

T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEPEARASI - ESKİKÖY (KÖYCEĞİZ) YÖRESİ
TOPRAKLARININ DETAYLI TOPRAK ETÜT
HARİTALANMASI VE SINIFLANDIRILMASI

Süleyman Kamil ÇELİMLİ

Toprak Anabilim Dalı

Tezin Sunulduğu Tarih: 21/06/2012

Tez Danışmanı:

Prof. Dr. Hüseyin EKİNCİ

ÇANAKKALE

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

SÜLEYMAN KAMİL ÇELİMLİ tarafından **PROF. DR. HÜSEYİN EKİNCİ** yönetiminde hazırlanan “ **TEPEARASI - ESKİKÖY (KÖYCEĞİZ) YÖRESİ TOPRAKLARININ DETAYLI TOPRAK ETÜT HARİTALANMASI VE SINIFLANDIRILMASI** ” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Hüseyin EKİNCİ

Danışman

Yrd. Doç. Dr. Muharrem Yetiş YAVUZ

Jüri Üyesi

Yrd. Doç. Dr. Orhan YÜKSEL

Jüri Üyesi

Sıra No :

Tez Savunma Tarihi: 21/06/2012

Prof. Dr. İsmet KAYA

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI

Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

Süleyman Kamil ÇELİMLİ

TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleştirilmesinde, çalışmam boyunca benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen saygı değer danışman hocam Prof. Dr. Hüseyin EKİNCİ' ye, tezimin taban suyu etüdündeki katkıları nedeniyle Yrd. Doç. Dr. M. Y. Yavuz' a, haritaların oluşturulmasındaki yardımlarından dolayı Araş. Gör. Yusuf YİĞİTİ' ye ve hayatımın her evresinde bana destek olan değerli aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Süleyman Kamil ÇELİMLİ

SİMGELER VE KISALTMALAR

⁰ C	: Santigrad derece
C	: Kil
Ca	: Kalsiyum
CaCO ₃	: Kalsiyum karbonat
cm	: Santimetre
Cu	: Bakır
da	: Dekar
EC	: Elektrik iletkenlik
Fe	: Demir
HCl	: Hidroklorik asit
K	: Potasyum
KDK	: Katyon Değişim Kapasitesi
kg	: Kilogram
L	: Tın
M	: Metre
Mg	: Magnezyum
mm	: Milimetre
Mn	: Mangan
N	: Azot
Na	: Sodyum
O. M.	: Organik Madde
P	: Fosfor
pH	: Toprak Reaksiyonu
S	: Kum
Si	: Silt
Zn	: Çinko

ÖZET

TEPEARASI - ESKİKÖY (KÖYCEĞİZ) YÖRESİ TOPRAKLARININ DETAYLI TOPRAK ETÜT HARİTALANMASI VE SINIFLANDIRILMASI

Süleyman Kamil ÇELİMLİ

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Toprak Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman : Prof. Dr. Hüseyin EKİNCİ

21/06/2012, 68

Bu çalışmada Tepearası – Eskiköy ovasında bulunan çalışma alanı topraklarının detaylı toprak etüt haritalanması ve bitki besin elementleri yönünden değerlendirilmesi yapılmıştır. Çalışma alanı 1200 da dır. Toprak etüt ve haritalama metodolojisine uygun olarak ön büro, arazi, laboratuvar ve ikinci büro çalışmaları yapılmıştır. Çalışmada topografik haritalar ve google earth görüntülerinden yararlanılmıştır. Çalışma alanında 10 adet toprak profili açılmış ve 3 adet toprak serisi saptanmıştır. Bu toprak serileri Boynuzbükü Serisi (B), Mezarlık Serisi (M) ve Tepearası Serisi (T)'dir. Çalışma alanında en yaygın seri Tepearası Serisi (T)'dir. Toprak taksonomisine ve WRB'ye göre sınıflandırma yapılmıştır. Bu toprak serilerine ait fazlar belirlenmiş ve toprak haritası oluşturulmuştur. Çalışma alanında taban suyu gözlemleri yapılmış ve yorumlanmıştır. Ayrıca bitki besin elementi analizi yapılmış ve değerlendirilmiştir.

Anahtar sözcükler: Detaylı toprak etüt ve haritalama, Toprak Taksonomisi, WRB, Tepearası

ABSTRACT

DETAILED SOIL SURVEY MAPPING AND CLASSIFICATION OF TEPEARASI – ESKIKOY LOCALITY

Süleyman Kamil ÇELİMLİ

Çanakkale Onsekiz Mart University

Graduate School

SOIL Master of Science

Advisor : Prof. Dr. Hüseyin EKİNCİ

21/06/2012, 68

In this study, detail soil survey mapping and investigation about nutrient were evaluated. The working area consists of 1200 da. Front office, land, laboratory and second office workings are done in terms of soil survey and mapping methodology. Topographical maps and scene of Google Earth are used to investigate. In this working area, ten hole soil profile opened and 3 soil series were determined. Belonging to this soil series, phases are determined and soil mapping is created. These soil types are Boynuzbuku (B), Mezarlık (M) and Tepearasi (T). The most common one in the area of study is Tepearasi. The soil classification has been made according to WRB and soil taxonomy. The phases belonging to these types of soils have been determined and the map of soil has been prepared. Water table observations have been carried out and interpreted. Besides the analysis of nutritional plant element has been made and evaluated.

Keywords: Detailed soil survey, Soil taxonomy, WRB, Tepearasi

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU	ii
İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR	v
ÖZET	vi
ABSTRACT	vii
BÖLÜM 1 - GİRİŞ	1
BÖLÜM 2 - ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	4
BÖLÜM 3 - MATERYAL VE YÖNTEM	17
3.1. Materyal	17
3.1.1. Çalışma Alanı	17
3.1.1.1. Coğrafi Konumu.....	17
3.1.1.2. İklimi	18
3.1.1.3. Doğal Bitki Örtüsü	20
3.1.1.4. Jeoloji ve Jeomorfoloji.....	21
3.1.2. Taban Suyu Gözlem Kuyuları	23
3.1.3. Yazılım	24
3.2. Yöntem.....	24
3.2.1. Toprak Etüt Haritalama İşlem ve Metodolojisi.....	24
3.2.1.1. Haritalamada Kullanılan Yöntemler	27
3.2.2. Toprak Örneklerinin Analize Hazırlanması ve Laboratuvar Analizleri	29
3.2.2.1. Toprak Örneklerinin Analize Hazırlanması	29
3.2.2.2. Laboratuvar Analizleri.....	30
BÖLÜM 4 - ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	32
4.1. Çalışma Alanı Toprakları.....	32
4.1.1. Yan Dere Alüviyalleri Üzerinde Oluşmuş Topraklar	33
4.1.2. Bajada Toprakları	37
4.1.3. Alüviyal Topraklar	41
4.2. Bitki Besin Elementi Analiz Sonuçları	45

4.3. Taban Suyu Ölçüm Sonuçları	46
BÖLÜM 5 - SONUÇLAR VE ÖNERİLER	47
5.1. Çalışma Alanı Toprakları	47
5.1.1. Çalışma Alanı Topraklarının Oluşumu	48
5.1.2. Çalışma Alanı Topraklarının Sorunları	49
5.1.2.1. Taban Suyu	49
5.2. Çalışma alanı Topraklarının Sınıflandırılması.....	52
5.2.1. Çalışma Alanı Topraklarının Toprak Taksonomisine ve WRB Dünya Toprak Haritası Lejantına Göre Sınıflandırılması.....	52
5.3. Çalışma Alanı Topraklarının Arazi Yetenek Sınıflaması.....	54
5.4. Çalışma Alanı Topraklarının Sulu Tarıma Uygunluğu.....	58
5.5. Çalışma Alanı Topraklarının Bitki Besin Elementleri Yönünden Değerlendirilmesi.....	61
5.6. Çalışma Alanı Topraklarının Kullanılması	62
KAYNAKLAR.....	63
ÇİZELGELER	I
ŞEKİLLER	II
ÖZGEÇMİŞ.....	III
EKLER.....	IV

BÖLÜM 1**GİRİŞ**

Dünyada yaşanan hızlı endüstrileşme ve kentleşme, doğal kaynaklardan en üst düzeyde yararlanma ve bunların olağanüstü tüketim faaliyetlerini arttırmaktadır. Bu yararlanma ve tüketim çoğu doğal kaynakta önemli zararlar oluşturmakta ve pek çok doğal kaynak geri dönüşümsüz olarak kaybedilmektedir. Günümüzde bu zararların en üst düzeyde olduğu doğal kaynakların başında ise topraklar ve özellikle de tarım toprakları gelmektedir. Kısa süreli ekonomik tercihlerin ön plana çıkması nedeniyle bu toprak kayıplarının farkına yeterince varılmamaktadır (Sarı ve ark., 1996). Ülkemizde kırsal ve kentsel gelişmeler yeterli planlamalara dayandırılmadan, genellikle gelişi güzel devam ettiğinden verimli tarım arazileri tarım dışı amaçlarla kullanılmaktadır. Hatta devletin büyük harcamalar yaptığı sulama ve diğer tarımsal iyileştirme proje alanlarındaki ıslah edilen, üretim artışı sağlanan alanların tarım dışı amaçla kullanımı sonucu, yapılan harcamalar ölü yatırım haline gelmektedir. Kırsal kesim arazi kullanım planlamalarında toprak haritaları ve bunlara dayalı kuru ve sulu arazi sınıflamalarından çiftçilerimiz kısmen yararlanmasına karşılık, kentsel ve endüstriyel gelişme alanlarında mevcut yasaların zorlayıcı ve bağlayıcı hükümlerinin olmaması nedeniyle, toprak ve arazi durumu yeterince dikkate alınmamaktadır. Bunun sonucunda da verimli tarım arazileri bazı girişimcilerce uygun olmayan kullanımlara ayrılmaktadır (Anonymous, 2004).

Toprakların oluşumu, doğada var olan diğer varlıkların oluşumundan çok daha uzun bir süreç içerisinde, daha karmaşık faktörlerin ve işlemlerin karşılıklı etkileşimleri sonucu meydana gelmektedir. Toprak, oluşum faktörlerinin etkisi ile meydana gelmiş, bazı fiziksel kimyasal ve biyolojik olaylar sonucu doğal olarak gelişmiş horizonlara sahip ve canlı bir sistem olarak tanımlanmaktadır. Ana materyalden toprak oluşumunda sisteme katılma, yıkanma, taşınma ve dönüşüm olayları meydana gelmekte ve toprak profilinde horizon farklılaşması oluşmaktadır. Toprak çeşitleri ve bunlar arasındaki farklar göz önüne alındığında toprak genetiğinin temel kavramı olan toprak oluş faktörleri akla gelirse de toprak ve çevre şartları arasındaki ilişki yalnız başına toprak oluşum mekanizmasını tanımlamak için yeterli değildir. Çünkü bir toprağın oluşu ve özelliklerinin ortaya çıkışı, profilde aktif rol oynayan fiziksel, kimyasal ve biyolojik olayların değişik çevrelerdeki farklı katkı ve etki derecelerine bağlıdır. Genel olarak inorganik ve organik materyalden oluşan topraklar oluştukları koşulları yansıtan kendilerine özgü morfolojiyi içerirler (Basayığit ve ark., 2004).

Tarımsal üretimin temel ögesi ve bitkiler için değişmez bir dayanak noktası ve besin kaynağı görevini üstlenmiş olan toprakların sistemli bir şekilde incelenmesi, özelliklerinin ve davranışlarının bilinmesi ile gereksinimlerinin belirlenerek giderilmesi, toprakların üretkenliklerinin ve varlıklarının korunması için zorunludur (Anonymous, 1995).

Hızlı nüfus artışı ve endüstrileşmenin yaşandığı günümüzde; insan ihtiyaçlarını karşılamada doğal kaynaklar plansız, düzensiz ve çok israfli bir şekilde kullanılmakta, bunun sonucunda insanlığın geleceğini önemli ölçüde etkileyen çevre ve beslenme sorunları ortaya çıkmaktadır (Anonymous, 2004). Her türlü tarımsal üretimin temelini oluşturan toprakların, gerçekçi bir şekilde kullanılması, ancak onların sahip olduğu tüm özelliklerin bilinmesiyle mümkündür. Bu nedenle, tarım topraklarının morfolojik, fiziksel, kimyasal, biyolojik ve minerolojik özelliklerin belirlenerek ayrıntılı toprak haritaları ve raporlarının hazırlanması zorunludur. En uygun arazi ve toprak yönetiminin seçilmesi, problemlerinin teşhisi ve çözüm yollarının belirlenmesi, ancak böyle bir çalışma ile mümkündür. Ayrıca, temel toprak haritalarından, özel amaçlara yönelik, arazi kullanım, erozyon ve verimlilik gibi sınıflama ve haritalama çalışmaları da yapılabilir (Akgül, 1994).

Tarımsal kullanımlara açılacak yeni alanların sonuna gelinmiş olması nedeniyle, tarımsal amaçla kullanılabilecek doğal kaynakların sıhhatli ve öncelikli olarak araştırılması ve var olan toprakların en verimli şekilde kullanılması gerekmektedir. Türkiye’de yaklaşık 77 milyon hektarlık ülke arazilerinden işlenerek tarım yapılabilecek alanların tamamı tarımsal kullanıma alınmış, hatta tarıma uygun olmayan 5,5 milyon hektarlık VI. Ve VII. Sınıf arazilerinde tarımsal kullanıma açılmasıyla, işlenerek tarım yapılabilecek alanların sınırı aşılmış durumdadır. Bir arazi, sahip olduğu niteliklerle hangi tür kullanım şeklinin gereksinimlerini daha çok karşılıyorsa, o kullanım şekli altında daha çok üretkendir (Anonymous, 1995).

Doğal bir kaynak ve tarımın en temel girdisi olan toprakların özelliklerinin bilinmesi ve bu özelliklere uygun arazi kullanım türlerinin seçilip, tarımının yapılması arazi değerlendirme ve potansiyel kullanım açısından büyük önem arz etmektedir. Bu nedenle toprakların önemli karakteristiklerinin belirlenmesi, dağılım haritalarının oluşturulması ve sınıflandırılması için **“temel toprak etüt ve haritalama”** çalışmalarına gereksinim duyulmaktadır (Özcan, 2004).

Toprak etüd ve haritalama, bir toprak haritası ile haritada gösterilen toprakların çeşitlerini tanımlayan ve bu çeşitler hakkında bilgileri yorumlayan bir rapor kısmından

oluşmaktadır. Bu raporlarda, toprakların özellikleri ve dağılımları açıklanırken diğer taraftan da amaca uygun olarak çiftçilere, yayımcılara ve diğer kullanıcılara her toprak çeşidinin, amenajmana verdikleri cevaplar ve kullanma yetenekleri bildirilir (Dinç ve Şenol 1997).

BÖLÜM 2

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Toprak, toprak etüt ve haritalama, arazi değerlendirme ve toprak genesisi konusunda geçmişte çok fazla çalışmalar yapılmıştır, bu çalışmalar M.Ö 384'lü yıllara kadar dayanır. Yunan filozofu Aristo (384-322 MÖ) toprakları bitki besin elementleriyle ilişkilendirmeye çalışmıştır. Pedolojinin kurucusu olarak da düşünülen Eugene Hilgard (1833-1916), toprakların şekillenmesinde ve çeşitlenmesinde iklim, bitki örtüsü ve kaya materyalleri arasındaki ilişkileri araştırmıştır. İlk kez Dokuçayev ve sonraları Hilgard belli bir ana materyalden farklı çevre koşulları altında, özellikle değişik iklim ve vejetasyon etkisi ile farklı toprakların oluştuklarını ortaya koymuşlardır. Bu oluşumun iklim, yaşayan organizmalar, ana materyal, zaman ve rölyefin bir fonksiyonu sonucu oluştuğunu belirtmiştir. Rusya tarım ve ormancılık okulu bilimsel anlamda ilk toprak sınıflamasını yapmıştır. Sınıflamada ve harita oluşturulmasında ilk kez hava fotoğrafları kullanılmış ve horizon tanımlaması yapılarak A, B, C horizonları tanımlanmıştır. Rusya okulunun bir üyesi olan Glinka, Rusya'da geliştirilen sınıflama ilgili metodların 1914 yılında Almanya da basımı sağlamıştır (Akalın, 1969; Buol ve ark., 1973).

Jenny 1941 yılında $s = (c, o, r, p, t, \dots)$ (s: toprak, c: iklim, o: organizmalar, r: topoğrafya ve rölyef, p: ana materyal, t: zaman) eşitliğini geliştirmiştir (Jenny, 1941).

Toprak yapan olaylar Simonsen (1959) tarafından; toprakta birikme olayları (organik madde birikmesi, yeni sedimentasyon), toprak ana maddelerinin transformasyonu, toprakta yer değişimleri, horizonlaşmaya engel olan olaylar (kil yıkanması), topraktan olan kayıplar (yıkanma, erozyon, vs) olarak açıklanmıştır.

Topraklar, yerinde değişime uğramış veya insanlar tarafından yüzeyde oluşturulmuş, yaşayan organizmaları da içeren ve bitkilere destek olan veya olabilen yeryüzündeki doğal varlıkların koleksiyonu şeklinde tanımlanmıştır. Bu tanımlamanın diğerlerinden en önemli ayrımı, farkedilebilir tüm genetik toprak horizonları olsun veya olmasın, toprakları karasal bitkilerin büyüdüğü doğal bir ortam olarak gözetilmesidir (Soil Survey Staff, 1999).

Topraklar dünyayı çevreleyen dört küresel kabuğun (sferin), (atmosfer, hidrosfer, biyosfer ve litosfer) birbirine girişim yaptığı yerlerde oluşabilen doğal varlıklardır. Dört sferin birbiri içerisine girişimi sonucu oluşan bu yeni sfere "toprak sferi" veya "pedosfer" denilmektedir (Fitzpatrick, 1974; Dinç ve ark., 1987; Brady, 1996).

Topraklar genel olarak organik ve inorganik ana materyallerden meydana gelirler. İnorganik ana materyaller; sert kayalar, sertleşmiş çökelti materyalleri ve taşınmış

materyallerden oluşmaktadır. Bunlardan taşınmış olan ana materyallere allokton, diğerlerine ise otokton adı verilmektedir (Akalın, 1983).

Toprakların sınıflandırılması ve haritalanması giriş bölümünde de açıklandığı üzere verimli ve sürdürülebilir kullanımları açısından önemlidir. Bu amaçla sınıflandırma ve haritalama, arazi değerlendirme üzerine birçok çalışma yapılmıştır. Dört bin yıl önce Çinliler toprakları üretkenliklerine göre sınıflandırmış ve bu oluşturulan sınıflara göre topraklardan vergi almışlardır (Ping-Hua Lee, 1921; Finkl, 1982).

Bazı ülkeler (Rusya, Almanya, Fransa, Avustralya, Güney Afrika ve Yeni Zelanda) kendi toprak sınıflandırma sistemlerini geliştirmiş olmakla birlikte birçok ülke Eski Amerikan Toprak Sınıflandırma Sistemi (Baldwin ve ark., 1938) veya modern sınıflandırma sistemlerinden biri olan Toprak Taksonomisi (Soil Survey Staff, 1999) gibi uluslararası sınıflandırma sistemlerini kullanmaktadırlar.

Ülkemizde de halen kullanılmakta olan uluslararası toprak sınıflandırma sistemlerinden birisi olan Eski Amerikan Sınıflandırma Sistemi 6 kategorili (Ordo, Alt Ordo, Büyük Toprak Grubu, Familya, Seri ve Tip) olup bu kategorilerden Familya, Seri ve Tip tam anlamıyla uygulanamamıştır, bunun üzerine sürekli geliştirilme çalışmaları sürdürülmüştür (Baldwin, 1938).

Eski Amerikan Sınıflandırma Sisteminin geliştirilmesi çalışmalarına II. Dünya Savaşından sonra tekrar yoğunlaşmış ve ilk kez 1960 yılında Amerika'da (Wisconsin) yapılan Toprak Bilimi Kongresi'nde başlatılan çalışmalar 7 büyük toplantı sonrasında, 7. Yaklaşım (7th Approximation) toprak sınıflama sistemi olarak açıklanmıştır. Bu sistem daha sonraları yeni katkı ve düzenlemelerle genişletilmiş ve "Toprak Taksonomisi" adı ile 1975 yılında yayınlanmıştır (Boul, 1973).

