T.C.
BİNGÖL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİNGÖL İLİ SOLHAN İLÇESİ TARIM ARAZİLERİNİN VERİMLİLİK DURUMUNUN BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

VEYSEL KATANALP

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Ali Rıza DEMİRKIRAN

BİNGÖL-2018

T.C.

BİNGÖL ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİNGÖL İLİ SOLHAN İLÇESİ TARIM ARAZİLERİNİN VERİMLİLİK DURUMUNUN BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Veysel KATANALP

Enstitü Anabilim Dalı : TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME

Bu tez 06/04/2018 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr.	**Doç. Dr.**	**Prof. Dr.**
Ali Rıza DEMİRKIRAN	**Kenan BARİK**	**Ramazan MERAL**
Jüri Başkanı	**Üye**	**Üye**

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Doç. Dr. Zafer ŞİAR

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Yüksek Lisans eğitimim boyunca beni her konuda aydınlatan ve değerli fikirleri ile sağlıklı bir şekilde ilerlememi sağlayan değerli danışmanım Sayın Prof. Dr. Ali Rıza DEMİRKIRAN hocama, tezim süresince bölümümüzün laboratuvar şartlarında tüm imkânlarından faydalanmamı sağlayan Öğretim Üyeleri Prof. Dr. Ramazan MERAL, Doç. Dr. Abdulkadir SÜRÜCÜ hocalarıma ve analizlerimi yorumlamamda yardımlarını ve bilgisini esirgemeyen Dr. Öğr. Üyesi Yasin DEMİR hocama, teşekkürlerimi sunarım.

Veysel KATANALP

Bingöl 2018

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ..... ii
İÇİNDEKİLER..... iii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ..... v
ŞEKİLLER LİSTESİ..... vi
TABLOLAR LİSTESİ..... vii
ÖZET..... ix
ABSTRACT..... x

1. GİRİŞ..... 1

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR..... 5

3. MATERYAL VE METOD..... 11
3.1. Materyal 11
3.1.1. Coğrafi Konum..... 11
3.1.2. İklim..... 13
3.1.3. Bitki Örtüsü..... 15
3.1.4. Bitkisel Üretim Durumu..... 15
3.2. Metod..... 19
3.2.1. Arazi Çalışmaları..... 19
3.2.2. Laboratuvar Çalışmaları..... 20
3.2.2.1. Fiziksel Analizler..... 21
3.2.2.2. Kimyasal Analizler..... 21

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMALAR..... 24
4.1. Çalışma Alanı Toprakların Tanımlayıcı İstatistikleri..... 24
4.1.1. Tanımlayıcı İstatistikler..... 24
4.2. Toprak Örneklerinin Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları 27

4.2.1. Toprak Tekstürü……..... 27
4.2.2. Toprak Reaksiyonu..... 29
4.2.3. Elektriksel İletkenlik..... 30
4.2.4. Kalsiyum Karbonat..... 31
4.2.5. Organik Madde..... 32
4.2.6. Fosfor..... 33
4.2.7. Potasyum..... 34
4.2.8. Demir..... 35
4.2.9. Bakır..... 36
4.2.10. Mangan..... 37
4.2.11. Çinko..... 38

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER……..... 39

KAYNAKLAR……... 43
ÖZGEÇMİŞ……..... 48

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

CaCO3	: Kireç (Kalsiyum karbonat)
Cu	: Bakır
da	: Dekar
dS	: Desisiemens
EC	: Elektriksel İletkenlik
FAO	: Food and Agriculture Organization
Fe	: Demir
K	: Potasyum
K2O	: Potasyum dioksit
kg	: Kilogram
km	: Kilometre
km2	: Kilometrekare
m	: Metre
mm	: Millimetre
µS	: Mikrosiemens
Mn	: Mangan
P	: Fosfor
ppm	: Milyonda bir parça
pH	: Toprak Reaksiyonu (Power of Hydrogen)
P2O5	: Difosfor pentaoksit
UTM	: Universal Transverse Mercator
Zn	: Çinko

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 3.1.	Çalışma alanı İl ve İlçe haritası……	12
Şekil 3.2.	Solhan ilçesi arazi varlığı durumu……...	16
Şekil 3.3.	Çalışma alanı numune alma çalışması…….	19
Şekil 3.4.	Çalışma yapılan tarım arazileri toprak örnekleme haritası……..	20
Şekil 3.5.	Çalışma alanından alınan toprakların potasyum analizi…….....…..	22
Şekil 3.6.	Çalışma alanında alınan toprakların demir, bakır, manganez, çinko analizi……...	23

TABLO LİSTESİ

Tablo 3.1. Çalışma alanı meteorolojik değerler..…….... 14
Tablo 3.2. Solhan ilçesi tarla ve sebze alanları üretim istatistiği…….... 17
Tablo 3.3. Solhan ilçesi tarım alan ve envanteri tablosu..……... 18
Tablo 3.4. Bazı mikro elementlerin AAS'deki okunma dalga boyları...…….. 22
Tablo 4.1. Solhan tarım topraklarının kimyasal analizlerinin tanımlayıcı istatistikleri……... 25
Tablo 4.2. Solhan tarım topraklarının fiziksel analizlerinin tanımlayıcı istatistikleri…….. 26
Tablo 4.3. Uluslararası ölçülere göre toprak tanelerinin fraksiyonları……. 27
Tablo 4.4. Saturasyon değerlerinin varyans analizi…….. 27
Tablo 4.5. Kil-Silt değerlerinin varyans analizi…… 28
Tablo 4.6. Kil değerlerinin varyans analizi……... 28
Tablo 4.7. Silt değerlerinin varyans analizi…….. 28
Tablo 4.8. Kum değerlerinin varyans analizi…… 28
Tablo 4.9. Toprak reaksiyonunun pH sınır değerlerine göre sınıflandırılması……. 29
Tablo 4.10. pH değerlerinin varyans analizi……... 29
Tablo 4.11. Tuzluluk sınır değerlerine göre sınıflandırılması……. 30
Tablo 4.12. EC değerlerinin varyans analizi……... 30
Tablo 4.13. Kireç sınır değerlerine göre sınıflandırılması…….. 31
Tablo 4.14. Kireç değerlerinin varyans analizi……... 31
Tablo 4.15. Organik maddenin sınır değerlerine göre sınıflandırılması…… 32
Tablo 4.16. Organik madde değerlerinin varyans analizi……... 32
Tablo 4.17. Fosfor'un sınır değerlerine göre sınıflandırılması……... 33
Tablo 4.18. Fosfor değerlerinin varyans analizi…….. 33
Tablo 4.19. Potasyum'un sınır değerlerine göre sınıflandırılması……..... 34
Tablo 4.20. Potasyum değerlerinin varyans analizi…… 34
Tablo 4.21. Demir'in sınır değerlerine göre sınıflandırılması……..... 35

Tablo 4.22. Demir değerlerinin varyans analizi…….. 35
Tablo 4.23. Bakır'ın sınır değerlerine göre sınıflandırılması……. 36
Tablo 4.24. Bakır değerlerinin varyans analizi……... 36
Tablo 4.25. Mangan'ın sınır değerlerine göre sınıflandırılması……. 37
Tablo 4.26. Mangan değerlerinin varyans analizi……... 37
Tablo 4.27. Çinko'nun sınır değerlerine göre sınıflandırılması…….. 38
Tablo 4.28. Çinko değerlerinin varyans analizi…….. 38

BİNGÖL İLİ SOLHAN İLÇESİ TARIM ARAZİLERİNİN VERİMLİLİK DURUMUNUN BELİRLENMESİ

ÖZET

Araştırma alanı olarak ele alınan Solhan tarım toprakları, Bingöl İli sınırları içerisinde yer almaktadır. Bingöl, Doğu Anadolu Bölgesinde 41°20' ve 39°54' kuzey enlemleri, 38 27' ve 40°27' doğu boylamları arasında bulunmaktadır. İlin alanı toplam 8253 km^2 olup, merkez ilçe alanı 1790 km^2`dir. Bingöl İli sınırlarında, güneyde Diyarbakır, doğuda Muş, batıda Tunceli ve Elazığ, kuzeyde Erzincan ve Erzurum ile komşudur. Solhan Bingöl İlinin doğuda Muş ile sınırı olan ilçesidir. İlin yağış rejimi karasal yağış rejimini yansıtmaktadır. Ancak yöredeki iklim koşulları bir bütün olarak ele alındığında akdeniz ve karasal rejim arasında kendine özgü bir özellik taşıdığı görülmektedir.

Bu araştırma Solhan tarım arazilerinin verimlilik durumlarının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırmada Solhan ilçesine bağlı tarımsal üretim yapılan 13 köyden 10'ar toprak örneğinin 0-30 cm'den 130 numune alınmıştır**.** Alınan toprak numunelerinin tekstür, pH, EC, %$CaCO_3$, N, P, K, Fe, Zn, Mn ve Cu yarayışlı bitki besin elementi saptama analizleri yapılmıştır. Elde edilen analiz sonuçlarına göre bu toprakların tuzsuz, az kireçli, organik madde miktarının yetersiz, pH'nın nötr civarında bir özelliğe sahip olduğu belirlenmiştir. Potasyum düzeyinin fazla, fosfor düzeyinin ise %60'ının orta derecede olduğu belirlenmiştir. Çinko miktarı %65 düzeyinde olduğu, mangan düzeyinin yeterli olduğu, demir eksikliği olmadığı, bakır düzeyinin yeterli olduğu tespit edilmiştir. Tarım arazilerinin toprakları killi-tınlı ve tınlı tekstüre sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Verimlilik analizi, Solhan, makro ve mikro element analizi, tekstür.

ASSESMENT OF THE PRODUCTIVITY OF YIELD IN THE AGRICULTURAL LANDS IN BINGOL CITY SOLHAN COUNTY

ABSTRACT

Solhan agricultural land, taken into consideration as the research subject takes place in Bingöl city. Bingöl city is in the Eastern Anatolian Region Upper Ephratius part on the 38 27’ and 40°27' east longitudes, 41°20' and 39°54' north latitudes. Squae measure is total 8253 km^2, central county measure is 1790 km^2. Bingöl city is neighbour to; Muş in east, Erzincan and Erzurum in north, Tunceli and Elazığ in west, and Diyarbakır in south. Bingöl city is a typical terrestrial in terms of rain trends. However, once climate conditions within the region is taken into consideration as a whole, it is a self defined cliamate between mediterrainan and terrestrial climates.

This research is carried out to define the productivity situation of the agricultural lands on Solhan. Within the research, 130 soil samples has been taken from 0-30 cm depth out of 10 different territory in 13 villages in Bingöl city Solhan county where agricultural production is being carried out. Texture, pH, electirical conductivity, % $CaCO_3$, saturation, organic matter, phosphorus, iron, zinc, manganese, copper analyses has been done on the taken soil samples According to the result of the analyses carried out on the soil, these soils dont have drainage issue and the soils are saltless, limeless and lacking organical matters, and pH near neutral level. Potasium level is high, phosporus level is medium in 60% of the overall soil. Zinc level is sufficient on 60-65%, iron level is medium on 40% , manganese and copper levels are sufficient. Soil texture of the area are mainly clayey-loamey.

Keywords: Productivity analysis, Solhan, macro and micro element analysis, texture.

1. GİRİŞ

Toprak, içerisinde organik madde, değişik mineraller, organizmalar, hava ile su barındıran yapıdır. İyi toprak yapısı ortalama %25'i su, %45'i mineral, %5'i organik madde ve %25'i havadan oluşmaktadır. Ayrıca humusun oluşumunda organik maddenin ayrışması sırasında doğrudan katkıları bulunan mikro toprak organizmaları mevcuttur. Topraktaki işlevlerinin fazla olmasına karşın mikro toprak canlılarının, bütün toprağa oranları çok azdır (Sağlam vd. 1993).

Toprak, iyi bir amenajman ile kullanılırsa sürdürülebilir ve yenilenebilirlik sunan doğal bir yapıdır. Bundan dolayı toprak kullanım şeklinin ilk hedefi; toprağı koruyarak ondan sürekli ve en üst düzeyde verim sağlamaktır (Göl vd. 2004).

Türkiye'de planlı toprak ve haritalama oluşturma çabaları ile ilgili detaylı ilk araştırmalar 1960 yıllarında Toprak-Su Genel Müdürlüğü'nün hizmete girmesiyle başlamıştır. 1966-1971 yılları sürecinde bütün ülkenin 1/25,000 ölçekli detaylı toprak haritası Toprak-Su Genel Müdürlüğü tarafından oluşturulmuştur. Bu yapılan toprak etüt haritalama çalışmalarında geniş yer kaplayan toprak sınıfları ile bu sınıfların değerli olan kısımları harita oluşturmada belirleyici olarak kabul edilmiştir (Canpolat 1981).

Toprakların verimliliğini yitirmesi, yanlış toprak işleme yöntemleri gibi durumların yanı sıra arazilerin yeteneklerine göre kullanılmamaları nedeniyle artan erozyondan toprak kirlenmesine ve tarım dışı kullanımlardan kaynaklanmaktadır. Bu durum mevcut tarımsal kaynaklarımız gibi doğal kaynaklarında daha verimli kullanılmasını zorunlu hale getirmektedir. Sürdürülebilir tarımın sağlanabilmesi ve topraktan alınan verimin muhafazası için araştırma-geliştirilme çalışmaları önem arz etmektedir. Gereken önem verilmediği takdirde toprak verimliliği zamanla düşmekte ve belirli bir sınırdan sonra geri dönüşümü olmayan verim alamama durumu ortaya çıkabilmektedir (Günal 2008).

Aşırı gübreleme veya gereğinden az gübreleme uygulamaları toprakların kimyasal özelliklerinin bozulmasının en önemli sebeplerindendir. Türkiye'nin toprak rezervi kalmamış 19 ülke arasına girdiği de düşünülürse elimizde kalan tarım arazilerinin doğru bir şekilde kullanılmasının önemi bir kat daha artmaktadır (Cangir 1994).

