T.C
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KİREÇTAŞI VE ALÜVİYAL ANA MATERYALDE OLUŞMUŞ BAZI TOPRAK SERİLERİNİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE FARKLI ARAZİ KULLANIMININ ETKİSİ

Serdar BAKİ

TOPRAK BİLİMİVE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA
2019

Doç. Dr. Ali Rıza ÖZTÜRKMEN danışmanlığında, Serdar BAKİ'nin hazırladığı **"Kireçtaşı ve Alüviyal Ana Materyalde Oluşmuş Bazı Toprak Serilerinin Fiziksel Özellikleri Üzerine Farklı Arazi Kullanımının Etkisi"** konulu bu çalışma 20/08/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dalı'nda YÜKSEK LİSANS olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman: Doç. Dr. Ali Rıza ÖZTÜRKMEN …….

Üye: Prof. Dr. Ali SEYREK …….

Üye: Dr. Öğr. Üyesi İbrahim Halil YANARDAĞ …….

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

Doç. Dr. İsmail HİLALİ
Enstitü Müdürü

Bu çalışma HUBAK tarafından desteklenmiştir.
Proje No: 17100

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

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET i
ABSTRACT ii
TEŞEKKÜR iii
ŞEKİLLER LİSTESİ iv
ÇİZELGELER LİSTESİ v
1.GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 4
3. MATERYAL ve YÖNTEM 15
3.1. Toprak Örneklerinin Alınması 15
3.1.1. Toprak örneklerinin alındığı alanın tanıtımı 15
3.1.2. Toprak örneklerinin alındığı alanın iklimi 15
3.1.3. Toprak örneklerinin alındığı alanın jeolojik özellikleri 15
3.1.4. Toprak örneklerinin alınması ve analize hazırlanması 15
3.2. Yöntem 18
3.2.1. Laboratuvar analiz yöntemleri 18
3.2.1.1. Toprak tekstürü 18
3.2.1.2. Toprak reaksiyonu (pH) 18
3.2.1.3. Organik madde (OM) 18
3.2.1.4. Elektriksel iletkenlik (EC) 18
3.2.1.5. Agregat stabilitesi (AS) 19
3.2.1.6. Tarla kapasitesi (TK) 19
3.2.1.7.Solma noktası (SN) 19
3.2.1.8. % Nem içeriği 20
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA 21
4.1. Gümüşsu II serisi 21
4.1.1. Toprak tekstürü 22
4.1.2. Toprak reaksiyonu (pH) 22
4.1.3. Organik madde (OM) 22
4.1.4. Elektriksel iletkenlik (EC) 23
4.1.5. Agregat stabilitesi (AS) 23
4.1.6. Tarla kapasitesi (TK) 23
4.1.7. Solma noktası (SN) 23
4.1.8. % Nem içeriği 24
4.1.9. Faydalı su 24
4.1.10. Kireç % 24
4.1.11. Biyo-yarayışlılık 24
4.1.l2. Hacim ağırlık (HA) 25
4.2. Yıldıran Serisi 26
4.2.1. Toprak tekstürü 27
4.2.2. Toprak reaksiyonu (pH) 27
4.2.3. Organik madde (OM) 27
4.1.4. Elektriksel iletkenlik (EC) 27
4.2.5. Agregat stabilitesi (AS) 28
4.2.6. Tarla kapasitesi (TK) 28
4.2.7. Solma noktası (SN) 28
4.2.8. % Nem içeriği 28
4.2.9. Faydalı su 28
4.2.10. Kireç % 29
4.2.11. Biyo-yarayışlılık 29
4.2.12. Hacim ağırlık (HA) 29
4.3.Gökçayır Serisi 30
4.3.1. Toprak tekstürü 31

4.3.2. Toprak reaksiyonu (pH) 31
4.3.3. Organik madde (OM) 31
4.3.4. Elektriksel iletkenlik (EC) 32
4.3.5. Agregat stabilitesi (AS) 32
4.3.6. Tarla kapasitesi (TK) 32
4.3.7. Solma noktası (SN) 32
4.3.8. % Nem içeriği 33
4.3.11. Faydalı su 33
4.3.12. Kireç % 33
4.3.13. Biyo-yarayışlılık 33
4.3.l4. Hacim ağırlık (HA) 34
4.4. Mera 34
4.4.1. Toprak tekstürü 35
4.4.2. Toprak reaksiyonu (pH) 35
4.4.3. Organik madde (OM) 35
4.4.4. Elektriksel iletkenlik (EC) 35
4.4.5. Agregat stabilitesi (AS) 36
4.4.6. Tarla kapasitesi (TK) 36
4.4.7. Solma noktası (SN) 36
4.4.8. % Nem içeriği 36
4.4.9. Faydalı su 36
4.4.10. Kireç % 37
4.4.11. Biyo-yarayışlılık 37
4.4.l2. Hacim ağırlık (HA) 37
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER 39
KAYNAKLAR 41
ÖZGEÇMİŞ 44

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FARKLI ARAZİ KULLANILIMININ ÜST MİOSEN KİREÇTAŞI ANA MATERYAL İLE ALÜVYAL ANA MATERYALLİ TOPRAKLARIN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Serdar BAKİ

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

Danışman: Doç. Dr. Ali Rıza ÖZTÜRKMEN
Yıl: 2019, Sayfa:44

Bu çalışma, Ceylanpınar Tarım İşletmesi Müdürlüğü Gökçayır Sulu Ziraat Ünitesinde 1992 yılında yapılan detaylı toprak etüd ve haritalaması çalışmasında tanımlanan Gökçayır arazileri içerisinde kalan, Kireçtaşı Ana Materyalli Gümüşsuyu II ve Yıldıran ile Alüviyal Ana Materyalli Gökçayır Serilerinde yapılmıştır. 2009 yılından itibaren kuru tarımdan sulu tarıma geçmesi ile birlikte serilerin içinde kalan sulu tarım (Buğday, Yulaf, Mercimek, Tohumluk Fiğ, Hasıl Fiğ, Ayçiçek, Soya, Mısır, Hasıl Yonca, Tohumluk Yonca) alanları ile kuru tarım (Buğday-Nadas-Buğday) alanları ve mera alanlarının farklı profillerden alınan toprak örneklerinde analizler yapılarak, bu serilerde fiziksel özelliklerde değişim olup, olmadığı ortaya konmuştur. Araştırma sonucunda genelde bölge toprakları kuru tarımdan sulu tarıma geçerken tekstür, kireç, pH ve organik madde içerikleri değişmemiştir. Ancak agregatlaşma oranına bakıldığında sulu alanların kuru alanlara göre yüksek olduğu görülmektedir. Sulu alanlarda daha fazla bitki yetiştirilmesinden dolayı yoğun toprak işleme, sulama gibi nedenlerden dolayı arttığı sanılmaktadır. Tarla kapasitesi, solma nokta ve faydalı su oranlarına bakıldığında ise kuru alanlarda nispeten faydalı su oranın yüksek olduğu görülmüştür.

ANAHTAR KELİMELER: Miosen kireçtaşı, alüvyalli toprak

ABSTRACT

MSc Thesis

THE EFFECT OF DIFFERENT LAND USE ON THE PHYSICAL PROPERTIES OF SOILS WITH UPPER MIOCENE LIMESTONE MAIN MATERIAL AND ALLUALLY MAIN MATERIALS

Serdar BAKİ

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

Supervisor: Assoc. Prof. Ali Rıza ÖZTÜRKMEN

Yıl: 2019, Page:44

That mission studied in the Gümüşsuyu II and Yildiran and Alluvial Main Materials Series where the lands have identified in between Gökçayır fields, conducted for detailed soil survey and mapping study in 1992 at the Ceylanpinar Agricultural Enterprise Directorate Gökçayır Irrigated Agricultural Units). For assay to transition from dry land farming to irrigated agriculture, the irrigated agriculture (Wheat, Oats, Lentils, Seed Vetch, Hellenic Vetch, Sunflower, Soybean, Corn, Clover, Seed Clover) fields in the series with of dry land agriculture (Wheat-Fallow-Wheat) fields and pasture fields analysis of soil samples taken from different profiles in this series since 2009 has been shown whether there is a change in physical properties. While the first region changing from dry agriculture to irrigated agriculture, the differences were observed as texture, lime, pH and organic matters by the researchers. However, aggregate composition rate has observed that the wet areas are higher than the dry areas. More plant breeding in the irrigated areas due to reasons such as intensive tillage, irrigation is thought to increase. The field when examined to ready, fading point and alternative water ratios, it has seen that the water ratio is higher than the dry planning.

KEY WORDS: Miocene limestone, alluvial soil

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrencisi olarak kabul edilmemi sağlayan, tezin konusunun seçiminde, uygulamasında ve çalışmamda yardımlarını esirgemeyen danışmanım sayın Doç. Dr. Ali Rıza ÖZTÜRKMEN'e ve Prof. Dr. Mehmet Ali ÇULLU'ya tez çalışmamda bana toprak örneklerinin alınmasında bana yardımcı olan Gökçayır Tarım İşletmesi Ustaları Abdülkerim ÖNDER ve Geylani ALKAN'a toprak analizlerinde yardımcı olan Ziraat Yüksek Mühendisi Ramazan SARI'ya teşekkür ederim.

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 4.1. Gümüşsu II serisinin toprak örneklerinin alındığı bölge 22
Şekil 4.2. Yıldıran serisinin toprak örneklerinin alındığı bölge 26
Şekil 4.3. Gökçayır serisinin toprak örneklerinin alındığı bölge 31
Şekil 4.4. Mera toprak örneklerinin alındığı bölge 35
Şekil 4.1. Gümüşsu II serisinin toprak örneklerinin alındığı bölge 22
Şekil 4.2. Yıldıran serisinin toprak örneklerinin alındığı bölge 26
Şekil 4.3. Gökçayır serisinin toprak örneklerinin alındığı bölge 31
Şekil 4.4. Mera toprak örneklerinin alındığı bölge 35

ÇİZELGELER LİSTESİ

Sayfa No

Çizelge 4.1. Gümüşsu II serisi kuru ve sulu tarım alanlarına ait karşılaştırılmalı analiz verileri 26
Çizelge 4.2. Yıldıran serisi kuru ve sulu tarım alanlarına ait karşılaştırılmalı analiz verileri 30
Çizelge 4.3. Gökçayır serisi kuru ve sulu tarım alanlarına ait karşılaştırılmalı analiz verileri..... 34
Çizelge 4.4. Mera ve çayır topraklarına ait analiz verileri 38

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

OM	: Organik Madde
pH	: Toprak Reaksiyonu
EC	: Elektiriksel İletkenlik
AS	: Agragat Stabilitesi
TK	: Tarla Kapasitesi
SN	: Solma Noktası
HA	: Hacim Ağrılık
C	: Killi

1.GİRİŞ

Arazi kaynaklarının doğru ve sürdürülebilir kullanımını sağlamak amacıyla başvurulan en önemli kaynaklardan birisi de toprak haritalarıdır. Toprak etüd ve haritalama çalışmaları sonucu üretilen toprak haritaları ve bununla ilişkili sunulan raporlar, kullanıcılar için toprak veri tabanını oluşturmaktadır. Veri tabanı tarımsal planlamalarda, çevresel etkilerin modellenmesinde, doğal kaynakların planlanması ve korunması çalışmalarında kullanılmaktadır. Raporların doğruluğu, detay ve içerdiği ilave bilgilerin zenginliği, sonraki kullanımlar için uygulanabilir sonuçlar alınmasını sağlamaktadır (Rogowski ve Wolf, 1994). Günümüzde dünyadaki ülkelerin büyük bir kısmı, arazi kullanım planlaması projeleri için oluşturdukları detaylı toprak haritalarını, toprak taksonomisine göre yapmaktadırlar (Haktanır ve ark., 2005).

Ülkemiz ve diğer ülkelerdeki toprak haritalarının hazırlanmasındaki yöntem ve üretilen haritaların kaliteleri açısından da farklılıklar mevcuttur. ABD'de tarım yapılan alanların tamamında, özel alanların %91'inde ve tüm ülke için %76'lık kısmında toprak etütleri tamamlanmıştır. Yayınlanan raporlar genellikle 1:15.840 veya 1:24.000 ölçeğinde olup oldukça kapsamlı bilgiler içermektedir. Avrupa ülkelerinde de benzer durum söz konusudur (Bathgate ve Duram, 2003). Ülkemizde ise 1938 sınıflandırma sistemine göre yapılmış mevcut toprak haritaları gerek veri içeriği gerekse doğruluk açısından günümüz koşullarına uygun değildir. Çünkü mevcut haritalar kullanılarak yapılan arazi çalışmalarında kontrol noktaları arasında mesafenin yaklaşık 1.5 km olması doğruluk derecesini oldukça düşürmekte ve böylece söz konusu haritalar özellikle detaylı arazi kullanım planlama çalışmalarında hizmet veremez duruma gelmektedir (Dengiz ve ark.2010).

Toprak yaşamın kaynağını oluşturması bakımından ekosistemin en önemli değerlerinden biridir. İnsan beslenmesinde ve ekolojik denge içerisindeki yeri dikkate alındığında toprakların sürdürülebilir bir biçimde kullanılmasının gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Toprakların yapısal özellikleri erozyon, tuzlulaşma, alkalileşme, asitleşme, kaymak bağlama, sıkışma, kirlenme vb. olay ve süreçler sonucu bozulmakta ve toprağın bitkisel üretime sağlayabileceği destek sınırlanmaktadır.

Tarımsal alanda yaşanan teknolojik gelişmeler insanlığın beslenmesi için gerekli ürün sağlamada etkili ve kaliteli yöntemlerin uygulanmasına olanak tanımaktadır. Ancak, hızla artan dünya nüfusunun gıda ihtiyacının karşılanmasında hali hazırda tam bir yeterlilik sağlanamamıştır. Bu nedenle yeni üretim teknikleri kullanılarak yapılan tarımsal faaliyetlerin yanında temel yetiştirme ortamı olarak kullanılan toprağın sürdürülebilir ve etkin bir biçimde kullanılma zorunluluğu bulunmaktadır. Bu kapsamda normal tarım topraklarının yapısal özelliklerinin geliştirilerek korunması ve fiziksel, kimyasal ve biyolojik açıdan degrade olmuş toprakların ise ıslah edilerek üretime geri kazandırılması büyük önem taşımaktadır.