Doğal sınıflandırma sistemlerini sadece toprak genesisine dayandırmak hatalara yol açmış ve açmaktadır (1938 Amerikan Sınıflandırma Sistemi). Bu nedenle modern sınıflandırmada; toprakların ölçülebilen ve/veya gözlenebilen özellikleri ve morfolojileri sınıflamada ayırıcı karakteristikler olarak kullanılmaya başlanılmıştır (Soil Survey Staff, 1975; FAO/UNESCO, 1974). Toprakların karakteristiklerine göre sınıflara ayrılarak gruplandırılması ve çeşitli amaçlar için yorumlanması toprak etüt ve haritalama çalışmaları ile yapılmaktadır (Dinç ve Şenol, 1998).

FAO - UNESCO 1961 yılında Dudal başkanlığında bir grup oluşturarak küçük ölçekli Dünya toprak haritasının düzenlenmesi çalışmalarını başlatmışlardır. Birçok ülke pedologlarının görüşleri alınarak sürdürülen çalışmalar, 1974 yılında yeni toprak

sınıflandırma sistemi şeklinde tamamlanmıştır. FAO/UNESCO Sınıflandırma sistemi olarak tanıtılan sistem, iki kategorili olup Toprak Taksonomisi'nin büyük gruplarına karşılık gelmektedir. Alt kategoriler, özel horizonları ile görünümünün karışımından oluşturulmuştur (Anonim,1974).

Türkiye'de toprak sınıflandırma ile ilgili ilk çalışmalar K. Ömer Çağlar tarafından yapılmış ve toprakların morfolojik özellikleri dikkate alınarak oluşturulan Türkiye Toprak Haritası'nda 11 farklı toprak grubu yer almıştır (Dinç ve ark., 1987).

Oakes bu çalışmada, 1952-1954 yılları arasında yaptığı arazi çalışmaları sonucunda 1938 Amerikan Toprak Sınıflandırma Sistemi'ndeki büyük toprak gruplarının yanı sıra eğim, taşlılık, drenaj ve tuzluluk gibi toprak fazlarını da esas alarak 1:800.000 ölçekli Türkiye Umumi Toprak Haritası'nı hazırlamıştır (Oakes, 1958).

Toprak Su Genel Müdürlüğü tarafından 1966-1971 yılları arasında Türkiye Geliştirilmiş Toprak Haritası Etütleri çalışması ile tüm ülke toprakları 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritalar kullanılarak istikşafi düzeyde incelenerek haritalanmıştır. Bu çalışmada haritalama ünitesi olarak 1938 Amerikan Sınıflama Sistemi' nin büyük grupları ile arazi gözlemleriyle saptanan bunların önemli fazları derinlik, eğim, taşlılık, aşınım derecesi ve benzer özellikler haritalara işlenmiştir. Elde edilen verilerin değerlendirilerek her bir il için 1/100.000 ölçekli Toprak Kaynağı Envanter Haritası ve Raporu, ayrıca ülkemizde mevcut 26 Büyük Su Toplama Havzası için 1/200.000 ölçekli Havza Toprak Haritası ve Raporu şeklinde yayınlanmıştır. Bu çalışma yarı detaylı olduğundan 1/25.000 ölçeğin imkân tanıdığı bütün ayrıntılara inilememiştir. Ülke topraklarının ilk kez orjinal arazi etütleri ile geniş anlamda incelenerek haritalandığı çalışmada aynı zamanda toprakların önemli sorunları ve bunların dağılım alanları da ortaya konmuştur. Bu çalışma halen Türkiye Toprakları, sorunları ve kullanımları hakkında yapılan çalışmalara kaynaklık etmektedir. Topraksu tarafından havza bazında yapılan çalışmalar ise Topraksu Teşkilatı'nın kapanması sonrası Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından revize edilmiştir. Revize edilen raporlar Toprak İl Envanter Raporları şeklinde basılmıştır. Bu raporlarda da haritalama ünitesi olarak büyük toprak grupları yer almaktadır. Haritalama ölçeğinin çok küçük olması haritanın içerik yönünden kısıtlı olmasına yol açmaktadır. Detay bilginin azlığı ve ölçek büyüklüğü daha detaylı çalışmaları zorunlu kılmaktadır (Özcan ve Ark. 2004).

Günümüzde sıklıkla kullanılan Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama Uygulamaları, toprak etüdü ve haritalama çalışmalarında da kolaylıklar sunmaktadır. Bu konuda Ekinci (1986) tarafından yapılan Landsat uydu görüntülerinin fizyografik arazi

tiplerine dayalı yorumu sonucu, Seyhan-Berdan Ovası toprak birlik haritasının oluşturulması çalışmasında Landsat-2 uydusunun siyah-beyaz görüntülerini topoğrafik haritalar yardımıyla yorumlayarak, Seyhan-Berdan ovasının fizyografik ünitelere dayalı “Landsat Toprak Birlik Haritası” nı oluşturmuştur. Araştırma alanında 9 farklı fizyografik ünite üzerinde 8 ayrı toprak birliği saptanmıştır.

Şenol ve Dinç (1986), Akdeniz Bölgesi’ nde Topraksu tarafından tanımlanmış ve 1938 Eski Amerikan Sınıflama Sistemine göre sınıflandırılmış Antalya, Doğu Akdeniz, Seyhan ve Ceyhan havzası topraklarını inceleyerek her birini toprak taksonomisi ve FAO/UNESCO dünya toprak haritası lejantına göre sınıflandırılmıştır.

Topraksu tarafından büyük toprak gruplarını temsilen verilen profillerin toprak taksonomisine göre sınıflaması sonucu bu topraklar, Alfisol, Aridisol, Entisol, Histosol, Inceptisol, Mollisol ve Vertisol ordolarında toplanmış ve 19 büyük grup, 43 alt grup ayırt edilmiştir. FAO/UNESCO sınıflandırma sistemine göre ise 13 sınıf saptanmıştır.

Ekinci 1990 yılında yapmış olduğu doktora çalışmasında Türkiye Genel Toprak Haritası’ nın toprak taksonomisine göre düzenlenebilme olanaklarını Tekirdağ örnek alanında saptamaya çalışmıştır. Bu araştırmanın sonunda, Toprak Taksonomisinin Entisol, Inceptisol, Alfisol, Mollisol ve Vertisol ordolarına ait 10 adet alt ordo ve bunların 16 adet büyük toprak grubunu saptamıştır. Hazırlanan ayrıntılı raporda her bir büyük toprak grubunun oluşumu, önemli fiziksel, kimyasal ve mineralojik incelemeleri yapılmıştır. Ayrıca bu çalışmada çalışma alanı toprakları FAO/UNESCO sistemine göre 18 sınıfa ayrılmıştır.

Özus ve ark. (1991) Silifke ovası topraklarının oluşu, önemli özellikleri ve Sınıflandırılması üzerine yaptıkları çalışmada Göksu nehrinin depozitleri yanı sıra yan alüviyaller üzerinde oluşmuş 6 farklı fizyografik ünite üzerinde 8 ayrı toprak serisi saptanmıştır. Bu seriler, genellikle çok kireçli (% 40.50) olup siltli, killi, tınlı tekstüre sahiptir. Saptanan toprak serilerini Toprak taksonomisine göre Xerofluvent, Halaquept, Fluvaquent, Xerochrept; FAO-UNESCO’ ya göre de Calcaric, Fluvisol, Gleyic Solonchak, Chromic Cambisol olarak sınıflandırılmışlardır.

Dengiz ve ark. (2003) Ankara Beypazarı ilçesinde İLSEN paket programı kullanarak yapmış oldukları çalışmada; 19 arazi kullanım tipi belirleyerek bunlardan 5’ ini kuru tarım, 9’ unu sulu tarım, 2’ sini yem bitkileri ve 2’ sini de tarım dışı araziler olarak tanımlamışlardır. Temel toprak haritasından 4 büyük toprak grubuna ait (alüviyal topraklar, kahverengi topraklar, kahverengi orman toprağı ve kireçsiz kahverengi orman toprağı) 16

harita oluşturmuşlardır. Eğim, derinlik, taşlılık, tekstür, kireç, erozyon, drenaj ve bunların çeşitli düzeylerini arazi karakteristikleri olarak belirlemişler ve 19 farklı arazi kullanım tipiyle 16 haritalama birimi indeksini karşılaştırarak uygunluk sınıflarını (fiziksel harita birim indeksi) belirlemişlerdir. Çalışma alanının potansiyel arazi kullanım planını yapmak için arazi kullanım tiplerini kuru tarım, sulu tarım, yem bitkileri ve tarım dışı araziler olarak gruplandırmışlardır. En sonunda ILSN yazılım programıyla kullanıma uygunluk sınıfları belirlemiş ve haritalama birimlerinin potansiyel arazi kullanım gruplarını oluşturmuşlar ve bu kullanım gruplarını CBS ortamına aktararak haritalamışlardır.

Çarpık (1998), Edirne Bölgesi (Edirne Merkez-Lalapaşa-Havsa-Uzunköprü) topraklarının Toprak Taksonomisine göre düzenlenmesi isimli çalışmada, 1938 Amerikan sınıflandırma sistemine göre hazırlanmış 1/100.000 ölçekli Topraksu Haritalarında, seçilen alanların etütlerini yeniden yaparak Toprak Taksonomisi büyük toprak gruplarının haritalama ünitesi olarak kullanıldığı haritalara dönüştürmüştür.

Trakya’ da yaygın olarak bulunan kireçsiz kahverengi topraklar üzerine yapılan diğer bir çalışmada kil mineralleri araştırılmış, araştırmacılar, çeşitli profillerin farklı horizonlarındaki ince ve kaba kil fraksiyonlarında, hakim kil mineralinin illit olduğunu ve bunu sırasıyla kaolinit, montmorillonit ve vermikulitin izlediğini belirtmişlerdir (Çarpık 1998).

Sarı ve ark., 2003’ te farklı fizyografik üniteler üzerinde yer alan eski Manay Göl alanı topraklarının özellikleri ve potansiyel üretkenlikleri üzerine bir çalışma yapmış ve bu araştırmada Manay gölünün kurutulması sonucunda kazanılan araziler ile çevresindeki tarım arazilerinde fizyografya-toprak ilişkileri bakımından anlamlı farklılıkları olan toprakların bazı fiziksel, kimyasal ve morfolojik özellikleri, söz konusu bu toprakların bulundukları fizyografik üniteler de dikkate alınarak pedon düzeyinde araştırılmış ve bu toprakların sahip olduğu özellikleri, tarımsal üretimdeki potansiyelleri yönünden değerlendirilmiştir.

Ekinci ve ark., (2004) yapmış oldukları toprak etüt ve haritalama çalışmasında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Üvecik Yerleşkesi topraklarının detaylı etüt ve haritalama çalışmasını yapmış, çalışma alanında 4 adet toprak serisi tanımlamışlar ve çalışma alanının arazi kullanım kabiliyet sınıflamasını ve sulu tarıma uygunluk sınıflamasını yapmışlardır.

Özcan ve ark., (2004) Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Dardanos Yerleşkesi topraklarının detaylı etüt ve haritalama çalışmasını yapmış, çalışma alanında 4 adet toprak

serisi tanımlamışlar ve çalışma alanının arazi kullanım kabiliyet sınıflamasını ve sulu tarıma uygunluk sınıflamasını yapmışlardır.

Yiğini (2006), Umurbey Ovası topraklarının detaylı toprak etüd haritalanması ve arazi değerlendirmesi yapılmıştır. Çalışmada 17 adet toprak serisine rastlanmıştır. Bu serilere ait fazlar belirlenmiştir ve toprak haritası oluşturulmuştur.

Tuncay (2004) 'ın Çiçekdağ- Kırşehir Tarım İşletmesi Toprakları' nın Detaylı Toprak Etüt ve Haritalanması çalışmasında, Coğrafi Bilgi Sistemleri etkin ve başarılı bir şekilde uygulandığı bu çalışmada, arazi çalışmaları sırasında okrik epipedon ve kalsik, jipsik, kambik, argillik ve natrik yüzey altı tanımlama horizonları belirlenmiştir. Sınıflandırma çalışmalarını takiben yapılan etüt çalışmalarında toprakların derinlik, üst toprak tekstürü, eğim, tuzluluk, taşlılık ve erozyon gibi özellikleri faz olarak kullanılarak Entisol, Vertisol, İnseptisol ve Alfisol ordolarına ait 10 farklı alt grupta tanımlanan 20 toprak serisine ait, 167 adet haritalama ünitesi hazırlanarak sayısal toprak veri tabanı oluşturulmuştur. Ayrıca toprak serilerinin özellikleri ve problemleri belirlenmiş ve çözüm önerileri getirilmiştir.

Lundström ve ark. (2000), Kuzey Ülkelerindeki podzolizasyon süreçlerini inceledikleri çalışmada, organik asit ürünlerinin, çözülebilir Al ve Fe kompleksleri ile birlikte havalanmanın da artmasıyla beraber adsorpsiyon ve çökeltme süreçleri sonucunda daha derinlere doğru yıkanarak taşınmasını incelenmiştir. Al ve Fe çökeltmesi, zengin metal komplekslerinin çözünürlüğünün gittikçe azalması veya organik ligandtaki mikrobiyal azalma ile açıklanmıştır. Ayrıca inorganik hidroksi alüminyum silikatların podzolizasyondaki rolü ele alınmıştır.

Godfrey ve Riecken (1954) yaptıkları çalışmada, Güneybatı Iowa'dan Kuzey Missouri Eyaletine kadar düz bir hat üzerinde 5 toprak profili açmışlar ve bu profillerde fosforun dağılımını incelemişlerdir. Hat üzerinde ilerledikçe profil gelişimine bağlı olarak total fosforun azaldığı ve profillerde yatay olarak sistematik olarak değiştiği bulunmuştur. Organik fosfor ise derinliğe bağlı azalmakta ve sonra yok olmaktadır. A horizonunda toprak havasının faaliyeti sonucu fosforun azaldığı ve B horizonunda A ve C horizonlarına göre daha az fosfor bulunduğu araştırmada tespit edilmiştir.

Özbek ve ark. (1986), Ceyhan Ovası topraklarının oluşumu ve sınıflandırılması üzerine yaptıkları çalışmada 28 farklı toprak serisinin oluşumları ve özellikleri araştırılmış, toprakların oluşum düzeyi ile bulunduğu fizyografik ünite arasında sıkı bir ilişki

bulunmuştur. Araştırma alanı topraklarının büyük bir kısmının çok genç olduğunu, ileri toprak oluşumu gösteren serilerde, profilde kirecin bir miktar yıkandığını ve organik maddenin yüzeyde olduğunu belirtmişlerdir. Ceyhan Nehri'nden güneye doğru genel dizilimin Entisol, Inceptisol ve Vertisol şeklinde olduğu, Mollisol'lerin ise pek fazla bir yayılım göstermediği belirtilmiştir.

Aydınalp (2000)' in, Bursa Ovasının Batı kesiminde kalkerli kolüviyal materyal üzerinde oluşmuş olan Regosollerin oluşum ve sınıflandırılmasının belirlenmesi için yaptığı çalışmada, beş toprak profilini incelemiş ve bunların morfolojik, fiziksel ve kimyasal analizleri yapılmıştır. Topraklar FAO/Unesco (1990), FitzPatrick (1988), ve USDA Toprak Taksonomisi (1999) sistemlerine göre sınıflandırılmıştır. Topraklarda derinlikle artan yüksek kum ve kireç içeriği görüldüğü belirtilmiştir. Driskell (1954), Aşağı Mississippi Taşkın Düzlüğünde yaptığı çalışmada 6 profil açılmış ve bu profillere ait 3 seri belirlenmiştir. Karşılaştırılan sonuçlar göstermiştir ki 3 seriden biri olan Iberia serisinin en yüksek değişebilir kalsiyum ve baz saturasyonuna sahip olduğu bulunmuştur. Seriler içerisinde en yüksek değişebilir magnezyum ve potasyum Buxin serisine, en düşük kation değişim kapasitesi ise Baldwin serisinde bulunmuştur. Kil fraksiyonlarının analizi göstermiştir ki en yüksek demir, alüminyum, magnezyum, potasyum ve sodyum oksit miktarı Buxin serisindedir. Kalsiyum oksit Iberia serisinde, silica ise Baldwin serisinde fazla durumdadır. Iberia serisinin montmorillonit kil tipi içeriği diğer serilerden (özellikle A ve B horizonlarında) yüksek bulunmuştur. Serilerin farklı mineralojik ve kimyasal özelliklere sahip olduğu belirtilmiştir.

Taşova (1997), Kazova Tarım İşletmesi arazisinin toprak etüdü, haritalandırılması ve sınıflandırılması için yaptığı çalışmada toplam alanı yaklaşık 5500 dekar olan Kazova Tarım İşletmesinin önemli fiziksel, kimyasal ve morfolojik özellikleri araştırılmıştır. Toprakların detaylı olarak etüt edilmesi sonucu hazırlanan temel toprak haritası değişik amaçlar doğrultusunda yorumlanmıştır. Temel toprak haritasının yorumuyla işletme arazilerine ait yetenek sınıflaması ve toprakların sulu tarıma uygunluk sınıflaması haritaları oluşturulmuştur. Açılan 7 profilden horizon esasına göre örnekler alınarak laboratuarda analiz edilmiştir.

Frazier ve Lee (1971), Wisconsin Eyaleti sınırları içerisinde eyaletin kuzey ve güneyinde açılan 3 profil ve seride Histosoller tanımlanmışlardır. Fibrik, hemik ve saprik olarak üç ayrı Histosol oluşumu belirlenmiş ve bunların bazı morfolojik, kimyasal ve fiziksel analizleri yapılmıştır. Analiz sonuçları göstermiştir ki, organik maddenin en yüksek karbon içeriği saprik, en düşük fibrik materyaledir. Yine oksijen ve hidrojen

içeriğinin genelde fiber (lif) içeriği ile ters ilişkili olduğu belirtilmektedir. Saprik materyalin yüzey ve yüzey altı tabakalarında iyi bir strüktür oluşumu gözlemlenmiştir. Fibrik materyalin pH'sının diğer ikisine nazaran daha düşük yani asidik olduğu yapılan çalışmalar sonucunda açıklanmıştır. C/N oranı fibrik materyalde en yüksek buna bağlı olarak N oranı en düşük yine fibrik materyalde görüldüğü yapılan analiz sonuçlarında görülmüştür.

Antakya yöresinde 36816 ha'lık alanda yürütülen çalışmada, 9 ayrı fizyografik ünite üzerinde oluşmuş 27 farklı toprak serisi saptanarak tanımlanmıştır. Araştırma alanında zayıf profil gelişimi gösteren genç toprakların yanı sıra iyi gelişim göstermiş profiller bulunmuştur. Mollik epipedonlu topraklar ile çok yüksek kil içeriğine sahip ve derin çatlakları bulunan topraklar tespit edilmiştir. Bu topraklar Toprak Taksonomisine göre, Entisol, Vertisol, İnseptisol, Alfisol ve Mollisol ordolarında sınıflandırılmıştır (Kılıç ve Şenol, 2002).

Hanna ve Bidwell (1955), Kuzeydoğu Kansas'ta yaptıkları çalışmada, Missouri Irmağına dik olarak düz bir hatta açılan 10 profilde parçacık boyutu analizleri sonucu 4 toprak serisi belirlenmiştir. En yakın profil nehre 3,2 kilometre (Doniphan Bölgesi), en uzağı 38,4 kilometredir (Brown Bölgesi). Çalışma alanındaki lös kalınlığı yaklaşık 1,8 m ile 30 m arasında değişmektedir. Bu çalışmada her bir horizonun tekstürel bileşim ve pH'sı belirlenmiştir. A, B ve C horizonlarının tekstürü incelenmiş ve nehirten uzaklaştıkça açılan 7. profilden (25,6 km) itibaren tekstür ağırlaşmaya (ince materyal oranı artmaya) başlamıştır. Bu çalışma, Missouri Nehri Taskın Düzlüklerinin bazı Kuzeydoğu Kansas lös depozitlerinin kaynağı olduğunu kanıtlamıştır.

Konuklar Tarım İşletmesi yaslı nehir terasları üzerinde yer alan toprakların fiziksel, kimyasal, mineralojik özellikleri ve oluşumu üzerine yapılan çalışmada ana materyali kireçli alüviyaller olan, yaslı nehir terasları üzerinde oluşmuş topraklar incelenmiştir. Bu amaçla profillerde 4 farklı seri tanımlanmış, horizon esasına göre örneklenmiş, toprak örneklerinde fiziksel, kimyasal ve mineralojik analizler yapılmıştır. Analiz sonuçları ve morfolojik tanımlamalara göre serilerin tamamı İnseptisol ordosunda sınıflandırılmıştır. Tanımlanan bu serilerin Konuklar ve Sarıtaş serileri Typic Calcixerept, Dingil ve Karatepe serileri ise Typic Haploxerept olarak sınıflandırılmıştır. Çalışma alanı için toprak profilinin gelişiminde ana materyal, zaman ve topoğrafyanın etkileri açıklanmaya çalışılmış ve çalışma sonunda ana materyal, zaman ve topoğrafyanın tanımlanan toprakların oluşumuna farklı derecede etki ettiği ortaya konulmuştur (Başayığit ve ark., 2004).

