

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

**VAN İLİ ERCİŞ İLÇESİNDE YARI BODUR STARKRIMSON DELICIOUS ÇEŞİDİ
ELMA AĞAÇLARININ BESLENME DURUMUNUN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Ahmet ALKAN
DANIŞMAN: Prof. Dr. Mehmet Ali BOZKURT

VAN-2018

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

**VAN İLİ ERCİŞ İLÇESİNDE YARI BODUR STARKRIMSON DELICIOUS ÇEŞİDİ
ELMA AĞAÇLARININ BESLENME DURUMUNUN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Ahmet ALKAN

VAN-2018

KABUL ONAY SAYFASI

Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı'nda Prof Dr. Mehmet Ali BOZKURT danışmanlığında, Ahmet ALKAN tarafından sunulan "Van İli Erciş İlçesinde Yarı Bodur Starkrimson Delicious Çeşidi Elma Ağaçlarının Beslenme Durumunun Belirlenmesi" isimli bu çalışma Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili hükümleri gereğince 12/03/2018 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği ile başarılı bulunmuş ve Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Mehmet Ali BOZKURT

İmza:



Üye: Prof. Dr. Ali Rıza DEMİRKIRAN

İmza:



Üye: Yrd. Doç. Dr. Sibel BOYSAN CANAL

İmza:



Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun 16/03/2018 tarih ve 2018/14 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

İmza



Prof. Dr. Mustafa SENSÖZ
Enstitü Müdürü



TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

İmza

Ahmet ALKAN



ÖZET

VAN İLİ ERCİŞ İLÇESİNDE YARI BODUR STARKRIMSON DELICIOUS ÇEŞİDİNDEKİ ELMA AĞAÇLARININ BESLENME DURUMUNUN BELİRLENMESİ

ALKAN, Ahmet

Yüksek Lisans Tezi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Mehmet Ali BOZKURT

Mart 2018, 45 sayfa

Bu çalışma, Van ili Erciş ilçesinde yarı bodur Starkrimson Delicious çeşidi elma ağaçlarının beslenme durumunu incelemek amacıyla yürütülmüştür. Toplam 30 bahçe denemeye alınarak, yaprak besin elementi analizleri yapılmıştır. Deneme alanı topraklarında fiziksel ve kimyasal analizler yapılarak, toprak ve bitkinin besin elementi yeterlilik düzeyleri belirlenmiştir. Toprak analiz sonuçlarına göre, deneme alanı toprağının kumlu killi tın bünyeli, nötr-hafif alkali reaksiyonlu, az kireçli ve tuzsuz olduğu belirlenmiştir. Deneme alanı toprağında K, Mg, Mn, Fe, Ca ve Cu içerikleri yeterli, organik madde, yarayışlı P ve Zn içeriği ise düşük düzeyde bulunmuştur. Yaprak analiz sonuçlarına göre bitkide genel olarak K içeriği yüksek, N, Ca ve Zn içeriği yetersiz; P, Mg, Fe, Mn ve Cu miktarlarının yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar dikkate alındığında, organik gübre ve çinko uygulamaları ile elma ağaçlarında verim ve gelişmeyi arttırmanın mümkün olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Beslenme durumu, Elma bahçesi, Gelişme, Toprak analizi, Yaprak analizi.

ABSTRACT

DETERMINATION OF NUTRITIONAL STATUS OF THE SEMI-STUNTED STARKRIMSON DELICIOUS APPLE TREES IN VAN PROVINCE ERCİŞ DISTRICT

ALKAN, Ahmet

M. Sc. Thesis, Department of Soil Science and Plant Nutrition

Supervisor: Prof. Dr. Mehmet Ali BOZKURT

March 2018, 45 pages

This study was carried out to investigate the nutritional status of the semi-stunted Starkrimson Delicious variety apple trees in the province of Van, Erciş. A total of 30 gardens were tested and leaf nutrient analyzes were performed. Physical and chemical analyzes were carried out on the soil of the experimental area and the nutrient element sufficiency levels of soil and plant were determined. According to soil analysis results, it was determined that the soil of the experimental area was sandy loom, neutral-slightly alkaline, less lime and salt-free. The contents of K, Mg, Mn, Fe, Ca and Cu are sufficient in the experimental soil, organic matter, available P and Zn contents are found to be low. According to leaf analysis results, K content is generally high and N, Ca and Zn content is inadequate. P, Mg, Fe, Mn and Cu were found to be sufficient. Taking into consideration the results obtained, it is thought that it is possible to increase yield and development in apple trees with organic fertilizer and zinc applications.

Keywords: Nutrition status, Apple orchard, Growth, Soil analysis, Leaf analysis



ÖN SÖZ

Ülkemiz elma yetiştiriciliğine uygun bölgede bulunması nedeniyle geniş üretim potansiyeline sahiptir. Birim alanda en yüksek verim elde etme çalışmaları yoğun bir şekilde devam etmektedir. Özellikle meyve yetiştirilen alanlarda yapılan toprak ve yaprak analizleriyle noksanlığı görülen besin elementlerinin tespit edilmesi ve uygun gübre önerileri son derece önemlidir.

Bu çalışmada elma yetiştiriciliği yoğun yapılan alanlardan yaprak ve toprak örnekleri alınarak yapılan analizlerle bahçelerin beslenme durumunu belirlemek amaçlanmıştır.

Çalışmanın her aşamasında beni yönlendiren danışman hocam Prof. Dr. Mehmet Ali BOZKURT'a ve yardımlarını gördüğüm bölüm hocalarıma teşekkür ederim. Ayrıca analizlerin yapılmasında Yrd. Doç. Sibel BOYSAN'a, gerektiğinde yardımlarını esirgemeyen Ziraat Mühendisi Mehmet Fatih YÜREKLİ'ye ve emeği geçen herkese teşekkür eder, saygılarımı sunarım.

Ahmet ALKAN
2018, VAN



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
ÖN SÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
ÇİZELGELER LİSTESİ	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	11
3.1. Materyal.....	11
3.2. Yöntem	12
3.2.1. Toprak örneklerinin analize hazırlanması	12
3.2.2. Toprak örneklerinde yapılan bazı fiziksel ve kimyasal analizler	12
3.2.2.1. Tekstür	12
3.2.2.2. Toprak reaksiyonu	12
3.2.2.3. Kireç (%)	13
3.2.2.4. Toplam tuz (%).....	13
3.2.2.5. Organik madde (%)	13
3.2.2.6. Yarıyışlı fosfor (ppm)	13
3.2.2.7. Değişebilir potasyum, kalsiyum ve magnezyum (ppm).....	13
3.2.2.8. Toprak ekstrakte edilebilir mikro besin elementleri (ppm).....	13
3.2.3. Bitki örneklerinin analize hazırlanması ve analizi	13
3.2.3.1. Yaprak örneklerinde besin elementi analizleri	14
3.2.4. İstatistik analizleri	14
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	15
4.1. Toprak Analiz Sonuçları.....	15
4.2. Yaprak Analiz Sonuçları	28
4.3. Yaprak Besin Elementi İçeriği ile Toprak Özellikleri Arasındaki İlişkiler.....	33

	Sayfa
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	37
KAYNAKLAR.....	39
ÖZ GEÇMİŞ.....	45



ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 1.1. Türkiye’de 1988-2017 yılları arasındaki elma üretimi.....	2
Çizelge 3.1. Van İlindeki 2015- 2016 yılı iklim verileri ve uzun yıllar ortalama değerleri.....	11
Çizelge 3.2. Denemede toprak ve yaprak örneklerinin alındığı bahçeler.....	12
Çizelge 4.1. Toprak örneklerine ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları değerlendirme kriterleri	15
Çizelge 4.2. Toprak örneklerinin (0-30 cm) bünye analiz sonuçları ve tekstür sınıfları.....	16
Çizelge 4.3. Toprak örneklerinin (30-60 cm) bünye analiz sonuçları ve tekstür sınıfları.....	17
Çizelge 4.4. Toprak örneklerinin (0-30) kireç, pH, tuz (EC), organik madde ve yarayışlı fosfor analiz sonuçları.....	19
Çizelge 4.5. Toprak örneklerinin (30-60) kireç, pH, tuz (EC), organik madde ve yarayışlı fosfor analiz sonuçları.....	20
Çizelge 4.6. Toprak örneklerinin (0-30 cm) değışebilir K, Ca ve Mg miktarları (ppm).....	22
Çizelge 4.7. Toprak örneklerinin (30-60 cm) değışebilir K, Ca ve Mg miktarları (ppm).....	23
Çizelge 4.8. Toprak örneklerinin (0-30 cm) Fe, Mn, Zn ve Cu miktarları (ppm).....	25
Çizelge 4.9. Toprak örneklerinin (30-60 cm) Fe, Mn, Zn ve Cu miktarları (ppm).....	26
Çizelge 4.10. Elma bitkisine ait yaprakların makro ve mikro element içeriklerinin sınır değerlerine göre sınıflandırılması.....	28
Çizelge 4.11. Yaprak örneklerinin N, P, K, Ca ve Mg içerikleri (%)	29
Çizelge 4.12. Yaprak örneklerinin Fe, Zn, Cu ve Mn içerikleri (ppm).....	31
Çizelge 4.13. Yaprak besin elementi içeriği ile toprak özellikleri arasındaki önemli ilişkiler.....	33

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler	Açıklama
%	Yüzde
°C	Santigrat derece
kg	Kilogram
g	Gram
N	Azot
P	Fosfor
K	Potasyum
Ca	Kalsiyum
Mg	Magnezyum
Fe	Demir
Na	Sodyum
Mn	Mangan
Zn	Çinko
Cu	Bakır
KDK	Katyon değişim kapasitesi
ppm	Milyonda bir kısım

Kısaltmalar	Açıklama
m	Metre
km	Kilometre
mm	Milimetre
cm	Santimetre
mS.cm⁻¹	Milisimens/Santimetre



1. GİRİŞ

Elma, dünya üzerinde çok geniş yayılma alanı gösteren ve değişik ekolojilerde üretimi yapılabilen bir meyve türüdür. Hemen her bölgede yetiştiriciliği yapılabilen elma, üretim miktarı bakımından yumuşak çekirdekli meyve türleri içinde ilk sırada yer almaktadır. Bugün dünyadaki elma çeşitlerinin sayısı 10000'i (Janick ve ark., 1996) aşmış olup, Türkiye'de bu sayı 500 civarındadır (Öz ve Bulagay, 1986). 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.

Ülkemiz yerli elma çeşitleri bakımından oldukça zengin bir yere sahiptir. Bu çeşitler arasında Yayla pınarı, Söğüt elma, Mutsu, Pestevrek elması, Tavşanbaşı, Ferik, Altınok elması, Portakal, Şeker elması, Gelin elması, Karasakı, Sivanor elması, Candır, Amasya elması, Şah elması, Dervişbey, Limon elması, Yabani elma, Mahara, Uruset, Misket elması, Sinap, Batum, Çeşit 24, Yayla pınarı, Uzun yumra gibi daha birçok çeşit sayılabilmektedir (Çevikkol ve ark., 2014).

