

**İĞDIR İLİNDE ELMA BAHÇELERİNİN TOPRAK
VERİMLİLİĞİ VE BİTKİ BESLEME
DURUMLARI**

Sevil SÜRMEİ

Yüksek Lisans Tezi

**Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı
Yrd. Doç. Dr. Uğur ŞİMŞEK
Prof. Dr. Mustafa Yıldırım CANBOLAT(Ortak Danışman)**

2015

Her hakkı saklıdır

**IĞDIR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**IĞDIR İLİNDE ELMA BAHÇELERİNİN TOPRAK VERİMLİLİĞİ VE
BİTKİ BESLEME DURUMLARI**

Sevil SÜRMEİİ

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

**IĞDIR
2015
Her hakkı saklıdır**

Yrd. Doç. Dr. Uğur ŞİMŞEK danışmanlığında Sevil SÜRMEİİ tarafından hazırlanan bu çalışma 17.08.2015 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı'nda Yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Mustafa Yıldırım CANBOLAT İmza :

Üye : Doç.Dr. Fariz MİKALİSOY İmza :

Üye : Yrd. Doç.Dr. Mustafa Kenan GEÇER İmza :

Üye : Yrd. Doç. Dr. Mücahit PEHLUVAN İmza :

Üye : Yrd.Doç. Dr. Uğur ŞİMŞEK İmza :

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim kurulunun / /2015 tarih ve 2015/ sayılı kararı ile onaylanmıştır.

(İmza)

.....

Prof. Dr. Bünyamin YILDIRIM

Enstitü Müdürü

ÖZET

İĞDIR İLİNDE ELMA BAHÇELERİNİN TOPRAK VERİMLİLİĞİ VE BİTKİ BESLEME DURUMLARI

SÜRMEİLİ, Sevil

Yüksek Lisans Tezi: Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Uğur ŞİMŞEK

Ortak Danışman: Prof. Dr. Mustafa Yıldırım CANBOLAT

Ağustos 2015, 58 sayfa

İğdir ovası sahip olduğu mikro klima özellikleri nedeni ile tarımsal üretim yönünden önemli bir potansiyele sahiptir. Yörede birçok ürün grubunun tarımı yapılabilmeyle beraber, son yıllarda özellikle elma yetiştiriciliğinin tarım sektörü içindeki önemi artmaktadır. Son 10 yılda kaliteli bodur ve yarı bodur elma çeşitlerinin kullanılmasıyla sektör gelişimi büyük bir ivme kazanmış ancak; bitki besleme ve gübreleme işlemlerinde bu ivmeye ayak uydurulamamıştır. Bu çalışmada, İğdir ilinde yaygın olarak yetiştirilen Granny Smith, Starking, Golden ve diğer (Red Chief, Roma Güzeli, Gala, Starcrimson) çeşitleri ile kurulu elma bahçelerinin verimlilik durumları ve incelenen elma çeşitlerinin beslenme sorunları toprak ve bitki analizleriyle incelenmiştir. Bu amaçla çalışma bölgesini temsil edecek şekilde 5 dekar ve daha büyük olan 29 elma bahçesinden 0-30 cm ve 30-60 cm derinliklerden toprak örnekleri ve aynı noktadaki ağaçların temmuz-ağustos aylarında genç sürgünlerinden yaprak örnekleri alınarak analize hazır hale getirilmiştir. Topraklar üzerinde tekstür, elektriksel iletkenlik (EC), organik madde içeriği, kireç içeriği, kation değişim kapasitesi (KDK), toplam azot, bitkiye elverişli fosfor, değişebilir kalsiyum, magnezyum, potasyum, sodyum, bitkiye elverişli demir, bakır, çinko ve mangan tayinleri yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre; örnekleme yapılan elma bahçesi topraklarının hemen hemen hepsinin kil bünyeye sahip olduğu ve tuzluluk sorununun olmadığı belirlenmiştir. Toprak örneklerinin pH değerleri genel olarak 7.5 ile 8.5 arasında değişim göstermiştir. Toprakların kireç içerikleri genel olarak çok fazla kireçli, organik madde içerikleri ise çok düşük bulunmuştur. Azot ve bitkiye elverişli fosfor içeriklerinin de bitki gelişmesi için gerekli seviyenin altında olduğu tespit edilmiştir. Buna karşılık değişebilir kationlardan Ca, Mg, K ve Na miktarları açısından toprakta herhangi bir sorun bulunmamıştır. Toprakların alınabilir mikro element içerikleri incelendiğinde Fe, Mn, Cu miktarları yeterli düzeyde, Zn miktarı ise yetersiz bulunmuştur. Elma yaprak analiz sonuçları değerlendirildiğinde örneklerin tamamında N ve P yeterlilik sınırının altında kalmıştır. Buna karşılık örneklenen bir bahçe dışındaki diğer bahçelerde K, Ca, Zn, Mg, Na, Fe, Mn ve Cu beslenmesi açısından bir eksiklik olmadığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Elma bahçesi, Beslenme durumu, Toprak verimliliği, Toprak ve Yaprak analizleri, İğdir

ABSTRACT

SOIL FERTILITY AND NUTRITION STATUS OF APPLE ORCHARDS IN IĞDIR PROVINCE

SÜRMEĒĒ, Sevil

Master Thesis

Thesis Adviser: Asst. Prof. Dr. Uğur ŞİMŞEK

Co advisor: Prof. Dr. Mustafa Yıldırım CANBOLAT

August 2015, 58 Pages

Iğdir plain has a significant potential in terms of agricultural production because of the microclimate features. Many product groups can be grown in the agriculture areas, especially apple cultivation an important place in the agriculture sector in the recent years. The sector development has gained great momentum using high quality varieties with semi-dwarf and dwarf rootstocks through the last 10 years, but plant nutrition and fertilization process have not been matched in the pace this momentum. In this study, soil fertility and nutritional problems of apple orchards established with Granny Smith, Starking, Golden and the other cultivars (Red Chief, Rome Beauty, Gala, Starcrimson) which are widely grown in the Iğdir province were investigated with soil and plant analysis. For this purpose, leaf samples from young shoots and soil samples from 0-30 cm and 30-60 cm depth have been taken from the 29 apple orchards larger than 5 acres representing the region in July and August. The analyses such as texture, electrical conductivity (EC), organic matter content, lime content, cation exchange capacity (CEC), total nitrogen, plants suitable phosphorus, exchangeable calcium, magnesium, potassium, sodium, iron, copper, zinc and manganese availability for plants were performed on soil samples. The results of findings suggested that almost all the sampled apple orchards have been identified as clay soils and no salinity problems. pH values of the soil samples ranged between 7.5 and 8.4, however the lime contents of soil samples were too much, and organic matter contents were found to be too low. The results also suggested that the level of nitrogen and plant suitable phosphorus content for plant development were below the required level. In contrast, there was no problem in terms of exchangeable Ca, Mg, K and Na amount. The microelement contents of the soil have been examined and Fe, Mn and Cu quantities have been found sufficient and Zn amount has been insufficient. N and P remained below the qualification limit in all samples when the leaf analysis results evaluated. In contrast, there is no problem in terms of K, Ca, Zn, Mg, Na, Fe, Mn and Cu nutrition in the sampled orchards except one.

Key Words : Orchard, Nutritional status, Soil fertility, Soil and Leaf Analysis, Iğdir

ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR

Iğdır ilinde bugüne kadar tarımın diğer alanlarında olduğu gibi toprakların besin elementi durumu hakkında yapılmış bilimsel çalışmalar oldukça sınırlı kalmıştır. Dolayısıyla herhangi bir ürün grubundaki gübreleme programı tamamen yanlış ya da eksik yapılmaktadır. Bu sebeple ilde tarımı yapılan bütün ürün gruplarında ya hiç gübreleme yapılmamakta ya da bitkinin ihtiyacı ve toprağın mevcut durumu dikkate alınmadan gübreleme yapılmaya çalışılmaktadır. Bu durum verim kayıplarına neden olmakta, bölge ve ülke ekonomisine olumsuz etkilerde bulunmaktadır.

Araştırma konusunun seçilmesi, çalışmanın yürütülmesi, tez aşamasına getirilmesi ve tezin hazırlanmasında yardımlarını esirgemeyerek her türlü desteği veren, çalışmanın son aşamasına kadar her safhasında benimle büyük bir titizlikle ilgilenen saygıdeğer hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Uğur ŞİMŞEK'e ve ortak danışmanım olan Prof. Dr. Mustafa Yıldırım CANBOLAT'a teşekkürlerimi sunarım. Laboratuvar çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen Arş. Gör. Erhan ERDEL ve Arş. Gör. Faruk TOHUMCU' ya gösterdikleri özveri için ve projemize (2013-FBE-L08) destek sağlayan Iğdır Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne teşekkürlerimi sunarım. Gerekli desteği esirgemeyen Iğdır İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü çalışanlarına teşekkürlerimi sunarım. Hayatım boyunca her konuda olduğu gibi öğrenim hayatım boyunca da desteklerini eksik etmeyen aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Özellikle çalışmaların yürütülmesi aşamasında yardımlarını esirgemeyen eşim Murat SÜRMEİ' ye, son olarak da varlığıyla bana destek veren oğlum Aras'a ve yakında aramıza katılacak olan kızım Elif Ada' ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

SEVİL SÜRMEİ

Ağustos-2015

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	ix
1. GİRİŞ	1
2 KAYNAK ÖZETLERİ.....	4
3. MATERYAL ve METOT	15
3.1. Materyal	15
3.2. Metot	18
3.2.1. Toprak Analizleri.....	18
3.2.1.a. Toprak tekstürü.....	18
3.2.1.b. Toprak reaksiyonu (pH).....	18
3.2.1.c. Kireç.....	18
3.2.1.d. Organik madde.....	18
3.2.1.e. Toplam N analizi.....	18
3.2.1.f. Katyon değişim kapasitesi.....	18
3.2.1.g. Değişebilir katyonlar.....	19
3.2.1.h. Elverişli fosfor tayini.....	19
3.2.1.i. Bitki tarafından alınabilir mikro element(Fe, Mn,Zn,Cu) tayini	19
3.2.2. Yaprak Analizleri.....	19
3.2.2.a. Azot (N):.....	19
3.2.2.b. Fosfor (P):.....	19
3.2.2.c. Potasyum (K), Kalsiyum (Ca), Magnezyum (Mg), Demir (Fe), Bakır (Cu), Çinko (Zn) ve Mangan (Mn).....	19

4. BULGULAR ve TARTIŞMA	20
4.1.Toprak Özellikleri.....	20
4.1.1.Toprak tekstürü.....	20
4.1.2. Toprak reaksiyonu (pH)	21
4.1.3. Organik madde ve toplam azot.....	23
4.1.4. Bitkiye elverişli fosfor.....	26
4.1.5. Değişebilir katyonlar ve katyon değişim kapasitesi.....	27
4.1.6 .Toprakların alınabilir mikro element içerikleri.....	33
4.2.Yaprak Analizleri.....	37
4.2.1.Yaprak örneklerinde azot, fosfor, potasyum içeriği.....	38
4.2.2. Yaprak örneklerinde makro ve mikro element içerikleri.....	40
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	46
KAYNAKLAR	48
EKLER	56
EK 1. Toprak örneklerine ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları değerlendirme kriterleri (Anonymous 2002a, 2002b, 2002c, Anonymous1990, Anonymous1980, Lindsay and Norvell, 1978).....	56
EK 2. Elma bitkilerine ait yaprakların bazı mikro ve makro element içeriklerinin sınır değerlerine göre sınıflandırılması (Jones ve ark.,1991).....	57
ÖZGEÇMİŞ	58

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

Al	Aliminyum
Ca	Kalsiyum
Cu	Bakır
CaCO₃	Kalsiyum karbonat
EC	Elektriksel iletkenlik
Fe	Demir
K	Potasyum
Mg	Magnezyum
Mn	Mangan
P	Fosfor
pH	Toprak reaksiyonu
ppm	Milyonda kısım
Zn	Çinko

Kısaltmalar

EDTA	Etilen daimin tetra asetik asit
DTPA	Diетilen triamin penta asetik asit
ICP	Inductively coupled plasma
KDK	Katyon değişim kapasitesi
OM	Organik madde

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 3.1. Çalışma alanı ve örnekleme noktaları.....	16
Şekil 4.1. Toprağın 0-30 cm ve 30-60 cm derinliklerinden alınan örneklerin pH değerlerine ait sınıflandırma.....	23
Şekil 4.2. Toprağın 0-30 cm ve 30- 60 cm derinliklerinden alınan örneklerin organik madde içeriği değerlerine ait sınıflandırma...	25
Şekil 4.3. Toprağın 0-30 cm ve 30- 60 cm derinliklerinden alınan örneklerin azot değerlerine ait sınıflandırma.....	26
Şekil 4.4. Toprağın 0-30 cm ve 30- 60 cm derinliklerinden alınan örneklerin fosfor içeriklerine ait sınıflandırma.....	27
Şekil 4.5. Toprağın 0-30 cm ve 30- 60 cm derinliklerinden alınan örneklerin kalsiyum içeriklerine ait sınıflandırma.....	29
Şekil 4.6. Toprağın 0-30 cm ve 30- 60 cm derinliklerinden alınan örneklerin potasyum içeriklerine ait sınıflandırma.....	29
Şekil 4.7. Toprağın 0-30 cm ve 30 -60 cm derinliklerinden alınan örneklerin magnezyum içeriklerine ait sınıflandırma.....	30
Şekil 4.8. Toprağın 0-30 cm ve 30- 60 derinliklerinden alınan örneklerin sodyum içeriklerine ait sınıflandırma.....	31
Şekil 4.9. Toprağın 0-30 cm ve 30-60 cm derinliklerinden alınan örneklerin kation değişim kapasitelerine ait sınıflandırma.....	32
Şekil 4.10. Toprağın 0-30 cm ve 30- 60 cm derinliklerinden alınan örneklerin demir içeriklerine ait sınıflandırma.....	34
Şekil 4.11. Toprağın 0-30cm ve 30-60 cm derinliklerinden alınan örneklerinin mangan içeriklerine ait sınıflandırma.....	35
Şekil 4.12. Toprağın 0-30 cm ve 30-60 cm derinliklerinden alınan örneklerin Çinko içeriklerine ait sınıflandırma.....	36
Şekil 4.13. Toprağın 0-30 cm ve 30- 60 cm derinliklerinden alınan örneklerin bakır içeriklerine ait sınıflandırma.....	36
Şekil 4.14. Toprağın 0-30 cm ve 30-60 cm derinliklerinden alınan örneklerin kireç içeriklerine ait sınıflandırma.....	37

Şekil 4.15. Bitkide azot değerlerine ait sınıflama	39
Şekil 4.16. Bitkide fosfor değerlerine ait sınıflama	39
Şekil 4.17. Bitkide potasyum değerlerine ait sınıflama	40
Şekil 4.18. Bitkide kalsiyum değerlerine ait sınıflama	42
Şekil 4.19. Bitkide magnezyum değerlerine ait sınıflama	43
Şekil 4.20. Bitkide bakır değerlerine ait sınıflama.....	43
Şekil 4.21. Bitkide demir değerlerine ait sınıflama.....	44
Şekil 4.22. Bitkide mangan değerlerine ait sınıflama.....	45
Şekil 4.23. Bitkide çinko değerlerine ait sınıflama.....	45

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa No
Çizelge 3.1. Iğdır ilinin 2013 yılına ait bazı iklim özellikleri (Anonim, 2014	15
Çizelge 3.2. Örnekleme noktalarına ait bazı bilgiler.....	17
Çizelge 4.1. Toprak örneklerinin bünye analiz sonuçları ve tekstür sınıfları.....	20
Çizelge 4.2. Toprak örneklerinin pH ve elektiriksel iletkenlik (EC) analiz sonuçları.....	22
Çizelge 4.3. Toprak örneklerinin organik madde, toplam azot ve elverişli fosfor İçerikleri.....	24
Çizelge 4.4. Toprak örneklerinin değişebilir katyon ve KDK değerleri (meq/100g)	27
Çizelge 4.5. Toprakların alınabilir mikro element içerikleri (ppm)	33
Çizelge 4.6. Yaprak örneklerinin azot , fosfor ve potasyum içeriği	38
Çizelge 4.7. Yaprak örneklerinin bazı makro ve mikro element içerikleri.....	40

1. GİRİŞ

Elma, dünya üzerinde çok geniş yayılma alanı gösteren ve değişik ekolojilerde üretimi yapılabilen bir meyve türüdür. Ekolojik şartların uygunluğu ve gen merkezi olması nedeniyle elma, yurdumuzun hemen her yerinde çok eski yıllardan beri yetiştirilmektedir. Dünyada elma çeşitlerinin sayısı 6500'ü aşmaktadır. Türkiye'de ise bu sayı 460'ı bulmaktadır. Bunlar arasında kalite ve verim yönünden yüksek değere sahip ve ticari anlamda yetiştiriciliği yapılanların sayısı çok azdır. En verimli elma çeşitleri Starking, Golden, Starkrimson, Grany Smith, Starkspur, Beacon, Jonathan, Black Stoyman Improved ve Amasya elmasıdır. Ülkemizde en fazla üretilen elma çeşitleri ise Starking, Golden, Starkrimson ve Amasya elmasıdır.

Dünyada elma üreten ülkeler arasında 33.265.186 tonluk üretim ve % 47.57'lik payla ilk sırada Çin yer almakta olup; Çin'i Amerika, Türkiye, İtalya ve Hindistan takip etmektedir. Dünya'da 2012 yılı verilerine göre 4.766.775 ha alanda 75.635.283 ton elma üretimi yapılmaktadır. Türkiye 142.048 ha alan ve 2.680.080 tonluk üretimle, dünyadaki elma üretiminde % 3.54' lük bir paya sahiptir (Anonymous, 2012).

Çalışma alanını oluşturan Iğdır'da hakim ekonomik faaliyeti tarım oluşturmakla birlikte, son yıllarda ticaret de önem kazanmaya başlamıştır. Ovada bugünkü anlamda meyve yetiştiricilik faaliyetinin 1963 yılında Batı Iğdır Ovası sulama şebekesinin işletmeye açılmasıyla başladığı söylenebilir. Iğdır'ın coğrafi özellikleri birçok meyvenin yetiştiriciliğine imkân sağlamaktadır. Bu özelliği ile ovanın çevresinden farklılaştığı söylenebilir. Ovada kayısı, elma, şeftali, armut, üzüm, kiraz, vişne ve ceviz gibi birçok meyve yetiştirilmektedir. Bunlardan özellikle kayısı başta olmak üzere, elma ve şeftali yetiştiriciliği yöre çiftçisi için önemli bir gelir kaynağıdır. Iğdır'da meyve üretim potansiyeli içinde elma üretimi yeni bahçe tesisleri ile artmaya başlamış olup ilde yetiştirilen ürünler arasında elma, ikinci sırada yer almaktadır. TÜİK verilerine göre 2007 yılından günümüze kadar elma üretim alanı sürekli artış göstermiştir. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın sertifikalı fidan desteklemesi de elma dikilim alanlarının artmasını sağlamıştır. Iğdır

ilinde de bu amaçla pek çok yeni elma bahçesi tesis edilmiştir. Iğdır İlinde 2011 yılında 17.128 da alanda 19.927 ton elma üretimi gerçekleştirilmiştir. İlde yetiştiriciliği yapılan çeşitler Jersej Mach, Gala, Starking Delicious, Starkrimson Delicious, Red Chief, Fuji, Granny Smith, Golden Delicious'dır.