Toprak kalitesinin değerlendirilmesinde minimum veri setinde; mutlak ve fizyolojik derinlik, toprak tekstürü, hacim ağırlığı, pH değeri, infiltrasyon oranı, organik madde içeriği, elektriksel iletkenlik değeri, toprağın N, P ve K içeriği, porozite oranı gibi kriterler yer almaktadır (Doran ve Parkin, 1996). Toprakta agregasyon ve strüktür stabilitesi, toprakların verimlilik potansiyellerini etkileyen iki önemli özellik olarak karşımıza çıkmaktadır. Topraktaki agregatlaşma, tohum-toprak arasındaki ilişki, hidrolik iletkenlik, kök gelişimi ve solunumu, toprakta gaz değişimi ve sonuçta bitkinin gelişimi açısından önemli bir rol oynamaktadır. Ayrıca suya dayanıklı agregat miktarının fazla olması toprak bozulmasındaki ana etkenlerden biri olan toprak erozyonunu engellemektedir (Dinel ve ark., 1991).

Ceylanpınar tarım işletmesi 2009 yılından itibaren yatırımlar sonucunda hızlı bir biçimde kuru tarımdan sulu tarıma geçmeye başlamış ve bununla birlikte poli-kültüre geçerek azaltılmış toprak işleme ve doğrudan ekim sistemlerini uygulamaya başlamıştır. Gökçayır Sulu Ziraat İşletmesi 30.000 dekar sulu alandan 86.900 dekar sulu alana çıkmıştır.

İşletme toprak etüd ve haritalaması 1992 yılında yapılmış toprak profillerinden örneklemeler yapılarak fiziksel özelliklere bakılmıştır (Ceylanpınar Tarım İşletmesi Topraklarının Detaylı Toprak Etüd ve Haritalaması, 1992). Bu çalışmada açılan bu serilerin yıllar itibari ile özelliklede sulu tarıma geçilmesinden sonra toprak işlemeden ekim desenine birçok yöntem değişmiştir. Bu çalışmada daha önce bakılan fiziksel özellikler baz alınarak aynı serilerden örnekler alınmış bununla birlikte doğal ve suni

mera alanlarından örnekler alınmıştır. Bu örnekler organik madde, tekstür, toprak reaksiyonu, % kireç, elektriksel iletkenlik (EC), agregatstabilitesi, tarla kapasitesi, solma noktası, faydalı su, biyo-yarayışlılık, % nem içeriği, hacim ağırlığı gibi fiziksel özelliklere bakılarak toprak yapısının yeni uygulamalar ile iyi ya da kötü yönde ne gibi bozulmalara maruz kalabileceği anlaşılmaya çalışılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Toprak, kayaların fiziksel (mekanik) olarak parçalanması ya da kimyasal olarak ayrışması sonucu meydana gelir. Mekanik çözünmede en fazla etkili olan faktör sıcaklık farkıdır. Sıcaklık farkı arttıkça mekanik çözülmede artar. Ayrıca akarsular, rüzgâr ve buzullarda kayaları mekanik parçalanmaya uğratırlar. Kimyasal çözülme su, nem miktarı ve sıcaklık etkisiyle oluşur. Fakat sıcaklık çözünürlülük hızında en etkilidir. Dolayısıyla yağış miktarı ve sıcaklık arttıkça kimyasal çözünme de artar. Bitkilerde, kökleri vasıtasıyla kayaları hem mekanik hem de kimyasal yolla ayrışmaya uğratarak çözülmeyi sağlarlar. Ana materyalin niteliği toprak oluşumunu ve besin elementlerinin elverişliliğini önemli ölçüde etkiler. Jeokimyasal olarak topraklar, kayaların kimyasal veya mekanik ayrışmalarının bir ürünüdür. Bu ayıran materyalin orijinine bağlı olarak toprak verimli veya verimsiz olur. Özellikle bölgesel düzeyde jeokimyasal etütler çevre ve insan sağlığının korunmasına yönelik kararlar almada, artan miktarda önem kazanmaktadır (Reimann ve ark., 2011).

Volkanik toprakların mineralojik bileşimini ana materyalin fiziksel özellikleri, kimyasal özellikleri, toprakların meydana geliş zamanına ve ayrışma durumlarına bağlı olduğunu belirtmişlerdir. Kimyasal ayrışma nispetlerini ana materyalin tekstürü, mineralojisi ve kimyasal bileşimi etkilemektedir. Alüviyal topraklarda taşınma esnasında ve birikiminde oluşan değişimler, arınırken ana materyalin niteliği, toprakların fiziksel ve kimyasal niteliklerini etkiler. Bu topraklar nehir taşkınlarından oluşan birikintilerde, taşkın alanlarda, eski akarsu yataklarında, dağ ve dağ eteklerinde, ova aralarındaki bahada bölgelerinde meydana gelmektedir. Ana materyal ile alüvyon arasında doğru orantılı bağ vardır. Yani ana materyalin özelliği ne ise alüvyon toprakta o özelliktedir (Mutluer, 1997).

Taşınmış materyaller içerisinde özellikle akarsular tarafından depolanan alüviyaller önemli yer tutmaktadır. Nitekim alüviyalana materyallerden gelişen topraklar yeryüzünde çok az bir alan (590 milyon hektar) kaplamakla birlikte, bu topraklar yeryüzünde yaşayan insanların gereksinimlerinin yaklaşık üçte birini karşılamaktadır (Kellog ve ark., 1969).

Genel olarak inorganik ve organik materyalden oluşan topraklar oluştukları koşulları yansıtan kendilerine özgü morfolojiyi içerirler (Dinç ve ark., 1997).

Toprak, oluşum faktörlerinin etkisi ile meydana gelmiş, bazı fiziksel kimyasal ve biyolojik olaylar sonucu doğal olarak gelişmiş horizonlara sahip ve canlı bir sistem olarak da tanımlanmaktadır (Soil Survey Staff, 1975).

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 (Dinç ve Ark.,1997).

Orman ekolojisi araştırmalarında toprak özelliklerinin belirlenmesi gerekir. Zira toprak, iklim-yeryüzü şekli ve anakaya gibi canlı bireyinin ya da toplumunun yayılışı ve gelişiminde etkili olan birçok özelliği barındırmaktadır. Toprak etüdü, arazide toprak profilinin açılması ile başlamakta, toprağın derinliği ve genel taşlılığı belirlenmekte, daha sonra horizonların ayrımı ve toprak örneklerinin alınması işlemleri ile sürmektedir. Horizonların ayrılması ve bunların nitelendirilmesinde toprak rengi ve strüktürü büyük önem taşımaktadır. Çünkü toprağın rengi ve strüktürü toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerinin bir yansımasıdır (Kantarcı, 2000).

Toprak yapısının geliştirilmesi, toprağın fiziksel bileşenlerinin ötesinde biyotik ve çevresel faktörler arasındaki ilişkiye bağlıdır. Doğal yollarla oluşan ıslanma ve kuruma olayları toprak yapısının gelişimini sağlamakta ve sürdürülebilir bir tarımda toprakların fiziksel özelliklerinin iyileşmesinden sorumludur. Bu amaçla yapılan bir çalışmada değişik tekstüre sahip topraklarda bir kez, üç kez ve altı kez ıslanma ve kurumaya bırakıldıktan sonra bu topraklardaki agregatların değişimi incelenmiş ve agregasyonun bir kez ıslanma ve kuruma olayının gerçekleştirilmesinden sonra güçlü bir şekilde ortaya çıktığı bildirilmiştir (Wagner ve ark., 2000).

Sıcaklıktaki ekstrem değişmeler, nem koşullarına ve toprak kolloidlerinin tabiatına bağlı olarak, hapsolan havanın genleşip büzülmesi veya donma ve çözülme yolu ile hacim değişmelerine sebep olarak strüktürün değişmesi ile sonuçlanabilmektedir (Demiralay, 1992).

Dünyanın birçok yerinde en sıklıkla karşılaşılan arazi kullanım dönüşümleri tarım arazisi elde etmek amacıyla yapılmaktadır. Özellikle eğimli arazilerde yapılan bu çeşit bir müdahale erozyon süreçlerini hızlandırmaktadır. Tarım alanlarından, mera alanlarından ve terk edilmiş tarım alanlarından önemli miktarda sediment su kaynaklarına taşınmakta hem su kaynağı kirlenmekte hem de toprağın verim gücü azalmaktadır. Mera alanlarının tarım arazilerine dönüştürülmesi ile zamanla organik maddenin hızla ayrışması ve arazinin eğimine bağlı olarak toprakların taşınmasından dolayı elde edilen verim giderek azalmakta, tarımda sürdürülebilirlik sınırlanmaktadır. Toprağın özellikleri, arazi kullanım şekli, yetiştirilen arazi kullanımı/arazi örtüsü bu taşınım miktarını ve erozyonun şiddetini etkilemektedir. Erozyonun gerçekleşmesinde toprak özelliklerinin de önemli bir etkisi vardır. Toprak oluşumuna etki eden faktörler, toprak özelliklerini de etkileyerek, erozyon gerçekleşme olasılığını artırır. Toprak, iyi bir şekilde yönetildiği takdirde kendini yenileyebilen bir doğal kaynaktır. Arazi kullanımı/arazi örtüsü değişimi ile birlikte toprak özellikleri de değişim göstermektedir. Arazi kullanım değişimleri özellikle önceden orman olup, tarıma dönüştürülen alanlarda toprak kalitesini azaltmaktadır (Oğuz ve Acar, 2011).

Toprak işleme ile topraklardaki agregatlaşma ve bu agregatların stabilitesi arasındaki ilişki genellikle olumsuz olmaktadır. Bunun nedeni olarak ise yoğun bir şekilde gerçekleştirilen toprak işlemenin toprak organik maddesinin oldukça hızlı bir şekilde kaybına neden olması olarak gösterilmektedir. Orman örtüsü altında gelişen topraklarla tarımsal faaliyet gerçekleştirilen toprakların agregatlaşma düzeyleri karşılaştırıldığında işlenen topraklarda bu düzeyin daha az olduğu bildirilmiştir. Yoğun toprak işlemeye bağlı olarak topraktaki agregatların C içeriğinin azalmasından dolayı agregatların ıslanma yeteneği ve mekaniksel dispersiyona uğrama yeteneklerinin arttığı bildirilmiştir (Chenu ve ark, 1999).

Agregatlaşma, çeşitli faktörlerin etkisi ile topraktaki teksel taneciklerin bir araya gelerek gruplar oluşturması olarak tanımlanmaktadır. Agregasyon olayı zaman içerisinde değişim gösterebilmekte ve bu değişim bir yıl veya bir gözlem süresi içinde meydana gelebilmektedir. Oluşan agregatlar periyodik olarak parçalanabilmekte ve tekrar oluşabilmektedir (Hillel, 1982).

Farklı bünyelere sahip toprakların farklı tav zamanları vardır. Killi toprakların bu zamandan önce işlenmesi durumunda toprakların fiziksel yapılarında önemli bozulmalar olurken, fazla nemli koşullarda işlenmeleri durumunda ise fazla çeki gücü istemesinin yanı sıra topraklarda iri kesekler meydana gelmektedir (Gülser ve Candemir, 2006).

Toprakta meydana gelen ıslanma ve kuruma olaylarının agregat döngüsünü ve toprak organik maddesinin parçalanmasını arttırdığını söylemişlerdir. Aynı araştırıcılar yaptıkları bir araştırmada ıslanma ve kuruma olayının agregat stabilitesi, toprak organik madde dinamiği, mantari ve bakteriyel popülasyon üzerine etkilerini siltli tın bünyeye sahip bir toprakta incelemişlerdir. Çalışmada toprak örnekleri dört kez ıslanma ve kurumaya maruz bırakılmıştır. İlk yapılan ıslanma ve kurumanın makro agregat miktarında %30 dan %21'e varan bir azalma meydana getirdiği bununla beraber ikinci ıslanma ve kuruma olaylarından sonra ise makro agregatların parçalanmaya karşı bir direnç kazandıklarını bildirmişlerdir (Denef ve ark.,2001).

Agregat stabilitesini belirlediği ve toprakların erozyona mukavemetlerini etkilediği için önemlidir. Ancak agregat stabilitesi ile strüktür stabilitesi ve bitki büyümesi arasındaki ilişkiler henüz tam olarak aydınlatılmış değildir. Bununla beraber, bazı toprak özellikleri ile agregat stabilitesi arasında doğrudan doğruya ilişkilerin bulunduğu saptanmıştır. Ayrıca uzun süreli organik gübreleme ile büyük agragatların (>0.5 mm) oranı artmaktadır (Akalan, 1969; Baver, 1935).

Akçakale Serisi topraklarının agregat stabilitesi ortalaması sulama öncesi %55,1 iken, sulama sonrası bu oranın %48,9'a düştüğü görülmüştür. Yine Cepkenli Serisi toprakları agregat stabilitesi ortalaması sulama öncesi % 54.9 iken, sulama sonrası %

34.3'e, Gürgelen Serisi toprakları agregat stabilitesi ortalaması sulama öncesi % 75.1 iken, sulama sonrası % 45.4'e, Harran Serisi toprakları agregat stabilitesi ortalaması sulama öncesi % 80.1 iken, sulama sonrası % 49.4'e, Kısas Serisi toprakları agregat stabilitesi ortalaması sulama öncesi % 78.5 iken, sulama sonrası % 64.3'e ve son olarak Sırrın Serisi toprakları agregat stabilitesi ortalaması sulama öncesi % 83.6 iken, sulama sonrası yapılan analizlerde bu oranın % 36.1'e düştüğü belirlenmiştir (Öztürkmen ve Savaş, 2014).

Bitki münavebesi, toprakların fiziksel özelliklerini geliştirmede, strüktür stabilitesini arttırarak erozyona karşı duyarlılığını azaltmada ve uygun bir bitki büyüme ortamının oluşmasında önemli etkilere sahiptir.Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi kıraç deneme alanında uygulanan sürekli münavebenin toprağın strüktürel dayanıklılığı ve erozyona karsı duyarlılığı üzerindeki etkisini araştıran, strüktürel dayanıklılık ölçütü, hava geçirgenliğinin su geçirgenliğine oranı, agregat stabilitesi, dispersiyon oranı, erozyon oranı ve toprak aşınım faktörü değerleri bakımından münavebe sistemlerinin etkinliklerinin münavebede yer alan bitki çeşidi ve münavebenin uygulama sekline bağlı olarak değiştiğini belirlemiştir (Özdemir, 1991).