Parsons ve ark. (1968), Batı Oregon Eyaletinde bulunan Willamette Vadisi'nde yapıkları çalışmada 6 profil açılmış ve buna bağlı olarak 6 seri tanımlanmıştır. Tanımlanan bu seriler toprak taksonomisine göre Ultic Argixerolls, Aquultic Argixerolls, Xeric Argialbolls, Typic Ochraqualfs, Typic Albaqualfs ve Mollic Albaqualfs olarak sınıflandırılmıştır. Bu serilerin fiziksel, kimyasal analizleri yapılmış, ayrıca aralarındaki pedojenik ve jeomorfolojik ilişkiler araştırılmıştır. Kartoğrafik materyal olarak çalimsa alanının hava fotoğrafı kullanılmış ve bu harita üzerinde taksonomik seriler gösterilerek lejant oluşturulmuştur.

Yılmaz ve ark. (2005) tarafından toprakta agregat oluşumu ve stabilitesi üzerine yapılan bir çalışmada, toprakların kil tipi ve miktarı, toprak organik maddesi, toprakların kireç (CaCO_3) içeriği, katyon değişim kapasitesi, ıslanma-kuruma, mikroorganizmalar vb. unsurların toprakta yapısal çeşitlilik meydana getirdiğini ve bu unsurların toprak yapısal değişimi üzerine etkilerinin birbirinden farklı olduğu ortaya konulmuştur.

Bailey ve ark. (1971), Kentuck Eyaletinin Kuzeybatısında, Ohio Nehrinin yan kollarında yürüttükleri çalışmada 4 profil açılmış ve 4 seri belirlenmiştir. Profillerde tekstür sınıfı, agregat stabilitesi, hacim yoğunluğu (bulk density), plastik limit, gözenek oranı, perkolasyon oranı ayrıca bunların yanında kum, silt, kil mineralojisi analizleri yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre profillerin çok plastik, kil içeriği ve genişleyebilir (2:1 tipi) montmorillonit kilce zengin, derinlerde %90 civarında agregat stabilitesi, yüzeylerde ise %29-76 arasında agregat stabilitesi olduğu ortaya konmuştur. Serilerin benzer olduğu ve toprak taksonomisinde Vertic Haplaquepts sınıfına girdiği belirtilmiştir.

Akgül ve Basayığit (2005), Süleyman Demirel Üniversitesi çiftlik arazisinde yaptıkları toprak etüt ve haritalama çalışmasında yaklaşık 1500 dekar araziye etüt etmişler, 3 profil tanımlayarak 18 toprak örneğinde fiziksel ve kimyasal analizler yapmışlardır. Elde edilen bulgulara göre; çiftlik topraklarının önemli bir kısmı hafif eğimli ve bir alüviyal yelpaze üzerinde yer almaktadır. Profil gelişmeleri zayıf, A-AC-C horizonlu topraklardır. Topraklar 2 seri ve 5 faz içerisinde tanımlanmış ve bu serilerden Ovacık serisi Vertic Xerofluvent, Çiftlik serisi ise Typic Xerofluvent alt grubu içerisinde sınıflandırılmıştır. Ayrıca toprakların orta ve orta-ince bünyeli, derin, kireçli, tuzsuz, hafif ve orta derecede alkalın karakterli olduğunu bildirmişlerdir.

Hussain ve Swindale (1974), Hawai Adalarında yürüttükleri çalışmada 6 farklı seri üzerinde hidromorfik toprakların oluşumu incelenmiş ve bu amaçla vejetasyon, iklim, ana materyal, topoğrafya ve drenaj verileri toplanmış bunun yanında fiziksel, kimyasal analizleri yapılarak incelenmiştir. Çalışma sonucunda serbest demir ve manganın alçalıp

yükselen su tablasının yüzeyine yakın yerlerde bulunduğu belirtilmiştir. Bu elementlerin toprak profilinden kaybolması net olarak gözlemlenmiştir. Hidromorfizmin derecesi arttıkça $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ ve $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ oranının arttığı ayrıca toprağın ince kil fraksiyondaki $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ ve $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ oranlarının drenaj direncinin yükselmesine bağlı olarak arttığı belirlenmiştir. Buna bağlı olarak $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Fe}_2\text{O}_3$ oranı, montmorillonitin yüzdesi ve hidromorfizmin gelişim derecesiyle beraber azalmakta olduğu yapılan analiz sonuçlarında açıklanmıştır. Bu çalışma ışığında hidromorfik toprakların yapısı hakkında detaylı bilgiler verilmiştir.

Parsons ve Herriman (1976), Oregon Eyaleti, Jackson Bölgesi Rogue Irmağı Vadisinde yaptıkları çalışmada, Pleyistosen ortası ve Holosen sonunda oluşmuş olan 7 jeomorfik yüzey incelenmiştir. Haploxerolls olarak sınıflandırılan 2 taşkın düzlüğü yalnızca A horizonuna sahipken, alçak Holosen teraslarda 2350 yıl içinde Argillic horizon olduğu görülmüş ve teraslar Argixerolls olarak sınıflandırılmıştır. Geç Pleyistosen yüzeylere ait Durochrepts ve Argixerolls ise periglasiyel desenli zeminin 2 ayrı çeşidine sahip olduğu bulunmuştur. Orta Pleyistosen yüzeylerde ise Haploxeralfs ve Chromoxererts tanımlanmıştır. Ayrıca kendinden önce (Parsons ve ark., 1968) tarafından yürütülen Willamette Vadisi çalışması ile karşılıklı mukayesesi yapılmıştır.

Göl (2002), farklı arazi kullanım türleri (tarım, orman, mera) ve bakının toprak özellikleri üzerine etkisini ortaya koymuştur. Bu etkiyi belirlemek üzere Çankırı-Eldivan yöresinde aynı arazi kullanım türlerinin yer aldığı iki bakıda açılan 21 adet toprak profilinden alınan 79 adet toprak örneği üzerinde bazı fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır. Araştırma alanı toprakları arazide yapılan morfolojik çalışmaların yanı sıra laboratuvar analiz sonuçları dikkate alınarak Toprak Taksonomisi sınıflama sistemine göre 2 ordo, 2 alt ordo, 3 büyük grup ve 5 alt grup içerisine yerleştirilmiştir. Elde edilen bulgular, toprak özelliklerinden hacim ağırlığı, hidrolik geçirgenlik, total azot ve organik maddenin arazi kullanım türlerine göre, yine hacim ağırlığı, hidrolik geçirgenlik, tarla kapasitesi, total azot ve organik maddenin bakıya göre önemli şekilde değiştiğini ortaya koymuştur.

Dengiz (2002) yaptığı çalışmada, Ankara-Gölbaşı özel çevre koruma alanı ve yakın çevresinin arazi kullanım durumlarının belirlenmesi ve potansiyel arazi kullanım planlamasının yapılmasını amaçlamıştır. Potansiyel arazi kullanımının oluşturulması için esas olacak verileri sağlamak amacıyla öncelikle jeolojik ve topoğrafik haritaların kullanılmasıyla araştırma alanının temel toprak etüt ve haritalanma çalışması yapılmıştır. Toprak profillerinden alınan örneklerin laboratuvar analiz sonuçlarına göre araştırma

alanında bulunan topraklar Toprak Taksonomisi'ne göre Entisol, Inceptisol, Mollisol ve Alfisol olarak sınıflandırılmıştır.

Yalçın ve Ağca (2005)' nın yaptığı çalışmada, Amik ovasında yer alan 29 farklı toprak serisinde, horizon esasına göre alınan 131 adet toprak örneği analiz edilerek, pH, kireç ve organik madde içeriğinin profildeki dağılımı araştırılmıştır. Toprakların pH değerleri 7.21-8.42 arasında değişmekte olup, topraklar hafif ile kuvvetli bazik reaksiyonlu olarak sınıflandırılmıştır. Toprakların çoğunda, pH değerleri profil içinde düzensiz olarak dağılmıştır. Bir kısmında ise pH değerlerinde derinliğe bağlı olarak artış görülmüştür. Çalışma alanı topraklarında kireç %1,40-70,30 arasında değişmiştir. Toprakların kireç içerikleri geniş sınırlar içinde değişmesine rağmen, büyük çoğunluğu fazla kireçli olarak sınıflandırılmıştır. Toprakların önemli bir kısmında, kireç profil içinde düzensiz olarak dağılmıştır. Toprakların organik madde içeriği %0,10-22,04 arasındadır. Toprakların organik madde içerikleri geniş sınırlar içerisinde değişim göstermesine rağmen, büyük çoğunluğunun organik madde içeriği düşük düzeydedir. Organik madde içeriği sadece iki serinin yüzey horizonlarında %5'in üzerindedir. Topraklarda organik maddenin profildeki dağılımına bakıldığında; büyük çoğunluğunun üst horizonunda organik madde içeriğinin en yüksek düzeyde olduğu ve derinlikle birlikte önemli ölçüde azaldığı görülmektedir. Ancak, bazı serilerde yüzeyde yüksek olan organik madde içeriğinde, derinliğe bağlı olarak düzenli bir azalma görülmemiştir. Anılan bu serilerde; organik maddenin profildeki düzensiz dağılımı, bu toprakların çoğunun gömülü A horizonu içermesinden kaynaklanmakta olduğu belirtilmiştir.

Yıldız (1997), Tokat meyvecilik üretme istasyonunda detaylı toprak etüt ve haritalaması için yaptığı çalışmada su sonuçlara ulaşmıştır. 1/3000 ölçekli meyvecilik üretme istasyonu parselasyonunu gösteren harita ve 1/25000 ölçekli topoğrafik haritalar kullanmıştır. Çalışma alanında açılan profillerden horizon esasına dayalı olarak 36 adet bozulmuş örnek almıştır ve 6 adet seri tanımlanmıştır. Bu tanımlanan seriler Entisol ordosunda olduğu tespit edilmiştir. Daha sonra bu örneklerin laboratuarda fiziksel ve kimyasal analizleri yapılmıştır. Çalışma sonucunda arazinin 1. ve 2. sınıf topraklardan oluştuğu, ayrıca tuzluluk-kireç açısından bir problemi bulunmadığı belirlenmiştir. pH' ı düşürmek için bilinçli ve dengeli gübreleme yapılması gerektiği, tekstürün değişimine göre uygun sulama metodu kullanılması gerektiği söylenmiştir.

Arpacı (1994), Bafra Ovası sol sahilinin ve yakın çevresinin arazi kullanım planlamasını toprak ve topoğrafik haritalardan yararlanarak yapmıştır. Arazide açılan 6 profil çukurunun her birinden horizon esasına göre alınan örneklerde yapılan analizler

sonucu 6 farklı toprak serisini tanımlamıştır. Daha sonra, bölgenin iklim, toprak, çevre ve sosyal özellikleri dikkate alınarak, toprak serilerinin alt gruplarının özellikleri ve problemleri belirlenerek, o bölge için en uygun arazi kullanım türleri saptanmış ve kullanımla ilgili önerilerde bulunulmuştur.

Dindaroğlu (2007)'nin bildirdiğine göre, Keskin (1998) Ankara Zir vadisi ve yakın çevresinin arazi kullanım planlaması üzerine yaptığı çalışmada 6 profil çukuru incelemiştir. Açılan profillerin her birinden horizon esasına göre örnekler alınmış ve laboratuarda analizleri yapılmıştır. Sonuçların ve arazi gözlemlerinin değerlendirilmesi ile 6 farklı toprak serisi tanımlanmıştır. Arazi haritalama birimlerinin arazi kullanım türleriyle karşılaştırılmasıyla elde edilen sonuçlar ekolojik, ekonomik ve sosyal analizlerle birleştirilerek her bir arazi haritalama birimi için uygun olan arazi kullanım türleri ve uygunluk sınıfları belirlenerek sonuçta arazi uygunluk sınıflaması haritası hazırlanmıştır.

Toprak haritalama birimleri içerisinde tanımlanan taksonomik sınıflar, toprak özelliklerinin temel setini sağlamaktadır. Bunlar, toprak özellikleri ve bu özelliklerin bileşimine önemli derecede dayalı sınırsız miktarda araştırma ve denemeleri özetlerler. Bunun sonucu, yeni toprak etütleri yapılan alanlardaki benzer topraklara, elde edilen araştırma ve deneme bulgularının aktarılması mümkün olabilir (Aksoy ve ark. 1993).

Oltu narman senklinalinde benzer fizyografik koşullar fakat farklı (orman, mera, çayır, tarla) kullanım koşulları altında oluşan toprakların fiziksel, kimyasal ve morfolojik özelliklerinin ortaya konması ve sınıflandırılması amaçlanılmıştır (Dindaroğlu, 2007).

Muğla ili arazi varlığı köy hizmetleri genel müdürlüğü tarafından yapılan bu çalışma 1966-1971 yılları arasında yapılan etüd çalışmalarının sonuçlarında meydana gelen değişiklikleri tespit etmek ve iyi tarım arazileri aleyhine gelişen tarım dışı amaçlı arazi kullanımını önlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir (Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü – 1998).

Dalaman devlet üretme çiftliği topraklarının detaylı etüd ve haritalaması çalışması yapılmıştır. 38250 dekarlık bir alanı kaplayan D.Ü.Ç.de toprakların önemli fiziksel, kimyasal ve morfolojik özellikleri incelenmiş ve 8 farklı seriye rastlanmış ve çalışma sonucunda detaylı toprak haritası oluşturulmuştur (Dinç ve ark., 1982).

Yeşilırmak nehir teraslarında toprakların oluşumu ve sınıflandırılması için yapılan bir çalışmada ana materyali alüviyaller olan, Yeşilırmak nehir terasları üzerinde oluşmuş topraklar incelenmiştir. Bu amaçla çalışma alanında 3 adet seriye rastlanmış olup bunları temsilen 4 farklı profil açılmıştır. Açılan profiller horizon esasına göre 27 adet toprak

örneği alınmış ve laboratuarda fiziksel ve kimyasal analizleri yapılmıştır. Tanımlanan profiller toprak taksonomisine göre sınıflandırılmıştır (Aydın, 2006).

Daphan ovası topraklarının sınıflandırılması ve haritalanması amacıyla yapılan bir çalışmada ova topraklarının bazı temel özelliklerinin belirlenmesi, toprakların sınıflandırılması ve ileride yapılacak tarımsal faaliyetlere temel oluşturacak, detaylı toprak haritasının hazırlanması amacıyla yapılmıştır. Yapılan bu çalışmada 12 farklı toprak serisine rastlanmıştır (Akgül, 1994).

BÖLÜM 3**MATERYAL VE YÖNTEM****3.1. Materyal****3.1.1. Çalışma Alanı**

Çalışma alanı Köyceğiz Gölünün doğusunda, Tepearası mevkiinde yer alan yaklaşık 1200 dekarlık bir alanı kapsamaktadır.

3.1.1.1. Coğrafi Konumu

Çalışma alanı Türkiye'nin güney batısında Muğla ilinin Köyceğiz ve Ortaca ilçeleri arasında doğusunda yer almaktadır (Şekil 1).

**a****b**

Şekil 1. Çalışma alanının coğrafi konumu (a, b).

3.1.1.2. İklimi

Bölgede tipik Akdeniz İklimi hüküm sürmektedir. Akdeniz ikliminin genel karakteri kışları ılık ve yağışlı, yazları ise sıcak ve kuraktır. Çalışma alanının ikliminin açıklanması sırasında veriler, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Köyceğiz Meteoroloji İstasyonu'ndan alınmıştır. Yörenin iklim özellikleri incelenirken sıcaklık, nem ve yağış faktörleri ele alınmıştır (Şaşmaz, 2005).

3.1.1.2.1. Sıcaklık

Yörede yaz ayları oldukça sıcak, kış ayları ise ılık geçmektedir. İlkbahar aylarında hava yavaş ısınırken, sonbahar aylarında hızla soğur. Ortalama sıcaklıkların mevsimlere dağılışına bakıldığında, kış ortalamasının 9,8 °C, İlkbahar ortalamasının 16 °C, yaz ortalamasının 27,6 °C, sonbahar ortalamasının ise 19,3 °C olduğu görülmektedir. İlkbahar ve sonbahar mevsimleri geçiş dönemi olmasına rağmen sonbaharda, ilkbahara göre hava sıcaklığı daha yüksektir (Şaşmaz, 2005).

3.1.1.2.2. Nem

Bölgede kış mevsiminde cephesel faaliyetlere bağlı olarak düşen yağışlar nemliliği arttırmaktadır. Bunun yanında denizden gelen nemli hava akımlarının kuzeydeki dağlara çarpmasıyla da nemlilik oranı artmaktadır. Yaz aylarında ise hava sıcak ve buna bağlı olarak kuraktır. Bu yüzden bağıl nem oranı da düşmektedir. Araştırma alanı Akdeniz kıyı kuşağında yer aldığı için yaz aylarında da denizden gelen nemli hava akımlarının etkisinde kalır. Bu nedenle yörede nem oranlarının mevsimlere göre dağılımında büyük farklar gözlenmemektedir. Çalışma alanında yıllık ortalama bağıl nem oranı %60'tır. Yıl içinde bağıl nem oranının en yüksek olduğu ay %71 ile Aralık, en düşük olduğu aylar ise %50 ile Haziran ve Temmuz'dur. Ağustos ayından itibaren bağıl nemin Aralık ayına kadar artış göstermesi sıcaklığın düşmesinden kaynaklanmaktadır. İlkbahar aylarında ise sıcaklığın yavaş yavaş yükselmeye başlamasıyla bağıl nem de aynı oranda düşüş gösterir (Şaşmaz, 2005).

3.1.1.2.3. Yağış

Bölgede kışları yağışlı, yazları oldukça sıcak ve kurak Akdeniz iklimi özellikleri görülmektedir. Yıllık yağış tutarı 1074,6 mm'dir. En yağışlı ay 234,3 mm ile Aralık ayıdır. En kurak ay ise 5,5 mm ile Temmuz ayıdır. Yağışlar Eylül ayından itibaren artış göstermekte, Aralık ayında en yüksek seviyeye ulaşmaktadır. Yağış miktarı Nisan ayında hızla düşmekte, bu düşüş Temmuz ayına kadar devam etmektedir (Şaşmaz, 2005).

Çizelge 1. Çalışma alanı iklim verileri (Türedi, 2006).

	Rasat Süresi yıl	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık ort.
Ortalama Sıcaklık (°C)	28	9,2	10,2	12,6	16,1	20,9	25,7	28,4	27,4	24,4	19,2	14,0	10,7	18,3
Ortalama yüksek sıcaklık (°C)	23	14,7	15,9	18,8	22,3	27,3	32,5	35,2	35,0	32,0	27,1	21,2	16,4	24,9
Ortalama düşük sıcaklık (°C)	23	4,8	5,2	6,8	9,8	13,8	18,0	20,4	19,9	16,7	12,7	8,8	6,0	11,9
En yüksek sıcaklık (°C)	23	23,0	25,9	28,6	32,4	39,0	43,6	52,2	43,0	42,4	36,7	29,2	24,0	45,2
En düşük sıcaklık (°C)	23	-7,0	-4,9	-3,0	1,6	6,0	11,8	14,7	14,0	9,6	3,8	-1,0	-3,4	-7,0
Ortalama yağış (mm)	35	227,2	155,4	97,5	57,4	30,9	15,5	2,8	3,5	14,0	84,0	161,7	257,9	1108,6
Ortalama nispi nem (%)	28	73	71	70	66	63	54	52	56	57	66	73	74	65
En yüksek nispi nem (%)	23	100	99	100	100	98	96	97	92	99	98	100	99	98
En düşük nispi nem (%)	23	7	5	4	4	19	15	8	19	13	18	14	15	4
En hızlı rüzgar ve yönü (m/sn)	18	ESE 26,8	NNE 26,1	SSE 22,2	NNW 18,0	SSE 17,5	NNW 18,4	NW 26,4	NNE 20,2	NNE 17,9	SSE 23,4	NNW 21,0	NNE 28,4	NNE 28,4

3.1.1.3. Doğal Bitki Örtüsü

Bölgede Akdeniz ikliminin tipik florasına sahiptir. Ayrıca bölge bütünüyle değerlendirildiği zaman sulak alanlarda geniş sazlıklar ve kamışlıklar büyük yer kaplamaktadır. Havzadaki tepelerin tamamı orman alanıdır. Gölün kuzeybatısındaki düzlüklerde, Güneybatı Anadolu'ya özgü geniş gönlük ağacı (*Liquidamber orientalis*) ormanları bulunmaktadır (Gürel ve ark., 1996).