Dünyada bulunan tarım arazilerinin en önemli sıkıntılarından birisi tarım arazilerinde görülen tuzluluk ve alkaliliktir. Her yıl dünya genelinde 10 milyon hektar arazinin tuzluluk sorunu ile kullanılamaz duruma gelmesi, sıkıntının önemini açıkça göstermektedir (Kwiatowski 1998).

Özellikle yarı kurak ve kurak iklimi bulunan bölgelerde yeterli olmayan yağış ve fazla buharlaşma tuzluluk sorununun önde gelen nedenlerinden olması yanı sıra, arazide drenajın yetersiz olması ve tarımsal üretimde aşırı kalitesiz suların kullanılması tuzluluğa neden olan faktörler arasında görülmektedir. Toprağın kalitesini ve arazinin değerlendirilmesiyle ilgili çalışmaları baz aldığımızda ülkemizde zaman geçtikçe tarıma uygun arazi miktarının azalmakta olduğu belirlenmektedir. Özellikle toprak tuzluluğu görülen yerlerde toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerinin bozulmasından ileri gelen bir arazi bozulması söz konusudur. Toprakta tuzluluğa neden olan çözülebilir tuzların miktarının yüksek olması üründe azalmaya ve nihayetinde arazilerin verimsizleşmesine neden olmaktadır. Tuzlar toprağın üretkenliğini iki şekilde etkilerler. Bunlardan birincisi toprak çözeltisinin ozmotik potansiyelini değiştirmesi, ikincisi ise değişebilir sodyum içeriğinin artırmasıdır. Bu durum çoğu zaman topraklarda istenmeyen fiziksel özelliklerin oluşmasına yol açar (Richards vd. 1954).

Toprak tuzluluğu ölçümlerinin çok yoğun bir şekilde yapılması ise oldukça masraflı ve zaman alıcıdır. Ancak son dönemlerde elektriksel iletkenliğin yerinde ölçümü için geliştirilen tekniklerden dolayı toprak tuzluluğunu değerlendirmek kolaylaşmıştır (Rhoades vd. 1999).

Toprak reaksiyonu sınıfları toprak genetiğinde pH değeri 7 olan topraklar nötr, 7'nin altında olan değerler asit, 7'nin üzerinde değer ölçülen topraklar alkalin özellik göstermektedir. pH sınırları ise 3-4 arasında değer alan topraklar çok kuvvetli asit, 10- 11

arasında değer alan topraklar çok kuvvetli alkalin şeklinde sınıflandırılmaktadır (Ülgen ve Yurtsever 1995).

Toprağın kil, silt ve kum boyutundaki katı fazını bu tanecikler temsil etmektedirler. Farklı boyuttaki taneciklerin toprak kütlesi içindeki dağılımları ve bunların birbirlerine oranları numunenin tekstürünü ifade etmektedir (Atalay 2006).

Tekstür temel bir toprak özelliği olup hacim ağırlığı, toplam gözenekliler, gözenek büyüklük dağılımı, penetrasyon (sertlik) dağılımı, su tutma kapasitesi ve hidrolik iletkenlik gibi toprağın birçok statik ve dinamik özelliklerini etkilemektedir (Erşahin 2001).

Kumlu toprakları ağırlık bakımından %70 ve daha fazla kum fraksiyonu kapsayan topraklardır. Killi toprakları ağırlık bakımından %40 kil fraksiyonu kapsayan topraklardır. Bir balcık toprağı kum, silt ve kil taneciklerinin bir karışımı olup hafif ve ağır bünyeli toprakların özelliklerini eşit oranda yansıtan bir toprak tekstürü olarak tanımlanmaktadır (Özhan 2004).

Tınlı toprakların tüm fiziksel ve kimyasal özellikleri bitki gelişimi açısından elverişlidir. Besin elementi ve hava ekonomileri iyi olup yüksek su tutma kapasitesine sahiptirler. Kumlu tın ile killi tın arasındaki tınlı topraklar fiziksel ve kimyasal özellikler bakımında ideal topraklardır. Bu topraklar bitkilere optimum bir gelişim sağlamaktadır (Çepel 1996).

Tarım arazilerinin verimliliğini arttırmanın en etkili yolu gübrelemedir. Gübreleme, bitki yetiştiriciliğinde hedeflenen kalite ve verime ulaşabilmek için toprağın bünyesinde bir veya birden çok bitki besin elementi olan inorganik veya organik maddelerin toprağa yada direkt bitkiye uygulanmasıdır. Gübrelemede öncelikle amaç; toprakların bitki besin elementleriyle zenginleştirilmesi ve toprakların biyolojik ve fiziksel karakterlerini iyileştirmek koşuluyla üretilecek bitkilere kaliteli bir gelişim alanı oluşturmaktır. Toprak ve çevre şartlarının iyi bilinmesiyle doğru gübreleme yapılabilir. Toprakların gübrelenmesinin kıymeti seneler geçtikçe daha fazla farkına varıldığından gübre tüketimi gün geçtikçe artmaktadır. Ülkemizde tarım topraklarında yetersiz bulunan bitki besin

elementlerinin yeterli hale gelmesi için gübreleme yapılmalıdır. Her üretim döneminde yüksek verimi bulunan bitki çeşitleri yetiştirilmekte ve ayrıca her dönem aralıksız bitki yetiştirilmesinden dolayı topraktaki besin maddeleri azalmaktadır. Faydalı gübre kullanımı için toprağın bitki besin elementi miktarı doğru bilinmelidir. Tavsiye edilen gübrelemenin doğru zaman, doğru miktar ve şekilde verilmesi toprak analizi yapılmasıyla elde edilir (Sağlam 2012).

Toprak analizi yaptırmak, ekilen ürün için bitki besin elementi eksikliklerinin giderilmesinde önemli rol oynar. Bir takım analizler sonucu belirlenen değerler ile ekili bitki için uygun olan gübreleme programları oluşturulmaktadır. Bitkilerin alabileceği besin elementlerinin miktarının belirlenmesinde kullanılan toprak test yöntemlerindeki temel hedef, mevcut toprakta yetiştirilecek olan bitkilerin kökleriyle alabilecekleri besin elementini, çeşitli kimyasallarla çözeltiye aktarmaktır (Erdal ve Boydak 2011).

Bu çalışmanın amacı Bingöl ili Solhan ilçesinin tarım topraklarının verimlilik durumlarının belirlenmesi, özelliklerinin araştırılması, doğal kaynakların daha bilinçli kullanılması, tarımın bilinçli yapılması ve buna bağlı olarak tarım alanında verimliliğin artması şeklinde belirlenmiştir. Bu amaçla Solhan'da ekonomik düzeyde ürün yetiştiriciliği yapılan 13 köyden 10'ar adet 0-30 cm derinlikten doğal yapısı bozulmuş toprak numuneleri alınmıştır. Daha sonra, alınan numuneler analiz için laboratuvara getirilerek birtakım verimlilik analizlerine tabi tutulmuştur. Analizler sonucunda elde edilen veriler, alanda daha sonra yapılacak bilimsel araştırmalara referans olması bakımından önem taşımaktadır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Solhan ilçesini de içerisine alan Murat Nehri Havzasında son yıllarda yapılan Murat Nehri Havzası Rehabilitasyon Projesi kapsamını "Elazığ, Bingöl ve Muş illerinde seçilen mikro havzayı sürdürülebilir bir şekilde kullanabilme ve havzaların aşırı doğal olayların etkisine karşı direncini arttırma" olarak belirlenmiştir. Projenin coğrafi kapsamı, Doğu Anadolu'daki yüksek mevkilerinde ve köylerinde bulunan Murat nehri havzasının (teknik olarak Murat / Fırat nehri sisteminin üst havzası) tepelik kısımları ve nispeten düz bir yüksek plato bölgesi olarak tanımlanmaktadır. Bölge, farklı derecelerde doğal kaynak özelliğine sahip olan farklı boyutlarda yaklaşık 100 mikro havzayı içermektedir (Demirkıran vd. 2016).

Asit karakterli tarım parsellerinde üretilen fındıkta, glikoz fabrika çöpü şlamın tarım kireci yerine kullanılabilme olanaklarının değerlendirilmesi ve toprağın kimyasal özelliklerine faydalarının belirlenmesi istemiyle, Salıpazarı ilçesinde 2009-2011 yıllarında çalışılmıştır. Çalışma, iri fındık cinsinden oluşan fındık bahçesinde tesadüf deneme desenine göre 3 tekrarlı olarak oluşturulmuştur. Çalışma materyalleri olarak fabrika atığı şlam ve tarım kireci kullanılmış olup; gübreleme olarak kimyasal şlam uygulamaları gübrelemesinin seçildiği, kireçlemenin ise tarım kirecinden yapıldığı araştırmalar çalışılmıştır. Çalışmanın sonunda yapılan toprak analizi ile, artan şlam uygulaması ile birlikte pH'sının arttığı; toprak pH'sı ile, P (r= 0.84**), K (r= 0.76**) ve Kireç (r= 0.77**) arasında pozitif, Fe ile negatif (r= -0.62**) çok önemli ilişkiler saptanmıştır (Özyazıcı 2014).

Serik, Gazipaşa ve Kumluca'da serada üretilen domates bitkisinin B durumlarının araştırılması için çalışılmıştır. Çalışma kapsamında 50 farklı seradan yaprak ve meyve numuneleri toplanmıştır ve bu örneklerin B kapsamıyla diğer bazı nitelikleri arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre, seraların %62'sinde normal %38'inde ise az düzeyde B belirlenmiştir. Bitki analiz sonuçları numunelerin tamamında B kapsamı

normaldır. Toprak B kapsamı meyvedeki Ca, yapraktaki Mn ve Zn ters, topraktaki Mg ile pozitif ilişkiler saptanmıştır. Ayrıcabitki B kapsamı toprağın kireç ve meyvede Zn değerleri ile negatif, yaprak Mn, Zn ve toprağın Mn kapsamlarıyla pozitif ilişkiler gözlemlenmiştir (Ülgen ve Ateşalp 1972).

Bursa'da farklı tarım ürünlerin üretildiği alanların verimlilik karakterlerini saptamak için çalışılmıştır. Çalışmada, Bursa ilinin farklı yerlerinden toplam 1018 adet numune alınmıştır. Çalışmaya binaen; incelenen numunelerin tuzluluk sorunu olmayan, hafif ve kuvvetli alkalin reaksiyonda ve farklı miktarlarda kireç içerdikleri saptanmıştır. İncelenen toprakların; %21,2'sinin alınabilir K, %21,81'inin alınabilir P ve %56,49'unun organik madde içeriğinin düşük veya çok düşük düzeylerde olduğu saptanmıştır (Başar 2001).

Kompostlaşmış bitkisel gübre kullanılan ekin alanlarında %13 verim artışı sağlandığı belirlenmişken, taze bitkisel gübre ilavesinin suya dayanıklı agregat stabilitesinde %17 artış sağladığı anlaşılmıştır (Caravaca et al 2001).

Van İline ait tarım topraklarında bazı makro ve mikro besin element miktarlarını saptamak ve bunların bazı toprak karakterleriyle ilişkilerini saptayarak, verimlilik düzeylerini anlamak amacı ile bu çalışma yapılmıştır. Bu amaçla, buğday tarımı yapılan arazilerden alanı örnek edecek şekilde 0-20 ve 20-40 cm olmak üzere iki farklı derinlikten 26 bölgeden toplam 52 numune toplanmıştır. Araştırmanın sonucuna göre, toprakların %N içerikleri 0,35-1,96 ile alınabilir P, 3,3-20,0 ppm; değişebilir K, 82-1314 ppm; alınabilir bakır, 0,32-4,60 ppm; demir, 2,54-23,0 ppm; mangan, 1,80-14,70 ppm ve çinko, 0,13-1,26 ppm arasında bulunmuştur. Toprakların %11,5 i azottan noksan, %36,5' i normal, %46,0'si iyi, %6' sı çok iyi bulunmuştur. Toprakların %30,8'i P miktarı çok az, %50,0'ı az, %19,2' sinde orta düzeyde bulunmuştur. Heybeli köyü numuneleri dışında tüm numunelerin değişebilir K içerikleri bakımından yeter ve çok yüksek düzeyde oldukları saptanmıştır. Numune alınan topraklarda fazla oranında P ve alınabilir Zn açısından eksiklik saptanirken, alınabilir Cu, Fe ve Mn açısından bir eksiklik bulunmamaktadır. Numunelerin total N ile kum içerikleri, alınabilir P ile pH ve kireç miktarları, değişebilir potasyum ile kum içerikleri, alınabilir bakır ile kum içerikleri ve alınabilir Fe ile kum ve pH değerleri arasında eksi yönde önemli ilişkiler saptanmıştır. Numunelerin toplam N ile kil, silt, KDK ve organik madde içerikleri, alınabilir P ile

organik madde içerikleri, değişebilir K ile kil, silt, KDK ve organik madde içerikleri, alınabilir bakır ile kil, silt, KDK ve organik madde içerikleri, arasında olumlu önemli ilişkiler saptanmıştır (Çimrin ve Boysan 2006).

Çanakkale iline ait Eceabat ilçesi tarım topraklarının verimlilik düzeylerini saptamak amacıyla yapılan araştırmada bölgesini temsilen 116 numune alınmış ve bu numunelerin bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri saptanmıştır. Yapılan araştırmaya göre toprakların kireç ihtivası az miktarda olup, hafif alkalin, tuzsuz, az organik madde ve çokça K içermektedir. Numunelerin P (toprakların %50,86'sı), Zn (toprakların %83,62'si) ve Mn (toprakların %58,62'si) miktarları az, ama Ca (toprakların %90,52'si), Mg (toprakların tamamı), Cu (toprakların %99,14'ü) ve Fe (toprakların tamamı) miktarları ise normaldir (Parlak vd. 2008).