Türkiye, Dünya üzerinde bulunduğu coğrafi konumu nedeniyle tropik meyve türleri dışında tüm meyve türleri için oldukça elverişli bir iklime sahiptir. Bu bakımdan Türkiye meyvecilik kültürünün doğuş yeri, Dünyada yetişen birçok meyve türünün anavatanı konumundadır (Ağaoğlu ve ark., 1997).

Elma, ülkemizde uzun yıllardan beri yetiştiriciliği yapılan, üretim ve alan bakımından öteki meyvelerin basında gelen bir meyvedir. Elma bakımından ülkemiz çok büyük çeşit zenginliğine sahiptir. Ancak bunların çok azı gerek meyve kalitesi, gerek muhafazaya uygunluk açısından önem kazanmıştır. Ülkemizde en çok Starking Delicious, Golden Delicious, Starkrimson ve Granny Smith çeşitleri yetiştirilmektedir (Özbek, 1978).

Bir mikro klima özelliği gösteren Van Gölü Havzası, Doęu Anadolu bölgesinde yer almasına rağmen, elma yetiştiriciliğine uygun ekolojilerden birisidir. Bu yörede güneşli gün sayısının fazla oluşu kaliteli elma yetiştiriciliğine imkân sağlamaktadır (Şen ve ark., 2000).

Türkiye 2013 yılı verilerine göre, elma yetiştiriciliğinde 3.13 milyon tonluk üretimiyle 80.82 milyon ton olan dünya elma üretiminin % 3.87'sini gerçekleştirmiştir. 39.7 milyon ton olan üretimiyle tek başına dünya elma üretiminin % 49.10'unu üreten Çin ve 4 milyon ton üretimiyle dünya elma üretiminin % 5.05'ini üreten ABD'nden sonra Türkiye 3. sırada yer almaktadır. Türkiye'yi Polonya 3 milyon ton (% 3.82), İtalya 2.2 milyon ton (% 2.74), Hindistan 1.9 milyon ton (% 2.37) ve Fransa 1.7 milyon ton (% 2.15) ile takip etmektedir (FAO, 2016).

Çizelge 1.1. Türkiye'de 1988-2017 yılları arasındaki elma üretimi (TÜİK, 2018).

Ağaç sayısı ve üretim				Ağaç sayısı ve üretim			
Yıllar	Meyve veren	Meyve vermeyen	(Ton)	Yıllar	Meyve veren	Meyve vermeyen	(Ton)
1988	31 200	8 580	1 950 000	2003	35 000	7 100	2 600 000
1989	31 200	8 800	1 850 000	2004	35 498	6 902	2 100 000
1990	31 500	8 150	1 900 000	2005	36 294	7 005	2 570 000
1991	31 840	7 611	1 900 000	2006	36 444	7 803	2 002 033
1992	31 470	7 115	2 100 000	2007	38 328	8 868	2 457 845
1993	31 700	6 605	2 080 000	2008	38 906	10 714	2 504 494
1994	31 587	6 471	2 095 000	2009	39 951	12 084	2 782 365
1995	32 530	6 080	2 100 000	2010	41 423	12 929	2 600 000
1996	32 135	6 085	2 200 000	2011	42 720	14 417	2 680 075
1997	32 125	5 900	2 550 000	2012	45 254	15 846	2 888 985
1998	31 970	6 030	2 450 000	2013	47 077	16 305	3 128 450
1999	32 080	5 850	2 500 000	2014	48 665	17 471	2 480 444
2000	32 300	6 080	2 400 000	2015	52 272	18 424	2 569 759
2001	32 550	6 080	2 450 000	2016	55 585	17 835	2 925 828
2002	33 000	6 300	2 200 000	2017	55 771	18 952	3 032 164

TÜİK verilerine göre 2017 yılında 55.8 bin adet meyve veren yaşta elma ağacından 3.03 milyon ton üretim gerçekleştirilmiştir. Ağaç başına ortalama verim 54.37 kg'dır (TÜİK, 2018).

Meyve yetiştiriciliğini geliştirmek, verim ve kalitede istenilen düzeye ulaşmak, sulama, hastalık ve zararlılarla mücadele, çeşit ıslahı gibi teknik ve kültürel önlemlerle birlikte, özellikle doğru ve dengeli bir gübreleme ile mümkündür. Doğru ve dengeli bir gübreleme programı ise öncelikle meyve ağaçlarının beslenme durumunun ortaya konmasını gerektirmektedir. Ayrıca yetiştirme ortamını oluşturan toprağın bitki besin maddesi içeriğinin belirlenmesi; toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile etkileşimlerinin ortaya konarak, bitkilerce alınabilirlik durumlarının saptanması, bilinçli

gübreleme açısından büyük önem taşımaktadır. Nitekim gerek ülkemizde gerekse dış ülkelerde, meyve ağaçlarında besin elementi noksanlığı görülen veya görülebilecek alanların belirlenmesi ve doğru bir gübreleme planının saptanması amacı ile geniş survey çalışmaları yapılmıştır (Aksoy ve Danışman, 1990; Zhang ve ark., 1995; Bozkurt ve ark., 2000; Ceylan ve ark., 2004).

Bu araştırmanın amacı, Van İli Erciş İlçesinde yarı bodur Starkrimson çeşidi elma ağaçlarının toprak ve yaprak analizleri ile beslenme durumunun belirlenmesidir. Araştırma sonuçlarının, yörede tarımsal alanda kalite ve verimin arttırılmasına katkısı olacağı, gelecekte bu konuda yapılması olası çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.





2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

Türkoğlu ve ark. (1974), Orta Anadolu Bölgesinde çiftçinin elma yetiştiriciliğine büyük bir ilgi gösterdiğini ileri sürmüştür. Elmacılığın bu gelişmesine paralel olarak, bahçe tesisi esnasında ve devamında yapılan kültürel işlemlerdeki hatalar ile beslenme bozuklukları da çoğalmaktadır. Mesela demir noksanlığı elma ağaçlarında % 35'e varan ürün kaybına sebep olmakta, şiddet ve devamlılığa bağlı olarak bitkiyi de kurutabilmektedir.

Ateşalp ve Işık (1978), artan oranlarda uygulanan azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin elma ağaçlarında yaprak azot ve fosfor içeriklerini artırırken, potasyum içeriğini etkilemediğini belirlemişlerdir.

Uday ve ark. (1992), Hindistan'ın Himachal Himalaya Bölgesindeki elma bahçelerinden aldıkları yaprak ve toprak örneklerinde besin elementi analizleri yaparak, elma ağaçlarının beslenme durumlarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, toprakta yaygın Ca, Fe ve Zn içeriği ile yaprak N, Ca ve Fe içeriklerinin meyve verimi ile pozitif olarak ilgili olduğunu belirlemişlerdir.

Küden ve ark. (1992), farklı anaçlara aşılı 3 ayrı elma çeşidinin verim ve besin elementi içeriklerine anaç ve çeşidin etkilerini belirleyebilmek için yürüttükleri araştırmada, elma çeşit ve anaçlarının meyve verimi üzerine etkilerinin bitki besin elementi alımı ile yakından ilgili olduğunu rapor etmişlerdir.

Meng ve ark. (1994), spur tip elma anaçlarında yaptıkları araştırmada 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.

Raese (1994), elma ağaçlarında azotlu gübrelemenin toprak pH'sı ve meyve kalitesine etkisini araştırmıştır. Genel olarak "Delicious" elmalarının kırmızı kabuk rengi kalsiyum nitrat gübrelemesiyle iyileşmiştir.

Hornig ve Buneman (1995), elma ağaçlarının mineral beslenmesine toprak yönetimi, sulama ve gübrelemenin etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar, toprak nitrat içeriğini azotlu gübreleme ve uygulama metodunun etkilediğini belirtmişlerdir.

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.

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 ve 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.

Güleryüz ve Ercişli (1997), Erzincan ovasında yirmi ayrı elma bahçesinde toprak ve yaprak örnekleri alarak elma ağaçlarının beslenme durumunu belirlemişlerdir. Yapılan toprak analiz sonuçlarına göre, organik madde, P ve Mn noksanlığı belirlenirken, yaprakta N, Mn ve Zn noksanlıklarının görüldüğünü bildirmişlerdir.

Sönmez ve Kaplan (2000), Antalya'nın Korkuteli ve Elmalı yörelerinde elma bahçelerinin makro ve mikro besin elementi düzeylerini belirlemek amacıyla 38 bahçeden yaprak örneklerini ve toprak örneklerini analiz etmişlerdir. Elde ettikleri sonuçlara göre bitkilerde N, P, Ca, Mg, Fe, Mn ve Cu içerikleri yeterli; K ve Zn içeriklerinin yetersiz olduğunu saptamışlardır.

İklim, toprak, sulama, budama, bitki koruma ve bitki besleme gibi faktörler meyve ağaçlarının gelişimini ve verimini etkiler. 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).

Ergun ve Mordoğan (2002), Denizli ili Çivril ilçesindeki Golden ve Starking Delicious çeşitlerinin bulunduğu 17 farklı bahçede yetiştirilen elmaların beslenme durumlarını belirlemek amacıyla alınan yaprak, toprak ve meyve örnekleri üzerinde çalışmışlardır. Toprak analiz sonuçlarına göre N, Ca, Mg, K, Zn ve Mn yeterli; P ve Fe yetersiz düzeyde olduğunu, yaprak analiz sonucunda ise N, P ve Ca içeriklerini yetersiz; K ve Na içerikleri yeterli; Mg içeriğinin ise yüksek düzeyde olduğunu saptamışlardır.

Dünyanın birçok yerinde elmanın yetişiyor olması çoğu toprak ve iklim tipine uyabilecek özellikte olduğunu gösterir. Genel olarak elma için iyi drene olabilen, hafif asidik reaksiyonlu (6.5-6.7 pH), tınlı, 45 cm ve daha derin topraklar uygundur (Mitra, 2003).

Elma ağaçlarının kökleri genel olarak 1-2 m'de gelişirken, kılcal köklerin büyük bir kısmı 5-80 cm arasında yoğunlaşır. Özellikle toprağın sahip olduğu pH ve tekstürü ile organik madde ve kireç içerikleri besin elementlerinin elverişliliğini etkiler (Barden ve Neilsen, 2003).

Erdal (2005), Isparta ilinde 7 ayrı ilçeden 10 ayrı elma bahçesinde 2 yıl süreyle aynı ağaçlardan olmak üzere yaprak örnekleri alarak elma ağaçlarının beslenme durumlarını belirlemiştir. Yapılan yaprak analiz sonuçlarına göre Zn, P ve Ca sırasıyla % 80, 69 ve 64 oranlarında eksiklik olduğu belirlenmiştir.

Oktay ve Zengin (2005), Karaman yöresindeki elma bahçelerinin makro besin elementleri bakımından beslenme durumlarını tespit etmek amacıyla 13 ayrı elma bahçesinden 0-30, 30-60, 60-90 cm derinliklerinden alınan toprak, yaprak ve meyve örneklerinde besin elementi analizleri yapmışlardır. Elde ettikleri sonuçlara göre, toprak örneklerinin organik madde içeriği yetersiz olduğu saptamışlardır. Yaprak örneklerinde ise Ca ve S noksanlığı tespit etmişlerdir.