Meyve yetiştiriciliğini geliştirmek, verim ve kalitede istenilen düzeye ulaşmak, sulamada etkinlik, hastalık ve zararlılarla mücadelede başarı çeşit ıslahı gibi teknik ve kültürel önlemlerle birlikte, özellikle doğru ve dengeli bir gübreleme ile mümkündür. İklim, toprak, sulama, budama, bitki koruma ve bitki besleme gibi faktörler meyve ağaçlarının gelişimini ve verimini etkilemektedir. Bu faktörlerin bazıları yetiştiriciler tarafından kontrol edilebilirken bazıları kontrol edilemez. Bitki besleme, başarılı bir meyvecilik için gerekli uygulamalardan biridir ve kontrol edilen faktörler arasında yer alır (Herrera, 2001).

Besin maddelerinin topraktan bitkiler tarafından sürekli olarak sömürülmesi, bilinçsiz gübre kullanılması ve erozyon sonucu tarım yapılan topraklar günden güne verimsizleşmektedir.

Her yetiştirme döneminde gerek generatif ve gerekse vejetatif büyüme ile elma ağaçları topraktan önemli miktarlarda besin elementi kaldırırlar. İster bitki tarafından kaldırılsın ister erozyon, yıkanma veya diğer etmenlerle uzaklaşsın topraktan eksilen bitki besin maddelerinin toprağa geri kazandırılması zorunludur. Zira eksilen besin elementlerinin yerine konulamaması yetersiz beslenmeye, yetersiz beslenme de bitkide çeşitli fizyolojik bozukluklara ve verim ve kalitede azalmalara yol açacaktır. Toprak analizleri, toprakların bitkiye elverişli besin maddesi düzeyini belirlemede en sık kullanılan yöntemlerdir. Bitkilere elverişli besin elementi miktarının belirlenmesinde kullanılan toprak analiz yöntemleri ile toprakta yetiştirilecek olan bitkilerin kökleriyle alabilecekleri besin elementi miktarlarını, çeşitli çözücülerle çözeltiliye almak amaçlanmaktadır. Bitki besleme programından istenen başarının elde edilebilmesi için, bitkilerin besin maddesi ihtiyacı ile toprakların bitkiye besin maddesi sağlama kabiliyetlerinin hassas bir biçimde tespit edilmesi çok önemlidir. Fakat bitkilerin besin elementi alımı sıcaklık, ışık, havalanma, pH, iyonların karşılıklı etkileri, bitki çeşidi bitkinin büyüme durumu gibi birçok faktörün etkisi altındadır. Bu sebeple bitki besin maddelerinin topraktaki

miktarları ile bitkideki miktarları her zaman paralellik göstermeyebilir.

Bu nedenle bitkilerin besin elementi ihtiyaçlarının karşılanması ve gübrelerin etkinliğinin artırılarak çevreye zararlarının azaltılması amacıyla toprak analizlerini tamamlayıcı olarak bitki analizlerinin de yapılması zorunludur. Bitki analizleri meyve ağaçları için tek yıllık tarla bitkilerine göre daha da önemlidir. Bitki analizleri içerisinde en çok kullanılanı yaprak analizleridir. Elma ağaçlarının beslenme durumunun değerlendirilmesinde besin elementlerinin toplam miktarları yanında besin elementlerinin aralarındaki oranlarda önemli olmaktadır. Besin elementlerinin toplam miktarları yeterlilik düzeyinde olsa bile diğer elementlerle arasındaki oranlara göre eksiklik belirtileri oluşabilir (Anonymous, 2006).

Bu araştırma IĞdır ilinde elma bahçelerinin toprak verimliliği ve bitki besleme durumunu ortaya çıkarmak amacıyla yapılmıştır. Çalışmada elma bahçelerinden alınan toprak örnekleri ve ağaçlardan alınan yaprak örnekleri analiz edilmek suretiyle elde edilen sonuçlar yeterlilik kıstasları ile karşılaştırılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Dünyada ve ülkemizde elma yetiştiriciliği ile ilgili olarak çok sayıda araştırma yürütülmüş ve sonuçları rapor edilmiştir.

Türkiye topraklarının verimlilik durumunu ortaya koyabilmek için ülke genelinde tarım alanlarından toplam 243453 adet toprak örneği alınmış ve bu topraklarda, bünye, pH, toplam tuz, organik madde, kireç, yarayışlı potasyum ve yarayışlı fosfor analizleri yapılmıştır. Bünye bakımından tınlı, killi tınlı, killi, kumlu ve ağır killi toprakların Türkiye genelindeki oransal dağılımı aynı sıra ile %50.49, %41.44, %4.74, %3.27 ve %0.05 olarak bulunmuştur. Türkiye genelinde, pH açısından en fazla alanı hafif alkalın topraklar, bunu sırasıyla nötr, hafif asit, orta asit, kuvvetli alkalın ve kuvvetli asit topraklar izlemiştir. Türkiye topraklarının organik madde miktarının genelde az olduğu görülmüştür. Toprakların kireç miktarı açısından en fazla alanı kireçli topraklar, bunu sırası ile az kireçli, kireçli, çok fazla kireçli ve fazla kireçli alanlar izlemiştir. Tuz miktarı açısından en fazla alanı tuzsuz topraklar, bunu sırasıyla hafif tuzlu, orta tuzlu ve çok tuzlu topraklar izlemiştir. Ülkemiz topraklarının çok büyük bir kısmının potasyum miktarının yüksek olduğu görülmüştür. Bunu potasyum miktarı yeter ve az olan topraklar izlemiştir. Fosfor miktarı çok az, az, orta, çok yüksek, yüksek olan toprakların oransal dağılımı aynı sıra ile %29.52, %28.52, %16.98, %15.66, %9.31 olarak bulunmuştur (Eyüpoğlu, 1999).

Türkiye genelinde yapılan bir araştırmada kumlu bünyeli toprakların %53.25'inde demir noksanlığı, killi tınlı ve killi bünyedeki toprakların ise sırasıyla %52.00 ve %51.97'sinde 4 çinko noksanlığı görülmüştür. pH'nın 7-8 arasında değiştiği topraklarda %31 oranında demir eksikliği sorunu belirlenmiştir. Aynı şekilde yüksek pH'dan etkilenen bir diğer elementte çinkodur. pH'nın 8'den yüksek olduğu topraklarda çinko eksikliği %68.89'dur. Kireç kapsamı %25'den fazla olan topraklarda %45.51, organik madde miktarının ise %1'in altında olan topraklarda %37.22 oranında demir eksikliği görülürken; toprakların kireç kapsamı ile yarayışlı çinko arasında bir ilişki belirlenmemiştir. Organik madde içeriği %1'den az olan toprakların %66.25'inde çinko eksikliği belirlenmiştir. Türkiye topraklarında bakır eksikliği sorunu

bulunmamaktadır. Sadece %0.70'inde mangan eksikliği tespit edilmiştir (Eyüpoğlu ve ark., 1998).

Orta Anadolu Bölgesi elma bahçelerinde 35 yıl önce yürütülen bir araştırmada sadece Fe noksanlığına bağlı klorozun elma ağaçlarında %35'e varan ürün kaybına sebep olduğu, şiddet ve devamlılığa bağlı olarak ağaçların tamamen kuruduğu belirtilmiş olmasına rağmen toprakların başta organik madde ve reaksiyonlarında iyileştirme yapılamadığı için sorun halen devam etmektedir (Türkoğlu ve ark., 1974).

Kaynaş ve ark. (2009), Çanakkale'de elma yetiştiriciliğinde en sık karşılaşılan sorunların çeşit seçimi, hastalık ve zararlılarla mücadele, elma bahçelerinin beslenmesi, budama ve terbiye sistemleri ile muhafaza ve pazarlama konularında bulunmaktadır.

Gediz Havzasının kolluviyal topraklarının 24 ayrı noktasındaki 0-25 cm derinlikten alınan toprak örneklerinde, besin elementlerinin yeterlilik durumu değerlendirilmiştir. Çalışmada toprakların %71'inin azotça orta, %29'unun ise iyi durumda; alınabilir fosfor yönünden %38'inin yetersiz, %67'sinin iyi durumda olduğu bildirilirken toprak örneklerinin pH değerleri ile alınabilir P, Fe ve Mn içerikleri arasında önemli negatif ilişkiler belirlenmiştir (Atalay, 1987).

Isparta yöresindeki elma bahçelerinin toprak verimlilik durumlarını belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada da toprakların, genelde hafif alkali tepkimeli, orta bünyeli, fazla kireçli, organik maddece fakir düzeyde, alınabilir K, Mn ve Cu içeriklerinde eksikliğin olmadığı, Fe ve Zn miktarlarının ise büyük oranda yetersiz olduğu bildirilmiştir (Erdal ve ark., 2004).

Özkan ve ark. (2009), Antalya bölgesinde elma yetiştirilen bahçe topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini incelemek ve bitki besleme ile ilgili sorunlarını belirlemek amacıyla araştırma yapmıştır. Antalya ilinde yoğun olarak elma yetiştiriciliği yapılan ilçelerdeki bahçelerden alınan 203 adet toprak örneği materyal olarak kullanılmıştır. Toprak örneklerinde, pH, EC, kireç, bünye, organik madde, alınabilir P, K, Ca, analizleri yapılmış ve analiz sonuçları sınır değerleri ile karşılaştırılarak

değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgulara göre; toprak örneklerinin organik madde içeriği düşük olup, tuzluluk sorununa rastlanmamıştır. Topraklar genel olarak tınlı, killi tınlı, milli tınlı ve killi bünyede, yüksek oranda kireçli ve hafif alkali ve alkali karakterde bulunmuştur. Toprak örneklerinin alınabilir P ve K düzeyinin orta ve yüksek, Mg' nin yüksek, alınabilir Ca miktarının ise orta ve iyi düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Pınar ve ark. (2008), Mersin ilindeki Elma, Kayısı, Erik, Kiraz ve Şeftali bahçelerinin bazı toprak özellikleri bakımından verimlilik durumlarını belirlemek amacıyla 666 adet toprak örneğinde yürüttükleri çalışmada, toprakların %90'nının tın bünyeli. % 84'nün alkali reaksiyonlu oldukları, % 98'inde ise tuzluluk problemi olmadığını belirlenmiştir. Bunların yanı sıra toprakların % 66'sının kireç içeriğinin yüksek ve çok yüksek, % 52'si organik maddece fakir, % 76'sı alınabilir fosfor bakımından yüksek ve çok yüksek, % 54'nün ise değişebilir potasyum yönünden noksan olduklarını belirlemişlerdir.

Raese (1990), elma ve armut ağaçlarında yaptığı çalışmada, yaprak azot içeriği ve meyve veriminin bitkilerin azot beslenmesi ile yakından ilgili olduğunu saptamıştır.

Meng ve ark. (1994), spur tip elma anaçlarında yaptıkları çalışmada bitkinin yaprak. sürgün ve meyvelerinde farklı dönemlerde besin elementi analizleri yapmışlardır. Araştırmacılar, denemeye alınan çeşitler arasında Starkrimson'da yaprak N, P ve Zn içeriklerinin daha yüksek olduğunu bulmuşlardır.

Fallahi ve Simons (1996), Delicious çeşidi elmalarda yaprak ve meyve mineral içeriği ile meyve kalitesi arasındaki ilişkileri incelemişlerdir. Buna göre, Yaprak N ve meyve N, Ca, Mg, Mn içeriklerinin meyve rengiyle negatif olarak ilişkili olduğunu, meyve K içeriğinin meyve ağırlığı ve rengiyle pozitif olarak ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar yaprak ve meyvenin N, K, Ca ve Mn içeriklerinin diğer besin elementlerinden daha fazla meyve kalite parametreleri ile ilgili olduğunu belirlemişlerdir.

Başar ve Özgümüş (1995), Bursa yöresinde klorotik seftali ağaçlarına uygulanan değişik demirli gübre ve dozlarının yaprakların bazı mikro besin elementi içerikleri üzerine etkilerini belirlemek üzere araştırma yapmıştır. Deneme, Bursa ovasında Karabalçık, Çağlayanköy ve Barakfaki'de kloroz gösteren 3 bahçede tesadüf parselleri deneme desenine göre 6 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Araştırma sonuçlarına göre; Sequestrene 138 Fe'in seftali yapraklarında Mn içeriklerini azalttığı, demir sülfatın ise yaprakların Mn içerikleri üzerinde bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Gübrelerin yaprakların Zn ve Cu miktarında ise önemli bir değişime neden olmadığı belirlenmiştir. Uygulamalara bağlı olarak yaprakların aktif demir ve toplam demir içeriklerinde önemli farklılıklar meydana gelmiştir.

Sönmez ve Kaplan (2002), Korkuteli ve Elmalı yörelerinde yeşil ve klorozlu elma yapraklarının bitki besin maddesi içeriklerinin karşılaştırılması ve demir klorozunun belirlenmesinde kullanılan bazı bitki besin maddelerinin oranlarını değerlendirmek amacıyla araştırma yapmıştır. Korkuteli ve Elmalı yörelerinden, toplam 76 elma bahçesinin yeşil ve klorozlu yapraklarından ayrı ayrı olmak üzere yaprak örnekleri alınmıştır. Bu örneklerde N, P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Mn, Zn ve Cu analizleri yapılmıştır. Bu analiz sonuçlarından yararlanılarak P/Fe oranı, K/Ca oranı ve Fe indeksi hesaplanmıştır. Yeşil yaprak örneklerinin toplam N, Ca, Fe ve Mn içerikleri, klorozlu yapraklara göre istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek; P ve K konsantrasyonlarının istatistiksel olarak önemli düzeyde düşük; Mg, Na, Zn ve Cu konsantrasyonlarında ise istatistiksel olarak önemli bir farklılığın olmadığı bulunmuştur.

Erdal (2005), Isparta yöresinde bulunan elma bahçelerinin verimlilik durumlarını yaprak analizleriyle belirlenmek için yedi ilçe belirlenmiş ve her ilçeden on bahçe seçerek iki yıl süreyle aynı ağaçlardan yaprak örnekleri alınmıştır. Yaprak analiz sonuçlarına göre Mg eksikliği görülmemiştir. Benzer şekilde ağaçların büyük oranda (%97) N bakımından da yeterli düzeyde beslendiği belirlenmiştir. Ağaçlarda en fazla Zn eksikliği belirlenmiş olup, bu oran % 80 olarak gerçekleşmiştir. Ayrıca bahçelerin P, Ca, K ve Mn açısından da sırasıyla % 69, 64, 24 ve 11 oranlarında yetersiz olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak, toprakların N ile yeterince gübrelendiği fakat Zn, P ve Ca

gibi diğerk besin elementleri açısından eksikliklerin olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle özellikle Zn, P ve Ca gübrelemesine özel önem verilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Uçgun ve ark. (2009a), Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü arazisinde bulunan 8 yaşındaki MM 106 analı Jersey Mac elma eşidinde Bazı besin elementlerinin yıl boyunca yaprak ve bitki öz suyunda mevsimsel değişimleri belirlemek amacıyla araştırma yapmıştır. Tam çiçekten başlayarak yıl boyunca 14 gün aralıklarla hem yaprak hem de dal örnekleri alınıp besin elementi analizleri yapılış ve zamana göre değişimleri incelenmiştir. Sezon boyunca yaprakların N ve P içeriklerinin devamlı bir şekilde azaldığı, K içeriğinin ise anlamlı bir değişim izlemediği belirlenmiştir. Bitki z suyu analiz sonuçları değerlendirildiğinde, N ve P yapraktakine benzer bir değişim göstermiştir. Yaprak dökümüne kadar devamlı bir azalış gösteren N ve P yaprak dökümünden sonra iek zamanına kadar yükseliş sergilemiştir. K ise bitki öz suyunda daha karalı bir değişim göstermiş olup, fotosentezin maksimum düzeyde gerçekleştiği Haziran ayında pik değerlere ulaşmış, daha sonra hasat zamanına kadar düzenli bir azalış göstermiştir. Bitki zsuyundaki K içeriği hasattan bir sonraki iek zamanına kadar stabil kalmıştır.

Uçgun ve ark. (2009b), Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsünde bazı elma çeşitlerinin Çiçeklerindeki besin elementi düzeyleri ve çeşitler arasındaki farklılıklar belirlemek amacıyla araştırma yapmıştır. iek rnekleri, tam iek döneminde, aynı bahçede bulunan 8 yaşındaki M9 analı Jersey mac, Enter Prise, Red Free, Jonagold ve Granny Smith çeşitlerinden alınarak N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Mn, Zn ve B analizleri yapılıştır. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde N, Ca, Mg, Cu ve Zn bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur.

Uçgun ve ark. (2013a), Standart yaprak rneği alım dönemindeki sınır değerlerinin bölgesel kalibrasyonu için araştırma yapmıştır. Çalışma Isparta ilinde bulunan elma bahçelerinden alınan yaprak örnekleri kullanılarak yrtlmştir. Elma yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı bölgelerden meyve üretim miktarına göre 150 bahçe belirlenmiş ve temmuz ayı başında yaprak örnekleri alınmıştır. Alınan yaprak

örneklerinde N, P, K, Ca, Mg, Mn, Zn ve B analizleri yapılmıştır. N, P, K, Ca, Mg, Mn, Zn ve B için sırasıyla %2.45-2.85, %0.18-0.24, %1.57-1.99, %1.10-1.41, %0.32-0.43. 39-80 ppm, 13-26 ppm ve 33-42 ppm değerleri referans olarak tespit edilmiştir.

Uçgun ve ark. (2013b), Meyve ağaçlarında beslenme durumlarının erken dönemde tespit edilebilirliğini belirlemek amacıyla araştırma yapmıştır. Yaprak analizleri, meyve bahçelerinin beslenme durumlarının tespit edilmesinde tüm dünyada güvenle kullanılan standart bir yöntemdir.

Zhang ve ark. (1995), iki yıl süreyle iki ayrı elma, çeşidinde yürüttükleri araştırmada bitki ve toprak analizleri ile elma ağaçlarının beslenme durumunu belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, yaprak analiz sonuçlarının gübre uygulamalarında rehber olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Çimrin ve ark. (2000), Elma ağaçlarına toprak (0. 6. 12 ve 18 g Fe/Ağaç), ve yapraktan (0. 1. 2 ve 3g Fe/Ağaç) olmak üzere iki farklı şekil ve dörder dozda kilyet formunda artan demir uygulamalarının elma bitkisinin bir kısım meyve özellikleri ile yaprak mineral besin maddeleri kapsamına etkilerini incelemektir. Artan miktarlarda toprak ve yapraktan uygulanan demir, elma meyvesinin çap, boy ve meyve ağırlığına istatistikî olarak önemli bir etkisi belirlenemezken, bitki sürgün uzunluğunu istatistikî anlamda önemli ölçüde arttırmıştır. Artan demir dozları elma yaprağının toplam demir ve suda çözünebilir kapsamını istatistiki olarak önemli ölçüde arttırmıştır. Ancak bu artış topraktan uygulamalara göre yapraktan uygulamalarda daha yüksek olmuştur. Elma yaprağının toplam demir kapsamı ile suda çözünebilir demir kapsamı arasında pozitif ($P<0.001$), suda çözünebilir demir ile toplam çinko arasında negatif önemli ($P<0.05$) ilişkiler bulunmuştur.

Mordağan ve Ergun (2001), Denizli ili Çivril ilçesinde Golden Delicious ve Starking Delicious elma çeşitleriyle kurulmuş olan bahçelerin bitki beslenme durumları toprak, yaprak ve meyve analizleri ile incelemek için araştırma yapmıştır. Araştırmada, 17 farklı bahçeden 0-30 cm ve 30-60 cm toprak derinliklerinden alınmış olan toprak örnekleri ile aynı bahçelerden alınmış olan yaprak ve meyve örnekleri üzerinde

çalışılmıştır. Bu örneklerde, toprak fiziksel ve kimyasal özellikleri ile yaprak ve meyve örneklerinin besin madde miktarları yapılan analizler sonucu saptanmış ve bunların birbirleri ile olan ilişkileri incelenmiştir. Buna ilave olarak, meyve örneklerinin organik asit içeriği tespit edilmiş olup, bunlarla toprak, yaprak ve meyve özellikleri arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. Sonuç olarak, elma bahçelerinin toprakları, organik madde düzeyleri bakımından zayıf saptanmış olmasından dolayı organik gübrelemeye önem verilmesi gerektiği ortaya çıkmıştır. Ayrıca yapraktan Ca ve mikro element gübrelere temel gübreye ilave olarak verilebileceği elma bahçelerinin Mg ve Cu toksitesi yönünden incelenmesi ile karşılaşılan problemlerin çözümü konusunda yardımcı olabileceği vurgulanmıştır.