Toprak organik madde miktarının, toprağın tekstürü ve strüktürünü, agregatlaşmasını, toprak reaksiyonunu, mineral maddelerin ayrışma hızını, kumlu toprakların katyon değişim kapasitesi, infiltrasyon, hidrolik geçirgenlik, hacim ağırlığı gibi birçok fiziksel ve kimyasal toprak özelliği üzerine etkisi bulunmaktadır (Fisher and Binkley 2000).

Çankırı Eldivan yöresinde yapılan bir çalışmada arazi kullanımının ve bakının toprağın bazı fiziksel ve kimyasal karakterlerine etkisini incelenmiştir. Ortaya çıkan inceleme değerlerine göre toprak karakterlerinin hacim ağırlığı, hidrolik geçirgenlik, organik madde ve toplam azot miktarının arazi kullanımına göre değiştiğini; buna karşın hidrolik geçirgenlik, hacim ağırlığı, organik madde, tarla kapasitesi ve toplam azot miktarının ise bakıya göre önemli derecede değiştiği belirtilmiştir (Göl 2002).

Kahramanmaraş ilindeki tarım yapılan topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek için yürütülen çalışma sonucunda; ağırlıklı olarak numunelerin toprak reaksiyonunun 7'nin üzerinde olduğu, kalsiyum karbonat içeriklerinin orta ve yüksek düzeylerde olduğu, tuzluluk açısından sorun olmadığı, organik maddenin mevcut organik topraklar dışında genellikle yetersiz miktarda olduğu ve bazı toprakların besin elementi düzeyi bakımından sınırlı düzeyde olduğu saptanmıştır (Demirkıran 2010).

Kalecik Uygulama ve Araştırma İstasyonu topraklarının verimlilik durumlarının araştırılması için yapılan bir çalışmada 28 adet numune alınmış ve numunelerin verimlilik analizlerine bakılmıştır. Verilere göre; çalışma alanının tuzsuz, orta kireçli (%63,3), çoğunluğunun ağır bünyeli (%92,9), hafif alkalin ve orta düzeyde organik madde (%80,6) olduğu tespit edilmiştir. Yarayışlı çinko içeriği (toprakların %63'ü) ve yarayışlı bakır içeriği yeterli düzeyde bulunmuştur. Numunelerin toplam azot (toprakların %75,7'si), yarayışlı fosfor içeriği (toprakların %85,7'si), yarayışlı bor içeriği (toprakların %99,4'ü), çoğunlukla yetersizken, toprakların tamamında yarayışlı demir içeriği ve yarayışlı mangan içerikleri yetersiz bulunmuştur. Yapılan korelasyon analizine göre Fe-K, kil-Fe, OM-N, kil-K, N-P, OM-P, EC-N, EC-P, EC-K, kil-Cu, P-K, P-Mn, Cu-K, Cu-Fe, Cu-Zn ve OM-Mn arasında pozitif ilişki belirlenirken, pH-EC, Kireç-Cu, Kireç-K ve OM-pH arasında negatif ilişki saptanmıştır (Akça vd. 2015).

Ordu Melet ırmağı havzasında yapılan bir çalışmada kuzey ve güney bakılar arasında sadece iskelet içeriği bakımından 0,05 yanılma olasılığı ile önemli farklar bulınduğunu, odunsu ve otsu türlerin ortalama örtme derecesi, toprağın % kum, % kil, % silt, % organik madde değerleri ve toprak reaksiyonunun güney ve kuzey bakılara göre gösterdiği farklılığın 0,05 yanılma olasılığı ile önemli bulunmadığını belirtmiştir (Tüfekçioğlu 1995).

Bitki kök bölgesinde bitki gelişimini kısıtlayacak kadar tuz bulunduran topraklara tuzlu toprak denilmektedir. Tuzlu topraklar içerdikleri tuzların cinslerine veya elektriksel iletkenliklerine göre ifade edilirler (Tanju 1996).

Harran Ovası'na ait toprak numunelerinin yarayışlı Zn içeriklerinin 0,16–1,20 ppm, yarayışlı Fe içeriklerinin 2,68-6,40 ppm, yarayışlı bakır içeriklerinin 0,65- 8,18 ppm ve yarayışlı mangan içeriklerinin 2,62-13,05 ppm arasında değiştiği, bunların ortalama değerlerinin sırası ile 0,43, 4,72, 1,60 ve 6,67 ppm olduğunu bulunmuştur. Yapılan bu çalışmada numunelerinin %80' inin Zn içerikleri, %40' ının da Fe içeriği kritik seviyenin altında saptanmıştır. Başka bir araştırmada, mikro elementleri incelemek üzere Türkiye topraklarını temsilen 1511 adet numune alınmış, Fe için 4,5 ppm, Cu için 0,2 ppm, Zn için 0,5 ppm, Mn için ise 1,0 ppm kritik değeri aldıklarında, buna göre Türkiye topraklarının %50'inde Zn, %27'sinde Fe, %0,7'inde Mn noksanlığı bulunmuştur. 200

bin hektar alanda mangan 14 milyon hektarda çinko, 7,5 milyon hektar alanda demir, noksanlığı olabileceğini, bakırla ilgili noksanlığı sorunun olmadığı belirlenmiştir (Eyüboğlu vd. 1996).

Harranın aynı toprak parsellerinde bazı toprak özellikleriyle ilişkilerini belirlemek ve DTPA ile ekstrakte edilebilir mikro element içeriklerini belirlemek amacıyla yapılan araştırmada üst toprak horizonunda ortalama mikro element kapsamının 18,66 ppm Fe, 0,80 ppm Zn 4,01 ppm Cu ve 28,39 ppm Mn, düzeyinde saptanmıştır (Kızılgöz vd. 1998).

Şanlıurfa'nın Hilvan İlçesi tarım topraklarının bitki besin elementi miktarının saptanması isimli araştırmada, Hilvan ilçesi topraklarının, kireçli, organik maddesinin az, Zn bakımından %18 yüksek, Fe bakımından %65 yüksek, Mn, Cu, ve K bakımından ise %100 yüksek kil bünyeli tespit edilmiştir. Çalışma ile, Şanlıurfa İli Halfeti İlçesinin topraklarının bazı kimyasal ve fiziksel özelliklerini analiz ederek toprakların verimlilik durumlarını belirlenmesi amaçlanmıştır (Saraçoğlu vd. 2013).

Toprak numunesi içerisinde bulunan yarayışlı besin elementleri ile ilgili olarak ilk bakılması gereken husus toprak analizi ile doğru çalışmalar yapmaktır. Bunun yanı sıra yapılan analizler elementlerin düzeyini belirtse de genel olarak, toprakların verimliliği ve sağlıklı bir şekilde kullanılması konusunda kapsamlı bilgiyi yeterli düzeyde verememektedir. Sonuçların daha net ve belirleyici olması için arazide ürün yetiştirilmeli, deneme çalışmaları yapılmalı ve ürün verimine etki eden bir takım uygulamalar ile yapılan çalışma daha gerçekçi ve sağlam olması ortaya konacaktır. Bu topraklarda bitki yetiştirilerek denemelerde bulunulması, toprakları iyileştirici değişik materyaller kullanılması ve elde edilen sonuçların bu bağlamda yorumlanması daha gerçekçi olacaktır (Demirkıran vd. 2012).

Konya Beysehir ilçesi tarım topraklarının verimlilik durumlarını belirlemek için 48 adet toprak numunesi alınmıştır. Bu numunelerde EC, tekstür, kireç, pH, organik madde, K, P, Fe, Mn, Zn ve Cu miktarlarına bakılmıştır. Genellikle numunelerin tekstür yapısının tınlı, pH'sının hafif alkalin, düşük organik maddeli ve tuzsuz, bu toprakların N, P, K, Fe,

Cu, Mn ve Zn ortalamaları sırasıyla 104,73- 24,48- 502,59- 15,62- 5,84- 2,74 ve 2,62 ppm olarak saptanmıştır (Zengin vd. 2003).

Bursa ili alüviyal özellikli tarım topaklarının verimlilik düzeylerinin belirlenmesi ve potansiyel beslenme sorunlarını öğrenmek için 30 adet toprak numunesi ile toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri saptanmıştır. Numunelerin tekstürünün tınlı olduğu, az ve orta düzeyde kireç içeren, pH'sının hafif alkali reaksiyonlu, %46,66'sında azot, %10'unda fosfor, %90'ında mangan ve %20'sinde kükürt, toprakların %43,39'unda organik madde ve %43,34'ünde çinko düzeyinin yetersizliği saptanmışır. Numunelerin %43,33'ünde kalsiyum, %23,33'ünde alınabilir potasyum, %50'sinde bitkiye alınabilir fosfor, %90'ında demir, %73,33'ünde magnezyum ve %100' ünde bakırın yeterli olduğu saptanmıştır (Turan vd. 2010).

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

3.1.1. Coğrafi Konumu

Bingöl Doğu Anadolu bölgesinde bulunmaktadır. Güneyi Diyarbakır İli, doğusu Muş, batısı Tunceli ve Elazığ, kuzeyi Erzurum ve Erzincan illeri ile çevrilidir. Bingöl, Doğu Anadolu Bölgesinde 41°20' ve 39°54' kuzey enlemleri, 38 27' ve 40°27' doğu boylamları arasında bulunmaktadır.

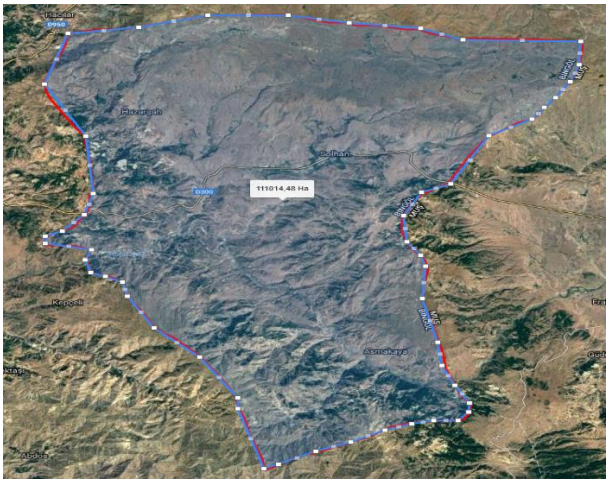
Bingöl'de tarım arazileri oldukça yüksek ve engebeli yapılıdır. Rakımı ortalama 1250 metrenin üstündedir. Rakımı 2000 metreyi aşan dağ sıraları ve 1500-2000 metre arasında rakıma sahip olan tepelik araziler 3. jeolojik zaman (meozoik) da tektonik hareketler ile oluştuğu bilimsel çalışmalarla saptanmıştır.

İlin Merkez ile birlikte Yayladere, Adaklı, Karlıova, Genç, Kiğı, Yedisu, Solhan olmak üzere 8 İlçesi bulunmaktadır. İl Merkezinin rakımı 1151 metre yükseklikte olup Murat suyuna Genç İlçesi civarında kavuşan Göynük suyunun bir koluna hakim düzlükte Çapakçur ovasının kuzeybatı köşesinde bulunmaktadır. Muş-Elazığ yolu istikametinde olan Bingöl, önceleri burada vadi içinde iken şehrin 1950'lerden sonra köyden kente göç almasıyla hızla gelişmesi sonucu dağ yamacına doğru gelişme gösterir.

Bingöl'ün toplam arazisi 812.537 hektar olup amenajman durumu şöyledir; %10,25'i ağaçlandırma alanı, %27,92'si orman, %7,28'i tarım arazisi, %51'i mera, %2,2'si çayır ve %1,3'ü diğer alanlar oluşturmaktadır. Bingöl karasal yağış rejimini yansıtmaktadır. Fakat bölgedeki iklim koşulları bir bütün olarak ele alındığında karasal rejim ve Akdeniz arasında kendine özgü bir özellik taşıdığı belirmektedir (Soylu 2010).







Şekil 3.1. Çalışma alanı İl ve İlçe haritası

Çalışma alanı olarak ele alınan Solhan İlçesi, Bingöl İli sınırları içerisinde yer almaktadır. Bingöl İli, Doğu Anadolu Bölgesi'nin Yukarı Fırat bölümünde 41°20' ve 39°54' kuzey enlemleri 38 27' ve 40°27' doğu boylamlarıyla arasında yer almaktadır. Bingöl'ün yüz ölçümü toplam 8253 km^2 olup, merkez ilçe alanı 1790 km^2`dir.

Söz konusu araştırmanın yapılacağı Bingöl İli Solhan İlçesinin toplam arazi varlığı 52,138 ha olup bu arazi varlığının büyük bir kısmını mera ve çayır arazileri oluşturmaktadır (Anonim 2013).

Solhan İlçesinde mera ve çayır arazilerinin fazlalığı nedeniyle halkın geçim kaynağı hayvancılık ve tarımdır. Hayvancılıktaki verim artışı, en önemli girdilerden olan yem üretimi ve dolayısıyla tarımsal üretim artışına bağlıdır.

3.1.2. İklimi

Bingöl ili sınırlarında çoğunlukla yazları kurak ve sıcak, kışları sert ve soğuk olan bir karasal iklim görülmektedir. Yağışlar ilkbahar ve sonbahar aylarında yağmur kış aylarında ise kar şeklinde görülmektedir. Yıllık yağış ortalama 831,5 mm ve yıllık buharlaşma toplamı 1202,5 mm'dir. Yazın sıcaklıkların artması ile beraber buharlaşma artmakta ve Temmuz ayında 262,7 mm ile buharlaşma en yüksek seviyesine ulaşmaktadır. İklim verileri incelendiğinde Bingöl ilinin ortalama sıcaklığı 12,5 ^{o}C ve yaz ve kış mevsimi arasındaki sıcaklık farkı 5 ^{o}C'dir (Anonim 2015). Sıcaklık rejimi Mesic ve kışları kurak ve sert yazları da yağışlı olduğu için nem rejimi Xeric'tir. Tablo 3.1'de görüldüğü üzere çalışma alanı 33 yıllık rasat süresi meteorolojik değerleri gösterilmiştir. Buna göre minimum sıcaklık ortalamasının en düşük olduğu ay -7 ^{o}C ile Ocak ayı iken yıllık minimum sıcaklık ortalaması 5,6 ^{o}C'dir. Maksimum sıcaklık ortalaması 35,2 ^{o}C ile Temmuz ayında en fazla iken yıllık maksimum sıcaklık ortalaması 18,7 ^{o}C'dir. Sıcaklık ortalaması -3,3 ^{o}C ile Ocak ayında en düşük seviyede iken 26,3 ^{o}C ile Temmuz ayında en yüksek seviyededir. Yıllık sıcaklık ortalaması ise 11,4 ^{o}C'dir. Nem ortalaması %73,2 ile Aralık ayında en fazla seviyede iken %38,6 ile Ağustos ve Temmuz aylarında en düşük seviyededir. Ortalama yıllık nem ise %58,1'dir. Toplam yağış ortalaması 120,4 mm ile Şubat ayında en fazla düzeydeyken 2,7 mm ile yaz olan Ağustos'ta en düşük seviyededir. Toplam yıllık yağış ortalama miktarı ise 831,5 mm'dir.