Park ve ark. (2006), beş yıl süreyle yürüttükleri araştırmada 250 elma bahçesinden toprak, yaprak ve meyve örnekleri toplayarak meyve ağaçlarında beslenme durumunu belirlemeye çalışmışlardır. Sonuç olarak, elma bahçesi topraklarının % 90'ında organik madde yetersizliği bulunduğunu, P ve K miktarlarının ise genel olarak yeterli olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca yaprak besin elementi içeriği ile toprak besin elementi içerikleri arasında pozitif ilişkiler belirleyen araştırmacılar, toprakta yarayışlı fosfor miktarı ile yaprak fosforu arasında hiçbir korelasyon belirleyememişlerdir.

Zengin ve ark. (2008), Karaman ilinde 2005 yılı tarım mevsiminde 17 yaşındaki Starking elma çeşidi ile kurulu bir bahçede ağaçlara toprak ve yapraktan farklı demirli gübreler verilerek beslenme ve kalite parametrelerine etkisini araştırmışlardır. Yaprığın besin elementi içerikleri üzerine yapraktan gübrelemenin etkisi topraktan gübrelemeden daha yüksek olmuştur. Yaprığın toplam Fe kapsamı üzerine yapraktan uygulanan demir sülfat daha etkili bulunmuştur. Gübre, çeşit ve dozlarının meyve kalite parametreleri üzerine etkisi istatistiksel bakımdan önemli bulunmamıştır.

Özkan ve Yaman (2009), günümüzde hızla gelişen organik yetiştiriciliğe bir adım olması, kimyasal gübrelere karşı organik gübrelerin etkilerinin belirlenmesi amacı ile araştırma yapmışlardır. 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 ve Mg) ve mikro (Fe, Mn, Zn, Cu ve 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.

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 yapmışlardır. 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 ve 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.

Toprak fiziksel özelliklerinin elma bahçesi tesisinde önemli olduğu, toprak kökenli hastalıklara hassasiyetin toprağın havalanma ve su tutma kapasiteleriyle ilgili olduğu tespit edilmiştir (Sarısu, 2011).

Uçgun ve Gezgin (2012), Isparta ilinin yoğun olarak elma yetiştiriciliği yapılan bölgelerinde 150 bahçe belirleyerek 2 farklı derinlikten toprak örneği alarak bazı toprak özelliklerinin elma yetiştiriciliği için uygunluğu değerlendirmek amacı ile araştırma yapmışlardır. Alınan topraklarda Fe, toprakların % 60'ında yetersiz bulunurken Cu tüm topraklarda fazla, Mn ise yetersiz olmuştur. Zn ve B üst toprakların % 70'inde yeterli seviyede tespit edilirken alt toprakların % 80'inde yetersiz bulunmuştur.

Uçgun ve Gezgin (2013), Isparta ilinde 2010-2011 yılında vejetasyon ortasında yoğun olarak elma yetiştirilen bölgede 150 bahçeden iki yıl tekrarlamalı yaprak örnekleri alarak beslenme durumlarını tespit etmek amacıyla araştırma yapmışlardır. Alınan yapraklarda N, P, K, Ca, Mg, Mn, Zn ve B analizleri yapılarak mevcut durum değerlendirilmiştir. Genel olarak yaprakta bulunan toplam miktarlara göre N, K ve Mg beslenmesinin fazla, P, Mn ve B beslenmesinin yeterli, Ca ve Zn beslenmesinin yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Fakat besin elementleri arasındaki oranlar dikkate alındığında K ve Mg'nin yeterlilik sınır değerinden daha yüksek olmasına rağmen gerçekte yetersiz olduğu görülmüştür. Bu yüzden verim ve kaliteyi arttırmak için besin elementlerinin toplam miktarlarından daha çok arasındaki oranlar dikkate alınarak gübreleme programları oluşturulmalıdır.

Uçgun ve ark. (2013), standart yaprak örneği alım dönemindeki sınır değerlerinin bölgesel kalibrasyonunu araştırmışlardır. Çalışma Isparta ilinde bulunan elma bahçelerinden alınan yaprak örnekleri kullanılarak yürütülmüştür. 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.



3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırma, elma yetiştiriciliğin yoğun olduğu Van ili Erciş ilçesinde 30 farklı bahçede kurulu yarı bodur Starkrimson Delicious çeşidinden alınan toprak ve yaprak örneklerinde yapılmıştır. Örnekleme yapılan bahçeler en az 5 dekar büyüklüğünde ve elma ağaçları yaklaşık 5 yaşındadır. Her bir bahçede yaprak örnekleri Starkrimson Delicious çeşidine ait yaklaşık aynı yaş ve büyüklükteki 10 ayrı elma ağacından alınmıştır.

Toprak örnekleri her bir bahçede üç farklı noktadan ve iki farklı derinlikten (0-30 ve 30-60 cm) alınmıştır.

Çizelge 3.1. Van İlindeki 2015- 2016 yılı iklim verileri ve uzun yıllar ortalama değerleri*

Aylar	Ort. sıcaklık (°C)			Toplam yağış (mm)		
	2015	2016	U.Y.O.	2015	2016	U.Y.O
Ocak	-2.0	-2.4	-3.4	48.2	82.9	34.9
Şubat	0.7	1.6	-2.8	11.2	0.6	33.8
Mart	3.5	4.2	1.3	57.6	42.4	46.8
Nisan	8.8	9.9	7.6	58.2	30.5	55.8
Mayıs	13.5	14.1	13.1	11.8	62.4	45.2
Haziran	20.1	18.5	18.2	6.2	36.7	18.3
Temmuz	23.9	22.8	22.3	0.0	2.9	5.4
Ağustos	23.3	24.1	22.0	34.6	0.2	3.7
Eylül	19.7	17.5	17.3	2.7	29.8	13.7
Ekim	12.7	11.7	10.8	106.9	87.3	47.2
Kasım	5.4	4.2	4.4	37.1	22.8	46.8
Aralık	-1.8	-1.8	-0.8	54.1	56.3	36.9
Ortalama	10.7	10.4	9.2	-	-	-
Toplam	-	-	-	428.6	454.8	388.5

*Van İli Meteoroloji Müdürlüğü kayıtları

Çizelge 3.2. Denemede toprak ve yaprak örneklerinin alındığı bahçeler

Köy/Mahalle					
1.	Kozluca	11.	Nişancı	21.	Uncular
2.	Kozluca	12.	Nişancı	22.	Abdal Mezrası
3.	Kozluca	13.	Ekiciler	23.	Abdal Mezrası
4.	Haydarbey	14.	Ekiciler	24.	Abdal Mezrası
5.	Kadirasker	15.	Ekiciler	25.	Abdal Mezrası
6.	Kadirasker	16.	Ekiciler	26.	Yukarı Işıklı
7.	Görüşlü	17.	Çobandüzü	27.	Kışla
8.	Görüşlü	18.	Uncular	28.	Örene
9.	Gedikdibi	19.	Uncular	29.	Tekler
10.	Nişancı	20.	Uncular	30.	Tekler

3.2. Yöntem

3.2.1. Toprak örneklerinin analize hazırlanması

Toprak örnekleri deneme alanlarının 3 farklı nokta ve 2 farklı derinlikten (0-30 ve 30-60 cm) alınmış ve her bir derinlik kendi içinde harmanlanmıştır. Laboratuvara getirilen örnekler kurutulup elenmiş ve analizler yapılmaya kadar muhafaza edilmiştir.

3.2.2. Toprak örneklerinde yapılan bazı fiziksel ve kimyasal analizler

3.2.2.1. Tekstür

Bouyoucous (1951) tarafından bildirildiği şekilde hidrometre yöntemi ile belirlenmiştir.

3.2.2.2. Toprak reaksiyonu

Jackson (1958) tarafından bildirilen 1:2.5 toprak-su karışımında belirlenmiştir.

3.2.2.3. Kireç (%)

Hızalan ve Ünal (1966) tarafından belirtildiği gibi, Scheibler kalsimetresi kullanılarak saptanmıştır.

3.2.2.4. Toplam tuz (%)

Kacar (1999)'ın belirttiği gibi 1:2.5 toprak su karışımında belirlenmiştir.

3.2.2.5. Organik madde (%)

Modifiye edilmiş Walkey Black yöntemine göre belirlenmiştir (Walkey, 1947).

3.2.2.6. Yarayırlı fosfor (ppm)

Sodyum bikarbonat yöntemine göre belirlenmiştir (Olsen ve ark., 1954).

3.2.2.7. Değişebilir potasyum, kalsiyum ve magnezyum (ppm)

Thomas (1982)'a göre 1 N Amonyum asetat ile çalkalanarak belirlenmiştir.

3.2.2.8. Toprakta ekstrakte edilebilir mikro besin elementleri (ppm)

Örnekler DTPA ile ekstrakte edilerek belirlenmiştir (Lindsay ve Norvell, 1978).

3.2.3. Bitki örneklerinin analize hazırlanması ve analizi

Yaprak örnekleri, Temmuzun son haftasında bir yıllık sürgünlerin ortalarından ve ağacın tüm yönlerinden alınmıştır. Her bir deneme bahçesinden temsili olarak 10 ağaç seçilmiş ve her ağaçtan yaklaşık 10 adet yaprak örneği alınmıştır. Kese kâğıtlarına konulan bitkiler laboratuvara getirilip çeşme suyu ve saf sudan geçirilip kurutma dolabında kurutulmuştur. Daha sonra öğütülen örnekler analiz için muhafaza edilmiştir.

3.2.3.1. Yaprak örneklerinde besin elementi analizi

Alınan yaprak örneklerinde toplam azot analizi Kjeldahl yöntemine göre belirlenmiştir (Kacar, 1999). Kuru yakma yöntemiyle elde edilen ekstraktlarda fosfor, barton çözeltisi ile renklendirme yapılarak spektrofotometrik olarak belirlenmiştir. Bitki örneklerinde K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn ve Cu konsantrasyonları atomik absorpsiyon spektrofotometresinde belirlenmiştir (Kacar ve İnal, 2008).

3.2.4. İstatistik analizleri

Araştırma sonuçlarının istatistiksel analizleri Düzgüneş ve ark. (1987)'na göre yapılmıştır. Homojenlik testi ile uyumlu gruplarda korelasyon analizleri yapılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Toprak Analiz Sonuçları

Toprak analiz sonuçları değerlendirme kriterleri Çizelge 4.1’de, toprak örneklerinin bünye analiz sonuçları Çizelge 4.2 ve 4.3’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Toprak örneklerine ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları değerlendirme kriterleri (Maas, 1986, Sillanpaa, 1990, Anonymous, 1980, Lindsay ve Norvell, 1978, Alpaslan ve ark., 1988).