Akdeniz'in tipik maki bitki örtüsü (Gürel ve ark., 1996),

- (*Cistus cretius*) Laden
- (*Colchicum*) Çiğdem
- (*Erica*) Süpürge çalısı
- (*Typha sp.*) Saz
- (*Pinus brutia*) Kızılçam
- (*Iris xanthospuria*) Süsen
- (*Liquidamber orientalis*) Gönlük ağacı
- (*Lunipus angustifolius*) Mavi lüpen
- (*Nerium oleander*) Zakkum
- (*Hyacinthus aorientalis*) Sümbül
- (*Sternbergia eischeriana*) Karaçiğdem
- (*Cyclamen trochopteranthum*) Topalak.

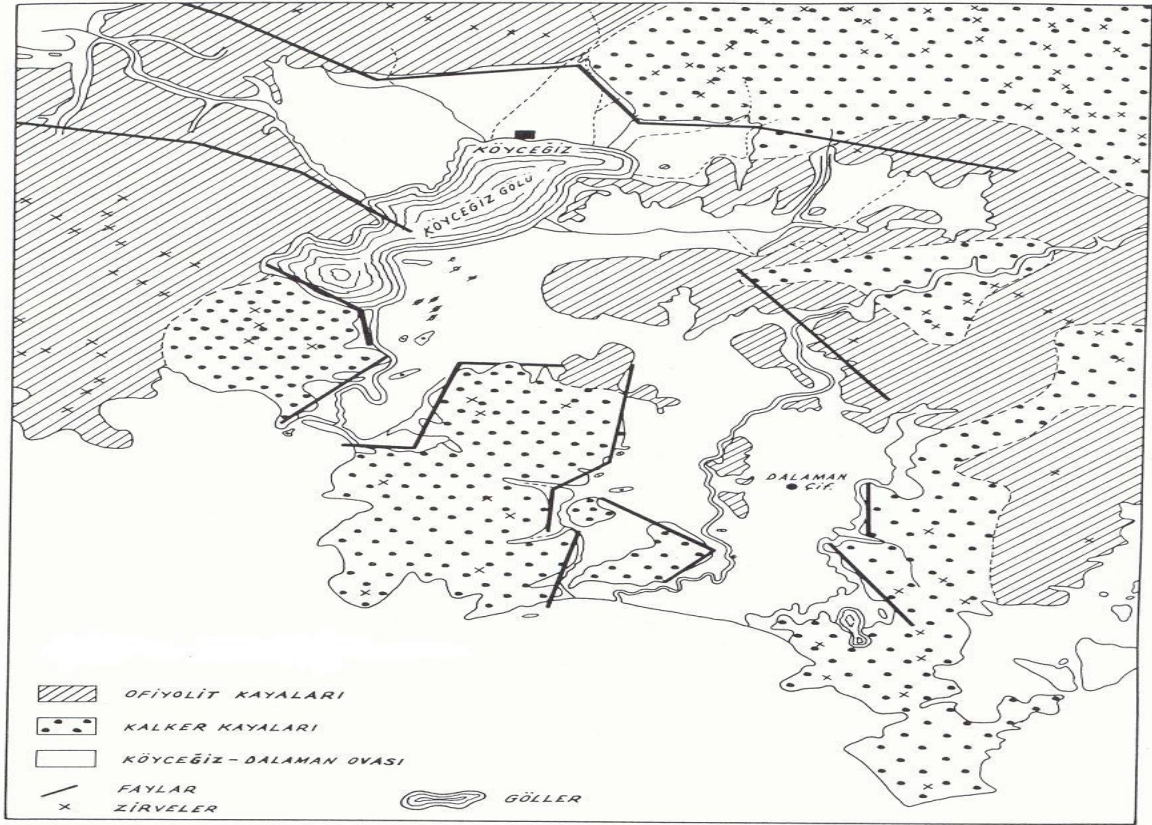


Şekil 2. Akdeniz tipik bitki örtüsünden kızılçam ve gönlük ağaçları.

3.1.1.4. Jeoloji ve Jeomorfoloji

Köyceğiz Gölü çevresi, Mezozoik ve Senozoik'te başlayan dağ oluşum hareketlerine bağlı olarak gelişmiş, düşey hareketlerle şekillenmeye başlamıştır. Genel olarak Batı Anadolu'da kıyıya yakın olan kesimlerde yükselti fazla olmamasına rağmen düşey hareketler sonucunda topoğrafya sarp ve keskin bir görünüm kazanmıştır. Araştırma alanı, Ege Bölgesi genelinde görülen tektonik hareketler sonucu oluşan çöküntü alanlarından biri üzerinde gelişmiştir. Bu tektonik hareketler Neojen'den itibaren başlamış, Pliyosen ve özellikle Kuvaterner'de yükselmeler halinde devam etmiştir. Pliyosen ve Kuvaterner'deki hızlı yükselmeler, çöküntü alanlarında aşınmalar sonucunda çok fazla malzemenin taşınmasına sebep olmuştur. Böylece alüviyal dolgu sahaları gelişmiştir. Bu çöküntü alanlarının doldurulmasında Dalaman Çayı'nın akaçlama havzasının geniş olması da etkili olmuştur. Yöre, Üst Pliyosen ve Kuvaterner boyunca düşey hareketlerin kontrolünde doldurularak bugünkü görünümünü kazanmıştır. Çok kısa bir geçmişte Akdeniz'in karaya sokulduğu küçük bir koy olan Köyceğiz Gölü'nün, Dalaman Çayı'nın getirdiği alüvyonlarla denize bakan kesimi doldurulmuştur. Böylece bugünkü Köyceğiz Gölü oluşmuştur. Eski körfezin doldurulduğu alanlar Dalyan Ovası, körfez içindeki adacıklar ise ovadaki tek tepelerdir. Alandaki bloklar genel olarak serpantin, kalker, mikrit, marn, kilaşı ve kumtaşı tabakalarından meydana gelmektedir. Bu yapısal farklılık, inceleme alanının morfolojik olarak çeşitlilik kazanmasına yol açmıştır. Dalyan Ovası'nı faylı yamaçları ile çevreleyen dağlık-tepelik alanlar ve bunların üzerinde gelişen aşınım yüzeyleri, serpantin, kalker, mikrit, marn, kilaşı, kumtaşı blokları üzerinde oluşmuştur. Bu bloklar üzerinde, aşınım yüzeylerinin görüldüğü dik fay yamaçları Dalyan Ovası'nın altına dalarak belirgin bir morfolojik diskordans meydana getirmiştir. Ova ile dağlık-tepelik alanların kesiştiği sınırdaki yükselti değişimi de bunun göstergesidir. İnceleme alanında, Mezozoik yaşlı kalkerler, Kretase yaşlı serpantinlere oranla daha fazla yer kaplamaktadır (Şaşmaz, 2005).

Şekil 3' te Çalışma alanının jeolojik yapısını gösteren Pons ve Edelman (1960) tarafından hazırlanan jeolojik harita sunulmuştur.



Şekil 3. Çalışma alanının jeolojik haritası (Pons ve Edelman,1960).

3.1.1.5 Yetiştirilen Kültür Bitkileri

Yöre topraklarının tamamında tarım yapılmaktadır. Yetiştirilen başlıca ürünler narenciye, nar, pamuk, mısır ve buğdaydır (Şekil 4). En çok narenciye üretimi yapılmaktadır, fakat son yıllarda önem kazanan nar üretimi de günden güne artmaktadır.



a



b



Şekil 4. Çalışma alanında yetiştirilen kültür bitkilerinden bazıları (a, b ve c).

3.1.2. Taban suyu gözlem kuyuları

Proje alanında taban suyunun yıl içerisinde değişiminin izlenmesi amacıyla 3 adet (A, B, C) taban suyu gözlem kuyuları çakılmıştır (Şekil 5).



Şekil 5. Çalışma alanındaki gözlem kuyularının yerleri.

Bu amaçla proje alanını temsil edebilecek noktalara toprak burgusu ile 6.5 cm çapında ve 200 cm derinlikte 3 adet kuyu açılmıştır. Kuyu içerisine, bir ucunun yaklaşık 75 cm'lik kısmı 2 mm çaplı tığ ile sık aralıklara delinmiş PVC boru yerleştirilmiştir. Borunun delikli kısmında siltasyon girerek kısa sürede tıkanmaya neden olmaması için, bu kısım sentetik çorap ile kaplanmıştır (Şekil 6).



Şekil 6. Çalışma alanında bulunan farklı taban suyu gözlem boruları.

3.1.3. Yazılım

Günümüzde kartografik materyaller ve analiz sonuçlarına ait sayısal veriler Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama programları aracılığı ile kolaylıkla işlenebilmektedir. Çalışma alanına ait kartoğrafik materyallerin işlenmesi ve yorumlanmasında uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri yazılımları kullanılmıştır.

Toprak haritaların oluşturulmasında ArcGIS 9.1 ve Arcview 3.2 coğrafi bilgi sistemleri programları kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Toprak Etüt Haritalama İşlem ve Metodolojisi

Toprak etüt haritalama çalışmasında Dinç ve Şenol, 1997' ye göre temel iş akış diyagramına uyulmuştur (Şekil 8).

Çalışma alanına ait arazilerde yapılan ayrıntılı haritalama ve etüt çalışmalarında, haritalama ünitesi olarak toprak serileri ve bunların önemli fazları esas olarak alınmıştır (Soil Survey Staff, 1993). Haritalama ünitesi olarak, doğal toprak sınıflama sistemi içerisinde tüm toprak karakteristiklerini benzersiz bir varlık olarak kapsaması ve bunun sonucu olarak da toprakla ilgili bütün yorumlamalara olanak sağlaması nedeniyle toprak

serileri seçilmiştir. Bir seri içerisinde tanımlanan topraklar benzer horizonlara sahip olmalı ve aynı zamanda bu horizonların tüm fiziksel, kimyasal, mineralojik özelliklerinin de benzer olması gerekmektedir (Yiğini, 2006).

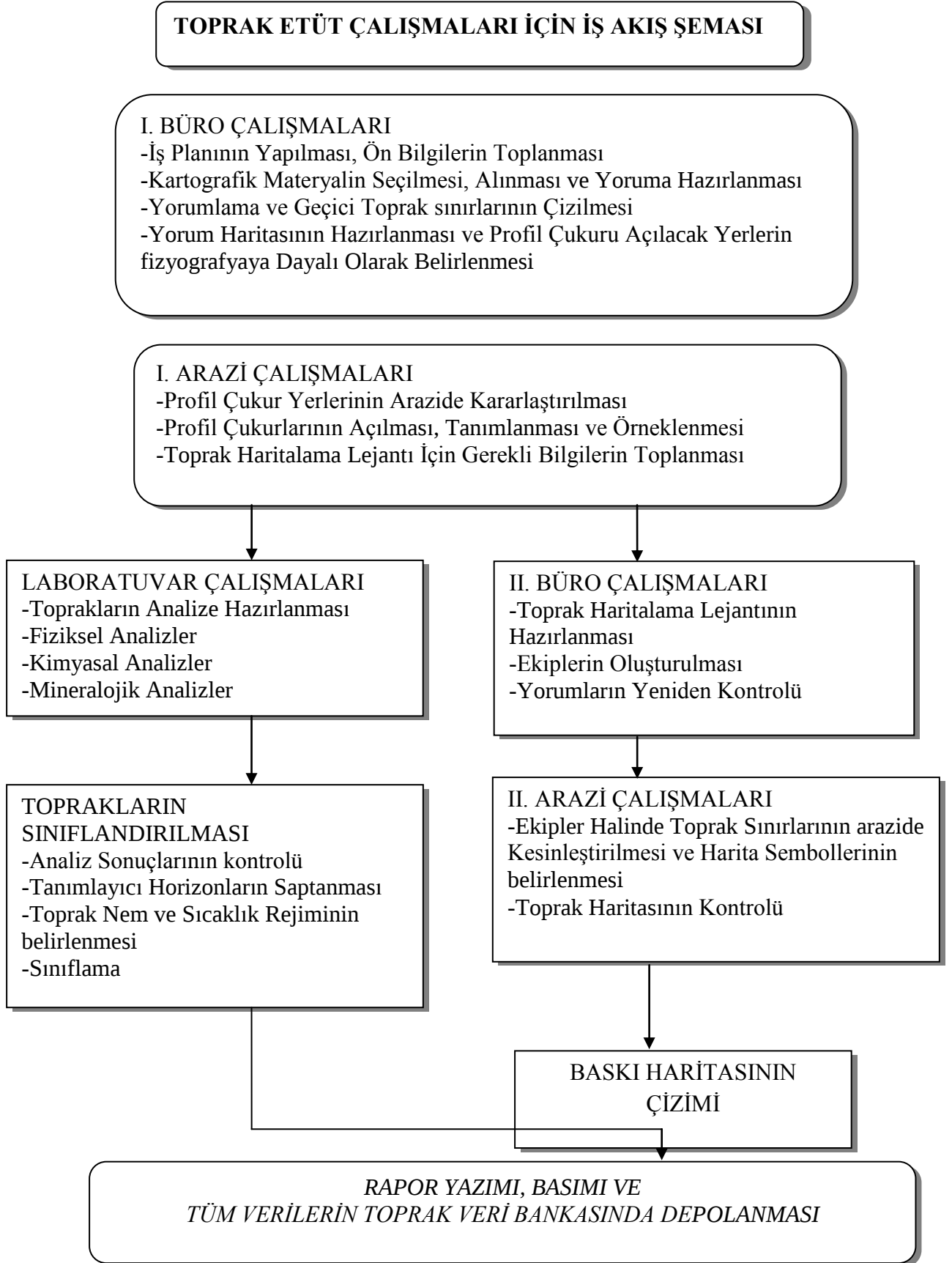
Topoğrafik harita yorumu ve arazi gözlemleri dahilinde farklı toprak serilerinin genel yayılım alanlarında toprak serilerini temsil etmek üzere örnek toprak profilleri açılmıştır (Şekil 10). Açılan profillerde toprakların morfolojik özellikleri arazide tanımlanmış ve isimlendirilmiştir (Soil Survey Staff, 1993). Toprak serilerinin arazide morfolojik özelliklerinin incelenmesinde; toprak rengi, Munsell Renk Skalası ile kireç ise % 10 luk HCl çözeltisi ile belirlenmiştir.



Şekil 7. Çalışma alanında profil çukurları açılması.

Her toprak profilinde horizonlarda derinlik, kalınlık, horizonlar arası sınır, horizonun tekstürü ve strüktürü, rengi, kıvamı, CaCO_3 içeriği, kök dağılımı, taşlılık, gözeneklilik ve özel görünüşleri arazide tanımlanarak profil tanımlama kartlarına not edilmiş, her horizon ayrı ayrı örneklenmiştir (Soil Survey Staff, 1993; Hızalan, 1969; Dinç ve Şenol, 1998).

Toprak haritası taslağı oluşturularak haritalama lejantı yapılmıştır. Hazırlanan lejant dikkate alınarak toprak burgusu ile yapılan sondalarla kontroller yapılmış ve toprak serileri ile bunların fazları arasındaki sınırlar kesinleştirilmiştir. Toprak serileri, arazi verileri ve laboratuvar analiz sonuçları dikkate alınarak Toprak Taksonomisi' ne göre sınıflandırılmıştır (Yiğini, 2006).



Şekil 8. Toprak etüd ve haritalama işlemleri akış diyagramı (Dinç ve Şenol, 1998).

3.2.1.1. Haritalamada Kullanılan Yöntemler

Dinç ve Şenol (1997)' ye göre Toprak etüdlerinde kullanılan yöntemler iki ayrı grup altında toplanır. Bunlar 1) Hava fotoğrafı yorumuna başvurulmadan topoğrafik haritaların temel kartoğrafik materyal olarak kullanıldığı yöntemler 2) Hava fotoğrafı yorum sonuçları kullanılarak yürütülen yöntemler.

Topoğrafik haritalarla kullanılan yöntemler:

Hava fotoğrafı kullanmaksızın topoğrafik haritalara dayalı alışlagelmiş yöntemlerle yapılan toprak etüdlerinde :

- 1) Grid (ızgara) yöntemi
- 2) Ana doğrultu yöntemi
- 3) Serbest tarama (travers) yöntemi uygulanmaktadır.

Grid yöntemi : Bu yöntemde toprak gözlemleri daha önce saptanmış belirli grid sisteme göre yapılır. Arazi çalışmaları başlamadan önce kullanılacak temel kartoğrafik materyal üzerinde etüdün detay derecesi göz önünde tutularak tarama yönleri ve uzaklıkları çizgilerle belirtilir. Böylece etüden önce alanda yapılacak sonda yerleri ve sayıları belirlenmiş olur. Bu belirlemede fizyoğrafik üniteler ve yer şekilleri göz önünde tutulmaz. Eğer detaylı çalışılıyorsa 200-400 m istikşafide, 400-800 m aralıklarla karelere veya dikdörtgenlere ayrılırlar. Bunların kesiştiği yerler aynı zamanda sonda yeridir (Dinç ve Şenol 1997).

Bu yöntem düz veya düze yakın, yer şekillerin anlamlı olarak değişmediği alanlarda yapılır. Özellikle sulu tarım arazi sınıflama etüdlerinde, arazi ıslahı için istenen etüdlere en çok grid yöntemi kullanılır. Daha önce belirlenen sonda yerleri uydu aracılığı ile kesin yer bulma gereçleri (GPS) bu konuda yardımcı olmaktadır. Bu tür etüdlere ilk önce, alanda yer alan belirgin referans noktalarından başlamak gerekir (Dinç ve Şenol 1997).

Bu çalışmada çalışma alanının düz olması ve entansif tarım yapılması nedeniyle Grid (ızgara) yöntemiyle çalışılmıştır. Grid aralıkları 200 metre olarak belirlenmiştir.

Çalışma alanında toprak serilerinin sınırlarının belirlenmesi ve fazlarına ayrılması için gridlerin kesişme noktaları kontrol noktası olarak saptanmıştır. Bu noktalar toplam 35 adet olup konumları Şekil 9' da, koordinatları Çizelge 2' de gösterilmiştir. Bu noktalarda

burgu ile 120 cm derinliğe inilip kontroller yapılmıştır. Bu kontrollerde toprak tekstürü, derinlik, tuzluluk, renk, taşlılık, taban suyu gibi faktörler değerlendirilmiştir. Tüm bu kontroller sonucunda çalışma alanında serilerin sınırları belirlenmiş ve fazları oluşturulmuştur.



Şekil 9. Grid yönteminin çalışma alanına uygulanması ve kontrol noktalarının görünümü.

Çizelge 2. Kontrol noktalarının koordinatları

Kontrol noktası	Y Koordinatı	X Koordinatı
1	650144	4081955
2	650258	4081837
3	650548	4081633
4	650293	4082051
5	650411	4081953
6	650514	4081834
7	650649	4081709
8	650752	4081602
9	650392	4081729
10	650976	4081659
11	650784	4081786
12	650671	4081902
13	650561	4082023
14	650454	4082159
15	650568	4082241
16	650696	4082101
17	650828	4081993
18	650958	4081853
19	651043	4081760
20	651154	4081881
21	651058	4081962
22	650978	4082079
23	650838	4082215
24	650729	4082325
25	650868	4082409
26	650988	4082296
27	651101	4082160
28	651200	4082065
29	651322	4082166
30	651212	4082241
31	651109	4082396
32	651052	4082516
33	651284	4081978
34	651396	4082110
35	651383	4082309

3.2.2. Toprak Örneklerinin Analize Hazırlanması ve Laboratuvar Analizleri

3.2.2.1. Toprak Örneklerinin Analize Hazırlanması

Çalışma alanında toprak sınırlarını ve özelliklerini belirlemek için açılan profillerden horizon esasına göre toprak örnekleri alınmıştır(Soil survey staff, 1993). Bu örnekler analize alınmadan önce ön işlemlerden geçirilmiştir. Örnekler oda sıcaklığında hava kuru hale ardından 2 mm açıklıktaki elekten elenerek rutin analizler için hazır hale getirilmiştir.

Ayrıca çalışma alanını bitki besin elementleri yönünden değerlendirmek üzere 0-30 cm ve 30-60 cm den toplam 16 adet toprak örneği alınmıştır.