Tablo 3.1. Çalışma alanı meteorolojik değerleri

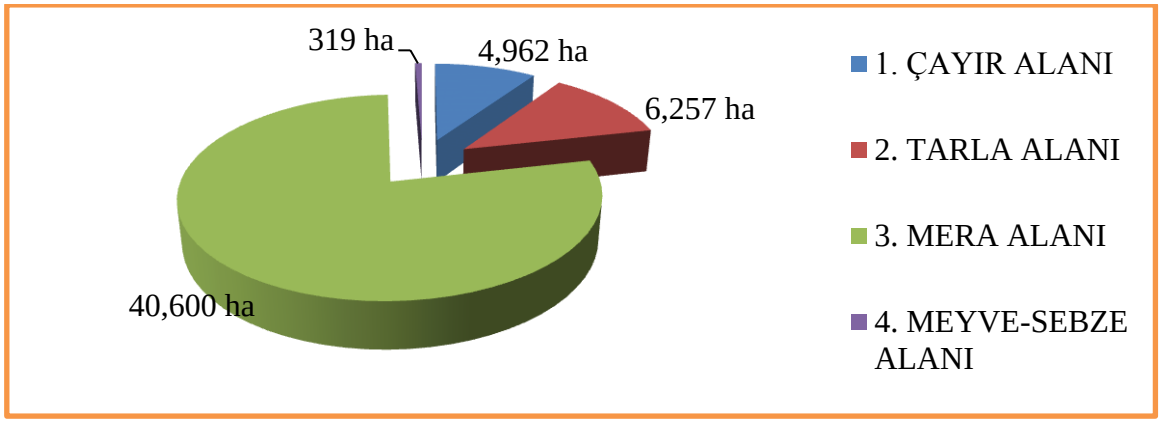
Enlem: 38 K **Boylam**: 40 D **Yükselti**: 1250 m **Rasat Süresi**: 33		**ÇALIŞMA ALANI METEOROLOJİK DEĞERLERİ**												
METEOROLOJİ KRİTELERİ	**RASAT SÜRESİ (YIL)**	**AYLAR**												**SENELİK**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	
Minimum Sıcaklıkların Ortalaması (°C)	**33**	-7	-6	-0,3	5,8	9,7	14,1	18,1	17,1	11,6	7,1	1,2	-3,4	**5,6**
Maksimum Sıcaklıkların Ortalaması (°C)	**33**	1,6	2,9	9,6	17,4	23,6	30,2	35,2	35,1	30,1	21,9	12,4	4,9	**18,7**
Sıcaklık Ortalaması (°C)	**33**	-3,3	-2,2	3,7	10,9	15,8	21,7	26,3	25,8	20,2	13	5,5	-0,3	**11,4**
Nem Ortalaması (%)	**33**	72,1	71,8	66	62,4	57,2	44,9	38,6	38,6	44,5	59,7	68,8	73,2	**58,1**
Toplam Yağış Ortalaması (mm)	**33**	102,1	120,4	116,1	112,6	69	17,8	3,6	2,7	10	67,7	103,3	106,2	**831,5**
Kar Örtülü Gün Sayısı	**33**	21,8	21,2	9,8	0,5	-	-	-	-	-	-	1,5	9,8	**10,7**
Ortalama Bulutluluk	**33**	5,2	5,4	5,1	5	3,7	1,7	1	1	1,4	3,3	4,3	5,3	**3,5**

3.1.3. Bitki Örtüsü

Çalışma alanı içerisinde mera, tarım arazileri ve ormanlar yer alır. Mera alanlarını oluşturan yerlerde başta geven (Astragalus) bitkisi olmak üzere farklı yem bitkileri görülürken, bitkisel üretim yapılan ayva, elma, ceviz, armut meyve ağaçlarıyla yonca, arpa, buğday, türleri bulunmaktadır. Orman bitki örtüsünün bulunduğu alanlarda ise başta meşe ağaçları (Quercus sp.) olmak üzere yabani armut, huş, ardıç, titrek kavak türlerin olduğu tespit edilmiştir.

3.1.4. Bitkisel Üretim Durumu

Çalışma alanı içerisinde yer alan köylerde çoğunlukla bahçe bitkileri, yem bitkileri ve serin iklim tahılları yetiştirilir. Serin iklim tahılları içerisinde buğday, arpa ve yonca yetiştiriciliği yapılırken, bahçe bitkilerinden elma, ceviz ve armut ile yem bitkileri yetiştiriciliği sıkça görülmektedir. Çalışma alanı içerisinde bulunan köylerde ailenin kendi fertleri için evlerinin bahçelerinde sebze üretimi de yapılmakta olup en çok üretilen sebzeler salatalık, domates, biber, patlıcan ve fasulye gibi çeşitlerdir. Meyvecilikte ise verimi düşük olan çöğür anaçlar kullanılmaktadır. Tarımsal üretim yapan yetiştiricilerin atadan kalma eski üretim yöntemlerini kullanması ve modern hiçbir yöntemin kullanılmaması verimlerin son derece düşük olmasına sebep olmaktadır. Üretilen sebze ve meyveler günlük ihtiyacı bile zor karşılamakta, konserve ve turşu yapılıp daha çok kışlık kullanılmak üzere kurutmaya bırakılmaktadır. Hem meyve üretiminde hem de sebze üretiminde mevcut potansiyeli yakalamaya engel, çok ciddi boyutlarda bilgi, beceri ve teknoloji açığı bulunmaktadır. Bölgede meyvecilik geleneksel olarak yapılmakta olup elma, armut, ceviz, kiraz, ayva türleri yetiştirilmektedir. Solhan ilçesindeki tarım bölgeleri; toprak yapısı, iklim ve diğer doğal koşullar bakımından çeşitlilik göstermemektedir. Tarım bölgelerinde, tarımsal üretimin sınırlı olmasına rağmen kaliteli ceviz ve elma üretimi yapılmaktadır.



Şekil 3.2. Solhan ilçesi bitkisel üretim durumu (Solhan İlçe Tarım Müdürlüğü Verileri)

Şekil 3.2'de görüldüğü gibi; çayır, tarla, bahçe ve mera alanı ile Solhan ilçesine ait toplam 52,138 ha arazi varlığı bulunmakta olup arazi varlığının %87,3'ü çayır ve mera alanıdır. Çalışma alanı içerisinde bulunan ve 40,600 ha alan kaplayan mera alanı en büyük alanı oluşturur. Çalışma alanında en büyük 2. paya sahip olan tarla alanı 6,257 ha alan ile meradan sonra gelir. Tarla alanını 4,962 ha alan ile takip eden çayır alanı önemli paya sahiptir. Çalışma alanında en küçük araziyi 319 ha alan ile meyve-sebze alanı oluşturur.

Tablo 3.2'de görüldüğü gibi tarım yapılan alanlar ilçe alanına göre çok az yer kaplamaktadır.

Tablo 3.2. Solhan ilçesi tarla ve sebze alanları üretim istatistiği (Solhan İlçe Tarım Müdürlüğü Verileri)

Grup	Ürün	Kullanılan Dönüm (Dekar)	Üretim (kg)	Verim (kg)
Tarla Ürünleri	Buğday (Sulu)	5,000	350	1,750,000
	Buğday (Kuru)	4,000	230	920,000
	Arpa (Sulu)	500	300	150,000
	Arpa (Kuru)	500	180	90,000
	Yonca	2,000	3,500	7,000,000
	Korunga	150	1,500	225,000
	Fiğ	2,000	1,600	3,200,000
	Silajlık Mısır	40	4,000	160,000
	Kuru Fasülye	235	205	48,000
Sebze	Domates	120	2,400	288,000
	Hıyar	70	1,800	126,000
	Biber	75	1,300	85,000
	Patlıcan	30	1,600	48,000
	Taze Fasulye	100	800	80,000
	Karpuz	30	4,000	120,000
	Kavun	20	2,000	40,000

Tablo 3.3'de görüldüğü gibi 2017 yılına ait Tarım Bakanlığınca Kayıt Sistemine (ÇKS) kaydedilebilen toplam 115,380 dekar (çayır, tarla ve bahçe alanı) mevcut olmasına rağmen mülkiyet sahiplerinin çoğunluğunun ölü veya ilçe dışında yaşaması veya arazilerin hissedarlı veya küçük alanlardan oluşmasından dolayı üretim alanlarının kayıt altına alınamaması sorunu oluşmaktadır.

Tablo 3.3. Solhan ilçesi tarım alan ve envanteri tablosu (Solhan İlçe Tarım Müdürlüğü Verileri)

KÖY	Tarla Alanı (Dekar)	Çayır Alanı (Dekar)	Bahçe Alanı (Dekar)	Bitkisel Üretim İşletme Sayısı (Adet)	Tarım Makine Sayısı (Adet)
Arakonak	1,430	2,575	120	34	3
Arslanbeyli	1,030	0	95	8	1
Asmakaya	3,246	1,133	200	54	2
Bozkanat	4,689	43	150	49	1
Demirkapı			20	2	
Dilektepe	5,988	411	80	39	5
Doğuyeli	740	35	15	2	
Düzağaç	232		48	9	
Elbaşı	512	780	60	20	
Elmasırtı	1,595	723	450	22	2
Eşmetaş			15	1	4
Gelintepe	1,098	1,234	25	20	1
Gençtavus	1,272	36	20	26	1
Göksu	849	1,105	36	16	2
Hazarşah	5,266	8,642	85	40	2
İnandık	575	155	90	11	1
Kaleköy	819	93	45	3	2
Kırık	1,500	640	130	17	
Merkez	1,916	4,485	426	53	10
Murat	2,221	0	24	13	8
Mutluca	2,783	16,414	107	88	
Oymapınar	3,42	391	100	41	4
Sükyan			83	1	2
Sülünkaş	4,129	657	92	27	
Şimşirpınar	2,052	276	34	15	2
Tarhan	193	175	35	9	
Yenibaşak	5,431	490	112	23	6
Yenidal	4,512	270	443	32	
Yiğitharmanı	4,945	8,854	47	83	5
TOPLAM	**62,565**	**49,617**	**3,187**	**758**	**62**

3.2. Metod

Tez araştırması 3 aşamadan meydana gelmektedir. Bunlar; arazi, laboratuar ve bulgular-değerlendirme çalışmalarıdır.

3.2.1. Arazi Çalışmaları

Arazi araştırmalarında izlenecek yollar aşağıdaki şekilde planlanmıştır.

Toprak Örnekleme Yerlerinin Seçimi ve Örneklerinin Alınması

Toprak örneği alınırken V harfi şeklinde 30 cm derinliğinde çukur açılmıştır. Farklı noktalardan aynı usulde alınan toprak numuneleri kova içerisinde iyice homojenize edilmiştir. Numuneden en çok 1 kg toprak numunesi çöp, iri taş ve diğer yabancı maddelerden ayrıştırılmıştır, numune bilgileri yazılarak torbaya bırakılmıştır ve vakit geçirilmeden laboratuvara alınmıştır.



Şekil 3.3. Çalışma alanı numune alma çalışması



Şekil 3.4. Çalışma yapılan tarım arazileri toprak örnekleme haritası

3.2.2. Laboratuvar Çalışmaları

Çalışma alanından alınan toprak örnekleri, Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü laboratuvarına getirilmiştir.

Toprak Örneklerinin Analize Hazırlanması

Doğal yapısı bozulmuş olan toprak örnekleri laboratuvar ortamına getirilerek 1 m^2'lik kağıtlar üzerine serilmiş ve kuru hale gelene kadar bekletilmiştir. Kuruyan numuneler toprak eleklerinden elenmiş ve analize hazır hale dönüştürülmüştür.

Toprak Analizlerinin Yapılması

3.2.2.1. Fiziksel Analizler

Toprak tekstür tayini (bünye): Bouyoucus (1951) tarafından bildirildiği şekilde hidrometre yöntemine göre analizler yapılmıştır.

Suyla doygunluk (saturasyon çamuru): Richards (1954)'ın bildirdiği şekilde saturasyon çamuru hazırlanarak toprakların iletkenliklerini ve çözünebilir iyonların tayinini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

3.2.2.2. Kimysal Analizler

Toprak reksiyonu (pH): Jackson (1967)'un bildirdiği 1:2.5 toprak-su karışımı yöntemine göre analizler yapılmıştır.

Elektriksel iletkenlik (EC): Richards (1954)'ın bildirdiği şekilde saturasyon çamuru hazırlanarak toprakların EC metre ile elektriksel iletkenlik değeri ölçülmüştür.

Karbonat (kireç) tayini: Allison ve Moodie (1965)'a göre Scheibler kalsimetresi kullanılarak toprağın kireç miktarı hesaplanmıştır.

Organik madde tayini: Jackson (1967) tarafından değiştirilmiş Walkley-Black yöntemi esas alınmıştır.

Fosfor tayini: Olsen et al. (1954)'e göre toprakta bulunan bitkiye yarayışlı P miktarı hesaplanmıştır.