Toprakların gerilim direnci ve agregatstabilitesi değerleri, toprakların strüktürel kalitesinin belirlenmesinde indikatör olarak kullanılabilirler. Kavdır (2003) yapmış olduğu çalışmada araştırma topraklarının gerilim direnci ve agregat stabiliteleri üzerine toprakların kil içeriğinin, organik karbon miktarlarının ve arazi kullanım tiplerinin etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Toprak örnekleri, Çanakkale-Kumkale Ovası'nın 51 farklı lokasyonundan, Nisan ve Temmuz 2003 tarihlerinde alınmıştır. Örnekleme noktalarının koordinatları küresel konumlandırma sistemi (GPS) kullanarak belirlenmiştir ve örneklerin gerilim direnci, agregat stabilitesi, organik karbon ve kil içerikleri belirlenmiştir. Toprak analiz sonuçları ve örnekleme noktalarının koordinatları ArcView Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) programına aktarılmıştır. Regresyon analizleri sonucunda toprakların gerilim direnci ile kil içerikleri arasında pozitif lineer ilişki (Nisan örneklemesinde r2 = 0.89 ve Temmuz örneklemesinde r2 = 0.92) bulunmuş ve bu ilişkinin kuvveti toprakların organik karbon içeriği ile doğrusal olarak artmıştır. Mera olarak kullanılan alanların toprak

agregatstabiliteleri, diğer tarım arazilerine kıyasla yaklaşık 10 kat daha fazla bulunmuştur. Toprakların agregatstabiliteleri, toprak organik karbonu ile beraber artarken, toprak agregatlarının gerilme dirençleri daha çok kil içeriği tarafından etkilenmiştir. Bununla beraber kil içeriğinin agregatların gerilim direnci üzerine olan etkisi, toprak organik maddesine bağlı olarak artış göstermiştir (Kavdır, 2003).

Sürdürülebilir tarımsal bir faaliyet verimli bir toprak ile ayrılmaz bir bütündür. Toprak kalitesini anlamak demek, mevcut optimal fonksiyonları ile gelecekteki kullanımları için bozulmasını önlemede toprağı okumak ve yönetmek demektir (Doran ve ark, 1996). Verimli bir toprak denildiğinde toprakların organik madde ve biyolojik aktivitede yüksek düzeye, stabilagregatlara, bitki köklerinin kolaylıkla hareket edebildiği bir ortama, yüzeyde suyun kolaylıkla infiltre olabildiği bir toprak yapısına sahip olmasının akla geldiğini bildirmişlerdir (Lewandowski ve Zumwinkle, 1999).

Çok yıllık baklagil yem bitkilerinin yer aldığı bitki rotasyon sistemlerinin, toprağın agregat stabilitesi üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Islak agregat stabilitesi arpa-buğday rotasyonunda düşük, sürekli doğal örtü ve çiftlik gübresi uygulama alanlarında yüksek bulunmuştur Bitki kökleri; köklerin bağlayıcı nitelikleri sayesinde agregasyonu arttırırlar (Öztaş ve ark., 1997). Baklagil yem bitkileri, agregasyonu daha fazla teşvik eder. Bitki kökleri toprağın çevresinde oluşturduğu iyonik ve kimyasal etki ile toprak strüktürü üzerinde çeşitli sonuçlar doğurur.

Organik madde; gözenekliliği ve toprakların su tutma kapasitesini artırır, yüzey akış kayıplarını azaltır, killi bünyeye sahip topraklarda havalanmayı düzenler.

Organik madde, toprakların besin elementi tutma kapasitesini arttırarak bitkiler için besin elementi deposu görevi görme, infiltrasyonu artırma, evaporasyonu azaltma ve toprakların su tutma kapasitelerini arttırma gibi birçok toprak fonksiyonunu etkilemektedir (Carter, 2002).

Orta Anadolu'da çeltik tarımı yapılan toprakların verimlilik durumunu değerlendirmek amacıyla 40 adet toprak örneği alınarak toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlenmiştir. Genel olarak, kil ve siltli kil tekstüre sahip, orta alkali reaksiyonlu ve orta kireçli olan toprakların % 60'ı azot, % 25'i fosfor, % 30'u çinko, % 95'i mangan bakımından yetersiz, % 60'ının ise bor bakımından zengin olduğu belirlenmiştir. Araştırma topraklarında tuzluluk açısından büyük bir sorun olmadığı, toprakların % 90'ında KDK nın>25 me/100 g toprak olduğu ve toprakların % 45'inde organik maddenin yetersiz olduğu belirlenmiştir (Taban, 1996).

Topraklar genellikle %2-10 arasında organik madde içermektedir. Toprakta az miktarlarda olsa bile organik madde oldukça önemli bir toprak bileşenidir. Organik madde toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini olumlu yönde etkilemektedir (Brussoard, 1998; Elliott ve Paustian, 2000).

Toprak organik maddesi enerji, besin ve biyolojik çeşitlilik ile biyolojik aktiviteye destek sağlayarak toprak agregat oluşumuna ve suyun infiltrasyonuna etki gibi birçok toprak fonksiyonunda anahtar rol oynamaktadır. İnfiltrasyon; yıkanma, yüzey akışı ve bitkiler için yarayışlı su kontrolü gibi birçok özellik için önemli bir toprak parametresidir. Toprak yüzeyinden ölü bitkisel kalıntıların kaybı ile toprak yüzeyi yoğun yağmur etkisine maruz kalmakta, yüzeyde kabuk oluşumu meydana gelirken infiltrasyon ve yarayışlı su miktarı ile erozyon ve su kalitesinde azalma gibi birçok olumsuz etkiler ortaya çıkmaktadır (Langdale, West, Bruce, Miller ve Thomas,1992).

Bütün canlılar gibi bitkiler de yaşamsal faaliyetlerini sürdüre bilmek için suya ihtiyaç duyarlar. Bitkiler suyu kökleri aracılığıyla topraktan alırlar. Alınan suyun yaklaşık %99'unu çeşitli fizyolojik faaliyetlerde kullandıktan sonra terleme yoluyla yapraklardan atmosfere verir. Kalan %1'lik kısım ise bitki bünyesinde kalır. Bitki bünyesi kütlece%78-98 arasında su içerir. Bu oran bitkinin türü, içinde bulunduğu gelişme evresi ve ele alınan dokuya bağlı olarak değişmektedir. Bitkilerin topraktan alabildikleri su "yarayışlı su" olarak adlandırılır. Yarayışlı su, toprakta1/3atm. (Tarla kapasitesi) ile15atm. (Solma noktası) arasındaki gerilimle tutulan sudur. Kültür

bitkileri yetişme sezonu boyunca yarayışlı suya ihtiyaç duyarlar. Bu yüzden toprakların yarayışlı su tutma kapasitesi, verimlilik açısından çok önemlidir (Sağlam, Bahtiyar, Tok, ve Cangir, 1993).

Kurak ve yarı-kurak bölgelerdeki sulamalarda, su tuzluluğu tarımsal verimliliği kısıtlayan en önemli faktörlerden biridir. İşletme stratejilerinin belirlenmesinde ve arazi geliştirme çalışmalarında tuzlu alanların periyodik olarak izlenmesi çok önemlidir. Toprak verimliliğini etkileyen en önemli faktörler, toprak tuzluluğu, sodyumluluk ve taban suyu düzeyidir. Tuzlu suyun evapotrans pirasyonla toprak yüzeyine doğru hareketi farklı toprak horizonlarında tuz birikimine neden olur (Mehanni, 1998; Çullu ve ark., 2000).

Tabansuyu derinliğinin ve tuz içeriğinin süreçsel ve yersel değişimlerinin, tuzluluğun kökeni ve kaynağının tarımsal işlevin başarısı için esas olduğu tarafından ayrıntılı çalışmalarla vurgulanmıştır (Kanber ve ark.2004).

Tuzluluk ve alkaliliğin toprakların bazı fiziksel özellikleri üzerine etkileri tartışılmıştır. Değerlendirmede tuzluluk ve alkaliliğin flokülasyon, dispersiyon, infiltrasyon, hidrolik iletkenlik, yüzey akış ve kabuk oluşumuna etkileri esas alınmıştır. Çoğu çalışmalarda topraktaki yüksek sodyum konsantrasyonunun, toprağın tekstürü, strüktürü, çözeltideki Ca ve Mg konsantrasyonu gibi birçok faktörle ilişkili olarak, toprağın infiltrasyon ve hidrolik iletkenlik değerlerini düşürdüğü, yüzey kabuğu oluşumunu ve dispersiyonu teşvik ettiği belirtilmektedir. Ayrıca, sulama suyunun EC değerindeki artışa paralel olarak toprakta agregat oluşumunun teşvik edildiği, yüzey akış değerinin ise azaldığı görülmektedir. Toprak fiziksel özelliklerindeki bu olumlu değişimin derecesini, topraktaki baskın kil minerali çeşidi ve toprak tekstürü belirlemektedir. Kaolinit grubu (1:1 tipi) killerin yaygın olduğu topraklarda sodyumun dispers edici etkisi, montmorillonit grubu (2:1 tipi) killerin baskın olduğu topraklara göre daha düşük seviyededir. Tekstür özellikleri bakımından ise ince bünyeli topraklar kaba bünyeli topraklara göre daha fazla dispers olma eğilimindedirler (Yakupoğlu, 2006).

Türkiye'nin ilk sulama projelerinden biri olan Aşağı Seyhan Ovası sulamasının denize yakın olan alt kısımlarında önemli düzeyde bir tuzluluk sorunu olduğunu ve tuzluluk etkisinin Helvacı, Arıklı, Arpacı, Gemisüre toprak serilerinde görüldüğünü ve baskın tuz tipinin ise NaCl olduğunu vurgulamışlardır (Dinç ve ark. 1997).

Baran (2014) yapmış olduğu çalışmada yıllardır geleneksel tarım yapılan ve 1950'li yıllardan sonra hiç işlenmeyen alanlardaki toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri incelenmiştir. Bu amaçla; tarımsal çalışmaların yürütüldüğü alandan 3 derinlikten (0-20, 20-40 ve 40-60 cm), 4 farklı noktadan toplam 12 adet bozulmuş toprak örneği almıştır. Ayrıca mayının temizlenmiş olduğu alandan 12 farklı nokta ve 3 derinlikten (0-20, 20-40, 40-60 cm) toplam 36 adet bozulmuş toprak örneği de alındı. Bu topraklar analiz edildi. Silindir yardımı ile benzer şekilde işlenen ve tarım yapılmayan alandan alınan bozulmamış toprak örneği de analize tabi tutuldu. Yöreden alınan bu topraklarda pH, EC, organik madde, tarla kapasitesi, solma noktası, yarayışlı su, tekstür, kireç, penetrasyon direnci, agregat stabilitesi, hacim ağırlığı analizleri yapılmıştır. Ayrıca yapılan bu analizlerden faydalı su miktarları da hesaplanarak bulunmuştur. Tarımsal üretim yapılan ve yapılmayan alanlar arasında pH, EC ve kireç yönünden önemli farklılıklar gözlenmemiştir. Tarımsal üretim yapılan alanlar da bu değerler ortalama olarak sırası ile 7.8, 0.8, %18 olarak bulunurken mayınlardan arındırılmış alanda sırasıyla 7.8, 0.7 ve %19 olarak belirlenmiştir. İşlenen alanda tarla kapasitesi %32 olarak, solma noktası %22 olarak ve yarayışlı su içeriği %9 olarak bulunurken, tarım yapılmayan alanda tarla kapasitesi %28 olarak, solma noktası %22 olarak ve yarayışlı su içeriği %9 olarak tespit edilmiştir. Penetrasyon dirençlerine bakıldığında işlenen alanda 3168–3632 kPa arasında tarım yapılmayan alanda ise 4900–6878 kPa değerleri arasında değiştiği saptanmıştır (Baran, 2014).

Uçgun (2007) Eğirdir-Boğazova yöresinde yapılan çalışmayla 50 yıldır tarım yapılan ve yapılmayan yöredeki toprak özelliklerindeki değişim incelenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla ovanın farklı yerlerinden toplam 46 adet toprak örneği alınarak analize tabi tutulmuştur. Örneklerin 41 tanesi tarım arazilerinden 5 tanesi de tarım yapılmayan alanlardan alınmıştır. Yöreden alınan bu topraklarda pH, EC, kireç, organik madde, tekstür, tarla kapasitesi, solma noktası, agregat stabilitesi, dispersiyon

oranı, penetrasyon direnci, zerre yoğunluğu ve hacim ağırlığı analizleri yapılmıştır. Ayrıca yapılan bu analizlerden gözeneklilik ve faydalı su miktarları hesaplanarak bulunmuştur. Tarım yapılan ve yapılmayan araziler arasında pH, organik madde, tarla kapasitesi, solma noktası, faydalı su, agregat stabilitesi, zerre yoğunluğu, hacim ağırlığı ve gözeneklilik arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Tarım arazilerinde bu değerler sırasıyla; 7.57, %3.19, %23,94, %15.39, %8.55, %55,30, 2.61 g cm-3, 1.49 g cm-3, %42,86 olarak elde edilirken; tarım yapılmayan arazilerde 8.12, %4.34, %35.09, %21,76, %13.33, %73,26, 2.57 g cm-3, 1.35 g cm-3, %47,32 bulunmuştur. Yapılan regresyon analizlerinde ise agregat stabilitesi, dispersiyon oranı, hacim ağırlığı ve gözeneklilik yönünden bütün kriterler birbiri ile karşılaştırılmıştır. Agrega stabilitesi ile %kum, %kil, tarla kapasitesi, solma noktası, faydalı su, dispersiyon oranı, hacim ağırlığı ve gözeneklilik arasında R2 değerleri 0.4304-0.7162 arasında değişen ilişkiler elde edilmiştir. Dispersiyon oranı ile kil arasında, hacim ağırlığı ile organik madde, tarla kapasitesi solma noktası ve gözeneklilik, gözeneklilik ile organik madde, tarla kapasitesi, solma noktası arasında da R2 değeri 0.3897-0.9713 arasında değişen ilişkiler elde edilmiştir (Uçgun, 2007).

Toprak strüktürü, biyolojik aktiviteyi ve besin döngüsünü bitki gelişimini kontrol ederek etkiler. Toprakta karbon (C) kaynağı olarak kökler ve bitki artıkları, strüktürel formasyon ve stabilizasyonu sağlayan fauna ve mikro floraya besin kaynağı oluşturur. Toprak strüktürü, toprak özellikleri ve çevre üzerinde önemli etkiler ortaya koymaktadır. Uygun toprak strüktürü ve yüksek agregat stabilitesi; toprak verimliliği, porozitenin artması ve erodibilitenin azalması açısından önemlidir.

