

T.C.
KİLİS 7 ARALIK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

KİLİS İLİ ELBEYLİ İLÇESİ ANTEPFISTIĞI BAHÇE
TOPRAKLARININ VERİMLİLİK DURUMUNUN
İNCELENMESİ

MEHMET ALİ YILDIRIM

DANIŞMAN: DOÇ. DR. MERYEM KUZUCU

KİLİS
2024

ÖZET

KİLİS İLİ ELBEYLİ İLÇESİ ANTEPFISTIĞI BAHÇE TOPRAKLARININ VERİMLİLİK DURUMUNUN İNCELENMESİ

Mehmet Ali YILDIRIM

Yüksek Lisans Tezi: Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Meryem KUZUCU

Sayfa: 90

Yıl: 2024

Kilis ili iklim ve toprak özellikleri yönünden tarımsal üretimde önemli bir yere sahiptir. İlin önemli tarım ürünleri arasında yer alan Antepfıstığı ekonomik öneme sahip bir bitki türüdür. Kilis ili Elbeyli ilçesi tarımsal ürün çeşitliliğinin var olduğu ve yoğun üretimin gerçekleştirildiği ilçedir. Kilis ili Elbeyli ilçesi 211.778 da tarım alanına sahip olup 32.578 da alanda Antepfıstığı yetiştiriciliği yapılmaktadır. 2000’li yıllarda Antepfıstığında yaşanan boş meyve sorunu sebebiyle var olan bahçeler sökülmüş yerine alternatif ürünler yetiştirilmeye başlanmıştır. Bu sorunun çözülmesi ve özellikle Elbeyli ovasının 2012 yılında sulamaya açılması ile birlikte yeni Antepfıstığı bahçe tesisinde artış görülmüş, Antepfıstığı üretim ve veriminde önemli artışlar kaydedilmiştir. Bölge üreticilerinin bitki besleme ve gübreleme konusunda yetersizliği, zaman zaman verim azalmalarına neden olmuştur. Bu tez çalışmasında, Uzun, Tekin ve Kırmızı çeşitlerinden oluşan Antepfıstığı bahçelerinde toprakların verimlilik düzeyi incelenmiştir. Bu amaçla Kilis ili Elbeyli ilçesinde yer alan 20 bahçeden toprağın 0-30cm ve 30-60cm derinliklerden örnekler alınmıştır. Antepfıstığı bahçe topraklarının her iki derinlikte tekstür, pH ve elektriksel iletkenlik (EC), %organik madde içeriği, %kireç içeriği, toplam azot, alınabilir fosfor ve potasyum analizleri yapılarak, değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgulara göre; örneklenen Antepfıstığı bahçe topraklarının çoğunun killi tın ve kil bünyeye sahip olduğu, toprak tuzluluğu sorununun olmadığı belirlenmiştir. Toprak örneklerinin pH değerleri genel olarak 6.95 ile 7.87 arasında değişim göstermiştir. Toprakların kireç içerikleri %36,08 ile çok fazla kireçli, organik madde içerikleri %0.37 ile %1.84 ile yetersiz bulunmuştur. Azot ve bitkiye elverişli fosfor içeriklerinin de bitki gelişimi için gerekli seviyenin altında olduğu tespit edilmiştir. Toprakların alınabilir K miktarları açısından toprakta herhangi bir sorun bulunmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Antepfıstığı, toprak, verimlilik, bitki besleme, toprak analizi.

ABSTRACT

INVESTIGATION OF FERTILITY OF PISTACHIO ORCHARD SOILS IN ELBEYLI DISTRICT OF KİLİS PROVINCE

Mehmet Ali YILDIRIM

Master Thesis: Department of Horticulture

Thesis Advisor: Assoc. Prof. Dr. Meryem KUZUCU

Page: 90

Year : 2024

Kilis province holds importance in agricultural production due to its climatic and soil characteristics. Pistachio, which is among the important agricultural products of the province, has economic significance. Elbeyli district of Kilis province is an area where there is a diversity of agricultural products and intense production is carried out. Elbeyli district of Kilis province has 211.778 da of agricultural land, with 32.578 da dedicated to pistachio cultivation. Due to the empty fruit problem in pistachio experienced in the 2000s, existing orchards were uprooted and alternative crops were started to be grown in their place. With the resolution of this problem and especially the opening of the Elbeyli plain to irrigation in 2012, there has been an increase in the establishment of new pistachio orchards. Significant increases in pistachio production and yield have been recorded. The inadequacy of regional producers in terms of plant nutrition and fertilization has occasionally led to yield decreases. In this thesis study, the fertility level of soils in pistachio orchards consisting of Uzun, Tekin, and Kırmızı varieties was examined. For this purpose, soil samples were taken from 0-30 cm and 30-60 cm depths from 20 orchards located in Elbeyli district of Kilis province. The texture, pH, and electrical conductivity (EC), %organic matter content, %lime content, total nitrogen, available phosphorus, and potassium analyses of the pistachio orchard soils at both depths were performed and evaluated. According to the findings; most of the sampled pistachio orchard soils were determined to have clay loam and clay texture, and there was no soil salinity problem. The pH values of the soil samples generally ranged from 6.95 to 7.87. The lime contents of the soils were found to be very high at 36.08%, and the organic matter contents were found to be insufficient, ranging from 0.37% to 1.84%. The nitrogen and available phosphorus contents were also found to be below the levels required for plant growth. There was no problem in terms of available potassium content in the soils.

Keywords: Pistachio, soil, fertility, plant nutrition, soil analysis.

TEŞEKKÜR

Çalışmalarımın titizlikle yürütülmesine katkı sağlayan ve yönlendiren, araştırma sürecimin her basamağında tecrübe, yardım ve bilgisini hep hissettiğim, akademik fikirleriyle yetiştirme ve gelişimime katkıda bulunan danışman hocam sayın Doç. Dr. Meryem KUZUCU'ya, Prof. Dr. Songül GÜRSOY'a, Dr. Öğr. Üyesi İ. Samet GÖKÇEN ve Prof. Dr. Emine İKİKAT TÜMER hocalarıma teşekkürü borç bilirim. Her zaman yanımda olan desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, yüksek lisans öğrenimim ve tez çalışmam süresince maddi manevi fedakârlıklarını esirgemeyen sevgili aileme en derin duygularıyla teşekkür ederim.



....../.../2024

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, kullanmış olduğum tüm bilgiler ve yorumlar için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi, hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili bu beyanıma aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

İmza

Mehmet Ali YILDIRIM

İÇİNDEKİLER

sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ	iv
İÇİNDEKİLER	v
TABLolar DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
GÖRSELLER DİZİNİ	x
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ	1
1.1. Amaç	16
2. KAYNAK ÖZETLERİ	18
2.1. Toprak Verimliliği Üzerine Yapılmış Çalışmalar	18
3. MATERYAL VE YÖNTEM	30
3.1. Materyal	30
3.1.1. Toprak örneklerinin alınması ve analize hazırlığı	30
3.1.2. Araştırma alanı coğrafi özellikleri	32
3.1.3. Araştırma alanı iklim özellikleri	34
3.1.4. Araştırma alanı toprak özellikleri	36
3.2. Yöntem	36
3.2.1. Toprak analizleri	36
3.2.1.1. Toprak tekstürü (%):	36
3.2.1.2. Toprak reaksiyonu (pH):	36
3.2.1.3. Elektriksel iletkenlik EC (dS/m):	36
3.2.1.4. Kireç (CaCO ₃):	36
3.2.1.5. Organik madde(%):	36
3.2.1.6. Azot (%):	37
3.2.1.7. Elverişli fosfor(kg/da ⁻¹):	37
3.2.1.8. Elverişli potasyum tayini(kg/da ⁻¹):	37
3.2.1.9. Kolerasyon analizi:	37

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	38
4.1. Toprak Özellikleri	38
4.1.1. Toprak tekstürü	38
4.1.2. Toprak reaksiyonu (ph) ve elektriksel iletkenlik	43
4.1.3. Kireç içeriği (%).....	50
4.1.4. Organik madde (%).....	55
4.1.5. Toprakların toplam azot içeriği.....	61
4.1.6. Toprakların alınabilir fosfor içeriği (kg/da ⁻¹)	66
4.1.7. Toprakların alınabilir potasyum içeriği (kg/da ⁻¹).....	71
4.1.8. Toprakların bazı kimyasal özellikleri arasındaki ilişkileri; korelasyon analizi	76
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	78
6. KAYNAKLAR	82
ÖZGEÇMİŞ	

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1.1. Dünya’da ortalama Antepfıstığı üretimi.....	2
Tablo 1.2. Türkiye’de Antepfıstığı üretim istatistikleri.....	3
Tablo 1.3. Türkiye’de illere göre Antepfıstığı üretim miktarları	5
Tablo 1.4. Kilis İli Antepfıstığı üretim verileri.....	6
Tablo 3.1. Kilis İlının uzun yıllık bazı iklim özellikleri	35
Tablo 4.1. Toprak örneklerinin bünye analiz sonuçları ve tekstür sınıfları.....	39
Tablo 4.2. Toprak örneklerinin PH ve Elektriksel İletkenlik (EC) analiz sonuçları.....	44
Tablo 4.3. Toprak örneklerinin kireç analiz sonuçları.....	50
Tablo 4.4. Toprak örneklerinin organik madde analiz sonuçları	55
Tablo 4.5. Toprak örneklerinin toplam azot analiz sonuçları	61
Tablo 4.6. Toprak örneklerinin elverişli fosfor analiz sonuçları	66
Tablo 4.7. Toprak örneklerinin potasyum analiz sonuçları	73
Tablo 4.8. Kilis İli Tarım Topraklarının bazı kimyasal özellikleri arasındaki lineer korelasyon katsayıları.....	77

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Dünya ortalama Antepfıstığı üretimi.....	2
Şekil 1.2. Türkiye’de Antepfıstığı üretimi ağaç başı verim ile üretim miktarı.....	3
Şekil 1.3. Türkiye’de illere göre Antepfıstığı üretim miktarları	6
Şekil 1.4. Kilis İli Antepfıstığı üretim verileri.....	7
Şekil 4.1. 0-30 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinin bünye analiz sonuçları ve tekstür sınıfları.	41
Şekil 4.2. 30-60 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinin bünye analiz sonuçları ve tekstür sınıfları.....	41
Şekil 4.3. Araştırma alanı topraklarının her iki derinlikte belirlenen tekstür sınıfları...	42
Şekil 4.4. 0-30 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinin pH ve elektriksel iletkenlik (EC) analiz sonuçları.....	46
Şekil 4.5. 30-60 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinin pH ve elektriksel iletkenlik (EC) analiz sonuçları.....	47
Şekil 4.6 Toprak örneklerinin 0-30cm derinlikte pH içeriğine ait sınıflandırma.....	47
Şekil 4.7 Toprak örneklerinin 30-60cm derinlikte pH içeriğine ait sınıflandırma.....	48
Şekil 4.8. Toprak örneklerinin kireç analiz sonuçları.....	52
Şekil 4.9. Toprak örneklerinin 0-30cm derinlikte kireç içeriğine ait sınıflandırma.....	53
Şekil 4.10. Toprak örneklerinin 30-60cm derinlikte kireç içeriğine ait sınıflandırma.....	53
Şekil 4.11. Toprak örneklerinin organik madde analiz sonuçları	57
Şekil 4.12. Toprak örneklerinin 0-30cm derinlikte organik madde içeriğine ait sınıflandırma.....	58
Şekil 4.13. Toprak örneklerinin 30-60cm derinlikte organik madde içeriğine ait sınıflandırma.....	58
Şekil 4.14. Toprağın 0 – 30 cm ve 30-60 cm derinliklerinden alınan örneklerinin toplam azot içeriklerine ait sınıflandırma.....	63
Şekil 4.15. Toprağın 0-30cm derinliğinde azot içeriğine ait sınıflandırma.....	63
Şekil 4.16. Toprağın 30-60cm derinliğinde azot içeriğine ait sınıflandırma.....	64
Şekil 4.17. Toprağın 0 – 30 cm ve 30-60 cm derinliklerinden alınan örneklerinin toplam fosfor içeriklerine ait sınıflandırma.....	68
Şekil 4.18. Araştırma alanı topraklarının her iki derinlikte belirlenen fosfor içeriğine ait	

sınıflandırma.....	68
Şekil 4.19. Toprağın 0-30cm derinliklerinden alınan örneklerinin toplam fosfor içeriklerine ait sınıflandırma.....	69
Şekil 4.20 Toprağın 30-60cm derinliklerinden alınan örneklerinin toplam fosfor içeriklerine ait sınıflandırma.....	69
Şekil 4.21. Toprağın 0 – 30 cm ve 30-60 cm derinliklerinden alınan örneklerinin toplam potasyum içeriklerine ait sınıflandırma.....	74
Şekil 4.22. Toprağın 0-30cm derinliklerinden alınan örneklerinin toplam potasyum içeriklerine ait sınıflandırma.....	75
Şekil 4.23. Toprağın 30-60cm derinliklerinden alınan örneklerinin toplam potasyum içeriklerine ait sınıflandırma.....	75

GÖRSELLER DİZİNİ

Görsel 3.1. Çalışma Alanı Haritası.....	30
Görsel 3.2. Toprak Örneği Alımı.....	31
Görsel 3.3. Toprak Örnekleme.....	31
Görsel 3.4. Toprak Örneklerinin Etiketlenmesi.....	32



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

1. Simgeler

N	: Azot
Cu	: Bakır
CaCO ₃	: Kalsiyum karbonat
EC	: Elektriksel iletkenlik
Fe	: Demir
K	: Potasyum
Mg	: Magnezyum
Mn	: Mangan
P	: Fosfor
ppm	: Milyonda kısım
pH	: Toprak reaksiyonu
Zn	: Çinko
S	: Kükürt

2. Kısaltmalar

DTPA	: Dietilen triamin penta asetik asit
ICP	: Inductively coupled plasma
KDK	: Katyon değişim kapasitesi
OM	: Organik madde
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
BÜGEM	: Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü
FAO	: Food and Agriculture Organization
A.B.D.	: Amerika Birleşik Devletleri
ha	: Hektar
%	: Yüzde
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemi
IDW	: Inverse Distance Weighting
µS	: Mikrosaniye

1. GİRİŞ

Anadolu'da tarımın doğduğu topraklarda insan yaşamında yer alan Antepfıstığı ağacı yaklaşık 7 bin yıldır en önemli tarım ürünlerinden biri olmuştur. Kuraklığın ve yüksek sıcaklık koşullarının hâkim olduğu Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde kökleri ile toprağın derinliklerine tutunan bu ağaç bereketi ile insanlığa gıda kaynağı olmuş ve bu bölgenin kültür ve lezzet zenginliğinin bir göstergesi olmuştur. Sakız ağacıgiller (Anacardiaceae) familyasına ait olan Antepfıstığı (*Pistacia vera* L.), bitkisi, dioik çiçek yapısına sahip, kabuklu meyvesi olan bir bitkidir (Açar, 1997). Tarihte Eti'ler tarafından Anadolu'nun güneyinde kültüre alındığı bilinmektedir. Milattan sonra birinci yüzyılda ise olan Suriye valisi Vitellus tarafından Roma'ya götürüldüğü bildirilmiştir. Antepfıstığının Roma'ya götürülmesinden sonra buradan da diğer Avrupa ülkelerine ve Afrika'ya yayıldığı söylenmektedir. Yapılan arkeolojik kazılarda, ülkemizde Antepfıstığı fosillerine milattan en az yedi bin yıl öncesinde rastlanıldığı ve o dönemlerde bile insanlar tarafından tüketildiği bildirilmiştir (Özbek, 1978; Tekin ve ark., 2001).

Antepfıstığı İran, Türkiye, Suriye, Amerika Birleşik Devletleri, Avustralya ve Çin' in de içinde bulunduğu 30-40° güney ve kuzey paralelleri arasında, mikro klima özelliğine sahip alanlarda yaygın olarak yetiştirilmektedir (Ertürk ve ark., 2015).

Ülkemizde Antepfıstığının ton olarak üretimi bakımından söz sahibi illerden olan Kilis İlinde yetiştiricilik her geçen gün artmaktadır. Üretimde dalgalanmalara neden olan periyodisiteyi bakım koşullarıyla azaltmak mümkündür. Bu bağlamda Antepfıstığı verimliliğinde bitki besleme, sulama, budama, toprak işleme ve hastalık zararlılarla mücadele gibi unsurlar ciddi önem arz etmektedir.

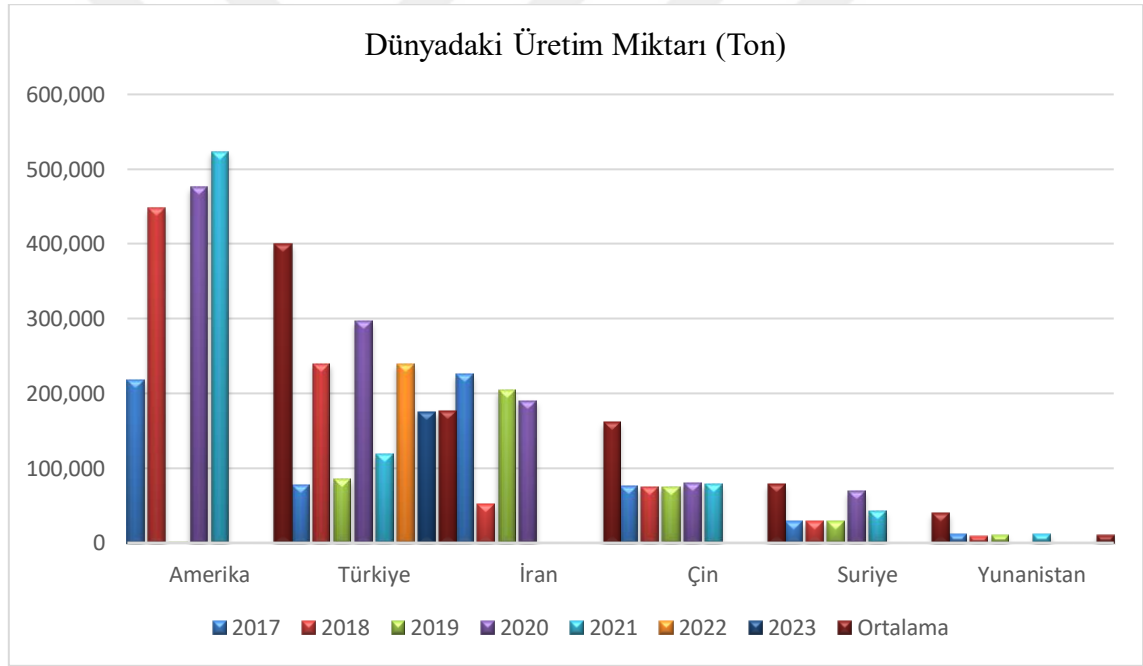
Dünyada; Antepfıstığının iki gen merkezinin olduğu bilinmektedir. İlki İran, Kafkasya ve Türkmenistan'ın da içinde olduğu Yakın Doğu gen merkezi, ikinci merkezi ise Hindistan'ın kuzeyi, Pakistan, Afganistan ve Tacikistan'ında yer aldığı Orta Asya gen merkezi olduğu bildirilmiştir (Tunalıoğlu ve Taşkaya, 2003; Gezginç ve Duman, 2004; Ertürk ve ark., 2015). Ülkemiz, Antepfıstığı başlıca gen merkezlerinden biri olan yakın doğu gen merkezinin içinde yer aldığı belirlenmiştir (Satıl, 2003). Dünyada Antepfıstığını en çok yetiştiren dört ülke ABD, Türkiye, İran ve Çin'dir (Yavuz ve ark., 2016). 2021 yılında dünyada en çok Antepfıstığı üreten ülke 523.227 ton ile ABD olmuştur. Son 4 yılın üretim verileri Tablo 1.1. ve Şekil 1.1.'de verilmiştir. Ülkemizde

ise 2020 yılı Cumhuriyet tarihi boyunca 296.376 ton ile en çok üretim yapılan yıl olmuştur (TUIK, 2023; FAO, 2023).