Potasyum tayini: Carson (1980)'nun belirlediği yöntemle topraktaki bitkiye yarayışlı K'nın amonyum asetat ekstraktı ile çözeltiye geçen potasyumun Atomik Absorpsiyon Spektrofotometrede okunması tekniği prensibini teşkil eder.



Şekil 3.5. Çalışma alanında alınan toprakların potasyum analizi

DTPA ekstraksiyon yöntemiyle demir, bakır, manganez, çinko tayini: Lindsay and Norwell (1978)'in belirlediği DTPA ekstraksiyon yöntemiyle toprakta bitkiye yarayışlı demir, bakır, manganez, çinko tayini analizleri yapılmıştır.

Tablo 3.4. Bazı mikro elementlerin AAS deki okunma dalga boyları

ELEMENT	DALGA BOYU (nm)
Fe	248,3
Mn	279,5
Zn	213,9
Cu	324,7



Şekil 3.6. Çalışma alanında alınan toprakların demir, bakır, manganez ve çinko analizi

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMALAR

4.1. Çalışma Alanı Topraklarının Tanımlayıcı İstatistikleri

4.1.1. Tanımlayıcı İstatistikler

Solhan ilçesi tarım topraklarının tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4.1'de ve Tablo 4.2'de sunulduğu gibi 0-30 cm derinlikteki numunelerin kum içeriği %31,98 ve silt içeriği %37,74 ve kil içeriği ortalama %30,26'dır. EC 0,006-0,081 dS/m aralığında olup ortalaması EC değeri 0,028 dS/m olarak saptanmıştır. Potasyum içeriği 140-220 kg/da aralığında olup ortalaması 176 kg/da'dır. Organik madde oranı %0,40-1,37 aralığında olup ortalaması %0,72'dir. Kireç içeriği %2-5,1 aralığında olup ortalaması %3,61'dir. pH 6,30-7,95 aralığında olup ortalaması pH değeri 7,30'dur. Fosfor içeriği 3,2-12,3 kg/da aralığında olup ortalaması 7,20 kg/da olarak saptanmıştır.

İstatistiksel analizler: Toprak analiz sonuçları SPSS paket programı yardımıyla analize tabi tutulmuştur.

Tablo 4.1. Topraklarının kimyasal analizlerinin tanımlayıcı istatistikleri (0-30 cm) (Örnek sayısı = 130)

Lokasyon	**K_2O**	**P_2O_5**	**Fe**	**Cu**	**Zn**	**Mn**	**OM**
Birim	kg/da	kg/da	kg/da	kg/da	kg/da	kg/da	%
Oymapınar	181,14 ± 19,45 CB	3,29 ± 1,95 BAC	4,93 ± 1,13 BAC	4,51 ± 1,14 BA	1,31 ± 0,49 A	6,05 ± 1,35 EBDC	0,74 ± 0,19 BA
Dilektepe	174,14 ± 19,45 CBD	3,67 ± 1,95 BAC	4,90 ± 1,13 BAC	4,28 ± 1,14 BA	1,27 ± 0,49 A	6,89 ± 1,35 BDAC	0,66 ± 0,19 BA
Bozkanat	158,71 ± 19,45 D	4,17 ± 1,95 A	4,45 ± 1,13 BDAC	379 ± 1,14 BA	1,34 ± 0,49 A	7,09 ± 1,35 BAC	0,62 ± 0,19 BA
Yiğitharman	183,71 ± 19,45 B	2,73 ± 1,95 BC	3,55 ± 1,13 D	4,61 ± 1,14 BA	1,24 ± 0,49 A	5,27 ± 1,35 EF	0,78 ± 0,19 BA
Asmakaya	163,57 ± 19,45 D	2,52 ± 1,95 C	4,75 ± 1,13 BDAC	3,65 ± 1,14 B	1,03 ± 0,49 A	6,72 ± 1,35 BDAC	0,79 ± 0,19 BA
Hazarşah	165,00 ± 19,45 D	2,53 ± 1,95 C	3,98 ± 1,13 DC	5,17 ± 1,14 A	0,99 ± 0,49 A	5,53 ± 1,35 EDF	0,72 ± 0,19 BA
Arakonak	205,57 ± 19,45 A	3,25 ± 1,95 BAC	4,32 ± 1,13 BDC	3,68 ± 1,14 B	0,86 ± 0,49 A	5,57 ± 1,35 EDF	0,74 ± 0,19 BA
Sülünkaş	161,28 ± 19,45 D	3,76 ± 1,95 BA	5,65 ± 1,13 A	4,16 ± 1,14 BA	1,16 ± 0,49 A	4,61 ± 1,35 F	0,61 ± 0,19 BA
Sükyan	164,42 ± 19,45 D	2,74 ± 1,95 BC	5,63 ± 1,13 A	4,25 ± 1,14 BA	0,85 ± 0,49 A	5,74 ± 1,35 EDFC	0,54 ± 0,19 B
Yenidal	184,28 ± 19,45 B	2,87 ± 1,95 BC	5,41 ± 1,13 BA	3,92 ± 1,14 BA	1,37 ± 0,49 A	7,48 ± 1,35 A	0,76 ± 0,19 BA
Mutluca	167,42 ± 19,45 CD	3,63 ± 1,95 BAC	4,71 ± 1,13 BDAC	4,92 ± 1,14 BA	1,18 ± 0,49 A	7,17 ± 1,35 BA	0,83 ± 0,19 A
Murat	207,29 ± 19,45 A	3,50 ± 1,95 BAC	4,48 ± 1,13 BDAC	4,24 ± 1,14 BA	1,03 ± 0,49 A	5,62 ± 1,35 EDF	0,85 ± 0,19 A
Elmasırtı	187,00 ± 19,45 B	2,97 ± 1,95 BC	4,28 ± 1,13 BDC	4,44 ± 1,14 BA	1,33 ± 0,49 A	6,61 ± 1,35 EBDAC	0,78 ± 0,19 BA
Ortalama	176	7,20	4,69	4,28	1,15	6,18	0,72
Standart Sapma	19,45	1,95	1,13	1,14	0,49	1,35	0,19
Minimum Değer	140	3,2	2,46	2,04	0,49	3,18	0,40
Maksimum Değer	220	12,3	7,35	6,49	3,14	9,58	1,37

Tablo 4.2. Solhan tarım topraklarının fiziksel analizlerinin tanımlayıcı istatistikleri (0-30 cm) (Örnek sayısı = 130)

Lokasyon	**Kil**	**Silt**	**Kum**	**pH**	**EC**	**$CaCO_3$**
Birim	%	%	%	1:2,5	dS/m	%
Oymapınar	34,24 ± 6,14 A	33,03 ± 5,50 A	32,72 ± 7,36 A	7,25 ± 0,36 DC	0,052 ± 0,014 BA	3,67 ± 0,70 ED
Dilektepe	33,01 ± 6,14 A	36,27 ± 5,50 A	30,71 ± 7,36 A	7,57 ± 0,36 BA	0,024 ± 0,014 BC	4,22 ± 0,70 BAC
Bozkanat	31,77 ± 6,14 A	39,72 ± 5,50 A	28,50 ± 7,36 A	7,55 ± 0,36 BA	0,028 ± 0,014 BAC	3,00 ± 0,70 F
Yiğitharman	31,53 ± 6,14 A	38,33 ± 5,50 A	30,13 ± 7,36 A	7,43 ± 0,36 BC	0,028 ± 0,014 BAC	4,12 ± 0,70 BAC
Asmakaya	30,92 ± 6,14 A	37,04 ± 5,50 A	32,03 ± 7,36 A	7,60 ± 0,36 BA	0,022 ± 0,014 BC	4,00 ± 0,70 BDC
Hazarşah	30,73 ± 6,14 A	35,42 ± 5,50 A	33,83 ± 7,36 A	7,53 ± 0,36 BA	0,013 ± 0,014 C	4,34 ± 0,70 BA
Arakonak	30,52 ± 6,14 A	39,61 ± 5,50 A	29,86 ± 7,36 A	7,49 ± 0,36 BA	0,019 ± 0,014 C	4,47 ± 0,70 A
Sülünkaş	30,16 ± 6,14 A	38,34 ± 5,50 A	31,49 ± 7,36 A	7,13 ± 0,36 D	0,032 ± 0,014 BAC	3,21 ± 0,70 F
Sükyan	29,40 ± 6,14 A	36,00 ± 5,50 A	34,59 ± 7,36 A	7,58 ± 0,36 BA	0,058 ± 0,014 A	2,97 ± 0,70 F
Yenidal	28,60 ± 6,14 A	37,86 ± 5,50 A	33,53 ± 7,36 A	7,45 ± 0,36 BC	0,052 ± 0,014 BA	3,32 ± 0,70 EF
Mutluca	28,40 ± 6,14 A	40,07 ± 5,50 A	31,52 ± 7,36 A	6,84 ± 0,36 E	0,026 ± 0,014 BC	4,42 ± 0,70 A
Murat	27,60 ± 6,14 A	39,75 ± 5,50 A	32,63 ± 7,36 A	7,70 ± 0,36 A	0,060 ± 0,014 A	4,18 ± 0,70 BAC
Elmasırtı	26,58 ± 6,14 A	39,19 ± 5,50 A	34,21 ± 7,36 A	7,55 ± 0,36 BA	0,018 ± 0,014 C	3,94 ± 0,70 DC
Ortalama	30,26	37,74	31,98	7,30	0,028	3,61
Standart Sapma	6,14	5,50	7,36	0,36	0,014	0,70
Minimum Değer	16,67	25,69	17,40	6,30	0,006	2
Maksimum Değer	39,88	49,80	48,80	7,95	0,081	5,1

4.2. Toprakların Kimyasal ve Fiziksel Analiz Sonuçları ve Değerlendirmesi

4.2.1. Toprak Tekstürü

Toprak bünyeleri açısından çalışma alanı toprakları kendi içerisinde farklılık göstermektedirler. Killi-Tınlı ve tınlı topraklar çalışma alanının büyük bir kısmını kapsamaktadırlar ve bitki gelişimi açısından istenilen tekstür özelliğini oluştururlar. Böyle tür arazilerin infiltrasyon hızı, su tutma kapasiteleri, su dengeleri, gözenek yapıları, havalanmaları ve strüktürleri çok iyidir. Tarımsal amaç ve bitki gelişimi açısından en iyi olan topraklardır. Hızlıca kuruduklarında sertleşmez ve daha çabuk tav oluştururlar. Toprak sürümü ile toprak işleme esnasında alet ve makinalara zorluk oluşturmazlar. Eğer kimyasal yapıları yeterli düzeyde ve iyi ise bitki besin maddesi taşıyorlarsa verimleri çok yüksek toprakları temsil ederler.

Tablo 4.3. Uluslararası ölçülere göre toprak tanelerinin fraksiyonları (Uluslararası Toprak Bilimi Birliği – IUSS)

Büyüklüğü (çap), mm	**Fraksiyon adı**
2,0–0,2	Kaba tanecikli kum
0,2–0,02	İnce tanecikli kum
0,02–0,002	Silt
0,002’ den küçük	Kil

Çalışma alanı topraklarında suyla doygunluk (saturasyon çamuru) değeri %36 ile %69,1 arasında değişim göstermektedir. Suyla doygunluk yüzdeleri toprağın tekstür sınıflarıyla doğru orantılı olarak değişim göstermektedir.

Tablo 4.4. Saturasyon değerlerinin varyans analizi

Kaynak	**SD**	**Kareler toplamı**	**Kareler Ortalması**	**F**	**Pr**
Model	12	1892,416703	157,701392	9,13	0,0001
Hata	78	1347,308571	17,273187		
Düzeltilmiş Toplam	90	3239,725275			
^{2}r	**CV**	**MSE**	**Ortalama**		
0,584129	9,151088	4,156102	45,41648		

Tablo 4.5. Kil-Silt değerlerinin varyans analizi

Kaynak	SD	Kareler toplamı	Kareler Ortalması	F	Pr
Model	12	284,981903	23,748492	0,40	0,9602
Hata	78	4648,885200	59,601092		
Düzeltilmiş Toplam	90	4933,867103			
^{2}r	**CV**	**MSE**	**Ortalama**		
0,057760	11,35046	7,720174	68,01637		

Tablo 4.6. Kil değerlerinin varyans analizi

Kaynak	SD	Kareler toplamı	Kareler Ortalması	F	Pr
Model	12	388,338932	32,361578	0,83	0,6226
Hata	78	3052,624514	39,136212		
Düzeltilmiş Toplam	90	3440,963446			
^{2}r	**CV**	**MSE**	**Ortalama**		
0,112858	20,66750	6,255894	30,26923		

Tablo 4.7. Silt değerlerinin varyans analizi

Kaynak	SD	Kareler toplamı	Kareler Ortalması	F	Pr
Model	12	370,703653	30,891971	1,01	0,4473
Hata	78	2383,475714	30,557381		
Düzeltilmiş Toplam	90	2754,179367			
^{2}r	**CV**	**MSE**	**Ortalama**		
0,134597	14,64440	5,527873	37,74736		

Tablo 4.8. Kum değerlerinin varyans analizi

Kaynak	SD	Kareler toplamı	Kareler Ortalması	F	Pr
Model	12	284,981903	23,748492	0,40	0,9602
Hata	78	4648,885200	59,601092		
Düzeltilmiş Toplam	90	4933,867103			
^{2}r	**CV**	**MSE**	**Ortalama**		
0,057760	24,13790	7,720174	31,98363		

Çalışma alanı toprakların saturasyon içerikleri istatistiksel olarak farklı gruba girdiği dolayısıyla duncan testine göre önemli bulunmuştur. Tarım topraklarının bölgelere göre tekstür analizlarinin sonuçları istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Yani örnek alınan tüm yörelerin kil-silt, kum, kil ve silt içerikleri istatistiksel olarak aynı gruba girdiği tespit edilmiştir.