3.2.2.2. Laboratuvar Analizleri

a. Elektriksel İletkenlik (EC)

Çalışma alanından horizon esasına göre alınan toprak örneklerinde elektriksel iletkenlik analizi 1:2,5 toprak-su süspansiyonunda yapılmıştır. Elektriksel iletkenlik için 20 g toprak alınmış 50 ml saf su ile karıştırılmış ve Orion 3 Star marka EC metre ile ölçülmüştür.

b. pH

Çalışma alanında profillerden horizon esasına göre alınan örneklerde, pH değerleri 1:2,5 toprak-saf su süspansiyonunda okunmuştur. pH analizi için Orion 4 Star marka pH-metre kullanılmıştır.

c. Kireç

Kireç, Scheibler kalsimetresi ile belirlenmiştir (Schlichting ve Blume, 1966). Sonuçlar yüzde olarak hesaplanmıştır.

d. Katyon Değişim Kapasitesi (KDK)

KDK, sodyum asetat ekstraksiyonu yöntemi ile belirlenmiştir (U.S. Salinity Lab. Staff, 1954). Ekstraksiyon ve yıkama işlemlerinin ardından elde edilen süzük, alev fotometresinde analize alınmış ve katyon değişim kapasitesi belirlenmiştir.

e. Değişebilir Katyonlar (DK)

Değişebilir katyonlar, amonyum asetat ekstraksiyonu yöntemi ile belirlenmiştir (U.S. Salinity Lab. Staff, 1954). Değişebilir Na ve K, Flame Emisyon Fotometresi ile belirlenmiş ve katyon değişim kapasitesinden Na ve K çıkarılarak Ca+Mg bulunmuştur.

f. Tekstür Tayini

Çalışma alanından alınan örneklerde tekstür tayini için 2 mm lik elekten elenmiş, bozulmuş toprak örneklerinde 2 paralelli olarak Bouyoucos (1951)' de belirtilen esaslara göre hidrometre yöntemiyle yapılmıştır. Yüzde olarak elde edilen Tekstür fraksiyonlarından yola çıkarak örneklerin bünye sınıfları belirlenmiştir.

g. Makro elementlerin tayini

5 gr toprak üzerine 50 ml Amonyum Aseatat eklenmiş ve 1 saat çalkalanmıştır. Daha sonra süzülerek sonuçlar ICP de okunmuştur.

h. Mikro elementlerin tayini

Yarayışlı mikro elementler (Fe, Cu, Mn, ve Zn) DTPA+TEA+CaCl₂ metodu ile belirlenmiştir (Sağlam, 2008). Bor analizi curcumin metoduna göre yapılmıştır.

BÖLÜM 4

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Çalışma Alanı Toprakları

Çalışma alanında 10 adet toprak profili açılmıştır (Şekil 10). Bu profillerden 3 tanesinin (1, 2 ve 8 nolu profiller) 3 farklı seriyi temsil etmesi nedeniyle tanımlaması yapılmış, diğer profillerin tanımlanan serilere benzemeleri nedeniyle tanımlamasına gerek görülmemiştir. Bu serilere ait tanımlamalar ve analiz sonuçları tablolar halinde verilmiştir.



Şekil 10. Çalışma alanında açılan profillerin yerleri.

Çizelge 3. Çalışma alanında açılan profillerin koordinatları

Profil no-Seri	D	K
1-Boynuzbükü	35651326	4082297
2-Mezarlık	35651259	4082091
3	35651061	4082152
4	35651003	4082351
5	35650988	4081845
6	35650917	4082155
7	35650742	4081950
8-Tepearası	35650408	4082110
9	35650742	4081643
10	35650536	4081670

4.1.1. Yan Dere Alüviyalleri Üzerinde Oluşmuş Topraklar**Boynuzbükü Serisi(B)**

Seri Adı: Boynuzbükü	Koordinat: x=3551326 D y= 4082297 K
Ana Materyal: Yandere alüviyal ve kolüviyal birikintileri	Eğim: %0,5-2
Topografya: Hafif Dalgalı	Deniz Seviyesinden Yükseklik: 9 m
Arazi Kullanımı: Sulu Tarım	Tuzluluk: Tuzsuz
Taşkın Riski: Seyrek sel basması	Nem Rejimi: Xeric Sıcaklık Rejimi: Thermic
Drenaj: İyi	Yüzey Taşlılığı: %5-15 0,6-2 cm çaplı çakıllar
Erozyon Tehlikesi ve Derecesi: Yok	Sınıflandırma: Soil Taxonomy: Mollic Xerofluvents WRB: Transportic-Mollic Fluvisols



Şekil 101. Boynuzbükü Serisi (B) profilinden görünüm.

Boynuzbükü Serisi (B) profil tanımlanması

Ap 0- 21 cm	Zeytuni kahverengi (2.5Y 4/3 kuru), Çok koyu grimsi kahverengi (Nemli 2,5Y 3/2); kumlu tın; orta orta yarı köşeli blok; kuruyken çok sert, yaşken çok yapışkan; nemliyen sıkı plastik değil; kireçsiz; taşlı; belirli düz sınır; yaygın ince saçak kök.
A₂ 21- 42 cm	Koyu zeytuni kahve (Nemli 2,5Y 3/3); kumlu tın; orta orta yarı köşeli blok; kuruyken hafif sert, nemli dağılgan, yaşken yapışkan; plastik değil; kireçsiz; az taşlı; belirli düz sınır; seyrek ince saçak kök.
C 42- 56 cm	Zeytuni kahverengi (Nemli 2,5Y 4/3); kumlu tın; masif; kuruyken dağılgan nemliyen dağılgan; kireçsiz; az taşlı; seyrek kuarsit çakılları; belirli düz sınır.
2C 56- 68 cm	Zeytuni kahverengi (Nemli 2,5Y 4/4); tınlı kum; masif; kuruyken dağılgan nemliyen dağılgan; kireçsiz; orta kaba kum- orta çakıl; belirli düz sınır.
3C 68- 87cm	Zeytuni kahverengi (Nemli 2,5Y 4/4); masif; kumlu tın; kuruyken dağılgan nemliyen dağılgan; kireçsiz; orta çakıl- kabakum.
4A 87- 126 cm	Siyah (Nemli 2,5Y 2,5/ 1); kumlu killi tın; masif; kireçsiz.
4AC 126- 146 cm	Çok koyu gri (5Y 3/1); kumlu tın.

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA S. Kamil ÇELİMLİ

5A 146-170 cm	Çok koyu gri (Nemli 2,5Y 3/1); masif; kumlu killi tın; masif; çok az kireçli.
5C 170+	Çok koyu grimsi kahverengi (2,5Y 3/2); tınlı kum; masif; çok az kireçli; orta-kaba kum; pas lekeleri.

Boynuzbükü Serisi (B) Toprakları

Boynuzbükü Serisi (B) toprakları genellikle dağ eteğindeki düzlüklerde oluşmuş topraklardır. Bu seri toprakları A-C horizon dizilimine sahiptir. Bu topraklar alt kısımlarda gömülü horizonlara (4A ve 5A) sahiptir. Söz konusu horizonların bünyeleri kumlu killi tın olup diğer horizonların tamamı kumlu tındır. Bu profilde baskın renk zeytuni kahverengidir (2,5Y 4/3 - 2,5Y 3/3).

C horizonunda seyrek kuarsit çakıllara, 2C ve 3C horizonunda orta kaba kum ve orta çakıllara rastlanmıştır. Bu topraklar deniz seviyesinden 9m yüksekliktedirler. Arazinin eğimi %0,5-2 arasında değişmektedir. Topografyası hafif dalgalıdır. Drenaj özelliği oldukça iyidir.

Bu seri topraklarında fosfor (P) içeriği A_p horizonunda 19,7 ppm, A_2 horizonunda 7,71 ppm olarak belirlenmiştir. Potasyum (K) içeriği ise A_p horizonunda 456,9 ppm, A_2 horizonunda 137,2 ppm olarak belirlenmiştir. Boynuzbükü Serisi (B) topraklarının sırasıyla yüzey ve yüzey altında olmak üzere bakır (Cu) içerikleri 6,45 ppm ve 1,76 ppm, demir (Fe) içerikleri 17,04 ppm ve 14,08 ppm, mangan içerikleri 28,21ppm ve 10,25 ppm, çinko içerikleri 1,16 ppm ve 0,22 ppm, bor içerikleri ise 1,50 ppm ve 1,12 ppm olarak belirlenmiştir.

Analizlerin sonuçlarına göre yüzeyde KDK 24,24 cmol/kg iken 4A horizonunda 32,72 cmol/kg çıkmış ve 2C horizonunda 8,58 e düşmüştür. pH değeri en düşük yüzeyde 7,39 iken 4A horizonunda en yüksek 7,86 olarak saptanmıştır. EC değerleri en düşük 0,27 dS.m⁻¹ olarak 2C horizonunda, en yüksek 0,75 dS.m⁻¹ olarak 5A horizonunda saptanmıştır. CaCO₃ değerleri en düşük 0,23 olarak yüzeyde, en yüksek 0,75 olarak 4AC horizonunda belirlenmiştir. Bu seriyi tanımlayabilmek için açılan profil çukuru Tepearası Köyü–Boynuzbükü mevkii’nde açılmıştır. Boynuzbükü Serisi (B) toprakları genellikle dağ eteğindeki, hafif eğimli, yanderelerin vadi ve düzlüklerinde görülmektedir.

Çizelge 4. Boynuzbükü Serisi (B) Topraklarına Ait Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikler

Horizon	Derinlik (cm)	pH (¹ / _{2.5} t/su)	EC (dS.m ⁻¹)	CaCO ₃ (%)	O.M. (%)	DK (cmol/kg)				KDK (cmol/k g)	N (%)	P (ppm)	K (ppm)	Tekstür			Bünye
						Na	K	Ca+Mg						Kum (%)	Kil (%)	Silt (%)	
Ap	0-21	7,39	0,71	0,23	2,93	1,95	0,56	21,73	24,24	0,15	19,7	456,9	4,19	70,96	18,32	10,72	SL
A ₂	21-42	7,51	0,57	0,42	1,76	1,12	0,25	19,68	22,42	0,08	7,71	137,2	5,10	71,48	16,34	12,18	SL
C	42-56	7,43	0,56	0,36	1,36	1,00	0,12	20,40	21,52	-	-	-	4,04	74,96	12,32	12,72	SL
2C	56-68	7,71	0,27	0,54	1,15	0,62	0,10	7,86	8,58	-	-	-	3,48	88,96	6,32	4,72	LS
3C	68-87	7,77	0,4	0,44	1,22	1,27	0,07	20,29	21,63	-	-	-	4,86	74,96	12,32	12,72	SL
4A	87-126	7,86	0,71	0,62	1,63	1,17	0,10	31,45	32,72	-	-	-	7,33	48,96	30,32	20,72	SCL
4AC	126-146	7,77	0,69	0,75	1,27	1,35	0,09	23,73	25,17	-	-	-	5,01	70,96	18,32	10,72	SL
5A	146-170	7,70	0,75	0,48	1,05	1,10	0,09	23,14	24,33	-	-	-	6,07	60,96	22,32	16,72	SCL
5C	170+	7,74	0,45	0,53	0,94	1,07	0,06	12,52	13,65	-	-	-	3,73	76,96	10,32	12,72	LS

4.1.2. Bajada Toprakları**Mezarlık Serisi (M)**

Seri Adı: Mezarlık	Koordinat: x= 35651259 D y= 4082091 K
Ana Materyal: Bajada	Eğim: % 0-0,5
Topografya: Düz- Düze Yakın	Deniz Seviyesinden Yükseklik: 8 m
Arazi Kullanımı: Sulu Tarım	Tuzluluk: -
Taşkın Riski: Yok	Nem Rejimi: Xeric Sıcaklık Rejimi: Thermic
Drenaj: Yetersiz-orta	Yüzey Taşlılığı: % 6- 20 mm çakıllar
Erozyon Tehlikesi ve Derecesi: -	Sınıflandırma: Soil Taxonomy: Aquic Haploxerepts WRB: Oxyaquic-Fluvic Cambisols



Şekil 112. Mezarlık Serisi (M) profilinden görünüm.

Mezarlık Serisi (M) Profil Tanımlaması

Ap 0-23 cm	Koyu grimsi kahverengi (Kuru 2,5Y 4/2) ve çok koyu grimsi kahverengi (Yaş 2,5Y 3/2); kumlu killi tın; orta orta granüler ve orta orta yarı köşeli blok; kuruyken çok sert, nemliyen sıkı, yaşken az yapışkan ve az plastik; kireçsiz; taşsız; yaygın ince saçak kökler; belirli dalgalı sınır.
B_w 23-33 cm	Çok koyu gri (Nemli 2,5Y 3/1); killi tın; orta prizmatik ve orta köşeli blok; nemliyen gevşek; Az kireçli; taşsız; yaygın orta saçak kökler; belirli düz sınır.
BC 33-45 cm	Koyu zeytuni kahverengi (Nemli 2,5Y 3/3); kumlu killi tın; zayıf küçük yarı köşeli blok; Kuruyken sert, nemliyen sıkı, yaşken az yapışkan ve az plastik; az kireçli; Taşsız; belirli dalgalı sınır.
2A_d 45-72 cm	Koyu zeytuni gri (Nemli 5Y 3/2); kil; masif; nemliyen çok sıkı, yaşken yapışkan ve çok plastik; Orta kireçli; Taşsız; Belirli dalgalı sınır; hafif pas lekeleri 60-65 cm çıkan geçici taban suyu.
2Cg₁ 72 -92cm	Zeytuni gri (Nemli 5Y 4/2); killi tın; masif; nemliyen gevşek, yaşken yapışkan değil ve plastik; çok kireçli; taşsız; belirli düzensiz sınır; marn.
2 Cg₂ 92+	Zeytuni (Nemli 5Y 5/3); kil; masif; çok kireçli; taşsız; marn.

Mezarlık Serisi (M) Toprakları

Mezarlık Serisi (M) bajada topraklarıdır. Bu seri toprakları yüzeyden itibaren ilk 45 cm içerisinde kil yıkanması ve birimi olan ancak bu birikmenin bir argilic horizon oluşturacak miktarda olmadığı, daha alt kısımda yüksek kil birikimine sahip sıkışmış bir 2A_d horizonuna sahiptirler. Bu topraklarda bünye A_p horizonunda kumlu killi tın ve alta doğru killi tın ve kildir. Profilde toprak rengi en üstte koyu grimsi kahverengi (2,5Y 4/2) olup sırasıyla çok koyu gri, koyu zeytuni kahverengi, koyu zeytuni gri, zeytuni gri, zeytuni olduğu görülmüştür.

Profilde 45 – 72 cm lik kısımda %50 civarındaki kil ve üstte yapılan yoğun tarımsal faaliyetler nedeniyle oluşan basınç nedeniyle sıkışma meydana gelmiştir. 2A_d

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA S. Kamil ÇELİMLİ

horizonundan (45cm) itibaren hafif daha sonra yetersiz ve fena drenaj sorununa rastlanmaktadır.

Bu seriye ait topraklarda CaCO_3 içeriği yüzeyde düşük (% 0,27), profilin alt kısımlarında artış göstermekte ve %12,4 ye ulaşmaktadır. Katyon değişim kapasitesi (KDK) profil içerisinde 15,83 cmol/kg dan ($2C_{g2}$) 44,57cmol/kg ($2A_d$)a kadar değişim göstermektedir. pH değeri profilin üst kısımlarında genellikle 7,5 iken alt kısımlarda 8e kadar yükselmektedir. Organik madde içeriği en yüksek 3,44 olarak A_p horizonunda, en düşük 0,99 olarak $2C_{g2}$ horizonunda saptanmıştır.

Bu seriye ait topraklarda fosfor içeriği A_p horizonunda 14,9 ppm, B_w horizonunda 3,67 ppm olarak ölçülmüştür. Potasyum içeriği yüzeyde 237 ppm iken yüzey altında 12,6 ppm olarak belirlenmiştir. Mezarlık serisi topraklarının sırasıyla yüzey ve yüzey altında olmak üzere bakır (Cu) içerikleri 3,97 ppm ve 1,7 ppm demir (Fe) içerikleri 11,47 ppm ve 12,13 ppm, mangan içerikleri 32,47ppm ve 9,04 ppm, çinko içerikleri 0,88 ppm ve 0,16 ppm, bor içerikleri ise 1,36 ppm ve 1,1 ppm olarak belirlenmiştir. Bu seriyi temsil eden profil çukuru, Tepearası Köyü - Köy Mezarlığı karşısındaki narenciye bahçesinde açılmıştır. Mezarlık Serisi (M) toprakları genellikle rakımı 9m nin üzerinde olan ve eğimi %1-%2 arasında değişen etek arazilerde görülmektedir.

Çizelge 5. Mezarlık Serisi (M) Topraklarına Ait Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikler

Horizon	Derinlik (cm)	pH (½.5 t/su)	EC (dS.m ⁻¹)	CaCO ₃ (%)	O.M. (%)	DK (cmol/kg)				KDK cmol/kg)	N (%)	P (ppm)	K (ppm)	Tekstür			
									Kum (%)					Kil (%)	Silt (%)		
						Na	K	Ca+Mg									
Ap	0-23	7,53	1,49	0,38	3,44	1,12	0,41	36,19	37,72	0,18	14,9	237	6,13	48,96	28,32	22,72	SCL
B _w	23-35	7,63	0,91	0,27	1,67	0,65	0,12	34,56	35,33	0,08	3,67	12,6	7,59	40,96	32,32	26,72	CL
BC	35-45	7,66	0,79	0,35	1,46	0,35	0,1	26,05	26,5	-	-	-	7,21	50,96	24,32	24,72	SCL
2A _d	45-72	7,58	1,1	0,51	2,32	0,35	0,15	44,07	44,57	-	-	-	9,03	26,96	50,32	22,72	C
2C _{g1}	72-92	7,9	0,77	5,2	1,32	0,3	0,13	30,6	31,03	-	-	-	4,95	38,96	34,32	26,72	CL
2C _{g2}	92+	8,07	0,42	12,4	0,99	0,55	0,06	15,22	15,83	-	-	-	2,37	50,96	14,32	34,72	L

4.1.3. Alüviyal Topraklar**Tepearası Serisi (T)**

Seri Adı: Tepearası (T)	Koordinat: x=35650408 D y=4082110 K
Ana Materyal: Alüviyal	Eğim: %0-0,5
Topografya: : Düz- Düzeye Yakın	Deniz Seviyesinden Yükseklik: 7 m.
Arazi Kullanımı: Sulu Tarım	Tuzluluk: Tuzsuz
Taşkın Riski: Yok	Nem Rejimi: Xeric Sıcaklık Rejimi: Thermic
Drenaj: Yetersiz	Yüzey Taşlılığı: Yok
Erozyon Tehlikesi ve Derecesi: Yok	Sınıflandırma: Soil Taxonomy: Mollic Xerofluvents WRB: Calcaric-Mollic Fluvisols



Şekil 123. Tepearası Serisi (T) Profilinden Görünüm.

Tepearası Serisi (T) profil tanımlaması

- A_p 0-30** Koyu gri (Kuru 2,5Y 4/1), çok koyu gri (Nemli 2,5Y 3/1); kil; kuvvetli orta yarı köşeli blok; kuruyken çok sert; nemliyken sıkı, yaşken yapışkan ve çok plastik; orta kireçli; taşsız; seyrek ince saçak kök; kesin düz sınır.
- A₂ 30-63** Siyah (Nemli 2,5Y 2,5/ 1); kil; kuvvetli orta yarı köşeli blok; kuruyken sert, nemliyken sıkı, yaşken yapışkan ve çok plastik; kireçli; taşsız; seyrek ince saçak kök; belirli düz sınır.
- AC 63-76** Zeytuni gri (Nemli 5Y 4/2); killi tın; masif; nemliyken sıkı, yaşken yapışkan ve plastik; çok kireçli; taşsız; belirli düz sınır.
- C₁ 76-138** Açık zeytuni kahverengi (Nemli 2,5Y 5/ 3); killi tın; masif; nemliyken sıkı, yaşken az yapışkan ve plastik; çok kireçli; taşsız
- C₂ 138+** Açık zeytuni kahverengi (Nemli 2,5Y 5/3); tın; masif; çok kireçli; taşsız.

Tepearası Serisi (T) Toprakları

Tepearası serisi (T) toprakları çalışma alanında ve çevrede en geniş alanı kaplayan, genellikle düz – düze yakın (%0-1 eğimli), eski göl tabanlarında marn ana materyali üzerinde oluşmuştur. Bu seri toprakları A-C horizon dizilimine sahiptir. Bu topraklar yüzeyde (0-63 cm) genellikle killi yapıdadır, 63-138 cm arasındaki killi tın bünye hakim olup C₂ horizonunda kil miktarı % 16,32 ye düşmekte ve tınlı bünye yapısındadır. Bu profilde renk dizilimi A_p horizonunda koyu gri(2,5Y 4/1), sırasıyla siyah (2,5Y 2,5/1) daha sonra ise zeytuni tonlardadır.

Bu toprakların görüldüğü alanlarda eğim % 0 – 0,5 deniz seviyesinden yükseklik genellikle 8m altındadır. Taşlılık sorununun bulunmadığı söz konusu topraklardaki taban suyu seviyesi genellikle 90 cm’ nin altında bulunmakla beraber özellikle rakımın 6m civarında olduğu arazilerde taban suyu seviyesi zaman zaman 45- 50 cm ye kadar yükselmektedir.