Tablo 1.1. Dünya’da ortalama Antepfıstığı üretimi (ton)

Ülke	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Ortalama
1 Amerika	217.936	447.696	331,538	476.332	523.227	--	--	399.345
2 Türkiye	78.000	240.000	85.000	296.376	119.355	239.289	176.000	176.289
3 İran	225.000	52.000	205.000	190.000	135.00	--	--	161.400
4 Çin	75.290	74.828	74.828	80.227	78.817	--	--	78.822
5 Suriye	28.800	28.800	28.800	69.403	43.104	--	--	39.781
6 Yunanistan	11.836	8.558	10.351	--	11.836	--	--	10.645

(FAO, 2023)



Şekil 1.1. Dünya ortalama Antepfıstığı üretimi (ton)

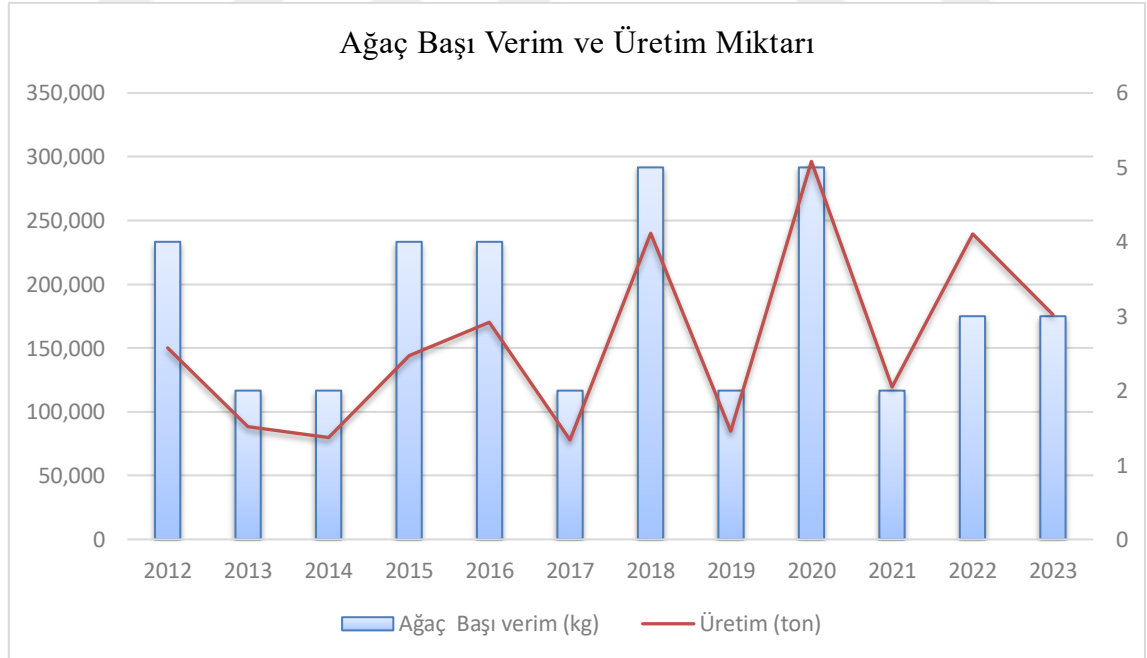
Ülkemizde Antepfıstığı; yaklaşık 56 ilde yetiştirilmekte olup, ekonomik olarak Şanlıurfa, Gaziantep, Siirt, Kahramanmaraş, Adıyaman illerinde yetiştiriciliği yapılmaktadır (Ertürk ve ark., 2015). Son 12 yılın üretim miktarı Tablo. 1.2.’de ayrıca Türkiye’de Antepfıstığı üretimi ağaç başı verim (kg) ile üretim miktarı (ton) Şekil 1.2.’de, illere göre üretim verileri Tablo 1.3.’te verilmiş olup, Tablo 1.4.’te Kilis iline ait veriler verilmiştir. Veriler incelendiğinde üretimde dalgalanmaların meydana geldiği

görülmektedir.

Tablo 1.2. Türkiye’de Antepfıstığı Üretim İstatistikleri

Yıllar	Toplu Meyvelik alan(dekar)	Meyve veren(adet)	Meyve vermeyen (adet)	Toplam (adet)	Ağaç Başı verim(kg)	Üretim (ton)
2012	2.835.517	37.150.045	12.428.352	49.578.397	4	150.000
2013	2.813.553	38.116.209	12.006.181	50.122.390	2	88.600
2014	2.823.338	39.329.512	11.152.593	50.482.105	2	80.000
2015	2.914.179	40.597.427	11.632.973	52.230.400	4	144.000
2016	3.134.316	42.570.004	17.192.812	59.762.816	4	170.000
2017	3.288.041	47.765.596	19.460.186	67.225.782	2	78.000
2018	3.545.003	49.557.873	20.529.250	70.087.123	5	240.000
2019	3.662.103	52.060.513	20.983.692	73.044.205	2	85.000
2020	3.818.466	54.548.247	22.721.902	77.270.149	5	296.376
2021	3.894.509	55.464.465	23.698.780	79.163.245	2	119.355
2022	4.087.086	58.143.861	25.469.721	83.613.582	3	239.289
2023	4.205.622	60.549.046	26.616.588	87.165.634	3	176.000

(TÜİK, 2023)



Şekil 1.2. Türkiye’de Antepfıstığı üretimi ağaç başı verim (kg) ile üretim miktarı (ton)

Kilis ili, Türkiye’nin Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde bulunmakta olup, Antepfıstığı

yetiştiriciliği açısından önemli bir konuma sahiptir. Kilis, Antepfıstığı üretiminde Türkiye'nin önemli illerinden biridir. Bölgede yıllık ortalama sıcaklık, yağış miktarı ve toprak yapısı, Antepfıstığı ağaçlarının büyümesi ve meyve vermesi için ideal koşullar sunmaktadır. Kilis'te Antepfıstığı üretimi, hem iç hem de dış pazarlar için önemli bir ekonomik değere sahiptir. Kilis'teki Antepfıstığı üretiminin mevcut durumu, üretim süreçlerinde karşılaşılan zorluklar ve bu zorlukların nasıl aşılabileceği üzerine birçok akademik çalışma yapılmaktadır. Antepfıstığı (*Pistacia vera* L.), Ülkemizin Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yaygın bir şekilde yetiştirilen bir meyve türüdür. Literatürde, Antepfıstığının ekolojik gereksinimleri, yetiştirme teknikleri ve ekonomik önemi hakkında kapsamlı çalışmalar bulunmaktadır. Kilis özelinde yapılan çalışmalarda ise, bölgenin Antepfıstığı yetiştiriciliğine uygun toprak ve iklim koşullarına sahip olduğu belirtilmektedir. Son yıllarda bölgede yaşanan iklim değişiklikleri, Antepfıstığı ağaçlarının verimliliğini olumsuz etkilemektedir. Özellikle, kuraklık ve aşırı sıcaklar, ağaçların su ihtiyacını artırmakta ve meyve verimini düşürmektedir. Antep fıstığı ağaçlarında görülen çeşitli hastalıklar ve zararlılar da ürün kayıplarına yol açmaktadır. Özellikle, *Verticillium* solgunluğu ve Antepfıstığı iç kurdu, üreticiler için ciddi sorunlar teşkil etmektedir. Kilis'te su kaynaklarının sınırlı olması, sulama sorunlarına yol açmaktadır. Antepfıstığı ağaçlarının su ihtiyacının karşılanamaması, genellikle bitki gelişimini sınırlandırmakta ve verim kaybına neden olmaktadır. Antepfıstığı üreticileri, ürünlerini pazarlama konusunda da zaman zaman çeşitli zorluklarla karşılaşmaktadır. Pazar fiyatlarının dalgalanması ve aracılar, üreticilerin gelirlerini olumsuz yönde etkilemektedir.

Kilis'teki Antepfıstığı üreticileri genellikle küçük ölçekli aile işletmelerinden oluşmaktadır. Üreticilerin en önemli sorunları arasında su sıkıntısı, zararlılarla mücadele ve pazarlama sorunları yer almaktadır. Ayrıca, üreticilerin büyük bir kısmı, üretim süreçlerinde modern tarım tekniklerini kullanmadıkları bilinmektedir. Modern sulama tekniklerinin (damla sulama gibi) kullanılması, su tasarrufu sağlayarak verimliliği artırabilir. Su kaynaklarının etkin yönetimi için devlet desteği ve eğitim programları düzenlenmelidir. Hastalık ve zararlılarla mücadele konusunda üreticilere eğitim verilmeli ve biyolojik mücadele yöntemleri teşvik edilmelidir. Ayrıca, dayanıklı fıstık çeşitlerinin kullanımı yaygınlaştırılmalıdır.

İklim değişikliğine uyum sağlamak için üreticilere, uygun tarım teknikleri ve çeşitleri

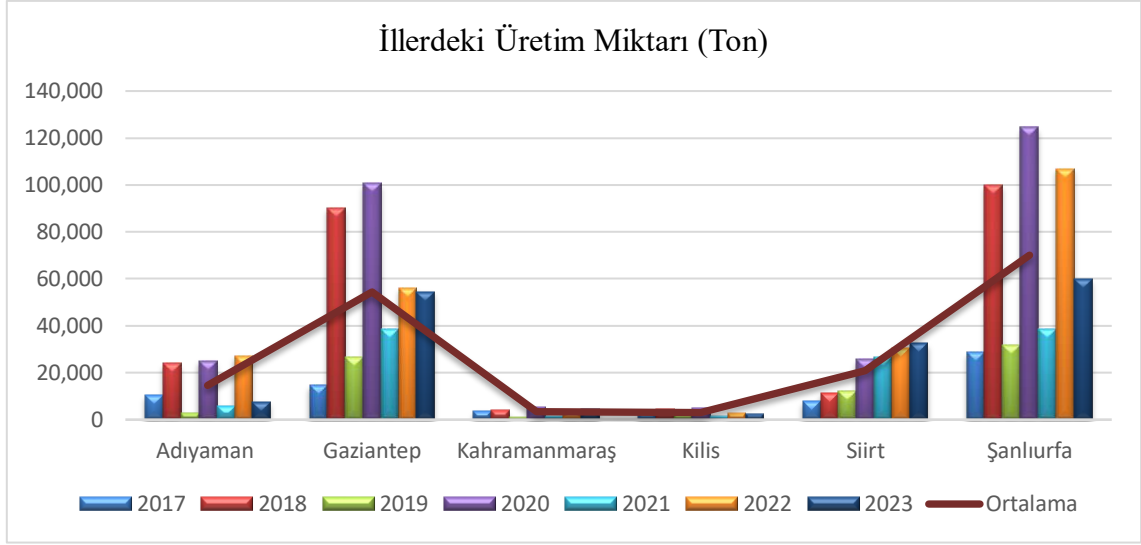
konusunda bilgi verilmelidir. Kuraklık toleransı çeşitlerin geliştirilmesi ve kullanılması teşvik edilmelidir. Üreticilerin pazarlama konusunda desteklenmesi ve doğrudan satış kanallarının (kooperatifler gibi) oluşturulması, üreticilerin gelirlerini artırabilir. Ayrıca, markalaşma ve kalite standartlarının yükseltilmesi, Antepfıstığı ürünlerinin pazar değerini artıracaktır. Kilis ilinde Antepfıstığı yetiştiriciliği, bölgenin ekonomisi için büyük bir potansiyele sahiptir. Ancak, karşılaşılan tarımsal ve ekonomik zorluklar, üreticilerin verimliliğini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu konuda çözüm önerileri geliştirilmelidir. Antepfıstığı yetiştiriciliğini daha sürdürülebilir ve verimli hale getirmek için önemli adımlar atılmalıdır. İlgili paydaşların işbirliği ve devlet desteği ile Kilis'te Antepfıstığı üretiminin geleceği daha parlak olabilir.

Tablo 1.3. Türkiye İllere Göre Antepfıstığı Üretimi (ton)

	İller	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Ortalama
1	Adıyaman	10.440	24.015	2.667	25.112	5.907	27.148	7.592	14.697
2	Gaziantep	14.762	90.183	26.343	100.538	38.443	55.939	54.575	54.397,5
3	Kahramanmaraş	3.704	3.953	1.012	5.451	1.217	3.765	4.325	3.346,7
4	Kilis	3.217	4.304	2.169	5.022	1.307	2.593	2.531	3.020,4
5	Siirt	7.944	11.301	12.208	25.624	26.371	30.611	32.519	20.939,7
6	Şanlıurfa	28.507	100.107	31.931	124.534	38.576	107.034	59.848	70.076,7

(TUİK, 2023)

Tablo 1.3.'de görüldüğü gibi, ülkemiz Antepfıstığı üretiminde 6 ilimiz yer almakta olup, en fazla üretim Şanlıurfa ilinde gerçekleşirken bunu sırasıyla Gaziantep, Siirt, Adıyaman, Kahramanmaraş ve Kilis izlemektedir. Kilis ilinde yıllar itibariyle artışlar ve azalışlar mevcut olup, en yüksek verim(üretim) 2020 yılında gerçekleşmiştir. 2021 yılında ise en düşük üretim gerçekleşmiştir(Şekil 1.3).

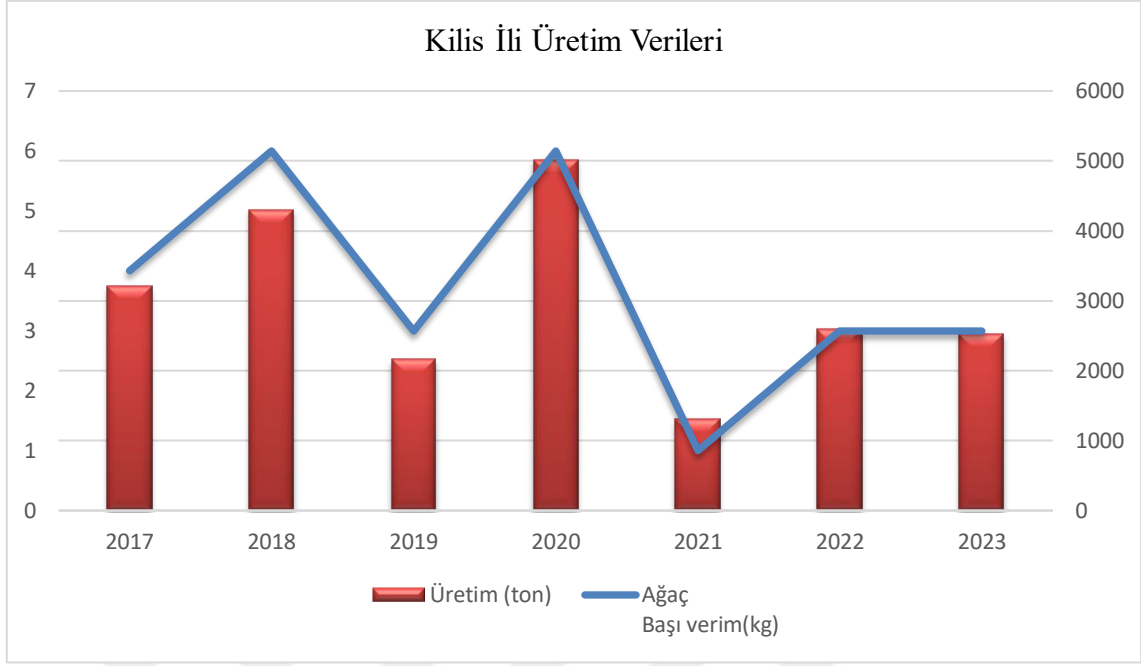


Şekil 1.3. Türkiye’de illere göre Antepfıstığı üretim miktarı (ton)

Tablo 1.4. Kilis İli Antepfıstığı Üretim Verileri

Yıl	Toplu alan(dekar)	Meyvelik	Meyve veren(adet)	Meyve (adet)	vermeyen	Ağaç Başı verim(kg)	Üretim (ton)
2017	63355		804807	254580		4	3217
2018	64829		770691	244962		6	4304
2019	67921		837379	246994		3	2169
2020	69665		847758	275270		6	5022
2021	72417		888313	300269		1	1307
2022	74482		907441	312874		3	2593
2023	75395		925629	309087		3	2531

(TÜİK, 2023)



Şekil 1.4. Kilis İli Antepfıstığı Üretim Verileri

Tablo 1.4. ve Şekil 1.4.'de görüldüğü gibi, Kilis ilinde Antepfıstığı üretim alanlarında artış gözlenmektedir. Ağaç başına verim oldukça düşüktür. Üretimde dalgalanmalar söz konusu olup, üreticilerimiz Antepfıstığında uygulanması gereken bakım işlemlerini sağlıklı bir şekilde gerçekleştirirlerse verim yıllar itibariyle artış gösterecektir. Antepfıstığı yetiştiriciliğinde iklimin etkisi oldukça önemlidir. Antepfıstığı genellikle hava ve toprak neminin düşük seviyelerde olduğu koşullara oldukça dayanıklıdır. Ağacın gelişimini yüksek nem düzeyleri olumsuz etkilemektedir. Antepfıstığı ağacı, sıcaklık ve kuraklığın uzun sürdüğü yaz aylarında, sıcaklıkların 25-35,5°C olması idealdir, böylece meyvesini olgunlaşabilmektedir. Bunun yanında sıcak ve denize yakın olan bölgelerde de yetiştirebilmektedir. Soğuk bölgelerde, kış aylarında, tomurcuklarının çimlenme durgunluğunun sona erebilmesi için yine iyi bir şekilde yetiştirebilmektedir. Antepfıstığı ağacı birçok koşulda iyi performans gösterebilme yeteneğinde bir bitkidir. Sıcaklığın -10°C'ye kadar düştüğü dinlenme dönemi düşük sıcaklıklarından zarar görmemektedir. Antepfıstığı bitkisi ortalama 670m rakımlarında yetiştirebilirken, bazen bu değer 1000 metreye kadar varabilmektedir (Anonim, 2022). Boş meyve oluşumu Antepfıstığında, meyve gelişiminin iki farklı yetiştirme aşamasında gerçekleşebilir. Bu aşamalar, meyve tutumu ve meyve dolumu safhalarıdır. İklim koşulları boş meyve oluşumunu etkileyen en önemli hususlardan birisidir (Onay ve ark., 2012). Antepfıstığı

ağaçları Phreatophyta grubunda yer alan, dayanıklı kök sistemleri ile kurak koşullara uyum sağlayabilen ve kurak iklimlerde sulama yapılmaksızın yaşayabilirler. Yapraklarındaki stomalar, kurak şartlara, diğer ağaç yapraklarında yer alan stomalardan daha az duyarlıdır. Bu nedenle, San Joaquin Vadisi koşullarında Antepfıstığı ağaçlarının çok fazla su kaybettiği bildirilmiştir. Antepfıstığında ekonomik verim elde edebilmek için sulama gerekmektedir (Onay ve ark., 2012).

Antepfıstığının toprak isteği ve toprak işleme uygulamaları da verimliliği etkileyen önemli bakım işlemleri arasında yer almaktadır. Antepfıstığı yüksek kalsiyum karbonat (CaCO_3) içeren, kurak ve kumlu-tınlı, derin, hafif bünyeli verimli topraklarda iyi bir gelişim ve verim performansı göstermesine rağmen, her türlü toprakta yetişebilme yeteneği bulunmaktadır. Fakat özellikle ağır bünyeli, yüksek taban suyuna sahip ve kötü drenajlı topraklarda sorunlar yaşanabilmektedir. Bunların yanı sıra tuzlu, hafif asit karakterli ve alkali topraklara karşı dirençli bir bitkidir. Güneydoğu Anadolu bölgesinde Antepfıstığının lezzetinin yetiştiği topraktan geldiğine inanılmaktadır. % 15'ten fazla CaCO_3 içeren kireçli ve orta düzeyde drenaja sahip toprakların, lezzetini artırdığı söylenmektedir (Anonim, 2022).

