktadır.

C-C' kesitinde (Şekil 8) ise doğuda sığ deniz koşullarında oluşmuş marn'lı araziler üzerinde yer alan orta derin ve derin profilli, kil, siltli killi tın tekstürlü toprakları, çukur kil depoları ve eski göl tabanları üzerinde yer alan derin, kil, siltli killi tın tekstürlü ve jipsli topraklar izler. Ovanın batısına kadar miosen-oligosen ve kireçtaşı tepecikleri devam eder.



Şekil 8- C-C' kesiti

D-D' KESİTİ



Şekil 9- D-D' kesiti

Ovayı kuzey-güney doğrultusunda kesen D-D' kesiti (Şekil 9), yukarıdan aşağıya doğru derin profilli kil tekstürlü çamur akıntılarını dar bir şerit halinde eosen-oligosen yaşlı kalker kayalarından oluşmuş yüksek araziler izler. Güneye doğru, ovanın orta kesimlerinde derin, kil tekstürlü aluviyal araziler ve eski göl taban toprakları Türkiye-Suriye sınırına kadar devam eder.



5. SONUÇLAR

Harran Ovası Landsat-4 Uydusunun 1:232.580 ölçekli 1. (0.45-0.52 μ m) ve 4. (0.76-0.90 μ m) bant görüntüleri Ledu ışıklı büyüteci kullanılarak yorumlanmış ve topoğrafik haritalarında yardımıyla fizyografik arazi tipleri ayrılmıştır. Daha sonra ayrılan fizyografik üniteler üzerinde toprak birliklerinin sınırları çizilmiştir. Bunun için; ana madde, drenaj desenleri, topoğrafik durum, toprak drenajı, renk ve tonları, arazi tip ve sınırları, arazi kullanım ve vejetatif özellikler gibi kriterler gözönüne alınmıştır. Sonuçta 1:416.444 ölçekli Landsat toprak birlik haritası hazırlanarak Şekil (4) sunulmuştur.

Saptanan fizyografik üniteler üzerinde toprak birlikleri kurulmuş ve sınırları çizilmiştir. Fizyografik üniteler üzerinde benzer özellikleri gösteren toprak birlikleri biraraya getirilmiş ve arazi kontrolleri yapılmıştır.

Landsat görüntülerinde çalışma alanının doğusunu ve batısını çevreleyen Fatik-Çıplak Kaya Birliği (2) açık gri ve beyaza yakın tonda gözükmektedir. Eosen miosen bu birlik toprakları, genellikle kalker kayaları ve kireçtaşı ana materyalli ve aynı zamanda şiddetli erozyona uğramış çıplak kayalıklarla litosolik topraklardan meydana gelmişlerdir. Doğrudan doğruya ana kaya üzerinde yer alan A horizonları, kil-killi tın tekstürlüdür.

Çalışma alanını çevreleyen bu yüksek araziler (2) Landsat 1. bandında griye yakın, 4. bandında ise beyaza yakın bir yansıma vermektedir. Böyle yansıma vermelerinin en büyük nedeni bu toprakların erozyondan önemli ölçüde etkilenmiş sığ topraklar olmalarıdır.

Yüksek arazilerin eteklerinde yer alan koluviyaller ve çamur akıntıları (bajadalar) üzerinde oluşmuş top-

raklarda, ovanın kuzey kısımlarında Gürgelen-Harran Birliği (4) ve İrice-Bellitaş Birliği (5), orta kısımlarda Uğurlu-İkizce Birliği (7), Harran-Beğdeş Birliği (3), Gürgelen-Harran Birliği (4), kuzey-güney doğrultusunda ise Sırrın-İrice Birliği (6), Harran-Beğdeş Birliği (3) bulunmaktadır. Genellikle yüzey horizonları kil tekstürlü olduğundan Landsat görüntüleri üzerinde gri tonda ayırdedilmişlerdir.

Büyük bir olasılıkla pleistosende ardalanan yağışlı-kurak iklim dönemlerinin ürünü olan çamur akıntılarından meydana gelen bu fizyografik ünite üzerindeki birlik topraklarının solumları da ince tekstürlüdür.