Analizlerin sonuçlarına göre yüzeyde KDK 37,76 cmol/kg olarak en yüksek iken C₂ horizonunda artan kum ve düşen organik madde miktarına bağlı olarak 16,52 cmol/kg düşmüştür. pH değeri yüzeyde 7,55 iken alt horizonlara inildikçe artmış ve en yüksek 8,06 olarak C₂ horizonunda saptanmıştır. EC değeri yüzeyde 1,74 dS.m⁻¹ olarak

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA S. Kamil ÇELİMLİ

en yüksek, alt horizonlara inildikçe 0,41 dS.m⁻¹ olarak en düşük C₂ horizonunda saptanmıştır. CaCO₃ değerleri en düşük 2,20 olarak A₂ horizonunda, en yüksek 11,20 olarak C₁ horizonunda saptanmıştır.

Bu seriye ait topraklarda fosfor (P) içeriği A_p horizonunda 30,4 ppm, A₂ horizonunda 7,7 ppm olarak, potasyum (K) içeriği A_p horizonunda 350,2 ppm, A₂ horizonunda 39,1 ppm olarak belirlenmiştir. Tepearası serisi (T) topraklarının sırasıyla yüzey ve yüzey altında olmak üzere bakır (Cu) içerikleri 1,81 ppm ve 2,79 ppm, demir (Fe) içerikleri 9,20 ppm ve 13,21 ppm, mangan içerikleri 9,85ppm ve 8,65 ppm, çinko içerikleri 1,27 ppm ve 0,23 ppm, bor içerikleri ise 1,71 ppm ve 1,44 ppm olarak belirlenmiştir.

Bu seriyi tanımlayabilmek için açılan profil çukuru Tepearası Köyünde-Bodurlar mevkiinde pamuk yetiştiriciliği yapılan tarlada açılmıştır.

Çizelge 6. Tepearası Serisi (T) Topraklarına Ait Bazı Fiziksel ve Kimya

Horizon	Derinlik (cm)	pH (½.5 t/su)	EC (dS.m ⁻¹)	CaCO ₃ (%)	O.M. (%)	DK (cmol/kg)			KDK (cmol/kg)	N (%)	P Ppm	K Ppm	Nem (%)	Tekstür		
						Na	K	Ca+Mg						Kum (%)	Kil (%)	Silt (%)
Ap	0-30	7,55	1,74	3,20	3,43	0,60	0,57	36,59	37,76	0,17	30,4	350, 2	6,40	26,9 6	44,3 2	28,72 C
A₂	30-63	7,70	0,90	2,20	1,99	0,32	0,24	32,16	32,72	0,1	7,7	39,1	7,52	24,9 6	46,3 2	28,72 C
AC	63-76	7,80	0,76	9,80	1,22	0,32	0,13	21,4	21,85	-	-	-	4,15	24,9 6	32,3 2	42,72 CL
C₁	76-138	7,98	0,56	11,20	1,41	0,65	0,1	23,49	24,24	-	-	-	3,28	28,9 6	30,3 2	40,72 CL
C₂	138+	8,06	0,41	10,80	2,44	0,42	0,09	16,01	16,52	-	-	-	2,7	38,9 6	16,3 2	44,72 L

4.2. Bitki Besin Elementi (Makro – Mikro) Analiz Sonuçları

Entansif bitki yetiştiriciliğinde dikkat edilmesi gereken en önemli özelliklerinden bir tanesi bitkilerin gereksinimlerine cevap verecek düzeyde besin elementlerinin ortamda bulundurulmasıdır. Besin elementlerinin bitki tüketimine sunulmasında ise bazı bilgilere gereksinim duyulmaktadır. Bunlar yetiştirilecek bitkinin hangi tür besin elementlerine duyarlı olduğu, yetiştirme ortamınca besin elementlerinin ne denli karşılandığı, eksik olan besin elementlerinin miktarı ve uygulama şekilleridir. Sözü edilen konular çoğunlukla toprak özellikleri tarafından önemli ölçüde etkilenmektedir. Bu nedenle Toprak Bitki Besin elementi sisteminin özellikleri, uygun yöntemlerle test edilerek amaçlanan entansif bitki yetiştiriciliğine hizmet edilmelidir (Dinç ve ark., 1982).

Çizelge 7. Çalışma alanından alınan toprakların bazı makro ve mikro bitki besin maddesi elementlerinin analiz sonuçları

Örnek no	Derinlik	Makro			Mikro				
		N (%)	P (ppm)	K (ppm)	Cu (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)	B (ppm)
1	0-30	0,15	19,70	456,9	6,44	17,04	28,21	1,16	1,50
	30-60	0,08	7,71	137,2	1,76	14,08	10,25	0,22	1,12
2	0-30	0,18	14,87	236,9	3,97	11,47	32,47	0,88	1,36
	30-60	0,08	3,67	12,60	1,70	12,13	9,04	0,16	1,10
3	0-30	0,17	30,39	350,2	1,81	9,20	9,85	1,27	1,71
	30-60	0,10	7,70	39,1	2,79	13,21	8,65	0,23	1,44
4	0-30	0,10	9,02	216,4	2,38	11,84	15,77	0,53	1,02
	30-60	0,023	4,60	67,3	1,98	10,37	6,47	0,18	0,91
5	0-30	0,09	2,44	14,5	1,06	6,96	5,73	0,5	0,7
	30-60	0,06	2,77	9,70	1,14	8,21	4,62	0,14	0,59
6	0-30	0,09	2,30	18,5	1,58	9,31	8,16	0,26	0,86
	30-60	0,06	2,30	7,30	1,31	6,87	4,88	0,10	0,52
7	0-30	0,07	1,89	13,7	1,10	6,54	4,01	0,42	1,00
	30-60	0,03	1,99	5,30	0,51	5,87	3,55	0,08	0,58
8	0-30	0,13	7,38	206,8	2,16	11,06	21,4	1,26	1,04
	30-60	0,11	2,20	66,66	1,88	10,17	13,22	1,35	1,12

4.3. Taban Suyu Ölçüm Sonuçları

Su tablasının derinliği, üst toprağın nem koşullarını belirlediğinden, hem çiftlik islerini ve hem de bitki gelişmesini etkilemektedir. Taban suyu derinliğinin bitki gelişmesi ve verimi üzerine etkileri toprağın yapısına, taban suyunun niteliğine, bitki çeşidine ve bitkinin gelişme dönemine göre değişmektedir.

Su tablasının kök bölgesinde kalma süresi ve zamanı önemlidir. Çünkü bitkilerin fazla suya dayanımları yetiştirme dönemlerine göre farklılık göstermektedir. Diğer taraftan yüksek taban suyu olan alanlarda toprağın geç tava gelmesi, arazide çiftlik makinalarının çalışmalarını zorlaştırır, çiftlikte çalışılabilir gün sayısını azaltır ve çiftlik islerini daha pahalı bir hale getirmektedir (Bahçeci, -). Bu çalışmada çalışma alanının söz konusu sorununun görüldüğü kısımlarda 3 adet gözlem kuyusu açılmış (Şekil 5) ve yıl boyunca taban suyu değişimleri incelenerek kayıtlar tutulmuştur. Sonuçlar Çizelge 8’ de sunulmuştur.

Çizelge 8. Taban suyu ölçümleri

Aylar	Gözlem noktası A (cm)	Gözlem noktası B (cm)	Gözlem noktası C (cm)
Ocak	32	29	25
Şubat	27	23	20
Mart	25	23	21
Nisan	26	24	25
Mayıs	35	30	29
Haziran	52	47	42
Temmuz	74	70	67
Ağustos	92	84	78
Eylül	86	80	72
Ekim	56	51	50
Kasım	67	64	60
Aralık	40	34	30
Ocak	27	26	25
Şubat	32	30	30
Mart	42	45	42
Nisan	38	41	42
Mayıs	18	21	22

BÖLÜM 5

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1. Çalışma Alanı Toprakları

Çalışma alanı (Şekil 14) toprakları yaklaşık 1200 dekar büyüklüğünde olup yapılan arazi çalışmaları ve laboratuvar analizleri sonucunda birbirinden farklı 3 adet toprak serisi saptanmıştır.

Belirlenen serilerin alansal dağılımlarına bakıldığında en geniş alanı Tepearası Serisi oluşturmaktadır. Bu seri yaklaşık 950 dekarlık bir alanı kaplamaktadır. Mezarlık Serisi yaklaşık 150 dekarlık bir alanı kaplamaktadır. Boynuzbükü Serisi yaklaşık 100 dekarlık bir alanda görülmektedir.



Şekil 14. Çalışma alanının ve Köyceğiz Gölünün görünümü.

5.1.1. Çalışma Alanı Topraklarının Oluşumu

Toprak oluşumuna etki eden faktörler anamateryal, iklim, topoğrafya, bitki örtüsü ve zamandır. Bu faktörlerin etkisiyle meydana gelen fiziksel, kimyasal ve biyolojik olaylar sonucunda toprak çok uzun zamanda meydana gelir. Bu faktörlerin her biri toprak karakteristiğinin belirlenmesinde ayrı ayrı rol oynarlar. Örneğin aynı anakaya üzerinde bulunan topraklar farklı iklim şartlarında oluştukları düşünülürse aynı karakteristiği göstermezler.

Boynuzbükü serisine ait topraklar yakınındaki derenin geçmiş zamanlı aktiviteleri ve dağ yamaçlarından eğim nedeniyle dökülen molozların ve çeşitli malzemelerin karışmasıyla oluşmuştur. Farklı litolojik kesintilere sahip yandere aluviyalleri üzerinde oluşmuştur. Profilin alt kısımlarında görülen farklı kum ve kumlu killi tın aralanmaları ile özellikle farklı derinliklerde görülen A horizonlarının varlığı farklı zamanlı biriken söz konusu litolojik kesintileri kanıtlamaktadır. Bu bulgu ve görüntüler Boynuzbükü Serisine ait bünye, organik madde, kireç ve katyon değişim kapasitesi gibi analiz sonuçları ile kanıtlanmaktadır (Çizelge 4).

Mezarlık Serisine ait topraklar dağ eteklerinde eğimin sifıra yaklaştığı düzlüklerde (bajada) oluşmuşlardır. Farklı zamanlarda eğimli yamaçlardan inen çeşitli malzemelerin üzerinde oluşmuş gömülü A horizonu içeren bu topraklar profilin üst kısımlarında kuvvetli sütrüktüre sahip ve kil birikiminin olduğu cambic B horizonu içerirler. 72 cm den daha derinlerde topografik yapıya ve yüksek kil içeriğine (%50) bağlı olarak geçirgenlik sorununa sahip olmaları nedeniyle redoksimorfik görüntüleri içerirler. Özellikle 80 cm den sonra bunu kanıtlayan yoğun pas lekeleri göze çarpmaktadır. Kil artışına bağlı olarak ve tarım makinalarının yoğun faaliyetleri sonucunda 45 cm den sonra profillerinde bir sıkışmış katman içermektedirler (Çizelge 5).

Tepearası Serisine ait topraklar, genellikle Köyceğiz gölünün çevresindeki alüviyal depozitlerle doldurulan sahada geniş alanlar kaplamaktadır. Köyceğiz civarındaki körfezin deniz tarafının ağırlıklı olarak Dalaman çayının getirdiği sedimentlerle kapanması sonucunda arka kısımlarda kalan göl ve bataklık sahaların zaman içerisinde alüviyal materyallerle doldurularak şimdiki köyceğiz gölünün göl aynasından dağ eteklerine kadar yer alan kısımlarda yaygındır. Bu seriye ait topraklar A-C horizon dizilimine sahip tipik alüviyal toprak profillerinin özelliklerini gösterirler. Yüzeyde kil miktarı fazlayken alt kısımlara doğru düşmekte buna karşın kum miktarı biraz artmaktadır. Aynı şekilde kireç miktarıda yıkanmanın etkisiyle profilin alt kısımlarında oldukça yüksek miktarlara ulaşmaktadır (%11). Bu seri toprakları 90 cm civarında yoğun pas lekelerine sahip olup

redoksimorfik özellikler göstermektedir. Yıl içerisinde taban suyu seviyesi genellikle 90 cm nin altındadır (Çizelge 6).

5.1.2. Çalışma Alanı Topraklarının Sorunları

Çalışma alanında yoğun olarak turuncgil, nar ve pamuk üretimi yapılmaktadır. Bu tarımsal faaliyetleri zorlaştıran bazı sorunlar gözlenmiştir. Bunlar ağır tekstür ve buna bağlı geçirgenlik sorunu, topografik yapıya bağlı taban suyu yüksekliği ve göllenme, alkalilik tehdidi ve yan derelerin iklime bağlı olarak zaman zaman yarattığı sel tehlikeleridir (Şekil 15).



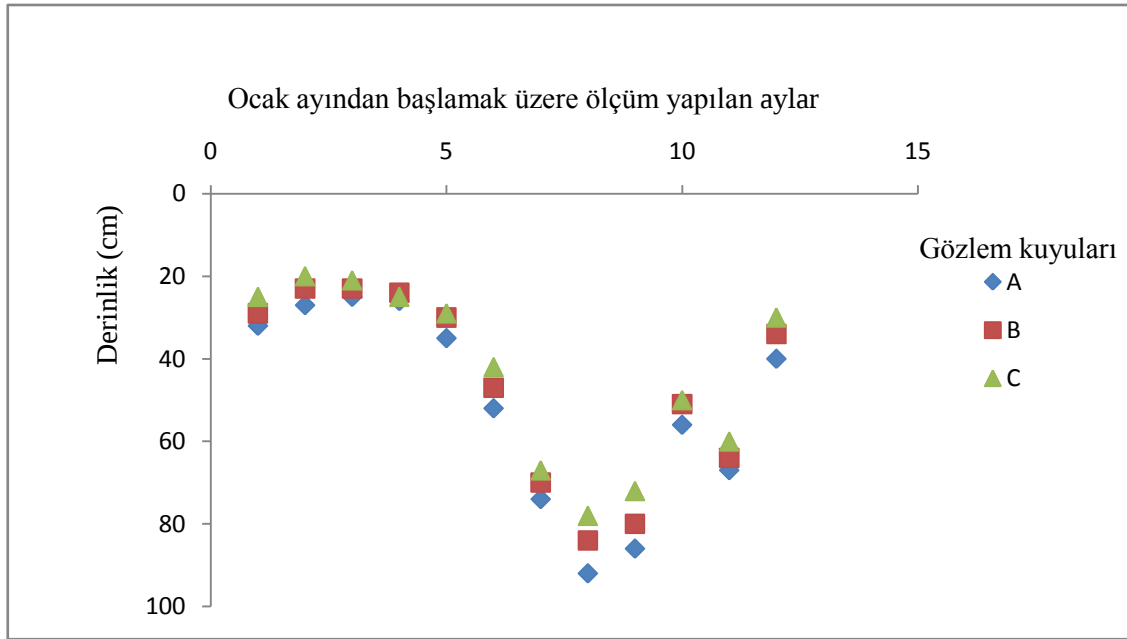
Şekil 15. Çalışma alanında yağışlardan sonra görülen göllenme.

5.1.2.1. Taban Suyu

Çalışma alanının da içerisinde bulunduğu bölgede kış ve ilkbahar yağışları toplamı yaklaşık 1100 mm' yi bulmaktadır. Bu yağışların yaklaşık %75 kadarı kasım ve şubat ayları arasında düşmektedir. Öte yandan yaz döneminde uygulanan toplam sulama suyu miktarı yaklaşık 500-600 mm civarında olmaktadır. Bu durumda bölgede taban suyu sorunu daha çok kış mevsiminde ortaya çıkmaktadır. Kısa sürede şiddetli yağışlar özellikle Şubat, Mart ve Nisan aylarında bölgede yüzey akış sorunu oluşturmasının yanı sıra taban suyunun yükselerek yaklaşık 25-30 cm'ye kadar yükselmesine neden olmaktadır. Taban suyu seviyesi Mayıs ve Haziran ayından itibaren düşmeye başlamakta, Temmuz ve Ağustos aylarında yılın en düşük değerlerine ulaşmaktadır (Çizelge 1). Yaz mevsiminde

yapılan sulamalar kış ve ilk bahar mevsiminde düşen yağışlar kadar olmamakla birlikte bölgede taban suyu sorununun oluşmasına katkı sağlamaktadır. Ağustos ayında taban suyunun en düşük değeri olarak ifade edilen değer gözlem kuyularına göre 78 cm ile 92 cm arasında değişmektedir. Bölgede yaygın olarak tarımı yapılan narenciye, nar, pamuk ve buğday gibi çok ve tek yıllık bitkilerin etkili kök derinliği 120 cm'yi ulaştığı dikkate alındığında bu dönemde de taban suyu sorununun varlığından bahsetmek gerekmektedir.

Çalışma alanının taban suyu gözlemi yapılmayan kısımlarında da, taban suyu sorunu olduğu saptanmıştır. Açılan profillerde tespit edilen renk lekeleri (redoksimorfik görünüm) taban suyunun 45-50 cm'ye kadar yükseldiğini göstermektedir (Şekil 17). Bu bölgede de taban suyu seviyesi Şubat, Mart ve Nisan aylarında en üst seviyesine çıkarken Temmuz ve Ağustos aylarında en düşük düzeyine düşmektedir. Ancak en düşük olarak ifade edilen düzeyde de sorun devam etmektedir.



Şekil 136. Taban suyu gözlem kuyuları ölçümlerinin grafiksel gösterimi.



Şekil 147. Profilde gözlemlenen taban suyu ve pas lekeleri (redoksimorfik görünüm).

5.2. Çalışma alanı Topraklarının Sınıflandırılması

Çalışma alanı topraklarına ait detaylı toprak haritası Ek – 1de sunulmuştur. Bu haritadaki toprak serileri sınıflanırken iklim verileri, yüzey ve yüzey altı horizonlarının varlığı dikkate alınmıştır. Yapılan arazi çalışmalarında elde edilen morfolojik gözlemler ve laboratuvar analizleri sonucunda yüzey ve yüzey altı horizonlarının varlığı saptanmıştır. Toprak taksonomisinde ordo, alt ordo, büyük grup ve alt grup olarak sınıflama yapılmış ve çizelge 9’ da verilmiştir. WRB sınıflandırma sistemine göre tanımlama horizonları belirlenmiş ve fiziksel, kimyasal, morfolojik özelliklerine göre Referans Toprak Grupları ve bunların alt ünitelerine karar verilmiştir.

5.2.1. Çalışma Alanı Topraklarının Toprak Taksonomisine ve WRB Dünya Toprak Haritası Lejantına Göre Sınıflandırılması

Boynuzbükü Serisi toprakları Soil Taxonomy (2010) ‘a göre yüzeyde sadece bir ochric yüzey tanımlama horizonuna sahip olması, herhangi bir yüzey altı tanımlama horizonuna sahip olmaması nedeniyle entisol ordosu yan dere aluviyalı ve xeric nem rejimine sahip olması, mollic özellikler içermesi nedeniyle Mollic Xerofluvents alt grubunda sınıflandırılmıştır. Bu topraklar WRB 2006’ ya göre transportic mollic Fluvisols olarak sınıflandırılmıştır.

Mezarlık serisi toprakları Soil Taxonomy (2010)’a göre yüzeyde bir ochric yüzey altında bir cambic B horizonu bulunması ve aquic özellikler içermesi nedeniyle Aquic Haploxerepts alt grubunda sınıflandırılmıştır. Bu seri toprakları WRB 2006’ya göre oxyaaquic Cambisols olarak sınıflandırılmıştır.

Tepearası serisi toprakları Soil Taxonomy (2010)’ a göre yüzeyde bir ochric tanımlama horizonunun bulunması yüzey altında başka bir tanımlama horizonun bulunmaması ve xeric nem rejimine sahip olması ve aluviyal toprak özellikleri göstermesi ve yüzeyde koyu renkli olması nedeniyle Mollic Xerofluvents olarak sınıflandırılmıştır. WRB 2006’ ya göre ise Calcaric Mollic Fluvisols olarak sınıflandırılmıştır.