Tarımsal faaliyetlerin tümünde olduğu gibi, Antepfıstığı bahçelerinde de toprak işleme toprağın nemini korumak ve besin maddelerinin alımını kolaylaştırmak amacıyla yapılmaktadır. Bu bölgede, çok düşük yağışlar ve kuraklık yaşanmaktadır. Antepfıstığı meyvesinin büyüdüğü ve içini dolduracağı dönem, yağışlarının çok az, buna karşılık yüzeyden buharlaşmanın yüksek olması bölgenin tipik iklimi özelliği olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenle toprak ağacın büyüme ve gelişimini, ürün verimini artıracak şekilde yönetilmelidir. Toprak işleme uygulamaları, buharlaşmayı engelleyecek, yağmur veya sulama suyunun toprağa infiltrasyonunu artıracak ve ayrıca toprağın organik madde içeriğini koruyacak şekilde yapılmalıdır. Eski zamanlarda Antepfıstığı bahçeleri yüksek eğimlerde kurulmuştur. Bu eğimli bahçelerde yağmur sezonu öncesinde, suyun yüzey akışla kaybını önlemek ve toprağa sızmasını sağlamak amacıyla bilinçli toprak işleme yapılmalıdır. Böylece arazilerde erozyonla toprak kaybı da engellenerek verimlilik korunmuş olacaktır. Bu amaçla, eğime dik 3 veya 5 soklu pullukla ağaçların sıra aralarına, ağaçların tepe tacının dışında kalan kısımda derin kontur sürüm başarılı olacaktır. Bölgede “zemheri sürümü” diye tanımlanan bu toprak işleme bahçelerin neredeyse tamamında yapılmaya çalışılır. Zemheri sürümünde çeşitli

hatalar yapılmaktadır. Bunlar; kontur sürümün yapılmayışı, diğeri ise ağacın tepe tacı altına girilerek derin toprak işleme yapılmasıdır. Ayrıca erozyon kontrolünün yetersizliği, ağaç köklerini açığa çıkararak bitkiye zarar vermektedir. Yapılan derin sürümler ile yüzeydeki kökler zarar görebilmektedir (Anonim, 2022).

Özcan (2016), bağ ve Antepfıstığı bahçelerinde sorun olan yabancı otlar ve alternatif mücadele yöntemlerinin belirlenmesi üzerine yürütülen çalışmada; istenilen düzeyde verim alabilmek için yabancı otlarla mücadelenin kesinlikle yapılması gerektiği bildirilmiştir. Antepfıstığı bahçelerinde yapılan geleneksel toprak işleme yöntemleri ülkemizde yoğun ve aşırı toprak işlemeye sebep olmaktadır. Toprak işleme, yabancı otlarla mücadelede etkili bir yöntem olarak görülmektedir. Her yıl aynı şekilde yapılan sürümlerin, toprağın sıkışmasını ve yüzey erozyonunu artırdığı, bununla birlikte meyve ağaçlarında taç izdüşümü bölgesine kadar kök tacının bulunması, bu sürümler ile yüzeye yakın kılcal köklerin kesilmesine de sebep olarak, ağaçların beslenmesinde sorunlar yarattığı bildirilmiştir.

Eğimi fazla bahçelerde toprak muhafazası için mutlaka teraslama yapılmalıdır. Su erozyonundan korunmak için teraslar gereklidir, aynı zamanda teraslar suyun yüzey akış hızını azalttığından, yağmur suyunun toprağa girişini sağlarlar ve yağmur suyunun toprak profilinde depolarlar. Teraslar tarımsal seki teraslar ve ağaçların etrafında meyil yönünün altında ağacı yarım ay şeklinde kuşatacak şekilde de kurulabilirler. İlkbaharda yüzeyel yapılan kontur sürüm kültivatör veya kazayağıyla gerçekleştirilir, toprakta kapillaritenin kırılmasını ve yabancı ot kontrolünü sağlamaktadır. İlkbahar yağmurlarının kesildiği zaman yabancı otların yeşil gübreleme amacıyla toprağa karıştırılması toprağın organik maddesini artıracaktır. Güneydoğu Anadolu bölgesinde kil içeriği yüksek, ağır bünyeli topraklarda toprak neminin azalmasıyla toprak yüzeyinden derinlerine giden derin çatlaklar oluşmaktadır. Bu çatlaklardan toprak neminin kaybını önlemek için Temmuz ayında tek başına kültivatör veya kazayağıyla tapan çekilerek son bir sürüm yapılmalıdır. Bölgede Antepfıstığında neredeyse 8-10 kez toprak işleme yapılmaktadır. Sık toprak işleme gereksiz zaman ve yakıt kaybıdır, Antepfıstığı bahçelerinde sürüm sayısı üçü geçmemelidir (Şenol, 2019).

Antepfıstığı bahçelerinde farklı toprak işleme uygulamalarıyla yabancı ot kontrolünün incelendiği bir çalışmada Kulaklı pulluk (kışın) + Kültivatör (ilkbaharda) uygulamasında yabancı otların daha az gelişme gösterdiği belirlenmiştir (Bilim ve

Korucu, 2016).

Meyve ağaçlarında toprak işlenirken, en önemli kural ağacın tepe tacı izdüşümüne girilmemesidir. Ağaca zarar vererek yapılan toprak işleme, bununla kalmayıp hastalık ve zararlıların etkinliğine sebep olabilmektedir. Bu nedenle kök sistemi iyi bilinmelidir. Antepfıstığının derine inen kazık kökleri toprağın derinliklerindeki sudan yararlanmayı sağlarken, yüzeyde yer alan, saçak kök taşıyan yanıl kökleri de üst topraktaki besin maddelerinden yararlanmayı sağlamaktadırlar (Şenol, 2019).

Antepfıstığı, toprak yönünden pek seçici olmadığı ve tarımsal üretim için uygun olmayan arazilerde yetişebildiğı ve gelir getiren bir çeşit olduğundan ekonomik önemi hayli büyüktür. Toprak pH'sının 7,5-8,5 olduğu, tuzsuz, derin, hafif bünyeli toprakları seven Antepfıstığı, havalanma problemi olan topraklarda beklenen düzeyde gelişemez. Antepfıstığı bahçelerinde toprak işlenirken ağacın taç izdüşümü bölgesinde el çapasıyla veya herbisitle yabancı otlarla mücadele edilebilir. Aksi halde mantari hastalıklar görülebilmektedir. Yüzlek kök yapısına sahip olan Antepfıstığı bahçelerinde özellikle ağaca yakın sürüm ve derin sürümün yapılması Antepfıstığı ağaçlarının kök ve saçak sistemini parçalayarak fidan dip kurdu (*Capnodis*) zararlısına davetiye çıkarabilmektedir. Ağacın kök boğazından veya toprak yüzeyine yakın köklerin yaralanmasıyla bitkiye girerek zarar verirler. Toprak işlemede en az 1,5-2m ağaca yaklaşılmamalıdır. Sürüm ağaç taç izdüşümü dışından, dal altına girilmeden yapılmalıdır (Bilim, 2020).

Antepfıstığında önemli bir prosedür olan sulama, genellikle bitki gelişimi için ihtiyaç duyulan fakat yağmurlarla karşılanamayan suyun toprağı uygulanmasıdır. Sulamanın amacı; toprağın ihtiyacı olan nemi sağlamak, dönemsel kuraklığa karşı ürünü korumak, havanın ve toprağın serinletilmesi ile bitki gelişimini desteklemek, toprakta mevcut tuzun uzaklaştırılmasını sağlamak, toprak çatlamalarını azaltmak ve taban taşının yumuşatılmasıdır. Antepfıstığında sulama ise; kurak ve yarı kurak bölgelerde, sulama ile %30 oranında ürün artışı sağlanabildiğı bildirilmiştir. Salma sulamada Antepfıstığı yıllık su tüketimi 559-803mm iken, damla sulama yönteminde bu değer 415mm'dir. Bölgede 30 günde bir salma sulama yöntemiyle su verildiğinde sulama suyu miktarı 550mm, su tüketimi ise 695mm bulunmuştur (Şenol, 2019).

Kuru koşullarda Antepfıstığı bahçelerinde damla sulama sistemi uygulanmalıdır. Bu şekilde sudan daha iyi faydalanabilmekte ve bitki mantari kök hastalıklarından

korunabilmektedir. Ayrıca damla sulama sistemi ile sudan tasarruf ve verim artışı sağlanabileceği bildirilmiştir (Demir ve Atılgan, 2016).

Antepfıstığındaki periyodisitenin etkisi sulama ile azaltılabilmektedir. Periyodisite, meyve ağaçlarında bir yıl tam ürün alınıp, ertesi yıl ürün alınmaması veya daha az ürün alınması olarak tanımlanır. Periyodisitenin verim üzerindeki etkisi sulama ve gübreleme gibi modern üretim uygulamalarıyla azaltılabilmekte, Antepfıstığındaki önemli kalite kriterlerinden biri olan çatlama ve meyve iriliği de artmaktadır. Ayrıca sulama ile, boş meyve oranı azalmakta, yaprak büyüklüğü, sürgün sayısı ve uzunluğu artmakta ve böylece periyodisitenin şiddeti azalmaktadır (Kanber ve ark., 1990).

Verim yönünden sulamayı değerlendirecek olursak; kuru koşullarda geleneksel Antepfıstığı yetiştiriciliği yapılan yerlerde kuru kırmızı kabuklu meyve verimi ağaç başına 4.2 kg olduğu belirlenmiştir. Damla sulama ile sulanan Antepfıstığındaki bu değer 6.23kg'a kadar çıkmıştır. Damla sulama ile birlikte gübre uygulaması olarak bilinen Fertigasyon tekniğinin kullanıldığı bir projede, periyodisite zararının azaldığı, verim ve kalitede gözle görülür iyileşmelerin olduğu belirlenmiştir. Kuru koşullarda verim yönünden en iyi çeşit Siirt olurken; sulu koşullarda Siirt çeşidi 262kg/da, Uzun çeşidi 179kg/da. Kuru koşullarda Siirt çeşidi 103 kg/da, Uzun çeşidi 59 kg/da. olarak bulunmuştur (Arpacı ve ark. 1995).

Antepfıstığındaki ağaca şekil vermek ve şeklin korunmasını sağlamak amacıyla budama işlemleri yapılmaktadır. Budama ile bitkinin fizyolojik dengesi oluşturulmakta, artan düzeyde alınacak verimin devamını sağlamak, ağaçlarda gençleştirmeyi sağlamak ve verim süresini uzatmak amacıyla budama yapılmaktadır. Eğer Antepfıstığındaki budama yapılmaz ise; sık dallanan Antepfıstığı ağaçları, çalımsı bir şekil alır, ağaç dalları yere yakın olunca ilaçlama ve toprak işleme uygulamaları zorlaşmaktadır. Budama işlemi fidan döneminde başlatılmalı, aksi halde kalın dal kesimine sebebiyet verilmemelidir. Bahçe tesisinden sonra yapılan aşı uygulamaları sonucunda Antepfıstığı fidanları düzenli sürgün oluşturmaktadır. Bu sürgünlere ilk yıl müdahale edilmemelidir. Eğer fidan iyi bir boylanma göstermişse ilk yılın sonbahar ayında yaklaşık 80-90cm yukarıdan tepe kısmı kesilmelidir. Sonraki yıl oluşan sürgünlere 2. yılda şekil budaması yapılabilir. Antepfıstığı çöğürleri aşidan sonra şiddetli budanmamalıdır. Bu şiddetli budama kurumaya sebep olabilmektedir (Açar, 2020).

Kuru koşullarda Antepfıstığındaki organik ve inorganik kökenli gübreleme yapılmalıdır.

Gübreleme işleminin yanında budama, sulama gibi bakım işlemleri de verim artışı ve ağacın gelişimine önemli katkılar sağlamaktadır (Bellitürk ve ark., 2019).

Antepfıstığı ağaçları budanırken oluşan mekanik zararlar çeşitli hastalıkların çoğalmasında etkili olmaktadır. Yine aynı şekilde, turuncgillerde de hatalı budamalar ile gövde ve dal hastalıklarının budama sonucu oluşan yaralanmayla arttığı bildirilmiştir (Graham ve Menge, 2000).

Antepfıstığı bahçe tesisinde yapılan kültürel uygulamaların, (gübreleme, sulama, toprak işleme, budama) döllenme biyolojisi, yetiştirme teknikleri ve tozlanma ile ilgili problemlerin ülkemizde temel sorun olduğu bildirilmiştir (Yavuz ve ark., 2016).

Kuru koşullar altında yapılan yetiştiricilikte, yavaş bir gelişme gerçekleşmektedir. Ağaçlarda şekil oluştuktan sonra derin kesimlerden kaçınılmalıdır. Gereğinden fazla budama yapıldığında ağaçların verime yatma zamanı da gecikmektedir. İyi gelişmiş Antepfıstığında verimli yılın sonunda, genellikle zayıf gelişim gösteren, yaşlanmış, 3-4 yaşlı dalı çıkarma veya kuru dal seyreltme şeklinde yapılmalıdır. Antepfıstığı ağaçları ilk yıl veriminden sonra, sürgün oluşturmaya teşvik edilmeli ve bununla birlikte ağaç, her yıl düzenli budanmalıdır. Aşıları tamamlanmış Antepfıstığı ağaçlarının terbiye budaması zamanında yapılmalıdır. Zamanı geçmiş kalın dalların geç budanması ağaca istenilen şeklin verilmesini zorlaştırır. Antepfıstığı ağaçlarına terbiye şekli verilirken, orta kısmı açık bırakmamak gerekir, güneş alsın diye yapılan bu tür budamalar ağaca zarar verebilmektedir. Kurak bölgelerde bu durumda ağaçlarda güneş zararı görülürken, kış mevsiminde ise dolu zararına maruz kalmaktadır.

Erken budama Antepfıstığı üreticilerinin başlıca hatalarından birisidir. Hasadın ardından yapılan budama ağacın gelişim sürecini olumsuz etkilemektedir. Çünkü ağaçlar yeşil yapraklıyken, gelişimin devam ettiği bilinmektedir. Erken dal kesimleri ile ağaç reçine salgılayarak bu durumun yanlış olduğunu bize bildirmektedir. Antepfıstığında budamaya, ağaçlar yaprağını dökmeye başladığı zaman başlanmalıdır. Soğuk kış gelinceye kadar budama devam edebilir. İlbaharda soğuk kış ayları geçince budamaya başlanıp, ağaçlara su yürüyünceye dek budama yapılabilir. Büyük dal kesimlerinde aşı macunu sürülmelidir. Aşı macunu ile yara yüzeyi hızla iyileşir, ağaç soğuk ve güneş zararına karşı korunmuş olur (Gözel ve ark., 2020).

Hastalık ve zararlılar Antepfıstığı verimini etkileyen önemli bir konudur. Ülkemizde, Antepfıstığı Entegre Mücadele Teknik Talimatı kapsamında Antepfıstığı bahçelerindeki

ana zararlının Antepfıstığı psillidi, ana hastalığın ise Karazenk hastalığı (*Septoria spp.*) olduğu bildirilmiştir (Anonim, 2011). Ülkemizde Antepfıstığında verim kaybına neden olan en önemli hastalık ve zararlılar; Karazenk, Antepfıstığı psillidi, meyve iç güvesi, dal güvesi, dip kurdu, göz kurdu, kabuklu bit, karagöz kurdu, alternaria, meyve iç kurdu ve kök çürüklüğü en önemli zararlı ve hastalıklardır. Kilis İlinde en çok görülen hastalık karazenk olup, zararlılarından ise Antepfıstığı psillası, dip kurdu, dal güvesi ve karagöz kurdu en çok görülen zararlılardır.

Antepfıstığında gübreleme, verimi etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Meyve ağaçları tohum üretirken toprakta var olan ve fotosentezle ürettiği besin maddelerini büyük oranda tüketmektedir. Çünkü tohum bir bitkinin geleceğidir ve çimlenmeden sonra fotosentez yapabileceği yapraklarını oluşturuncaya kadar, ihtiyaç duyduğu besin maddelerine erişebilmelidir. Bu sebeple Antepfıstığı tohumlarının besin ihtiyacı diğer kısımlarına göre daha fazla olmaktadır. Antepfıstığı zaten bir tohum olduğundan, yeterli ve düzenli beslenme ile ancak her yıl istenilen düzeyde verim alınabilmektedir. Antepfıstığında periyodisite görülmektedir bir yıl tam ürün alınırken ikinci yıl verimin tam alınamaması periyodisite olarak ifade edilmektedir. Periyodisite olayı ancak yeterli bir beslenme ile azaltılabilmektedir. Ağaçlarda var yılında oluşan karagözlerde yeterli beslenme gerçekleşmez ise dökümler ile sonuçlanmaktadır. Çeşitli araştırmalar sonucunda yeterli beslenen karagözlerin dökülmediği görülmüştür. Toprak analizleri yapılarak mevcut besin maddesi bilinmelidir. İhtiyaç duyulan besinler gübreleme ile ağaca verilmelidir. Özellikle toprak organik maddesinin yeterli oluşu gübrelemede verimi etkileyen en önemli husus olarak karşımıza çıkmaktadır. Yapılan bir çalışmada, Gaziantep'in Nizip ilçesinde bulunan Antepfıstığı bahçe topraklarının % 93.33'ünün bor, % 46.66'sının demir, % 26.66'sının fosfor, % 46.66'sının çinko, %10'unun magnezyum içeriğinin yetersiz olduğu bildirilmiştir. Topraklar ağır metal kirliliği yönünden sağlıklı olup, Antepfıstığı yaprak örneklerinde tamamının fosfor, % 93,3'ünün potasyum, % 40'ının azot, % 13.33'ünün mangan, % 26,6'sının demir, % 26.66'sının bor ve % 40'ının bakır içeriğinin yetersiz olduğu belirlenmiştir. Nizip ilçesi Antepfıstığı bahçelerinden elde edilen bulgular neticesinde, bu bahçelerde beslenme sorunu olduğu görülmüştür. Bu bölgede verimlilik çalışmalarının artırılması, optimum dozlarda ve uygun formda gübreleme yapılması gerektiği ve özellikle, organik gübre kullanılmasının oldukça önemli olduğu, organik gübre kullanımının teşvik edilmesi ve

kurak geçen yağışsız dönemlerde sulama yapılması gerektiği bildirilmiştir (Bozgeyik ve Çimrin, 2020).

Kireç içeriği yüksek alkali karakterli Antepfıstığı bahçe topraklarında elementel kükürt uygulaması ile toprağın bazı verimlilik parametrelerinde iyileşmeler olduğu belirlenmiştir. Antepfıstığı topraklarının, alınabilir fosfor ve mangan içerikleri ile elektriksel iletkenlik ve % işba değerleri istatistiki düzeyde önemli bir artış gösterdiği belirlenmiştir (Kahveci, 2019).

Gaziantep ilinde yer alan Antepfıstığı bahçelerinin bor içeriğinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada 30-60cm derinlikteki toprakların %73.3'ünün bor içeriğinin çok az, % 20.0'sinin az ve % 6.7'sinin ise yeterli seviyede olduğu belirlenmiştir. Antepfıstığı bahçe topraklarının pH değerleri ile alınabilir bor içerikleri arasında negatif düzeyde önemli ilişkiler bulunmuştur. Bununla birlikte toprağın tuz içerikleri ile kireç düzeyi ve %kum içerikleri arasında yine önemli seviyede negatif ilişkiler belirlenmiş; ayrıca toprağın tuz içeriği ile %kil içeriği arasında ise pozitif düzeyde önemli ilişkiler bulunmuştur. Bu çalışma sonucunda, Antepfıstığı bahçelerinde toprakların tamamına yakın bor noksanlığı bulunduğu bildirilmiştir. Antepfıstığında üretim ve kaliteyi artırabilmek için bor gübrelemesinin mutlaka yapılması gerektiği bildirilmiştir (Çimrin ve ark., 2018).

Yine yapılan bir çalışmada, 25 yaşındaki Antepfıstığı ağaçlarına 25kg/ağaç ve 50kg/ağaç organik gübre verilmesinin faydalı olacağı, ayrıca kimyasal gübre ile birlikte organik gübrelerin kullanılmasının 4 yıllık süren çalışma sonuçlarına göre, ağaç başına verimi ortalama % 40 oranında artırdığı bildirilmiştir (Aslan, 2018).