Trabzon Söğütlü dere havzasında bulunan farklı kullanım şekillerinin, toprakların bazı özelliklerini nasıl etkilediğini araştırmıştır. Bu amaçla değerlendirilen toprak örnekleri, araştırma sahasındaki 3 farklı arazi kullanım şeklinden (orman, otlak, işlemeli tarım), fizyoğrafik koşullara göre havzayı temsil edecek şekilde alınmıştır. Orman alanlarından 48, otlak alanlarından 21 ve işlemeli tarım alanlarından 14 olmak üzere, toplam 83 noktada toprak profili açılmış ve 3 farklı derinlik kademesinden (0-20, 20-50 ve 50+) toprak örnekleri alınmıştır. Toprak örnekleri üzerinde bünye, toprak tane büyüklüğü dağılımı, bazı aşınabilirlik indisleri, toprak nemi sabiteleri,

geçirgenlik, hacim ağırlığı, tane yoğunluğu, gözenek hacmi, ateşte kayıp, organik madde ve pH gibi özellikler belirlenmiş ve istatistiksel yöntemlerle irdelenmiştir. Elde edilen sonuçlar; toprak özelliklerinin arazi kullanım şekline bağlı olduğunu göstermiştir. Laboratuvarda tespit edilen aşınabilirlik indislerine göre (dağılma jhjhoranı, kolloid/nem eşdeğerlik oranı, erozyon oranı), araştırma havzası toprakları erozyona duyarlı bulunmaktadır. Arazi kullanım şekillerine göre, en düşük dağılma oranı orman topraklarında saptanmıştır; bunu otlak toprakları izlemiş ve en yüksek dağılma oranına tarım topraklarında rastlanmıştır. Bu sonuca göre, orman alanlarının otlak ve tarım alanına dönüştürülmesi erozyon eğilimini artırmaktadır (Karagül, 1994).

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Toprak Örneklerinin Alınması

3.1.1. Toprak örneklerinin alındığı alanın tanıtımı

Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde bulunan Şanlıurfa, 36 37' 20" doğu boylamları ile 39 30 ve 40 10' kuzey enlemleri arasında yer alan Ceylanpınar Tarım İşletmesi toprakları kuzeyde Karacadağ, doğusunda Çırpı deresi, güneyinde ise Suriye Sınırı ile yer almaktadır. Denizden 500-560 metre yükseklikte olup toplam 1.635.928 da alanı bulunmaktadır (Şekil 3.1).

3.1.2. Toprak örneklerinin alındığı alanın iklimi

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde arid iklim koşulları hâkim olup; Ceylanpınar tarım işletmesini yıllık yağış ortalaması 252,7 mm'dir (Ceylanpınar Tarım İşletmesi meteoroloji verilerine göre). Haziran, Temmuz, Ağustos aylarında hemen hemen hiç yağış almayan İşletmede yıllık ortamla nispi nem en yüksek %82,8 en düşük % 28 olmaktadır.

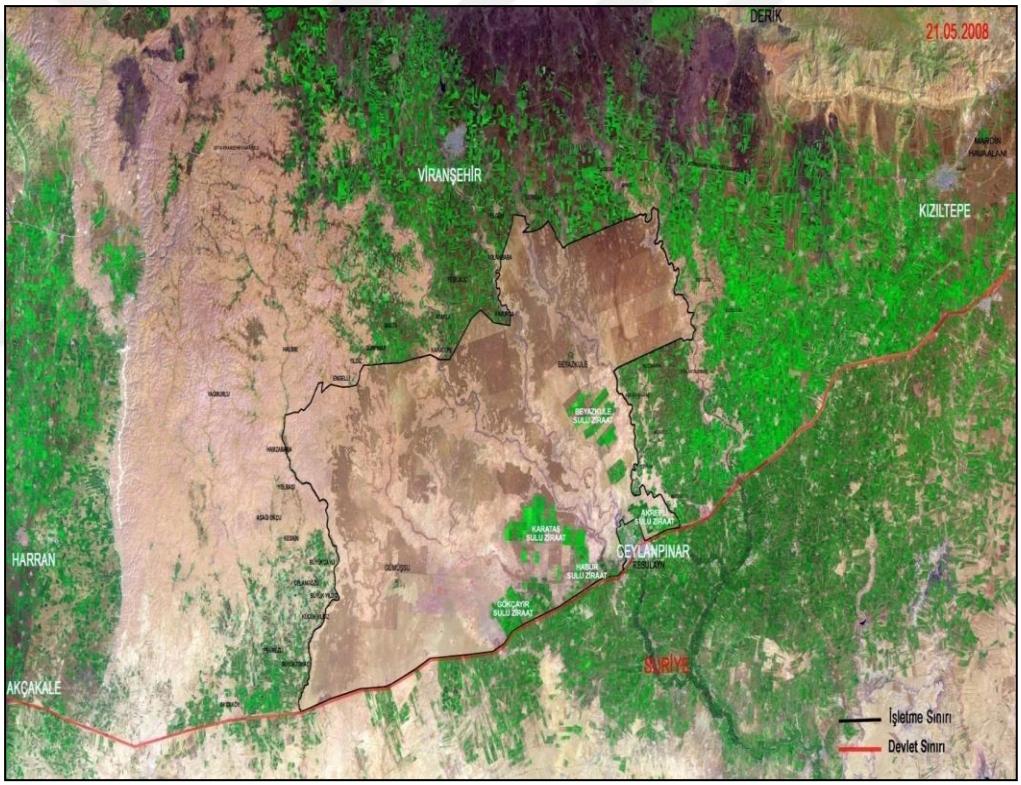
3.1.3. Toprak örneklerinin alındığı alanın jeolojik özellikleri

Ceylanpınar Tarım İşletmesinin jeolojisi çoğunlukla lokal alanlarda saptanan kil taşı ve marn dışında, bazaltlar, Eosen ve Miosen formasyonu karbonatları içermektedir. Bölgede Kuaterner oluşukları da belirli bir alan kaplamaktadır (Ceylanpınar Tarım İşletmesi Topraklarının Detaylı Toprak Etüd ve Haritalaması, 1992).

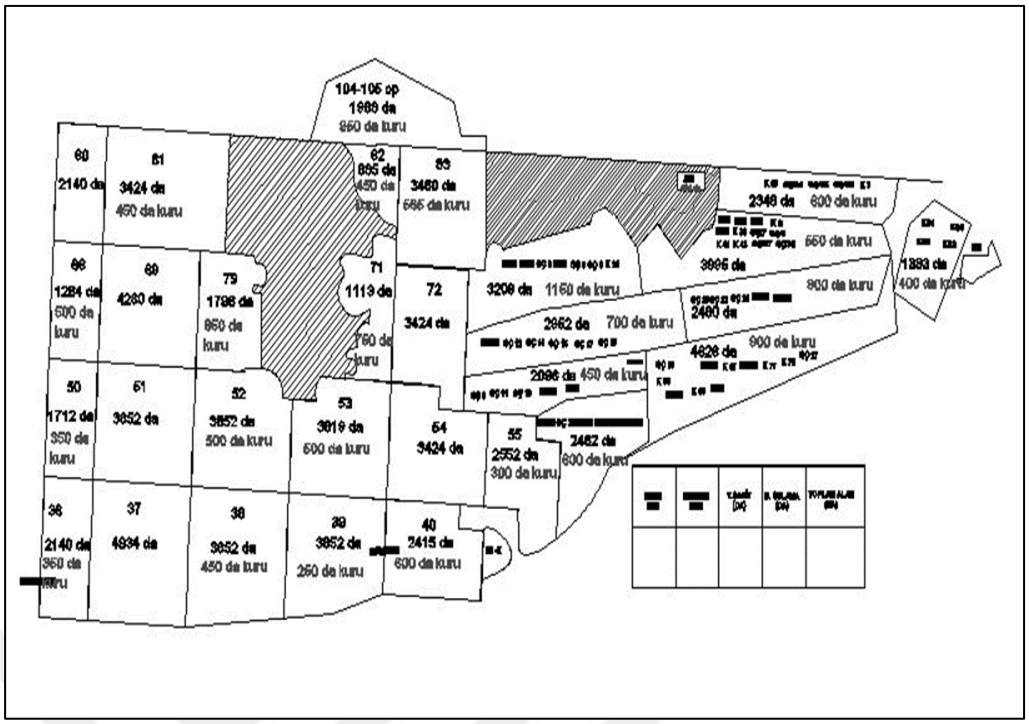
3.1.4. Toprak örneklerinin alınması ve analize hazırlanması

Araştırma, 2016 yılında Şanlıurfa/Ceylanpınar ilçesi Ceylanpınar Tarım İşletmesi Gökçayır Sulu Ziraat Ünitesinde (103.631 da) tarım yapılan ve tarım yapılmayan alanda yürütülmüştür.

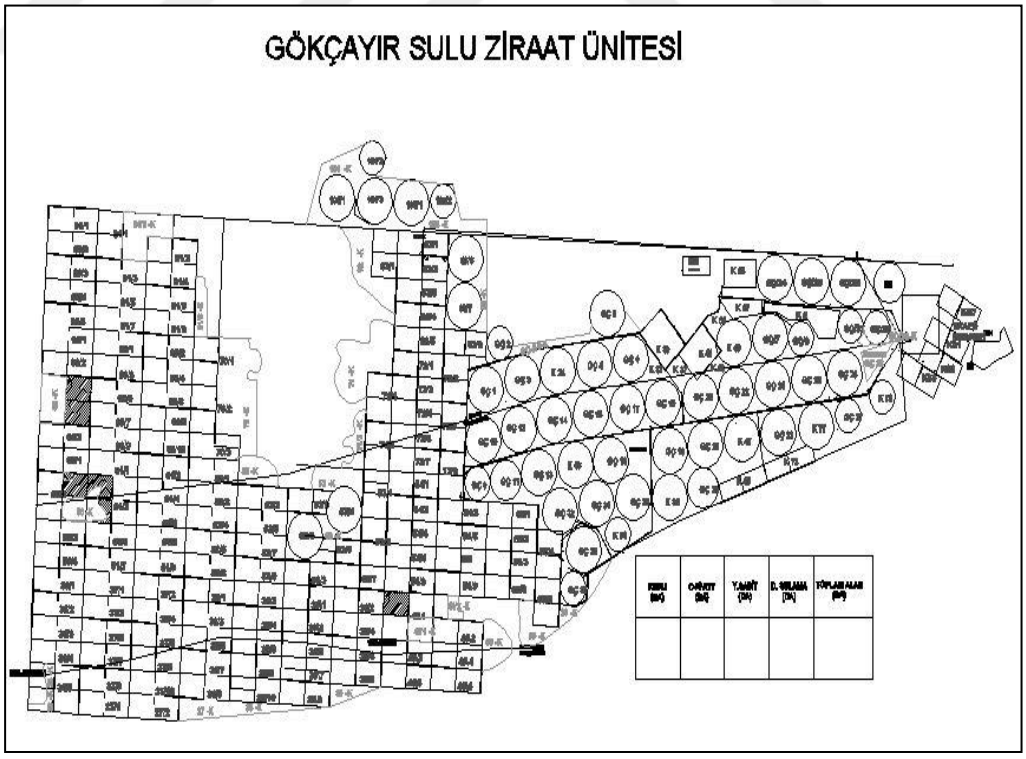
Kireçtaşı ve Alüviyal ana materyalinden oluşmuş topraklarda farklı toprak işleme yapılmış (Buğday, Yulaf, Mercimek, Tohumluk Fiğ, Hasıl Fiğ, Ayçiçek, Soya, Mısır, Hasıl Yonca, Tohumluk Yonca tarımı yapılan alanlardan) ve işleme yapılmayan Gümüşsu II, Yıldıran, Gökçayır serileri ve Mera alanlarının farklı profillerden farklı derinliklerden alınan toprak örnekleri laboratuvara getirilerek kurutma işlemi yapıldıktan sonra 2 mm'lik elekten elenerek pH, EC, kireç, organik madde, tekstür, tarla kapasitesi, solma noktası, agregatstabilitesi, dispersiyon oranı, tane yoğunluğu ve hacim ağırlığı analizleri yapılarak, topraktaki agregat oluşumu ve stabilitesi karşılaştırmalı olarak yorumlanmıştır. Gökçayır sulu ziraat ünitesini kuru ve sulu parselizasyonu (Şekil 3. 2 ve Şekil 3. 3)



Şekil 3.1. Ceylanpınar Tarım İşletmesinin Konumu



Şekil 3.2. Gökçayır Ünitesi Kuru Ziraat Parselizasyonu



Şekil 3.3. Gökçayır Sulu Ziraat Ünitesi Sulu Parselizasyonu

3.2. Yöntem

3.2.1. Laboratuvar analiz yöntemleri

Analize hazırlanan örneklerin fiziksel, kimyasal ve mekaniksel özellikleri aşağıdaki yöntemlerle belirlenmiştir.

3.2.1.1. Toprak tekstürü

Hidrometre okuma yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Bouyoucos, 1951). Bu yöntemde 50 g toprak örneği alıp saturasyon kaplarına tartımı yapılarak daha sonra üzerine %10 lukcalgon çözeltisi ilave edilmiş ve içine 50 ml saf su koyduktan sonra bir gece bekletip 1000 ml'lik ölçü mezürlerinde hidrometre ve ısı ölçümlerini yazarak hesaplamaları yapılmıştır.

3.2.1.2. Toprak reaksiyonu (pH)

Toprak örneklerinin reaksiyonu "cam elektrotlu pH metre" ile ölçülmektedir. Aktüel asitlik için topraklar 1:2,5 oranında saf suyla ıslatılıp bir gece bekletilip ölçme ucuyla pH okumaları yapılmıştır (Irmak, 1954, Jackson 1962; Gülçur, 1974).

3.2.1.3. Organik madde (OM)

Topraklar hava kuruda kurutulup 2 mm'lik elekten elenir. 0.5 gr toprak 500 ml'lik erlenin içerisine konulur. Üzerine 10 ml potasyum dikromat eklenir. Toprak iyice ıslandıktan sonra üzerine 20 ml derişik sülfürik asit eklenilir ve soğutulur daha sonra 180 °C de 1 dakika ısıtılır. Sonra tekrar soğutulur. Soğuduktan sonra üzerine 200 ml su eklenir iyice karıştırılır soğuduktan sonra 3-5 damla indikatör eklenir ve demir sülfat heptahidrat çözeltisi ile titre edilir (Walkley ve ark.,1934).