Çukur kil depolarında ve eski göl tabanlarında oluşmuş aluviyal araziler ise Landsat görüntüleri üzerinde çok koyu gri olarak görülmektedir. Bilindiği gibi çukur fizyografyalarda ince killi materyaller depolandığından fazla miktarda ince kil içerirler. Bu toprakların strüktürleride iyi gelişmiştir. Agregatlar arasında farklı dalga boylarındaki ışığın çoğunlukla dağıldığı ve dolayısıyla strüktürü iyi gelişmiş toprakların strüktürsüz veya zayıf strüktürlü topraklara oranla daha az yansıma verdiği diğer bazı araştırmalarda da saptanmış durumdadır. (REELEVES ve ark., 1974). Doğal koşullarda topraklarda kil içeriği arttıkça yüzeyden olan yansımanın azaldığı da bilinmektedir (FITZGERALD, 1972). Bu özelliklerine bağlı olarak Kısas-Bozyazı Birliği (9), Kısas-Çekçek-Hançığaz Birliği (11) ve Konuklu-Urfa Birliği (12) toprakları her iki Landsat (1. ve 4. bant) görüntüsünde koyu gri, Akçakale-Cepgenli Birliği (10) ise daha koyu gri tonda yansıma vermişlerdir.

Bu birlikler içerisinde Hançığaz Serisinin yerinin saptanmasında çok zorluk çekilmiştir. Arazi deneyimlerine ve gözlemlerine dayanılarak sonuca gidilmiştir.

Çalışma alanının kuzeyinde ve kuzeydoğusunda çok az bir alan kaplayan tersiyer yaşlı bazalt platoları üzerinde oluşmuş Gülveren-Karabayır Birliği (1) toprakları Landsat görüntülerinde açık gri tonda görülmektedir.

Eosen-miosen yaşlı tepecikler üzerinde oluşmuş olan ovanın güney-güney batısında ve ortalarında yayılım gösteren Kap-Akören Gündaş Birliği (8) toprakları Landsat görüntülerinde gri-açık gri tonda görülmektedir. Kil-killi tın tekstürlü bu topraklar marn ve kireçtaşı tepecikleri üzerinde oluşmuştur. Genellikle orta ve hafif eğimli, yüzeyi taşlı tepelik arazilerdir. Landsat görüntüleri üzerinde gerek renk, gerekse fizyografik konum bakımından ayırdedilmeleri çok kolay olmuştur.

Ovanın sadece güney doğusunda yer alan sığ deniz koşullarında oluşmuş marn ana materyalli araziler, Landsat görüntülerinde 1. bantta açık gri 4. bantta koyu gri tonda görülmüştür. Orta derin ve derin, kil-siltli killi tın tekstürlü bu topraklar homojen renkleriyle iki farklı bant kıyaslanmak suretiyle çok kolay tanımlanmış ve sınırları çizilmiştir.

Yapılan çalışmada ölçeğin çok küçük olması nedeniyle top ak birliklerini oluşturan serilerin tek tek sınırları saptanamamıştır. Fizyografik arazi tiplerine dayalı ve Landsat-4 görüntüleri kullanılarak hazırlanan toprak birlik haritalarından toprak potansiyelleri hakkında bilgi edinilebilir.

LANDSAT-4 TM fotoğrafik görüntülerinin başta topraklar olmak üzere diğer yeryüzü elementlerinin monoskopik olarak yorumlanabilme düzeyleri Çizelge 1'de toplu halde değerlendirilmiştir.

Çizelge 1- Araştırma alanı LANDSAT görüntülerinin
monoskopik yorum sonuçları

Monoskopik Görüntü Yorum Elementleri	Mavi Bant 1.(0.45-0.52,um) 1:232.580	Kırmızı Ötesi Bant 4.(0.76-0.90,um) 1:232.580
Arazi kullanım şekli	XXX	XXX
Gri ton seviyesi	XXX	XXX
Foto şekil	X	XX
Doğal drenaj deseni	XX	XX
Drenaj	XX	XXX
Bitki örtüsü	X	XX
Ana madde	XX	XXX
Erezyon	XX	XXX
Toprak rengi	XX	XXX
Rölyef (eğim)	X	X
Tuzluluk	XX	XXX
Toprak tekstürü	X	XX
Fizyografik Arazi Tipleri		
1- Yüksek araziler	XXX	XXX
2- Koluviyal araziler çamur akıntıları (bajadalar)	X	XX
3- Eosen-miosen yaşlı tepecikler	XXX	XXX
4- Aluviyal araziler çukur kil depo- ları	XXX	XXX
5- Sığ deniz koşulla- rında oluşmuş marn'lı araziler	XX	XXX