Şanlıurfa koşullarında Antepfıstığı bahçelerinde, Antepfıstığı yaprak ve toprak örneklerinde yaygın azot, kısmen demir, fosfor ve çinko noksanlığı olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bulgular, Bozova ilçesinde, Antepfıstığı ağaçlarına azot, fosfor ve çinko içeren gübrelerin yanı sıra demir içerikli gübrelerin kullanımının da ihtiyaç olduğu bildirilmiştir. Ayrıca bölgede bu besin maddelerini içeren hangi gübrelerin kullanılması gerektiği, yapılacak arazi çalışmaları sonucunda belirlenmeli ve bu konuda çeşitli denemelerinin yapılması önerilmiştir (Kızılgöz ve ark., 2009).

Antepfıstığı yetiştirilen bahçelerde ve bölgede yer alan tarım arazilerinin neredeyse tamamında organik madde içeriğinin düşük olduğu bilinmektedir. Bu topraklarda organik madde varlığını artırmak amacıyla çeşitli gübreleme uygulamaları yapılmalıdır.

Bu amaçla kompost, yeşil gübreleme ve çeşitli organik gübrelerin kullanılması büyük önem taşımaktadır. Toprak organik maddesinin artmasıyla, toprakta yaşayan mikroorganizmaların faaliyetlerinin artması demektir. Atmosfer azotunun toprağa bağlanması ve organik maddenin ayrıştırılması ve bu azotun bitkiye yararlı hale getirilmesi ancak bu canlıların varlığı ile mümkün olabilmektedir. Toprağın organik madde içeriğinin artırılması sonucunda, toprağın fiziksel yapısı iyileşmekte, toprak erozyonuna karşı direnç artmakta, topraklarda bulunan yararlı besin maddelerinin alımını kolaylaştırmaktadır. Ayrıca toprağın su tutma kapasitesi ve havalanma koşullarının iyileşmesi mikro ve makro besinlerin alımını kolaylaştırmaktadır. Antepfıstığında yeşil gübreleme amacıyla dekara 10 kg fiğ ile birlikte 4 kg arpanın karışım halinde ekimi ve baklagil bitkisinin çiçeklenme döneminde sürülerek toprağa ilave edilmesi organik gübreleme olarak büyük yarar sağlayacaktır. Antepfıstığı bahçeleri için iyi yanmış çiftlik gübresi kullanılabilir. Organik madde içeriği %1 veya daha az olduğu belirlenen Antepfıstığı toprakları için 16 ton/da, organik madde %2 ise 12 ton/da, organik madde düzeyi %3 ise 8 ton/da ve % 4 ise 4 ton/da çiftlik gübresi kullanımı faydalı olacaktır. Bölgede yer alan Antepfıstığı bahçe topraklarının organik madde içeriği genellikle %1 ile 1,5 arasında değiştiği belirlenmiştir. Çiftlik gübresinin, ağacın gövde çevresine yığılarak yapılan yanlış uygulamalar bölgede çoğunluktadır. Bu yanlış uygulamalar ile dip kurdu ve öteki zararlılar için çoğalma ortamı oluşmakta ve ayrıca ağacın saçak kökleri taç izdüşümünde bulunduğundan, bu gübreleme ağaçlar için faydadan ziyade zararlı olabilmektedir. Atadan kalma, toprak analizleri yaptırmadan uygulanan mineral gübreler de toprakta tuz ve ağır metal birikimine yol açabilmektedir. Böylece toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapısı zarar görmekte, ağacın gelişimi bozulmakta ve verim azalmaları yaşanmaktadır. Kimyasal gübreler toprak analizleri sonucuna göre uygun dozlarda ve uygun zamanda verilmelidir. Bölgede yer alan Antepfıstığı bahçelerinde yüksek pH ve kireç varlığı bazı önemli mikro besinlerin alımını zorlaştırmaktadır. Bu sebeple, bu bahçelerde, asit karakterli gübre olan % 21 azot içeren amonyum sülfat gübresi veya ürenin kullanımı faydalı olacaktır. Yağışlardan önce ise, %46 fosfor içeren DAP gübresi veya potasyum ve fosfor içeren kompoze gübrelerin kullanımı tavsiye edilmektedir. Yine bu mineral gübreler toprak analizleri sonucuna göre verilmelidir (Şenol, 2019). Antepfıstığında organik gübreleme, verimi artırmanın yanında önemli kalite kriterlerinden olan çıtlama oranını artırabilmekte ve

kuraklığın olumsuz etkilerinin de azaltılmasında rol oynayacağı bildirilmiştir (Bellitürk ve ark., 2019).

1.1.Amaç

Bu çalışmada, Kilis ili Elbeyli İlçesinde son zamanlarda üretimi giderek artan Antepfıstığı bahçelerinin ve yeni tesis edilecek olan bahçelerin toprak verimlilik düzeyini belirleyerek üreticilere bitki besleme ve toprak verimliliği konusunda yardımcı olmak hedeflenmiştir. Organik madde ve besin maddesi içeriği yönünden yetersiz olan topraklarımızın besin elementi, bitkiler tarafından tüketildikçe verimsizleşmekte ve bu durum gözle görülür ürün kayıplarına sebep olmaktadır. Bilinçsiz gübreleme ve sulama, Antepfıstığında uygulanan hatalı bakım işlemleri de beraberinde verim kayıpları getirmektedir. Kilis ili Elbeyli ovasında 2011 yılında 4.915 da alanda, 2012 yılında 7.398 dekarlık alanda Antepfıstığı üretim alanı bulunurken, sulamaya açılmasından itibaren 2023 yılında 32.578 da alana yükselmiştir (TÜİK, 2023). Ovada yer alan verim çağındaki Antepfıstığı bahçe topraklarının verim durumunu belirlemek, bundan sonra yapılacak gübreleme programları için toprakta mevcut bulunan besin maddesi içeriğini tespit etmek bu çalışmanın amacıdır. Antepfıstığı yetiştirme sezonu içerisinde topraktan önemli miktarda besin maddesi kaldırmaktadır. Bu nedenle topraktan eksilen bitki besin maddelerinin toprağa geri verilmesi gerekmektedir. Eğer ağaçların ihtiyaç duyduğu besin maddeleri verilmez ise, yetersiz beslenme gerçekleşir ve bu da ağaçların büyüme ve gelişimin yanında verim ve kalite düşüklüğüne sebep olur. Toprağın besin varlığı ancak toprak analizleri ile sağlıklı bir şekilde saptanabilmektedir. Başarılı bir besleme programı oluşturabilmek için üreticilerin toprak analizlerini yaptırmaları gerekmektedir. Topraktan besin maddesi alımını etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Besin maddesinin topraktaki varlığı bazen yeterli olmayabilir. Bazı durumlarda var olan besin maddesi bu faktörlerin etkisiyle alınamayabilir. Tüm bu sebeplerden dolayı toprağın verimlilik analizleri yapılarak ürün yetiştirmek gereklidir.

Antepfıstığı yetiştiriciliğinde Kilis ili üreticileri geleneksel yöntemlerle üretim gerçekleştirmektedir. Antepfıstığı yetiştiriciliğinde verimi direk olarak etkileyen periyodisitenin azaltılması ve verim artışı için uygulanacak bakım koşullarının önemi daha da artmaktadır. Kilis ilinde üreticiler genellikle kuru koşullarda, yetiştirme tekniklerini tam uygulamadan üretim gerçekleştirmektedir. Bu durum verim düşüklüğüne neden olurken aynı zamanda ağaçlarının hastalık ve zararlılara maruz

kalmasına neden olabilmektedir. Antepfıstığı yetiştiriciliğinde toprak verimliliği bitki gelişimi ve ürün verimi için önem verilmesi gereken başlıca konudur. Gübreleme uygulamalarını tam olarak gerçekleştirmeyen Antepfıstığı üreticilerine, Antepfıstığı bahçe topraklarının mevcut besin varlığı hakkında bilgi sunmak, toprakların besin içeriğini belirleyerek Antepfıstığı ağaçlarının ihtiyacı olan besin maddelerini ortaya çıkarmak hedeflenmiştir. Bu tez çalışmasında, Kilis ilinde düşük verimle yapılan üretimlerin toprak kaynaklı nedenini belirlemek, bölgedeki Antepfıstığı üreticilerine elde edilen sonuçlar doğrultusunda sağlıklı ve bilinçli gübreleme programı hazırlığında destek olması amacıyla yapılmıştır.



2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Toprak Verimliliği Üzerine Yapılmış Çalışmalar

Ülkemiz topraklarının verimliliği üzerine yapılan bir çalışmada tarım arazilerinden 243.453 toprak örneği alınarak analiz edilmiştir, sonuçlara göre; tınlı toprakların (%50.49) en yaygın olduğu, onu killi tınlı toprakların (%41.44) takip ettiği bir dağılıma sahiptir. Diğer toprak türleri (kumlu, ağır killi) daha az oranda bulunmaktadır. En fazla alanın hafif alkali topraklara sahip olduğu, bunun yanı sıra kuvvetli alkalın, nötr, hafif orta ve kuvvetli asit karakterli toprakların varlığı belirlenmiştir. Genel olarak topraklarımızın organik madde içeriğinin düşük olduğu belirlenmiştir. Bu durum, toprak verimliliği ve bitki beslenmesi açısından önemli bir faktördür. Kireçli toprakların çoğunlukta olduğu bunun yanında az, fazla ve çok fazla kireçli alanların olduğu belirlenmiştir. Toprakların çoğunun tuzsuz olduğu, bazı noktalarda hafif, orta tuzlu ve çok tuzlu toprakların varlığı belirlenmiştir. Ülkemiz topraklarının genel olarak yüksek potasyum içeriğine sahip olduğu görülmüştür. Potasyum içeriği yeterli ve yetersiz olan alanlar da mevcuttur. P içeriği açısından toprakların çoğunluğu çok az ve az seviyelerdedir. Orta düzeyde, çok yüksek ve yüksek fosfor içeren topraklar ise daha düşük oranlardadır. Tarım uygulamaları, bitki yetiştirme stratejileri ve toprak yönetimi açısından önemli bir temel sağlar. Örneğin, organik madde düzeyini artırmak veya belirli bitkilerin yetişme koşullarını optimize etmek için bu veriler kullanılabilir (Eyüpoğlu, 1999).

Malatya ilindeki kayısı bahçelerinin toprak özelliklerini inceleyen bir araştırmaya göre; kayısı bahçesi topraklarının %16.4'ü kil, %14.5'i tın ve %69.1'i killi tın topraklardan oluşmaktadır. Toprakların %88.9 hafif alkali ve %10.9 nötr olduğu belirlenmiştir. Toprakların tuzsuz olduğu belirlenmiştir. Toprakların organik madde içeriğinde; %93.8'inin yetersiz, %4.1'inin orta düzeyde, %2.1'inin yeterli olduğu belirlenmiştir. Toprakların çok fazla kireç içeren kısmı %68.4, %18.1'i orta, %13.5'i ise kireçsiz veya az olarak belirlenmiştir. Toprakların yarıyıllı fosfor içeriği değerlendirildiğinde, %53.2'si yeterli, potasyum bakımından ise %94.8'i fazla düzeyindedir. Toprakların tümünde Ca içeriğinin yeterli düzeyde ve yer yer çok fazla olduğu belirlenmiştir. Mg bakımından %97.2'sinin ihtiyacı karşılayacak düzeyde ve fazla iken %2.8'i yetersiz düzeydedir. Yarıyıllı Zn, Fe ve Mn içeriği bahçe topraklarının bir kısmında yetersizdir. Toprak organik maddesi kapsamının artırılması önerilmektedir. Kloroz gözlemlenen

topraklara demirli yaprak gübrelemesi önerilmektedir. Besin elementi noksanlığı alanlarda toprak analizi sonuçlarına göre gübreleme yapılması faydalı olacaktır (Akın ve Aygöl, 2022).

Türkiye genelinde topraklar üzerinde yapılan araştırmaların sonuçlarına göre; demir noksanlığı, kum tekstürde %53.25'inde görülürken, killi tınlı tekstürde (%52) ve kil bünyede (%51.97) topraklarda çinko noksanlığı daha yaygın olarak tespit edilmiştir. pH seviyesinin 7-8 arasında olduğu topraklarda demir noksanlığı %31 oranında gözlenmiştir. Yüksek pH seviyelerinden etkilenen topraklarda ise çinko noksanlığı %68.89 oranında belirlenmiştir. Kireç içeriği %25'ten fazla topraklarda demir noksanlığı %45.51 iken, organik madde miktarı %1'den az topraklarda demir noksanlığı %37.22 olarak saptanmıştır. %66.25'inde çinko eksikliği olan toprakların, organik madde içeriğinin %1'den az olduğu gözlenmiştir. Türkiye topraklarının %0.70'inde mangan noksanlığı belirlenmiştir. Bu bulgular, toprak sağlığı açısından önemli ipuçları sağlamaktadır. Tarım uygulamalarında, gübreleme stratejilerinde ve bitki beslenme yönetiminde bu mineral eksiklikleri dikkate alınmalıdır. Özellikle pH düzeyinin düzenlenmesi ve organik madde miktarının artırılması gibi yöntemler, mineral eksikliklerinin azaltılmasına yardımcı olabilmektedir (Eyüpoğlu ve ark., 1998).

İç Anadolu bölgesinde elma bahçelerinde sadece demir noksanlığının sebep olduğu klorozun %35'e varan ürün kaybına neden olduğu belirtilmiştir. Toprakların besin maddeleri içeriğinin dengesiz olduğunu ve özellikle demir noksanlığının neden olduğu klorozun ciddi bir sorun olduğu ifade edilmektedir. Organik madde ve toprak reaksiyonlarının düzeltilmesi, toprak verimliliğinin artırılması ve bitki besin maddelerinin daha iyi emilmesi için önemlidir. Özellikle demir eksikliği gibi bitki besin maddesi noksanlıklarının giderilmesi için uygun gübreleme programları ve toprak düzenlemeleri yapılmalıdır. Ayrıca, toprak analizleri ve bitki beslenme durumunun düzenli olarak izlenmesi, sorunların erken tespit edilmesine ve uygun önlemlerin alınmasına olanak sağlamaktadır. Elma bahçelerinde demir noksanlığına bağlı kloroz gibi sorunların önlenmesi ve yönetilmesi için uzun vadeli ve bütüncül bir yaklaşımın benimsenmesi önemlidir. Bu çerçevede, toprak sağlığının korunması, verimliliğin artırılması ve sürdürülebilir bir tarım uygulamasının benimsenmesi gerekmektedir (Türkoğlu ve ark., 1974).

Gediz Havzası'ndaki kolluviyal toprakların 24 farklı noktasından alınan 0-25cm

derinliğindeki toprak örneklerinin verimlilik durumu belirlenmiştir. Çalışma sonuçlarına göre; toprakların %71'inin azot içeriğinin orta düzeyde, %29'unun ise iyi durumda olduğu, ayrıca alınabilir fosfor bakımından toprakların %38'inin yetersiz, %67'sinin ise iyi durumda olduğu belirlenmiştir. pH ve besin elementleri arasındaki ilişki değerlendirilecek olursa, toprakların pH'sı ile fosfor, demir ve manganez içeriği arasında önemli negatif ilişkiler bulunmuştur. Bu bulgular, Gediz Havzası'ndaki kolluviyal toprakların besin elementleri bakımından değişkenlik gösterdiğini ve bazı alanlarda özellikle fosfor açısından yetersizlik olduğunu göstermektedir. Ayrıca, toprakların pH değerlerinin alınabilir fosfor, demir ve manganez içeriği üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Bu tür araştırmalar, tarım alanlarında verimliliği artırmak ve toprak yönetimi stratejilerini geliştirmek için önemlidir. Toprak analizleri ve besin elementleri içeriğinin belirlenmesi, çiftçilere uygun gübreleme programları ve toprak düzenlemesi konusunda rehberlik sağlayabilir (Atalay, 1987).

Mersin ilinde bazı önemli meyve bahçelerinin toprak özelliklerini belirlemek amacıyla gerçekleştirdiği çalışmanın sonuçlarına göre: Toprakların %90'ı tın bünyeli olduğu, %84' alkali karakterde, %98'inde tuzluluk sorunu olmadığı belirlenmiştir. Toprakların %66'sı yüksek ve çok yüksek kireçlidir. %52'si organik madde açısından fakir olduğu tespit edilmiştir. Toprakların alınabilir fosfor içeriği ise; toprakların %76'sında yüksek ve çok yüksek olduğu belirlenmiştir. Toprakların %54'ünün değişebilir potasyum içeriği noksan durumdadır. Bu bulgular, Mersin ilindeki bahçe topraklarının genel özelliklerini yansıtmaktadır. Toprakların bünyesi, reaksiyonu ve besin elementleri bakımından çeşitli özellikler göstermektedir. Özellikle alınabilir fosfor ve değişebilir potasyum açısından bazı eksikliklerin olduğu belirlenmiştir. Bu tür çalışmalar, tarım uygulamalarının verimliliğini artırmak için toprak yönetimi stratejilerinin belirlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Pınar ve ark., 2008).

Dünya ve ülkemizde toprak verimliliği üzerine birçok çalışma mevcuttur. Ispanak bitkisinin gelişimi ve toprak verimliliği üzerindeki etkileri araştırıldığı bir çalışmada, farklı dozlarda vermikompost, ahır gübresi ve kontrol uygulamalarının etkileri araştırılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre; Ahır gübresi (AG) uygulamalarının verim ve bitki büyümesi üzerine pozitif etkide bulunmuştur. VC'li (vermikompost) uygulamalar da kontrol uygulamasına göre önemli artışlar sağlamıştır. Toprakta azot, fosfor, potasyum ve Magnezyum içeriğine ise ahır gübresi uygulamalarının pozitif

etkileri bulunmuştur. Bu sonuçlar, organik gübrelerin ve ahır gübresinin bitki yetiştirme ve toprak verimliliği üzerinde önemli bir potansiyele sahip olduğunu göstermektedir. Organik gübrelerin kullanımı, sürdürülebilir tarım uygulamaları için önemli bir strateji olabilir (Sönmez ve ark., 2011).

Tarımsal üretimde suyun öneminin vurgulandığı bir çalışmada, suyun bitki verimi ve kalitesi üzerindeki doğrudan etkisi ele alınmıştır. Ayrıca, su miktarının toprağın su tutma kapasitesine bağlı olarak değiştiği ve kumlu topraklarda bu miktarın daha düşük olduğu belirtilmiştir. Çalışmada kullanılan toprak iyileştirici malzemeler arasında leonardit, ahır gübresi ve polimer kullanılmıştır. Bu malzemelerin toprağa eklenmesinin, organik madde içeriğini artırdığı ve bu artışın porozite, toprağın su tutma kapasitesi ve hacim ağırlığı, üzerinde olumlu etkiler yarattığı belirtilmiştir. Uygulamalar sonucunda, her uygulama organik madde artışıyla birlikte toprağın fiziksel özellikleri üzerinde olumlu etkiler göstermiştir. Ahır gübresi uygulamasının, organik madde içeriğini artırmanın yanı sıra bitki besin elementi sağlama avantajına sahip olduğu ve kum bünyeli toprakların su tutma kapasitesini artırmada etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Tarla kapasitesinde su tutucu polimer uygulamasının yüksek bir artış gösterdiği, fakat aynı zamanda solma noktasının artışı sebebiyle total etkisinin sınırlı olduğu belirtilmiştir. Bu çalışma, toprak iyileştirme yöntemlerinin seçilirken beklenen faydaların yanı sıra ekonomik ve elde edilebilirliğinin de göz önünde bulundurulması gerektiğini vurgulamaktadır (Er ve ark., 2020).