Peker ve Erdal (2006), Isparta yöresindeki elma ve kiraz bahçelerinin bor beslenme durumlarının toprak ve yaprak analizleriyle belirlenmesi için araştırma yapmıştır. Bu amaçla, yöreyi temsil edecek şekilde 70 elma bahçesi ve 40 kiraz bahçesinden toprak ve yaprak örnekleri alınmıştır. Yaprak analiz sonuçları, bitkilerin tamamının B içeriklerinin yeterli olduğunu gösterirken, toprak analizleri, örnekleme derinliklerine göre toprak B içeriklerinin oldukça farklı olduğunu göstermiştir. 0-20 cm derinlikten alınan toprak örneklerine göre toprakların büyük bir kısmının yeterli düzeyde B içerdiği belirlenirken, 20-40 cm deki değerler topraklarda oldukça önemli oranda B eksikliğine dikkati çekmektedir. Bitki ve toprak analizlerinin karşılaştırılması ve yapılan görsel tespitlere göre, yüzey toprağının B içeriğinin bitkinin B beslenmesini daha iyi yansıttığı sonucuna varılmıştır.

Şeker ve ark. (2009), Çanakkale ilinde ekonomik verim çağındaki bodur elma bahçelerindeki beslenme sorunlarının belirlenmesi amacıyla araştırma yapmıştır. Bahçe sörveyi yöntemine göre seçilen 17 elma bahçesinden toprak ve yaprak örnekleri alınarak analizleri gerçekleştirilmiş ve sonuçlar topluca değerlendirilmiştir. Yaprak analizlerinde N, P, K, Ca, Mg, B, Cu, Fe, Mn, Mo ve Zn düzeyleri saptanmış, toprak analizleri ile elektriksel iletkenlik (EC), CaCO₃, pH, organik madde miktarı ile toprak tipi belirlenmiştir. Elde edilen veriler, Arcview 3.2.v, GIS (Coğrafi Bilgi Sistemi) yazılımı ile değerlendirilerek yöresel dağılım incelenmiştir. Yaprak ve toprak analizleri ile elde edilen sonuçlar topluca değerlendirildiğinde, yörede bulunan elma bahçelerinde orta ve

yüksek derecelerde beslenme sorunlarının olduğu görülmüştür. Yapraklarda N, P, K, Ca, Mg, B, Fe ve Zn elementlerinin düzeyi dikkate alındığında, aynı çeşit içinde dahi önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Yörede toprak tipinin farklılık göstermesi, bahçelerde geleneksel uygulamaların yapılması ve kullanılan çeşitlerin farklılığı nedenleriyle, toprak ve yaprak analizlerine dayalı gübreleme programları ile uzun süreli ve kapsamlı çalışmaların geliştirilmesi zorunluluğu tespit edilmiştir.

Bozkurt ve ark. (2000), meyve bahçesindeki elma, armut, kayısı, şeftali ve erik ağaçlarının beslenme durumlarını ve bitki besin elementi içeriği ile verim arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla araştırma yapmıştır. Bu amaçla, her meyve türünden 10 ağaç olmak üzere toplam 50 ağaçtan yaprak örneği alınarak besin elementi analizleri yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, tüm meyve bahçesi topraklarının, tınlı bünyede, hafif alkalın reaksiyonlu, organik madde ve yarayışlı fosfor bakımından yetersiz, kireç içerikleri bakımından ise, armut ve kayısı bahçesi topraklarının az, elma, şeftali ve erik bahçesi topraklarının orta düzeyde kireçli oldukları belirlenmiştir. Deneme alanı topraklarında K ve Ca miktarları fazla, Mg, Fe, Mn ve Cu miktarları yeterli, Zn miktarının kritik düzey civarında olduğu saptanmıştır. Denemeye alınan tüm meyve ağaçlarında N içerikleri yeterli düzeyin altında, P, Fe, Mn ve Cu içerikleri yeterli, K, Ca ve Mg miktarları yeterli veya fazla bulunmuştur. Bitkide Zn içeriği sadece erik ağaçlarında yeterli, diğer meyve ağaçlarında yetersiz bulunmuştur.

Albayrak ve Katkat (2007), Güney Doğu Marmara Bölgesinde yetiştirilen bodur anaçlı G. Smith elma çeşidi bahçe topraklarının verimlilik durumlarını ve beslenme sorunlarını belirlemek için araştırma yapmıştır. Bu amaçla, Bursa, Yalova ve Sakarya'dan 18 adet bahçe seçilmiştir. Deneme bahçelerinden toprak örnekleri yalnız 2006 yılında 2 farklı derinlikten (0-30. 30-60 cm), bitki örnekleri ise 2006 ve 2007 yıllarında 2 yıl üst üste temmuz ortası- ağustos ortası döneminde alınmıştır. Elma bahçe toprakları genelde kumlu-tın, kumlu-killi-tın ve tın-kum bünyeli, hafif alkali reaksiyonlu. az-orta kireçli ve tuzluluk bakımından sorunsuz bulunmuştur. Topraklar bünye bakımından elma yetiştiriciliği için uygun iken reaksiyon (pH) bakımından uygun bulunmamıştır. Üst derinliğe ait toprakların % 11'inde potasyum, % 5.5'inde bor, alt derinlik topraklarının ise % 50'sinde organik madde, % 56'sında potasyum, % 5.5'inde

magnezyum, % 44'ünde Bor'un yetersiz olduğu saptanmıştır. Yaprak sonuçları değerlendirildiğinde ise bahçelerin her iki yılda da fosfor ve demir ile beslenme sorunu olmadığı, her iki yıl % 78'inde potasyum, % 11'inde mangan, % 33'ünde bor bakımından, yıllara göre % 16.5-5.5'inde azot, % 22-5.5'inde kalsiyum, % 33-16.5'inde magnezyum, % 45-78'inde bakır, % 45-22'sinde çinko bakımından yetersiz beslendiği belirlenmiştir.

Bice ve Karaman (2009), bitkilerin beslenme koşullarının iyi bilinmesi, dengeli bitki besleme programı hazırlanması ve sürdürülebilir toprak verimliliğinin büyük öneme sahip olduğunu belirlemek amacıyla araştırma yapmıştır. Çalışmada, Tokat ilinde yaygın Starking Delicious, Golden Delicious ve Amasya Misketi çeşitleri ile kurulu elma bahçelerinin verimlilik durumları ve incelenen elma çeşitlerinin beslenme sorunları toprak ve bitki analizleri ile incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre; örnekleme yapılan elma bahçesi toprakları genel olarak killi tın bünyeye sahip olup, tuzluluk sorununa rastlanmamıştır. Toprakların kireç içerikleri genel olarak orta düzeyde, organik madde içerikleri ise yetersiz ve orta düzeyde bulunmuştur. Toprak örneklerinin yaklaşık % 35'inde değişebilir potasyum yetersizliğine, buna karşılık %74'ünde yarayışlı fosfor fazlalığına rastlanmıştır. Araştırma alanı topraklarının %36.25'inde yarayışlı çinko, %75'inde yarayışlı mangan içerikleri yetersiz bulunmuştur. Elma yaprak örnekleri analiz sonuçları değerlendirildiğinde; örneklerin %67.5' inde azot, %45'inde kalsiyum, %80'inde potasyum, %47.5'inde çinko, %35'inde bakır ve %42.5'inde mangan noksanlığına rastlanmıştır.

Akgül ve Uçgun (2008), Bodur elma bahçelerinde farklı azot dozlarının etkilerini saptamak amacıyla araştırma yapmıştır. Eğirdir Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsünde 2000-2005 yılları arasında yürütölen çalışmada biri kontrol olmak üzere 4 farklı azot düzeyi kullanılmış ve fosfor ve potasyum ise ağaç başına 40g P₂O₅ ve 100 g K₂O sabit olarak uygulanmıştır. Deneme sonunda azot uygulanan bütün parsellerde kontrole göre verim artışı sağlanmış, meyve iriliklerinin değişen azot dozlarından çok verimin artışından olumsuz etkilediği belirlenmiştir. Artan azot dozları fosfor ve potasyum alımını olumsuz etkilerken, dolaylı olarak magnezyum, kalsiyum ve demir alımını artırmıştır. Yine yaprak azot içeriği ile verim arasında doğrusal pozitif, meyve

iriliği arasında ise doğrusal negatif bir ilişki belirlenmiştir. Yaprak azot içeriği % 1.8-2.0 aralığında bulunmuştur. Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) içeriği yüksek olurken daha düşük veya daha yüksek N kapsamlarında SÇKM azalmıştır. Artan azot dozlarının titre edilebilir asit oranını artırdığı da belirlenmiştir.

Kocabaş (2009), Elma ağaçlarına yapraktan uygulanan borun toprağa göre verimi arttırdığı ve en ideal uygulama zamanının ise hasattan sonra erken sonbahar ve pembe çiçeklenme dönemleri olduğunu bildirmiştir.

Özkan ve Yaman (2009), günümüzde hızla gelişen organik yetiştiriciliğe bir adım olması, kimyasal gübrelere karşı organik gübrelerin etkilerinin belirlenmesi amacı ile araştırma yapmıştır. Deneme, Tokat Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü'ne ait MM 106 anacı üzerine aşılı, 4 yaşındaki Granny Smith elma bahçesi kullanılarak, 2004-2005 yılları arasında yürütülmüştür. Araştırmada 12 değişik gübre programının Granny Smith elma çeşidinin performansı üzerine etkileri incelenmiştir. Uygulamaların bitki gelişimine olan etkilerini görmek amacıyla ağaç başına verim ve verim etkinliği, yaprak sayısı, yaprak alanı ve yaprakta bulunan makro (N, P, K, Ca, Mg) ve mikro (Fe, Mn, Zn, Cu, Na) besin element durumları incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar yaprak özellikleri bakımından ayrı ayrı değerlendirilmiştir. En yüksek verim 6.98 kg/ağaç ile koyun gübresi uygulamasından elde edilmiştir.

Atasay ve ark. (2013), Eğirdir (Isparta)' de M9 anacı üzerine aşılı 4 yaşındaki Jersey mac ve Golden Delicious elma çeşitlerinde yapılmıştır. 4 yıl süre ile azot ve fosfor dozları sabit olmak üzere farklı potasyum dozları (0.50.100 ve 150 g/ağaç) uygulanmış ağaçlardan çiçekler açmadan önce (balon aşamasında) alınan örneklerde, *in vitro* koşullarda çiçek tozu canlılık ve çimlenme yetenekleri, çiçektozu sayısı, anter sayısı ve morfolojik homojenik durumları incelemek için araştırma yapmıştır. Elde edilen sonuçlara göre potasyum uygulamaları çiçek tozu canlılığı, çiçek tozu sayısı ve çimlenme oranını artırmış olup en yüksek değerler 50 g ve 100 gK₂O/ağaç uygulamalarından elde edilmiştir.

Gülyüz ve Ertürk (1999), Erzurum ili, Pazaryolu ilçesi ve yöresindeki elma bahçelerinde 1995-1996 yılları meyve yetiştiriciliğinde karşılaşılan problemler ve çözüm önerileri belirlemek amacıyla araştırma yapmıştır. Araştırma sonucuna göre; yörede karşılaşılan sorunlar üç başlık altında toplanmıştır. Bunlar: 1-Yetiştiricilik aşamasındaki problemler 2- Değerlendirme ve pazarlama sorunları ve 3-Sosyo ekonomik problemlerdir. Yetiştiricilik aşamasındaki problemler; çeşit karışımı, dikim sistemi, dölleme ve meyve tutumu, meyve dökümleri, ilaçlama, budama, gübreleme, sulama ve hasat gibi işlemlerin ve konuların incelenmesi sonucunda belirlenmiştir. Değerlendirme ve pazarlama konusundaki sorunları ise yörede kooperatifleşme, satış organizasyonu eksiklikleri, soğuk hava depolarının yetersizliği gibi konularda gözlenmiştir. Yörede, Doğu Anadolu Bölgesi'nin tümünde önemli bir sorun olan göç ise, sosyo ekonomik problemler başlığı altında değerlendirilmiştir. Ayrıca bu başlık altında meyve bahçelerinde çalışan işgücünün genel yapısı, eğitim seviyesi, ekonomik durumu, veraset meselesi gibi hususlar irdelenmiştir.

Gülyüz ve ark. (2001), Erzincan ovasında standart Granny Smith, Golden Delicious ve Starking Delicious ile yöresel Sakı elma çeşitlerinin meyve gelişimi dönemlerinde meydana gelen bazı fiziksel ve kimyasal değişimler ile bunlar arasında bazı korelasyonları belirlemek için araştırma yapmıştır. Tam çiçeklenmeden 40 gün sonra meyvelerde ilk ölçüm ve analizlere başlanmış, ölçüm ve analizler derime kadar 10'ar günlük periyotlarla sürdürülmüştür. Yapılan fenolojik gözlemlerde tam çiçeklenme tarihleri Sakı çeşidinde 6 Mayıs, S. Delicious'ta 8 Mayıs ve G. Smith ile G. Delicious'ta 9 Mayıs, tam çiçeklenmeden derime kadar-geçen süre ise Sakı çeşidinde 155-165 gün. S. Delicious'ta 160-170 gün, G.Delicious'ta 162-172 gün ve G. Smith çeşidinde ise 166-176 gün olarak belirlenmiştir. Derim tarihine kadar sürekli artış gösteren meyve ağırlık değerleri derim tarihinde G. Smith çeşidinde 187.39 g, G. Delicious'ta 152.11 g, S. Delicious'ta 130.41 g ve Sakı çeşidinde ise 151.76 g olarak saptanmıştır. Derim zamanı kg olarak en fazla meyve eti sertliği G. Smith çeşidinde, en az ise G. Delicious çeşidinde belirlenmiştir.

3.MATERYAL ve METOT

3.1 Materyal

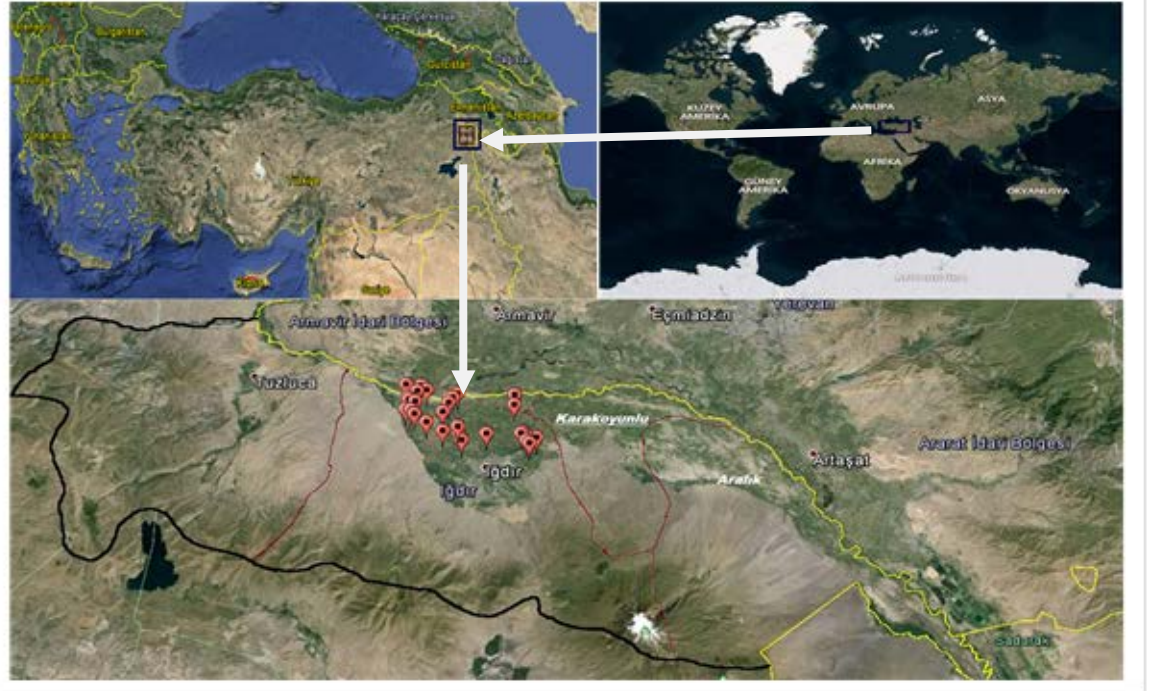
Araştırmanın yürütüldüğü Iğdır Ovası, Doğu Anadolu Bölgesi içerisinde, yükseltinin düşük ve etrafının yüksek dağlarla çevrili olması nedeniyle, özel bir mikroklima özelliği gösterir. Şekil 3.1.'de görüldüğü gibi 850 metre rakıma sahip Iğdır Ovası'nda yazlar sıcak, kışlar ılıman geçmektedir. Çizelge 3.1.'de görüldüğü gibi uzun yıllar ortalamasına göre, bölgede en yüksek yağış mayıs, en düşük yağış ise ağustos ayında düşmektedir.

Çizelge 3. 1. Iğdır ilinin 2013 yılına ait bazı iklim özellikleri (Anonim, 2014)

Aylar	Aylık Toplam Yağış (mm)	Sıcaklık Değerleri (°C)			Aylık Ort. Nispi Nem (%)
		Min.	Ort.	Max.	
Ocak	19.6	-15.8	-2.2	9.6	71.9
Şubat	15.2	-4.6	4.3	15.7	64.3
Mart	14.8	-6.0	9.3	22.1	44.3
Nisan	34.6	3.7	15.4	29.7	46.1
Mayıs	58.9	9.6	18.9	30.2	52.6
Haziran	38.3	11.6	23.3	36.2	43.7
Temmuz	10.6	15.8	26.5	36.0	39.7
Ağustos	8.3	14.6	35.4	33.9	41.7
Eylül	9.9	7.6	21.4	36.4	43.2
Ekim	15.4	0.5	12.3	28.8	53.8
Kasım	1.3	-4.0	2.4	16.5	57.3
Aralık	0.0	-9.8	1.8	7.9	58.1
Top/Ort.	226.9		14.07		51.39

Yıllık ortalama sıcaklık 12.05°C olup en soğuk ay Ocak, en sıcak ay ise Temmuz'dur. Ortalama güneşlenme süresi 6.2 saat olup, Temmuz ayında en yüksek Ocak ayında ise en düşük güneşlenme süresi görülmektedir. Yıllık toplam buharlaşma miktarı 1116.3 mm, toplam yağış miktarı ise 260.6 mm'dir (Anonim 2007). Bölgeye

düşen yağış miktarı buharlaşmayı karşılayamamakta ve bölgede meydana gelen buharlaşmanın tümü bitkinin vejetasyon süresince görüldüğünden bölgede sulama ihtiyacı açığa çıkmaktadır. Iğdır ilinin tüm ilçelerinde elma üretimi yapılmakla birlikte, elma yetiştiriciliğinde en fazla üretim 17.128 da alan ile Merkez ilçeden sağlanmaktadır.