4.2.2. Toprak Reaksiyonu (pH)

Tablo 4.9. Toprak reaksiyonu pH sınır değerlerine göre sınıflandırılması (Ülgen ve Yurtsever 1995)

pH SINIR DEĞERLERİ TABLOSU	
Sınır değeri	**Değerlendirme**
<4,5	Şiddetli asit
4,6-5,5	Normal asit
5,6-6,5	Az asit
6,6-7,5	Nötr
7,6-8,5	Az alkali
>8,5	Şiddetli alkali

Çalışma alanı toprakları pH değerleri hazırlanmış olan Tablo 4.9'da Yurtsever ve Ülgen (1995)'e göre değerlendirilmiştir. Buna göre çalışma alanı topraklarının pH değerlerinin 6,3 ile 7,95 sınırlarında değişiklik göstermektedir. Yurtsever ve Ülgen (1995)'e göre toprakların yaklaşık olarak yarısını kaplayan nötr topraklar toplam alanın da %60,76'ini oluşturur. Hafif asitli topraklar toplam alanın %3,07'sini oluştururken, hafif alkali topraklarda alanın %36,15'ini oluşturmaktadır. Analizler sonucunda ortaya çıkan veriler çalışma alanı topraklarının pH bakımından tarıma en uygun alanlar olduğunu ortaya koymuştur.

Tablo 4.10. pH değerlerinin varyans analizi

Kaynak	**SD**	**Kareler toplamı**	**Kareler Ortalması**	**F**	**Pr**
Model	12	4,59947033	0,38328919	11,09	0,0001
Hata	78	2,69551429	0,03455788		
Düzeltilmiş Toplam	90	7,29498462			
^{2}r	**CV**	**MSE**	**Ortalama**		
0,630498	2,498106	0,185897	7,441538		

Solhan ilçesi tarım topraklarının bölgelere göre pH analizlarinin sonuçları istatistiksel olarak duncan testine göre önemli bulunmuştur. Yani örnek alınan çalışma alanı yörelerin pH içerikleri istatistiksel olarak farklı gruba girdiği tespit edilmiştir.

4.2.3. Elektriksel İletkenlik (EC (ds/m)), Tuz (%)

Tablo 4.11. Tuzluluk sınır değerlerine göre sınıflandırılması (Richards 1954)

TUZLULUK SINIR DEĞERLERİ TABLOSU (%)	
Sınır değeri	**Değerlendirme**
0,00-0,15	Tuz yok
0,15-0,35	Az tuzlu
0,35-0,65	Normal tuzlu
0,65+	Fazla tuzlu

Çalışma alanı toprakları EC değerleri Richards (1954)'a göre hazırlanmış olan Tablo 4.11'e göre değerlendirilmiştir. Çalışma alanı toprakların tuz değeri 0,006 ile 0,081 dS/m arasında ortalamasının ise 0,028 dS/m olduğu belirlenmiştir. Buna göre çalışma alanı topraklarının tümünün tuzsuz olduğu yapılan analizler sonucu ortaya çıkmıştır. Dünyada her yıl artan tuzlu toprak miktarı, üretimde verim ve kaliteyi düşürmektedir. Tarım topraklarının tuzsuz olması bitkisel üretim için avantaj olup, bu durumun muhafaza edilmesi gerekmektedir.

Tablo 4.12. EC değerlerinin varyans analizi

Kaynak	**SD**	**Kareler toplamı**	**Kareler Ortalması**	**F**	**Pr**
Model	12	0,02206840	0,00183903	2,67	0,0046
Hata	78	0,05365371	0,00068787		
Düzeltilmiş Toplam	90	0,07572211			
^{2}r	**CV**	**MSE**	**Ortalama**		
0,291439	77,89422	0,026227	0,033670		

Solhan ilçesi tarım topraklarının bölgelere göre EC analizlarinin sonuçları istatistiksel olarak duncan testine göre önemli bulunmuştur. Yani örnek alınan çalışma alanı yörelerin EC içerikleri istatistiksel olarak farklı gruba girdiği tespit edilmiştir.

4.2.4. Kalsiyum Karbonat (% $CaCO_3$)

Tablo 4.13. Kireç sınır değerlerine göre sınıflandırılması (Ülgen ve Yurtsever 1995)

KİREÇ SINIR DEĞERLERİ TABLOSU (%)	
Sınır değeri	**Değerlendirme**
0-1	Çok Az kireçli
1-5	Az kireçli
5-15	Orta kireçli
15-25	Fazla kireçli
<25	Çok Fazla kireçli

Çalışma alanındaki ortalama yıllık yağış miktarı ülkemizdeki birçok bölgeden daha yüksek olduğundan dolayı toprakların tamamına yakını az kireçlidir. Çalışma alanı topraklarının kireç kapsamı %2 ile %5,1 arasında değişmiş, topraklar Ülgen ve Yurtsever (1995)'e göre Tablo 4.13'e göre değerlendirilmiştir. Buna göre toprakların %98,47'i az kireçli ve %1,53'ü orta kireçli topraklardır. Çalışma alanı topraklarının kireç kapsamından dolayı bitki demir, çinko, mangan v.b. bitki besin elementlerini yeterince alamayabilir. Bu nedenle toprağın kireç durumunu düzenlemek için hasattan sonra bitki atıklarını tarım alet makinaları ile toprağa karıştırmak ve yanmış ahır gübresi uygulaması uygun görülmektedir.

Tablo 4.14. Kireç değerlerinin varyans analizi

Kaynak	**SD**	**Kareler toplamı**	**Kareler Ortalması**	**F**	**Pr**
Model	12	24,70615385	2,05884615	18,96	0,0001
Hata	78	8,47142857	0,10860806		
Düzeltilmiş Toplam	90	33,17758242			
^{2}r	**CV**	**MSE**	**Ortalama**		
0,744664	8,583206	0,329557	3,839560		

Solhan ilçesi tarım topraklarının bölgelere göre kireç analizlarinin sonuçları istatistiksel olarak duncan testine göre önemli bulunmuştur. Yani örnek alınan çalışma alanı yörelerin kireç içerikleri istatistiksel olarak farklı gruba girdiği tespit edilmiştir.

4.2.5. Organik Madde (%)

Tablo 4.15. Organik maddenin sınır değerlerine göre sınıflandırılması (Ülgen ve Yurtsever 1995)

ORGANİK MADDE SINIR DEĞERLERİ TABLOSU (%)	
Sınır değeri	**Değerlendirme**
0-1	Çok az
1-2	Az
2-3	Orta
3-4	İyi
>4	Yüksek

Çalışma alanı toprakları organik madde değerleri Ülgen ve Yurtsever (1995)'e göre hazırlanmış olan Tablo 4.15'e göre değerlendirilmiştir. Çalışma alanı topraklarının organik madde miktarı %0,40 ile %1,37 arasında değişim göstermektedir. Çalışma alanında bulunan toprakların %94,61'inde organik madde miktarı çok az, %5,38'inde az orandadır. Organik madde, vegetatif aksamın (dal, sürgün, yaprak) gelişmesini sağlar ve bitkilerin genç ve büyüyen kısımlarında daha çok bulunur. Organik madde eksikliği özellikle bitkinin vegetatif gelişimini zayıflatır. Kök, yaprak ve gövde sistemi cılız kalır. Yeşil aksam gelişme periyodu geriler. Ürünler erken olgunlaşır, erken çiçek açar ve erken canlılığını kaybeder. Organik madde yetersizliğinin giderilmesi için yanmış ahır gübresi uygulaması, baklagil bitki yetiştiriciliği, azotlu gübre uygulaması yapılmalıdır.

Tablo 4.16. Organik madde değerlerinin varyans analizi

Kaynak	**SD**	**Kareler toplamı**	**Kareler Ortalması**	**F**	**Pr**
Model	12	0,69655385	0,05804615	1,32	0,2261
Hata	78	3,43751429	0,04407070		
Düzeltilmiş Toplam	90	4,13406813			
^{2}r	**CV**	**MSE**	**Ortalama**		
0,168491	28,85312	0,209930	0,727582		

Solhan ilçesi tarım topraklarının bölgelere göre organik madde analizlarinin sonuçları istatistiksel olarak duncan testine göre önemli bulunmuştur. Yani örnek alınan çalışma alanı yörelerin organik madde içerikleri istatistiksel olarak farklı gruba girdiği tespit edilmiştir.

4.2.6. Fosfor (P_2O_5)

Tablo 4.17. Fosfor'un sınır değerlerine göre sınıflandırılması (Ülgen ve Yurtsever 1995)

FOSFOR SINIR DEĞERLERİ TABLOSU (kg/da)	
Sınır değeri	**Değerlendirme**
0-3	Çok az
3-6	Az
6-9	Orta
9-12	İyi
>12	Yüksek

Çalışma alanı toprakları fosfor (P_2O_5) değerleri Ülgen ve Yurtsever (1995)'e göre hazırlanmış olan Tablo 4.17'ye göre değerlendirilmiştir. Buna göre çalışma alanı topraklarının fosfor kapsamı 3,2 kg/da ile 12,3 kg/da arasında değişim göstermektedir. Çalışma alanında bulunan toprakların %0,76'sında fosfor oranı yüksek, %16,92'sinde iyi, %57,69'unda orta, %24,61'inde az oranda olduğu yapılan analizler sonucu ortaya çıkmıştır. P eksikliğinde bitkiler normal büyüyemez, bitki cins ve çeşidine göre farklı belirtiler görülse de, genel olarak meyve küçük kalır, ürün yetersiz ve kalitesiz olur ayrıca olgunlaşma gecikir, kök sistemi gelişemez. Bazen meyvelerde koyu kırmızı renk, şekil bozukluğu ve çatlaklık oluşur. P fazlalığı; kalsiyum, potasyum, demir ve çinko, bakır alımını toksitisite yapmak suretiyle dolaylı olarak bitkiye zarar oluşturur. Toprağa uygulanacak fosfor gübresinin topraktaki hareketi sınırlı olduğundan, bitkinin kök kısmına ilkbahar döneminde uygulanmalıdır.

Tablo 4.18. Fosfor değerlerinin varyans analizi

Kaynak	**SD**	**Kareler toplamı**	**Kareler Ortalması**	**F**	**Pr**
Model	12	22,76165673	1,89680473	2,05	0,0308
Hata	78	72,33047371	0,92731377		
Düzeltilmiş Toplam	90	95,09213044			
^{2}r	**CV**	**MSE**	**Ortalama**		
0,239364	30,03468	0,962971	3,206198		

Solhan ilçesi tarım topraklarının bölgelere göre fosfor analizlarinin sonuçları istatistiksel olarak duncan testine göre önemli bulunmuştur. Yani örnek alınan çalışma alanı yörelerin fosfor içerikleri istatistiksel olarak farklı gruba girdiği tespit edilmiştir.

4.2.7. Potasyum (K_2O)

Tablo 4.19. Potasyum'un sınır değerlerine göre sınıflandırılması (Knowels and Watkin 1967)

POTASYUM SINIR DEĞERLERİ TABLOSU (ppm)	
Bitki Besin (ppm)	**Karakter**
<60	Çok az
60-99	Az
100-199	Orta
200-299	Yüksek
>299	Çok Yüksek

Solhan tarım toprakları potasyum değerleri Ülgen ve Yurtsever (1995)'e göre hazırlanmış olan Tablo 4.19'a göre değerlendirilmiştir. Buna göre çalışma alanı topraklarının yarayışlı potasyum miktarı 140 kg/da ile 220 kg/da aralığında olup bu toprakların %13,07'sında potasyum oranı yüksek, %86,92'sinde orta oranda olduğu yapılan analizler sonucu ortaya çıkmıştır. K, meyvenin uzun ömürlü olmasına; nişasta, yağ ve şeker düzeyinin artmasına olumlu fayda sağlar. Koku, renk, tat gibi özellikleri ayarlar. Meyvenin kalitesi ve miktarına etki yapar. Numunede fazlaca P bulunması durumunda oluşacak erken olgunlaşmayı engeller. Kaliteli, şeker oranı yüksek, albenisi fazla, tam renklenmiş, meyveler elde edilmesinde potasyum etkilidir. Ürünün zamanında gelişip, olgunlaşmasında etkilidir. K fazlalığı, kalsiyum ve magnezyum eksikliğine neden olmaktadır. Çalışma alanı topraklarında potasyum eksikliği olmadığından potasyum elementini fazlaca kullanan bitki yetiştiriciliğine arazinin uygun olduğu saptanmıştır.

Tablo 4.20. Potasyum değerlerinin varyans analizi

Kaynak	**SD**	**Kareler toplamı**	**Kareler Ortalması**	**F**	**Pr**
Model	12	21782,72527	1815,22711	9,78	0,0001
Hata	78	14481,71429	185,66300		
Düzeltilmiş Toplam	90	36264,43956			
^2r	**CV**	**MSE**	**Ortalama**		
0,600664	7,689611	13,62582	177,1978		

Solhan ilçesi tarım topraklarının bölgelere göre potasyum analizlarinin sonuçları istatistiksel olarak duncan testine göre önemli bulunmuştır. Çalışma alanı yörelerin potasyum içerikleri istatistiksel olarak farklı gruba girdiği tespit edilmiştir.

4.2.8. Demir (Fe)

Tablo 4.21. Demir'in sınır değerlerine göre sınıflandırılması (Lindsay ve Norvel 1978)

Bitki Besin (ppm)	Düşük	Yeter	Yüksek
Fe	<2,5	2,5-4,5	>4,5

Çalışma alanı topraklarının demir değerleri Lindsay ve Norvel (1978)'e göre hazırlanmış olan Tablo 4.21'e göre değerlendirilmiştir. Çalışma alanı topraklarının demir kapsamı 2,46 ppm ile 7,35 ppm arasında değişim göstermektedir. Söz konusu alanda bulunan toprakların %57,14'ünde demir oranı yüksek, %40,65'inde orta, %2,19'unda düşük oranda olduğu yapılan analizler sonucu ortaya çıkmıştır. Fe eksikliğinde bitkilerde kloroz (sarılık) hastalığı ve klorofil zayıflığı meydana gelir. Yaprakların damar arası açık sarı bir renk oluşturur, damarları koyu kalır. Genç yapraklarda bu durum özellikle daha gözle görülür. Verim ve kalite düşük olur, bitkilerde gelişme geriler ve meyve büyüklüğü küçük olur. Sonraki zamanlarda yapraklarda kıvrılma belirir. Genç sürgünlerde fotosentez eksikliğinden dolayı ana gövdeye doğru kurumalar olur. Fe eksikliğinde oluşan sürgünler zayıf ve bodur kalır. Çalışma alanı topraklarında demir fazlalığında yapraklar bronzlaşır. Bu durum çalışma alanı bitkilerinde görülmektedir.