Parametre	Birim	Çok düşük	Düşük	Orta	Yüksek	Çok yüksek	
Yarayışlı P	ppm	<2.5	2.5-8	8-25	25-80	>80	
Değişebilir K	ppm	<50	50-110	110-290	290-1000	>1000	
Değişebilir Fe	ppm	<238	238-1150	1150-3500	3500-10000	>10000	
Değişebilir Mg	ppm	<50	50-160	160-480	480-1500	>1500	
Ekstrakte edilebilir Fe	ppm	<2.5	2.5-4.5	>4.5			
Ekstrakte edilebilir Mn	ppm	<4	4-14	14-50	50-170	>170	
Ekstrakte edilebilir Zn	ppm	<0.2	0.2-0.7	0.7-2.4	2.4-8	>8	
Ekstrakte edilebilir Cu	ppm		<0.2 (yetersiz)		>0.2 (yeterli)		
Toprak reaksiyonu	pH	< 4.5 Kuvvetli asit	4.5-5.5 Orta asit	5.5-6.5 Hafif asit	6.5-7.5 Nötr	7.5-8.5 Hafif alkali	>8.5 Kuvvetli alkali
Tuz	mS.cm ⁻¹		<4	4-8	8-15	>15	
Kireç	%	<1 (çok az kireçli)	1-5 (az 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	
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	

Çizelge 4.2. Toprak örneklerinin (0-30 cm) bünye analiz sonuçları ve tekstür sınıfları

Örnek no	Kil %	Silt %	Kum %	Tekstür sınıfı
1	12.4	2.80	84.8	Tınlı kum
2	13.4	5.80	80.8	Kumlu tın
3	14.4	10.0	75.6	Kumlu tın
4	25.4	28.0	46.6	Tınlı
5	26.4	23.4	50.2	Kumlu killi tın
6	25.8	29.6	44.6	Kumlu killi tın
7	14.4	18.6	67.0	Kumlu tın
8	26.4	27.6	46.0	Tın
9	15.0	10.8	74.2	Kumlu tın
10	24.8	12.2	63.0	Kumlu killi tın
11	20.4	17.4	62.2	Kumlu killi tın
12	22.4	13.4	64.2	Kumlu killi tın
13	20.0	16.8	63.2	Kumlu killi tın
14	16.4	12.4	71.2	Kumlu tın
15	26.0	21.4	52.6	Kumlu killi tın
16	16.0	15.0	69.0	Kumlu tın
17	22.4	17.0	60.6	Kumlu killi tın
18	20.8	22.2	57.0	Kumlu killi tın
19	8.00	8.00	84.0	Tınlı kum
20	15.4	12.0	72.6	Kumlu tın
21	14.4	10.6	75.0	Kumlu tın
22	14.8	11.2	74.0	Kumlu tın
23	14.4	16.0	69.6	Kumlu tın
24	14.4	20.4	65.2	Kumlu tın
25	24.4	25.0	50.6	Kumlu killi tın
26	23.4	26.0	50.6	Kumlu killi tın
27	14.6	20.8	64.6	Kumlu tın
28	14.4	22.0	63.6	Kumlu tın
29	15.2	31.2	53.6	Kumlu tın
30	23.4	11.0	65.6	Kumlu killi tın
Minimum	8.00	2.80	44.6	
Maksimum	26.4	31.2	84.8	
Ortalama	19.0	17.0	64.0	

Çizelge 4.3. Toprak örneklerinin (30-60 cm) bünye analiz sonuçları ve tekstür sınıfları

Örnek no	Kil %	Silt %	Kum %	Tekstür sınıfı
1	13.4	3.40	83.2	Kumlu tın
2	16.4	7.40	76.2	Kumlu tın
3	14.4	7.60	78.0	Kumlu tın
4	25.4	42.0	32.6	Killi tın
5	33.0	28.8	38.2	Kumlu killi tın
6	29.8	26.0	44.2	Kumlu killi tın
7	21.4	12.0	66.6	Kumlu killi tın
8	38.0	18.0	44.0	Killi tın
9	20.0	15.0	65.0	Kumlu tın
10	25.8	17.0	57.2	Kumlu killi tın
11	22.8	15.0	62.2	Kumlu killi tın
12	20.4	16.4	63.2	Kumlu killi tın
13	26.0	15.8	58.2	Kumlu killi tın
14	12.0	11.8	76.2	Tınlı kum
15	29.8	20.6	49.6	Kumlu killi tın
16	16.0	15.0	69.0	Kumlu tın
17	22.0	13.8	64.2	Kumlu killi tın
18	22.8	16.0	62.2	Kumlu killi tın
19	6.00	5.40	88.6	Kumlu
20	20.4	14.0	65.6	Kumlu killi tın
21	22.4	13.0	64.6	Kumlu killi tın
22	13.4	10.6	76.0	Kumlu tın
23	14.4	18.0	67.6	Kumlu tın
24	14.4	16.6	69.0	Kumlu tın
25	28.0	21.4	50.6	Kumlu killi tın
26	21.8	28.0	50.2	Tınlı
27	19.2	15.2	65.6	Kumlu tın
28	17.2	22.6	60.2	Kumlu tın
29	20.4	39.4	40.2	Tınlı
30	19.4	11.0	69.6	Kumlu Tın
Minimum	6.00	3.40	83.2	
Maksimum	38.0	42.0	32.6	
Ortalama	20.9	17.2	61.9	

Toprakların tekstür sınıflarını belirlemek amacıyla yapılan analiz ve sonuçları Çizelge 4.2 ve Çizelge 4.3’de verilmiştir. Toprak tekstürü toprağın karakterini belirleyici özelliklerin başında gelir. Tekstür toprakta su hareketi ve tutulmasını, havalanma ısasal özelliklerini, agregat oluşumu ve stabilitesini erozyona karşı direncini, besin elementi rezervini önemli ölçüde etkiler (Brady ve Weil, 2008). Çizelgede de görüleceği üzere deneme bahçelerinin topraklarının hemen hepsinin orta bünyeli olduğu görülmektedir.

Deneme topraklarının büyük bölümü her iki toprak derinliği için kumlu tınlı veya kumlu killi tın toprak tekstürüne sahip iken sadece 19 nolu deneme bahçesinin 30-60 cm derinlikte tekstürü kumlu olarak belirlenmiştir. Elma orta bünyeli ya da tınlı topraklarda daha iyi bir gelişme göstermektedir (Kacar ve Katkat, 1999). Buna göre, deneme bahçesi topraklarının büyük ölçüde tınlı bünyede olması elma yetiştiriciliğine uygun olduğunu göstermektedir.

Elma bahçelerinden alınan toprak örneklerinin kireç, pH, elektriksel iletkenlik (tuz), organik madde ve yarayırlı fosfor analizlerine ait değerler Çizelge 4.4 ve Çizelge 4.5’de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Toprak örneklerinin (0-30 cm) kireç, pH, tuz (EC), organik madde ve yararılı fosfor analiz sonuçları

Örnek no	Kireç (%)	pH (1:2.5)	Tuz (mS.cm-1)	Organik madde (%)	Yararılı fosfor (ppm)
1	2.79	7.78	1.025	0.714	22.1
2	1.79	7.76	0.783	0.856	15.1
3	1.79	7.52	0.714	0.743	29.9
4	1.45	6.98	0.992	2.194	25.3
5	1.56	7.15	0.866	1.483	32.1
6	2.12	7.02	1.011	1.910	25.0
7	2.12	7.52	1.186	1.113	23.0
8	1.79	7.48	1.584	1.454	10.4
9	1.79	7.48	1.805	1.056	10.5
10	1.90	7.04	0.688	0.885	12.7
11	1.79	7.02	0.748	1.255	13.3
12	1.56	7.19	1.231	0.686	12.1
13	1.34	7.21	0.831	0.999	18.4
14	1.12	7.47	0.944	1.084	4.75
15	1.79	7.35	1.119	1.625	7.17
16	3.91	7.94	1.529	1.027	8.97
17	1.90	7.28	0.935	1.340	26.8
18	1.56	7.52	1.126	0.771	6.17
19	2.90	8.12	1.390	0.429	4.63
20	1.34	7.37	0.938	0.885	6.32
21	1.45	7.36	1.111	0.823	6.04
22	3.91	7.94	1.663	0.771	10.3
23	1.45	7.02	0.983	0.657	35.3
24	1.79	6.83	0.793	0.856	18.2
25	1.23	6.90	0.860	1.226	6.17
26	1.79	7.06	1.195	1.796	24.8
27	1.45	7.41	1.397	1.348	18.7
28	1.12	7.38	1.024	0.762	19.4
29	26.9	7.95	1.925	1.515	7.50
30	5.81	8.07	1.728	1.125	7.64
Minimum	1.12	6.83	0.688	0.429	4.63
Maksimum	26.9	8.12	1.925	2.194	35.3
Ortalama	2.84	7.40	1.140	1.110	15.6

Çizelge 4.5. Toprak örneklerinin (30-60 cm) kireç, pH, tuz (EC), organik madde ve yarayışlı fosfor analiz sonuçları

Örnek no	Kireç (%)	pH (1:2.5)	Tuz (mS.cm-1)	Organik madde (%)	Yarayışlı fosfor (ppm)
1	2.01	7.62	0.814	0.543	13.3
2	1.90	7.65	0.653	0.543	12.4
3	1.90	7.47	0.628	0.657	14.8
4	1.90	7.05	0.750	0.913	9.34
5	1.56	7.13	0.674	0.686	10.8
6	1.79	7.03	0.802	1.141	12.1
7	1.23	7.67	0.802	0.629	17.1
8	7.59	7.83	1.989	0.629	7.58
9	2.01	7.17	0.643	0.799	8.45
10	1.79	6.99	0.679	0.828	11.1
11	1.45	6.98	0.743	0.970	7.04
12	1.45	7.06	2.132	0.543	17.2
13	1.23	7.19	0.693	0.714	18.4
14	2.01	7.90	1.435	0.629	3.86
15	1.68	7.42	1.002	0.743	4.37
16	12.1	8.05	1.547	0.657	3.53
17	1.23	7.26	0.863	0.515	13.7
18	8.82	7.87	1.768	1.056	4.88
19	1.45	8.16	1.200	0.315	3.34
20	1.79	7.22	0.699	0.629	5.44
21	1.12	7.20	0.634	0.572	5.01
22	4.91	8.19	1.704	1.340	9.11
23	1.68	6.99	0.787	1.340	23.8
24	1.56	6.76	0.571	0.686	13.2
25	1.68	6.78	0.654	0.714	5.27
26	1.56	7.22	0.890	1.198	22.1
27	1.90	7.70	1.734	0.799	12.1
28	1.23	7.33	0.817	0.651	10.0
29	29.9	8.08	1.961	1.069	6.62
30	11.8	8.12	1.768	0.874	5.00
Minimum	1.12	6.76	0.571	0.315	3.34
Maksimum	29.9	8.19	2.132	1.340	23.8
Ortalama	3.81	7.44	1.068	0.779	10.4

Elma bahçelerinin topraklarının ortalama kireç içerikleri 0-30 cm derinlik için % 1.12-26.9 arasında değişmiştir. Bu derinlik için deneme bahçelerinin hemen hepsi az

kireçli grubuna girerken, 1 tane bahçe çok fazla kireçli sınıfında yer almaktadır. 30-60 cm derinlik için deneme bahçesi topraklarının büyük bölümü az kireçli grubuna girerken dördü orta kireçli biri ise çok fazla kireçli grubunda yer almaktadır (Çizelge 4.1).