3.2.1.4. Elektriksel iletkenlik (EC)

Toprak-su (1:2,5'luk) karışımda EC belirlemesi havada kurutulmuş ve 2mm'lik elekten elenmiş 10 g toprak örneği 50 ml kapasiteli behere konur ve üzerine 25 ml arı su katılır. Süspansiyon 20-30 dakika belli aralıklarla karıştırılır. Çalkalama

makinesinde 5 dakika çalkalama yapılarak ta benzer sonuç alınabilir. Ölçüm öncesi yeniden karıştırılarak EC metrede ölçüm yapılır (Jackson, 1962).

3.2.1.5. Agregat stabilitesi (AS)

Hava kuru topraklar 2 mm'lik elekten elenir ve 4 g tartılır. Toprak agregatlarına su serpilerek ıslatılır ve aletteki eleğin altındaki kaba saf su doldurulur. Daha sonra kaba gelen topraklardan su buharlaştırılarak uzaklaştırılır. Örnek hava kuru duruma getirilir. Toprak pH derecelerine bağlı olarak ya Sodyum-Hekza-Meta-Fosfat (pH> 7) ya da NaOH (pH<7) ile işleme tutulur. Tekrardan düzenek yardımıyla, 3 dakikalık eleme sonunda elek üstünde kalan toprak materyalinin hazırlanan bu çözelti içerisinde elenmesi işlemine devam edilir. Elemenin sonlandırılması için belirlenmiş bir süre bulunmamakla beraber, elek üstünde dayanıklı kum tanecikleri ve bitki kökleri kalana kadar elemeye yapılır. Burada amaç, dayanıklı toprak agregatlarının dağılmasının sağlanmasıdır (Black ve Ark.,1965).

3.2.1.6. Tarla kapasitesi (TK)

Toprak 2 mm'lik elekten elendikten sonra seramik levhanın üzerine numune tutucu lastik halkaları yerleştirilir bu halkalara, 20-250 g toprak örneği konulur. Bu halkalardaki toprak bir tıpa ile hafifçe bastırılır ve düzeltilir ve toprak saf su ile satüre edilir. Pleytin üstü iyice ıslanmalıdır sonra üstü kapatılarak bir gece bekletilir. Sonraki gün 1/3 atm' de basınç tenceresine konulur, su çıkışı bittikten 2-3 saat sonra tencerenin havası yavaş yavaş alınır. Toprak örneklerini yaş ağırlığı tartılır ve örnekler 105 ^{o}C' de bir gece etüvde bekletilir. Daha sonra fırın kuru ağırlığı tartılır (Colman, 1947).

3.2.1.7.Solma noktası (SN)

Toprak 2 mm'lik elekten elendikten sonra seramik levhanın üzerine numune tutucu lastik halkaları yerleştirilir bu halkalara, 20-250 g toprak örneği koyulur. Bu halkalardaki toprak bir tıpa ile hafifçe bastırılır ve düzeltilir ve toprak saf su ile satüre edilir. Pleytin üstü iyice ıslanmalıdır sora üstü kapatılarak bir gece bekletilir. Sonraki gün 15 atm' de basınç tenceresine konulur (Şekil 4), su çıkışı bitene kadar beklenir. Su çıkışı toprağın bünyesine bağlı olarak 18-48 saat sümektedir. Su çıkışı bittikten 2-

3 saat sonra tencerenin havası yavaş yavaş alınır. Toprak örneklerini yaş ağırlığı tartılır ve örnekler 105 oC' de bir gece etüvde bekletilir. Daha sonra fırın kuru ağırlığı tartılır (Colman, 1947).

3.2.1.8. % Nem içeriği

$$\%Nem = \frac{(Hava\ Kuru\ Toprak\ Ağırlığı - Fırın\ Kuru\ Toprak\ Ağırlığı)}{Fırın\ Kuru\ Toprak\ Ağırlığı} x100$$

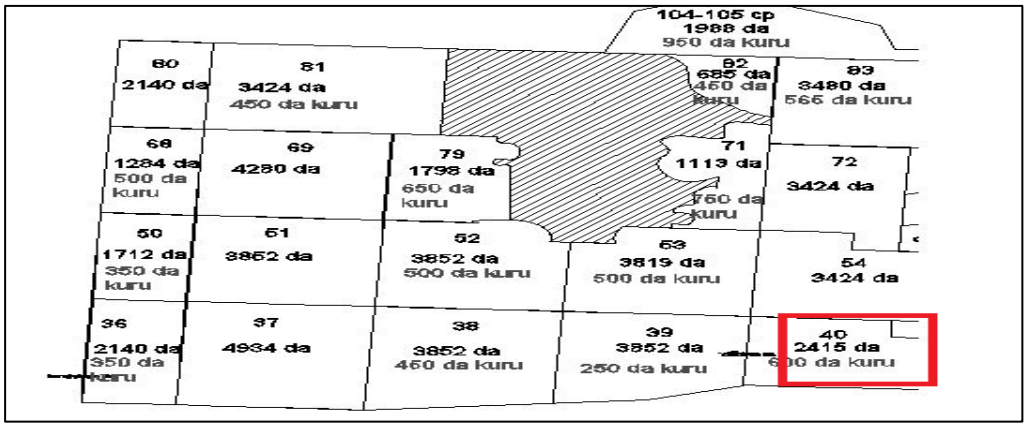
Formülü kullanılarak örneklerin % nem içeriği hesaplanmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Bitkisel üretimde iklim özellikleri yanında uygulanan kültürel işlemler ve toprak karakteristikleri verimi etkilemektedir. Doğal yağışın yetersiz olduğu kurak ve yarı kurak iklimlerde ekonomik bir bitkisel üretim yapmak için toprak nemi belirleyici olmaktadır. Doğal yağışlar ile üretim yapılan ve sulanan alanlarda yapılan tarla bitkileri ekiminde uygulana alet ekipman ve araziyi işleme şekilleri de toprağın bazı özellikleri üzerinde etkili olabilmektedir. Bu çalışmada, dünyanın en geniş bir kapasitesine sahip Ceylanpınar TİGEM Gökçayır arazilerinde yapılan farklı toprak işlemenin toprakların bazı özellikleri üzerine olan etkileri analiz edilerek değerlendirilmiştir. Bu amaçla farklı ana materyaller üzerinde oluşmuş topraklardaki üretim süresince uygulanan kültürel işlemlerin toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine etkisi belirlenmiştir. Yapılan analizler sonucunda Kireçtaşı ana materyal üzerinde oluşmuş Gümüşsu II ve Yıldıran serisi toprakları ve Alüviyal topraklardan oluşan Gökçayır ve Mera topraklarına ait veriler aşağıda sırası ile çıkartılarak karşılaştırılmıştır.

4.1. Gümüşsu II serisi

Gümüşsu II serisi Kireçtaşı ana materyali üzerine oluşmuş topraklardan olup; Gökçayır idare binasının Güneyinde, 40 No'lu parselin kuzeyinde yer almaktadır (Ceylanpınar Tarım İşletmesi Topraklarının Detaylı Toprak Etüd ve Haritalaması, 1992). (Şekil 4.1)



Şekil 4.1. Gümüşsu II serisinin toprak örneklerinin alındığı bölge

4.1.1. Toprak tekstürü

Gümüşsu II serisi topraklarında genel tekstür özellikleri kil tekstürlüdür.

4.1.2. Toprak reaksiyonu (pH)

Gümüşsu II serisi topraklarında pH 7.33-7.70 arasında (Ceylanpınar Tarım İşletmesi Topraklarının Detaylı Toprak Etüd ve Haritalaması, 1992).

Gümüşsu II sulu tarım yapılan alanlardan alınan toprak örneklerinin pH 7.41-7.52 arasında ve Gümüşsu II kuru topraklarında pH değerleri 7.47-7.57 arasında yer almakta olup; önceki çalışma sonuçları, sulu ve kuru tarım yapılan topraklar arasında ciddi bir fark görülmemektedir.

4.1.3. Organik madde (OM)

Gümüşsu II serisi topraklarında organik madde % 1.07 ile % 2.99 arasındadır (Ceylanpınar Tarım İşletmesi Topraklarının Detaylı Toprak Etüd ve Haritalaması, 1992).

Gümüşsu II sulu tarım yapılan alanlardan alınan toprak örneklerinin organik madde yüzdesi %1.24 ile %2,43 arasında ve Gümüşsu II kuru topraklarında%0,82 ile

%1,77 arasında olup; alt katmanlara inildikçe organik maddenin azaldığı görülmekle birlikte önceki çalışmadaki sonuçlara göre ciddi bir değişimin olmadığı görülmektedir.

4.1.4. Elektriksel iletkenlik (EC)

Gümüşsu II sulu tarım yapılan alanlardan alınan toprak örneklerinin EC değerleri 1.12dS/m ile 1.82dS/m arasında ve Gümüşsu II kuru topraklarında 1.82dS/m ile 2.04 dS/m arasında olup; toprak tuzluluğu düşük değerler arasındadır. Sulu tarım alanlarında tuzluluğun yükselmediği görülmüş olup; sulama suyunun tuz içermediği ve basınçlı sulama sitemlerinin kullanılması ve sulamanın bitki istek ve koşullarına göre yapılması sonucu tuzluluğun artmadığı anlaşılmaktadır.

4.1.5. Agregat stabilitesi (AS)

Gümüşsu II sulu tarım yapılan alanlardan alınan toprak örneklerinin agregat yüzdesi%56,61 ile %63,28 arasında ve Gümüşsu II kuru topraklarında %50,42 ile %58,60 arasında değişmektedir. Üst kamanlarda ciddi bir fark olmamasına karşın derinlik artıkça sulu ziraat alanlarında agragat yüzdesinin yükseldiği görülmektedir.

4.1.6. Tarla kapasitesi (TK)

Gümüşsu II sulu tarım yapılan alanlardan alınan toprak örneklerinin tarla kapasitesi % 10.10 ile % 11.67 arasında ve Gümüşsu II kuru topraklarında % 12.33 ile % 16.27 arasında değişmektedir. Sonuçlara bakıldığında kuru ziraat alanlarının tarla kapasitesinin sulu ziraat alanlarına göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

4.1.7. Solma noktası (SN)

Gümüşsu II sulu tarım yapılan alanlardan alınan toprak örneklerinin solma noktası %2.37 ile 4%.61 arasında ve Gümüşsu II kuru topraklarında %0,62 ile %6,84 arasında değişmektedir. Sonuçlara bakıldığında Kuru ziraat alanlarında sulu ziraat alanlarına göre solma noktasının daha düşük olduğu görülmektedir.

4.1.8. % Nem içeriği

Gümüşsu II sulu tarım yapılan alanlardan alınan toprak örneklerinin % nem içeriği %4.42 ile %5,78 arasında ve Gümüşsu II kuru topraklarında %4,76 ile%8,16 arasında değişmekle birlikte kuru tarım alanlarının nem içeriği sulu tarım alanlarının nem içerine yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Kuru ziraat alanlarında nadaslı tarım yapılmasından dolayı doğru toprak işleme yapıldığından dolayı toprakta nem düzeyinin yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

4.1.9. Faydalı su

Gümüşsu II sulu tarım yapılan alanlardan alınan toprak örneklerinin Faydalı su % 5.56 ile % 9.29 arasında ve Gümüşsu II kuru topraklarında % 9.43 ile % 13.50 arasında değişmektedir. Kuru ziraat alanlarında su tutmak amaçlı nadas uygulamasının doğu yapılmasından dolayı faydalı su yüksek olduğu görülmektedir.

4.1.10. Kireç %

Gümüşsu II serisi topraklarında kireç %' si %33.01 ile %34,99 arasında (Ceylanpınar Tarım İşletmesi Topraklarının Detaylı Toprak Etüd ve Haritalaması, 1992)

Gümüşsu II sulu tarım yapılan alanlardan alınan toprak örneklerinin kireç %'si %39,10 ile %47,79 arasında ve Gümüşsu II kuru topraklarında %30,41 ile %34.03 arasında değişmekte olup; Seriye ait toprakların kireç oranlarının yüksek olduğu görülmektedir.

4.1.11. Biyo-yarayışlılık

Gümüşsu II sulu tarım yapılan alanlardan alınan toprak örneklerinin biyo-yarayışlılık yüzdesi %5.56 ile %9,29 arasında, Gümüşsu II kuru topraklarında %9.34 ile%13,50 arasında değişmektedir.

4.1.l2. Hacim ağırlık (HA)

Gümüşsu II sulu tarım yapılan alanlardan alınan toprak örneklerinin Hacim ağırlıkları 1.22 g/cm^{3}ile 1.54 g/cm^{3}arasında ve Gümüşsu II kuru topraklarında 1.39 g/cm^{3}ile 1.55 g/cm^{3}arasında değişmektedir. Sonuçlara bakıldığında hacim ağırlıklarının killi topraklara göre normal değerlerde çıktığı görülmektedir. Bu da işletmenin taban taşı oluşumuna karşı dip kazan uygulaması yaptığı anlaşılmaktadır. Gümüşsu II serisine ait analiz verileri Çizelge 4.1 de tablo halinde verilmiştir.