Antalya ili elma bahçelerinde toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla 203 adet toprak örneği incelenmiştir. Toprak örneklerinin organik madde içeriğinin düşük olduğu belirlenmiştir. Organik madde, toprak verimliliği ve besin maddelerinin tutulması açısından önemli olup, düşük organik madde içeriği toprağın verimliliğini azaltmaktadır. Ayrıca bu çalışmada toprak tuzluluk problemi olmadığı belirlenmiştir. Tuzluluk, toprağın verimliliğini olumsuz yönde etkileyebilmekte ve bitki gelişimini engelleyebilmektedir. Toprak bünyesi killi tın, tın, milli tın ve kil olduğu belirlenmiştir. Bu bünye tipleri genellikle bitki yetiştiriciliği için uygun olabilmektedir. Toprakların yüksek oranda kireçli ve hafif alkali ile alkali karakterde olduğu belirlenmiştir. Kireçli topraklar genellikle bitki yetiştiriciliği için uygun olan pH seviyelerine sahip olmaktadır. Toprak örneklerinde alınabilir fosfor ve potasyum düzeyi orta ve yüksek seviyelerde bulunmaktadır. P ve K, bitkiler için gerekli olan önemli

besin maddeleridir. Çalışmada yer alan toprakların Mg düzeyi fazla olup, alınabilir kalsiyum miktarı ise orta ve iyi düzeyde olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, Antalya bölgesindeki elma bahçelerinin topraklarının genel olarak bitki yetiştiriciliği için uygun olduğu görülmektedir. Ancak organik madde içeriğinin düşük olması ve belirli besin elementlerinin dengesinin önemli olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Bu sonuçlar, bölgedeki elma yetiştiriciliğinin verimliliğini artırmak için toprak yönetimi ve bitki besleme uygulamalarının geliştirilmesine yönelik bilgi sağlayabilmektedir (Özkan ve ark., 2009).

Kumru (Ordu) ilçesindeki fındık bahçelerinin toprak verimlilik durumlarını belirlemek ve toprak özelliklerini sınır değerlerle karşılaştırarak eksiklik ve fazlalık durumlarını saptamak amacıyla yapılan çalışmada; toprakların tuz problemi olmadığı, kil bünyeli, ve organik madde içeriği orta olarak bulunmuştur. Toprak reaksiyonu geniş sınırlar arasında olup, en düşük pH'nın 4.53 ve en yüksek pH'nın 7.87 olduğu belirlenmiştir. Azot, fosfor, potasyum ve çinko besinlerinin eksik olduğu tanımlanmıştır. Toprak verimliliği açısından dikkate alınması gereken özelliklerini ortaya koymaktadır. Bahçe sahipleri, topraklarının analiz edilmesi ve ihtiyaç duyulan besin maddelerinin belirlenmesi için yerel uzmanlardan yardım alabilirler. Bu şekilde, doğru gübreleme ve toprak yönetimi stratejileri uygulanarak verimliliği artırabilir ve bunun sonucunda toprak verimliliğinin sürdürülebileceği bildirilmiştir (Karadeniz ve Özkutlu., 2023).

Bursa ili armut bahçelerinin besin içeriğinin araştırıldığı bir çalışmada, Bahçe toprağının orta düzeyde kireçli, tın tekstürde ve az tuzlu olduğu belirlenmiştir. pH düzeyi 8,12 ile 8,42 arasında değişerek ve hafif alkalın grupta yer almıştır. Toprak örneklerinin organik madde miktarları 0-30cm'de % 2,21, 30-60cm'de ise % 1,06 bulunmuştur. Yaprak örneklerinde yeterli seviyenin üzerinde bazı önemli makro ve mikro besinler bulunmuştur. Ancak, kalsiyum, demir, çinko ve bor düzeylerinin yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Çiftçilerin geleneksel yöntemlerle gübreleme yaptıkları ve bunun sonucunda verimlilik ve beslenme sorunları yaşandığı belirlenmiştir. Bu sonuçlar, dengeli ve bilinçli gübreleme stratejilerinin önemini vurgulamaktadır. Toprak analizleri, gübreleme programlarının belirlenmesinde ve bitki beslenme sorunlarının tespit edilmesinde önemli bir araçtır. Bu şekilde, üretimde verimlilik artırılabilir ve olası beslenme sorunları önceden önlenmiş olacaktır (Öztürk, 2022).

Elma bahçelerinde verimlilik ve besin maddesi içeriğinin belirlemesi amacıyla Isparta

ilinde yer alan çalışmaya göre; topraklar genel olarak kireci fazla, hafif alkali ve tın tekstürlü olarak belirlenmiştir. Organik maddece içeriği yetersiz bulunmuştur. Toprağın demir ve çinko içerikleri az ve yetersiz bulunmuştur. Bu eksikliklerin giderilmesi için uygun gübreleme ve toprak düzenleme stratejilerinin uygulanması önemlidir. Özellikle eksiklik gösteren mikro elementlerin belirlenmesi ve bu elementlerin bitki tarafından alınabilir formlarının artırılması için uygun gübrelerin kullanılması, toprak verimliliğinin ve elma bahçelerinin ürün kalitesinin artırılmasına yardımcı olabilmektedir (Erdal ve ark., 2004).

Toprak organik maddesinin toprak işleme ile gerçekleşebilecek değişiminin incelendiği bir çalışmada, toprak işleme ile organik madde ve azotun mineralizasyonu ile karbon dağılımı üzerine etkili olduğu belirlenmiştir. Toprak işleme ile toprak organik maddesinin azaldığı ve toprak yapısının bozulabileceği bildirilmiştir. Toprağın organik madde içeriği azaltılmış toprak işleme gibi koruyucu uygulamalar ile artırılabilir. Fiziksel, kimyasal ve biyolojik toprak özellikleri iyileştirilebilir. Toprak organik maddesinin sürdürülebilirliği organik ve inorganik gübre ilavesi ve azaltılmış toprak işleme uygulamalarıyla sağlanabilir. Bu nedenle, toprak organik maddesinin korunması ve artırılması, tarımsal sürdürülebilirlik ve verimlilik için kritik bir faktördür. Organik madde miktarını etkileyen faktörler arasında bitki örtüsü varlığı, toprak işleme yöntemi ve yoğunluğu ile münavebe uygulanıp uygulanmadığı, gübreleme şekli ve iklim faktörleri gibi pek çok kontrol edilebilir ve kontrol edilemeyen faktör bulunmaktadır. Bu faktörlerin dikkatlice değerlendirilmesi ve uygun stratejilerin belirlenmesi, toprak organik maddesinin sürdürülebilir şekilde yönetilmesine yardımcı olabilmektedir (Polat, 2020).

Antepfıstığı bahçelerinin besin maddesi içeriğinin incelendiği bir çalışmada; Adıyaman iline ait toprakların genel olarak hafif alkali, killi tın tekstürde ve tuz problemi olmadığı belirlenmiştir. Toprak kireç içeriğinin %18.7 olduğu bildirilmiştir. Toplam azot %0.04-%0.65 değerleri arasında değişmekte ve fosfor içeriğinin 0.02 kg/da⁻¹ ile 30.3 kg/da⁻¹ arasında değişmektedir ve ortalama 2.76 kg/da⁻¹ dir. Alınabilir potasyum kapsamları 15.5 kg/da⁻¹ ile 281.2 kg/da⁻¹ arasında olduğu belirlenmiştir. Alınabilir kalsiyum miktarı ortalama 1242.1 kg/da⁻¹ bulunmuştur. 70.2 kg/da⁻¹ ile 558.3 kg/da⁻¹ arasında değişen magnezyum içeriği ve ortalama olarak 217.4 kg/da⁻¹'dir. Demir: 6.4 mg/kg⁻¹, çinko: 0.72 mg/kg⁻¹, mangan:11.5 mg/kg⁻¹ ve bakır: 3.24 mg/kg⁻¹ bulunmuştur. Antepfıstığı

bahçelerinde beslenme yetersizlikleri bulunmuştur. Çalışma sonuçlarına dayanarak ifti bahçelerine yönelik çalışmaların yürütülmesi, dengeli ve yenilikçi programların inorganik ve organik gübre kullanımıyla oluşturulması önerilmiştir. Kuraklıkla mücadelede, iklim değişimine uygun sulama programları uygulanmalıdır. Bu tür uygulamaların, verimliliği artırma ve bitki sağlığını iyileştirme konusunda önemli katkılar sağlayabileceği belirtilmektedir (Bayram ve ark.,2023).

Tarımsal retim gerçekleştirilen toprakların mikro besin içeriği ve verimliliğini belirlemek amacıyla 2014-2017 yılları arasında Manisa ilinde bir araştırma yürütülmüştür. Araştırma kapsamında 2,5km x 2,5km aralıklarla tarım alanlarını temsil eden 709 adet toprak örneklenmiştir. Yapılan fiziksel ve kimyasal analizler sonucunda; toprakların %33,29'u kumlu tın tekstüre sahip olduğu belirlenmiştir. Bünye, toprağın fiziksel özelliklerini belirleyen bir parametredir ve bitki yetiştiriciliği için önemlidir. Toprakların %62,20'si hafıf alkali karakterdedir. Toprak pH'sı bitki besin maddelerinin alımı için önemli bir faktördür. Araştırmaya göre, tarım topraklarının %94,36'sında tuzluluk sorunu bulunmamaktadır. Toprakların %33,57'si orta kireçli karakterdedir. Kireç, toprak pH'sını etkileyen bir faktördür. Toprakların %64,88'inde organik madde içeriği azdır. Organik madde, toprak verimliliği için önemlidir. Toprakların alınabilir fosfor içeriği %28,21'inde az, %25,39'unda ise çok yüksek olduğu tespit edilmiştir. Alınabilir potasyum ise %94,07'sinde fazla bulunmuştur. Demir, bakır, mangan ve çinko mikro elementleri incelenmiştir. Mikro elementlerden %95,35'inde bakır, %67,84'nde demir yeterli olduğu, ancak %56,84'nde mangan ve %42,59'unda çinko az seviyede bulunmuştur. Araştırma sonuçlarına göre, Manisa ili tarım topraklarının genel olarak bazı önemli besin maddeleri açısından zengin olduğu ancak mikro elementlerin dengesinin bazı bölgelerde zayıf olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar, tarım alanlarının verimliliğini artırmak için toprak yönetimi ve bitki besleme uygulamalarının optimize edilmesine yönelik önlemlerin alınmasını gerektiği bildirilmiştir (zden ve ark.,2022).

Menemen Ovası topraklarının verimlilik durumunun incelendiği bir çalışmada; toprak reaksiyonunun 7,32 - 8,90 arasında değiştiği bildirilmiştir. pH ortalaması 7,97 olduğu ve toprakların çoğunluğunun hafıf alkalın karakterde olduğu belirlenmiştir. Bu, bitki besin maddelerinin alımı için uygun bir pH aralığıdır. Toprakların elektrik iletkenliği 586,16 ile 2860,0 $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$ arasında değişmektedir. Ortalama elektrik iletkenliği 590,21 $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$

olarak belirlenmiştir. Bu, toprakların tuzluluk durumunu gösterir ve kum bünyeli toprakların hâkim olduğu görülmektedir. Toprakların toplam karbonat içeriği %4,46 ile %15,65 arasında değişmektedir ve ortalama %8,57 değerindedir. Bu, toprakların kireç içeriğinin yüksek olduğu, toprağın organik madde içeriğinin %0,05 ile %2,97 arasında değiştiği ve ortalama %1,17 olarak belirlenmiştir. Ancak, toprakların %60'ının organik madde içeriğinin düşük olduğu belirlenmiştir. Menemen Ovası'ndaki tarım topraklarının fiziksel ve kimyasal özelliklerinin anlaşılması ve verimliliğin artırılması için önemli bir kaynak olabilir. Sonuç olarak, çalışma Menemen Ovası'nda tarımsal üretim stratejileri ve jeomorfolojik özelliklerin toprak verimliliği üzerindeki etkisini incelemiş ve toprak özelliklerini detaylı bir şekilde rapor etmiştir. Bu veriler, bölgedeki tarımın sürdürülebilirliği ve verimliliği için önemli bir temel oluşturmaktadır (Tepecik ve ark., 2022).

Ordu İli fındık bahçelerinin verimlilik durumunun incelendiği çalışmada, toprak reaksiyonu hafif asit ile hafif alkali arasında değişmektedir. Kireç içeriği az olarak belirlenmiştir. Toprak pH'sının bu aralıkta olması, bitki besin maddelerinin alımı için uygun bir ortam sağlamaktadır. Araştırmada incelenen mineral besin elementleri arasında fosfor, kalsiyum, magnezyum ve çinko eksiklikleri tespit edilmiştir. Toprakların %100'ünde Magnezyum, %62.5'inde kalsiyum, %90'ında fosfor ve %52.5'inde çinko noksanlığı belirlenmiştir. Fındık bahçelerinin besin maddesi içeriğinin yetersiz olduğu belirlenmiştir. Bu durum, bitki gelişimi ve verimlilik üzerine sıkıntılara neden olabilmektedir. Araştırma, fındık yetiştiriciliğinde tek düze gübrelemenin yerine çok besinli gübrelerin kullanılmasını önermektedir. Çok besinli gübreler, fındık ağaçlarının ihtiyaç duyduğu çeşitli besin maddelerini sağlayarak beslenme sorunlarını gidermeye yardımcı olmaktadır. Bu bulgular, fındık yetiştiriciliğinde gübreleme stratejilerinin belirlenmesi ve verimliliğin artırılması için önemli bir rehber niteliği taşımaktadır. Toprak ve yaprak analizlerine dayalı olarak doğru gübreleme uygulamaları, fındık üretiminde kaliteli ve yüksek verimli ürünler elde etmek için önemli olduğu bildirilmiştir (Aydemir ve ark., 2021).

Bursa ilinde mısır yetiştirilen toprakların verimliliği incelenmiştir. Toprak örneklerinin bünye yapıları "kumlu tın" ve "kumlu killi tın" olarak belirlenmiştir. Bu bünye tipleri genellikle iyi havalanmış ve su tutma kapasitesi olan topraklardır. Araştırma sonuçlarına göre, toprakların tuzsuz olduğu ve pH 6,77-8,70 arasında değişmektedir. Bu aralık bitki

yetiştiriciliği için genellikle uygun bir pH aralığıdır. Toprakların orta kireçli ve kireçli olduğu belirlenmiştir. Organik madde miktarının çok az, az ve orta olduğu ve toprakların organik madde açısından zengin olmadığını göstermektedir. Azot içeriğinin yeterli ve fazla olduğu, alınabilir fosfor içeriğinin, toprakların yarısında az olduğu belirlenmiştir. Bu, fosforun bitki büyümesi için önemli bir besin elementi olduğunu göstermektedir. Toprakların mikro besin içeriğinin fazla ve çok fazla olduğu belirlenmiştir. Bu durum, mısırdaki verimliliği artırmak için çiftçilerin mikro besin gübrelemesine önem verdiklerini göstermektedir. Sonuç olarak, araştırma bölgedeki mısır tarımının toprak verimliliği açısından önemli bulgular ortaya koymuştur. Özellikle toprak organik maddesinin artırılması ve fosfor içeriğinin göz önünde bulundurulması, mısır tarımının sürdürülebilirliği ve verimliliği açısından önemlidir. Bu bulgular, bölgedeki çiftçilere doğru gübreleme ve toprak yönetimi uygulamaları konusunda rehberlik etmektedir (Ordu ve Aşık., 2021).

Tarım topraklarının verimlilik ve mikro element içeriği 2014-2017 yıllarında toprak analizleriyle araştırılmıştır. İzmir ilinde toprakların %55,18'inin killi-tın, kumlu ve tın-kumlu bünyeli olduğu belirlenmiştir. Bu, toprakların su tutma kapasitesi ve havalanma özelliklerini yansıtmaktadır. Toprakların %49,60'ının orta alkali olduğu ve %42,03'ünün çok hafif tuzlu olduğu saptanmıştır. Bu, bitki yetiştiriciliği için pH ve tuzluluk seviyelerinin önemli olduğunu gösterir. Araştırmaya göre, toprakların %57,17'sinin kireçsiz çok az kireçli olduğu ve %55,98'inin organik maddesinin çok az olduğu belirlenmiştir. Organik madde, toprağın verimliliği için önemlidir. Toprakların %28,09'unun fosforu yetersiz, %47,21 potasyum yeterli, %90,84 demirin fazla, %96,61'inde manganın fazla, %44,42'de çinko ve %69,92'sinde bakır orta seviyededir. Araştırma sonuçlarına dayanarak, CBS (Coğrafi Bilgi Sistemi) çalışmalarıyla oluşturulan veri tabanı ve IDW (Inverse Distance Weighting) yöntemi ile toprak dağılım haritası çıkarılmıştır. Bu haritalar, toprak özelliklerinin bölgesel dağılımını görselleştirmek ve toprak verimliliğinin analizini yapmak için kullanılabilir. Sonuç olarak, İzmir ili tarım topraklarının fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerinin belirlenmesi, tarımın sürdürülebilirliği ve verimliliği açısından önemlidir. Bu tür araştırmalar, çiftçilere doğru gübreleme ve toprak yönetimi uygulamaları konusunda rehberlik sağlayabilmekte ve tarımsal üretimi arttırmaktadır (Özden ve ark.,2021).

Çarşamba Ovası soya üretimi yapılan toprakların verimliliği araştırılmıştır, toprak

bünyesi killi tın ve kil tekstürde olduğu. Hacim ağırlığının 1.0 ile 1.3 g cm⁻³ arasında, tarla kapasitesi değerleri %30-%40 arasında değişmektedir. Toprakların pH'sının hafif alkali ve nötr, tuzluluk, kireç ve organik madde içeriği açısından topraklar belirli sınırlar içindedir. Genellikle orta kireçli ve kireçsiz, tuzsuz, organik maddesinin orta ve iyi düzeyde olduğu belirlenmiştir. Azot içeriği genellikle orta ve fazla, fosfor içeriği ise az ve orta iken, potasyum ise orta düzeydedir. KDK çok yüksek düzeyde olduğu Fe içeriğinin yüksek, Mn'nın düşük, Cu çok yüksek, Zn'nin ise çok düşük düzeyde olduğu belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına dayanarak, topraklarda organik madde, azot ve fosfor içeriğinin oldukça düşük olduğu ve bu nedenle, topraklara organik, fosforlu ve azotlu gübrelerin verilmesi önerilmektedir. Bu gübrelerin uygulanmasıyla verimde artış sağlanabileceği bildirilmiştir (Kars ve Ekberli., 2020).

Adıyaman Üniversitesi uygulama bahçelerinde yapılan çalışmada, toprak işleme ve gübreleme yapılmayan meyve bahçelerinin beslenme durumunu ve toprak-bitki ilişkilerini araştırmayı amaçlamıştır. Organik madde içeriği üst toprakta %2.87, alt toprakta %2.55 olarak tespit edilmiştir. Üst toprakta total azot (N), fosfor (P) ve potasyum (K) içeriği sırasıyla %0.22, 5.3 kg/da⁻¹ ve 193.0 kg/da⁻¹ olarak ölçülmüştür. Alt topraklar için ise bu değerler sırasıyla %0.24, 9.13 kg/da⁻¹ ve 203.05 kg/da⁻¹ olarak belirlenmiştir (Bayram ve Büyük., 2021).

Bursa ili Karacabey ilçesi mısır yetiştirilen tuzsuz olduğu, pH değerleri 6,77 - 8,70 arasında değiştiği, %47,5'inde kirecin az, %52,5'inde orta olduğu ve organik maddenin çok az, az ve orta olduğu belirlenmiştir. Fosfor bakımından %75'inde orta ve çok düşük, %10'unda kalsiyum yetersiz ve orta, %15'inde demir noksanlığının orta ve yüksek, %2,5'inde mangan ile çinkonun çok az, bakır ise yetersiz seviyededir. Araştırma, geleneksel gübreleme metotlarının yerine analizlere dayalı gübreleme ve organik gübre uygulamalarının önemini vurgulamıştır. Organik gübreleme yapılması, mısır yetiştiriciliğinde önemli olduğu tarımının sürdürülebilirliği ve verimliliği için toprak analizlerine dayalı gübreleme uygulamalarının önemini vurgular. Toprak özelliklerinin ve bitki besin elementlerinin düzenli olarak izlenmesi, tarımın verimliliğini artırmak için kritik bir adım olduğu bildirilmiştir (Ordu, 2020).

Bu çalışma Bingöl Ovası'ndaki tarımsal faaliyetlerin yoğun olduğu bir bölgede toprakların ağır metal içeriğini belirlemeyi amaçlamıştır. Topraklar genel olarak killi tın dokulu, pH'nın nötr olduğu, organik maddenin az ve tuzsuz olarak belirlenmiştir.