Çizelge 9. Çalışma alanı topraklarının sınıflandırılması

SERİLER	Toprak Taksonomisi (Keys to Soil Taxonomy 2010)					WRB, 2006
	Alan	Da	(%)	Ordo	Alt Ordo	
				Büyük Grup	Alt Grup	Alt Ünite Referans Toprak Grubu
Boynuzbükü	88,47	7,44		Xerofluvents	Mollic Xerofluvents	Transpotic - Mollic Fluvisols
Mezarlık	147,61	12,42		Haploxerepts	Aquic Haploxerepts	Oxyaquic – Fulvic Cambisols
Tepearası	952,13	80,14		Fluvents	Mollic Xerofluvents	Calcaric – Mollic Fluvisols

5.3. Çalışma Alanı Topraklarının Arazi Yetenek Sınıflaması

Sürdürülebilir tarım açısından toprakların korunması ve üretkenliklerinin devamının sağlanması gerekmektedir. Bu kapsamda bazı planlama ve yönetim pratiklerinin yapılması kaçınılmazdır. Yapılan planlamalardan bir tanesi toprakların farklı kullanımlara oransal uygunluklarını gösteren ve teknik bir sınıflama sistemi olan ‘Arazi Yetenek Sınıflaması’ dır (Hızalan, 1969). Bu sınıflama iki temel üzerine inşa edilmektedir. Birinci doğrudan arazi incelemeleri ikinci ise, temel toprak haritalarının incelenerek yorumlanması esasına dayanır.

Arazi kullanım kabiliyet sınıflamasında ‘işlemeli tarıma uygun’ ve ‘işlemeli tarıma uygun değil’ şeklinde iki ordo yer alır.

Teknik bir sınıflama sistemi olan bu sistemde her ordo içerisinde topraklar üç değişik düzeyde gruplandırılmaktadır;

1.Yetenek Sınıfları

a) İşlemeli Tarıma Uygun (Birden dördüncü sınıfa kadar olan sınıflar yer alır (I-IV))

b) İşlemeli Tarıma Uygun Değil (Beşten sekizinci sınıfa kadar olan sınıflar yer alır (V-VIII))

2. Yetenek Alt Sınıfları

3. Yetenek Birimleri.

Arazi kullanım kabiliyet sınıflamasında sınıflar, sınıflanacak toprakların sahip olduğu bir takım sınırlayıcı faktörlerin derecesine göre saptanmakta, sınıfların detaylı alt sınıf ve birimleri ise toprakların özür çeşitleri ile işleme ve kullanmaya karşı gösterecekleri davranışlar dikkate alınarak belirlenmektedir (Dinç ve Şenol, 1998).

Sınıflamada en geniş kategori, I.den VIII.e kadar Romen Rakamları ile gösterilen ‘Yetenek Sınıfları’ dır (Klingebiel and Montgomery, 1961). Tüm topraklar bu sekiz sınıf içerisinde sınıflandırılır. Birinci sınıftan sekizinci sınıfa doğru gidildikçe sınırlayıcı faktörlerin çeşidi, şiddet derecesi ve kullanmada alınacak önlemler artar. Genel olarak I-IV arasındaki sınıflar iyi bir toprak amenajmanı ile işleyerek tarım kültürü yapılabilecek uygun toprakları kapsamaktadır. Bununla birlikte V. ve VI. Sınıf arazilerde gerekli önlemlerin alınması koşuluyla çayır, mera, sebze ve meyve yetiştiriciliğinde kullanımları mümkün olabilir. VII. ve VIII. sınıf arazilerin ise hiçbir şekilde tarımsal amaçla kullanılma olanakları yoktur (Dinç ve Şenol, 1998).

Yetenek alt sınıflamasında ise her sınıf kendi içerisinde temel arazi kullanım sorunlarını gösteren ve özürlü cinsine göre küçük harflerle temsil edilen yetenek alt sınıflarına ayrılır. Yetenek alt sınıfları, yetenek sınıfları ile birlikte kullanılarak sınıfın

değişiminde etmen faktörleri gösterirler. Örneğin IIse, Vsw, Vs gibi. Hiç bir kısıtlayıcı özür bulunmayan I. sınıfta yetenek alt sınıf sembolü yer almaz. Yetenek alt sınıfları dört gruba ayrılır;

1. Erozyon zararı ve eğim (e)
2. Kültür bitkilerinin gelişmesine engel olan fazla su (yaşlık, yüzey ve derin drenaj sorunu, taşkın zararı ve tehlikesi) (w)
3. Toprak yetersizliği (derinlik, tuzluluk, alkalilik, tekstür, v.b.) (s)
4. İklim koşullarına bağlı olan sınırlamalar(c)

Alt sınıflarda, 1, 2, ... gibi rakamlarla aynı alt sınıfa giren fakat değişik toprak amenajman gereksinimleri olan veya aynı amenajman gerektiren veya benzer kültür bitkilerinin yetiştiriciliğine uygun olan alanlar için ‘Yetenek Birimleri’ kullanılır. Böylece herhangi bir alan yetenek sınıflamasına göre haritada (IIe.1, IVes.2) gibi sembollerle gösterilir (Dinç ve Şenol, 1998).

Çalışma alanı topraklarında arazi yetenek sınıflaması yapılmış. İlgili harita birimlerinin dahil olduğu yetenek sınıfları belirlenmiştir. Belirlenen arazi yetenek sınıfları ve hangi haritalama birimlerinin hangi yetenek sınıfına dahil oldukları Çizelge 10’ da verilmiştir. Çalışma alanı topraklarının arazi yetenek sınıfı haritası ise Ek – 2 de verilmiştir.

Çalışma alanı topraklarında I. Sınıf araziler bulunmamaktadır. Çünkü çalışma alanı topraklarında toprak veya drenaj gibi sorunlar görülmüştür. Çalışma alanı toprakları II. ve III. Sınıf arazilerden oluşmaktadır.

Boynuzbükü Serisi’ nin B₄.A₁d₁t₂ haritalama birimi IIs arazi kullanım yetenek sınıfına dahil edilmiştir. Bu yetenek sınıfına dahil topraklarda eğim % 0,5 – 2 arasında değişmekte ve orta düzeyde yüzey taşlılığı görülmektedir.

Mezarlık Serisi’ nin M₄.A₁d₂ haritalama birimi IIw arazi kullanım yetenek sınıfına dahil edilmiştir. Bu yetenek sınıfına dahil topraklarda yetersiz drenaj bulunmaktadır. Mezarlık Serisi’ nin M₄.A_{rd}t₁ haritalama birimi IIIw arazi kullanım yetenek sınıfına dahil edilmiştir. Bu yetenek sınıfına dahil topraklarda fena drenaj bulunmakta ve yüzeyde hafif taşlılık vardır. Mezarlık Serisi’ nin M₅.A_rd₄t₁ haritalama birimi IIIs_w₂ arazi kullanım yetenek sınıfına dahil edilmiştir. Bu yetenek sınıfına dahil topraklar killi yapıda olup, fena drenaj bulunmakta ve yüzeyde hafif taşlılık vardır. Mezarlık Serisi’ nin M₅.A_rd₃ haritalama birimi IIsw arazi kullanım yetenek sınıfına dahil edilmiştir. Bu yetenek sınıfına dahil topraklarda killi toprak yapısı ve orta drenaj bulunmaktadır.

Tepearası Serisi' nin $T_4.A_r d_3$ haritalama birimi IIw arazi kullanım yetenek sınıfına dahil edilmiştir. Bu yetenek sınıfına dahil topraklarda orta drenaj bulunmaktadır. Tepearası Serisi' nin $T_5.A_r d_3$ haritalama birimi IIsw arazi kullanım yetenek sınıfına dahil edilmiştir. Bu yetenek sınıfına dahil topraklarda killi toprak yapısı ve orta drenaj bulunmaktadır. Tepearası Serisi' nin $T_5.A_r d_4$ haritalama birimi IIIsw₂ arazi kullanım yetenek sınıfına dahil edilmiştir. Bu yetenek sınıfına dahil topraklar killi yapıda olup, fena drenaj bulunmaktadır. Tepearası Serisi' nin $T_4.A_r d_{3t_1}$ haritalama birimi IIws arazi kullanım yetenek sınıfına dahil edilmiştir. Bu yetenek sınıfına dahil topraklarda killi toprak yapısı, orta drenaj ve yüzey taşlılığı bulunmaktadır. Tepearası Serisi' nin $T_5.A_r d_{3t_1}$ haritalama birimi IIIsw₁ arazi kullanım yetenek sınıfına dahil edilmiştir. Bu yetenek sınıfına dahil topraklarda killi toprak yapısı, orta drenaj ve yüzey taşlılığı bulunmaktadır.

Çizelge 10. Çalışma alanı topraklarının arazi yetenek sınıflandırılması

Haritalama Brimi	Seri Adı	Yetenek Sınırı	Alan	
			Da	(%)
B ₄ .A ₁ d ₁ t ₂	Boynuzbükü	II _s	88,47	7,44
M ₄ .A ₁ d ₂	Mezarlık	II _w		
T ₄ .A ₁ d ₃	Tepearası	II _w	265,59	22,34
M ₅ .A ₁ d ₃	Mezarlık	II _{sw}		
T ₅ .A ₁ d ₃	Tepearası	II _{sw}	332,20	27,96
T ₄ .A ₁ d ₃ t ₁	Tepearası	II _{ws}	28,58	2,40
M ₄ .A ₁ d ₄ t ₁	Mezarlık	III _w	61,47	5,17
T ₅ .A ₁ d ₃ t ₁	Tepearası	III _{sw} ₁	16,82	1,41
M ₅ .A ₁ d ₄ t ₁	Mezarlık	III _{sw} ₂		
T ₅ .A ₁ d ₄	Tepearası	III _{sw} ₂	395,08	33,25

5.4. Çalışma Alanı Topraklarının Sulu Tarıma Uygunluğu

Sulu tarıma uygunluk arazi sınıflaması; yağışların buharlaşmadan az olduğu, bitkilerin birim kuru madde üretimi için suya gereksinim duyduğu ve tarımsal üretim için suya gereksinim duyulduğu ortamlarda veya düzensiz yağış rejiminin bulunduğu bölgelerde toprakların fiziksel, kimyasal ve morfolojik özellikleri, topoğrafik karakteristikler, drenaj koşulları ve ekonomik faktörleri dikkate alarak toprakların sulu tarıma uygunluklarını değişik kategorilerde yorumlayan teknik bir sınıflama sistemidir (USBR, 1953). Çalışma alanı topraklarının sulu tarıma uygunluk sınıflamasında alana ait temel toprak haritaları ile arazi gözlemleri birlikte değerlendirilerek toprakların sulu tarıma uygunlukları belirlenmiştir. Sulu tarıma uygunluk arazi sınıflandırma sınıf ve alan dağılımları Çizelge 11’ de verilmiştir.

Sulu tarıma uygunluk sınıflandırmasında 6 sulamaya uygunluk sınıfı bulunur. Bunlardan 1. sınıfa giren topraklar hemen hemen hiçbir sorunu olmayan sulamaya iyi derecede uygun topraklardır. Bu sınıfa dahil edilen toprakların üretkenlikleri iyi arazi geliştirme giderleri yok denecek kadar azdır. Genellikle düz ve düze yakın eğime sahiplerdir. Ancak zaman zaman yüzey tesviyesi gerekebilir.

Sulu tarıma uygunluğu açısından 2. sınıfa giren topraklar toprak, topoğrafya ve drenaj ile ilgili orta şiddette sorunu olan, sulamaya oldukça uygun topraklardır. Bu sınıfa dahil edilen topraklarda arazi geliştirme giderleri 1. sınıfa göre yüksek olmaktadır. Bu sınıfa giren arazilerde toprak özelliklerine bağlı üretkenlik yetersizlikleri de görülebilmektedir.

Toprak, Topoğrafya veya drenaj ile ilgili şiddetli sorunlara sahip, sulamaya az elverişli topraklar 3. uygunluk sınıfına dahil edilmektedir. Bu sınıf araziler sulamaya uygunluk sınırının sonunu oluştururlar.

Bozuk özellikleri nedeniyle belirli birkaç bitki için özel olarak sulamaya elverişli topraklar 4. sulamaya uygunluk sınıflarına dahil edilirler. Örneğin sıg topraklar sebze ve bazı meyvelere, drenajı bozuk arazileri pirinç ve çayır yetiştiriciliğinde özel olarak sulamaya elverişlidir.

5. sınıfa dahil edilen topraklar, topoğrafya ve drenaja ait sınırlayıcı faktörlerin düzeltilme olanaklarının incelenip sulamaya uygun olup olmadıkları konusunda karar vermek için daha ileri inceleme ve araştırmalara ihtiyaç duyulan topraklardır. 5. Sınıf geçici sınıf olarak kabul edilir ve ayrıntılı çalışmalarla sulanabilir ya da sulanamaz olacağına karar verilir.

Sulu tarıma uygunluk sınıflandırmasında, 6. sınıfa giren topraklar içerdikleri fiziksel, kimyasal özürlerin çok şiddetli olması nedeniyle sulu tarıma elverişli değildirler. Bunlar dik eğimli, çok sığ, çok sık taşkın alan, taşlı çakıllı topraklar, düzeltilme olanağı bulunmayan yüksek taban suyu olan araziler, şiddetli tuzlu ve alkali araziler 6. sınıfa dahil edilerek sulanamaz olarak sınıflandırılırlar (Dinç ve Şenol, 1997).

Çalışma alanı topraklarının sulu tarıma uygunluk açısından 1.sınıf topraklara rastlanmamıştır. Çalışma alanındaki topraklar 2. ve 3. sınıf topraklardır. Sınıflandırma yapılırken aşağıdaki standart semboller kullanılmıştır.

Çalışma alanı topraklarına ait sulu tarım haritası Ek – 3 te sunulmuştur. Çalışma alanında 2sd/S12AY sulu tarıma uygunluk sınıfı $M_5.A_{rd3}$, $T_4.A_{rd3}$ ve $T_5.A_{rd3}$ haritalama birimi toprakları girmektedir. Bu topraklarda toprak ve drenaj yetersizliği görülmektedir. Mevcut arazi kullanımı sulu tarım yapılmaktadır. Üretkenlik sınıfı iyi, arazi geliştirme az, çiftlik su ihtiyacı düşük, drenaj durumu yetersizdir.

Çalışma alanında 3sd/S22AY sulu tarıma uygunluk sınıfı $T_4.A_{rd3t1}$ ve $T_5.A_{rd3t1}$ haritalama birimi toprakları girmektedir. Bu topraklarda toprak ve drenaj yetersizliği görülmektedir. Mevcut arazi kullanımı sulu tarım yapılmaktadır. Üretkenlik sınıfı orta, arazi geliştirme az, çiftlik su ihtiyacı düşük, drenaj durumu yetersizdir.

Çalışma alanında 3sd/S22AZ sulu tarıma uygunluk sınıfı $M_4.A_{rd4t1}$, $M_5.A_{rd4t1}$ ve $T_5.A_{rd4}$ haritalama birimi toprakları girmektedir. Bu topraklarda toprak ve drenaj yetersizliği görülmektedir. Mevcut arazi kullanımı sulu tarım yapılmaktadır. Üretkenlik sınıfı orta, arazi geliştirme az, çiftlik su ihtiyacı düşük, drenaj durumu zayıftır.

Çalışma alanında 2s/S12AX sulu tarıma uygunluk sınıfı $B_4.A_{1d1t2}$ ve $M_4.A_{1d2}$ haritalama birimi toprakları girmektedir. Bu topraklarda toprak yetersizliği görülmektedir. Mevcut arazi kullanımı sulu tarım yapılmaktadır. Üretkenlik sınıfı iyi, arazi geliştirme az, çiftlik su ihtiyacı düşük, drenaj durumu iyidir.

Çizelge 11. Çalışma alanı topraklarının sulu tarım uygunluk sınıflaması

Haritalama Brimi	Seri Adı	Sulamaya Uygunluk Birimi	Sulamaya Uygunluk	Alan	
				Da	(%)
B ₄ .A ₁ d ₁ t ₂	Boynuzbükü	2s/S12AX	2		
M ₄ .A ₁ d ₂	Mezarlık	2s/S12AX	2		
T ₄ .A _r d ₃	Tepearası	2sd/S12AY	2		
M ₅ .A _r d ₃	Mezarlık	2sd/S12AY	2	703,06	59,17
T ₅ .A _r d ₃	Tepearası	2sd/S12AY	2		
T ₄ .A _r d ₃ t ₁	Tepearası	2sd/S22AY	2		
M ₄ .A _r d ₄ t ₁	Mezarlık	3sd/S22AZ	3		
T ₅ .A _r d ₃ t ₁	Tepearası	3sd/S22AY	3		
M ₅ .A _r d ₄ t ₁	Mezarlık	3sd/S22AZ	3	485,15	40,83
T ₅ .A _r d ₄	Tepearası	3sd/S22AZ	3		

5.5. Çalışma Alanı Topraklarının Bitki Besin Elementleri Yönünden Değerlendirilmesi

Çalışma alanının farklı kısımlarından 0-30 cm ve 30-60 cm den toplam 22 adet toprak örnekleri alınmıştır. Alınan toprak örnekleri verimlilik amacıyla incelenmiş, makro ve mikro elementlere ilişkin analiz sonuçları çizelge 7’ de sunulmuştur. Alınan örneklerin çalışma alanındaki yerleri Şekil 18’ de gösterilmiştir.



Şekil 18. Çalışma alanından bitki besin maddesi analizi yapmak için alınan toprakların yerleri.

Analiz sonuçlarına bakıldığında Boynuzbükü Serisine ait topraklarda 0 – 30 cm’ den alınan örneklerde makro ve mikro besin elementleri yeterli miktarda olduğu görülmüştür. 30 -60 cm’ de ise Azot (N), Fosfor (P) ve Çinko (Zn) yetersiz miktardadır.

Mezarlık Serisine ait topraklarda $M_4.A_1d_2$ haritalama birimine ait topraklarda 0 – 30 cm’ den alınan örneklerde Potasyum (K), Fosfor (P) ve Çinko (Zn) yetersiz olduğu görülmüştür. 30 – 60 cm’ de ise makro elementler ve Çinko (Zn) yetersiz miktardadır. $M_5.A_r d_4 t_1$ haritalama birimine ait topraklarda yüzeyde ve yüzey altında Çinko (Zn) yetersiz miktardadır. Ayrıca yüzey altından alınan örneklerde makro elementlerin de yetersiz olduğu görülmektedir.

Tepearası Serisi topraklarının $T_5.A_r.d_3$ haritalama birimine ait topraklarda yüzeyde bitki besin maddesi yönünden eksiklik görülmemektedir. Fakat yüzey altında Potasyum (K), Fosfor (P) ve Çinko (Zn) elementlerinin eksikliği görülmüştür. $T_4.A_r.d_3$, $T_5.A_r.d_4$ ve $T_4.A_r.d_{3t_1}$ haritalama birimine ait topraklarda makro ve mikro besin elementlerinin eksiklik olduğu görülmüştür.

Söz konusu besin maddelerinin eksiklikleri uygun ticari gübreler kullanılarak giderilmelidir.

5.6. Çalışma Alanı Topraklarının Kullanılması

Çalışma alanında $M_5.A_r.d_{4t_1}$, $M_5.A_r.d_3$, $T_5.A_r.d_3$, $T_5.A_r.d_{3t_1}$ haritalama birimine ait topraklar genellikle ağır bünyeli ve buna bağlı olarak geçirgenlik sorunu görülmektedir. Bu topraklara yeşil gübreleme ile birlikte ahır gübresi ilave edilmelidir. Bu topraklarda tek yıllık ürün seçimi yapılmalıdır. Bu topraklar da iyi gelişme gösteren bitkiler seçilmelidir. İklim ve toprak özelliklerine bakıldığında pamuk üretimi tercih edilebilir.

Tepearası ve Mezarlık Serisine ait topraklarda yüksek taban suyu seviyesi gözlenmiştir. Mevcut drenaj kanalları ve kurutma kanalları temizlenmeli ve gerekirse yenileri açılmalı, acil durumlarda pompaj ile tahliye düşünülmelidir. Aşırı yağış olan dönemlerde yüzey drenajı yapılarak suyun tahliyesi sağlanmalıdır.