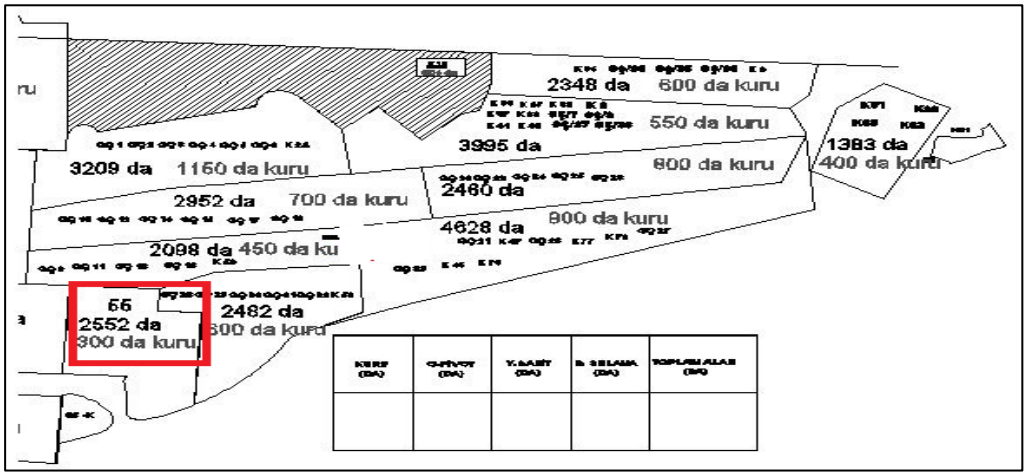
Çizelge 4.1. Gümüşsu II serisi kuru ve sulu tarım alanlarına ait karşılaştırılmalı analiz verileri

	Gümüşsu 2*	Gümüşsu 2 Sulu	Gümüşsu 2 Kuru	Gümüşsu 2*	Gümüşsu 2 Sulu	Gümüşsu 2 Kuru	Gümüşsu 2*	Gümüşsu 2 Sulu	Gümüşsu 2 Kuru
Derinlik (cm)	0-20	0-20	0-20	20-33	20-33	20-33	33-63	33-63	33-63
Horizon	Ap	Ap	Ap	A2	A2	A2	Bwk1	Bwk1	Bwk1
Kum, %	15,2	33,12	43,12	10,3	27,12	31,12	8,6	27,12	27,12
Silt, %	34,1	27,28	21,28	32,4	27,28	23,28	29,9	23,28	21,28
Kil, %	50,7	39,6	35,6	57,3	45,6	45,6	61,5	49,6	51,6
Tekstür Sınıfı	C	C	C	C	C	C	C	C	C
pH	7,33	7,52	7,57	7,7	7,41	7,47	7,55	7,45	7,47
Kireç %	34,99	39,10	30,41	34,2	44,17	33,31	33,01	47,79	34,03
Organik Mad %	2,99	2,43	1,77	1,34	1,24	1,38	1,07	1,25	0,82
Ec(dS/m)		1,12	1,82		1,93	2,01		1,82	2,04
% Agregat		58,02	58,60		56,61	50,42		63,28	57,89
Hacim Ağırlığı(g/cm^3)		1,46	1,46		1,54	1,39		1,22	1,55
Biyoyarayışlılık		6,19	13,50		5,56	10,72		9,29	9,43
İnfiltrasyon K (cm/saat)		5,78	8,16		5,10	6,80		4,42	4,76
Tarla Kapasitesi		10,80	14,13		10,10	12,33		11,67	16,27
Solma Noktası		4,61	0,62		4,54	1,61		2,37	6,84
Yarayışlı Su		6,19	13,50		5,56	10,72		9,29	9,43

Gümüşsu II* Ceylanpınar Tarım İşletmesi Topraklarının Detaylı Toprak Etüd ve Haritalaması, 1992 verileri alınmıştır.

4.2. Yıldıran Serisi

Deniz çökelli kil taşı ana materyali üzerine oluşmuş, orta eğimli derin topraklardır. Yıldıran serisi topraklarının fiziksel özelliklerini incelemek için açılan profil çukuru 55 no' lu parselin batısında yer almaktadır (Ceylanpınar Tarım İşletmesi Topraklarının Detaylı Toprak Etüd ve Haritalaması, 1992) (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Yıldıran serisinin toprak örneklerinin alındığı bölge

4.2.1. Toprak tekstürü

Yıldıran Serisi topraklarında genel tekstür özellikleri kil tekstürlüdür.

4.2.2. Toprak reaksiyonu (pH)

Yıldıran serisi topraklarında pH 7.36 ile 7.74 arasındadır (Ceylanpınar Tarım İşletmesi Topraklarının Detaylı Toprak Etüd ve Haritalaması, 1992).

Yıldıran sulu tarım yapılan alanlardan alınan toprak örneklerinin pH 7.55 ile 7,86 arasında ve Yıldıran kuru topraklarında pH 7.05 ile 7,60 arasında değişmekte olup önceki çalışma sonuçları, sulu ve kuru tarım yapılan topraklar arasında ciddi bir fark görülmemektedir.

4.2.3. Organik madde (OM)

Yıldıran serisi topraklarında organik madde %1.47 ile %2.54 arasındadır (Ceylanpınar Tarım İşletmesi Topraklarının Detaylı Toprak Etüd ve Haritalaması, 1992).

Yıldıran sulu tarım yapılan alanlardan alınan toprak örneklerinin %0.98ile %2,60 arasında ve Yıldıran kuru topraklarında%1.13 ile % 2,58 arasında olup; alt katmanlara inildikçe organik maddenin azaldığı görülmekte olup; alt katmanlara inildikçe organik maddenin azaldığı görülmekle birlikte önceki çalışmadaki sonuçlara göre ciddi bir değişimin olmadığı görülmektedir.

4.1.4. Elektriksel iletkenlik (EC)

Yıldıran sulu tarım yapılan alanlardan alınan toprak örneklerinin EC 0.88dS/m ile 1.04dS/m arasında ve Yıldıran kuru topraklarında 0.71dS/m ile 1.20dS/m arasında olup; toprak tuzluluğu düşük değerler arasındadır. Sulu tarım alanlarında tuzluluğun yükselmediği görülmüş olup; sulama suyunun tuz içermediği ve basınçlı sulama sitemlerinin kullanılması ve sulamanın bitki istek ve koşullarına göre yapılması sonucu tuzluluğun artmadığı anlaşılmaktadır.

4.2.5. Agregat stabilitesi (AS)

Yıldıran sulu tarım yapılan alanlardan alınan toprak örneklerinin agregat yüzdesi %41,95 ile % 53.58 arasında ve Yıldıran kuru topraklarında % 41.42 ile % 73.79 arasında değişmektedir. Üst katmalarda ciddi bir fark olmadı ancak A3 horizonunda farklılık olduğu görülmüştür.

4.2.6. Tarla kapasitesi (TK)

Yıldıran sulu tarım yapılan alanlardan alınan toprak örneklerinin tarla kapasitesi % 16.13 ile % 19.04 arasında ve Yıldıran kuru topraklarında% 15.50 ile %15.90 arasında değişmekte olup; sulu tarım alanlarında kuru tarım alanlarına göre tarla kapasitesinin yüksek olduğu görülmektedir.

4.2.7. Solma noktası (SN)

Yıldıran sulu tarım yapılan alanlardan alınan toprak örneklerinin tarla kapasitesi 2.71 ile 7.29 arasında ve Yıldıran kuru topraklarında 5.16 ile 6.40 arasında değişmekte olup; sulu tarım alanlarında Kuru tarım alanlarına göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

4.2.8. % Nem içeriği

Yıldıran sulu tarım yapılan alanlardan alınan toprak örneklerinin % nem içeriği %4,76 ile %6,12 arasında ve Yıldıran kuru topraklarında %5.44 ile %8,84 arasında değişmekle birlikte kuru tarım alanlarının nem içeriği sulu tarım alanlarının nem içerine yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Kuru ziraat alanlarında nadaslı tarım yapılmasından dolayı doğru toprak işleme yapıldığından dolayı toprakta nem düzeyinin yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

4.2.9. Faydalı su

Yıldıran sulu tarım yapılan alanlardan alınan toprak örneklerinin faydalı su %10,00 ile %15,19 arasında ve Yıldıran kuru topraklarında%9.50 ile %10,25 arasında

değişmektedir. Sulu tarım alanlarında kuru tarım alanlarına göre yüksek olduğu görülmektedir.

4.2.10. Kireç %

Yıldıran serisi topraklarında kireç %'si %24,68 ile %26,26 arasındadır. (Ceylanpınar Tarım İşletmesi Topraklarının Detaylı Toprak Etüd ve Haritalaması, 1992).

Yıldıran sulu tarım yapılan alanlardan alınan toprak örneklerinin kireç %'si %31,86 ile %32,59 arasında ve Yıldıran kuru topraklarında %38,38 ile %47.07 arasında değişmektedir. Seriye ait toprakların kireç oranlarının yüksek olduğu görülmektedir.

4.2.11. Biyo-yarayışlılık

Yıldıran sulu tarım yapılan alanlardan alınan toprak örneklerinin biyo-yarayışlılık %'si %10,00 ile %15,19 arasında ve Yıldıran kuru topraklarında%9,75 ile %10,25 arasında değişmektedir.

4.2.12. Hacim ağırlık (HA)

Yıldıran sulu tarım yapılan alanlardan alınan toprak örneklerinin hacim ağırlık 1.54 g/cm^{3}ile 1.68 g/cm^3 arasında ve Yıldıran kuru topraklarında 1.11 g/cm^3 ile 1.43 g/cm^{3}arasında değişmektedir. Sonuçlara bakıldığında hacim ağırlıklarının killi topraklara göre normal değerlerde çıktığı görülmektedir. Bu da işletmenin taban taşı oluşumuna karşı dip kazan uygulaması yaptığı anlaşılmaktadır. Yıldıran serisine ait analiz verileri Çizelge 4.2 de tablo halinde verilmiştir.

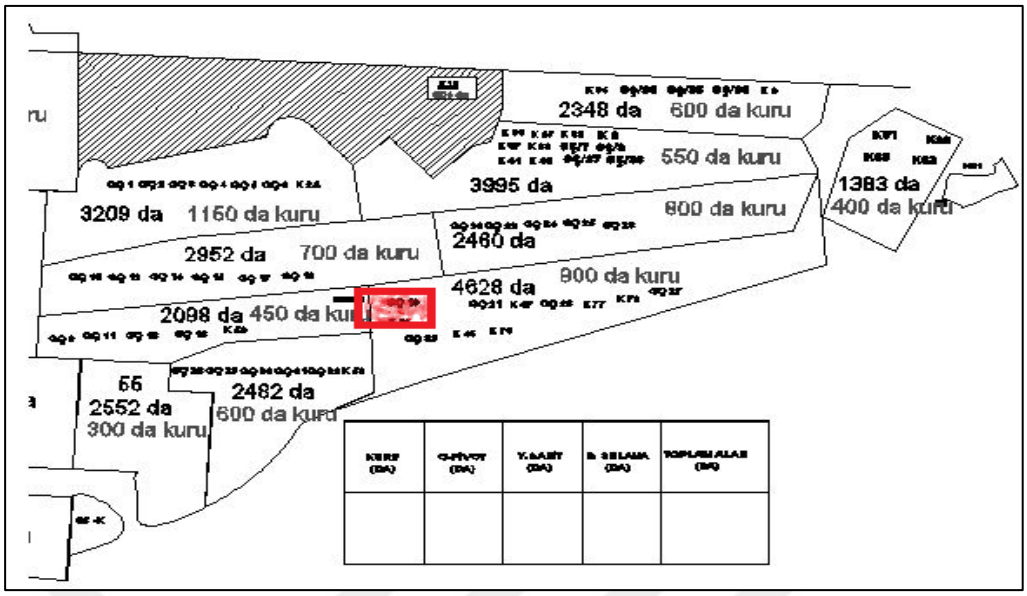
Çizelge 4.2. Yıldıran serisi kuru ve sulu tarım alanlarına ait karşılaştırılmalı analiz verileri

	Yıldıran*	Yıldıran Sulu	Yıldıran Kuru	Yıldıran*	Yıldıran Sulu	Yıldıran Kuru	Yıldıran*	Yıldıran Sulu	Yıldıran Kuru
Derinlik (cm)	0-25	0-25	0-25	25-41	25-41	25-41	41-78	41-78	41-78
Horizon	Ap	Ap	Ap	A2	A2	A2	A3	A3	A3
Kum, %	13,7	25,12	29,12	7,6	23,12	25,12	7,1	25,12	25,12
Silt, %	37,6	23,28	31,28	31,2	29,28	31,28	27,9	31,28	29,28
Kil, %	48,7	51,6	39,6	61,2	47,6	43,6	65	43,6	45,6
Tekstür Sınıfı	C	C	C	C	C	C	C	C	C
pH	7,36	7,55	7,52	7,58	7,6	7,05	7,74	7,86	7,6
Kireç %	24,68	31,86	38,38	26,26	31,86	43,45	24,68	32,59	47,07
Organik Mad %	2,54	2,60	2,58	1,47	1,41	1,13	1,47	0,98	1,17
Ec(dS/m)		1,04	0,71		1,01	1,2		0,88	1,12
% Agregat		41,95	41,42		47,77	47,12		53,58	73,79
Hacim Ağırlığı(g/cm^3)		1,68	1,43		1,68	1,11		1,54	1,21
Biyoyarayışlılık		13,32	9,71		10,00	9,50		15,19	10,25
İnfiltrasyon K (cm/saat)		6,12	8,84		5,44	7,82		4,76	6,80
Tarla Kapasitesi %		16,03	15,50		17,29	15,90		19,04	15,41
Solma Noktası%		2,71	5,79		7,29	6,40		3,85	5,16
Yarayışlı Su %		13,32	9,71		10,00	9,50		15,19	10,25

Yıldıran* Ceylanpınar Tarım İşletmesi Topraklarının Detaylı Toprak Etüd ve Haritalaması, 1992 verileri alınmıştır.

4.3.Gökçayır Serisi

Alüviyal ana materyalli, hafif eğimli derin topraklardır. Gökçayır serisi topraklarının fiziksel özelliklerini belirlemek amacı ile örnek profil GÇ 35 eski 44 No'lu parselden açılmıştır (Ceylanpınar Tarım İşletmesi Topraklarının Detaylı Toprak Etüd ve Haritalaması, 1992) (Şekil 4.3) .



Şekil 4.3. Gökçayır serisinin toprak örneklerinin alındığı bölge

4.3.1. Toprak tekstürü

Gökçayır serisi topraklarında genel olarak kil tekstürlüdür.

4.3.2. Toprak reaksiyonu (pH)

Gökçayır serisi topraklarında pH 7.53 ile 7.90 arasındadır. (Ceylanpınar Tarım İşletmesi Topraklarının Detaylı Toprak Etüd ve Haritalaması, 1992)

Gökçayırsulu tarım yapılan alanlardan alınan toprak örneklerinin pH 7.71 ile 7.86 arasında ve Gökçayır kuru topraklarında pH 7.57 ile 7.58 arasında değişmekte olup önceki çalışma sonuçları, sulu ve kuru tarım yapılan topraklar arasında ciddi bir fark görülmemektedir.

4.3.3. Organik madde (OM)

Gökçayır serisi topraklarında organik madde %1,60 ile %2.41 arasındadır (Ceylanpınar Tarım İşletmesi Topraklarının Detaylı Toprak Etüd ve Haritalaması, 1992).

Gökçayır sulu tarım yapılan alanlardan alınan toprak örneklerinin %0,62 ile %2,05 arasında ve Gökçayır kuru topraklarında %0,89 ile %1.80 arasında olup; olup; alt katmanlara inildikçe organik maddenin azaldığı görülmekte olup; alt katmanlara inildikçe organik maddenin azaldığı görülmekle birlikte önceki çalışmadaki sonuçlara göre ciddi bir değişimin olmadığı görülmektedir.