Analiz sonuçları değerlendirildiğinde elma bahçelerini temsilen 0-30 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin % 67'sinin nötr ve % 33'ünün hafif alkali sınıfta yer aldığı belirlenmiştir. 30-60 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin ise % 60'ının nötr, % 40'ının hafif alkali sınıfta (Çizelge 4.1) yer aldığı belirlenmiştir. 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 yarayışlılığını ve mikrobiyal aktiviteyi kontrol eden en önemli kimyasal toprak özelliklerinden biridir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.4 ve Çizelge 4.5 incelendiğinde toprak örneklerinin elektriksel iletkenlik (tuz) değerlerinin 0-30 cm derinlikte 0.688 ile 1.925 mS.cm⁻¹ değerleri arasında, 30-60 cm derinlikte 0.628 ile 2.132 mS.cm⁻¹ değerleri arasında değiştiği görülmektedir. Değerler sınıflandırıldığında toprak örneklerinin tamamı tuzsuz sınıfta (Çizelge 4.1) yer almaktadır.

Değerler incelendiğinde toprak verimliliği açısından büyük önem arz eden organik madde içeriğinin düşük seviyelerde olduğu, bitkiye yararlı fosfor içeriklerinin de bitki gelişmesi için gerekli seviyenin üstünde olduğu görülmektedir.

Yüzey (0-30 cm) toprak örneklerinin organik madde içeriğine ait değerlerin sınıflandırılması sonucunda % 47'sinin çok düşük, % 50'sinin düşük ve % 3'ünün orta derecede organik madde içeriğine sahip toprak sınıfında yer aldığı belirlenmiştir. 30-60 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinin ise organik madde içeriği bakımından sınıflandırılması sonucu % 80'ni çok düşük ve % 20'si düşük organik madde içeriği sınıfında (Çizelge 4.1) yer almışlardır.

Toprak örneklerinin bitkiye yararlı fosfor içeriği değerleri sınıflandırmaya tabi tutulmuş ve sonuçlar Çizelge 4.4 ve Çizelge 4.5'de verilmiştir. Çizelgelerde görüleceği gibi 0-30 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin % 30'unun düşük, % 50'inin orta ve % 20'sinin yüksek derecede, 30-60 cm derinlikten alınan toprak örneklerinde ise % 40'ının düşük, % 60'ının orta sınıfta (Çizelge 4.1) yer aldığı belirlenmiştir.

Elma bahçelerinden farklı derinliklerden alınan toprak örneklerinin analizi sonucu elde edilen değişebilir K, Ca ve Mg değerleri Çizelge 4.6 ve Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.6. Toprak örneklerinin (0-30 cm) değişebilir K, Ca ve Mg miktarları (ppm)

Örnek no	Değişebilir katyonlar		
	K	Ca	Mg
1	127	146	268
2	175	418	602
3	164	501	859
4	113	965	479
5	265	1294	961
6	134	818	598
7	219	707	303
8	329	2215	694
9	201	582	262
10	129	675	421
11	144	768	413
12	159	1243	522
13	471	1941	927
14	97	729	349
15	117	1612	687
16	183	2540	291
17	197	1301	472
18	192	954	270
19	59	2784	214
20	187	605	247
21	213	761	262
22	145	3168	212
23	185	973	238
24	122	793	239
25	191	1491	320
26	305	1683	673
27	99	977	253
28	154	858	356
29	97	5482	236
30	128	4371	283
Minimum	58.8	146	212
Maksimum	471	5482	961
Ortalama	177	1445	430

Çizelge 4.7. Toprak örneklerinin (30-60 cm) değişebilir K, Ca ve Mg miktarları (ppm)

Örnek no	Değişebilir katyonlar		
	K	Ca	Mg
1	190	220	592
2	250	940	1168
3	101	670	876
4	81.1	1388	728
5	110	930	697
6	144	980	783
7	232	777	437
8	380	2533	776
9	180	755	377
10	160	1058	574
11	140	1143	786
12	139	698	339
13	275	1330	646
14	128	1714	474
15	118	1513	634
16	120	4042	216
17	186	422	412
18	246	4524	363
19	21.1	447	117
20	210	948	294
21	199	834	231
22	113	3717	171
23	97.4	812	187
24	133	797	242
25	240	1892	465
26	254	1608	627
27	83.1	2353	244
28	150	1081	392
29	79	6263	269
30	119	4689	276
Minimum	21.1	220	117
Maksimum	380	6263	1168
Ortalama	163	1703	480

Çizelge 4.6 ve Çizelge 4.7'e göre 0-30 cm derinlikte değişebilir potasyum bakımında toprakların % 13'ü düşük, % 77'si orta ve % 10'u ise yüksek sınıfında yer almıştır. Değişebilir potasyum içeriği bakımından 30-60 cm derinlikten alınan toprakların % 3'ü çok düşük % 17'si düşük, % 77'si orta ve % 3'ü ise yüksek sınıfında (Çizelge 4.1) yer almaktadır.

Çizelge 4.6 ve Çizelge 4.7'e göre 0-30 cm derinlikte kalsiyum bakımından toprakların % 3'ü çok düşük % 53'ü düşük, % 37'si orta ve % 7'si ise yüksek sınıfına girmiştir. Kalsiyum içeriği bakımından 30-60 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin % 3'ü çok düşük % 53'ü düşük, % 27'si orta ve % 17'si ise yüksek sınıfında (Çizelge 4.1) yer almıştır.

Çizelge 4.6 ve Çizelge 4.7'e göre 0-30 cm derinlikte magnezyum bakımından toprakların % 70'i orta, % 30'u ise yüksek sınıfına girmiştir. Değişebilir magnezyum içeriği bakımından 30-60 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin % 3'ü düşük, % 57'si orta ve % 40'ı ise yüksek sınıfında (Çizelge 4.1) yer almaktadır.

Deneme bahçesi topraklarının DTPA ile ekstrakte edilebilir Fe, Mn, Zn ve Cu konsantrasyonları Çizelge 4.8 ve Çizelge 4.9’da verilmiştir.

Çizelge 4.8. Toprak örneklerinin (0-30 cm) Fe, Mn, Zn ve Cu miktarları (ppm)

Örnek no	Mikro elementler			
	Fe	Mn	Zn	Cu
1	8.61	15.9	0.643	0.368
2	9.57	15.9	0.663	0.552
3	9.43	12.2	0.799	0.388
4	9.76	15.6	1.440	1.550
5	9.72	23.6	1.800	1.530
6	19.9	32.6	1.890	2.030
7	5.94	9.73	0.847	0.796
8	13.1	13.8	0.404	1.330
9	13.9	7.40	0.474	0.590
10	29.4	46.5	2.310	4.620
11	29.4	43.3	1.310	2.140
12	13.9	28.8	0.762	1.230
13	16.5	35.7	0.811	1.780
14	6.09	21.1	0.561	0.739
15	10.8	40.5	0.440	0.999
16	2.84	10.4	0.391	0.635
17	20.7	37.9	1.080	1.460
18	6.56	21.2	0.375	0.871
19	2.15	2.18	0.151	0.312
20	7.72	25.3	0.519	0.648
21	6.99	20.6	0.373	0.725
22	3.40	15.2	0.651	1.010
23	18.1	23.6	1.780	1.210
24	16.3	29.5	1.330	0.931
25	14.4	55.1	0.825	1.120
26	14.2	40.1	3.830	2.670
27	12.2	36.9	1.720	1.700
28	8.63	29.9	0.573	0.775
29	4.14	16.2	0.558	1.060
30	4.06	16.1	0.414	0.882
Minimum	2.15	2.18	0.151	0.312
Maksimum	29.4	55.1	3.830	4.620
Ortalama	12.0	25.0	0.990	1.220

Çizelge 4.9. Toprak örneklerinin (30-60 cm) Fe, Mn, Zn ve Cu miktarları (ppm)

Örnek No	Mikro elementler			
	Fe	Mn	Zn	Cu
1	8.66	13.2	0.287	0.326
2	12.9	19.4	0.335	0.429
3	13.9	18.5	0.501	0.817
4	14.8	13.8	0.921	1.640
5	10.2	25.8	0.687	1.580
6	15.8	28.9	0.971	1.880
7	6.40	9.65	0.301	0.741
8	11.0	8.88	0.398	1.090
9	14.7	12.6	0.216	0.450
10	21.1	36.8	1.030	1.930
11	24.2	54.8	0.763	1.310
12	17.6	31.3	1.060	1.570
13	19.0	45.0	0.575	1.640
14	3.35	9.57	0.236	0.678
15	7.99	30.7	0.528	1.570
16	2.50	6.16	0.209	0.543
17	10.3	28.3	0.463	1.110
18	5.13	14.8	0.262	0.923
19	1.34	0.67	0.093	0.142
20	8.68	28.0	0.193	0.753
21	9.59	26.3	0.200	0.745
22	2.63	7.30	0.499	1.220
23	14.7	30.6	1.020	0.961
24	16.0	34.5	0.712	0.989
25	10.7	52.9	0.418	1.180
26	19.2	53.4	2.950	3.840
27	8.70	27.6	0.799	1.470
28	9.59	38.6	0.408	1.300
29	4.76	10.9	0.366	1.080
30	4.23	9.26	0.261	0.994
Minimum	1.34	0.67	0.093	0.142
Maksimum	24.2	54.8	2.950	3.840
Ortalama	11.0	24.3	0.589	1.163

Çizelgede verilen yarayışlı Fe miktarları Çizelge 4.1'de bildirilen kritik değerlerle karşılaştırıldığında, her iki derinlik için sadece bir toprak örneğinde düşük, 0-30 cm derinlik için 3, 30-60 cm derinlik için 4 örnekte orta düzeyde diğer tüm toprak örneklerinde fazla miktarda Fe bulunduğu belirtilmiştir.

Çizelge 4.8 ve Çizelge 4.9'a göre 0-30 cm derinlikte alınabilir mangan bakımından toprakların % 3'ü çok düşük, % 17'si düşük, % 77'si orta ve % 3'ü yüksek sınıfa girmiştir. Alınabilir mangan içeriği bakımından 30-60 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin % 3'ü çok düşük, % 34'ü düşük, % 53'ü orta ve % 10'u yüksek sınıfta (Çizelge 4.1) yer almaktadır.

Deneme bahçesi topraklarında yarayışlı Zn miktarı 0-30 cm derinlik için 0.151 ile 3.830 ppm aralığında, 30-60 cm derinlik için 0.093 ile 2.950 ppm aralığında bulunmuştur. Çizelge 4.8 ve Çizelge 4.9'a göre 0-30 cm derinlikte alınabilir çinko bakımından toprakların % 3'ü çok düşük, % 47'si düşük, % 47'si orta ve % 3'ü yüksek sınıfa girmiştir. Alınabilir çinko içeriği bakımından 30-60 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin % 7'si çok düşük, % 63'ü düşük ve % 30'u orta sınıfta (Çizelge 4.1) yer almaktadır.

Çizelge 4.8 ve Çizelge 4.9'a göre 0-30 cm derinlikte alınabilir bakır bakımından toprakların tamamı yeterli sınıfa girmiştir. Alınabilir bakır içeriği bakımından 30-60 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin % 97'si yeterli, % 3'ü ise yetersiz sınıfta (Çizelge 4.1) yer almaktadır.