Yorumlanabilme Düzeyi: XXX iyi, XX orta, X zayıf

Araştırma alanı Landsat görüntülerinin monoskopik yorumu sonucu arazi kullanım şekline göre ayırdedilmeleri 1. bant (0.45-0.52 μ m) ta ve 4. bant (0.76-0.90 μ m) ta çok kolay olmuştur. Gri ton seviyesine göre yapılan yorumlamalardaki başarı her iki bantta da yüksektir. Foto şekil, doğal drenaj deseni, bitki örtüsü, toprak tekstürüne göre yapılan yorumlamalarda ve ayırdetmelerde 4. bantın 1. bant'a göre daha üstün olduğu ve sınırların daha net ayrıldığı gözlenmiştir.

Ancak en uygun yöntem 1. ve 4. bantın birarada yorumlanması ve 1. bantta gözleyemediğimiz elementleri 4. bantın yardımıyla kolaylıkla ayırdedilmesidir.

Yeryüzü objelerinin farklı dalga boylarında yansımaları özellikleri gözönünde tutulduğunda toprak etüdlerinde kullanılabilecek uygun banttan söz etmek güçtür. Ancak en iyisi kırmızı (0.6-0.7 μ) ve yakın infrared (0.8-1.1 μ) bantları bir arada kullanılmaktadır. Nitekim çalışmada kırmızı bantta koyu gri tonda görülen bitki örtüsü ile toprak drenajı koşulları, yakın infrared bant kullanılmak suretiyle birbirinden ayırdedilmiştir (LINDENLAUB, 1976).

Burada 4. bantın (kırmızı ötesi) algılama sınırlarının daha geniş olması, objelerin ışığı soğurma ve yansıtılmalarının 1. bant'a göre daha değişik olması (bitkilerin 1. bantta kırmızı dalga boyuna tamamen soğurmaları 4. bantta ise tamamen yansıtılmaları gibi) 4. banta bir avantaj sağlamaktadır. Ancak her iki bantın birarada kullanılması çalışmanın güvenilirliğini ve kolaylığını artırmaktadır.

Ana madde, erozyon, toprak rengi, tuzluluk gibi ayırıcı kriterler 4. bantta daha kolaylıkla yorumlanabilmişlerdir. 1. bant'ta ise gri ton seviyesinde bu farklar görülemezdir.

Fizyografik arazi tiplerinin her iki bantta yorum-

lamalarında yüksek araziler açık gri ve beyaza yakın renk tonları ile daha öncede sözü edildiği gibi çok kolay ayırıldı-
dilmişlerdir.

Koluviyal araziler 1. bantta yorumlanırken zorluk çekilmiş, 4. bantta 1. bant'a göre daha kolay yorumlanmışlardır. Yine de koluviyal arazilerin ayırıldı-
lmasında topografik haritaların yardımına başvurulmuştur.

Eosen-miosen yaşlı tepecikler açık gri renk tonu ile kolay bir şekilde yorumlanmışlardır. Her iki bantta da ayırıldı-
lılmeleri çok kolay olan bir diğer fizyografik arazi tipi de sığ deniz koşullarında oluşmuş marn'lı arazilerdir. Meydankapı-Ekinyazı (13) birlik topraklarını kapsayan bu fizyografik arazi tipi, diğer bütün fizyografik arazilerden kolaylıkla ayırıldı-
lılmış ve sınırları çizilmiştir. Gerek gri ton seviyesi gerek ana maddenin varlığı ayırıldı-
lılmelerini kolaylaştırmıştır. Bu durum, anılan birlik toprakları ana materyallerinin kireç taşı ve marn'dan ibaret bulunmalarının bir sonucu olarak kabul edilmelidir.