Tablo 4.22. Demir değerlerinin varyans analizi

Kaynak	SD	Kareler toplamı	Kareler Ortalması	F	Pr
Model	12	32,3457527	2,6954794	2,49	0,0082
Hata	78	84,5245581	1,0836482		
Düzeltilmiş Toplam	90	116,8703108			
^{2}r	**CV**	**MSE**	**Ortalama**		
0,276766	22,15080	1,040984	4,699534		

Solhan ilçesi tarım topraklarının bölgelere göre demir analizlarinin sonuçları istatistiksel olarak duncan testine göre önemli bulunmuştur. Söz konusu köylerin demir içerikleri istatistiksel olarak farklı gruba girdiği tespit edilmiştir.

4.2.9. Bakır (Cu)

Tablo 4.23. Bakır'ın sınır değerlerine göre sınıflandırılması (Lindsay ve Norvel 1978)

Bitki Besin (ppm)	Düşük	Yeter	Yüksek
Cu	<0,2	-	>0,2

Solhan tarım toprakları bakır değerleri Lindsay ve Norvel (1978)'e göre hazırlanmış olan Tablo 4.23'e göre değerlendirilmiştir. Çalışma alanı topraklarının bakır miktarı 2,04 ppm ile 6,49 ppm arasında değişim göstermektedir. Tarım yapılan köylerin topraklarının tamamında bakır oranı yüksek olduğu yapılan analizler sonucu ortaya çıkmıştır. Bitkilerde Cu klorofil oluşumu ve parçalanması, solunum ve fotosentez işlemlerinde, ayrıca askorbik asidin (C vitamini) oluşumunda ve N metabolizmasında rol almaktadır. Bitkilerin bünyesinde protein tüketimini düzenler. Bitkilerde su hareketlerinin dengelenmesinde yardımcı olur. Bakır tohum üretimi içinde gerekmektedir. Cu noksanlığında bitkinin genç yapraklarında koyu yeşil renk oluşur. Bakır noksanlığında büyüme uçları kurur ve kloroz görülür. Bitkinin gelişmesi durur, sürgünlerinde içe doğru kuruma ve cüceleşme olmaktadır. Başaklanma azalır, verim azalır. Cu'nun yetersizleşmesi halinde sürgünlerinde kırmızı-kahverengi zamk oluşumu ortaya çıkabilir. Çalışma alanı topraklarında bakırın yüksek olması ile N' un düşük olması birbirini destekler durumdadır.

Tablo 4.24. Bakır değerlerinin varyans analizi

Kaynak	SD	Kareler toplamı	Kareler Ortalması	F	Pr
Model	12	17,6238985	1,4686582	1,13	0,3460
Hata	78	101,0393566	1,2953764		
Düzeltilmiş Toplam	90	118,6632550			
^{2}r	**CV**	**MSE**	**Ortalama**		
0,148520	26,57487	1,138146	4,282791		

Çalışma alanı topraklarının bölgelere göre bakır analizlarinin sonuçları istatistiksel olarak duncan testine göre önemli bulunmuştur. Tarım yapılan köylerin bakır içerikleri istatistiksel olarak farklı gruba girdiği tespit edilmiştir.

4.2.10. Mangan (Mn)

Tablo 4.25. Mangan'ın sınır değerlerine göre sınıflandırılması (Lindsay ve Norvel 1978)

Bitki Besin (ppm)	Düşük	Yeter	Yüksek
Mn	<1	-	>1

Söz konusu tarım topraklarının mangan değerleri Lindsay ve Norvel (1978)'e göre hazırlanmış olan Tablo 4.25'e göre değerlendirilmiştir. Bu köy topraklarının mangan miktarı 9,58 ppm ile 3,18 ppm arasında değişim göstermektedir. 13 köy topraklarının tamamında mangan oranı yüksek olduğu yapılan analizler sonucu ortaya çıkmıştır. Mn, Fe'le beraber klorofil oluşumuna yardımcıdır. Mn eksikliği daha fazla kumlu, alkalili ve organik topraklarda görülmektedir. Mn noksanlığı, yaşlı ve genç yapraklar vede özel olarak ışık almayan yapraklarda daha fazla olur. Bitkilerin yaprak damarlarının ara kısımlarında büyük leke şeklinde renk açıklığı ve sararma izlenir. Mn noksanlığında bitkiler normal şekilde büyümez ve tohum oluşturamazlar. Çalışma alanı topraklarında tahıllar, şeker pancarı, lahana, domates, marul ve patates gibi mangan fazlalığına karşı oldukça hassas olan bitkilerin üretimi yapılmamalıdır.

Tablo 4.26. Mangan değerlerinin varyans analizi

Kaynak	SD	Kareler toplamı	Kareler Ortalması	F	Pr
Model	12	63,3799159	5,2816597	4,02	0,0001
Hata	78	102,5733154	1,3150425		
Düzeltilmiş Toplam	90	165,9532313			
^{2}r	**CV**	**MSE**	**Ortalama**		
0,381914	18,54275	1,146753	6,184374		

13 köy tarım topraklarının bölgelere göre mangan analizlarinin sonuçları istatistiksel olarak duncan testine göre önemli bulunmuştur. Solhan'da tarım yapılan köylerin mangan içerikleri istatistiksel olarak farklı gruba girdiği tespit edilmiştir.

4.2.11. Çinko (Zn)

Tablo 4.27. Çinko'nun sınır değerlerine göre sınıflandırılması (Lindsay ve Norvel 1978)

Bitki Besin (ppm)	Düşük	Yeter	Yüksek
Zn	<0,5	0,5-1,0	>1,0

Solhan'da tarım yapılan toprakların çinko değerleri Lindsay ve Norvel (1978)'e göre hazırlanmış olan Tablo 4.27'ye göre değerlendirilmiştir. 13 köy topraklarının çinko içeriği 0,49 ppm ile 3,14 ppm arasında değişim göstermektedir. Çalışma alanında bulunan toprakların %57,14'ünde çinko oranı yüksek, %41,75'inde yeter, %1,09'unda düşük oranda olduğu yapılan analizler sonucu ortaya çıkmıştır. Bitkide Zn, suyun bitkiye alınmasında ve kullanımında iş görür. Bitkilerin gelişmesini teşvik eden hormonların işlevi için mutlak gerekli bir elementtir. Zn eksikliğinde taze genç yapraklarda görülmektedir. Zn noksanlığında bitki gelişiminde gerilemeler görülür ve normal büyüyemez. Yaprakları küçülüp, damar aralarında da küçük sarı lekeler olur. Sürgün uçlarında boğum araları kısalıp ve rozet yaprak meydana gelir. Meyveler ve yaprak küçük kalır ve verim azalır. Zn noksanlığı daha fazla organik maddece fakir olan topraklarda üst tabakası taşınmış topraklarda ve uzun süre çapa bitkileri tarımı yapılan topraklarda görülmektedir. Çalışma alanı topraklarında çinko miktarı yeter ve yüksek düzeyde olduğundan, toksik etki oluşmaması için fosfor ve organik gübreler kullanılmalıdır.

Tablo 4.28. Çinko değerlerinin varyans analizi

Kaynak	SD	Kareler toplamı	Kareler Ortalması	F	Pr
Model	12	2,70831473	0,22569289	0,88	0,5657
Hata	78	19,90178743	0,25515112		
Düzeltilmiş Toplam	90	22,61010215			
^{2}r	**CV**	**MSE**	**Ortalama**		
0,119783	3,72502	0,505125	1,155231		

Çalışma alanı topraklarının bölgelere göre çinko analizlarinin sonuçları istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Çalışma alanı topraklarının çinko içerikleri istatistiksel olarak aynı gruba girdiği tespit edilmiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırma Solhan tarım arazilerinin verimlilik durumlarının belirlenmesi üzere yapılmıştır. Araştırmada Bingöl ili Solhan ilçesine bağlı tarımsal üretim yapılan 13 köyden 10'ar toprak örneğinin 0-30 cm'den 130 numune alınmıştır**.** Alınan toprak numunelerinin tekstür, pH, EC, %$CaCO_3$, saturasyon, N, P, K, Fe, Zn, Mn, Cu yarayışlı bitki besin elementi saptama analizleri yapılmıştır. Üzerinde çalışma yapılan tarım arazileri topraklarının analiz sonuçlarına göre toprakların tuzsuz, az kireçli, organik madde miktarının yetersiz, pH'nın nötr civarında bir özelliğe sahip olduğu belirlenmiştir. Potasyum düzeyinin fazla, fosfor düzeyinin ise %60'ının orta derecede olduğu belirlenmiştir. Çinko düzeyinin %60-65 inin iyi, demir düzeyinin %40 ının orta düzeyde olduğu, mangan düzeyinin yeterli olduğu, bakır düzeyinin yeterli olduğu tespit edilmiştir. Çalışma alanı toprakları derin yapılı, killi-tınlı ve tınlı tekstüre sahiptir. Çalışma alanında yer alan köylerde çoğunlukla bahçe bitkileri, yem bitkileri ve serin iklim tahılları yetiştirilir.

Çalışma alanı topraklarının toprak tekstürü genellikle killi-tınlı ve tınlı yapıda olup toprak işlemesinde herhangi bir sorun bulunmamaktadır.

Çalışma alanı topraklarının pH değerlerinin 6,3 ile 7,95 aralığında görülmektedir. Yurtsever ve Ülgen'e (1995) göre toprakların yaklaşık olarak yarısını kaplayan nötr topraklar toplam alanında %60,76'sını oluşturur. Hafif asitli topraklar toplam alanın %3,07'sini oluştururken, hafif alkali topraklarda alanın %36,15'ini oluşturmaktadır. Analizler sonucunda ortaya çıkan veriler çalışma alanı topraklarının pH bakımından tarıma en uygun alanlar olduğunu ortaya koymuştur.

Çalışma alanı toprakların tuz değeri %0,006 ile %0,081 arasında ortalamasının ise %0,028 olduğu belirlenmiştir. Richards (1954)'a göre göre çalışma alanı topraklarının tümünün tuzsuz olduğu yapılan analizler sonucu ortaya çıkmıştır. Tarım topraklarının

tuzsuz olması bitkisel üretim için avantaj olup, bu durumun muhafaza edilmesi gerekmektedir.

Çalışma alanı topraklarının kireç kapsamı %2 ile %5,1 arasında değişmiş, topraklar Ülgen ve Yurtsever (1995)'e göre değerlendirilmiştir. Buna göre toprakların %98,47'i az kireçli ve %1,53'ü orta kireçli topraklardır. Çalışma alanı topraklarının kireç kapsamından dolayı bitki demir, çinko, mangan v.b. bitki besin elementlerini yeterince alamayabilir. Bu nedenle toprağın kireç durumunu düzenlemek için hasattan sonra bitki atıklarını tarım alet makinaları ile toprağa karıştırmak ve yanmış ahır gübresi uygulaması uygun görülmektedir.

Çalışma alanı toprakların organik madde kapsamı %0,40-%1,37 aralığında değişim göstermektedir. Topraklar inorganik madde değerleri Yurtsever ve Ülgen (1995)'e göre değerlendirilmiştir. Buna çalışma alanında bulunan toprakların %94,61'inde organik madde miktarı çok az, %5,38'inde az orandadır. Organik madde yetersizliğinin giderilmesi için yanmış ahır gübresi uygulaması, baklagil bitki yetiştiriciliği, azotlu gübre uygulaması yapılmalıdır.

Çalışma alanı topraklarının fosfor kapsamı 3,2 kg/da ile 12,3 kg/da arasında değişim göstermektedir. Toprakların fosfor değerleri Ülgen ve Yurtsever (1995)'e göre değerlendirilmiştir. Buna göre çalışma alanı topraklarının %0,76'sında fosfor oranı yüksek, %16,92'sinde iyi, %57,69'unda orta, %24,61'inde az oranda olduğu yapılan analizler sonucu ortaya çıkmıştır. Toprağa uygulanacak fosfor gübresinin topraktaki hareketi sınırlı olduğundan, bitkinin kök kısmına ilkbahar döneminde uygulanmalıdır.

Solhan tarım toprakları potasyum değerleri Ülgen ve Yurtsever (1995)'e göre hazırlanmış olan tablo 4.28'e göre değerlendirilmiştir. Buna göre çalışma alanı topraklarının yarayışlı potasyum miktarı 140 kg/da ile 220 kg/da aralığında olup bu toprakların %13,07'sında potasyum oranı yüksek, %86,92'sinde orta oranda olduğu yapılan analizler sonucu ortaya çıkmıştır. Çalışma alanı topraklarında potasyum eksikliği olmadığından, K gübrelemesine ihtiyaç yoktur. Bu durumda potasyum elementini fazlaca kullanan bitki yetiştiriciliğine arazinin uygun olduğu saptanmıştır.

Çalışma alanı topraklarının demir değerleri Lindsay ve Norvel (1978)'e göre hazırlanmış olan tablo 4.31'e göre değerlendirilmiştir. Çalışma alanı topraklarının demir kapsamı 2,46 ppm ile 7,35 ppm arasında değişim göstermektedir. Söz konusu alanda bulunan toprakların %57,14'ünde demir oranı yüksek, %40,65'inde orta, %2,19'unda düşük oranda olduğu yapılan analizler sonucu ortaya çıkmıştır. Çalışma alanı topraklarında demir fazlalığında yapraklar bronzlaşır. Bu durum çalışma alanı bitkilerinde görülmektedir.