4.2. Yaprak Analiz Sonuçları

Elma bitkisine ait yaprakların makro ve mikro element içeriklerinin sınır değerleri Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Elma bitkisine ait yaprakların makro ve mikro element içeriklerinin sınır değerlerine göre sınıflandırılması (Jones ve ark., 1991)

Besin elementi	Sınır değeri	Değerlendirme	Örnek sayısı	%
N (%)	1.07-1.89	Az	7	23
	1.90-2.69	Yeter	23	77
	2.70-3.00	Fazla	-	-
P (%)	0.100-0.130	Az	2	7
	0.140-0.400	Yeter	27	90
	> 0.400	Fazla	1	3
K (%)	1.000-1.490	Az	-	-
	1.500-2.000	Yeter	2	7
	>2.000	Fazla	28	93
Ca (%)	<1.200	Az	22	73
	1.200-1.600	Yeter	6	20
	>1.600	Fazla	2	7
Mg (%)	0.200-0.240	Az	-	-
	0.250-0.400	Yeter	26	86
	>0.400	Fazla	4	14
Fe (ppm)	40-49	Az	-	-
	50-300	Yeter	30	100
	>300	Fazla	-	-
Mn (ppm)	20-24	Az	1	3
	25-200	Yeter	29	97
	201-300	Fazla	-	-
Cu (ppm)	4-5	Az	5	17
	6-50	Yeter	25	83
	>50	Fazla	-	-
Zn (ppm)	15-19	Az	13	43
	20-100	Yeter	17	57
	>100	Fazla	-	-

Elma bahçelerinde ağaçların beslenme durumunu ortaya koymak amacıyla alınan yaprak örnekleri analiz edilmiş ve mineral (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu ve Zn) içerikleri belirlenmiştir (Çizelge 4.11 ve 4.12).

Çizelge 4.11. Yaprak örneklerinin N, P, K, Ca ve Mg içerikleri (%)

Örnek no	N	P	K	Ca	Mg
1	1.638	0.263	2.597	0.907	0.344
2	1.890	0.217	2.159	0.858	0.333
3	1.596	0.235	2.308	0.961	0.399
4	2.338	0.227	2.253	1.116	0.429
5	1.890	0.425	2.164	0.101	0.302
6	2.142	0.220	2.199	1.000	0.360
7	1.778	0.281	2.393	1.134	0.375
8	2.170	0.155	2.280	1.752	0.358
9	1.918	0.189	2.573	1.458	0.404
10	2.114	0.257	2.544	1.068	0.347
11	1.890	0.238	2.525	0.920	0.294
12	2.562	0.232	2.143	1.004	0.357
13	2.318	0.362	2.774	1.393	0.378
14	2.114	0.202	1.605	1.049	0.348
15	2.422	0.211	2.016	0.932	0.451
16	1.806	0.130	2.804	1.348	0.323
17	2.716	0.298	2.441	1.093	0.338
18	2.142	0.189	2.320	1.177	0.245
19	2.100	0.300	2.562	1.487	0.306
20	2.000	0.199	2.179	1.049	0.347
21	2.044	0.128	3.205	1.508	0.322
22	2.030	0.162	2.074	1.163	0.418
23	2.254	0.308	2.589	1.104	0.305
24	2.226	0.270	2.591	1.114	0.308
25	2.282	0.196	2.592	0.929	0.317
26	2.114	0.284	1.921	0.995	0.389
27	2.114	0.363	2.000	1.292	0.324
28	1.974	0.375	2.501	1.120	0.310
29	1.988	0.279	2.148	1.794	0.294
30	2.000	0.179	2.339	1.193	0.350
Minimum	1.596	0.128	1.605	0.858	0.245
Maksimum	2.716	0.425	3.205	1.794	0.451
Ortalama	2.086	0.246	2.360	1.134	0.346

Elma bahçelerinin yaprak N içerikleri % 1.596 ile % 2.716 arasında bulunmuştur. Bu değerler Jones ve ark. (1991)'nin bildirdiği kritik değerler ile karşılaştırıldığında denemeye alınan ağaçların % 23'ünde N düzeyi az, % 77'sinde ise yeterli bulunmuştur.

Elma bahçelerinin incelenen yaprak örneklerinin P içerikleri % 0.128 ile % 0.425 arasında belirlenmiştir. Jones ve ark. (1991)'na göre yaprakların P düzeyi % 7'sinde az, % 90'ında yeterli, % 3'ünde ise fazla bulunmuştur.

Yaprak örneklerinin K içeriği % 1.605 ile % 3.205 değerleri arasında bulunmuştur. Jones ve ark. (1991)'nin bildirdiği kriterlere göre K içeriği % 93'ünde fazla, % 7'sinde ise yeterli düzeydedir.

Yaprakların Ca kapsamaları % 0.101 ile % 1.794 değerleri arasında bulunmuştur. Jones ve ark. (1991)'na göre yaprakların % 73'ünde Ca az, % 20'sinde yeterli ve % 7'sinde ise fazla bulunmuştur.

Yaprakların Mg içerikleri % 0.245 ile % 0.451 değerleri arasında bulunmuştur. Jones ve ark. (1991)'na göre, Mg içerikleri % 87'sinde yeterli, % 13'ünde ise yüksek bulunmuştur.

Çizelge 4.12. Yaprak örneklerinin Fe, Zn, Cu ve Mn içerikleri (ppm)

Örnek no	Fe	Zn	Cu	Mn
1	133	15.5	6.21	35.9
2	179	18.7	8.21	36.1
3	151	13.6	6.23	36.8
4	154	18.4	8.44	38.8
5	115	17.3	10.1	29.2
6	133	14.1	7.77	55.1
7	132	14.6	5.19	46.0
8	92.0	12.8	8.78	36.9
9	113	12.0	8.35	35.9
10	104	19.2	10.2	44.4
11	100	17.0	7.93	42.4
12	87.3	16.5	5.41	33.2
13	65.8	19.6	9.90	34.7
14	121	11.3	7.54	33.7
15	84.4	24.0	9.91	47.8
16	88.2	27.3	6.03	36.7
17	95.4	30.3	7.11	40.4
18	128	27.3	7.18	40.7
19	77.1	28.2	6.93	29.4
20	90.5	28.9	15.2	23.3
21	88.2	27.0	10.2	33.8
22	79.1	28.3	5.60	35.4
23	105	26.0	8.87	35.0
24	71.1	32.5	8.55	37.1
25	79.3	32.2	7.52	48.9
26	90.3	30.2	9.21	32.6
27	88.0	27.7	5.35	41.7
28	57.8	26.9	4.72	30.7
29	103	23.3	6.92	65.5
30	67.3	21.9	3.52	47.9
Minimum	57.8	11.3	3.52	23.3
Maksimum	179	32.5	15.2	65.5
Ortalama	102	22.0	8.00	39.0

Yaprakların Fe içeriği 57.8 ppm ile 179 ppm değerleri arasında bulunmuştur. Bu sonuçlar Jones ve ark. (1991)'nin verdiği standart değerlerle karşılaştırıldığında, yaprakların tamamında Fe düzeyinin yeterli olduğu belirlenmiştir.

Yaprakların Mn içerikleri 23.3 ppm ile 65.5 ppm değerleri arasında değişim göstermiştir. Mn değerleri Jones ve ark. (1991)'nin verdiği standart değerlerle karşılaştırıldığında, yaprakların % 3'ü az, % 97'sinin yeterli olduğu saptanmıştır.

Yaprak örneklerinin Zn içeriği ise 11.3 ppm ile 32.5 ppm değerleri arasında değişim göstermiştir. Jones ve ark. (1991)'na göre değerlendirildiğinde yaprak örneklerinin Zn içeriklerinin % 43'ü az, % 57'si ise yeterli olduğu belirlenmiştir.

Yaprak örneklerinin Cu içeriği ise 3.52 ppm ile 15.2 ppm değerleri arasında değişim göstermiştir. Jones ve ark. (1991)'na göre değerlendirildiğinde yaprak örneklerinin Cu içeriği % 17'sinde az, % 83'ünde yeterli bulunmuştur.

Bozkurt ve ark. (2000), Van Tarım Meslek Lisesi elma bahçesinde Starking Delicious, Golden Delicious ve Amasya çeşitlerine ait elma ağaçlarının beslenme durumunu belirlemek için toprak ve yaprak analizleri yapmışlardır. Araştırma sonucuna göre, bahçe toprağının organik madde, yarıyışlı fosfor ve çinko miktarları yetersiz düzeyde olduğu saptanmıştır. Yaprak analiz sonuçlarına göre ise bitkide N ve Zn miktarları yetersiz düzeyde olduğu saptanmıştır. Yaprak besin elementi içerikleriyle verim arasındaki korelasyon analizleri yapılarak azot içeriği ile verim arasında pozitif önemli ilişkiler olduğu saptanmıştır.

Ceylan ve ark. (2004), Van ve ilçelerinde bulunan 36 ayrı elma bahçelerinin beslenme durumlarını belirlemeye çalışmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre; deneme alanı toprakları tekstür bakımından kumlu tın ile kil arasında değişmekte, genellikle hafif alkalın reaksiyonda olup, çoğunlukla kireçli ve organik maddece fakir bulmuşlardır. Yaprak analiz sonuçlarına göre ise elma bahçelerinin % 37.8'inde N, % 13.5'i P, % 16.22'si K, % 94.6'sında Mn fakir bulmuşlardır. Ayrıca toprakların kireç içeriği ile yaprakların Fe ve Mn içeriği arasında önemli negatif ilişki belirlemişlerdir.

Oktay ve Zengin (2005) Karaman yöresinde elma yetiştirilen alanlarda yaptıkları çalışmada yaprakların N düzeyi % 65'inde orta, P düzeyini ise % 88'inde yeterli olduğunu saptamışlardır. Diğer taraftan yaprak örneklerinde K içeriği bahçelerin % 46'sında yüksek düzeyde saptanırken Ca içeriği düşük, Mg içeriği yeterli bulunmuştur.

4.3. Yaprak Besin Elementi İçeriği ile Toprak Özellikleri Arasındaki İlişkiler

Çizelge 4.13'de yaprak besin elementi içerikleri ile toprak özellikleri arasındaki ilişkiler sunulmuştur.