Aluviyal araziler 1. bantta, 4. bant'a göre daha güç ayırıldı-
lılmıştır. 4. bantta ise koyu gri tonda yansımaları ile rahatlıkla yorumlanabilmişlerdir. Bu toprakların yüzey horizonları tekstürlerinde kil içeriğinin artması yansı-
ma karakteristiklerini önemli ölçüde etkilemektedir.

Diğer taraftan Landsat toprak birlik haritasından alınan kesitlerde, ovanın doğu ve batısını çevreleyen yüksek araziler ve ortada düz ve düze yakın eğimde derin, genelde kil tekstürlü aluviyaller, çukur kil depoları ve eski göl tabanları üzerinde oluşmuş topraklar ve yüksek arazilerin eteklerinde koluviyaller ile bajadaların ovanın hakim toprakları olduğu dikkati çekmektedir. Fizyografik eğim göz önünde tutulduğunda Harran Ovası topraklarının ovaya kuzeyden ve kuzeydoğudan giren birkaç küçük derenin

ürünü olan yerel aluviyaller dışında düzenli bir nehrin depozitlerinden meydana gelmediği buna karşın ovanın kuzey, doğu ve batısındaki yükseltilerde oluşan toprak materyallerinin pleistoseninde ardalanan iklim değişiklikleri ile Harran Ovasının orta kesimlerine doğru yığılan çamur akıntıları ve koluviyaller üzerinde oluştukları sonucunu çıkarmak olasıdır.

Landsat görüntülerinden fizyografik ünitelere dayanılarak oluşturulan toprak birlikleri haritalarından toprak potansiyelleri yanısıra, arazi kullanım ve planlamaları, toprakların dağılımı ve ilişkileri hakkında geniş bilgiler edinilebilmektedir.

Landsat uydu görüntülerinin kullanılmasıyla toprak etüd ve haritalama çalışmaları yapılmamış alanlarda toprakların dağılımının ve toprak birliklerinin özellikle 4. bant (kırmızı ötesi) yardımıyla gri ton seviyesi ve karakteristik fotografik şekillerine göre saptanabildiği ve yapılacak detaylı çalışmalarda toprak serilerine dayalı haritalama lejandının oluşturulabileceği görülmüştür.

ÖZET

Bu çalışmada, Landsat-4 uydusunun 1:232.580 ölçekli siyah-beyaz görüntüleri (1. ve 4. bant) topoğrafik haritalar yardımıyla yorumlanarak Harran Ovasının fizyografik ünitelere dayalı "Landsat Toprak Birlikleri Haritası"nın oluşturulması amaçlanmıştır.

Landsat-4 uydusunun görüntüleri üzerinde belli başlı 8 fizyografik ünite ayırılmıştır. Bu fizyografik ünite üzerinde de 13 ayrı toprak birliği saptanmıştır. Bu birlikler ve yer aldıkları fizyografik üniteler aşağıdaki gibi bulunmuştur.

<u>Birlik Adı</u>	<u>Fizyografik Ünitesi</u>
1- Gülveren-Karabayır Birliği	Eosen-Oligosen yaşlı kalker kayaları ve tersiyer yaşlı bazalt platoları üzerinde oluşmuş topraklardır.
2- Fatik-Çıplak Kaya Birliği	
3- Harran-Beğdeş Birliği	Koluviyal araziler ve Çamur akıntıları (bajadalar) üzerinde oluşmuş topraklar
4- Gürgelen-Harran Birliği	
5- İrice Bellitaş Birliği	
6- Sırrın-İrice Birliği	
7- Uğurlu-İkizce Birliği	
8- Kap-Akören-Gündaş Birliği	Eosen-Miosen yaşlı tepecikler üzerinde oluşmuş topraklar.
9- Kısas-Bozyazı Birliği	Aluviyal araziler, çukur kil depoları ve eski göl tabanları üzerinde oluşmuş topraklar
10-Akçakale-Cepgenli Birliği	
11-Kısas-Çekçek-Hancıgaz Birliği	
12-Konuklu-Urfa Birliği	