Topraklarda azot içeriğinin orta, fosfor düşük ve potasyum yeterli düzeydedir. Araştırma sonuçlarına göre, toprakların %23,6'sının mangan içeriği sınır değerlerinin üzerinde bulunmuştur. Öteki ağır metaller (krom, bakır, demir, kadmiyum, kurşun, nikel ve çinko) sınır değerlerin altında bulunmuştur. Elde edilen sonuçlara göre dağılım haritaları oluşturulmuştur. Bu haritalar, ağır metal içeriğinin bölgedeki farklı noktalarda nasıl dağıldığını göstermektedir. Sonuç olarak, Bingöl Ovası'ndaki tarım alanlarında toprakların genel olarak ağır metal içeriğinin düşük olduğu belirlenmiştir. Ancak, mangan içeriğinin sınır değerlerin üzerinde olması dikkat çekicidir. Bu sonuçlar, tarım faaliyetlerinin ve çevresel etkilerin toprak kalitesi üzerindeki potansiyel etkilerini ortaya çıkarmaktadır (Taş ve Demir., 2022).

Mardin'in Kızıltepe ilçesinde makarnalık buğday yetiştirilen toprakların verimliliğinin incelendiği çalışmada; toprakların tuzsuz, killi-tın tekstürlü, kireçli, hafif alkalın ve nötr reaksiyonlu, ve organik maddesinin az olduğu ortaya çıkarılmıştır. Bu topraklarda beslenme sorunları olduğu tespit edilmiştir. Özellikle Azot, organik madde, çinko ve bakır noksanlığı gözlemlenmiştir. Bu bulgular, bilinçli bir bitki beslenme programının eksikliğini göstermektedir. Sonuç olarak, bu çalışma Mardin ili Kızıltepe ilçesindeki makarnalık buğday tarımının verimlilik durumunu belirlemek için önemli bilgiler sağlamıştır ve bilinçli bir bitki beslenme programının geliştirilmesi gerektiğini bildirmişlerdir (Çimrin ve ark., 2021).

Ordu ve Trabzon illerinde patates üretilen yetiştirilen toprakların verimlilik durumu belirlenmeye çalışılmıştır. Toprakların neredeyse tamamının (%95.42) tınlı ve tuzsuz olduğu belirlenmiştir. Toprakların %42.2'sinin patates yetiştiriciliği için uygun pH aralığında ve az kireçli olduğu tespit edilmiştir. Toprakların çoğunda azot, fosfor, potasyum ve organik maddenin yeterli ve yüksek olduğu belirlenmiştir. Kalsiyum ve Magnezyum içerikleri iyi düzeydedir. Ancak, toprakların önemli bir kısmında ekstrakte edilebilir B, Zn ve Mn içeriğinin az veya çok az düzeyde olduğu belirlenmiştir. Ekstrakte edilebilir Fe ve Cu içeriğinin ise genellikle yeterli veya yüksek düzeyde olduğu saptanmıştır. patates yetiştirilen topraklarda analizlerin önemli olduğu, gübreleme programlarının toprak ve bitki analizleri yapılarak düzenlenmesi önerilmiştir. Sonuç olarak, bu araştırma patates yetiştirilen toprakların verimlilik durumunu değerlendirmiş ve potansiyel besin maddesi sorunlarını ortaya koymuştur. Tarımsal üretimde toprak analizlerinin önemi ve gübreleme programlarının buna göre

düzenlenmesi gerektiği bildirilmiştir (Özyazıcı ve ark., 2020).

Atalay (1987a), Ege bölgesinde bulunan ve önemli bir tarım potansiyeline sahip Gediz Havzasının kollüviyal topraklarının 24 ayrı noktasındaki 0-25 cm derinlikten alınan toprak örneklerinde, besin elementlerinin yeterlilik durumunu değerlendirilmiştir. Bu çalışmada, toprakların %71'inin azotça orta, % 29'unun ise iyi durumda; alınabilir fosfor yönünden % 38'inin yetersiz, % 62'sinin yeterli; değişebilir potasyum bakımından % 33'ünün yetersiz, %67'sinin iyi durumda olduğunu bildirirken; toprak örneklerinin pH değerleri ile alınabilir P, Fe ve Mn içerikleri arasında önemli negatif ilişkiler belirlemiştir.

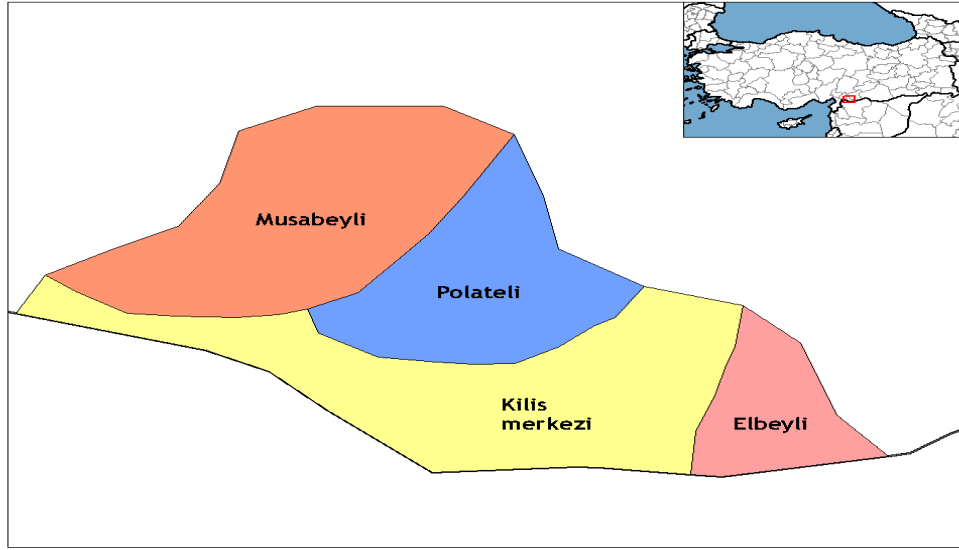
Bursa İlinde değişik ürünlerin yetiştirildiği alanlarda, toprak verimlilik özelliklerini belirlemek amacı ile yapılan çalışmada Başar (2001), toplam 1018 adet toprak örneği üzerinde çalışmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, toprakların % 56.49'unun organik madde, % 21.81'inin alınabilir P ve % 21.82'sinin alınabilir K içeriklerinin düşük ve çok düşük düzeylerde olduğu bildirilmiştir.

(Zengin ve ark., 2003), Konya İline bağlı Beyşehir İlçesi tarım topraklarının verimlilik durumlarını belirlemek amacı ile yaptıkları çalışmada, toplam 48 toprak örneği ve 24 adet bitki yaprak örnekleri almışlardır. Çalışma sonucunda toprakların N, P, K, Fe, Cu, Mn ve Zn ortalama değerlerinin sırasıyla 104.73, 24.48, 502.9, 15.62, 5.84, 2.74 ve 2.62 ppm olduğunu bildirmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu tez çalışmasının materyalini Kilis ili, Elbeyli ilçesinde yer alan 20 Antepfıstığı bahçesinden alınan toprak örnekleri oluşturmaktadır. Kilis ili merkez ve Elbeyli ilçesinde Antepfıstığı üretimi yapılmaktadır. Antepfıstığı yetiştiriciliğinde en fazla üretim ise 32.578 da dekar alan ile Elbeyli ilçesinden elde edilmektedir(Görsel 3.1).



Görsel 3.1. Çalışma alanı haritası

3.1.1. Toprak örneklerinin alınması ve analize hazırlığı

Bu tez çalışmasında, Kilis ili Elbeyli ilçesinde Antepfıstığı yetiştiriciliği yapılan bahçelerin verimlilik düzeyini belirlemek amacıyla, Antepfıstığı bahçelerinden, “rastgele örnekleme metodu” kullanılmış ve 0-30 cm ve 30-60 cm olmak üzere iki farklı derinlik ve 20 farklı noktadan toplam 40 toprak örneği alınmıştır. Toprak örnekleri; Eylül ayında gübreleme uygulamasından yaklaşık 2 ay önce alınmıştır. Antepfıstığı bahçelerinde toprak örneği alırken her bir bahçede, en az 8-10 nokta arazi büyüklüğü dikkate alınarak belirlenmiştir. Bahçelerde zik zak bir hat oluşturarak her bir noktadan örnekleme yapılmıştır(Görsel 3.2). Antepfıstığı ağaçlarının taç izdüşümünden ağacın büyüklüğüne dikkat edilerek 2-4 noktadan örnek alınmıştır(Görsel 3.3). Toprak numuneleri 0-30 cm ve 30-60 cm toprak derinliğinden alınmış, karışımdan 1-1,5 kg toprak içerisinde bulunan bitki kalıntıları, taş ve diğer materyallerden temizlenmiş ve ayıklanmıştır. Farklı derinliğe ait numuneler farklı torbalara konulmuştur (Görsel 3.4). Alınan numuneler etiketlenerek, laboratuvara ulaştırılmıştır. Laboratuvara getirilen

toprak örnekleri gölge bir yere serilmiş ve üzeri örtülü bir şekilde kurumaya bırakılmıştır. Hava kurusu hale getirilen toprak örnekleri ahşap tokmaklarla dövülmüş ve daha sonra toprak parçacıkları 2 mm'lik elek kullanılarak elenmiş, poşetlenmiş ve analize hazır hale getirilmiştir.



Görsel 3.2. Toprak Örneği Alımı (Kilis/Elbeyli)



Görsel 3.3. Toprak Örnekleme (Kilis/Elbeyli)



Görsel 3.4. Toprak Örneklerinin Etiketlenmesi (Kilis/Elbeyli)

3.1.2. Araştırma alanı coğrafi özellikleri

Kilis, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan ve yüzölçümü 1.521 km² olan bir ildir. Türkiye'nin güneyinde, Gaziantep Platosu'nun güneybatı kısmında Fırat ırmağı ile Hatay-Maraş oluğu arasında konumlanmıştır. Kilis, Türkiye-Suriye sınırına yakın bir konumda, yaklaşık 36° kuzey enlemi ve 32° doğu boylamı arasında bulunmaktadır. Bu konumla şehir, Güneydoğu Anadolu ve Akdeniz bölgeleri arasında geçit kuşağında yer almaktadır. Bölgenin ortalama yüksekliği 680 metre civarındadır ve büyük yükselti farkları görülmemektedir. Genel olarak, kuzey, kuzeybatı ve kuzeydoğu yönlerinden daha yüksek alanlarla çevrili olup, güney yamaç özelliğini göstermektedir. Bu durum, küçük istisnalar dışında bölgenin topografyasının nispeten homojen olduğunu göstermektedir.

1995 yılında il statüsü kazanan Kilis, doğuda Gaziantep-Oğuzeli, güneyde Türkiye-Suriye sınırı ile batı ve kuzeybatı yönünde Gaziantep-İslahiye, kuzeydoğu ve kuzey yönünde ise Gaziantep merkezi ile çevrilidir. Kilis ilinde genel olarak Akdeniz iklimi hüküm sürmektedir. Akdeniz iklimi, Akdeniz havzasının atmosferik dolaşımı gereği yazları tropikal, kışları ise kutupsal hava kütleleri etkisinde kalmaktadır. Yaz mevsiminde etkisi büyük olan ve eski dönemlerden beri "Eteziyen" ismiyle bilinen hava hareketi, Akdeniz üzerinden geçerken az miktarda nem almakta ve Amanos Dağları'nı aşarken soğumaktadır. Bu sebeple, yazın sıcak bir havaya ve düşük nispi neme sahip olan Kilis'te, bu hava hareketi serin ve nemli bir etki yapar ve "Garbi" diye

isimlendirilmektedir.

Kilis, Karasal iklim ile Akdeniz ikliminin kesiştiği bir bölgede yer aldığından, bölgede her iki iklim kuşağının da özellikleri görülür. Akdeniz iklimi etkisiyle yazlar sıcak ve kuru, kışlar ise serin ve nemli geçer. Coğrafi konumu gereği, Kilis'in iklim karakteristikleri üzerinde belirleyici olan dinamik koşullar, bölgenin topografik ve coğrafi faktörlerine göre değişiklikler gösterir. Kilis, Güneydoğu Anadolu bölgesi ile Akdeniz kıyı bölgeleri arasında bir geçit bölgesinde yer aldığı için, kış aylarında Akdeniz bölgesinden, doğu yönüne doğru ilerleyen hava kütleleri Amanos Dağları'nı geçerek Hatay-Maraş grabeni bölgesinde alçalır. Bu hava kütleleri, etkisi az olmakla birlikte, Kilis Kurt Dağları bölgesinde, yükselip, tekrar alçalarak Kilis Ovası'na ulaşırlar. Bu süreçte, hava kütlelerinin nemi, geçtiği yerin yükseltileri ve denize olan uzaklıklarına bağlı olarak, kısmen kaybolmaktadır. Bu durum, Kilis'in ikliminde belirli bir ölçüde çeşitlilik ve farklılık yaratır, ancak genel olarak Akdeniz ikliminin özellikleri baskın kalır (Anonim, 2023).

Kilis coğrafyası, Güneydoğu Anadolu'nun step örtüsü ile Akdeniz'in tipik bitki örtüsü olan maki arasında bir geçit bölgesi olarak, oldukça zengin bir bitki çeşitliliğine sahiptir. Tarıma elverişli olmayan alanların %16'sı çayır ve meralardan, %12'si fundalıklardan ve %6'sı ormanlık alanlardan oluşmaktadır. Yaklaşık 7.600 hektarlık orman ve korular, Kilis'in çeşitli bölgelerine yayılmıştır. Bu bölgeler arasında Kurt Dağı, Haremlı Tepesi, Afrin Çayı, Sabun Suyu ve Deliçay yöreleri bulunmaktadır. Ormanlık alanlarda en yaygın ağaç türü kızılçamdır. Ayrıca çeşitli meşe türleri, sakız ağacı, menengiç, ardıç, sumak, tesbih ağacı, akçakesme, alıç, ahlat ve badem gibi ağaç türleri de mevcuttur. Orman altı bitki örtüsü ise karaçalı, püren ve karışık maki formasyonlarından oluşmaktadır. Kilis'in güneybatısında yer alan Darmik Dağı'ndan başlayarak kuzeydoğuya doğru Afrin Vadisi'nin orta kısımlarına uzanan tepelerde kermez meşelerden oluşan çalı formasyonları gelişmiştir. Afrin Vadisi orman örtüsünden yoksun olup, doğusunda bulunan köy koruluklarında ve kısmen korunmuş alanlarda kermez meşeleri bulunur. Bu alanların dışında, otsu bitkiler ve aralarına serpiştirilmiş tek tük alıç, badem ve ahlat gibi ağaç türleri görülmektedir. Kilis ovası ile Sinnepe Suyu ve Balık Suyu arasında yer alan, tarım arazisi dışında bulunan kısımlar step bitki örtüsü ile kaplıdır. Ancak, Kilis ovasının Demirişik Köyü civarındaki vadi yamaçlarında ve Afrin Vadisi'nde 500 metreye kadar olan yükseltilerde kızılçam ve bazı

makî türleri bulunmaktadır. Kilis coğrafyasında ayrıca dört adet tescil edilmiş doğal anıt ağaç bulunmaktadır: Belenözü (Ravanda) Köyü'nde iki çınar ve bir çam ağacı ile merkez Hacı İlyas Mahallesi Akcurun Caddesi'nde bulunan çınar ağacı. bölgenin doğal mirasının önemli bir parçası olarak korunmaktadır (Anonim, 2023).

3.1.3. Araştırma alanı iklim özellikleri

Kilis'te, Akdeniz kıyısında yer alan meteoroloji istasyonlarında en sıcak ve en soğuk ayın ortalaması arasında fark 20°C'den az iken, Kilis'te bu fark 32,6 dereceye ulaşır. Bu büyük fark, Kilis'in denize olan nispeten yakınlığına rağmen, yüksek dağların varlığı nedeniyle deniz nemliliği etkisinin az hissedilmesinden kaynaklanır. Kilis, Akdeniz'e yaklaşık 60-80 km kuş uçuşu mesafededir, ancak dağların etkisiyle, deniz ikliminin hafifletici etkilerinden tam anlamıyla yararlanamaz. Tektonik kökenli bir ova olan Kilis ovası, yaklaşık 100-110 km²'lik bir alanı kaplamaktadır. Kilis ovasının deniz seviyesinden yüksekliği 600-650 metre olduğu bilinmektedir. Kilis ovası, doğusunda yer alan Elbeyli ovasından geniş bir bazalt eşiğiyle ayrılmaktadır. Elbeyli ovasının doğu kısmında bulunan ve neredeyse 70 km²'lik bir alanı çevreleyen Yavuzlu köyü civarında yer alan düzlükler de bölgenin önemli coğrafi özelliklerindendir.

Kilis ilinin Elbeyli ovası, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yer almakta olup, yıllık ortalama yağışı 515,8 mm'dir. Yağışlar genelde yağmur şeklinde olup, yılın sadece 2-3 günü kar yağışı görülür ve en yoğun yağışlar aralık, ocak, şubat ve mart aylarında gerçekleşir. Bölgenin nispi nem oranının yıllık ortalaması %56'dır; bu oran kış aylarında en yüksek, haziran ayında ise en düşüktür. Yıllık ortalama basınç 942,0 mb'dir.

Kilis ili, Doğu Anadolu karasal iklimi ile Akdeniz ikliminin kesiştiği bir bölgede yer aldığı için her iki iklim kuşağının özellikleri de görülür. Bu nedenle, sıcak ve kuru, serin ve nemli iklim olmak üzere iki farklı klimatolojik özelliğe sahiptir. Kilis ilinde yıllık ortalama sıcaklığın 16,8°C olduğu bilinmektedir. En soğuk günler kış mevsiminde ocak ayında yaşanır ve bu ayda ortalama sıcaklığın 3,6°C - 6,5°C arasında değiştiği bildirilmiştir. En sıcak günler yaz mevsiminde temmuz ve ağustos aylarında görülmekte ve bu aylarda ortalama sıcaklık 26,8°C'dir (Anonim, 2023).

Kilis ili uzun yıllık iklim verileri tablo 3.1.'de verilmiştir.

Tablo 3.1. Kilis ilinin uzun yıllık bazı iklim özellikleri (Anonim, 2023)

KILIS	Oca k	Şub at	Mar t	Nis an	May ıs	Hazir an	Tem uz	Ağust os	Eyl ül	Eki m	Kası m	Aral ık	Yıl ık
Ortalama Sıcaklık (°C)	5,8	7,1	10,7	15,5	20,7	25,3	28,2	28,1	25,2	20,0	13,0	7,7	17,3
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	9,8	11,8	16,1	21,6	27,7	32,9	36,3	36,3	32,8	26,5	18,3	11,8	23,5
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	2,4	3,3	6,1	10,1	14,4	18,4	21,3	21,4	18,7	14,4	8,4	4,2	11,9
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	3,8	4,8	6,0	7,8	9,3	11,1	11,6	11,0	9,8	7,2	5,3	3,7	7,6
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	12,65	11,06	11,14	9,09	5,63	1,49	0,29	0,37	1,35	5,42	7,77	11,63	77,9
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm)	84,2	70,8	68,9	47,8	26,5	9,0	2,9	6,8	6,5	33,6	56,2	86,1	499,3
En Yüksek Sıcaklık (°C)	20,9	25,1	28,8	35,4	40,2	42,5	44,2	47,6	42,5	36,5	29,9	26,3	47,6
En Düşük Sıcaklık (°C)	-12,0	-	-6,8	-4,4	1,5	7,4	13,1	12,9	8,5	0,4	-4,4	-8,0	-12,0

Meteoroloji Genel Müdürlüğü (1959-2023).

Kilis İlinde tabloda ki verilere göre; en yüksek sıcaklık ortalaması yıllık 23.5 °C, aylık (Ağustos) 47.6 °C, en düşük sıcaklık ortalaması yıllık 11.9 °C aylık (Ocak-Şubat) -12 °C, ortalama yağışlı gün sayısı 79.9 mm iken, yıllık toplam yağış miktarı ortalaması 499.3 mm'dir. Bu da Kilis ilinin yağış miktarının az olduğunu göstermektedir. Bu sebepten dolayı yağışın az olması üreticiler için sorun teşkil etmektedir. Şuan İlimizde Antepfıstığı bahçelerinin sulanmasında yeraltı damla sulama ve yerüstü damla sulama sistemine geçilmesi gerektiği üreticiler tarafından dikkate alınması gerekmektedir.