Şekil 3.1.Çalışma alanı ve örnekleme noktaları

Iğdır İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü çiftçi kayıt sistemi verilerine göre, merkez ilçede elma bahçelerinin dağılımı belirlenerek ve bu dağılıma göre gelen alanda 'rasgele örnekleme metoduna' göre tarama yapılmış ve ildeki elma bahçelerini temsil edecek şekilde 29 elma bahçesinde örnekleme yapılmıştır.

Çizelge 3.2. Örnekleme noktalarına ait bazı bilgiler

No	Çeşit	Köyü	No	Çeşit	Köyü	No	Çeşit	Köyü
1	Granny Smith	Melekli	11	Starking	Yaycı	21	Golden	Oba
2	Granny Smith	Bayraktutan	12	Starking	Alikamerli	22	Golden	Evcı
3	Starking	Bayraktutan	13	Starking	Evcı	23	Red Chief	Bayraktutan
4	Starking	Hakmehmet	14	Golden	Hakmehmet	24	Grany Smith	Bayraktutan
5	Starking	Hakmehmet	15	Golden	Küllük	25	Gala	Enginalan
6	Starking	Kuzugüden	16	Golden	Küllük	26	Roma Güzeli	Kuzugüden
7	Starking	Küllük	17	Golden	Küllük	27	Starcrimson	Küllük
8	Starking	Melekli	18	Golden	Melekli	28	Red Chief	Küllük
9	Starking	Melekli	19	Golden	Melekli	29	Starcrimson	Yaycı
10	Starking	Melekli	20	Golden	Alikamerli			

Örnekleme yapılan elma bahçelerine ait bilgiler Çizelge 3.2.'de verilmiştir. Her örnekleme noktasında, en az dörder elma ağacına ait toprak ve yaprak örnekleri alınmıştır. Örnekleme yapılan elma bahçeleri seçilirken; ağaçların birbirine yakın gelişme çağıları esas alınmıştır. Toprak örneği alma işlemi, arazide, zik-zak hatlar üzerinde yapılmıştır. Her elma bahçesi için bir örnekleme birimi oluşturulmuştur. Örnek alınacak noktanın bitki artıkları ve yüzeydeki diğer kalıntılar temizlenmiş ve bozulmuş toprak örnekleri alınmıştır. Toprak örnekleri temiz bir yerde karıştırılmıştır. Bu karışımdan 1-1.5 kg kadar toprak örneği torbaya konularak etiketlenmiştir. Yaprak örnekleme, noksanlık sınır değerleri ile karşılaştırma yapılabilecek şekilde Temmuz-Ağustos aylarında yapılmıştır. Yaprak örnekleri alınırken bahçeyi temsil edecek şekilde ve tekniğine uygun olarak yeni sürgünlerin orta bölgelerindeki yapraklar örnekleme dahil edilmiştir. Alınan yaprak örnekleri laboratuara getirilerek saf su ile yıkanmış, kurutulup öğütülerek analizlere hazır hale getirilmiştir. Yaprak örneği alınan her bir ağaçtan, 0-30 cm ve 30-60 cm olmak üzere iki farklı katmandan toprak örnekleri alınmış, kurutulup 2 mm'lik elekten geçirilerek analizlere hazır hale getirilmiştir.

3.2 Metot

3.2.1. Toprak Analizleri

3.2.1.a. Toprak tekstürü

Toprakların tekstürleri Bouyoucus Hidrometre yöntemiyle belirlenmiştir (Gee and Hortage, 1986).

3.2.1.b. Toprak reaksiyonu (pH)

Toprak pH'sı 1:2.5'luk toprak-su süspansiyonunda Potansiyometrik olarak "Cam Elektrotlu" pH metre ile ölçülmüştür (McLean, 1982).

3.2.1.c. Kireç

Toprakların kireç içerikleri Scheibler Klasimetresi ile volümetrik olarak saptanmıştır (Nelson, 1982).

3.2.1.d. Organik madde

Toprakların organik madde içerikleri yaş yakma yöntemiyle belirlenmiştir (Walkley and Black, 1934).

3.2.1.e Toplam N analizi

Toprak örneklerinin azot içeriği organik maddeden hesaplanmıştır (Bremmer ve Mulravey, 1982).

3.2.1.f. Katyon değişim kapasitesi

Toprakların katyon değişim kapasiteleri, örneklerde sodyum asetatla (1 N. pH=8.2) sodyum adsorbsiyonu sağlandıktan sonra, amonyum asetatla (1 N. pH=7.0) ekstrakte edilen solusyonlarda ICP-OES Inductively Couple Plasma spectrophometer (Thermo Scientific. ICAP 6300 Duo. ICP/OES) ile okuması yapılarak saptanmıştır (Rhoades, 1982a).

3.2.1.g. Değişebilir katyonlar

Toprakların değişebilir katyonları Amonyum Asetatla (1 N. pH=7.0) çalkalanıp ekstrakte edildikten sonra Na ve K, Ca, Mg ICP-OES Inductively Couple Plasma spectrophometer (Thermo Scientific. ICAP 6300 Duo. ICP/OES) ile okunmak suretiyle belirlenmiştir (Rhoadas, 1982b).

3.2.1.h. Elverişli fosfor tayini

Sodyum bikarbonatla ekstrakte edilen süzüklerde ICP-OES Inductively Couple Plasma spectrophometer (Thermo Scientific. ICAP 6300 Duo. ICP/OES) ile okunmak suretiyle belirlenmiştir (Olsen ve Summer, 1982).

3.2.1.i. Bitki tarafından alınabilir mikro element (Fe, Mn, Zn ve Cu) tayini

Elverişli Fe, Mn, Zn, Cu miktarları DTPA yöntemine göre ekstrakte edilen ICP-OES Inductively Couple Plasma spectrophometer (Thermo Scientific. ICAP 6300 Duo. ICP/OES) ile okunmak suretiyle belirlenmiştir (Lindsay ve Norvell, 1978).

3.2.2. Yaprak Analizleri

3.2.2.a. Azot (N): Kjeldahl yöntemi ile titrimetrik olarak yapılmıştır (Kacar, 1972).

3.2.2.b.Fosfor(P): "Vanadomolibdo" fosforik sarı renk yöntemi ile spektrofotometrik olarak kalorimetre cihazında belirlenmiştir (Kacar ve Kovancı, 1982).

3.2.2.c. Potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), demir (Fe), bakır (Cu), çinko (Zn) ve mangan (Mn): ise ICP spektrometrede tayin edilmiştir (Kacar, 1972).

4. BULGULAR ve TARIŞMA

4.1. Toprak Özellikleri

Toprakların tekstür sınıflarını belirlemek amacıyla yapılan analiz ve sonuçları Çizelge 4.1'de verilmiştir. Çizelgede de görüleceği üzere elma bahçelerinin topraklarının hemen hepsinin kil tekstür sınıfında (Anonymous, 2002a) yer aldığı belirlenmiştir. Toprak tekstürü toprağın karakterini belirleyici özelliklerin başında gelir. Toprakta su hareketi ve tutulmasını, havalanma ısısal özelliklerini, agregat oluşumu ve stabilitesini erozyona karşı direncini, besin elementi rezervini önemli ölçüde etkiler (Brady and Weil, 2008). Kil bünyeli topraklar verimlilik açısından çok önemli bir potansiyele sahip olmasına rağmen kimi fiziksel özellikleri bakımından yetersiz olabilmektedirler. Kum ve silt parçacıklarının aksine kil parçacıkları, mikroskobik tanecikler veya düz levhacıklar biçiminde şekillenme eğilimindedirler. Kil parçacıkları arasındaki gözenekler çok küçük olup, birbirine geçmiş olduklarından, killi bir toprak içinde suyun ve havanın hareketi çok yavaştır. Her bir kil minerali, hakim olduğu topraklara çok farklı özellikler kazandırmaktadır. Bunun için büzülme-şişme, plastiklik, su tutma kapasitesi, toprak dayanma kuvveti ve kimyasal adsorpsiyon gibi toprak özellikleri; toprakta kilin bulunan miktarı kadar kil minerali çeşidine de bağlıdır (Güzel ve Gülüt, 2010).

4.1.1 Toprak tekstürü

Çizelge 4.1. Toprak örneklerinin bünye analiz sonuçları ve tekstür sınıfları

Örnek no	Silt %	Kil %	Kum %	Tekstür sınıfı	Örnek no	Silt %	Kil %	Kum%	Tekstür sınıfı		
1	0-30	26	48	26	Kil	16	0-30	32,6	44,6	22,8	Kil
	30-60	28	52	20	Kil		30-60	30	44	26	Kil
2	0-30	34	42	24	Kil	17	0-30	26	40	34	Kil
	30-60	32	42	26	Kil		30-60	28	38	34	Killi tın
3	0-30	44	36	20	Siltli kili tın	18	0-30	32	32	36	Killi tın
	0-30	36	40	24	Kil		19	0-30	28	42	30

Çizelge 4.1. Toprak örneklerinin bünye analiz sonuçları ve tekstür sınıfları (devam)

Örnek no	Silt %	Kil %	Kum %	Tekstür sınıfı	Örnek no	Silt %	Kil %	Kum%	Tekstür sınıfı		
4	30-60	32	42	26	Kil	30-60	22	40	38	Kil	
5	0-30	26	42	32	Kil	20	0-30	32	42	26	Kil
	30-60	36	42	22	Kil		30-60	32	40	28	Kil
6	0-30	36,6	40	23,4	Kil	21	0-30	24	42	34	Kil
	30-60	40	32	28	Killi tn		30-60	20	42	38	Kil
7	0-30	27,2	40	32,8	Kil	22	0-30	26	40	34	Kil
	30-60	24	42	34	Kil		30-60	28	54	18	Kil
8	0-30	30	44	26	Kil	23	0-30	38	44	18	Kil
	30-60	27,6	48	24,4	Kil		30-60	26	50	24	Kil
9	0-30	26	52	22	Kil	24	0-30	36	44	20	Kil
	30-60	26	52	22	Kil		30-60	36	44	20	Kil
10	0-30	20	40	40	Kil	25	0-30	26	42	32	Kil
	30-60	20,6	40	39,4	Kil		30-60	28	40	32	Kil
11	0-30	36	40	24	Kil	26	0-30	36	46	18	Kil
	30-60	38	44	18	Kil		30-60	30	50	20	Kil
12	0-30	26	42	32	Tın	27	0-30	37,2	36	26,8	Killi tn
	30-60	30	36	34	Killi tn		30-60	34	38	28	Killi tn
13	0-30	26	44	30	Kil	28	0-30	34	42	24	Kil
	30-60	30	52	18	Kil		30-60	34	42	24	Kil
14	0-30	32	44	24	Kil	29	0-30	34	46	20	Kil
	30-60	34	42	24	Kil		30-60	36	42	22	Kil
15	0-30	34	34	32	Killi tn						
	30-60	32,6	42	25,4	Kil						

4.1.2. Toprak reaksiyonu (pH) ve elektriksel iletkenlik

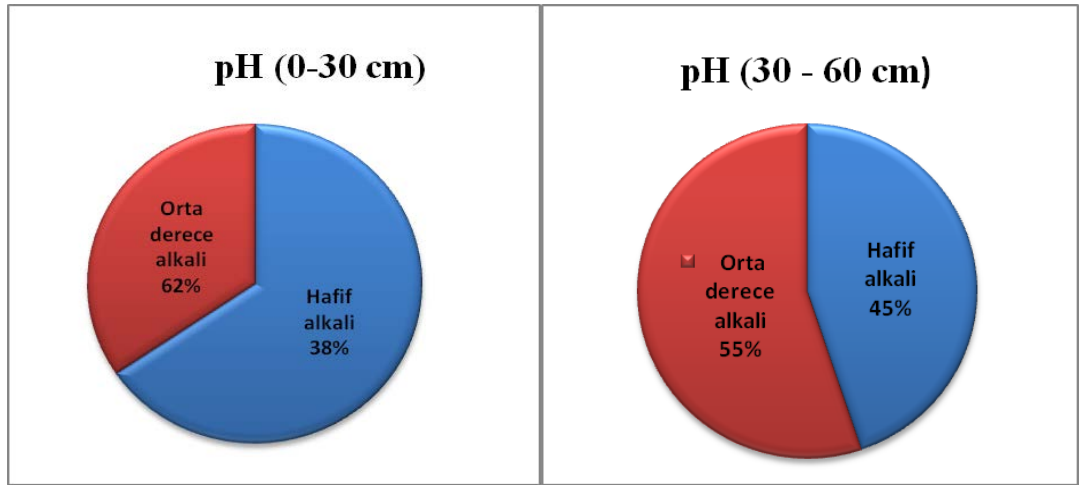
Elma bahçelerinden alınan toprak örneklerinin pH ve elektriksel iletkenlik analizlerine ait değerler Çizelge 4.2.'de verilmiştir. Toprak örneklerinin pH değerleri genel olarak 7.5 ile 8.5 arasında değişim göstermiştir. Bu değerler kurak iklime sahip olan ve topraklarının çok büyük bir bölümünde tuzluluk ve alkalilik sorunu bulunan Iğdır ovası topraklarının pH değerleri ile uyum göstermektedir (Şimşek ve ark. 2013).

Çizelge 4.2. incelendiğinde toprak örneklerinin elektriksel iletkenlik değerlerinin 0.15 ila 0.567 mmhos/cm değerleri arasında değiştiği görülmektedir. Değerler sınıflandırıldığında toprak örneklerinin tamamı tuzsuz sınıfta yer almaktadır.

Çizelge 4.2. Toprak örneklerinin pH ve elektiriksel iletkenlik (EC) analiz sonuçları

Örnek no	pH	EC(mmhos/cm)	Örnek no	pH 1:2.5	EC(mmhos/cm)
1	0-30	7.89	16	0-30	7.70
	30-60	8.41		30-60	7.83
2	0-30	7.56	17	0-30	7.78
	30-60	7.93		30-60	7.80
3	0-30	7.91	18	0-30	7.65
	30-60	7.96		30-60	7.73
4	0-30	7.65	19	0-30	7.80
	30-60	7.69		30-60	7.91
5	0-30	7.64	20	0-30	7.75
	30-60	7.78		30-60	7.85
6	0-30	7.80	21	0-30	7.85
	30-60	7.75		30-60	7.83
7	0-30	7.76	22	0-30	7.78
	30-60	7.84		30-60	8.01
8	0-30	7.86	23	0-30	7.87
	30-60	7.90		30-60	7.91
9	0-30	7.94	24	0-30	7.93
	30-60	7.92		30-60	7.96
10	0-30	7.83	25	0-30	7.73
	30-60	7.80		30-60	7.89
11	0-30	7.75	26	0-30	7.77
	30-60	7.93		30-60	7.90
12	0-30	7.65	27	0-30	7.96
	30-60	7.79		30-60	7.87
13	0-30	7.59	28	0-30	7.87
	30-60	7.93		30-60	7.82
14	0-30	7.65	29	0-30	7.91
	30-60	7.79		30-60	7.87
15	0-30	7.83			
	30-60	7.81			

Analiz sonuçları değerlendirildiğinde elma bahçelerini temsilen 0-30 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin % 38'inin hafif alkali ve % 62'sinin orta derecede alkali sınıfta yer aldığı belirlenmiştir. 30-60 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin ise % 45'inin hafif alkali ve % 55'inin orta derecede alkali sınıfta (Anonymous, 1980) yer aldığı belirlenmiştir (Şekil 4.1.). Toprak pH'sı bitki gelişmesi üzerine etkili toprak bakterileri, besin elementlerinin yıkanması, elverişliliği, toprak strüktürü, çeşitli elementlerin toksititesi gibi toprak faktörleri üzerine etki etmektedir. Bu yüzden toprak pH'sı besin biyo yarayırlılığını ve mikrobiyal aktiviteyi kontrol eden en önemli kimyasal toprak özelliklerinden biridir (Liu and Hanlon 2012).



Şekil 4.1. Toprağın 0-30 cm ve 30-60 cm derinliklerinden alınan örneklerin pH değerlerine ait sınıflandırma

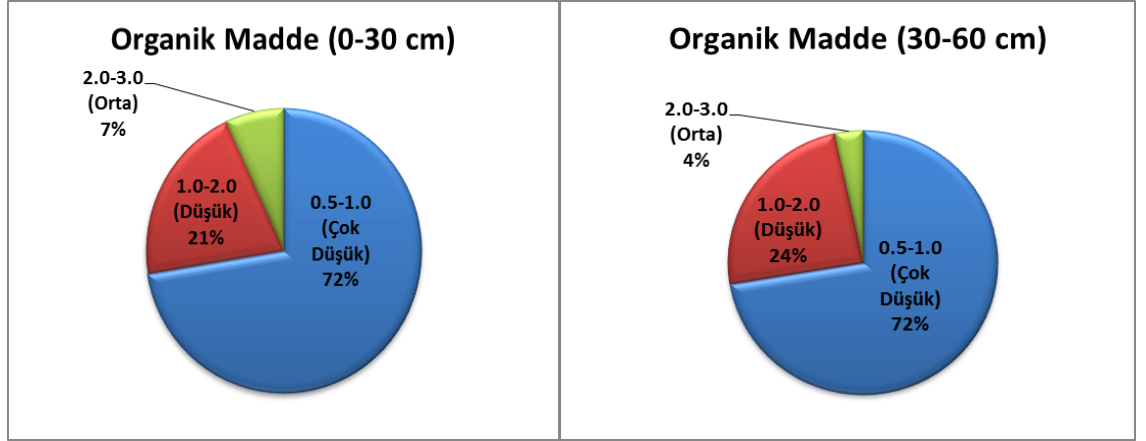
4.1.3. Organik madde ve toplam azot

Elma bahçelerinden alınan toprak örneklerinin organik madde, toplam azot ve bitkiye elverişli fosfor içerikleri belirlenmiş ve bu özelliklere ait analiz sonuçları Çizelge 4.3. 'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Toprak örneklerinin organik madde, toplam azot ve elverişli fosfor içerikleri

Örnek no	Organik	Azot	Fosfor	Örnek	Organik	Azot	Fosfor		
1	0-30	0.08	0.004	3.6	16	0-30	0.41	0.020	2.6
	30-60	0.78	0.039	3.7		30-60	0.30	0.015	2.9
2	0-30	0.41	0.021	4.3	17	0-30	0.16	0.008	7.5
	30-60	0.14	0.007	3.1		30-60	1.13	0.057	6.8
3	0-30	0.44	0.022	4.8	18	0-30	0.75	0.038	1.7
	30-60	0.40	0.020	3.6		30-60	0.21	0.010	3.5
4	0-30	2.00	0.100	4.6	19	0-30	0.28	0.014	6.9
	30-60	1.24	0.062	2.3		30-60	0.30	0.015	17.8
5	0-30	1.84	0.092	4.5	20	0-30	1.70	0.085	14.5
	30-60	0.37	0.018	3.0		30-60	0.12	0.006	18.9
6	0-30	0.99	0.050	10.8	21	0-30	1.26	0.063	11.4
	30-60	0.44	0.022	5.7		30-60	1.15	0.057	13.7
7	0-30	1.24	0.062	10.9	22	0-30	1.56	0.078	3.9
	30-60	0.54	0.027	1.3		30-60	0.76	0.038	6.1
8	0-30	0.34	0.017	3.5	23	0-30	0.27	0.013	5.5
	30-60	0.18	0.009	4.6		30-60	0.27	0.013	5.6
9	0-30	0.28	0.014	20.4	24	0-30	0.68	0.034	7.0
	30-60	1.58	0.079	12.3		30-60	2.54	0.127	5.6
10	0-30	1.11	0.055	6.8	25	0-30	0.09	0.005	11.5
	30-60	0.85	0.043	3.9		30-60	1.12	0.056	14.3
11	0-30	0.66	0.033	4.7	26	0-30	0.06	0.003	7.8
	30-60	0.85	0.043	3.3		30-60	0.44	0.022	6.2
12	0-30	1.47	0.073	4.4	27	0-30	0.28	0.014	5.4
	30-60	0.30	0.015	1.2		30-60	0.17	0.009	7.1
13	0-30	3.01	0.150	3.5	28	0-30	0.37	0.018	6.8
	30-60	0.73	0.037	4.5		30-60	1.72	0.086	6.5
14	0-30	0.30	0.015	9.5	29	0-30	0.23	0.011	1.5
	30-60	1.13	0.056	4.1		30-60	0.12	0.006	8.4
15	0-30	0.19	0.010	14.6					
	30-60	0.34	0.017	2.8					

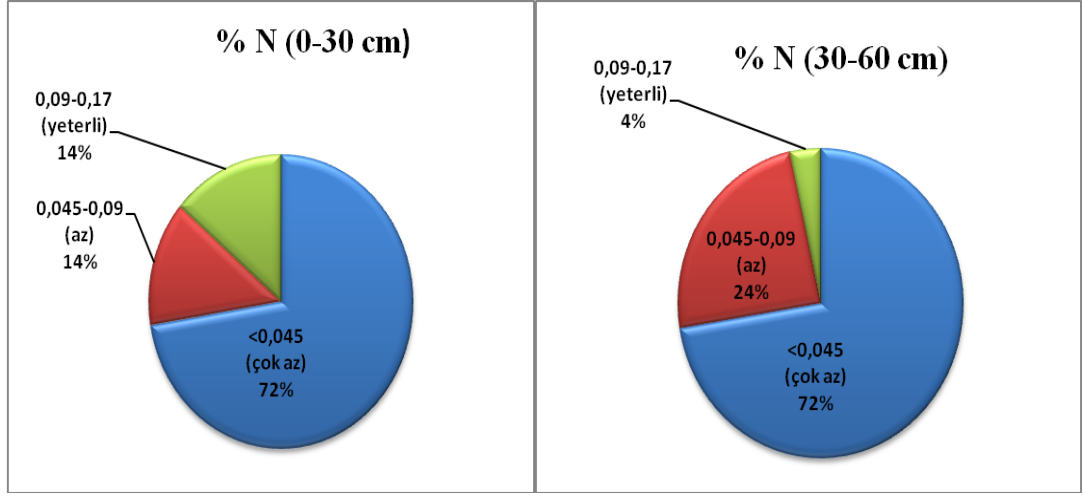
Değerler incelendiğinde toprak verimliliği açısından büyük önem arz eden organik madde içeriğinin çok düşük seviyelerde olduğu, yine azot ve bitkiye elverişli fosfor içeriklerinin de bitki gelişmesi için gerekli seviyenin altında olduğu görülmektedir.