4.3.4. Elektriksel iletkenlik (EC)

Gökçayır sulu tarım yapılan alanlardan alınan toprak örneklerinin EC 0.92 ile 1,20 arasında ve Gökçayır kuru topraklarında 0.81dS/m ile 2.34dS/m arasında olup; toprak tuzluluğu düşük değerler arasında olup, toprak tuzluluğu düşük değerler arasındadır. Sulu tarım alanlarında tuzluluğun yükselmediği görülmüş olup; sulama suyunun tuz içermediği ve basınçlı sulama sitemlerinin kullanılması ve sulamanın bitki istek ve koşullarına göre yapılması sonucu tuzluluğun artmadığı anlaşılmaktadır.

4.3.5. Agregat stabilitesi (AS)

Gökçayır sulu tarım yapılan alanlardan alınan toprak örneklerinin agregat yüzdesi %74,37 ile %81,16 arasında ve Gökçayır kuru topraklarında %46,48 ile %59,19 arasında değişmektedir. Sonuçlara bakıldığında sulu tarım alanlarında kuru tarım alanlarına göre agregat yüzdesinin yüksek olduğu görülmektedir.

4.3.6. Tarla kapasitesi (TK)

Gökçayır sulu tarım yapılan alanlardan alınan toprak örneklerinin tarla kapasitesi %8,63 ile %14,04 arasında ve Gökçayır kuru topraklarında %12,25 ile %19.52 arasında değişmektedir. Sonuçlara bakıldığında kuru ziraat alanlarının tarla kapasitesinin sulu ziraat alanlarına göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

4.3.7. Solma noktası (SN)

Gökçayırsulu tarım yapılan alanlardan alınan toprak örneklerinin tarla kapasitesi %5,66 ile %7,33 arasında ve Gökçayır kuru topraklarında %1,37 ile %5,66 arasında

değişmektedir. Sonuçlara bakıldığında Kuru ziraat alanlarında sulu ziraat alanlarına göre solma noktasının daha düşük olduğu görülmektedir.

4.3.8. % Nem içeriği

Gökçayır sulu tarım yapılan alanlardan alınan toprak örneklerinin %2.38 ile %3,74 arasında ve Gökçayır kuru topraklarında %2,72 ile %5,10 arasında değişmekle birlikte kuru tarım alanlarının nem içeriği sulu tarım alanlarının nem içerine yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Kuru ziraat alanlarında nadaslı tarım yapılmasından dolayı doğru toprak işleme yapıldığından dolayı toprakta nem düzeyinin yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

4.3.11. Faydalı su

Gökçayır sulu tarım yapılan alanlardan alınan toprak örneklerinin Faydalı su %2,96 ile %6,72 arasında ve Gökçayır kuru topraklarında %10,87 ile %14,20 arasında değişmektedir. Kuru ziraat alanlarında su tutmak amaçlı nadas uygulamasının doğu yapılmasından dolayı faydalı su yüksek olduğu görülmektedir.

4.3.12. Kireç %

Gökçayır serisi topraklarında kireç %' si %24,27 ile %35.03 arasındadır. (Ceylanpınar Tarım İşletmesi Topraklarının Detaylı Toprak Etüd ve Haritalaması, 1992)

Gökçayır sulu tarım yapılan alanlardan alınan toprak örneklerinin%33,31 ile %43,45 arasında, Gökçayır kuru topraklarında %46,34 ile %48,52 arasında değişmektedir. Seriye ait toprakların kireç oranlarının yüksek olduğu görülmektedir.

4.3.13. Biyo-yarayışlılık

Gökçayır sulu tarım yapılan alanlardan alınan toprak örneklerinin biyo-yarayışlılık yüzdesi %2,96 ile %6,72 arasında ve Gökçayır kuru topraklarında %10,87 ile %14,20 arasındadır.

4.3.l4. Hacim ağırlık (HA)

Gökçayırsulu tarım yapılan alanlardan alınan toprak örneklerinin Hacim ağırlık 1.54g/cm^3 ile 1.64g/cm^3 arasında Gökçayır kuru topraklarında 1.22g/cm^3 ile 1.45g/cm^{3}arasında değişmektedir. Sonuçlara bakıldığında hacim ağırlıklarının killi topraklara göre normal değerlerde çıktığı görülmektedir. Bu da işletmenin taban taşı oluşumuna karşı dip kazan uygulaması yaptığı anlaşılmaktadır. Gökçayır serisine ait analiz verileri Çizelge 4.3 tablo halinde verilmiştir.

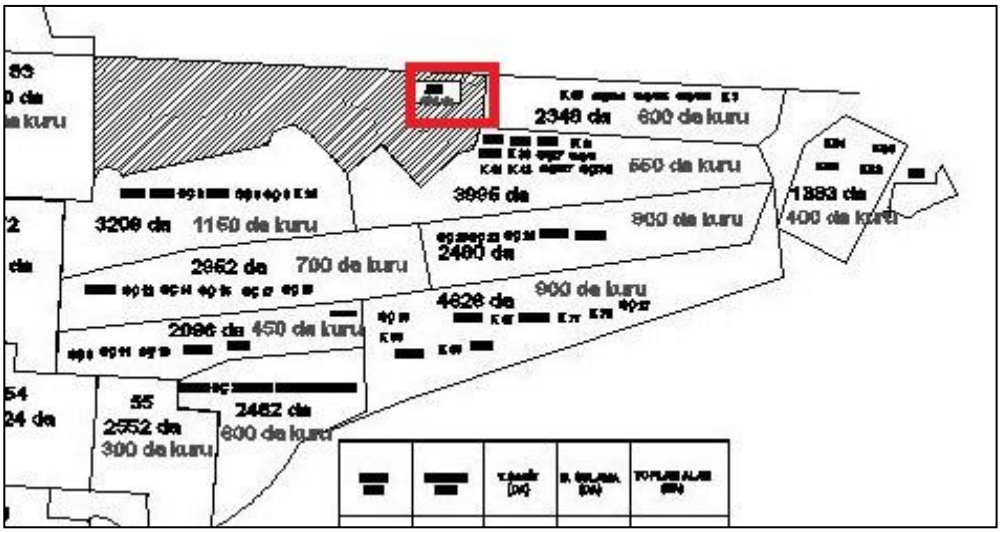
Çizelge 4.3. Gökçayır serisi kuru ve sulu tarım alanlarına ait karşılaştırılmalı analiz verileri

	Gökçayır*	Gökçayır Sulu	Gökçayır Kuru	Gökçayır*	Gökçayır Sulu	Gökçayır Kuru	Gökçayır*	Gökçayır Sulu	Gökçayır Kuru
Derinlik (cm)	0-25	0-25	0-25	25-40	25-40	25-40	40-68	40-68	40-68
Horizon	Ap	Ap	Ap	Bwk1	Bwk1	Bwk1	Bwk2	Bwk2	Bwk2
Kum, %	17,4	25,12	31,12	16	31,12	31,12	17,1	31,12	23,12
Silt, %	32,4	29,28	25,28	30,6	25,28	25,28	29,2	15,28	33,28
Kil, %	50,2	45,6	43,6	53,4	43,6	43,6	52,9	53,6	43,6
Tekstür Sınıfı	C	C	C	C	C	C	C	C	C
pH	7,53	7,71	7,58	7,9	7,71	7,58	7,68	7,86	7,57
Kireç %	24,27	33,31	47,79	29,45	36,21	46,34	35,03	33,45	48,52
Organik Mad %	2,41	2,05	1,45	1,74	1,16	1,80	1,6	0,62	0,89
Ec(dS/m)		0,93	0,81		1,2	1,32		0,92	2,34
% Agregat		81,16	54,50		79,41	59,19		74,37	46,48
Hacim Ağırlığı(g/cm^3)		1,56	1,38		1,64	1,45		1,54	1,22
Biyoyarayışlılık		5,02	10,87		2,96	12,48		6,72	14,20
İnfiltrasyon K (cm/saat)		3,74	5,10		3,06	3,74		2,38	2,72
Tarla Kapasitesi %		11,35	12,25		8,63	13,82		14,04	19,52
Solma Noktası %		6,33	1,37		5,66	1,34		7,33	5,32
Yarayışlı Su %		5,02	10,87		2,96	12,48		6,72	14,20

Gökçayır* Ceylanpınar Tarım İşletmesi Topraklarının Detaylı Toprak Etüd ve Haritalaması, 1992 verileri alınmıştır.

4.4. Mera

Alüviyal ana materyalli, hafif eğimli derin topraklardır. Mera topraklarının Fiziksel özelliklerini belirlemek amacı ile örnek profil 16 No'lu parselden açılmıştır.



Şekil 4.4. Mera toprak örneklerinin alındığı bölge

4.4.1. Toprak tekstürü

Suni Mera ve Doğal Mera genel olarak toprakları kil tekstürlüdür.

4.4.2. Toprak reaksiyonu (pH)

Suni Mera alanlardan alınan toprak örneklerinin pH 7.39 ile 7,69 arasında ve Doğal Mera topraklarında pH 7.61 ile 7,73 arasında hafif alkali olduğu görülmektedir.

4.4.3. Organik madde (OM)

Suni Mera alanlardan alınan toprak örneklerinin organik madde %0,80 ile %2,02 arasında ve Doğal Mera topraklarında %0.53 ile %0,94 arasında olup; alt katmanlara inildikçe organik maddenin azaldığı görülmektedir.

4.4.4. Elektriksel iletkenlik (EC)

Suni mera talanlardan alınan toprak örneklerinin EC 0.94dS/m ile 1.81dS/m arasında ve Doğal mera topraklarında 0.74dS/m ile 0.86dS/m arasında olup; toprak tuzluluğu düşük değerler arasındadır. Sulu tarım alanlarında tuzluluğun yükselmediği görülmüş olup; sulama suyunun tuz içermediği ve basınçlı sulama sitemlerinin

kullanılması ve sulamanın bitki istek ve koşullarına göre yapılması sonucu tuzluluğun artmadığı anlaşılmaktadır.

4.4.5. Agregat stabilitesi (AS)

Suni mera alanlardan alınan toprak örneklerinin agregat yüzdesi %70,70 ile %76,84 arasında, Doğal mera topraklarında %72,62 ile %74,57 arasında değişmekte olup; aralarında ciddi bir fark görülmemektedir.

4.4.6. Tarla kapasitesi (TK)

Suni mera alanlardan alınan toprak örneklerinin tarla kapasitesi %13,91 ile %18,35 arasında, Doğal mera topraklarında %10,75 ile %16,16 arasında değişmektedir. Sonuçlara bakıldığında Suni Mera topraklarında tarla kapasitesinin daha yüksek olduğu görülmektedir.

4.4.7. Solma noktası (SN)

Suni mera alanlardan alınan toprak örneklerinin tarla kapasitesi 5.89 ile 7.18 arasında, Doğal mera topraklarında 0.36 ile 2,62 arasında değişmektedir. Sonuçlara bakıldığında Doğal Mera topraklarında tarla kapasitesinin daha düşük olduğu görülmektedir.

4.4.8. % Nem içeriği

Suni mera alanlardan alınan toprak örneklerinin % nem içeriği %1.36 ile %3,40 arasında, Doğal mera topraklarında %1,70 ile %4,08 arasında olup alt katmanlara indikçe azalmaktadır.

4.4.9. Faydalı su

Suni mera alanlardan alınan toprak örneklerinin Faydalı su %7,99 ile %12,27 arasında, Doğal mera topraklarında %10,39 ile %14.67arasında değişmektedir.

4.4.10. Kireç %

Suni mera topraklarında kireç %' si %26,69 ile %31,14 arasında ve Doğal mera topraklarında %34,76 ile %38,38 arasında değişmekte olup; Mera topraklarında kireç yüzdesi yüksektir.

4.4.11. Biyo-yarayışlılık

Suni mera alanlardan alınan toprak örneklerinin biyo-yarayışlılık yüzdesi %7.45 ile %12,46 arasında ve Doğal mera topraklarında %10,39 ile %14,67 arasındadır.

4.4.l2. Hacim ağırlık (HA)

Suni mera alanlardan alınan toprak örneklerinin Hacim ağırlık 1,45g/cm^3 ile1,60 g/cm^3 arasında, Doğal mera topraklarında 1,33g/cm^3 ile 1.37g/cm^3arasındadır.Mera topraklarına ait analiz verileri Çizelge 4.4 tablo halinde verilmiştir.

Çizelge 4.4. Mera ve çayır topraklarına ait analiz verileri

	Suni Mera	Doğal Mera	Suni Mera	Doğal Mera	Suni Mera	Doğal Mera
Derinlik (cm)	0-25	0-25	25-50	25-50	50-75	50-75
Horizon	A	A	A1	A1	B	B
Kum, %	29,12	27,12	21,12	23,12	23,12	23,12
Silt, %	25,28	29,28	27,28	25,28	23,28	23,28
Kil, %	45,6	43,6	51,6	51,6	53,6	53,6
Tekstür Sınıfı	C	C	C	C	C	C
pH	7,39	7,73	7,6	7,69	7,71	7,61
Kireç %	26,79	34,76	29,69	36,21	31,14	38,38
Organik Mad %	2,02	0,94	1,07	0,54	0,80	0,53
Ec(dS/m)	1,81	0,74	1,12	0,82	0,94	0,86
% Agregat	76,84	72,62	70,70	74,37	71,12	74,57
Hacim Ağırlığı(g/cm^3)	1,60	1,35	1,61	1,37	1,45	1,33
Biyo-yarayışlılık	7,99	13,54	12,46	14,67	10,20	10,39
İnfiltrasyon K (cm/saat)	3,40	4,08	2,72	2,72	1,36	1,70
Tarla Kapasitesi %	13,91	16,16	18,35	15,04	17,38	10,75
Solma Noktası %	5,92	2,62	5,89	0,36	7,18	0,36
Yarayışlı Su %	7,99	13,54	12,46	14,67	10,20	10,39

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Bu bölümde elde edilen sonuçlar değerlendirilmiş, önerilerde bulunulmuştur.