13- Meydankapı-Ekinyazı
Birliği

Sığ deniz koşullarında oluş-
muş Marn'lı araziler üzerin-
de yer alan topraklar

Çalışma alanının doğusunu ve batısını Fatik-Çıplak Kaya Birliği (2) çevrelemektedir. Bu birlik toprakları Landsat görüntülerinde açık gri ve beyaza yakın tonda gözük-
mektedir. Genellikle kalker kayaları ile kireçtaşı ana ma-
teryalli ve de şiddetli erozyona uğramış çıplak kayalıktan
meydana gelen bu topraklar eosen-oligosen yaşlıdır. Ana
kaya üzerinde yer alan A horizonları kil-killi tın tekstür-
lüdür.

Yüksek arazilerin eteklerinde yer alan koluviyal-
ler Landsat görüntülerinde açık gri tonda ayırdedilmişler-
dir.

Ovanın güney ve güney-batısında yeralan ve aynı
zamanda orta kısımlarda da yayılım gösteren eosen-miosen
yaşlı tepecikler üzerinde oluşmuş birlik toprakları, Land-
sat görüntülerinde gri-açık gri tonda görülmektedirler. Land-
sat görüntüleri üzerinde gerek renk gerekse fizyografik ko-
num bakımından ayırdedilmeleri çok kolay olmuştur.

Sığ deniz koşullarında oluşmuş marn ana materyal-
li araziler, Landsat görüntülerinde 1. bantta açık gri
4. bantta koyu gri tonda görülmüştür. Çalışma alanı güney
doğusunda yer alan bu toprakların ayırdedilmeleri çok ko-
lay olmuştur.

Aluviyal araziler ise Landsat görüntülerinde koyu-
gri olarak görülmektedir. Gerek iyi gelişmiş strüktürleri
ve gerekse ince tekstürlerinden dolayı koyu tonda yansıma
vermişlerdir.

Landsat görüntülerinin fizyografik ünitelere da-

yalı yorumları sonucu oluşturulan toprak birlik haritalarından toprak potansiyelleri, arazi kullanımı, toprak dağılımı, toprakların tekstürel, drenaj özellikleri hakkında bilgiler sağlamak olasıdır. Bunlardan başka toprak etüdlerinin ekonomik yönden yükünün azaltılabileceği gibi etüdün hızının artmasıyla önemli ölçüde zaman kaybı önlenmiş olacaktır.

Ayrıca Harran ovası topraklarının, ovaya giren birkaç küçük derenin ürünü olan yerel aluviyaller dışında düzenli bir nehrin depozitlerinden oluşmadığı, yükseltilerde oluşan toprak materyallerinin pleistosen de ardalanan iklim değişiklikleri ile ovanın ortalarına doğru yığılan koluviyaller ve çamur akıntıları üzerinde olduğu sonucuna varılmıştır.

SUMMARY

In this research, the black and white photographs (1 th blue and 4 th IR bands) at 1:232.580 scale satellite were interpreted by the aid of topographic maps and "The Landsat Soil Association Maps" of Harran plain were prepared based on the physiographic units.

Eight physiographic units were distinguished from Landsat-4 satellite images. Thirteen different soil associations were determined from the physiographic units. These associations and their physiographic units are as follows.

<u>Associations</u>	<u>Physiographic Units</u>
1- Gülveren-Karabayir Association	Soils formed on Tertiary basalts and Eocene-Oligocene
2- Fatık-Çıplak Kaya Association	Calcareous rocks.
3- Harran-Beğdeş Association	Soils formed on Colluvial
4- Gürgelen-Harran Association	land and mudflows.
5- İrice-Bellitaş Association	
6- Sırrın-İrice Association	
7- Uğurlu-İkizce Association	
8- Kap-Akören-Gündağ Association	Soils formed on Eocene-Miocene hills
9- Kısas-Bozyazı Association	Soils formed on Alluvial land,
10-Akçakale-Cepgenli Association	low land clay and ancient lacustrine.