Şekil 4.2. Toprağın 0-30 cm ve 30- 60 cm derinliklerinden alınan örneklerin organik madde içeriği değerlerine ait sınıflandırma

Yüzey (0-30cm) toprak örneklerinin organik madde içeriğine ait değerlerin sınıflandırılması sonucunda %72'sinin çok düşük, % 21'inin düşük ve % 7'sinin orta derecede organik madde içeriğine sahip toprak sınıfında yer aldığı belirlenmiştir. 30-60 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinin ise organik madde içeriği bakımından sınıflandırması sonucu %72'si çok düşük , %24'ü düşük ve %4'ü orta organik madde içeriği sınıfında (Anonymous , 1980) yer almışlardır (Şekil 4.2.).

Şekil 4.3.'de toprak örneklerinin toplam azot içeriklerine ait sınıflandırma sonucu verilmiştir. Buna göre 0-30 cm derinlikte toplam azot bakımından toprakların %72'si çok az. %14'ü az ve % 14 yeterli sınıfına girmiştir.

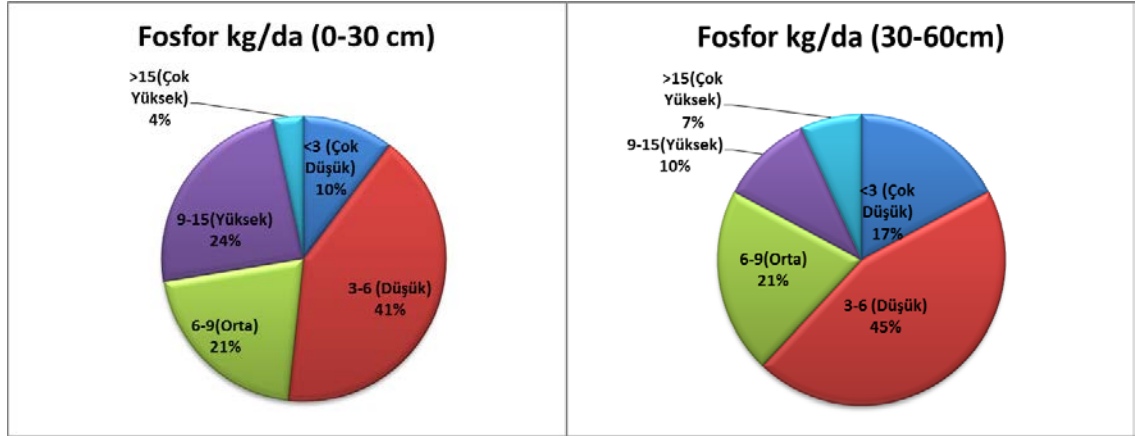


Şekil 4.3. Toprağın 0-30 cm ve 30- 60 cm derinliklerinden alınan örneklerin azot değerlerine ait sınıflandırma

Toplam azot içeriği bakımından 30-60 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin %72'si çok az sınıfta, %24'ü az sınıfta ve %4'ü yeterli sınıfta (Anonymous ,1990) yer almıştır (Şekil 4.3.).

4.1.4. Bitkiye elverişli fosfor

Toprak örneklerinin bitkiye elverişli fosfor içeriği değerleri sınıflandırmaya tabi tutulmuş ve sonuçlar Çizelge 4.3. 'te verilmiştir. Çizelge 4.3.'ten görüleceği gibi 0-30 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin % 4'ü çok yüksek, %24' ü yüksek, %21'i orta, %10'u düşük ve % 41'i çok düşük fosfor içeriğine sahip sınıfta yer almıştır.



Şekil 4.4. Toprağın 0-30 cm ve 30- 60 cm derinliklerinden alınan örneklerin fosfor içeriklerine ait sınıflandırma

30-60 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin elverişli fosfor içeriği bakımından sınıflandırılması sonucunda %7'sinin çok yüksek, % 10'unun yüksek, %21'inin orta, %17'sinin düşük ve % 45'inin çok düşük sınıfta (Anonymous , 1980) yer aldığı belirlenmiştir (Şekil 4. 4.).

4.1.5. Değişebilir katyonlar ve katyon değişim kapasitesi

Elma bahçelerinden farklı derinliklerden alınan toprak örneklerinin analizi sonucu elde edilen değişebilir katyon ve KDK değerleri Çizelge 4.4.'de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Toprak örneklerinin değişebilir katyon ve KDK değerleri (meq/100gr)

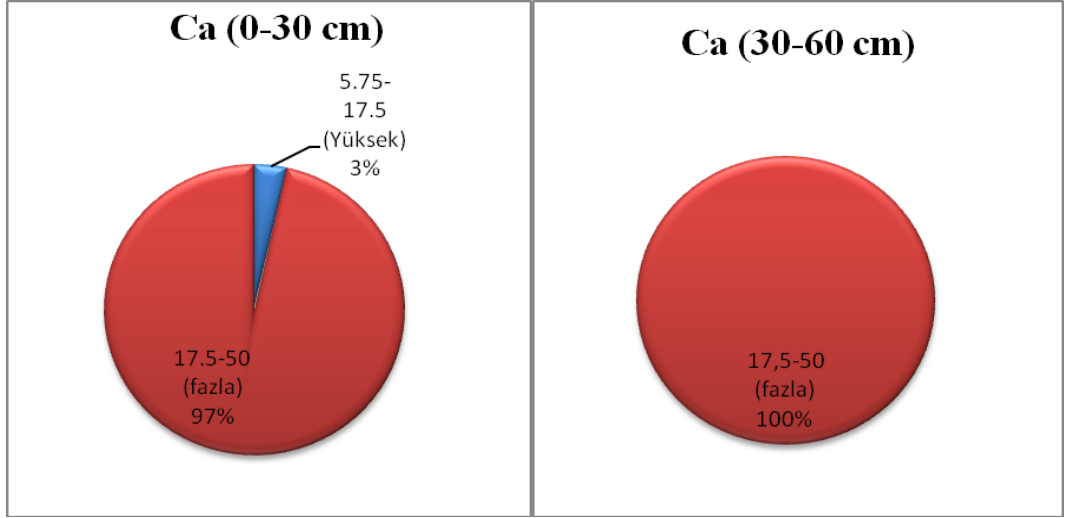
ÖRNEK NO	Ca	K	Mg	Na	KDK	ÖRNEK NO	Ca	K	Mg	Na	KDK		
1	0-30	16.2	1.6	13.5	1.6	32.78	0-30	25.16	1.2	13.8	3.9	43.94	
	30-60	18.86	1.2	12.3	0.8	33.07	16	30-60	23.54	0.9	12.8	1.5	38.78
2	0-30	25.12	1.0	9.0	0.8	35.85	0-30	38.07	1.2	12.8	1.2	52.93	
	30-60	40.86	2.4	14.0	1.5	58.49	17	30-60	34.12	1.2	12.5	1.1	48.76
3	0-30	29.35	1.6	12.5	0.8	44.17	0-30	29.98	1.1	11.7	0.9	43.47	
	30-60	30.43	2.0	10.6	0.7	43.42	18	30-60	33.58	1.8	10.3	0.9	46.32
4	0-30	41.96	1.3	12.4	1.1	56.63	0-30	32.79	0.8	8.6	0.8	43.00	
	30-60	42.61	2.2	13.0	0.9	58.55	19	30-60	25.05	2.5	14.4	1.2	42.89

Çizelge 4.4. Toprak örneklerinin değişebilir katyon ve KDK değerleri (meq/100gr)
(devam)

ÖRNEK NO	Ca	K	Mg	Na	KDK	ÖRNEK NO	Ca	K	Mg	Na	KDK		
5	0-30	48.85	2.1	12.8	1.0	64.72	20	0-30	29.58	1.8	13.4	1.3	45.87
	30-60	37.27	1.2	12.0	1.1	51.34		30-60	29.36	1.2	12.4	1.3	44.15
6	0-30	21.57	2.0	17.2	1.1	41.84	21	0-30	34.43	1.2	11.3	0.9	47.47
	30-60	20.79	2.6	20.5	1.4	45.08		30-60	44.81	1.1	10.5	0.8	56.86
7	0-30	28.57	1.7	14.2	1.0	45.38	22	0-30	36.51	1.5	14.7	1.3	53.92
	30-60	47.99	0.6	4.5	0.3	53.28		30-60	39.26	1.4	11.4	1.2	53.11
8	0-30	31.12	2.5	15.2	1.7	50.31	23	0-30	39.05	1.1	9.2	0.8	49.89
	30-60	38.34	1.7	10.8	0.7	51.39		30-60	34.36	1.4	11.9	1.2	48.69
9	0-30	34.12	2.7	11.8	0.8	49.16	24	0-30	38.78	2.0	9.3	0.7	50.79
	30-60	35.73	3.3	10.3	0.6	49.80		30-60	41.76	0.7	8.1	0.8	51.27
10	0-30	32.09	1.4	13.2	2.1	48.69	25	0-30	35.95	1.1	9.8	0.8	47.24
	30-60	21.28	2.5	16.7	1.0	41.40		30-60	36.82	1.1	8.9	0.7	47.37
11	0-30	24.53	1.8	11.9	0.8	38.99	26	0-30	28.40	1.3	15.3	1.6	46.41
	30-60	24.51	1.4	13.2	0.9	39.76		30-60	33.68	1.3	12.8	1.1	48.50
12	0-30	31.88	1.5	13.0	0.9	47.10	27	0-30	28.74	1.3	11.6	1.0	42.25
	30-60	31.41	1.7	12.8	0.9	46.67		30-60	26.73	1.2	8.2	1.0	37.07
13	0-30	47.78	1.5	10.2	1.4	60.72	28	0-30	40.96	1.0	8.3	1.0	51.31
	30-60	32.19	1.6	12.7	0.8	47.10		30-60	37.10	1.3	9.6	0.8	48.69
14	0-30	25.10	2.4	13.1	1.8	42.50	29	0-30	40.31	1.9	10.5	1.1	53.62
	30-60	33.52	1.5	10.0	0.8	45.61		30-60	42.53	2.0	11.4	1.2	56.78
15	0-30	21.15	3.3	17.1	1.7	43.04							

Çizelge 4.4. incelendiğinde değişebilir katyonlardan Ca, Mg, K ve Na miktarları açısından toprakta herhangi bir sorun görülmemiştir.

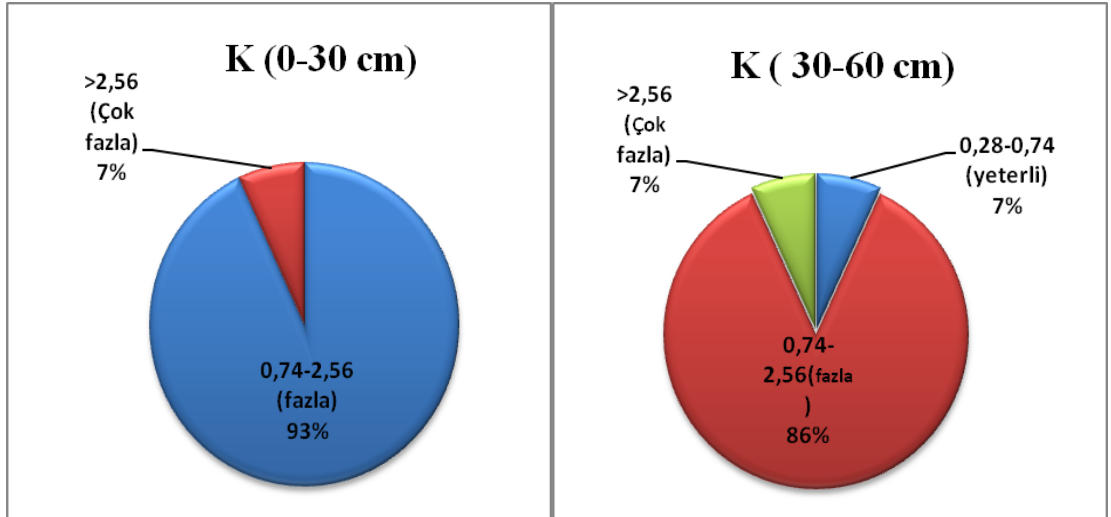
Şekil 4. 5.'de toprak örneklerinin kalsiyum içeriklerine ait sınıflandırma sonucu verilmiştir. Buna göre 0-30 cm derinlikte kalsiyum bakımından toprakların %97'si fazla, %3'ü ise yeterli sınıfa girmiştir.



Şekil 4.5. Toprağın 0-30 cm ve 30- 60 cm derinliklerinden alınan örneklerin kalsiyum içeriklerine ait sınıflandırma

Kalsiyum içeriği bakımından 30-60 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin tamamı fazla sınıfında (Anonymous ,1990) yer almıştır (Şekil 4.5.).

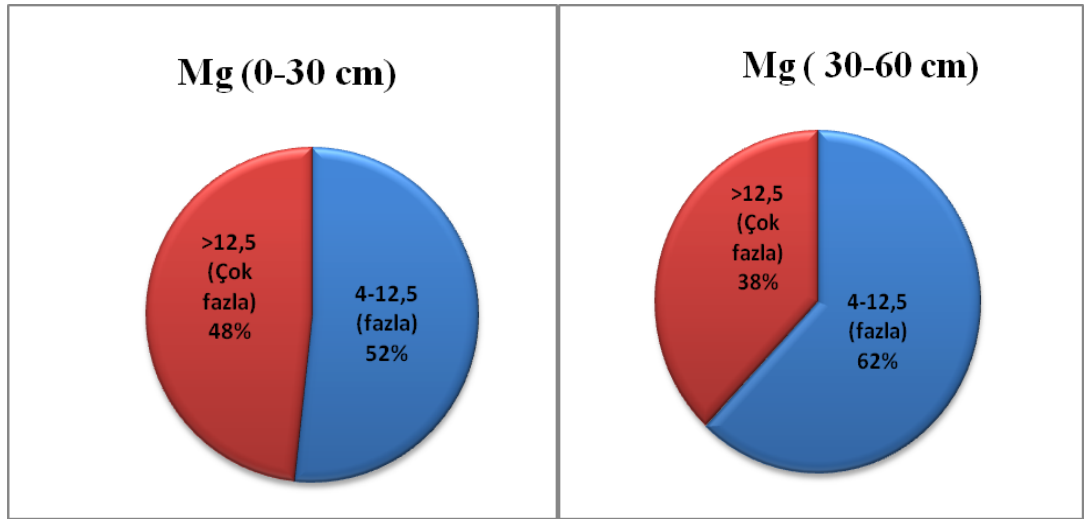
Şekil 4.6. 'da toprak örneklerinin değişebilir potasyum içeriklerine ait sınıflandırma sonucu verilmiştir. 0-30 cm derinlikte değişebilir potasyum bakımında toprakların %93 'ü fazla sınıfında, %7 'si ise çok fazla sınıfında yer almıştır.



Şekil 4. 6. Toprağın 0-30cm ve 30- 60 cm derinliklerinden alınan örneklerin potasyum içeriklerine ait sınıflandırma

Değişebilir potasyum içeriği bakımından 30-60 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin %86 'sı fazla sınıfında, % 7 si çok fazla sınıfında ve %7 si yeterli sınıfında (Anonymous ,1990) yer almaktadır (Şekil 4. 6.).

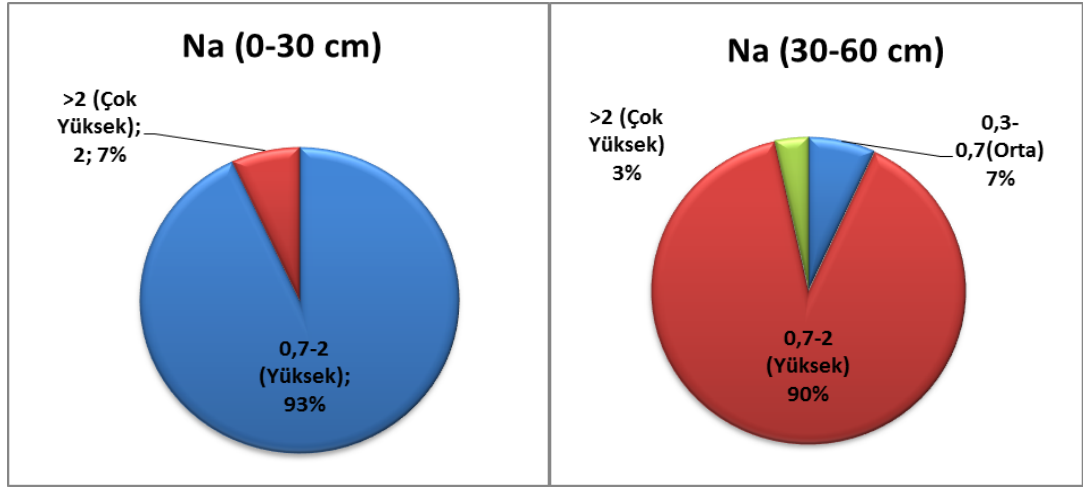
Şekil 4.7. 'de toprak örneklerinin değişebilir magnezyum içeriklerine ait sınıflandırma sonucu verilmiştir. Buna göre 0-30 cm derinlikte magnezyum bakımından toprakların %52'si fazla, % 48 'i ise çok fazla sınıfına girmiştir.