Dünya'nın en büyük tarım işletmeleri arasında yer alan Ceylanpınar TİGEM işletmesinin binlerce hektar arazisinde modern tarım teknolojileri kullanılarak üretim yapılmaktadır. Son yıllarda işletmede sulanan alanlarda artış görülmekle birlikte, kuru tarım yapılan alanlar da bulunmaktadır. Geniş alanlar kaplayan işletme arazilerindeki tarımsal faaliyetler süresince farklı kullanımlar altında olan arazilerde yapılan toprak işlemenin toprak özellikleri üzerine olan etkisinin belirlenmesi amacıyla bu çalışma yürütülmüştür. Tarım işletmesinde uzun yıllardır tahıl tarımı yapılırken son yıllarda sulama olanaklarının devreye girmesiyle birlikte, mısır tarımı ve sulu buğday üretiminde artış meydana gelmiştir. Arazilerde sulama ile birlikte değişen ürün deseni ve daha yüksek ürün alma isteği toprağa uygulanan mekanizasyon işlemlerinin sayısını da etkilemektedir. Bu araştırmada TİGEM arazisi Gökçayır işletmesinde bulunan farklı toprak serilerinden örnekler alınarak toprak tekstürü, % kireç, organik madde, elektriksel iletkenlik, tarla kapasitesi, solma noktası, faydalı su, % nem içeriği, biyo-yarayışlılık, hacim ağırlık analizleri yapılarak değerlendirilmiştir.

Araştırma alanı toprakları analiz sonuçları incelendiğinde genelde bölge topraklarını karakterize eden yüksek kireç, pH, kil ve düşük organik madde içerikleri ortaya çıkmıştır.

Agregatlaşma oranına bakıldığında ise yüksek fark olmadığı ancak sulu alanların kuru alanlara göre düşük miktarda yüksek olduğu görülmektedir. Sulu alanlarda daha fazla bitki yetiştirilmesinden dolayı yoğun toprak işleme sulama gibi nedenlerden arttığı anlaşılmaktadır.

Tarla kapasitesi solma nokta ve faydalı su oranlarına bakıldığında ise kuru alanlarda nispeten faydalı su oranın yüksek olduğu görülmüştür. Kuru alanlarda nadaslı tarım yapılması su tutma kapasitesini artırdığı doğru toprak işleme yapıldığının göstergesi olabilir,

Çalışma alanında Biyo-yarayışlılığa bakıldığında kuru alanlarda sulu alanlara göre yüksek olduğu görülmektedir. Sulu alanlarda yoğun tarımın yapılması kullanılan ilaç gübre vb. ürünlerin etkisi olduğu düşünülmektedir.

Çalışmada kuru ziraat alanlarının 2009 yılından itibaren kuyu sayısının artmasıyla 86.900 dekar sulu ziraat alanlarına dönüşmesi ile Mercimek, Buğday, Yulaf, Ayçiçek, Soya, I Ürün Mısır, Tesis Yonca, Hasıl Fiğ bitkilerinin ekim alanları artmış ve II. Ürün Mısır ekimi başlamıştır. Bu nedenle yoğun bir biçimde toprak işleme, sulama, gübre kullanımı olduğu ve tarla trafiğinin yoğunlaştığı görülmektedir. Kurutarımdan sulu tarıma dönüşmesinden sonra toprağın fiziksel özelliklerinin korunmasına ve iyileştirilmesine dikkat edilmelidir. Bu nedenle toprak etüd ve haritalamasının yapılması suluya açılacak alanların bu özelliklere göre belirlenmesi gerekmektedir.

Yapılan analizlerde kuru alanlar ile sulamaya açılan seriler arasında ciddi farkların olmadığı görülmüştür, ancak daha uzun sürelerde bozulmalara karşı serilerden tekrar toprak numunelerinin alınıp eski sonuçlar ile karşılaştırılması gerekmektedir.

İşletme toprak numunelerinin her ekimden önce alınması uygulamasına devam ederek gereksiz gübre kullanımından kaçınmalıdır. Toprak yapısının bozulmasının engellemek, erozyon ile mücadele ve organik madde miktarının artması için II. Ürün mısır ekilişlerini doğrudan ekimin devamının sağlanması gerekmektedir. Doğrudan ekim yönteminin çalışmalara dâhil edilmesiyle birlikte, ekim öncesinde en yüksek nem değerine, doğrudan ekimde ulaşıldığı. Buğdayda azaltılmış toprak işleme yapılarak ekimi yapılan arazilerinin miktarının artırması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

AKALAN, I., 1983. Toprak Oluşu Yapısı ve Özellikleri, Ankara Üniv. Ankara. 275s.

ALAGÖZ, Z., 2005 Organik Materyal İlavesinin Bazi Fiziksel Ve Kimyasal Toprak Özellikleri Üzerine Etkileri Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2006, 19(2),245-254

BARAN, D., 2014. Mardin/Nusaybin ile Suriye Sınırı Arasında Kalan Mayını Arazi ile Geleneksel Tarım Arasındaki Toprak Özelliklerinin Karşılaştırılması. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, YüksekLisansTezi, Şanlıurfa, 55s.

BATHGATE, J.D. and DURAM, L.A., 2003. Geographic Information Systems Based Land Scape Classification Models to Enhance Soil Survey: A Southern Illionis Case Study. Jour. of Soil and Water Cons. 58: 119–127.

BLACK, C.A. 1965. Methods of Soil Analysis Part. I. Amer. Soc. of Agron Wisconsin-USA. 550s.

BOUYOUCOS, G.D. 1951. A Recalibration of The Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of Thesoil. Agro. J., 43, 434-438.

BRUSSOARD, L. 1998. Soilfauna, guilds, functionalgroupsandecosystemprocess. Appl. Soil Ecol., 9:127–139.

CARTER M.R. 2002. Organic matter and Aggregation Interactions That Maintain Soil Functions. Soilquality for Sustainable and Management. Agron. J., 94:38–47

CHENU, C., LE BİSSONNAIS, Y., BESNARD, E., ARİAS M. and ARROUYAS, D. 1999. The Influence of Cultivation on the Compositionand Properties of Clay Organic Matter Associations from Soils. Journal 85 of Conference Abstracts. Volume. 4 Number. 1. Symposium LO3, Session LO3: 1B. Humic Substances Soils and Sediments. France. 650s.

COLMAN, E.A. 1947. A LabroratoryProcedurefor DeterminingThe Field Capacity of Soils. Soil Science V.63 Dept. ofAgriculture-USA. 587s.

ÇULLU, M.A., ÇELİK, İ., and ALMACA, A., 2000. Universtiy of Harran Faculty of Agriculture, Dept. of Soil Science, Şanlıurfa-Turkey Proceeding of International Symposium on Desertification 13-17 June Konya/Turkey.

DEMİRALAY, İ. 1992. Muş Alpaslan Tarım İşletmesi Killi Topraklarının Strüktürel Stabilitesi ile İlgili Araştırmalar. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 744, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 316, 81-85, Erzurum.

DENEF, K., BOSSUYT, H., FREY, S. D., ELLIOT, E. T., MERCKX, R. and PAUSTAIN, K. 2001. Influence of Dry-Wet Cycles on the Interrelationsheep BetweenAggregate, Particulate Organic Matter and Microbial Community Dynamics. Soil Biology & Biochemistry. Vol: 33, No: 12, pp: 1599-1611.

DENGİZ O. 2010. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi 24 (1).19-27.

DEXTER, A.R., 2004 Soilphysical quality. Part I. Theory, effects of soil texture, density, and organic matter, and effects on root growth Geoderma 120 (2004) 201–214.

DİNÇ, U., KAPUR, S., ÖZBEK, H., ŞENOL, S., 1987. Toprak Genesisi ve Sınıflandırması, Ç.Ü. Ziraat Fak. Yay. No: 130, Adana. 367s.

DİNÇ, U., ŞENOL ,S., KAPUR, S. and SARI, M., 1991.Formation, Distribution and Chemical Properties of Saline and Alkaline Soils of the Cukurova Region, Southern Turkey. Catena, 18 (2): 173–178.

DİNÇ, U., ŞENOL, S., 1997. Toprak Etüd ve Haritalama, Ç.Ü. Ziraat Fak. Yay. No: 161, Adana.

DORAN, J. W., PARKİN T.B. 1996. QuantitiveIndicators of SoilQuality. A minimum data set. In: Doran JW, Jones AJ (ed), Methods for Assessing Soil Quality SSSA Spec. Pulbl. 49, Madison, WI, 25-37.

ELLIOT ET and PAUISTAN K. 2000. Soilstructure and soil organicmatter II. Normalized stability index the effect of mineralogy. Soil Sci. Soc. Am. J.,64: 1042–1049.

ER, F., 1999. Konya Kapalı Havzası Kurumuş Hotamış Gölü Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri Üzerine Bir Araştırma, Belgeler 34334, Tokat. 345s.

GÜLÇUR, F., 1974. Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Analiz Metodları, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ. Ü. Yayın No: 1970, O. F. Yayın No: 201, Kutulmuş Matbaası, İstanbul.

GÜLSER, C ve CANDEMİR, F. 2006. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Kurupelit Kampus Topraklarının Bazı Mekaniksel Özellikleri ve İşlenebilirlikleri. OMÜ. Zir. Fak. Dergisi, 21 (2), 213-217.

HAKTANIR, K., CANGİR, C., BOYRAZ, D., 2005. Toprak Kaynaklarının Kullanımı. VI. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi. Cilt 1, 113–135, Ankara.

HİLLEL, D. 1982. Introduction to Soil Physics. 2nd ed. Acedemic Pres, San Diego,

IRMAK, A. 1954, Arazide ve Laboratuvarda Toprağın Araştırılması Metodları, İ.Ü. Yayınları, İ. Ü. Yayın No: 599, O.F. Yayın No: 27, İstanbul. 289s.

JACKSON, M. L. 1962, Soil Chemical Analysis, Constable and Company Ld., London, England.

KANBER, R., ÇULLU, M.A., KENDİRLİ, B., ANTEPLİ, S. ve YILMAZ, N., 2004. Sulama, Drenaj ve Tuzluluk. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi Bildiri Kitabı, s. 213–252.

KANTARCI, M. D., 2000. Toprak İlmi. Đ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 4261/462, Santay Basımevi, İstanbul 420s.

KARAGÜL, R., Trabzon-Söğütlüdere Havzasında Farklı Arazi Kullanım Şartları Altındaki Toprakların Bazı Özellikleri İle Erozyon Eğilimlerinin Araştırılması, Doktora Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, 1994, Trabzon. 107s

KAVDIR, Y., 2003 Kil İçeriği, Toprak Organik Karbonu ve Arazi Kullanımının Tiplerinin Toprak Agregatstabilitesi ve Gerilim Direnci Üzerine Etkileri Turk J AgricFor 28 (2004) 155-162

KELLOG, C.E., ORDEVAL, A.C., 1969. PotentiallyArableSoils of the World and Critical Measures for their Uses, Ad. Agron. 210s.

LANGDALEGW.,WESTLT., BRUCE RR., MİLLER WP and THOMASAW. 1992. Restoration of eroded soil with conservation tillage. Soil Technol. 5: 81– 90.

MUTLUER, M. (1997). Orta Gediz Havzasında Yer Şekilleri ve Toprak Ana materyalinin Tarım Faaliyetleri Üzerine Etkisi. Ege Coğrafya Dergisi 9(1).

OĞUZ, İ., ACAR, M., 2011 "Tokat Kazova Koşullarında Farklı Arazi Kullanım Türlerinin Bazı Toprak Özellikleri Üzerine Etkisinin Araştırılması", GOÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi, 28(2), 171-178,

ÖZBEK, H., KAYA Z., GÖK, M., ve KAPTAN, H., 1993. Toprak Bilimi, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 73, Ders Kitapları Yayın No: A-16, Adana. 276s.

ÖZDEMİR, N., 1991. Toprağa karıştırılan Organik Artıkların Toprağın Bazı Özellikleri ile Strüktürel Dayanıklılığı ve Erozyona Duyarlılığı Üzerine Etkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları No:71, Erzurum. 324s.

ÖZTAŞ, T. 2002. Assessment of SoilQuality. In: International Conference on Sustainable Land Useand Management, 10-13 June 2002, Çanakkale, 4844s

ÖZTÜRKMEN A.R. and KAVDİR Y., 2012. Comparison of some quality properties of soils around land-mined areas and adjacent agricultural fields. Environmental Monitoring and Assessment, 184(3):1633-1643.

ÖZTÜRMEN ve SAVAŞ., 2014 Harran Ovasındaki Bazı Toprak Serilerinin Sulama Sonrası Agregatstabilitesinin Değişimi Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi 18 (2),6-12.

REIMANN, C., 2011. Environmentalgeochemical atlas of the Central Barents Region, Geological Survey of Norway (NGU).564s.

ROGOWSKİ, A. S. and WOLF, K.J., 1994. Incorporation Variability in to Soil Map Unit Delineation. Soil Sci. Soc. Am. J. 58: 163–174.

SAĞLAM, M.T.,BAHTİYAR, M., Tok, H.H ve CANGİR, C. 1993. Toprak Bilimi Ders Kitabı. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü. Tekirdağ.245s

SOIL SURVEY STAFF., 1975. Soil Taxonomy: A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys. Agric. Handb. USDA. Washington, USA. 654s

TABAN, S., 1996. Orta Anadolu'da Çeltik Tarımı Yapılan Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Yil: 1997, Cilt: 3, Sayı: 3, Sayfa: 457 – 466.

UÇGUN, K., 2007. Eğirdir-Boğazova Topraklarının Bazı Fiziksel Özelliklerinin Belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 66s.

UZUNOĞLU, S. ve AĞAR, A., 1992. Tuzlu-Sodyumlu Topraklarda Kullanılan Çeşitli Islah Maddelerinin Toprağın Fiziksel Özelliklerine Etkisi. Genel Yayın:180 T.G.A.E. Ankara. 267s.

WAGNER, C.A., S.,CATTLE, S.R., SCHOLTEN, T and FELİX HENNİNGSEN, P., 2000. ObservingtheEvolution of SoilAggregatesFromMixtures of Sand, Clay and OrganicMatter. InSoil. New ZealandSociety of SoilScience. 3: 217-218.

WALKLEY, A. and BLACK, L.A. 1934. An examination of Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. SoilSci. 39:29-38

YAKUPOĞLU, T., 2006 Tuzluluk ve Alkaliliğin Toprağın Bazı Fiziksel Özellikleri Üzerine Etkileri. OMÜ. Zir. Fak. Dergisi, 2007, 22 (1): 132-138.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Serdar BAKİ
Uyruğu : T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi : Çat-Kaplıca, 1984
e-mail : serdarbaki@gmail.com

EĞİTİM

Derece	**Adı, İlçe, İl**	**Bitirme Yılı**
Lise	: Karşıyaka Lisesi	2001
Üniversite	: Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü	2009
Yüksek Lisans	: Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü	2019

YABANCI DİLLER: İngilizce