3.1.4. Araştırma alanı toprak özellikleri

Kilis ili, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nden Akdeniz Bölgesi'ne geçiş özellikleri gösterip, toprak çeşitliliği açısından zenginlik sunar. Kırmızımsı kahverengi topraklar, en geniş yayılım alanına sahip olup özellikle Kilis şehri ve Musabeyli ilçesinin kuzeydoğusunu kaplamaktadır. Kollüviyal topraklar çoğunlukla Elbeyli ilçesinde bulunurken, kireçsiz kahverengi toprak grupları merkez ilçenin batısında ve Musabeyli ilçesinin kuzeydoğusunda yer alır. Kırmızı Akdeniz toprak grubu Polateli ilçesinde yer almaktadır. Bazaltik topraklar ise Musabeyli ve Elbeyli ilçelerinde parça parça bulunurken, Polateli ilçesi ve merkez ilçenin kuzey ve doğusunda geniş bir alana yayılmıştır. Araştırma sahasında toprak dağılımı şu şekildedir: kırmızımsı kahverengi topraklar 54.006 hektar, kolüvyal topraklar 17.404 hektar, kireçsiz kahverengi orman toprakları 17.207 hektar, kırmızı Akdeniz toprakları 2.583 hektar ve bazaltik topraklar 50.000 hektar alanı kaplamaktadır (Karademir ve Doğan, 2019).

3.2.Yöntem

3.2.1. Toprak analizleri

3.2.1.1.Toprak tekstürü (%):

Toprak örneklerinin tekstür analizi, Bouyoucos tarafından bildirilen silindir metodu ile hidrometre yöntemi kullanılarak belirlenmiştir (Tüzüner, 1990).

3.2.1.2.Toprak reaksiyonu (pH):

Toprak örneklerinin reaksiyonu saturasyon çamurunda pH metre ile ölçülmüştür (Tüzüner, 1990; Richards, 1954).

3.2.1.3.Elektriksel iletkenlik EC (dS/m):

Toprak örneklerinin elektriksel iletkenlikleri EC metre ile ölçülerek saptanmıştır (Richards, 1954).

3.2.1.4.Kireç (CaCO₃):

Toprak numunelerinin kireç içerikleri kalsimetrik metot ile ölçülmüştür (Tüzüner, 1990).

3.2.1.5.Organik madde(%):

Toprak örneklerinin organik madde içeriği Walkley-Black yöntemiyle belirlenmiştir

(Richards, 1954).

3.2.1.6.Azot (%):

Toprak numunelerinin N içeriği organik madde içeriğinden hesaplanarak elde edilmiştir (Richards, 1954).

3.2.1.7.Elverişli fosfor(kg/da^{-1}):

Toprakların elverişli fosfor içeriği, Olsen yöntemiyle ICP-OES Spektrofotometre’de okunarak belirlenmiştir (Olsen ve Summer, 1982; Tüzüner, 1990).

3.2.1.8.Elverişli potasyum tayini(kg/da^{-1}):

Toprak örneklerinin değişebilir katyonları Amonyum Asetatla muamele edildikten sonra Potasyum Fleym fotometre cihazında okunarak belirlenmiştir (Tüzüner, 1990).

3.2.1.9.Korrelasyon analizi:

Toprak örneklerinin Korelasyon Analizleri SPSS programında yapılarak (Düzgüneş ve ark., 1987)’e göre yorumlanmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Toprak Özellikleri

4.1.1. Toprak tekstürü

Çalışmada yer alan Antepfıstığı bahçe topraklarının tekstür sınıfları belirlenmiştir. Analiz sonuçları Tablo 4.1’de verilmiştir. Tabloda görüldüğü gibi Elbeyli ilçesi Antepfıstığı bahçe topraklarının killi tın ve kil bünyede olduğu belirlenmiştir. Toprak tekstürü, toprağın inorganik kısmını oluşturan silt, kum ve kil taneciklerinin toprak kütleli içerisindeki nispi miktarları ve bunların birbirine oranlarını ifade etmektedir. Toprağın en az değişikliğe uğrayan özelliği olup, birçok özelliği dolaylı veya doğrudan etkileyen, toprak verimliliğinde en önemli fiziksel özelliklerden biridir. Toprağın su tutma kapasitesi ve suyun toprakta hareketi ile havalanma özellikleri, ısınması, kıvam, plastiklik, agregatlaşma ve stabilitesi, erozyon direnci, toprak işleme ve besin maddesi içeriği gibi olayları etkilemektedir (Brady ve Weil, 2008).

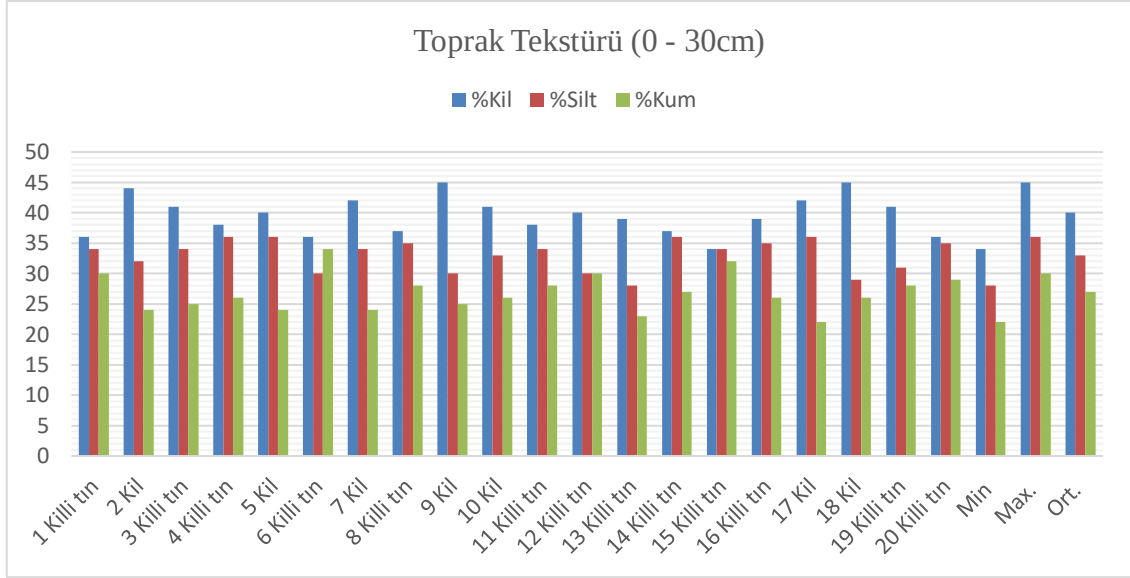
Toprağın içinde yer alan kaba materyaller ($2\text{mm}<$) iskelet kısmı, ince materyallerde ($2\text{mm}>$) toprağı oluşturur. Tane büyüklüğüne göre; $2,0-0,05\text{mm}$ arasındaki tanecikler kum, $0,05-0,002\text{ mm}$ arasındakiler silt, $0,002$ ’den küçük parçacıklar ise kil olarak tanımlanırlar. Killer toprağın fiziksel ve kimyasal yapısı üzerine oldukça etkilidir. Toprağın suyu tutması ve iletmesi, toprak organik maddesinin ayrışması gibi kimyasal, fiziksel ve biyolojik özelliklere olumlu katkıları bilinmektedir. $0,002$ ’den küçük boyutlu kil fraksiyonunun toplam yüzey alanı silt ve kum’a göre daha fazladır (Oğuz, 2008). Tanecik çapı küçüldükçe, yüzey alan artmaktadır, bu durumda killerin suyu ve besin maddesini tutma gücü fazla olmaktadır (Namlı, 2012). Negatif yüke sahip olmaları sebebiyle killer, yüksek katyon değişim kapasitesine sahip olup besin elementi potansiyeli yüksektir. Aynı zamanda su moleküllerinin de yüzeylerinde tutulmasını sağlarlar. Su molekülleri ile kümeleşen kil tanecikleri aynı zamanda iyi bir strüktür yapısı oluşturmuş olurlar. Hafif bünyeli kumlu topraklar fiziksel özellikleri ve verim gücü yönünden bitki yetiştiriciliğinde tek başına yetersiz olabilmektedirler. Makro gözeneklerce zengin olan kumlu topraklar, hava ve suyun toprağa infiltrasyonu ve hareketi bu topraklarda hızlı bir şekilde gerçekleşmektedir (Karaman, ve ark., 2007). Aynı zamanda toprak bünyesi toprak verimliliği ve gübreleme bakımından oldukça önemlidir. Kum bünyeye sahip, hafif topraklar, düşük iyon değişimi ve KDK’larının düşük oluşu sebebiyle yapılan gübrelemeler sonucunda besin maddelerini tutamazlar.

Bitki besin maddelerinin yıkanma ile kaybı büyük oranda gerçekleşmektedir. Taneciklerin boyutu küçüldükçe toprak bitki besin maddesi içeriği genellikle artmaktadır. Orta bünyeli tın tekstüre sahip topraklar, bitkilerin ihtiyaç duyduğu besin maddelerini sağlarlar ve aynı zamanda bu tekstürdeki topraklar bitki gelişimi için en uygun fiziksel koşulları sağlamaktadırlar. Tınlı topraklar bünyesinde her üç fraksiyonun eşit oranlarda bulunduğu aynı zamanda su tutma, su geçirgenliği, tava gelme, tarım aletleri ile işleme gibi özellikler açısından da en ideal koşulları sağlayan toprak tekstürüdür (Karaman ve ark., 2007). Tarım topraklarının verimliliğinin incelendiği başka bir çalışmada, tarım topraklarının orta bünyeli yani tın bünyede olduğunu bildirmiştir (Başar, 2001). Bu sonuçlar çalışmamızdan elde edilen sonuçlar ile örtüşmektedir. Birçok çalışma sonucunda en ideal tekstür tınlı tekstür olarak ifade edilmiştir.

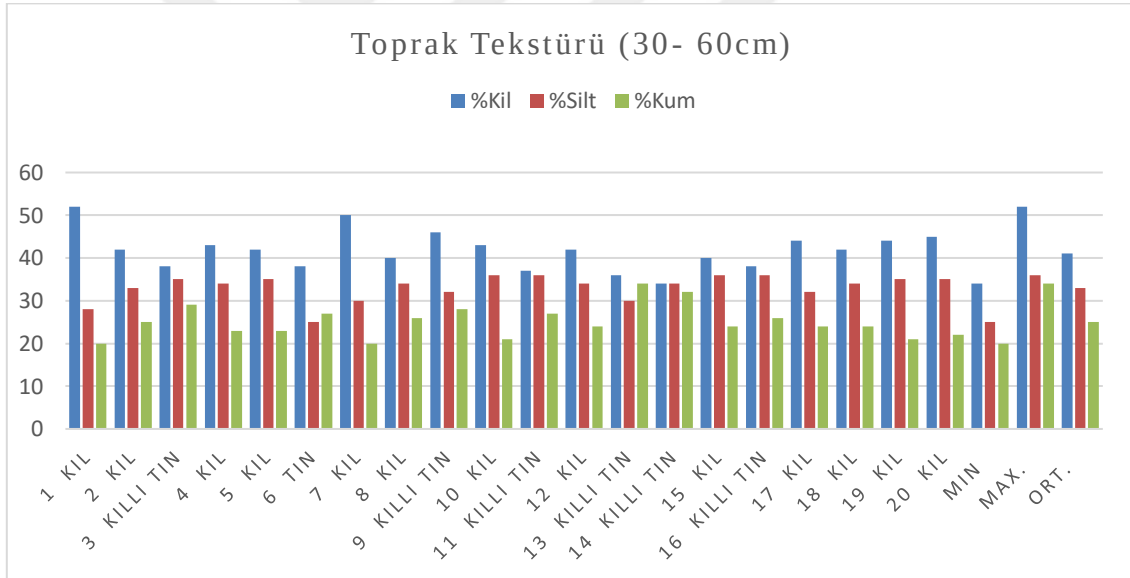
Tablo 4.1. Toprak Örneklerinin Bünye Analiz Sonuçları ve Tekstür Sınıfları

Örnek No	Derinlik (cm)	%Kil	%Silt	%Kum	Tekstür Sınıfı
1	0-30 cm	36	34	30	Killi tın
	30-60 cm	52	28	20	Kil
2	0-30 cm	44	32	24	Kil
	30-60 cm	42	33	25	Kil
3	0-30 cm	41	34	25	Killi tın
	30-60 cm	38	35	29	Killi tın
4	0-30 cm	38	36	26	Killi tın
	30-60 cm	43	34	23	Kil
5	0-30 cm	40	36	24	Kil
	30-60 cm	42	35	23	Kil
6	0-30 cm	36	30	34	Killi tın
	30-60 cm	38	25	27	Tın
7	0-30 cm	42	34	24	Kil
	30-60 cm	50	30	20	Kil
8	0-30 cm	37	35	28	Killi tın
	30-60 cm	40	34	26	Kil
9	0-30 cm	45	30	25	Kil
	30-60 cm	46	32	28	Killi tın

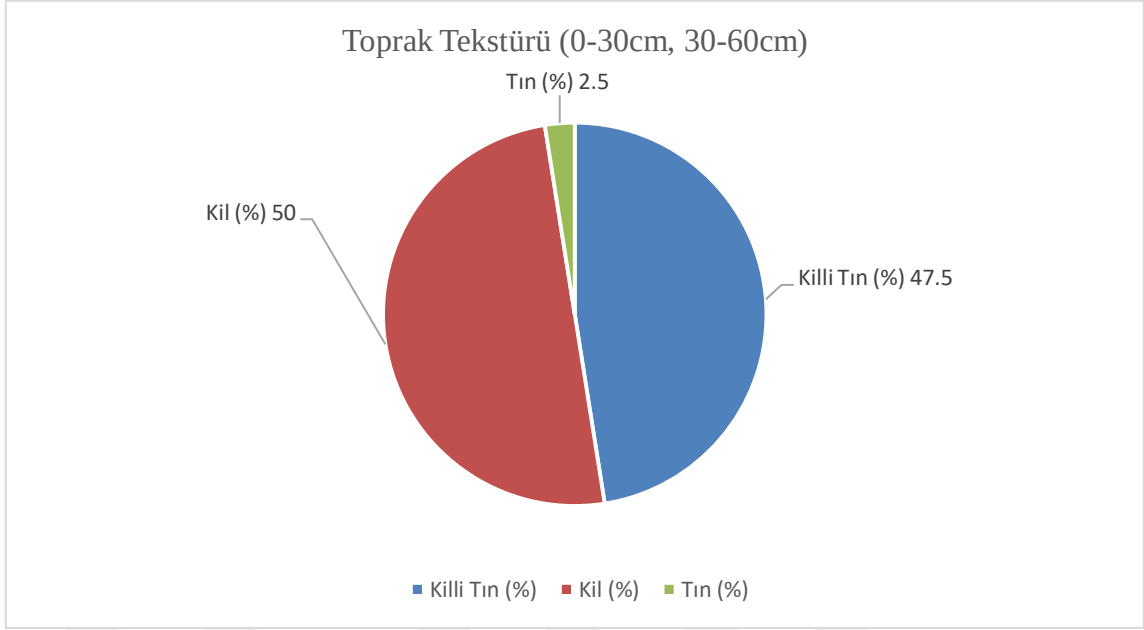
10	0-30 cm	41	33	26	Kil
	30-60 cm	43	36	21	Kil
11	0-30 cm	38	34	28	Killi tın
	30-60 cm	37	36	27	Killi tın
12	0-30 cm	40	30	30	Killi tın
	30-60 cm	42	34	24	Kil
13	0-30 cm	39	28	23	Killi tın
	30-60 cm	36	30	34	Killi tın
14	0-30 cm	37	36	27	Killi tın
	30-60 cm	34	34	32	Killi tın
15	0-30 cm	34	34	32	Killi tın
	30-60 cm	40	36	24	Kil
16	0-30 cm	39	35	26	Killi tın
	30-60 cm	38	36	26	Killi tın
17	0-30 cm	42	36	22	Kil
	30-60 cm	44	32	24	Kil
18	0-30 cm	45	29	26	Kil
	30-60 cm	42	34	24	Kil
19	0-30 cm	41	31	28	Killi tın
	30-60 cm	44	35	21	Kil
20	0-30 cm	36	35	29	Killi tın
	30-60 cm	45	35	20	Kil
Min	0-30 cm	34	28	22	
	30-60 cm	34	25	20	
Max.	0-30 cm	45	36	30	
	30-60 cm	52	36	34	
Ort.	0-30 cm	39.55	33.1	26.85	
	30-60 cm	41.3	33.2	25	



Şekil 4.1. 0-30 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinin bünye analiz sonuçları ve tekstür sınıfları



Şekil 4.2. 30-60 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinin bünye analiz sonuçları ve tekstür sınıfları



Şekil 4.3. Araştırma alanı topraklarının her iki derinlikte belirlenen tekstür sınıfları

Tablo 4.1.' de görüldüğü üzere, Kilis ili Elbeyli ilçesi Antepfıstığı bahçe topraklarının, her iki derinlikteki toprak örneklerinden elde edilen tekstür sınıfları (Şekil 4.1 ve Şekil 4.2) belirlenmiştir. Tekstür sınıflarının %47.5'i killi tın bünye, %50'si kil ve %2.5'inin de tın bünyeye sahip olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.3). Elbeyli ilçesi Antepfıstığı bahçe toprakları bir bahçe toprağı dışında iki farklı bünyede yer aldığı görülmüştür. Benzer bir çalışmada (Şimşek ve ark., 2023), Kilis ili zeytin bahçelerinde toprakların %47.9 tın ve %52.1'i killi tın bünyede olduğu belirlenmiştir. Bir çalışma sonucunda yine yarı kurak bölge topraklarının tekstürünün killi tınlı olduğu bildirilmiştir (Bayram ve ark., 2021).

Toprak tekstürü, toprak bilimi ve ekosistem işleyişi açısından kritik bir bileşen olup, toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirleyen temel faktörlerden birisidir ve toprak taneciklerinin (kum, silt ve kil) nispi oranları ile tanımlanmaktadır. Toprak tekstürü, toprağın su tutma kapasitesini ve su geçirgenliğini belirlemede önemli rol oynamaktadır. İnce tekstürlü (kil ağırlıklı) topraklar, suyu daha uzun süre tutarlar ve bitkilerin ihtiyaç duyduğu suyu temin edebilirken, kaba tekstürlü (kum ağırlıklı) topraklar, suyu hızlıca geçirir ve drenajı iyileştirmektedirler. Bu özellikler, bitkilerin su alımını ve dolayısıyla bitki büyümesini doğrudan etkilemektedir. Toprak tekstürü aynı zamanda toprağın havalandırma kapasitesini ve köklerin gelişimini de etkilemektedir. Kaba tekstürlü topraklar daha fazla hava boşluğuna sahip olduğundan, oksijenin köklere ulaşmasını kolaylaştırırlar. Bu durum, kök solunumunu ve mikroorganizma

faaliyetlerini artırarak bitki sağlığını desteklemektedir. Kil ve organik madde içeriği yüksek topraklar, bitki besin maddelerini daha iyi tutma kapasitesine sahiptirler. Bu özelliklere sahip topraklar, katyon değişim kapasitesi (KDK) açısından zengin olup, bitkilerin ihtiyaç duyduğu besin elementlerini daha etkin bir şekilde sağlamaktadırlar. Böylece, toprak tekstürünün bitkilerin besin maddelerine erişimini düzenlediğini ve kolaylaştırdığını söyleyebiliriz. Toprak tekstürü ayrıca, erozyon direncini de etkilemektedir. Kumlu topraklar daha hızlı erozyona uğrarken, kil ve silt içeriği yüksek topraklar daha stabil yapıdadır ve erozyona karşı daha dirençlidirler. Bu durum, toprak koruma stratejilerinin belirlenmesinde önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Toprak tekstürü, tarımsal faaliyetlerin yönetimini de doğrudan etkilemektedir. Farklı tekstrlere sahip toprakların işlenmesi, tarım makinelerinin etkinliği ve toprak işleme maliyetleri üzerinde belirleyici rol oynamaktadır. Örneğin, killi topraklar genellikle daha zor işlenirken, kumlu topraklar daha kolay işlenmektedir. Toprak tekstürü, toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirleyen temel bir faktördür. Su ve hava geçirgenliği, besin maddesi tutunma kapasitesi, erozyon direnci ve tarımsal verimlilik üzerinde doğrudan etkilidir. Dolayısıyla, toprak tekstürünün anlaşılması ve yönetimi, sürdürülebilir tarım ve doğal kaynakların korunması açısından büyük önem taşımaktadır (İnce, 2000). Gaziantep ilinde yürütülen bir çalışmada, toprakların 4 farklı tekstür sınıfında yer aldığı bildirilmiştir (Bozgeyik ve imrin 2020). Yine benzer bir çalışmada, toprakların kum, kumlu tın, kumlu killi tın, killi tın, tınlı, siltli, kumlu killi, siltli killi olarak belirlendiğini bildirmişlerdir (Karaduman ve imrin, 2016).