Şekil 4.7. Toprağın 0-30 cm ve 30 -60 cm derinliklerinden alınan örneklerin magnezyum içeriklerine ait sınıflandırma

Değişebilir magnezyum içeriği bakımından 30-60 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin %62 'si fazla sınıfında, % 38'i ise çok fazla sınıfında(Anonymous, 1990) yer almaktadır (Şekil 4.7.).

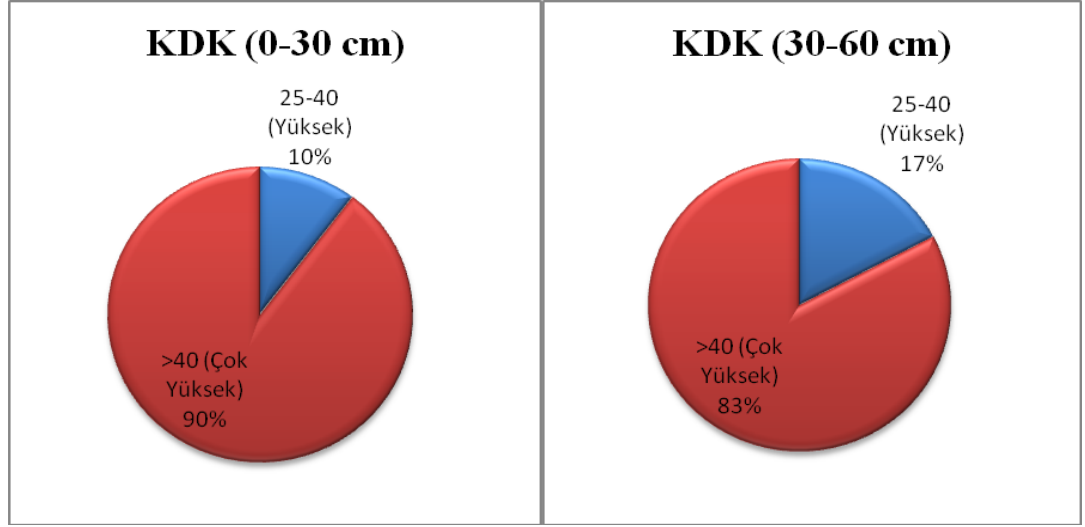
Şekil 4.8.'de toprak örneklerinin değişebilir sodyum içeriklerine ait sınıflandırma sonucu verilmiştir. Buna göre 0-30 cm derinlikte sodyum bakımından toprakların %93'ü yüksek ,% 7 'si ise çok yüksek sınıfına girmiştir.



Şekil 4.8. Toprağın 0-30 cm ve 30- 60 cm derinliklerinden alınan örneklerin sodyum içeriklerine ait sınıflandırma

Değişebilir sodyum içeriği bakımından 30-60 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin % 90'ı yüksek sınıfında, % 7'si orta, % 3'ü ise çok yüksek sınıfında (Anonymous , 2002b) yer almaktadır (Şekil 4. 8.).

İncelenen elma bahçelerini katyon değişim kapasitesi 32.78 me/100 gr ile 64.72 me/ 100 gr arasında değişim göstermiştir. Yapılan sınıflama sonucunda 0-30 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin % 90'ı çok yüksek sınıfında yer alırken % 10'u yüksek sınıfında yer almıştır (Şekil 4.9.).



Şekil 4.9. Toprağın 0-30 cm ve 30-60 cm derinliklerinden alınan örneklerin katyon değişim kapasitelerine ait sınıflandırma

30-60 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin %83'ü çok yüksek sınıfında ve % 17'si yüksek sınıfında (Anonymous, 2002b) yer almıştır (şekil 4.9.). Katyon absorpsiyonu bitki türlerinin alt tabakalara adapte olmasına fazlaca katkıda bulunan bir faktördür. Toprak parçacıkları negatif yüklüdür ve pozitif yüklü molekülleri bağlarlar. Bu moleküller besin elementleri, su, herbisitler ve diğer toprak katkı maddeleri olabilir. Bir toprak partikülünün bu moleküller ile reaksiyona girebilme yeteneği katyon değişim kapasitesi olarak adlandırılmaktadır. Katyon değişim kapasitesi günümüzde yaygın olarak toprakların karakterizasyonu ve verimlilik çalışmalarında kullanılmaktadır (Aprile and Lorandi, 2012). Katyon değişim kapasitesi toprakların bileşimi ile yakından ilgilidir. Toprakların katyon değişim kapasitesi artan kil, organik madde ve silt içeriğine bağlı olarak yükselmektedir (Goldy, 2011). Örnekleme yapılan elma bahçelerinin katyon değişim kapasitesinin yüksek olmasının nedeninin kil içeriğinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.1.6. Toprakların alınabilir mikro element içerikleri

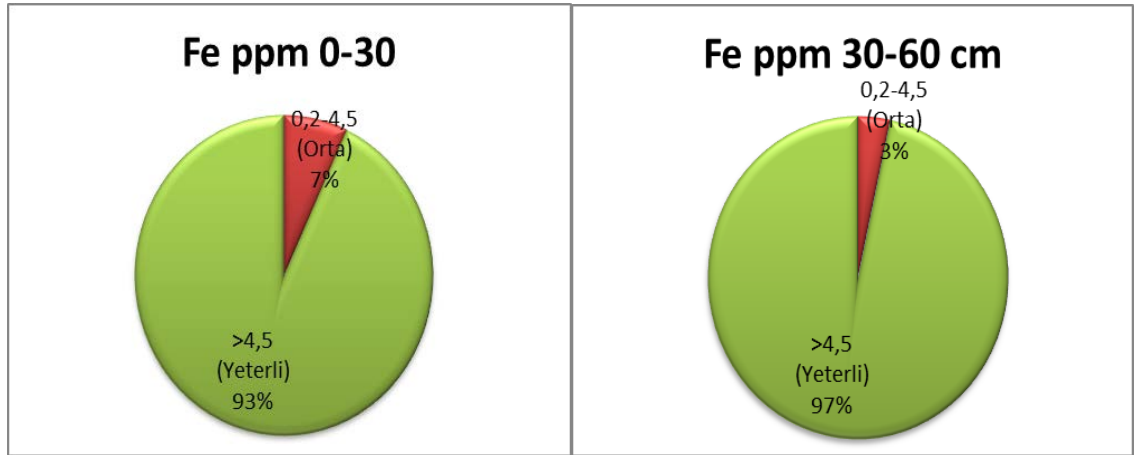
Çizelge 4.5. Toprakların alınabilir mikro element içerikleri (ppm)

Örnek no	Fe	Mn	Zn	Cu	Örnek no	Fe	Mn	Zn	Cu
0-30	6.07	8.44	0.37	2.86	0-30	11.52	62.20	0.47	6.23
1 30-60	6.97	11.09	0.32	3.18	16 30-60	13.47	47.90	0.28	4.66
0-30	8.92	16.03	0.53	3.04	0-30	10.99	57.06	0.97	9.25
2 30-60	7.80	12.97	0.40	2.93	17 30-60	14.60	46.78	0.59	7.57
0-30	7.58	10.18	0.45	3.40	0-30	9.59	56.10	0.80	7.93
3 30-60	8.24	10.46	0.60	3.48	18 30-60	9.40	45.56	0.50	5.99
0-30	8.46	15.65	0.54	6.47	0-30	8.46	40.60	0.66	11.51
4 30-60	7.75	9.91	0.35	5.33	19 30-60	6.55	31.62	0.60	8.96
0-30	9.71	21.68	0.46	6.58	0-30	13.42	76.60	1.59	11.94
5 30-60	10.24	24.24	0.34	5.08	20 30-60	10.65	40.54	0.89	6.37
0-30	9.57	13.44	3.26	5.91	0-30	9.33	47.90	4.11	13.14
6 30-60	8.17	12.99	1.18	5.31	21 30-60	7.99	40.78	5.08	13.41
0-30	14.79	14.53	0.41	3.72	0-30	9.44	76.84	0.75	6.56
7 30-60	11.62	14.49	0.54	3.73	22 30-60	6.90	28.46	0.27	3.74
0-30	4.67	10.23	0.35	3.14	0-30	7.36	36.48	0.49	3.74
8 30-60	4.56	11.92	0.30	3.17	23 30-60	7.40	36.80	0.46	3.44
0-30	3.62	4.84	0.46	3.21	0-30	9.76	31.78	0.49	3.73
9 30-60	6.35	8.35	0.71	3.42	24 30-60	7.50	32.10	0.47	3.87
0-30	5.82	10.19	0.42	10.87	0-30	7.10	31.78	1.92	4.27
10 30-60	4.03	14.96	0.33	9.40	25 30-60	8.36	40.40	1.21	5.21
0-30	9.26	12.71	1.53	5.12	0-30	9.48	50.12	1.34	8.81
11 30-60	9.60	13.09	0.61	3.99	26 30-60	9.03	33.96	0.49	4.2

Çizelge 4.5. Toprakların alınabilir mikro element içerikleri (ppm) (devam)

Örnek no	Fe	Mn	Zn	Cu	Örnek no	Fe	Mn	Zn	Cu
0-30	12.74	20.44	2.78	12.65	0-30	6.00	28.26	0.40	3.50
12 30-60	11.72	14.36	0.49	4.97	27 30-60	5.68	36.62	0.25	2.94
0-30	3.71	7.84	0.58	3.47	0-30	9.59	37.62	0.55	4.49
13 30-60	8.84	11.19	0.39	4.37	28 30-60	9.69	36.52	0.49	4.87
0-30	12.32	20.72	0.45	5.30	0-30	7.24	50.26	0.35	4.15
14 30-60	8.93	17.20	0.31	4.52	29 30-60	6.47	47.50	0.33	3.84
0-30	5.08	10.05	0.41	3.17					
15 30-60	6.88	14.09	0.40	4.75					

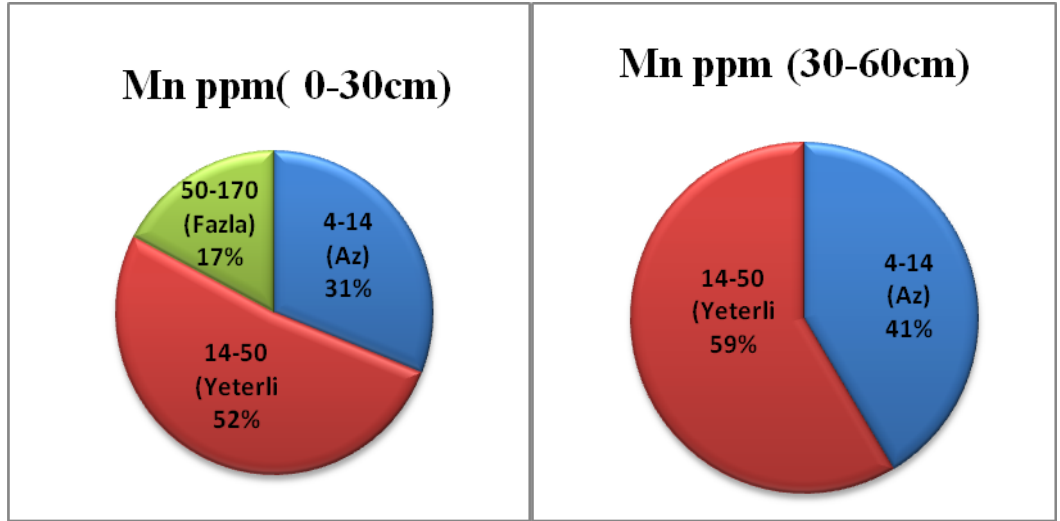
Şekil 4.10.'da toprak örneklerinin alınabilir demir içeriklerine ait sınıflandırma sonucu verilmiştir. Buna göre 0-30 cm derinlikte alınabilir demir bakımından toprakların %93'ü yeterli sınıfa , % 7 'si ise orta sınıfa girmiştir.



Şekil 4.10. Toprağın 0-30 cm ve 30- 60 cm derinliklerinden alınan örneklerin demir içeriklerine ait sınıflandırma

Alınabilir demir içeriği bakımından 30-60 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin % 97'si yeterli sınıfta ve % 3'ü orta sınıfta, (Lindsay ve Norvell, 1978) yer almaktadır (Şekil 4.10.).

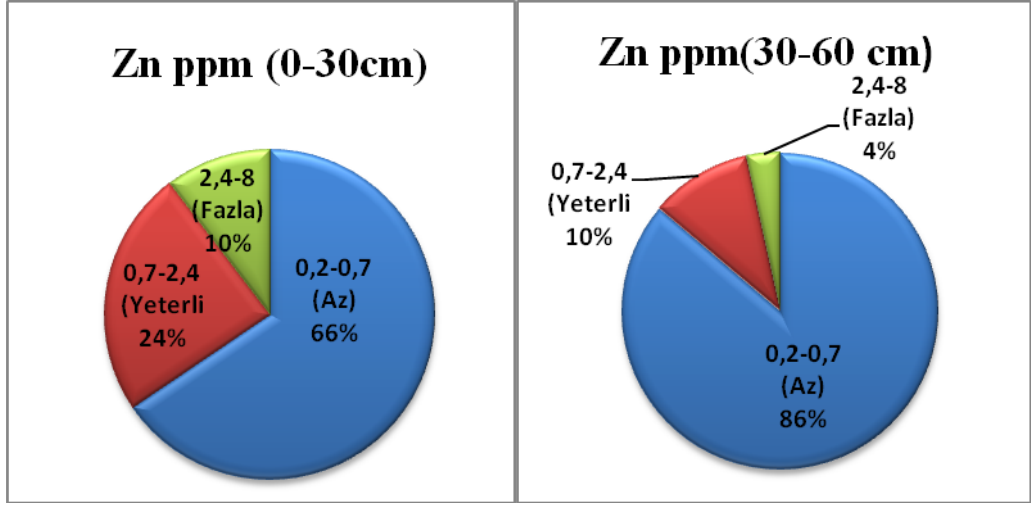
Şekil 4.11'de toprak örneklerinin alınabilir mangan içeriklerine ait sınıflandırma sonucu verilmiştir. Buna göre 0-30 cm derinlikte alınabilir mangan bakımından toprakların %52'si yeterli sınıfa , % 31 'i az sınıfa, % 17 si ise fazla sınıfa girmiştir.



Şekil 4.11. Toprağın 0-30cm ve 30-60 cm derinliklerinden alınan örneklerinin mangan içeriklerine ait sınıflandırma

Alınabilir mangan içeriği bakımından 30-60 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin % 59'u yeterli sınıfta, % 41 'i ise az sınıfta (Lindsay ve Norvell, 1978) yer almaktadır (Şekil 4. 11.).

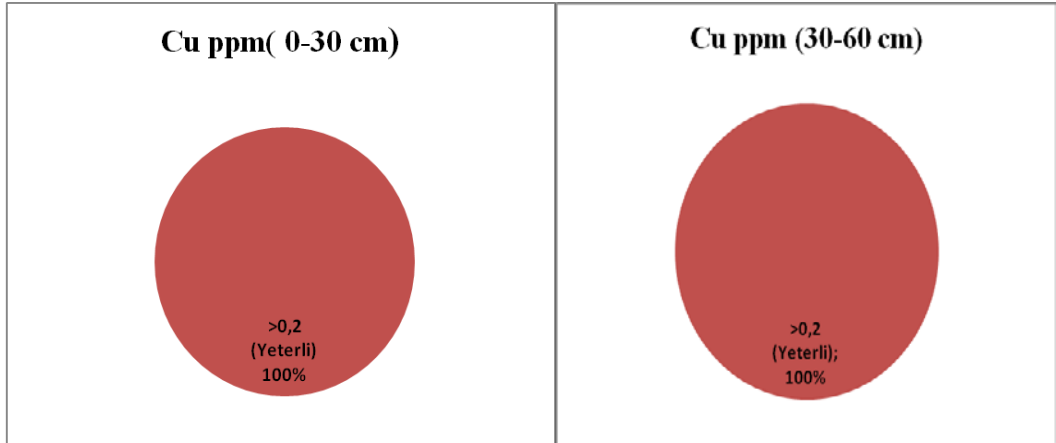
Şekil 4.12.' de toprak örneklerinin alınabilir çinko içeriklerine ait sınıflandırma sonucu verilmiştir. Buna göre 0-30 cm derinlikte alınabilir çinko bakımından toprakların %66'sı az sınıfa , % 24 'ü yeterli sınıfa , % 10 'u ise fazla sınıfa girmiştir.



Şekil 4.12. Toprağın 0-30 cm ve 30-60 cm derinliklerinden alınan örneklerin çinko içeriklerine ait sınıflandırma

Alınabilir çinko içeriği bakımından 30-60 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin %86 'sı az sınıfında. % 10 u yeterli sınıfında, % 4 ise fazla sınıfında (Lindsay ve Norvell, 1978) yer almaktadır (Şekil 4. 12).

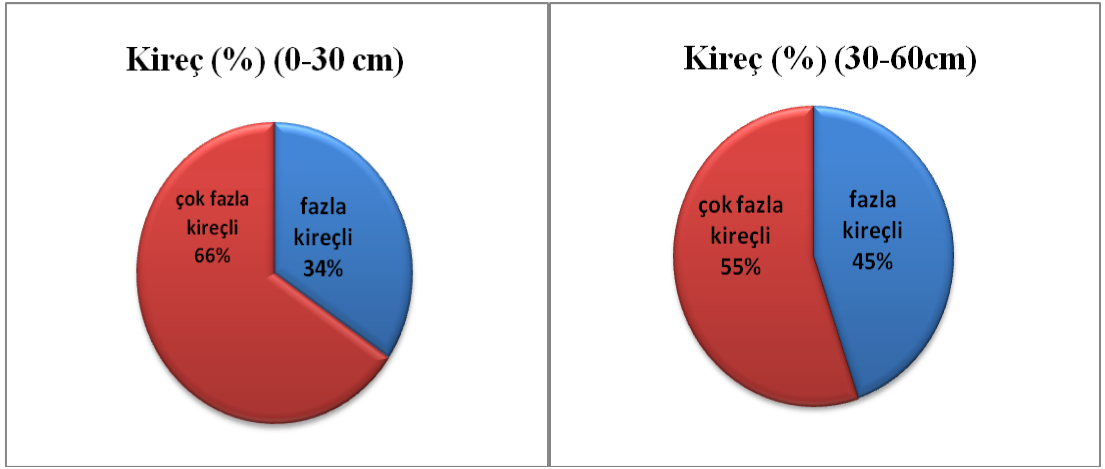
Şekil 4.13.'de toprak örneklerinin alınabilir bakır içeriklerine ait sınıflandırma sonucu verilmiştir. Buna göre 0-30 cm derinlikte alınabilir bakır bakımından toprakların tamamı yeterli sınıfına girmiştir.



Şekil 4.13. Toprağın 0-30 cm ve 30- 60 cm derinliklerinden alınan örneklerin bakır içeriklerine ait sınıflandırma

Alınabilir bakır içeriği bakımından 30-60 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin tamamı yeterli sınıfta (Lindsay ve Norvell, 1978) yer almaktadır (Şekil 4.13.).

Şekil 4.14.’ de toprak örneklerinin kireç içeriklerine ait sınıflandırma sonucu verilmiştir. Buna göre 0-30 cm derinlikte kireç bakımından toprakların %66’sı çok fazla sınıfına , % 34 ‘ ü fazla sınıfına girmiştir.



Şekil 4. 14. Toprağın 0-30 cm ve 30-60 cm derinliklerinden alınan örneklerin kireç içeriklerine ait sınıflandırma

Kireç içeriği bakımından 30-60 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin %55 ‘i çok fazla sınıfında, % 45 ‘i ise fazla sınıfında sınıfta (Anonymous ,1980) yer almaktadır (Şekil 4.14.).