KAYNAKLAR

- Akalan İ., 1969. Türkiye'nin Bazı Tipik Büyük Toprak Gruplarının Kil ve Mil mineralojisi Üzerinde Bir Araştırma. Ank. Üni. Ziraat Fak. Yay. 312. Ank. Uni. Basımevi.
- Akalan İ., 1983. Toprak (Oluşu, Yapısı ve Özellikleri). Ankara Üniv. Basımevi.
- Akgül M. ve Başayığit L., 2005. Süleyman Demirel Üniversitesi Çiftlik Arazisinin Detaylı Toprak Etüdü ve Haritalanması. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9 (3): 54-63.
- Akgül M., 1994. Daphan Ovası Topraklarının Sınıflandırılması ve Haritalanması. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı Doktora Tezi.
- Aksoy E., Çullu M.A., Senol S., Dinç U., ve Yeyingil İ., 1993. Calcareous Soils Formed on Basaltic Rocks in South Eastern Anatolia. NATO Advanced Research Workshop. Soil Responses to Climate Change. Implications For Natural and Managed Ecosystems Silsoe Campus, 20-24 September.
- Anonymous, 1995. Kumkale Tarım İşletmesi Topraklarının Detaylı Toprak Etüt ve Haritalanması. Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü, Sayı:20.
- Anonymous, 2004. Konya İli Karatay İlçesi Arazi Kullanım Planlaması. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarım Reformu Genel Müdürlüğü Arazi İşleri Dairesi Başkanlığı.
- Arpacı K., 1994. Bafra Ovası Sol Sahili Arazi Kullanım Planlaması. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Aydinalp C., 2000. Characterization of Some Regosols in the Bursa Plain. *Turkish Journal of Agriculture And Forestry*, 24: 511-517.
- Aydın M.,E., 2006. Yeşilirmak Nehir Teraslarında Toprakların Oluşumu ve Sınıflandırılması. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Bahçeci İ., (25 Mayıs 2012). *Drenaj Mühendisliği*. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü Ders Notu. 25 Mayıs 2012, ziraat.harran.edu.tr/tys/drenmh1.pdf
- Bailey H.H., Barnhisel R.I. ve Rice H.B., 1971. Similarities of Two Major Haplaquepts Mapped Along Tributaries of the Ohio River in Northwestern Kentucky. *Published in Soil Science Society of America Journal*, 35: 617- 620.

- Baldwin M., Kellog E.C. ve Throp J., 1938. *Soil Classification*. Year Book of Agriculture, USDA Printing O. Linchon
- Basayığit L., Akça, E., Senol, S. ve Kapur, S., Dinç, U., 2004. Konuklar Tarım İşletmesi Yaşlı Nehir Terasları Üzerinde Yer Alan Toprakların Fiziksel, Kimyasal, Mineralojik Özellikleri ve Oluşumu. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18 (33): 59-67.
- Boul S.W., Hole, Mc ve Cracken J., 1973. *Soil Genesis and Classification*. The Iowa State University Press.
- Bouyoucous G.J., 1951. A Recalibration of The Hydrometer Method For Making Mechanical Analysis of Soils. *Agron. Jour.* 43: 434-438.
- Brady N.C., 1996. *The Nature and Properties of Soils*. Macmillan Publishing Company. New York, 621.
- Çarpık F., 1998. Edirne Bölgesi (Edirne, Merkez, Lalapaşa, Havsa, Uzunköprü) topraklarının toprak taksonomisine göre düzenlenmesi. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Dengiz O., 2002. Ankara Gölbaşı Özel Çevre Koruma Alanı ve Yakın Çevresinin Arazi Değerlendirmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı Doktora Tezi.
- Dengiz O., Bayramin, İ. ve Yüksel, M., 2003. Geographing and Remote Sensing Based Landevaluation of Beypazari Area Soils ILSSEN Model. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 27: 145- 153.
- Dinç U., Kapur, S., Özbek, H. ve Şenol, S., 1987. *Toprak Genesisi ve Sınıflandırması*. Çukurova Üniversitesi Yayınları Ders Kitabı 7.1.3. Ç.Ü. Basımevi.
- Dinç U. ve Şenol S., 1998. Toprak Etüt ve Haritalama. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No:161. Ders Kitapları Yayın No: A-50.
- Dindaroğlu T., 2007. Oltu – Narman Senklinalinde Benzer Fizyografya Fakat Farklı Kullanım Koşulları Altında Oluşmuş Toprakların Bazı Morfolojik, Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri ve Sınıflandırması. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Driskell B.N., 1954. Chemical Characteristics of Certain Profiles of Alluvial Soils in theLower Mississippi Flood Plain. Published in *Soil Science Society of America Journal*, 18: 140- 143.

- Ekinci H., 1996. Landsat Uydu Görüntülerinin Fizyografik Arazi Tiplerine Dayalı Yorumu Sonucu, Seyhan-Berdan Ovası toprak Birlik Haritasının Oluşturulması. Yüksek Lisans Tezi Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ekinci H., Özcan H., Yüksel O., Kavdir Y. ve Çavuşgil V., 2004. Üvecik İşletme Arazisi Toprakları, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Yayın no: 40.
- FAO-UNESCO, 1974, *Guidelines for Soil Profile Description*. Rome, Italy, 66.
- FAO/Unesco, 1990. Soil Map of the World. Revised Legend. *World Soil Resources Report*, 60-71.
- Finkl C.W., 1982. Soil Classification. Strasburg, Pa.: Hutchinson Ross Publishing Company, 391
- FitzPatrick E.A., 1974. *Introduction to Soil Science*. Department of Soil Science. TheUniversity of Aberdeen.
- FitzPatrick E.A.,1988. *Soil Horizon Designation and Classification*. International Soil Reference and Information Centre (ISRIC), Wageningen, The Netherlands.
- Frazier B.E. ve Lee, G.B., 1971. Characteristics and Classification of Three Wisconsin Histosols. *Published in Soil Science Society of America Journal*, 35: 776- 780.
- Godfrey C.L. ve Riecken F.F., 1954. Distribution of Phosphorus in Some Genetically Related Loess-Derived Soils. *Published in Soil Science Society of America Journal*,18: 80-84.
- Göl C., 2002. Çankırı-Eldivan Yöresinde Arazi Kullanım Türleri ile Bazı Toprak Özellikleri Arasındaki İlişkiler. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı Doktora Tezi.
- Gürel M., Ertürk A., Şeker D., Ekdal A. Yüceil K. Tanık, A. ve Gönenç, I.E., 1996. Köyceğiz – Dalyan Havzası Ekosistemini Oluşturan Çevresel Özellikler 1 ve 2, İstanbul Teknik Üniversitesi, Çevre Mühendisliği.
- Hanna R.M., Bidwell, O.W., 1955. The Relation of Certain Loessial Soils of Northeastern Kansas to the Texture of the Underlying Loess. *Published in Soil Science Society of America Journal*, 19: 354- 359.
- Hizalan E., 1969. *Torak Etüt ve Haritalama I*. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, 379: 218.

- Hussain M.S., Swindale, L.D., 1974. The Physical and Chemical Properties of the Gray Hydromorphic Soils of the Hawaiian Islands. *Published in Soil Science Society of America Journal*, 38: 935- 941.
- Jenny H., 1941. *Factors of Soil Formation*. New York: McGraw-Hill.
- Keskin S., Yüksel, M. 1998. Ankara Zir Vadisi ve Yakın Çevresinin Arazi Kullanım Planlaması. M. Sefik YESİLSOY *International Symposium on Arit Region Soil*, 457-463.
- Kılıç Ş., Şenol, S., 2002. Antakya Yöresi Topraklarının Bazı Fiziksel, Kimyasal Özellikleri ve Sınıflandırılması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Dergisi*, 7 (1-2): 1-14.
- Kültür Teknik Daire Başkanlığı, 1982. Dalaman Devlet Üretim Çiftliği Topraklarının Etüd ve Haritalanması.
- Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, 1998. Muğla İli Arazi Varlığı.
- Lundström U. S., Breemen, N.v., Bain, D., 2000. The Podzolization Process. A Review. *Geoderma*, 94: 91- 107.
- Oakes H. 1958. *Türkiye Toprakları*. Yük.Zir. Müh. Birliği Yayınları. Sayı: 18, Ege Üniversitesi Matbaası.
- Özbek H., Şenol S., Dinç U., Kapur S. ve Güzel, N., 1986. Ceyhan Ovası Topraklarının Genesisi ve Sınıflandırılması Üzerine Araştırmalar. Toprak İlimi Derneği 9. Bilimsel Toplantı Tebliğleri, Yayın No:4.
- Özcan H., Ekinci H., Yüksel O., Kavdir Y. ve Kaptan H., 2004. Dardanos Yerleşkesi Toprakları, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Yayın no: 39.
- Özus A., Dinç, U. ve Şenol, S., 1991. Silifke Ovası Topraklarının Oluşu Önemli Özellikleri ve Sınıflandırması Üzerine Araştırmalar Proceeding 11. Congres of Soil Science Society of Turkey., 6: 97
- Parsons R.B., Simonson, G.H. ve Balster, C.A., 1968. Pedogenic and Geomorphic Relationships of Associated Aqualfs, Albolls, and Xerolls in Western Oregon. *Published in Soil Science Society of America Journal*, 32: 556- 563.
- Parsons R.B. ve Herriman, R.C., 1976. Geomorphic Surfaces and Soil Development in the Upper Rogue River Valley, Oregon. *Published in Soil Science Society of America Journal*, 40: 933- 938.

- Ping-Hua Lee M., 1921. The Economic History of China With Special Reference to Agriculture. *Columbia University Studies in History, Economics, and Public Law*. 99: 1- 461.
- Pons L.J. ve Edelman, C.H., 1960. Köyceğiz-Dalaman Toprak Etüdü, T.C. Köy İşleri Genel Müdürlüğü Yayınları.
- Sağlam T., 2008. Toprak ve Suyun Kimyasal Analiz Yöntemleri NKÜ, Ziraat Fakültesi Yayın No :2 Ders Kitabı No :2
- Sarı M., Altunbaş S., Sönmez N.K. ve Emrahoğlu E.I., 2003. Farklı Fizyografik Üniteler Üzerinde Yer Alan Eski Manay Göl Alanı Topraklarının Özellikleri ve Potansiyel Üretkenlikleri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16 (1): 7- 17
- Sarı M., Şenol S., Köseoğlu T., Kılıç, Ş. ve Sönmez N.K., 1996. Antalya-Belek Yöresinde Hatalı ve Yanlış Arazi Kullanımının Boyutları ve İdeal Arazi Kullanım Planlaması. Tarım ve Çevre İlişkileri Sempozyumu, Bildiri Kitabı, 619-626.
- Schlichting E. ve Blume, E., 1966. *Bodenkundliches Praktikum*. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin.
- Simonson R.W. , 1959. Outline of a generalized theory of soil genesis. *Soil Sci. Soc. Am. Proc* .23: 152- 156.
- Soil Survey Staff, 1999. *Keys to Soil Taxonomy*. Soil Survey Staff, U.S. Department of Agriculture, Soil Conservation Service. ISBN: 0936015829. Pocahontas Press, Incorporated. 600p.
- Soil Survey Staff, 1993. Soil Survey Manual. United States Department of Agriculture, Handbook No.18.
- Soil Survey Staff, 1975. *Soil Taxonomy A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys*. USDA. Agency for International Development United States Department of Agriculture Soil Management Support Services. Handbook No. 19.
- Şaşmaz A., 2005. Dalyan ve Çevresinin Fiziki Coğrafyası. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Fiziki Coğrafya Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Şenol S. ve Dinç, U., 1986. Akdeniz Bölgesi Büyük Toprak Gruplarının Toprak Taksonomisi ve Fao/Unesco Dünya Toprak Haritası Lejantına Göre Sınıflandırması. Toprak İlmi Derneği, 9. Bilimsel Toplantı Tebliğleri, Yayın No:4.

- Taşova H. 1997. Kazova Tarım İşletmesi Arazisinin Toprak Etüdü, Haritalanması ve Sınıflandırılması. Doktora Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı.
- Tunçay T., 2004. Çiçekdağ-Kırşehir Tarım İşletmesi Topraklarının Detaylı Toprak Etüt ve Haritalanması. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı.
- Türedi M., 2006. Köyceğiz Gölü (Limnolojik Etüt). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Orta Öğretim Sosyal Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı Coğrafya Öğretmenliği Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- U.S. Salinity Laboratory Staff., 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkaline Soils. USDA, No.60.
- Yalçın M. ve Ağca, N., 2005. Amik Ovası Topraklarında pH, Kireç ve Organik Maddenin Profildeki Dağılımı. GAP IV. Tarım Kongresi Bildirileri 1. Cilt, Sayfa 967.
- Yıldız H., 1997. Tokat Meyvecilik Üretim İstasyonu Topraklarının Detaylı Etüt ve Haritalanması. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Yılmaz E., Alagöz, Z., Öktüren, F., 2005. Toprakta Agregat Oluşumu ve Stabilitesi. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19 (36): 78- 86.
- Yiğini Y., 2006. Çanakkale İli Umurbey Ovası Topraklarının Detaylı Toprak Etüd ve Arazi Değerlendirmesi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.

ÇİZELGELER

Sayfa No

Çizelge 1. Çalışma alanı iklim verileri (Türedi, 2006).	19
Çizelge 2. Kontrol noktalarının koordinatları.....	29
Çizelge 3. Çalışma alanında açılan profillerin koordinatları	32
Çizelge 4. Boynuzbükü Serisi (B) Topraklarına Ait Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikler	36
Çizelge 5. Mezarlık Serisi (M) Topraklarına Ait Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikler	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Çizelge 6. Tepearası Serisi (T) Topraklarına Ait Bazı Fiziksel ve Kimya	44
Çizelge 7. Çalışma alanından alınan toprakların bazı makro ve mikro bitki besin maddesi elementlerinin analiz sonuçları	45
Çizelge 8. Taban suyu ölçümleri	46
Çizelge 9. Çalışma alanı topraklarının sınıflandırılması	53
Çizelge 10. Çalışma alanı topraklarının arazi yetenek sınıflandırılması	57
Çizelge 11. Çalışma alanı topraklarının sulu tarım uygunluk sınıflaması	600

ŞEKİLLER

Sayfa No

Şekil 1. Çalışma alanının coğrafi konumu (a,b)	17
Şekil 2. Akdeniz tipik bitki örtüsünden kızılçam ve sığla ağaçları.	20
Şekil 3. Çalışma alanının jeolojik haritası (Pons ve Edelman,1960).	22
Şekil 4. Çalışma alanında yetiştirilen kültür bitkilerinden bazıları (a,b ve c)	23
Şekil 5. Çalışma alanındaki gözlem kuyularının yerleri.	23
Şekil 6. Çalışma alanında bulunan farklı taban suyu gözlem boruları.	24
Şekil 7. Çalışma alanında profil çukurları açılması.	25
Şekil 8. Toprak etüd ve haritalama işlemleri akış diyagramı (Dinç ve Şenol, 1998).	26
Şekil 9. Grid yönteminin çalışma alanına uygulanması ve kontrol noktalarının görünümü	28
Şekil 10. Çalışma alanında açılan profillerin yerleri.	32
Şekil 11. Boynuzbükü Serisi (B) profilinden görünüm.	33
Şekil 12. Mezarlık Serisi (M) profilinden görünüm.	37
Şekil 13. Tepearası Serisi (T) Profilinden Görünüm.	41
Şekil 14. Çalışma alanının ve Köyceğiz Gölünün görünümü.	47
Şekil 15. Çalışma alanında yağışlardan sonra görülen göllenme.	49
Şekil 16. Taban suyu gözlem kuyuları ölçümlerinin grafiksel gösterimi.	50
Şekil 17. Profilde gözlemlenen taban suyu ve pas lekeleri.....	511
Şekil 18. Çalışma alanından bitki besin maddesi analizi yapmak için alınan toprakların yerleri.....	61

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Süleyman Kamil ÇELİMLİ

Doğum yeri : Köyceğiz / MUĞLA

Doğum Tarihi : 12/11/1987

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat fakültesi, Ziraat Mühendisliği, 2009.

Yüksek Lisans Öğrenimi : Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Ana Bilim Dalı

Bildiği yabancı diller : İngilizce

İLETİŞİM

Cep tel : 0 542 485 84 30

e-mail : suce87@hotmail.com

EKLER

EK 1.

TEMEL TOPRAKHARİTASI LEJANT

Üst Toprak Tekstürü

- 1: Kum
- 2: Kumlu tın – tınlı kum
- 3: Siltli tın
- 4: Killi tın – kumlu killi tın
- 5: Siltli kil – kil

Eğim sınıfları

A_x: % 0 – 0,5

A₁: % 0,5 – 2

Drenaj Sınıfları

- d₁: İyi
- d₂: Orta
- d₃: Yetersiz
- d₄: Fena
- d₅: Çok fena

Yüzey Toprağı

Ondüleli – hafif dalgalı: A_r

Yüzey Taşlılığı

- t₁: Az taşlı (% 0-5)
- t₂: Orta taşlı (% 5-15)
- taşsız: -

Seriler Simge

Boynuzbükü Serisi (B)

Mezarlık Serisi (M)

Tepearası Serisi (T)

TEMEL TOPRAK HARITASI



EK 2.

ARAZİ YETENEK SINIFLAMASI HARİTASI

ARAZİ YETENEK SINIFLAMASI HARİTA LEJANTİ YETENEK SINIFLARI

İşlemeli Tarıma Uygun

II Sınıf: Yetiştirilecek bitki çeşidini sınırlayan bazı faktörlere sahip ve dikkatli toprak idaresine gereksinim duyan topraklar

III. Sınıf: Bitki seçimini kısıtlayan bir veya bir kaç sınırlayıcı faktöre sahip, özel koruma önlemlerinin alınmasını gerektiren topraklar

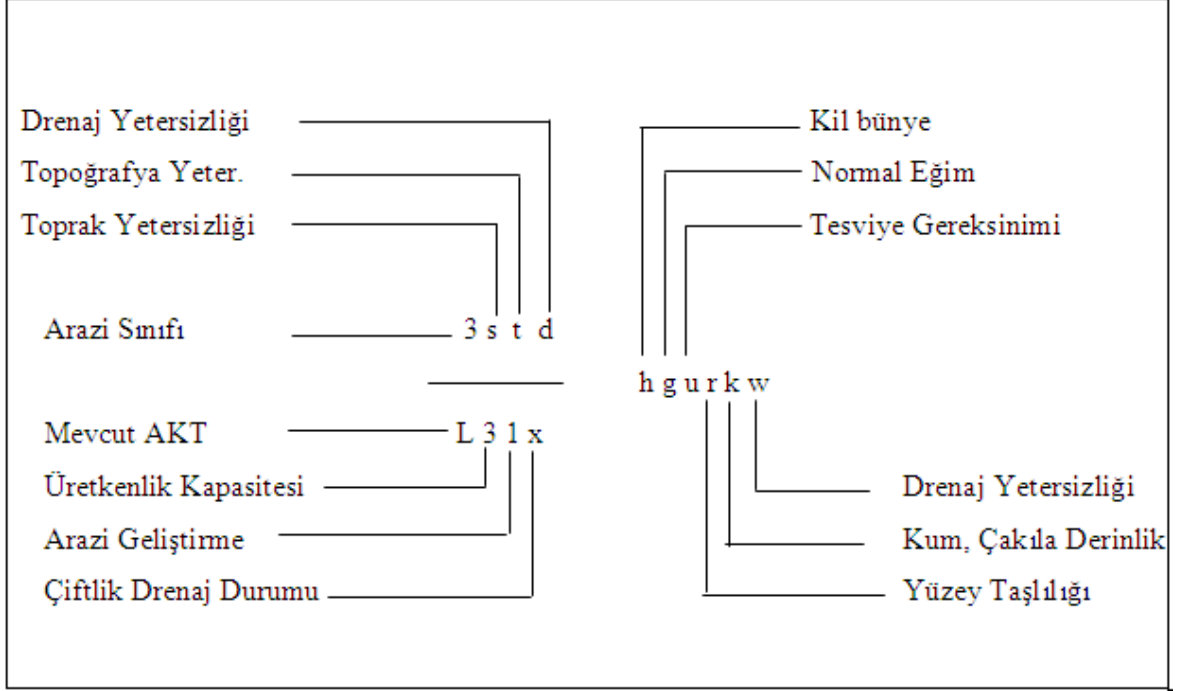
Yetenek Alt Sınıfları

w: Yaşlılık, drenaj bozukluğu veya taşkın zararı

s: Toprak yetersizliği (taşlılık, sık toprak, düşük su tutma kapasitesi, tuzluluk, alkalilik)

SULU TARIMA UYGUNLUK SINIFLANDIRMA HARİTASI

SULU TARIMA UYGUNLUK SINIFLANDIRMA HARİTA LEJANTİ ARAZİ SINIFLARI



ARAZİ SINIFLARI

Sulu Tarıma Uygun Araziler

Sınıf 1. Hemen Hemen hiçbir sorunu olmayan, sulamaya iyi derecede uygun

Sınıf 2. Orta şiddette sorunları olan sulamaya oldukça uygun

Sınıf 3. Şiddetli sorunlara sahip sulamaya az elverişli

Sınıf 4. Belirli birkaç bitki için özel olarak sulamaya elverişli topraklar

Sulu Tarıma Elverişsiz Araziler

Sınıf 6. Ekonomik olarak sulamaya uygun olmayan araziler

Arazi Kullanımı:

L: Kuru Tarım C: Sulu Tarım

Üretkenlik Kapasitesi

Arazi Geliştirme

1 - İyi

1 - Düşük

2 - Orta-İyi

2 - Düşük-Orta

3 - Orta

3 - Orta

SULU TARIMA UGUNLUK SINIFLAMASI