Çizelge 4.13. Yaprak besin elementi içeriği ile toprak özellikleri arasındaki önemli ilişkiler

Bağımsız değişken	Bağımlı değişken	Korelasyon katsayısı	Bağımsız değişken	Bağımlı değişken	Korelasyon katsayısı
Kil	Bitkide N	0.466**	Organik madde	Kum	- 0.840***
Kum	Bitkide N	-0.438*	pH	Kum	0.517**
pH	Bitkide N	- 0.432*	Toprakta Mg	Kum	- 0.396*
Toprakta Mn	Bitkide N	0.479**	Toprakta Zn	Kum	- 0.408*
Toprakta P	Bitkide P	0.589***	Toprakta Cu	Kum	- 0.468**
Toprakta Zn	Bitkide P	0.396 *	Toprakta Mn	Kum	- 0.468**
Organik madde	Bitkide K	- 0.379*	Organik madde	Toprakta Mg	0.362*
pH	Bitkide Ca	0.382*	Organik madde	Toprakta Zn	0.443*
Kireç	Bitkide Ca	0.424*	pH	Kireç	0.419*
Tuz	Bitkide Ca	0.616***	pH	Toprakta P	- 0.418*
Toprakta P	Bitkide Ca	- 0.462*	pH	Toprakta Ca	0.555**
Toprakta Ca	Bitkide Ca	0.455*	pH	Toprakta Fe	- 0.730***
Toprakta Mg	Bitkide Ca	- 0.404*	pH	Toprakta Zn	- 0.591***
Toprakta Zn	Bitkide Ca	- 0.372*	pH	Toprakta Cu	- 0.524**
Bitkide Zn	Bitkide Fe	- 0.550**	pH	Toprakta Mn	- 0.695***
Toprakta Ca	Bitkide Fe	- 0.416*	Kireç	Toprakta Ca	0.747***
Silt	Bitkide Mn	0.470**	Tuz	pH	0.640***
Kum	Bitkide Mn	- 0.444*	Tuz	Kireç	0.536**
Organik madde	Bitkide Mn	0.441*	Tuz	Toprakta P	- 0.397*
Kireç	Bitkide Mn	0.623***	Tuz	Toprakta Ca	0.709***
Toprakta Ca	Bitkide Mn	0.436*	Tuz	Toprakta Mg	- 0.381*
Toprakta Mg	Bitkide Zn	- 0.389*	Tuz	Toprakta Fe	- 0.513**
pH	Bitkide Cu	- 0.430*	Tuz	Toprakta Mn	- 0.497**
Tuz	Bitkide Cu	- 0.381*	Toprakta P	Toprakta Zn	0.578***
Organik madde	Kil	0.673***	Toprakta Ca	Toprakta P	0.428*
pH	Kil	- 0.495**	Toprakta Ca	Toprakta Fe	- 0.404*
Toprakta Mg	Kil	0.531**	Toprakta Mg	Toprakta K	0.577***
Toprakta Fe	Kil	0.428*	Toprakta Fe	Toprakta Zn	0.540**
Toprakta Zn	Kil	0.370*	Toprakta Fe	Toprakta Cu	0.733***
Toprakta Cu	Kil	0.566**	Toprakta Fe	Toprakta Mn	0.692***
Toprakta Mn	Kil	0.524**	Toprakta Zn	Toprakta Cu	0.733***
Organik madde	Silt	0.743***	Toprakta Zn	Toprakta Mn	0.498**
pH	Silt	- 0.434*	Toprakta Cu	Toprakta Mn	0.631***

*, ** ve *** ile gösterilen korelasyon katsayıları sırasıyla % 5, % 1 ve % 0.1 düzeylerinde önemlidir.

Çizelge 4.13'e bakıldığında bitkide N ile kil, kum, pH ve toprakta Mn içerikleri arasında sırasıyla $r = 0.466^{**}$, $r = - 0.438^*$, $r = - 0.432^*$ ve $r = 0.479^{**}$ önemli korelasyonlar bulunmuştur.

Bitkide P ile toprakta P ve toprakta Zn içerikleri arasında sırasıyla $r = 0.589^{***}$ ve $r = 0.396^*$ önemli korelasyonlar bulunmuştur.

Bitkide K ile organik madde içerikleri arasında $r = - 0.379^*$ önemli korelasyon bulunmuştur.

Bitkide Ca ile pH, kireç, tuz, toprakta P, toprakta Ca, toprakta Mg ve toprakta Zn içerikleri arasında sırasıyla $r = 0.382^*$, $r = 0.424^*$, $r = 0.616^{***}$, $r = - 0.462^*$, $r = 0.455^*$, $r = - 0.404^*$ ve $r = - 0.372^*$ önemli korelasyonlar bulunmuştur.

Bitkide Fe ile bitkide Zn ve toprakta Ca arasında sırasıyla $r = - 0.550^{**}$ ve $r = - 0.416^*$ önemli korelasyonlar bulunmuştur.

Bitkide Mn ile silt, kum, organik madde, kireç ve toprakta Ca içerikleri arasında sırasıyla $r = 0.470^{**}$, $r = - 0.444^*$, $r = 0.441^*$, $r = 0.623^{***}$ ve $r = - 0.436^*$ önemli korelasyonlar bulunmuştur.

Bitkide Zn ile toprakta Mg içerikleri arasında $r = - 0.389^*$ önemli korelasyon bulunmuştur.

Bitkide Cu ile pH ve tuz içerikleri arasında sırasıyla $r = - 0.430^*$ ve $r = - 0.381^*$ önemli korelasyonlar bulunmuştur.

Kil ile organik madde, pH, toprakta Mg, toprakta Fe, toprakta Zn, toprakta Cu ve toprakta Mn içerikleri arasında sırasıyla $r = 0.673^{***}$, $r = - 0.495^{**}$, $r = 0.531^{**}$, $r = 0.428^*$, $r = 0.370^*$, $r = 0.566^{**}$ ve $r = 0.524^{**}$ önemli korelasyonlar bulunmuştur.

Silt ile organik madde ve pH içerikleri arasında sırasıyla $r = 0.743^{***}$ ve $r = - 0.434^*$ önemli korelasyonlar bulunmuştur.

Kum ile organik madde, pH, toprakta Mg, toprakta Zn, toprakta Cu ve toprakta Mn içerikleri arasında sırasıyla $r = - 0.840^{***}$, $r = 0.517^{**}$, $r = - 0.396^*$, $r = - 0.408^*$, $r = - 0.468^{**}$ ve $r = - 0.468^{**}$ önemli korelasyonlar bulunmuştur.

Organik madde ile toprakta Mg ve toprakta Zn içerikleri arasında sırasıyla $r = 0.362^{**}$ ve $r = 0.443^*$ önemli korelasyonlar bulunmuştur.

pH ile kireç, toprakta P, toprakta Ca, toprakta Fe, toprakta Zn, toprakta Cu ve toprakta Mn içerikleri arasında sırasıyla $r = 0.419^*$, $r = - 0.418^*$, $r = 0.555^{**}$, $r = -$

0.730***, $r = - 0.591^{***}$, $r = - 0.524^{**}$ ve $r = - 0.695^{***}$ önemli korelasyonlar bulunmuştur.

Kireç ile toprakta Ca içerikleri arasında $r = 0.747^{***}$ önemli korelasyon bulunmuştur.

Tuz ile pH, kireç, toprakta P, toprakta Ca, toprakta Mg, toprakta Fe ve toprakta Mn içerikleri arasında sırasıyla $r = 0.640^{***}$, $r = 0.536^{**}$, $r = - 0.397^*$, $r = 0.709^{***}$, $r = - 0.381^*$, $r = - 0.513^{**}$ ve $r = - 0.497^{**}$ önemli korelasyonlar bulunmuştur.

Toprakta P ile toprakta Zn içerikleri arasında $r = 0.578^{***}$ önemli korelasyon bulunmuştur.

Toprakta Ca ile toprakta P ve toprakta Fe içerikleri arasında sırasıyla $r = 0.428^*$ ve $r = - 0.404^*$ önemli korelasyonlar bulunmuştur.

Toprakta Mg ile toprakta K içerikleri arasında $r = 0.577^{***}$ önemli korelasyon bulunmuştur.

Toprakta Fe ile toprakta Zn, toprakta Cu ve toprakta Mn içerikleri arasında sırasıyla $r = 0.540^{**}$ $r = 0.733^{***}$ ve $r = 0.692^{***}$ önemli korelasyonlar bulunmuştur.

Toprakta Zn ile toprakta Cu ve toprakta Mn içerikleri arasında sırasıyla $r = 0.733^{***}$ ve $r = - 0.498^{**}$ önemli korelasyonlar bulunmuştur.

Toprakta Cu ile toprakta Mn içerikleri arasında $r = 0.631^{***}$ önemli korelasyon bulunmuştur.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Örnekleme yapılan elma bahçesi toprakları genel olarak kumlu tın veya kumlu killi tınlı bünyeye sahip olup, tuzluluk sorununa rastlanmamıştır. Toprakların kireç içerikleri büyük ölçüde az kireçli sınıfta yer almaktadır. Her iki toprak derinliği için pH, nötr-hafif alkali grubunda yer almıştır.

Değerler incelendiğinde toprak verimliliği açısından büyük önem arz eden organik madde içeriğinin çok düşük ve düşük seviyelerde olduğu ve bitkiye yarayışlı fosfor içeriklerinin genel olarak bitki gelişmesi için orta ve düşük seviyede olduğu görülmektedir.

Araştırma alanı toprakları yarayışlı demir, çinko, bakır ve mangan içerikleri yönünden değerlendirildiğinde, örneklerin her iki toprak derinliği için sadece bir bahçe toprağında demir noksanlığı olduğu, bakır içeriklerinin tüm toprak örneklerinde yeterli olduğu belirlenmiştir. Buna karşılık deneme bahçesi üst topraklarının (0-30 cm) % 20'sinde mangan ve % 50'sinde çinko noksanlığı görülmüştür.

Araştırma alanı toprakları değişebilir katyonlardan magnezyum içeriklerinin yeterli, kalsiyum içeriklerinin % 56'sının düşük ve potasyum içeriklerinin % 13'ünün düşük olduğu belirlenmiştir.

Yaprak analiz sonuçları değerlendirildiğinde; elma yaprak örneklerinin % 23'ünde azot % 7'sinde fosfor ve % 73'ünde kalsiyum noksanlığı görülmüştür. Elma ağaçlarında yapılan bitki analiz sonuçlarına göre potasyum ve magnezyum noksanlığı görülmemiştir. Genel olarak, deneme bahçesi topraklarının az kireçli ve değişebilir kalsiyum miktarlarının düşük olması yaprak kalsiyum konsantrasyonunun da düşük olmasına neden olmuştur.

Ayrıca, bitkide Ca miktarı ile toprakta yarayışlı P ve toprakta değişebilir Mg miktarları arasında önemli negatif korelasyonlar ($r = - 0.462^*$ ve $r = -0.404^*$) bulunmuştur. Bu sonuçlar Ca noksanlığının bir sebebinin de Ca ile P ve Ca ile Mg arasındaki antagonistik ilişkiler olabileceğini göstermektedir. Toprakta Zn miktarı ile bitkide P miktarı arasında önemli pozitif korelasyon ($r= 0.396^*$) belirlenmiştir. Bu durum bitkide P konsantrasyonunun çoğunlukla yeterli bulunması ile izah edilebilir. Toprakta ekstrakte edilebilir Fe miktarı ile Zn, Cu ve Mn miktarları arasında önemli

pozitif korelasyonlar belirlenmiştir. Bu durum, deneme bahçesi topraklarında Zn, Cu ve Mn miktarlarının düşük-orta düzeyde olmaları ile açıklanabilir. Denemeye alınan tüm elma bahçesi ağaçlarında Fe noksanlığı görülmezken, % 3 düzeyinde Mn noksanlığı, % 17 düzeyinde Cu noksanlığı ve % 43 düzeyinde Zn noksanlığı olduğu belirtilmiştir.