4.2. Yaprak Analizleri

Elma bahçelerinde ağaçların beslenme durumunu ortaya koymak amacıyla alınan yaprak örnekleri gerekli prosedürden sonra analiz edilmiş ve mineral (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn) içerikleri belirlenmiştir (Çizelge 4.6. ve 4.7.).

4.2.1. Yaprak örneklerinde Azot, Fosfor ve Potasyum içeriği

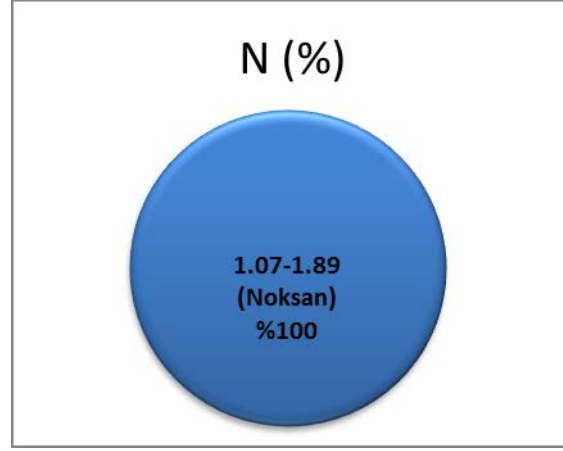
Çizelge 4.6. Yaprak örneklerinin azot , fosfor ve potasyum içeriği

Örnek no	%N	%P	K%	Örnek no	%N	%P	K%
1	0.37*	0.022*	2.25	16	0.553*	0.015*	3.93
2	0.78*	0.023*	3.71	17	0.595*	0.019*	1.93
3	0.57*	0.019*	2.89	18	0.42*	0.017*	4.15
4	0.50*	0.030*	3.05	19	0.294*	0.021*	4.04
5	0.48*	0.031*	3.11	20	0.497*	0.018*	3.89
6	0.57*	0.022*	3.30	21	0.539*	0.018*	3.99
7	0.67*	0.026*	1.90	22	0.644*	0.017*	3.87
8	0.86*	0.030*	3.71	23	0.56*	0.000*	3.48
9	0.37*	0.085*	2.30	24	0.602*	0.0003*	2.36
10	0.48*	0.033*	3.90	25	0.721*	0.018*	3.57
11	0.50*	0.014*	2.79	26	0.651*	0.012*	2.36
12	0.48*	0.051*	2.99	27	0.609*	0.007*	0.96*
13	0.43*	0.020*	4.08	28	0.812*	0.006*	1.69
14	0.33*	0.015*	4.05	29	0.616*	0.060*	1.82
15	1.20*	0.015*	2.51				

*: işaretli değerler bitkide besin elementinin eksikliğini göstermektedir.

Elma bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin azot ve fosfor içeriğine ait analiz sonuçlarına göre araştırmaya konu olan bahçelerden alınan yaprak örneklerinde azot ve fosfor miktarı noksanlık sınırının altında kalmıştır. Anılan elementlerle ilgili yapılan toprak analizinde de bahçelerin % 50 den fazlasında bu elementlerin toprakta düşük ve çok düşük seviyede olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.6.). Buna göre toprak ve bitki analiz sonuçlarının birbirleriyle uyum içerisinde olduğu ifade edilebilir.

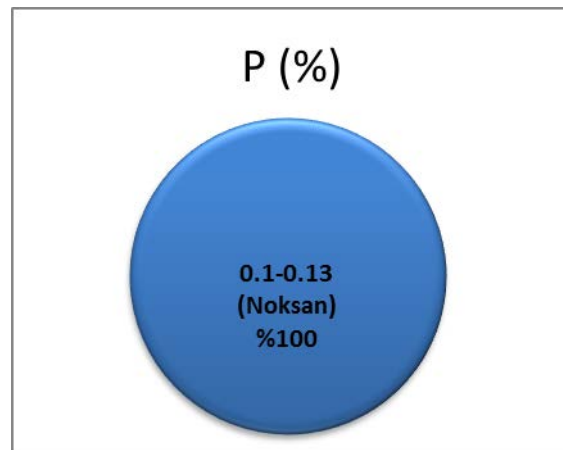
Şekil 4. 15.' de yaprak örneklerinin azot içeriğine ait sınıflandırma sonucu verilmiştir.



Şekil 4. 15. Bitkide azot değerlerine ait sınıflama

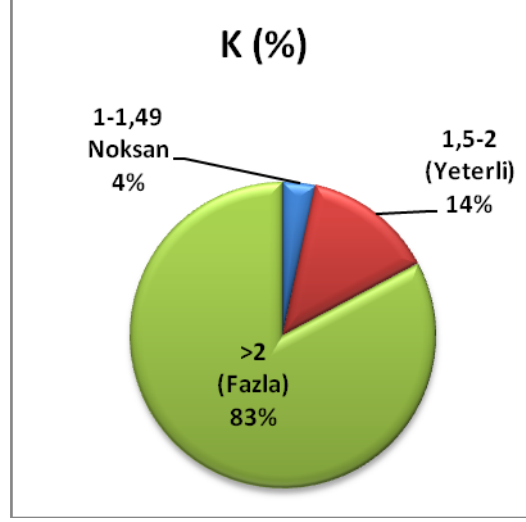
Elma bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin azot ve içeriğine ait analiz sonuçları Jones ve ark. (1991)'na göre değerlendirildiğinde yaprak örneklerinin tamamında azot noksanlığı görülmüştür (Şekil 4.15).

Şekil 4.15. 'de yaprak örneklerinin fosfor içeriğine ait sınıflandırma sonucu verilmiştir. Elma bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin fosfor ve içeriğine ait analiz sonuçları Jones ve ark. (1991)'na göre değerlendirildiğinde yaprak örneklerinin tamamında fosfor noksanlığı görülmüştür (Şekil 4.16.).



Şekil4. 16. Bitkide fosfor değerlerine ait sınıflama

Şekil 4. 17. 'de yaprak örneklerinin potasyum içeriğine ait sınıflandırma sonucu verilmiştir.



Şekil 4.17. Bitkide potasyum değerlerine ait sınıflama

Elma bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin potasyum içeriğine ait analiz sonuçları Jones ve ark. (1991)'na göre değerlendirildiğinde yaprak örneklerinin % 83 'ü fazla sınıfta, % 14 'ü yeterli sınıfta, %4 'ü ise noksan sınıfta yer almaktadır (Şekil 4.17.).

4.2.2. Yaprak örneklerinde makro ve mikro element içerikleri

Örnekleme yapılan bahçelerden alınan yaprak örneklerinin Ca, Mg, Na, Fe, Mn, Cu ve Zn içeriklerine ait değerler Çizelge 4. 7.'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Yaprak örneklerinin bazı makro ve mikro element içerikleri

Örnek no	Ca%	Mg%	Fe ppm	Mn ppm	Cu ppm	Zn ppm
1	3.03	0.70	482	147	35	80
2	3.02	0.52	601	123	16	615
3	3.30	0.96	784	222	24	719
4	3.09	0.76	591	115	17	85
5	2.85	0.81	751	102	18	389
6	3.01	0.86	384	120	21	90

*: işaretli değerler bitkide besin elementinin eksikliğini göstermektedir.

Çizelge 4.7. Yaprak örneklerinin bazı makro ve mikro element içerikleri (devam)

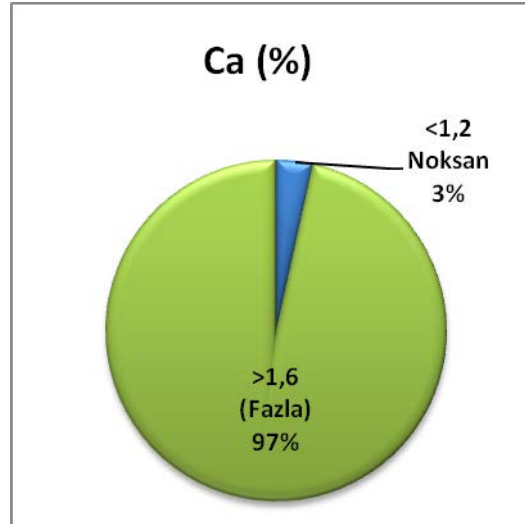
Örnek no	Ca%	Mg%	Fe ppm	Mn ppm	Cu ppm	Zn ppm
7	2.10	0.47	354	62	13	25
8	2.89	1.11	487	260	31	90
9	2.24	0.57	240	109	11	609
10	3.12	1.24	483	82	17	123
11	3.18	1.01	582	145	19	48
12	2.76	0.91	535	88	24	54
13	2.69	0.83	678	120	21	56
14	3.27	0.95	880	99	23	46
15	3.14	0.74	552	147	17	51
16	3.04	0.68	565	109	18	502
17	1.73	0.49	276	54	9	22
18	3.31	0.84	951	82	16	52
19	3.22	0.91	469	88	17	43
20	3.47	1.12	497	132	20	40
21	2.83	0.91	713	108	31	244
22	2.92	0.72	571	106	15	52
23	3.03	0.82	682	217	18	55
24	2.38	0.47	227	64	9	48
25	2.64	0.84	607	180	20	40
26	3.02	0.86	377	326	26	48
27	1.16*	0.36	183	61	7	16*
28	1.95	0.63	488	265	158	205
29	2.65	0.42	272	113	11	33

*: işaretli değerler bitkide besin elementinin eksikliğini göstermektedir.

Örnekleme yapılan elma bahçelerinden alınan yaprak numunelerinin analizi sonucunda 27 numaralı örnekleme noktasında ağaçlarda potasyum, kalsiyum ve çinko eksik olduğu belirlenmiş diğer bahçelerde potasyum, kalsiyum ve çinko beslenmesi açısından bir sıkıntı olmadığı belirlenmiştir.

Örnekleme yapılan elma bahçelerinden alınan yaprak numunelerinin analizi sonucunda magnezyum, sodyum, demir, mangan ve bakır içerikleri açısından bir sorun görülmemiştir.

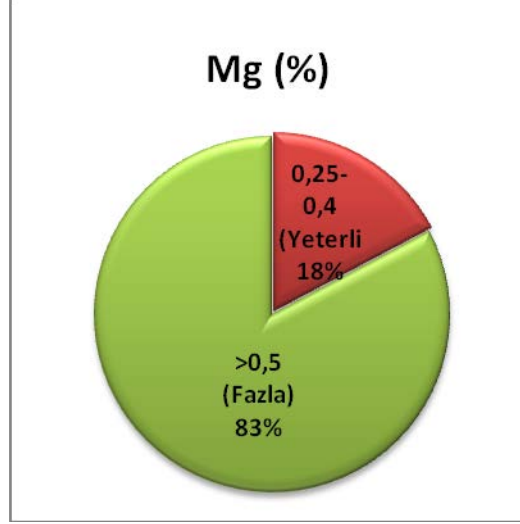
Şekil 4. 18. 'de yaprak örneklerinin kalsiyum içeriğine ait sınıflandırma sonucu verilmiştir.



Şekil 4.18. Bitkide kalsiyum değerlerine ait sınıflama

Elma bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin kalsiyum içeriğine ait analiz sonuçları Jones ve ark. (1991)'na göre değerlendirildiğinde yaprak örneklerinin % 97'si fazla sınıfında, % 3'ü ise noksan sınıfında yer almaktadır (Şekil 4.18.).

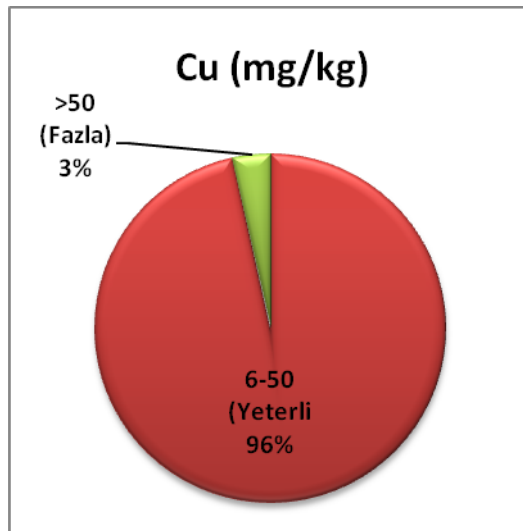
Şekil 4.19. 'da yaprak örneklerinin magnezyum içeriğine ait sınıflandırma sonucu verilmiştir.



Şekil 4.19. Bitkide magnezyum değerlerine ait sınıflama

Elma bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin magnezyum içeriğine ait analiz sonuçları Jones ve ark. (1991)'na göre değerlendirildiğinde yaprak örneklerinin % 83'ü fazla sınıfında, % 18 'i yeterli sınıfında yer almaktadır (Şekil 4.19.).

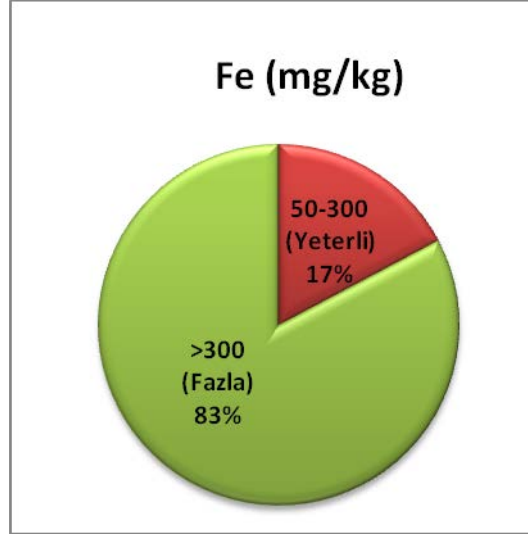
Şekil 4.20. 'de yaprak örneklerinin bakır içeriğine ait sınıflandırma sonucu verilmiştir.



Şekil 4.20. Bitkide bakır değerlerine ait sınıflama

Elma bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin bakır içeriğine ait analiz sonuçları Jones ve ark. (1991)'na göre değerlendirildiğinde yaprak örneklerinin % 96'sı yeterli sınıfta, % 3 'ü ise fazla sınıfta yer almaktadır (Şekil 4.20.).

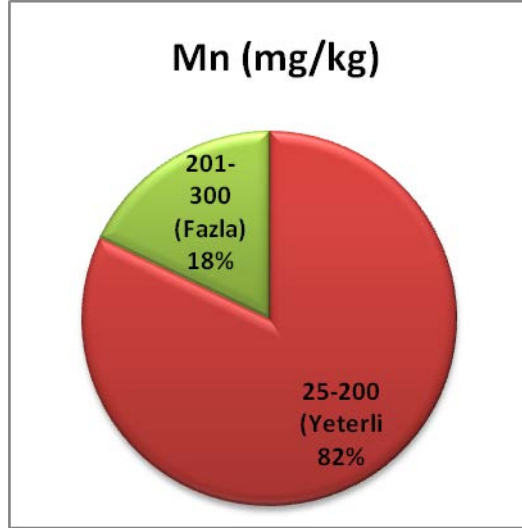
Şekil 4.21. 'de yaprak örneklerinin demir içeriğine ait sınıflandırma sonucu verilmiştir.



Şekil 4.21. Bitkide demir değerlerine ait sınıflama

Elma bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin demir içeriğine ait analiz sonuçları göre Jones ve ark. (1991)'na göre değerlendirildiğinde yaprak örneklerinin % 83'ü fazla sınıfta, % 17'si ise yeterli sınıfta yer almaktadır (Şekil 4.21.).

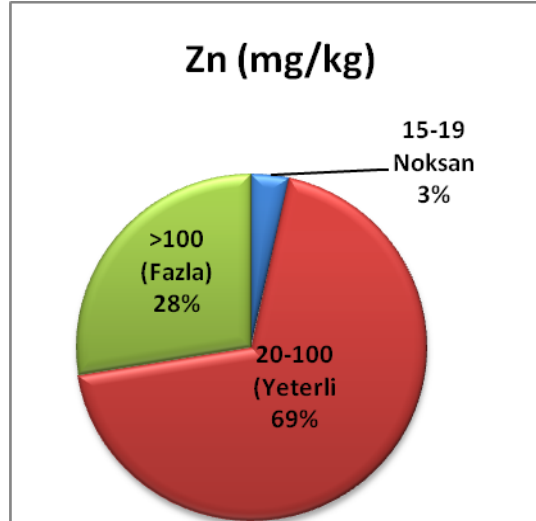
Şekil 4.22'de yaprak örneklerinin mangan içeriğine ait sınıflandırma sonucu verilmiştir.



Şekil 4. 22. Bitkide mangan değerlerine ait sınıflama

Elma bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin mangan içeriğine ait analiz sonuçları Jones ve ark. (1991)'na göre değerlendirildiğinde yaprak örneklerinin % 82'si yeterli sınıfta, % 18 'i ise fazla sınıfta yer almaktadır (Şekil 4.22.).

Şekil 4.23.'te yaprak örneklerinin çinko içeriğine ait sınıflandırma sonucu verilmiştir.



Şekil 4. 23. Bitkide çinko değerlerine ait sınıflama

Elma bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin çinko içeriğine ait analiz sonuçlarına göre yaprak örneklerinin % 69'u yeterli sınıfta, % 28 'i fazla sınıfta, %3 'ü ise noksan sınıfta yer almaktadır (Şekil 4.23.).

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Örnekleme yapılan elma bahçesi toprakları genel olarak kil bünyeye sahip olup, tuzluluk sorununa rastlanmamıştır. Toprakların kireç içerikleri yarısından fazlasında çok fazla kireçli, kalanı ise fazla kireçli çıkmıştır.

Değerler incelendiğinde toprak verimliliği açısından büyük önem arz eden organik madde içeriğinin çok düşük seviyelerde olduğu yine azot ve bitkiye elverişli fosfor içeriklerinin de bitki gelişmesi için gerekli seviyenin altında olduğu görülmektedir.

Araştırma alanı toprakları yayayışlı demir, çinko, bakır ve mangan içerikleri yönünden değerlendirildiğinde örneklerin % 95 'inde demir ve % 100 'ünde bakır içeriklerinin yeterli, buna karşılık % 36'sında mangan ve %76'sında çinko içeriklerinin yetersiz olduğu belirlenmiştir.

Araştırma alanı toprakları değişebilir katyonlardan Ca, Mg, K ve Na miktarları açısından incelendiğinde toprakta herhangi bir sorun gözlenmemiştir.

Yaprak örnekleri analiz sonuçları değerlendirildiğinde; elma yaprak örneklerinin tamamında azot ve fosfor noksanlığına rastlanmıştır.

Örnekleme yapılan elma bahçelerinden alınan yaprak numunelerinin analizi sonucunda potasyum, kalsiyum ve çinko beslenmesi açısından bir sıkıntı olmadığı belirlenmiştir.

Örnekleme yapılan elma bahçelerinden alınan yaprak numunelerinin analizi sonucunda magnezyum, demir, mangan ve bakır içerikleri açısından bir sorun görülmemiştir.

Bölgedeki elma bahçelerinde yüksek tespit edilen toprak reaksiyonunun düşürülmesi amacıyla, başta toz kükürt olmak üzere çeşitli uygulamalar yapılmalı ve gübreleme materyalleri seçilirken fizyolojik yönden asit kökenli gübreler tercih edilmelidir.

Bölgedeki toprak yapısının iyileştirilmesi ve yetersiz seviyede olan organik madde miktarının arttırılması için çiftlik gübresi, yeşil gübreleme uygulamaları teşvik edilmelidir. Elma yapraklarında belirlenen azot noksanlığı organik maddenin yetersiz olduğunun en önemli göstergesidir.

Diğer taraftan toprakta mevcut mikro besin elementlerinin alınabilmesi için de, yüksek olan toprak reaksiyonlarının düşürülmesi, ayrıca bu elementlerin yaprak gübrelenmesiyle bitkilere ulaşımının sağlanması gerekmektedir.

Genellikle kil bünyeye sahip araştırma bölgesi topraklarında havalanma ve drenaj sorunlarına dikkat edilmesi ve gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir.