- 11- Kısas-Çekçek-Hancıgaz
Association
- 12- Konuklu-Urfa Association
- 13- Meydankapı-Ekinyazı Asso- Soils formed in shallow ma-
ciation rine conditions overlying
marly lands.

The Fatik-Çıplakkaya Association (2) surrounds the eastern and western parts of the study area. Soils of this association are observed at light grey and white tones from Landsat images. These soils formed calcereous and highly eroded rock outcrops are of Eocene and Oligocene age. A horizons of these soils vary from clay to clayey loam in texture.

The colluvials formed at the slopes of high lands are determined at light grey tones in Landsat images. The Eocene-Miocene aged soil associations which are distributed in the south and southwest as well as the central parts of the plain are observed as grey-light grey tones. The determination of this association on Landsat images using colours as well as physiographic setting has been of utmost simplicity.

Alluvial lands are observed as dark grey and gave dark toned reflections due to their well developed structure and fine textures.

Interpretation of Landsat images based on physiographic units can be used to obtain information on soil potential, Land use soil distribution and textural as well as drainage data of soils.

On the otherland Landsat studies decrease the economical expenditures as well as the time consumptiveness of the conventional soil surveys.

Consequently it was resolved that the soils of the Harran plain were formed on mudflows and colluvial material deposited in the lower central parts of the plain following Pleistocene repeated transportation due to climatic changer of soil materials formed at higher uplands.

KAYNAKLAR

- AYDOS, Y., 1975. ERTS-1 Imagery Study Of Land Use Soil Properties of the Konya Basin CENTO Workshop on Application of Remote Sensing Data and Methods-Lahor-Pakistan.
- BALDWIN, R., 1975. Agriculture. Nasa Earth Resources Survey Symposium Vol:1-A Houston, Texas.
- BROCKHAUS, JOHN A., TOSTA, NANCY O., 1985. Classification of Timberland Productivity in Northwestern California Using Landsat, Topographic and Ecological Data. Photogrammetric Engineering Remote Sensing. Vol: 51 No: 11, 1745-1752.
- BODECHTEL, J., NITHACK, J., BERNARDDO, G. and HILLER, K., 1976. Application of Landsat and Skylab Data for Land Use Mapping in Italy. Nasa Earth Resource Survey Symposium. Vol: 1-C Houston, Texas.
- BURRINGH, P., 1960. The Application of Aerial Photography in Soil Survey. Manual of Photographic Interpretation. American Society of Photogrammetry. Chapter II. Washington D.C.
- CUSTANCE, N.P. and SERLE, P.O. 1977. Earth Resource Surveys and Their Interpretation. Systems Technology No:26 USA.
- DENT, D., YOUNG, A., 1981. Soil Survey and Land Evaluation. School of Environmental Sciences. University of East Anglia, Norwich (278) S.

- DİNÇ, H., 1980. LANDSAT-1 (ERTS-1) Görüntülerinin Toprak Etüd ve Haritalama Çalışmalarında Kullanılma Olanakları Üzerinde Bir Araştırma. Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları. 136. Adana.
- DİNÇ, U., 1981. Toprak Etüd ve Haritalama. Ç.Ü.Zir.Fak. Ders Notu Yayınları No: 123. Adana.
- DOZIER, J., 1984. Snow Reflectance from LANDSAT-4 Thematic Mapper. Ieee Transactions on Geoscience and Remote Sensing, Vol: Ge-22, No.3. 323-328.
- DSİ, 1968. (Yayınlanmamış).
- DSİ, 1969. (Yayınlanmamış).
- DWIVEDI, R.S., 1985. The Utility of Data From Various Airborne Sensors for Soil Mapping. Int. J. Remote Sensing Vol: 6, No:1, 89-100.
- EKİNCİ, H., 1986. LANDSAT-Uydu Görüntülerinin Fizyografik Arazi Tiplerine Dayalı Yorumu Sonucu, Seyhan-Berdan Ovası Toprak Birlik Haritasının Oluşturulması. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı (Master Tezi). Adana.
- EVANS, R., 1979. Air Photos for Soil Survey in Lousland England-Factors Affecting the Photographic Images of Bare Soils and Their Revelance to Assessing Soil Moisture Content and Discrimination of Soils by Remote Sensing of Environment Vol:8, No:1 Elsevier.
- FITZGERALD, E., 1972. Multispectral Scanning Systems and Their Potential Application to Earth Recource Sur-