Sonuç olarak elde edilen bulgular, Erciş Bölgesi 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. Denemenin yürütüldüğü 30 elma bahçesinde yapılan toprak ve yaprak analizleri birlikte değerlendirildiğinde, deneme bahçesi topraklarında şiddetli düzeyde organik madde noksanlığı ve orta düzeyde fosfor ve çinko noksanlığı bulunduğu, elma ağaçlarında ise orta düzeyde azot, kalsiyum ve çinko noksanlığı olduğu belirlenmiştir. Noksanlığın belirlendiği bahçelerde yapılacak organik gübre ve çinko uygulamalarının verim ve kalitede önemli artışlar sağlayacağı açıktır.

KAYNAKLAR

- Ağaoğlu, Y. S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülsen, Y., Günay, A., Halloran, N., Köksal, A. İ., Yanmaz, R., 1997. **Genel Bahçe Bitkileri**. A.Ü.Z.F. Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No: 4, Ankara. 366.
- Aksoy, T., Danışman, S., 1990. Ankara armudunun beslenme sorunları. **Doğa Bilim Dergisi Tarım ve Ormancılık**, **14**: 37-47.
- Aktaş, M., Ateş, M., 1998. **Bitkilerde Beslenme Bozuklukları, Nedenleri ve Tanınmaları**. Engin yayınevi, Ankara. 247 s.
- Alpaslan, M., Güneş, A., İnal, A., 1988. **Deneme Tekniği**. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1501, Ankara. 425.
- Anonim, 1980. Soil testing and plant analysis, Bull. 38/1 **Food and Agriculture Organization**, Rome-Italy.
- Ateşalp, M., Işık, H., 1978. Türkiye'nin bazı elma üretim merkezlerinde elma ağaçlarına uygulanacak ticaret gübrelere çeşit ve miktarlarının saptanması üzerine bir araştırma. **Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü**, Genel Yayın No:71, Ankara.
- Barden, J. A., Neilsen G.H., 2003. Selecting the orchard site, site preparation and orchard planning and establishment. **Apples: Botany, Production and Uses** (Ed. Ferree, D.C., Warrington, I.J.). **Cambridge, MA, USA:CABI Publishing**. 237-266.
- Bouyoucos, G. D., 1951. A recalibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of the soil. **Agronomy J.**, **43**: 434-438.
- Bozkurt, M. A., Çimrin, K. M., Karaca, S., 2000. Aynı koşullarda yetiştirilen 3 farklı elma çeşidinde beslenme durumlarının değerlendirilmesi. **Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi**, **6** (4): 101-105.
- Brady, N. C., 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.
- Ceylan, Ş., Karaçal, İ., Tüfenkçi, Ş., Gürbüz, Ö., 2004. Van yöresi elma bahçelerinin beslenme durumu. **Anadolu, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi**, **14** (1): 151-164.
- Çevikkol, E. A., Güven, Ö., Karaca, İ., 2014. Effect of ultraviolet (UV) protectant added emamectin benzoate on codling moth (Cydia pomonella L.). **African Journal of Agricultural Research**, **9** (18): 1407-1411.

- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. *Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları-II)*. A.Ü.Z.F. Yay. 1021. Ankara, 381 s.
- Erdal, İ., 2005. Isparta yöresi elma bahçelerinin yaprak besin elementi konsantrasyonları. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, **11** (4): 411-416.
- Ergun, S., Mordoğan, N., 2002. Çivril yöresinde yetiştirilen elmaların beslenme durumları. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **39** (1), 24-31.
- Fallahi, E., Simons, B. R., 1996. Interrelations among leaf and fruit mineral nutrients and fruit quality in Delicious apples. *Journal of Tree Fruit Production*, **1** (1): 15-25.
- FAO, 2016. *Food and Agricultural commodities production database*. Accessed 09 September 2016.
- Güleryüz, M., Ercişli, S., 1997. Erzincan ovasında yetiştirilen “Starking Delicious” elma çeşidinin beslenme durumunun belirlenmesi üzerinde bir araştırma. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, **23** (2): 311-316.
- 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.
- Hızalan, E., Ünal, E., 1966. *Topraklarda Önemli Analizler*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 278.
- Hornig, R., Buneman, G., 1995. Effects on soil management, irrigation and fertigation in on IP apple orchard on soil nitrate content and on tree mineral nutrition. *Acta Horticulturae*, **38** (3): 339-344.
- Jackson, M., 1958. *Soil Chemical Analysis*. Prentice Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, USA.
- Janick, J., Cummins, J. N., Brown, SK., Hemmat, M., 1996. Apple. In: Fruit Breeding Vol. 1, Tree and Tropical Fruits, John Wiley & Sons, New York.
- Jones, J. B., Wolf ,Jr. B., Mills, H. A., 1991. *Plant Analysis Handbook*. p. 1-213. Micro – Macro Publishing, Inc., USA.
- Kacar, B., Katkat, V. N., 1999. Organik Gübreler, Bölüm 2. *Gübreler ve Gübreleme Tekniği*, Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı, 144, Bursa. 531.
- Kacar, B., 1999. *Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri III, Toprak Analizleri* Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı, No: 3, Ankara.

- Kacar, B., İnal, A., 2008. *Bitki Analizleri*, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Küden, A., Ö. Gezerel., N. Kaşka, 1992. Farklı klonal ve çöğür anaçları üzerine aşılı bazı elma çeşitlerinin bitki besin madde içerikleriyle verim düzeyleri arasındaki ilişkiler. *I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, 115-119, 13-16 Ekim 1992, İzmir.
- Lindsay, W.L., 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., Hanlon, E., 2012. Soil pH Range for Optimum Commercial Vegetable Production. <http://edis.ifas.ufl.edu/pdf/HS/HS120700.pdf> Erişim Tarihi:12.03.2016.
- Maas, E.V., 1986. Salt Tolerance of Plants. *Applied Agricultural Research*, **1**: 12-26
- Meng, Y. E., Zhang, S. L., Yang, Q. S., Wang, D. S., Ma, X. L., 1994. The seasonal changes in essential nutrient elements in spur type apple trees. *Journal of Fruit Science*, **11** (3): 166-168.
- Mitra, S.K., 2003. *Apple, temperate fruits* (Ed. Mitra, S.K., Bose, T.K., Rathore, D.S.). Horticulture and Allied Publishers, 27/3, Chakraberia Lane, Calcutta 700 020, India, 1-122.
- Oktay, H., Zengin, M., 2005. Karaman yöresi elma bahçelerinin makro besin elementleri yönünden beslenme durumları. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* **19** (37): 68-78.
- Olsen, S. R., Cole, V., Watanabe, F. S., Dean, L. A., 1954. *Estimations of available phosphorus in soils by extractions with sodium bicarbonate*. U. S. Dept of Agric. Cric. 939.
- Öz F, Bulagay, A.N., 1986. *Bodur Meyve Yetiştiriciliği*. Atatürk Merkez Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Sayı 73, 53 sayfa, Yalova.
- Özbek, S., 1978. *Özel Meyvecilik*. Ç. Ü. Zir. Fak. Yay. No: 128, Adana, 486.
- Özkan, C.F., Arpacıoğlu, A. E., Arı, N., Demirtaş, E. I., Asri, F. Ö., 2009. Antalya bölgesinde elma yetiştirilen toprakların verimlilik durumlarının incelenmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi* **2** (2), 95-99.
- Özkan, Y., Yaman, F., 2009. Farklı organik materyal uygulamalarının granny smith elma çeşidinin performansı ve yaprak besin maddesi içeriği üzerine etkileri. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi* **2** (2): 123-132.
- Park, J. M., Lee, I. B., Kwon, J. K., Jung, H. W., 2006. *Soil Chemical Properties and Nutrition Composition of Leaf of "Fuji" / M 26 tree in apple orchard*. National Horticultural Research Institute. 441-440.

- Raese, J. T., 1994. Effect of fertilizers on soil pH and performance of apple and pear trees. II. Grown in different soils in the orchard. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* **25** (9-10): 1865-1880.
- Sarısu, H. C., 2011. **Çevresel faktörler** (Ed. Akgül, H., Kaçal, E., Öztürk, F. P., Özogun, Ş., Atasay, A., Öztürk, G.). Elma kültürü. Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü *Yayın No: 37*, Isparta, 89- 112 s.
- Sillanpaa, M., 1990. **Micronutrient assessment at the country level: An international Study.** In: FAO Soils Bulletin. N. 63. Rome.
- Sönmez, S., Kaplan, M., 2000. Korkuteli ve Elmalı yöreleri elma bahçelerinin beslenme durumlarının belirlenmesi. *A. Ü. Ziraat Fak. Dergisi* **13** (2): 159-170.
- Şen, S. M., Kazankaya, A., Sanlı, Y., 2000. MM 106 Üzerine aşılı Golden Delicious elma çeşidinin Van ekolojik koşullarında meyve ve ağaç Özellikleri. *II. Ulusal Fidancılık Sempozyumu.* 25-29 Eylül 2000. Ödemiş-Bademli. 17-21.
- Thomas, G. W., 1982. Exchangeable cations. P. 159-165. *Chemical and Microbiological Properties.* Agronomy Monography No:9, A. S. A. - S. S. S. A., Madison, Winconsin, USA.
- TÜİK, 2018. Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri Veri Tabanı. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001 Erişim Tarihi: 12.03.2018.
- Türkoğlu, K., Munsuz, N., 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.** TÜBİTAK Yayın No: 222, Ankara.
- Uçgun, K., Gezgin, S., 2012. Isparta ilinde yoğun olarak elma yetiştirilen bölgelerin bazı toprak özellikleri. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, **26** (4): 42-49.
- Uçgun, K., Gezgin, S., Akgül, H., Harmankaya, M., Atasay, A., Altındal, M., İlban, M., Cansu, M., Seymen, T., 2013. Elma ağaçlarında yaprak analizlerinin değerlendirilmesinde kullanılan referans değerlerinin Isparta Bölgesi için kalibrasyonu. *Derim*, **30** (2): 54-61.
- Uçgun, K., Gezgin, S., 2013. Isparta İlinde bulunan elma bahçelerinin bitki besleme yönünden değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* **8** (2): 59-65.
- Uday, S., A. R. Bhandari., Sharma, U., 1992. Survey of the nutrient status of apple orchards in Himachal Pradesh. *Indian Journal of Horticulture*, **49** (3): 234-241.
- 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 Science*, (63): 251-263.

- Zengin, M., Gökmen, F., Gezgin, S., 2008. Toprakdan ve yaprakdan farklı demirli gübre uygulamalarının elmada beslenme ve kalite parametrelerine etkileri. **4. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi**, 1095-1107.
- Zhang, S. L., Meng, M. E., Wang, D. S., Yang, X. L., Sun, Z., Wang, Z. X., 1995. A study of nutritional diagnosis of short branched apples in Henan. **Henan Nongye Kexue**, 1: 25-26.





ÖZ GEÇMİŞ

1989 yılında Karadeniz Ereğli’de doğdu. 2008-2012 yılları arasında, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü’nde lisans eğitimini tamamlayıp Ziraat Mühendisi ünvanıyla 2013 yılında Erciş İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğünde işe başladı. 2016 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı’nda yüksek lisansa başladı. Halen Mengen İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü’nde çalışmaktadır.