Iğdır ilinde bugüne kadar yapılan araştırmalarda toprakların besin elementi durumu hakkında yeterli veri oluşturulamamıştır. Dolayısıyla herhangi bir ürün grubunda gübreleme programı yapılabilmesi için veri yetersizliği önemli bir eksikliklerdir. Bu sebeple ilde tarımı yapılan bütün ürün gruplarında acilen toprakların verimlilik durumu belirlenmeli ve bu veriler ışığında bitki besleme programları yapılmalıdır.

Iğdır ilinde toprakların farklılık göstermesi, elma bahçelerinde geleneksel uygulamaların yapılması ve kullanılan elma çeşitlerinin farklılığı nedenleriyle, toprak ve yaprak analizlerine dayalı gübreleme programları oluşturulması gerekmektedir bu da yapılan alt yapı çalışması ile mümkün olacaktır.

Sonuç olarak elde edilen bulgular, Iğdır yöresi elma bahçelerinde beslenme sorunları olduğunu, yörede yer alan elma bahçelerinde toprak ve bitki analizlerine dayalı bilinçli bitki beslenme programlarının olmadığını ortaya koymaktadır. Bu sebeple elma üreticilerinin toprak ve yaprak analizlerine gereken önemi vermeleri ve elma ağaçlarının modern ve bilimsel temellere dayalı beslenmeleri ile ilgili olarak bilinçlendirilmeleri gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Albayrak, B., ve Katkat, V., 2007. Güney Doğu Marmara’da yetiştirilen Bodur Anaçlı Granny Smith Elma Çeşidinin Beslenme Durumunun Belirlenmesi *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* ,21(1): 93-105.
- Allison, L.E. and Moodie, C.D., 1965. Carbonate. In C. A. Black et al. (ed.) *Methods of Soil Analysis, Part 2. Agronomy* 9:1379-1400. *Amer. Soc. of Agron., Inc.*, Madison, Wisconsin, BİUSA.
- Anonim, 2007. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim, 2013. 2012 yılı Çiftçi Kayıt Sistemi Verileri, İğdır.
- Anonim, 2014. Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Meteoroloji Bültenleri
- Anonymous, 1980. Soil testing and plant analysis, Bull. 38/1 Food and Agriculture Organization, Rome-Italy.
- Anonymous, 1990. Micronutrient, Assessment at the Country Level: An International Study. Food and Agriculture Soil Bulletin by Sillanpaa. Rome.
- Anonymous, 2002a. Explanation of Physical Analysis and Interpretation. <http://www.dlwc.nsw.gov.au/care/soil/ssu/tests/tests4.htm>
- Anonymous, 2002b. Explanation of Chemical Analysis and Interpretation. <http://www.dlwc.nsw.gov.au/care/soil/ssu/tests/tests5.htm#Chemical-Test-Result-Rankings>
- Anonymous, 2002c. Explanation of Exchangable Cation Analysis and Interpretation. <http://www.dlwc.nsw.gov.au/care/soil/ssu/tests/tests5.htm#CEC>

- Aprile, F., and Lorandi, R. (2012). Evaluation of cation exchange capacity (CEC) in tropical soils using four different analytical methods. *Journal of Agricultural Science*, 4(6):278.
- Atalay, İ.Z., 1987. Gediz havzası kollüvyal topraklarının besin elementi durumu ve bunların bazı toprak özellikleri ile ilişkileri. *Ege Üniv. Zir. Fak. Derg.*, 24 (1): 161-174.
- Atasay, A., Uçgun, K., Akgül, H., 2013. Farklı Potasyum Dozlarının Jersey mac ve Golden Delicious Elma Çeşitlerinde Çiçek Tozu Kalitesi ve Üretim Miktarlarına Etkisi. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 50 (2): 199-204.
- Aydın, A., ve Sezen, Y., 1995. *Toprak Kimyası Laboratuvar kitabı*.
- Barton, C.F., 1948. Photometric Analysis of Phosphate Rock. *Ind. and Eng. Chem. Anal. Ed.*, 20:1068-1073.
- Başar, H., 2001. Bursa İli Topraklarının Verimlilik Durumlarının Toprak Analizleri İle İncelenmesi *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* .(15): 69-83.
- Başar, H., Özgümüş, A., 1995. Değişik Demirli Gübre ve Dozlarının Şeftali Ağaçlarının Bazı Mikro Besin Elementi İçerikleri Üzerine Etkisi. *T.r. J. Of Agriculture and Forestry* 23:273-281.
- Bice, S., ve Karaman, M.R., 2009. Tokat İlinde Yaygın Elma Çeşitlerinin Beslenme Durumunun Toprak ve Bitki Analizleri İle Değerlendirilmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi* ,2(1): 79-86.
- Bouyoucos, G.J., 1951. A recalibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of soils. *Agronomy Journal*, 43:434-438.

- Bozkurt, M.A., Yarılgaç, T., ve Çimrin, K.M., 2001. Çeşitli Meyve Ağaçlarında Beslenme Durumlarının Belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.)*, 11(1):39-45.
- Brady, N. C., and Ray R, Weil. 2008. The Nature and Properties of Soils. 14 ed. Pearson-Prentice Hall, Upper Saddle River. NJ. 990 pp. ISBN: 13-978-0-13-227938-3.
- Chapman, H.D., and Pratt, F.P., 1961. Methods of Analysis for Soils, Plants and Waters. Univ. of California Div. Agr. Sci., U.S.A.
- Çimrin, K.M., Gülser, F., Bozkurt, M.A., 2000. Elma Ağaçlarına Yapraktan ve Toprakdan Demir Uygulamalarının Yaprak Mineral İçeriği ve Bitki Gelişimine Etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 6 (3), 58-72.
- Erdal, İ., 2005. Isparta Yöresi Elma Bahçelerinin Yaprak Besin Elementi Konsantrasyonları. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 11 (4) : 411-416.
- Erdal, İ., Yurdakul, İ., ve Aydemir, O., 2004. Isparta Yöresi Elma Bahçelerinin Verimlilik Durumları. Türkiye 3. Ulusal Gübre Kongresi, Tarım-Sanayi-Çevre, Tokat, S.1061-1070.
- Eyüboğlu, F., Kurucu, N. ve Talaz, S., 1998. Türkiye Topraklarının Bitkiye Yararışlı Bazı Mikro Elementler (Fe, Cu, Zn, Mn) Bakımından Genel Durumu. T.C. Başbakanlık K.H.G.M.. Toprak ve Gübre Arş. Enst. Müd. Ankara.
- Eyüpoğlu, F., 1999. Türkiye Topraklarının Verimlilik Durumu. T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müd. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları. Genel Yayın No: 220, Teknik yayın No: T-67.

- Fallahi, E. and B.R. Simons, 1996. Interrelations among leaf and fruit mineral nutrients and fruit quality in Delicious apples. *Journal of Tree Fruit Production*, 1(1): 15-25.
- FAO 2012. Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAOSTAT database. (<http://www.fao.org>).
- Gee, G.W., and Hortage, K.H., 1986. Particle- size analysis. methods of soil analysis, part 1. physical and minerological methods, second edition. *Agronomy No: 9*. 2. Edition P: 383-441.
- Goldy, R., 2011. What is your soil cation exchange capacity? Michigan State University Extension.http://msue.anr.msu.edu/news/what_is_your_soil_cation_exchange_capacity.
- Güleryüz, M., Erçişli, S., Erkan, E., 2001. Erzincan Ovasında Yetiştirilen Bazı Elma Çeşitlerinin Meyve Gelişimi Dönemlerinde Meydana gelen Fiziksel ve Kimyasal Değişimler ile Bunlar Arasındaki İlişkiler. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 32 (1):51-59.
- Güleryüz, M., Ertürk, Y., 1999. Erzurum İline Bağlı Pazaryolu İlçesindeki Elma Bahçelerinin Mevcut Durumu ve Geliştirilmesi. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 30 (2): 199-244.
- Güzel, N. ve Gülüt, K.Y, 2010. Toprağın oluşumu ve özellikleri. Çukurova üniversitesi Ziraat fakültesi genel yayın no:289. Ders kitapları yayın no A-91. Adana, S.194.
- Halvin, J.L. and Soltanpour, P.N., 1980. A nitric acid plant tissue digest method for use with inductively-coupled plasma spectrometry. *Com. Soil Sci. and Plant Anal.*, 11:969-80.

- Herrera, E.A., 2001. Fertilization Programs for Apple Orchards. Guide H-319. Extension Horticulturist College of Agriculture and Home Economics, New Mexico State University, 1-4.
- Jackson, M.L., 1956. Soil Analysis. Fourth Print of Adv. Course, Dept. of Soil Sci., Univ. of Wisconsin Press, pp. 1-600, Madison. WI.
- Kacar, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri II. Bitki Analizleri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No:453 , Ankara.
- Kacar, B., ve İ. Kovancı., (1982). "Bitki, Toprak ve Gübrelere Kimyasal Fosfor Analizleri ve Değerlendirilmesi." *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları* 354 .
- Kaynaş, K., Şeker, M., Gündoğdu, M.A., Sakaldaş, M. ve Akçal, A., İzmir, A., 2009. Çanakkale’de Elma Yetiştiriciliği Sorunları ve Çözüm Önerileri. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi* ,2(1): 35-39.
- Knudsen, D., Peterson, G.A. and Pratt, P.F., 1982. Lithium, Sodium and potassium. Methods of Soil Analysis, Part 2. Agronomy Monograph No.9 (2nd ed.) ASA-SSSA. Madison, Wisconsin, USA.
- Kocabaş, I., 2009. Elma Yetiştiriciliğinde Bor Uygulamasının Önemi . *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi* 2 (1): 127-130.
- Lindsay, W.L. and Norvell, W.A., 1978. Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper. Soil Sci. Amer. J., 42:421-428.
- Liu G. and E. Hanlon, 2012. Soil pH Range for Optimum Commercial Vegetable Production. <http://edis.ifas.ufl.edu/pdf/HS/HS120700.pdf>

- Mordoğan, N., Ergun, S., 2001. Elma Meyvesinin Organik Asit İçerikleri İle Bitki Besin Elementleri Arasındaki İlişkiler. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 38(2-3):111-118.
- Olsen, S.R., Cole, V., Watanabe, F.S. and Dean, L.A., 1954. Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodiumb carbonate, Agricultural Handbook, US. Soil Dept. 939, Washington. D.C
- Öcal, F., Çelik, H. ve Katkat, A.V., Bursa Ovası Topraklarının Potasyum Durumu ve Bu Topraklarda Alınabilir Potasyum Miktarlarının Tayininde Kullanılacak Yöntemler. Tarımda Potasyumun Yeri ve Önemi Çalıştayı: 139-148. 3-4 Ekim, Eskişehir.
- Özkan, Y., Yaman, F., 2009. Farklı Organik Materyal Uygulamalarının Granny Smith Elma Çeşidinin Performansı ve Yaprak Besin Maddesi İçeriği Üzerine Etkileri. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi* ,2 (2) : 123-132.
- Özkan, C.F., Arpacıoğlu, A.E., Arı, N., Demirtaş, E.I., Asri, F.Ö., 2009. Antalya Bölgesinde Elma Yetiştirilen Toprakların Verimlilik Durumlarının İncelenmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi* 2 (2) ,95-99.
- Peker, R.M., Erdal, İ., 2006. Isparta Yöresi Elma ve Kiraz Bahçelerinin Bor Beslenme Durumlarının Toprak ve Yaprak Analizleriyle Değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 1(1):33-40.
- Pınar, H., Arslan, R., Bircan, M., ve Ata, A., 2008. Mersin İlindeki Elma, Kayısı, Erik, Kiraz ve Şeftali Bahçelerinin Bazı Toprak Özellikleri Bakımından Verimlilik Durumları. 4. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi. : 542-547, 8-10 Ekim 2008, Konya.
- Rhoades, J.D., 1982a. Cation Exchange Capacity. Methods of Soil Analysis Part 2. chemical and microbiological properties second edition. Agronomy. No: 9 Part 2. Edition P: 149-157.

- Rhoades, J.D., 1982b. Exchangeable Cations. Methods of Soil Analysis Part2. Chemicaland microbiological properties second edition. Agronomy. No: 9 Part 2. Edition P: 159-164.
- Richards, L.A., 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkaline Soils, U.S.D.A. Handbook, No:60.
- Sönmez, S., Kaplan, M., 2002. Korkuteli ve Elmalı Yörelerinde Yeşil ve Klorozlu Elma Yapraklarının Bitki Besin Maddesi İçeriklerinin Karşılaştırılması. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **15** (2):19-29
- Şeker, M., Sakaldaş, M., Akçal, A., Gündoğdu , M.A., Dardeniz , A. ve Özcan, H.,2009. Çanakkale’de Bulunan Bodur Elma Bahçelerinin Beslenme Durumlarının Belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 2 (2):31-36.
- Şimşek, U., Erdel, E., Tohumcu F., Sürmeli, S., 2013. Iğdır İli Tarım Topraklarının pH ve Tuzluluk Açısından Değerlendirmesi. III. Ulusal Toprak ve Su Kaynakları Kongresi sayfa 56-60, 22-24 Ekim 2013 ,Tokat.
- Taşova, H. ve Akın, A., 2013. Marmara Bölgesi Topraklarının Bitki Besin Maddesi Kapsamlarının Belirlenmesi, Veri Tabanının Oluşturulması ve Haritalanması *Toprak Su Dergisi* ,2 (2):.83-95.
- Türkiye İstatistik Kurumu Web Sitesi*, 2012. www.tuik.gov.tr
- Türkoğlu, K., Munsuz, N. ve Erkal, Ü., 1974. Orta Anadolu Bölgesinde Elma Plantasyonlarında Görülen Kloroz Arazının Toprak Tipleri ve Elma Çeşitleri ile İlişkisi ve En Uygun Tedavi Metodu Üzerine Araştırmalar. Türkiye Bil. ve Tek. Araş. Kur. Yayın No: 222, Ankara.

- Uçgun, K., Akgül , H., Ay, Z., Altındal, M., 2009a. MM 106 Anacına Aşılı Jersey Mac Elma Çeşidinde Bazı Besin Elementlerinin Yıl Boyunca Yaprak ve Bitki Öz Suyunda Mevsimsel Değişimleri. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 2 (2):179-186.
- Uçgun, K., Altındal, M., Atasay, A., 2009b. M9 Anaçlı Bazı Elma Çeşitlerinin Çiçeklerindeki Besin Elementi İçeriklerinin Belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 2 (2) : 167-170.
- Uçgun, K., Gezgin, S., Akgül, H., Harmankaya, M., Atasay, A., Altındal, M., İlban , M., Cansu, M., Seymen, T., 2013a. Elma Ağaçlarında Yaprak Analizlerinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Referans Değerlerinin Isparta Bölgesi İçin Kalibrasyonu. *Derim*, 30 (2): 54-61.
- Uçgun, K., Akgül , H., Gezgin, S., Atasay, A., 2013b. Meyve Ağaçlarında Beslenme Durumlarının Erken Dönemde Tespit Edilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 1(1): 93-98.
- Uçgun, K., Gezgin, S., 2013. Isparta İlinde Bulunan Elma Bahçelerinin Bitki Besleme Yönünden Değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2 : 59-65.
- Walkley, A., 1947. A critical examination of a rapid method for determining organic carbon in soils: effect of variations in digestion conditions and inorganic soil constituents. *Soil Sci.*, 63:251-263.
- Zhang, S.L., M.E. Meng, D.S. Wang, X.L. Yang, Z. Sun and Z.X. Wang, 1995. A study of nutritional diagnosis of short branched apples in Henan. *Henan Nongye Kexue*, (1): 25-26.

EKLER

EK 1. Toprak örneklerine ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları değerlendirme kriterleri (Anonymous 2002a, 2002b, 2002c; Anonymous, 1990, Anonymous, 1980, Lindsay and Norvell, 1978).

Analiz	Birim	Çok düşük	Düşük	Orta	Yüksek	Çok yüksek
Toprak Reaksiyonu (Asit) Toprak:Su	pH	<4.5 (aşırı)	4.5-5.0 (çok güçlü)	5.1-5.5 (güçlü)	5.6-6.0 (orta derece)	6.1-6.5 (hafif)
Toprak Reaksiyonu (Alkalin) Toprak:Su	pH	7.4-7.8 (hafif)	7.9-8.4 (orta derece)	6.6-7.3 (nötr)	8.5-9.0 (güçlü)	>9.0 (çok güçlü)
Kireç	%	<1 (az kireçli)	1-5 (kireçli)	5-15 (orta kireçli)	15-25 (fazla kireçli)	>25 (çok fazla kireçli)
Organik madde	%	0.5-1.0	1.0-2.0	2.0-3.0	3.0-5.0	>5.0
Fosfor	kg/da	<3	3-6	6-9	9-15	>15
Azot	%	<0.045	0.045-0.09	0.09-0.017	0.17-0.32	>0.32
Demir	Ppm	<0.2 (az)		0.2-4.5(orta)		>4,5(fazla)
Çinko	Ppm	<0.2	0.2-0.7	0.7-2.4	2.4-8	>8
Bakır	Ppm	<0.2(yetersiz)			>0.2 (yeterli)	
Mangan	Ppm	<4	4-14	14-50	50-170	>170
Kalsiyum	me/100g	<1.19	1.19-5.75	5.75-17.5	17.5-50	>50
Magnezyum	me/100g	<0.42	0.42-1.33	1.33-4	4-12.5	>12.5
Katyon değişim kapasitesi	me/100g	<6	6-12	12-25	25-40	>40
Değişebilir potasyum	me/100g	<0.13	0.13-0.28	0.28-0.74	0.74-2.56	>2.56
Değişebilir sodyum	me/100g	<0.1	0.1-0.3	0.3-0.7	0.7-2	>2
Kil	%	<10	10-25	25-40	40-50	>50
Silt	%	<10	10-25	25-40	40-50	>50
Kum	%	<10	10-25	25-40	40-50	>50

Ek 2. Elma bitkilerine ait yaprakların bazı mikro ve makro element içeriklerinin sınır değerlerine göre sınıflandırılması (Jones ve ark., 1991)

Besin Elementi	Sınır Değeri	Değerlendirme	Örnek Sayısı	%
N, (%)	1.07-1.89	Az	29	100
	1.90-2.69	Yeter	-	-
	2.70-3.00	Fazla	-	-
P, (%)	0.10-0.13	Az	29	100
	0.14-0.40	Yeter	-	-
	> 0.40	Fazla	-	-
K, (%)	1.00-1.49	Az	1	3
	1.50-2	Yeter	4	14
	>2	Fazla	24	83
Ca, (%)	<1.20	Az	1	3
	1.20-1.60	Yeter	-	-
	>1.60	Fazla	28	97
Mg, (%)	0.20-0.24	Az	-	-
	0.25-0.40	Yeter	5	17
	>0.40	Fazla	24	83
Fe, (mg kg⁻¹)	40-49	Az	-	-
	50-300	Yeter	5	17
	>300	Fazla	24	83
Mn, (mg kg⁻¹)	20-24	Az	-	-
	25-200	Yeter	24	83
	201-300	Fazla	5	17
Cu, (mg kg⁻¹)	4-5	Az	-	-
	6-50	Yeter	28	96
	>50	Fazla	1	4
Zn, (mg kg⁻¹)	15-19	Az	1	3
	20-100	Yeter	20	69
	>100	Fazla	8	28

ÖZGEÇMİŞ

10.09.1984 tarihinde Samsun'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Samsun'da tamamladı. 2004 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Mühendisliği Bölümünde yüksek öğrenimine başladı. 2008 yılında bu bölümden mezun oldu. 2009 yılında Iğdır İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğünde ziraat mühendisi olarak göreve başladı. 2012 yılında Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalında Yüksek Lisans eğitimine başladı.