- veys. Vol:2, European Space Research Organisation.
ESRD No: 1673.
- FRAZEE, C.J., RAHN, P.H., WESTIN P.C. and MYERS, V., 1974.
Use of ERTS-1 Imagery in Pennington Country, Sensing
of Environment. Michigan.
- GOOMBEER, R., TEOTIA H.S., 1980. General Soil and Land Use
Distribution Over The Indian Sub-Continent as Discer-
nible an Goes-1o Satelike Imagery. Pedologie, XXX.,
1., GHENT S. 115-125.
- GOOSEN, D., 1967. Aerial Photo-Interpretation In Soil Sur-
veys-FAO Soils Bultein. No:6 Roma. S. 51.
- HABERLE, H., SAX, H. and WINTER, R., 1979. Remote Sensing
Possibilities and Limitations. United Nations Conference
on Science and Technology for Development, Vienne.
- HIGHAM, A.O., WILKINSON, P., KAHN, D., KARL, S. and TAYLOR,
G., 1975. Multispectral Scanning Systems and Their.
Potential Application to Earth. Recourses Surveys.
EAS, Scientific and Technical Review Vol: 1, No: 2.
- HILWING, P.W., 1976. Visual Interpretation of Landsat MSS
Imagery for a Reconnaissance Soil Survey of a Part the
Indo-Gangetic Plain India. Thirteenth Congress of the
International Society For Photogrammetry Helsinki.
- HOPFER, R.M., 1976. Spectral Reflectanse Charecteristics of
Vegetation. Fundamental Remote Sensing. Mini Course
Study Guide No:6 Purdue University, Indiana.

- KONDRATYEV, K.Y., VASILEV, B. and PENCHENCO, P., 1978.
Experimental Identification of Soils From Their Reflection Spectra. Soviet Soil Science Vol: 10 No:2
Washington D.C.
- LINDENLAUB, J.G., 1976. Remote Sensing, What is it? Fundamentals of Remote Sensing. Mini Course Study Guide No: 1, Purdue University, Indiana.
- , 1976. The Physical Basis Remote Sensing. Fundamentals of Remote Sensing. Mini Course Study Guide No:2, Purdue University, Indiana.
- MACHANDA, M.L. and IYER, H.S., 1983. Use of Landsat Imagery and Aerial Photographs for Delineation and Categorization of Salt-Affected Soils of Part of North-West India. J. Indian Soc. Soil Science. Vol:31, 263-71.
- MALILA, W.A., SARND, J.E., WAGNER, T.M., LEWIS, J.T. and ERICKSON, J.D., 1979. Use of ERTS Data for a Multidisciplinary Analysis of Michigan Research Courses Environmental Research Institute of Michigan.
- MILFERD, C.J. and KIEFER, R.W., 1976. Analysis of Soil Variability With Repetitive Aerial Photography. Soil Science Society of America Vol: 40 No:2.
- MUNSUZ, N., KÜN, E., 1977. Çukurova Bölgesinin ERTS-1 Görüntülerinden Yararlanılarak Tarım, Toprak, Toprak-Su İlişkileri Yönünden İncelenmesi. A.Ü.Ziraat Fakültesi Yıllığı Cilt: 27 Fasikül: 2 Ankara.
- NASA, 1976. Mission to Earth: Landsat Views the World. Nasa sp. Pub No: 360. USA.

- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE, 1977. Resource Sensing From Space. AID Pub. 2584 Washington. D.C.
- ÖZTAN, 1974. Topraksu Yayınları.
- PHELPS, R.A., 1975. Practical Application of Remote Sensing in Agriculture. Nasa Earth Resources Survey Symposium Vol: 1-A Houston, Texas.
- R.B.C.D.A., 1976. Glossary of Terms in Soil Science. Kl. A 007. Ottawa. (44)S.
- REELEVES, R.G., ANSON, A. and LANDEN, D., 1974. Manual of Remote Sensing. American Society of Photogrammetry Vol:11.
- ROUDABUSH, R.D., HERRIMAN, R.C., BARMORE, R.L. and SCHELENTRAGER, G.W., 1984. Use of Landsat Multispectral Scanning Data for Soil Surveys on Arizona Rangeland. Journal of Soil and Water Conservation.
- SAVIGEAR, R.A., HUNTLEY, D.A., CULLACK, J.G., NORMAN, W., PAINTER, R.B. and ROBERTS, E.H., 1975. Multispectral System and Their Potential Application to Earth Resources Surveys. ESA. Scientific and Technical Review Vol: 1 No:2.
- SIMAKOVA, M.S., 1964. Soil Mapping by Color Aerial Photography. Dokuchaev Soil Institute. Translated in Jarusalem.
- SOIL SURVEY STAFF, 1962. Soil Survey Manual USDA. Handbook No:18 Washington D.C.
- THOMSON, D.R., HAAS, R.H., MILFORD, M.H., 1981. Evaluation of Landsat Multispectral Scanner Data for Mapping Vegetated Soil Landscapes. Soil Sci.Soc. of Am. J. Vol. 45 No.1 S. 91-95.

- THOMSON, D.R., HENDERSON, K.E., HOUSTON, A.G., PITTS, D.E.,
1984. Variation in Alluvial-Derived Soils as Measured
by Landsat Thematic Mapper. Soil Science. Am. J. Vol.
48. No.1 S. 137-142.
- TOPRAKSU, 1983. Topraksu Yayınları.
- TÜBİTAK BÜLTENİ, 1985. Görüntülerin Bilgisayarla Değerlen-
dirilmesi. Cilt 2. Sayı 3. TÜBİTAK Matbaası. Ankara.
- VAN DER MEER MOHR, H., 1977. Camera and Multispectral Scan-
ning Systems in Remote Sensing as Applied to Geology.
Part 1. Data Collection ITC, Enschede.
- VICTOR, M., CAPTER, I. and WILLIAM, R., 1966. Remote Sen-
sing for Estimating Soil Salinity. Irr. Drainage, ASCE
92.
- WEISMILLER, R.A., PERSINGER, I.D. and MONTGOMERY, D.L.,
1977. Soil Inventory from Digital Analysis of Satelliti-
te Scanner and Topographic Data. Soil Sci.Soc. of Am.
J. Vol. 41 No.6.
- WESTIN, F.C., FRAZEE, C.J., 1975. Landsat-1 Data, Its Use
in a Soil Survey Program. Nasa Earth Resources Survey
Symposium Houston, Texas. Vol. 1-A.
- WESTIN, F.C., 1981. Soil and Land Resource Inventory Using
Landsat Data. Remote Sensing for Resource Mongement
Chapter 21. Ankan, Iowa 50021 S. 243-252.
- WILLIAM, E., NEJA, R.A., CLARK, J., 1976. Low Cost Aerial
Photography for Agricultural Management. California
Agriculture Vol: 30, No:4.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmalarım süresince bana destek olan ve yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Prof.Dr.Ural DİNÇ ve Araştırma Görevlisi Mustafa SARI'ya, Dr.Suat ŞENOL'a ve Doç.Dr.Selim KAPUR'a teşekkürü borç birilim.

Çalışmalarım sırasında bana yardımcı olan Toprak Bölümünün diğer öğretim üye ve yardımcılara ve emeği geçen tüm arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Tezin yazımını gerçekleştiren sayın Behiye LÜBİÇ'e ve şekillerin çiziminde her türlü yardımını esirgemeyen sayın Şengül ÖREN'e teşekkürlerimi sunarım.

ÖZGEÇMİŞ

1963 yılında Aydın'da doğdum. İlk öğrenimimi Aydın'da, orta öğrenimimi Osmaniye'de tamamladım. 1980 yılında Ç.Ü.Ziraat Fakültesine girdim. 1984 yılı Haziran döneminde aynı fakültenin Toprak Bölümünden mezun oldum. Aynı yıl Ç.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsünde Yüksek Lisans (Master) öğrenimime başladım. Halen anılan Enstitünün Toprak Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans yapmaktayım.