Solhan tarım toprakları bakır değerleri Lindsay ve Norvel (1978)'e göre hazırlanmış olan tablo 4.34'e göre değerlendirilmiştir. Çalışma alanı topraklarının bakır miktarı 2,04 ppm ile 6,49 ppm arasında değişim göstermektedir. Tarım yapılan köylerin topraklarının tamamında bakır oranı yüksek olduğu yapılan analizler sonucu ortaya çıkmıştır. Çalışma alanı topraklarında bakırın yüksek olması ile N' un düşük olması birbirini destekler durumdadır.

Söz konusu tarım topraklarının mangan değerleri Lindsay ve Norvel (1978)'e göre hazırlanmış olan tablo 4.37'ye göre değerlendirilmiştir. Bu 13 köy topraklarının mangan miktarı 9,58 ppm ile 3,18 ppm arasında değişim göstermektedir. 13 köy topraklarının tamamında mangan oranı yüksek olduğu yapılan analizler sonucu ortaya çıkmıştır. Çalışma alanı topraklarında tahıllar, şeker pancarı, lahana, domates, marul ve patates gibi mangan fazlalığına karşı oldukça hassas olan bitkilerin üretimi yapılmamalıdır.

Solhan'da tarım yapılan toprakların çinko değerleri Lindsay ve Norvel (1978)'e göre hazırlanmış olan tablo 4.40'a göre değerlendirilmiştir. 13 köy topraklarının çinko içeriği 0,49 ppm ile 3,14 ppm arasında değişim göstermektedir. Çalışma alanında bulunan toprakların %57,14'ünde çinko oranı yüksek, %41,75'inde yeter, %1,09'unda düşük oranda olduğu yapılan analizler sonucu ortaya çıkmıştır. Çalışma alanı topraklarında çinko miktarı yeter ve yüksek düzeyde olduğundan, toksik etki oluşmaması için fosfor ve organik gübreler kullanılmalıdır.

Çalışma alanı tarım yapılan topraklarının verimlilik miktarını belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmanın neticesinde; numunelerin tekstürü tınlı, killi-tın yapısında, EC sorunu olmayan bölge topraklarının N bakımından az, fosfor açısından az, yarayışlı

potasyumun fazla, az kireçli bulunduğu belirlenmiştir. Toprak pH'sının bir çoğunun az asit ve nötr karakterde belirlenmiştir. Tarım arazilerinde N'un arttırmak için ahır gübresi, bitki besleme, organik gübreler, toprak verimliliği açısından değerlidir. Tarım yapılan yerlerde su, bitki ve toprak analizlerine ağırlık verilmeli ve tahlil sonuçlarına göre özellikle N ve P'lu gübrelerin miktarları ve uygun cins gübreleme uygulanmalıdır.

Araziden alınan örneklerde Zn, kil-silt, kil, kum, silt analizlerinde; yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına göre bu kriterler önemli bulunmamıştır. Bunun haricindeki organik madde, pH, EC, Cu, saturasyon, kireç, N, P, K analizlerinde ise; yapılan analiz sonuçlarına göre toprakların adı geçen bu kriterleri arasındaki fark önemli bulunmuştur.

KAYNAKLAR

Akça MO, Türkmen F, Taşkın MB, Soba MR, Öztürk HS (2015) Ankara Üniversitesi Kalecik Araştırma ve Uygulama Çiftliği topraklarının verimlilik durumlarının incelenmesi. Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi 3(2): 54 – 63

Allison LE, Moodie CD (1965) Carbonate, In: C.A. Black (Ed.), Methods of soil analysis. Agronomyno. 9, USA s. 1379–1400

Atalay İ (2006) Toprak oluşumu, sınıflandırılması ve coğrafyası. 3.Cilt, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü Yayını, Ankara, s. 97-101

Aydın M (2009) Gümüşhane-Torul barajı yağış havzasında arazi kullanımına göre WEPP (Water Erosion Prediction Project) modeli ile toprak kayıplarının belirlenmesi ve alınması gereken önlemler. Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi 9(1): 54-65

Başar H (2001) Bursa ili topraklarının verimlilik durumlarının toprak analizleri ile incelenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 15(2): 69-83

Anonim (2015) Bingöl Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü. Bingöl iline ait 33 yıllık iklim verileri

Bouyoucus GD (1951) A Recablibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of the soil. Agronomy Journal 43: 434-438

Bower CA, Wilcox LL (1965) Soluble salt methods of soil analysis. Methods of Soil Analysis 2(9): 933-940

Caravaca F, Lax A, Albaladejo J (2001) Soil aggregate stability and organic matter in clay and fine silt fraction in urban refuse-amended semiarid soils. Soil Science Society of America Journal 4: 87-93

Carson PL (1980) Recomended potassium test in recomended chemical soil test procedures for the north central region. North Dakota State University, Fargo, USA, s. 221

Çağlar KÖ (1949) Toprak bilgisi. 10.Cilt, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara, s. 54-61

Cangir C (1994) Tarımsal üretim doğrultusu ve arazi kullanımı, arazi varlığımız, arazilerimizin temel sorunları ve topraklarımızın kullanımına yönelik stratejik yaklaşımlar. Tarım Haftası 94. Sempozyumu, Ankara, Türkiye, s. 94-95

Canpolat O (1981) Türkiye topraklarının tarımsal kullanıma yoğunluk bakımından incelenmesi. Toprak ve Su kaynaklarının Geliştirilmesi Konferansı Bildirileri, Ankara, s. 60-87

Çepel N (1995) Orman ekolojisi. 2.Cilt, İstanbul Üniversitesi Yayını, İstanbul, s. 164-165

Çepel N (1996) Toprak ilmi, orman topraklarının karakteristikleri, toprakların oluşu, özellikleri ve ekolojik bakımdan değerlendirilmesi. İstanbul Üniversitesi Yayını, İstanbul, s. 404-421

Çimrin KM, Boysan S (2006) Van yöresi tarım topraklarının besin elementi durumları ve bunların bazı toprak özellikleriyle ilişkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi 16(2): 105-111

Doğan O (2011) Türkiye'de erozyon sorunu nedenleri ve çözüm önerileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 36(1): 83-88

Demirkıran AR, Özbay N, Demir Y (2012) Leonardit ve inorganik gübrelemenin domates bitkisinin gelişimi üzerine etkileri. Tr. Doğa ve Fen Dergisi 1(2): 110-114

Demirkıran AR (2013) Bitki besleme açısından tarım topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi Özel Sayısı 5: 430-435

Demirkıran AR, Sürücü A, Yüksel A, Demir Y, Polat Z, Incedemiroglu S (2016) Murat river watershed rehabilitation project MRWRP sustainable soil using SSU. Eurosoil 2016, İstanbul, s. 240

Erol A, Babalık AA, Sönmez K, Serin N (2009) Isparta-Darı deresi havzası topraklarında erozyona duyarlılığın arazi kullanım şekillerine bağlı değişimi. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi 2: 21-36

Erdal İ, Boydak Ç (2011) Isparta yöresi kiraz bahçeleri topraklarının bitkiye yarayışlı demir miktarlarının belirlenmesinde DTPA ve EDTA test yöntemlerinin karşılaştırılması. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 6(1): 22-27

Erşahin S (2001) Toprak amenajmanı, tarımda sürdürülebilirlik ve çevre kalitesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Tokat, s. 21

Eyüpoğlu F, Kurucu N, Talaz S (1996) Türkiye topraklarının bitkiye yarayışlı bazı mikro elementler (Fe, Cu, Zn, Mn) bakımından genel durumu. Toprak ve Su kaynakları Araştırma Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara, s. 98

Fisher R, Binkley D (2000) Ecology and management of forest soils. John Wiley and sons publication, New York, s. 87

Gedikoğlu İ (2000) Coğrafi bilgi sistemleri ve uzaktan algılama teknikleri-mekansal analizler. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara, s. 35

Günal H, Akbaş F, Özgöz E, Ünlükara A, Yıldız H, Kurunç A, Çetin M, Erşahin S (2008) Kazova'da sürdürülebilir tarımsal üretim için gerekli güncel veri tabanının oluşturulması. Tübitak Projesi, Proje No 105O607, Cumhuriyet Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Tokat, s. 71

Göl C (2002) Çankırı Eldivan yöresinde arazi kullanım türleri ile bazı toprak özellikleri arasındaki ilişkiler. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi Ana Bilim Dalı, Ankara Üniversitesi, Ankara s. 45-48

http://www.csb.gov.tr./db/ced/editordosya/Bingöl/icdr2012.pdf (erişim tarihi:10.08.2011)

Horneck DA, Hart JM, Topper K, Koepsell B (1989) Methods of soil analysis used in the soil testing laboratory at oregon state university. Agricultural Experiment Station, Corvallis, USA, s. 21

Jackson ML (1967) Soil chemical analysis. Prence Hall Inc Englewood Cliffs, New Jersey, USA, s.123-130

Kashem MA, Singh BR, Kondo T, Imamul hug SM, Kawai S (2007) Comparison of extractability of Cd, Cu, Pb and Zn with sequential extraction incontaminated and on-contaminated soils. Int. J. Environ. Sci. Tech 4: 169-176

Kızılgöz İ, Kızılkaya R, Kaptan H, Sürücü A (1998) Harran ovası yaygın toprak serilerinin DTPA ile ekstrakte edilebilir mikroelement içerikleri ve bazı toprak özellikleriyle ilişkileri. HR. Ü. Z.F. Dergisi4: 27-34

Kwiatowski J (1998) Salinity classification. Mapping and Managment in Alberta, Edmonton, Canada s. 213-215

Lindsay WL, Norwell WA (1978) Development of a DTPA soil test for Zinc, Iron, Manganese, and Copper. Soil Science Society of america Journal 42(3): 421-428

Olsen SRV, Cole FS, Watanable LA (1954) Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. Dep. OfAgr, Washington U.S., s. 939-944

Özhan S (2004) Havza amenajmanı. İstanbul Üniversitesi Rektörlük Yayını, İstanbul, s. 39

Parlak M, Fidan A, Kızılcık İ, Koparan H (2008) Eceabat ilçesi tarım topraklarının verimlilik durumlarının belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi 14(4): 394-400

Pratt PF (1965) Methods of soil analysis. 2.Cilt, Black CA, Chemical and microbiological properties, Madison, USA, s. 67

Richards LA (1954) Diagnosis and ımprovement of saline and alkaline soils. Agriculture Hand book, USA, s. 60

Richards LA, Allison LE, Brown JV, Hayward HE, Berntesin L, Fireman M, Pearson GA, Wilcox LV, Bower CA, Hatcher JT, Reeve RC (1954) Diagnosis and ımprovement of saline and alkali soils, Agriculture Hand book, USA, s. 79

Rhoades J, Chanduvi D, Lesch SF (1999) Soil salinity assessment methods and ınterpretation of electrical conductivity measurement. FAO Irrigation and Drainage, USA, s. 57

Sağlam T, Bahtiyar M, Cangir C, Tok HA (1993) Toprak Bilimi. TrakyaÜniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi 1: 17-23

Sağlam T (2012) Toprak ve suyun kimyasal analiz yöntemleri. Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını, Tekirdağ, s. 28

Soil SDS (1993) Soil survey manual. Agricultural Soil Conservation Services, Washington, s. 53

Saraçoğlu M, Anlağan TM, Koşar İ, Aydoğdu M, Kara H, Sürücü A, Oğur ÖN (2013) Şanlıurfa ili Hilvan ilçesi kuru alanlardaki toprakların bitki besin elementi kapsamlarının belirlenmesi. 6.Ulusal Bitki Besleme Ve Gübreleme Kongresi, Nevşehir, s. 1247-1250

Soylu H (2010) Bingöl`ün coğrafi özellikleri. III. Bingöl Sempozyumu, Bingöl, s. 413-435

Tanju Ö (1996) Toprak genesisi ve sınıflandırılması. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara, s. 72-73

Turan MA, Katkat AV, Özsoy G, Taban S (2010) Bursa ili alüviyal tarım topraklarının verimlilik durumları ve potansiyel beslenme sorunlarının belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 1: 115-130

Tüfekçioğlu A (1995) Ordu-Melet ırmağı havzasındaki orman ekosistemlerinde yükselti ve bakı etmenlerine gore bitki örtüsü ve bazı toprak özelliklerinin değişimi. Yüksek Lisans Tezi, Toprak Bilimi Ana Bilim Dalı, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, s. 26

Özyazıcı G (2014) Asit toprakta yetişen fındık (Corylus avellana L.)'ta kireç ve şeker sanayi atığı şlamın verim ve bazı toprak özellikleri üzerine etkisi. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi 1(2): 176-185

U.S. (1954) Salinity laboratory staff, diagnosis ımprovement of saline and alkaline soils, Agriculture Hand book, USA, s. 54

Ülgen N, Ateşalp M (1972) Toprakta organik madde tayini. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Ankara, s. 230

Ülgen N, Yurtsever N (1995) Türkiye gübre ve gübreleme rehberi. T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Ankara, Türkiye, s. 209

Zengin M, Çetin Ü, ERSOY İ, Özaytekin HH (2003) Beyşehir yöresi tarım topraklarının verimlilik durumlarının belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi 17(31): 24-30

ÖZGEÇMİŞ

1987 yılında Diyarbakır'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Diyarbakır'da tamamladı. 2005 yılında Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesinde Lisans eğitimine başlayıp 2009 yılında mezun oldu. Daha sonra 2009-2011 yılları arası Özel Toprak Analiz Laboratuvarında 2 yıl Yönetici olarak görev aldı. 2011 yılında Solhan İlçe Tarım Müdürlüğünde Ziraat Mühendisi olarak göreve başladı. 2014 yılında Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans Programına başladı. Evli ve iki çocuk babasıdır.