4.1.2. Toprak reaksiyonu (pH) ve elektriksel iletkenlik

Toprakların pH analiz sonuçları Tablo 4.2’de sunulmuş, lgen ve Yurtsever (1995)’ e göre değerlendirilmiştir. Toprak reaksiyonu (pH) bitki büyümesi ve tarımsal verimlilik üzerinde belirleyici bir rol oynayan kritik bir faktördür. Toprak pH’sı, toprakta mevcut olan hidrojen iyonu (H^+) konsantrasyonunu ifade etmekte ve asidik ($pH < 7$), nötr ($pH = 7$) veya bazik ($pH > 7$) olarak sınıflandırılmaktadır. Toprak reaksiyonu, bitki besin elementlerinin kullanılabilirliği, mikrobiyal aktivite, toprakta toksik elementlerin varlığı ve toprak yapısı gibi çeşitli toprak özelliklerini etkilemektedir. Toprak pH’sının bitki besin elementlerinin kullanılabilirliği üzerindeki etkisi, bitki beslenmesinde merkezi bir öneme sahiptir. Örneğin, düşük pH seviyelerinde (asidik topraklarda) alüminyum ve mangan gibi bazı elementlerin toksik düzeylere ulaşması mümkündür ve bu durum bitki

kök gelişimini olumsuz etkilemektedir. Aynı zamanda, fosfor gibi bazı makro besinlerin çözünürlüğü ve alınabilirliği yüksek pH seviyelerinde (bazı topraklarda) azalmaktadır. Bu nedenle, optimum bitki büyümesi için uygun pH aralığının korunması gerekmektedir.

Toprakta gerçekleşen mikrobiyal aktivite de toprak pH'sı ile ilişkilidir. Çoğu faydalı mikrobiyal süreç (örneğin, nitrifikasyon ve organik madde mineralizasyonu) belirli pH aralıklarında maksimum verimlilikle gerçekleşmektedir. Toprakta pH dengesizliği, bu süreçlerin etkinliğini azaltarak, bitki büyümesini ve toprak sağlığını olumsuz etkileyebilmektedir.

Bunların yanında, toprak reaksiyonu, tarımsal üretimde verimliliği artırmak ve sürdürülebilir tarım uygulamalarını desteklemek için dikkatlice izlenmeli ve yönetilmelidir. Toprak pH'sının düzenli olarak ölçülmesi ve gerektiğinde kireç uygulaması gibi pH düzenleyici önlemler alınması, toprak verimliliğini ve bitki sağlığını koruma açısından kritik öneme sahiptir. Bu bağlamda, toprak bilimi araştırmaları, toprak reaksiyonunun bitki büyümesi ve toprak sağlığı üzerindeki etkilerini ortaya koymak için sürekli olarak gelişmektedir (İnce, 2000).

Tablo 4.2. Toprak örneklerinin pH ve elektriksel iletkenlik (EC) analiz sonuçları

Örnek no	Derinlik (cm)	pH (1:2,5 w/v)	EC (mmhos/cm)
1	0-30 cm	7.56	0.179
	30-60 cm	7.62	0.196
2	0-30 cm	7.75	0.157
	30-60 cm	7.82	0.312
3	0-30 cm	6.95	0.193
	30-60 cm	7.02	0.243
4	0-30 cm	7.12	0.224
	30-60 cm	7.77	0.237
5	0-30 cm	6.95	0.265
	30-60 cm	7.22	0.341
6	0-30 cm	7.45	0.288
	30-60 cm	7.60	0.219
7	0-30 cm	7.32	0.236
	30-60 cm	7.84	0.268

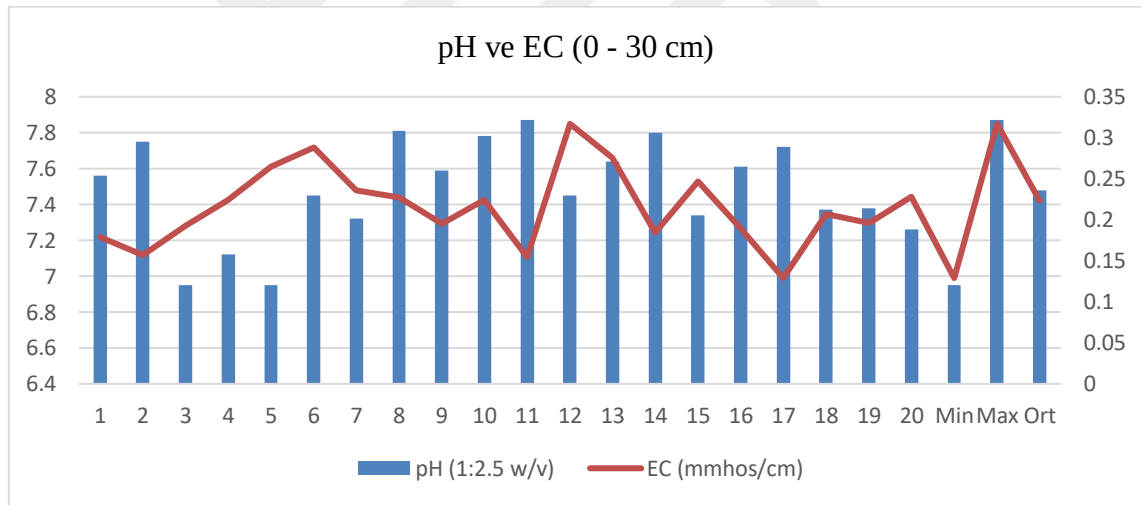
8	0-30 cm	7.81	0.227
	30-60 cm	7.93	0.246
9	0-30 cm	7.59	0.195
	30-60 cm	7.91	0.249
10	0-30 cm	7.78	0.224
	30-60 cm	8.01	0.334
11	0-30 cm	7.87	0.155
	30-60 cm	7.90	0.227
12	0-30 cm	7.45	0.317
	30-60 cm	7.53	0.296
13	0-30 cm	7.64	0.276
	30-60 cm	7.81	0.184
14	0-30 cm	7.80	0.184
	30-60 cm	7.76	0.216
15	0-30 cm	7.34	0.247
	30-60 cm	7.26	0.255
16	0-30 cm	7.61	0.189
	30-60 cm	7.42	0.223
17	0-30 cm	7.72	0.129
	30-60 cm	7.65	0.316
18	0-30 cm	7.37	0.207
	30-60 cm	7.64	0.311
19	0-30 cm	7.38	0.196
	30-60 cm	7.52	0.264
20	0-30 cm	7.26	0.228
	30-60 cm	7.51	0.242
Min	0-30 cm	6.95	0.129
	30-60 cm	7.26	0.184
Max.	0-30 cm	7.87	0.317
	30-60 cm	8.01	0.341
Ort.	0-30 cm	7.48	0.223
	30-60 cm	7.63	0.262

pH	<4.5 ise	4.5-5.5 ise	5.5-6.5 ise	6.5-7.5 ise	7.5-8.5 ise	>8.5 ise
	Kuvvetli asit	Orta asit	Hafif asit	Nötr	Hafif alkali	Kuvvetli Alkali

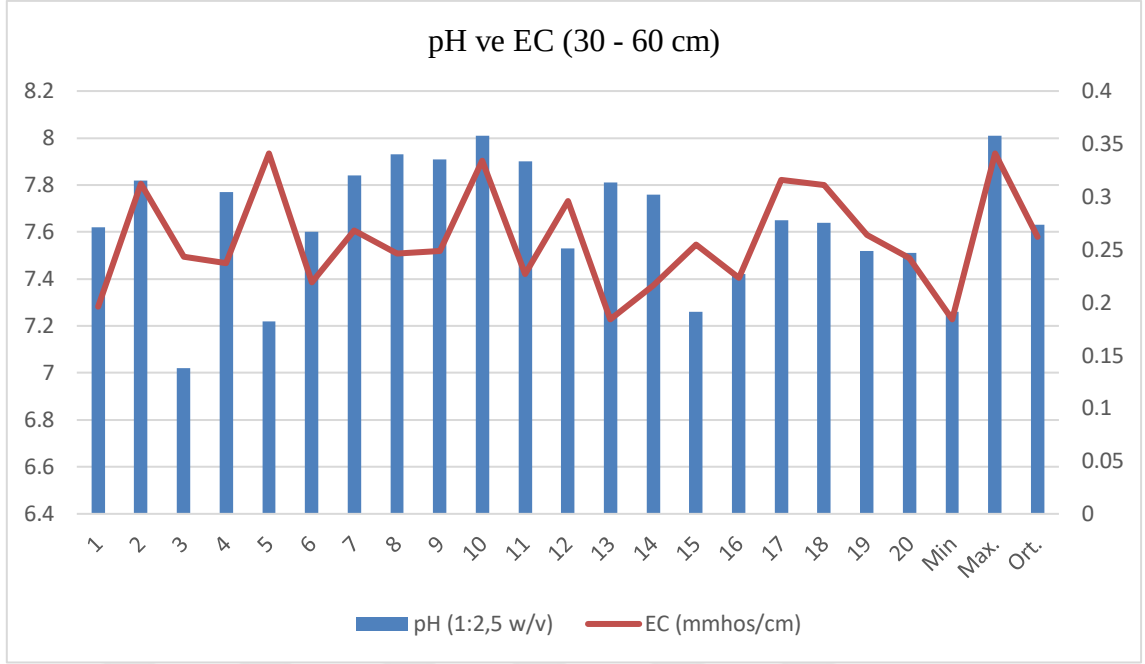
(Ülgen ve Yurtsever, 1995)

Toprak örneklerinin farklı derinliklerdeki pH değerleri verilmiştir. 0-30 cm derinlik aralığı için pH değerlerinin 6.95 ile 7.87 arasında olduğu, ortalamasının ise 7.48 olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.4). Aynı şekilde, 30-60 cm derinlik aralığında ise pH değerlerinin 7.26 ile 8.01 arasında olduğu, ortalamasının ise 7.63 olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.5).

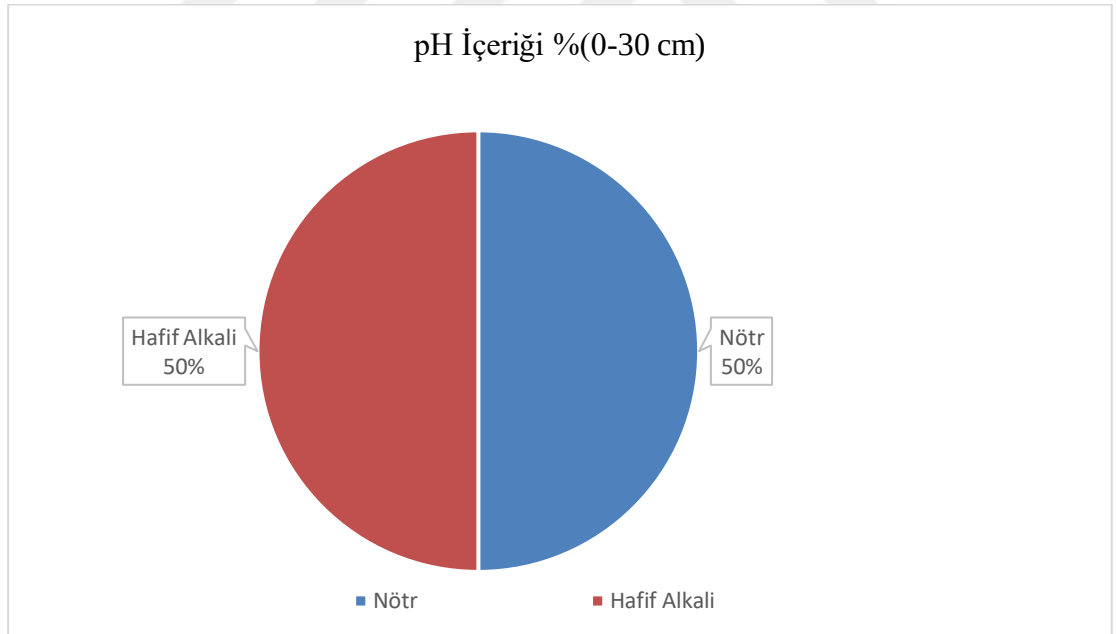
Bu bilgiler ışığında, bu çalışma alanında derinlik arttıkça pH değerlerinin de bir miktar yükseldiği gözlemlenmektedir. Örneğin, 0-30 cm derinlik aralığındaki toprakların pH ortalaması 7.48 iken, 30-60 cm derinlik aralığındaki toprakların pH ortalaması 7.63 olarak bulunmuştur.



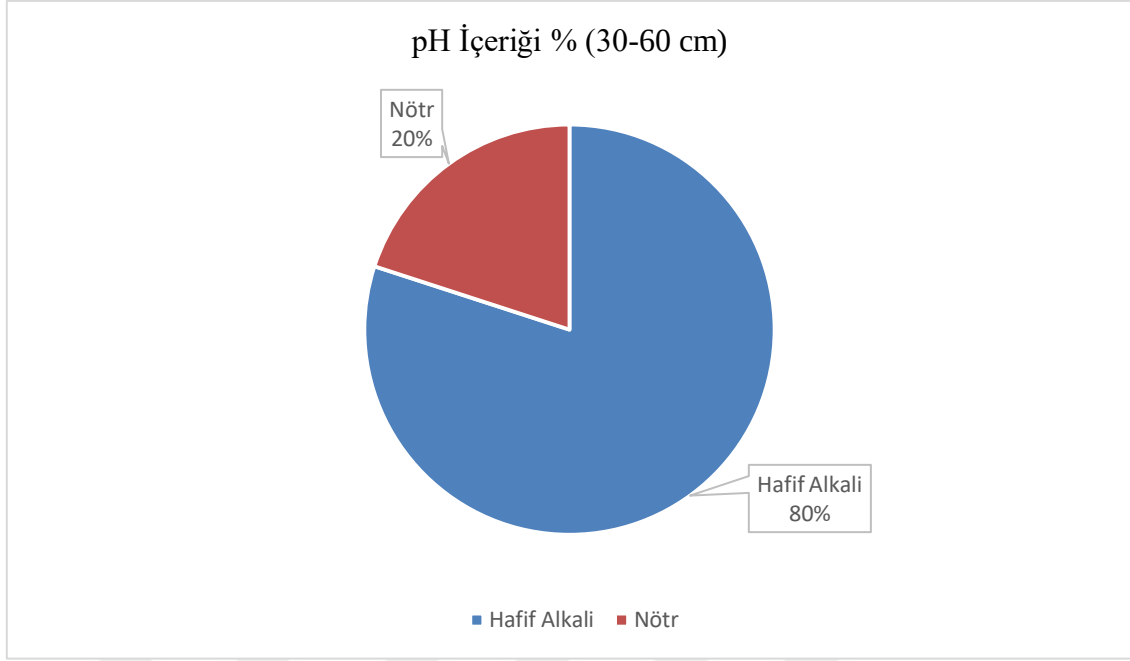
Şekil 4.4. 0-30 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinin pH ve elektriksel iletkenlik (EC) analiz sonuçları



Şekil 4.5. 30-60 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinin pH ve elektriksel iletkenlik (EC) analiz sonuçları



Şekil 4.6. Toprak örneklerinin 0-30 cm derinlikte pH içeriğine ait sınıflandırma



Şekil 4.7. Toprak örneklerinin 30-60cm derinlikte pH içeriğine ait sınıflandırma

Çalışma alanı topraklarından alınan örneklerin, 0-30cm derinliğinde belirlenen pH içeriklerinin %50'sinin nötr ve %50'sinin ise hafif alkali olduğu belirlenmiştir(Şekil 4.6). 30-60cm derinlikte ise %80'inin hafif alkali ve %20'sinin ise nötr olduğu ortaya çıkarılmıştır (Şekil 4.7).

Toprak pH değerleri bitki yetiştirme için önemlidir, çünkü bitki besin maddelerinin çözünürlüğünü, toprak mikrobiyal aktivitesini ve toprağın kimyasal yapısını etkilemektedir. Topraklarda bulunan besin elementlerinin bitki tarafından alınması ve toprakların bitkiye besin maddesi sağlama gücü; toprak pH'sı ile yakından ilişkilidir (Özyazıcı ve ark., 2013). Toprağın pH değerleri bitki büyümesi için uygun olmalıdır ve bitki türüne göre optimum pH aralığı değişebilmektedir. Bu veriler toprağın hangi bitkiler için uygun olduğunu veya hangi bitkilerin yetiştirilmesinin mümkün olabileceğini belirlemek için kullanılabilir. Tablo 4.2'de yer alan veriler sınır değerleri ile karşılaştırıldığında birkaç toprağın 0-30cm derinliğinde nötr reaksiyonlu olduğu, bunun dışında kalan toprakların neredeyse tamamının alt ve üst derinliklerde hafif alkali karakterde olduğu belirlenmiştir.

Kilis yöresinde, zeytin bahçelerinde yapılan toprak verimliliği çalışmaları sonuçlarına göre; toprakların yarı kurak iklim etkisinde olmaları sebebiyle yüksek pH değerlerine sahip oldukları bildirilmiştir (Kılıç, 2019). Kilis ili zeytin bahçelerinin verimlilik

düzeyinin değerlendirildiği bir çalışmada toprakların %27.9'unun nötr, %72.9'unun ise hafif alkali reaksiyonlu olduğu tespit edilmiştir (Şimşek ve ark., 2023). Toprak verimliliğinin incelendiği birçok çalışmada özellikle yarı kurak bölge topraklarının pH içerikleri genellikle yüksek olduğu bildirilmiştir (Şenol ve ark., 2020);(Kalkancı ve ark., 2023). Antepfıstığı bahçelerinde toprakların % 43.40'nın alkali, % 39.62'si hafif alkali olmak üzere toplamda %83.02 sinin alkali olduğu bildirilmiştir (Karaduman ve Çimrin 2016). Başka bir çalışmada Kilis ili tarım topraklarının pH değerleri 6.73 ile 8,11 arasında değiştiği ve hafif alkali reaksiyona sahip olduğu belirlenmiştir (Kılıç ve ark., 2023). Bu araştırma bulguları çalışmamızdan elde edilen bulgular ile uyum içerisindedir.

Çalışma alanı topraklarının tuz içerikleri Richards (1954) tarafından belirlenen sınır değerlerine göre değerlendirilmiş ve toprakların tamamı tuzsuz sınıfında yer almıştır. Toprakların elektriksel iletkenlik (EC) değerlerinin 0.129 mmhos/cm ile 0.341 mmhos/cm değerleri arasında değiştiği belirlenmiştir.

Toprağın elektriksel iletkenliği (EC), toprak çözeltisindeki toplam tuz konsantrasyonunun bir göstergesi olup, tarımsal üretim ve toprak sağlığı üzerinde önemli etkileri olan bir toprak özelliğidir. EC, bir çözeltinin elektrik akımını iletme kapasitesini ölçmektedir ve milisiemens (mS/cm) veya desisiemens (dS/m) cinsinden ifade edilir. Toprakta bulunan suda çözünür tuzlar, bu iletkenliği belirleyen ana bileşenlerdir. Toprağın elektriksel iletkenliği, bitki büyümesi ve gelişimi için önemli bir parametredir çünkü toprakta bulunan çözünür tuzlar, bitkilerin su ve besin elementlerini alabilme kapasitesini doğrudan etkilemektedir. Yüksek EC değerleri, toprakta aşırı tuz birikimini göstermekte ve bu durum bitki kökleri tarafından su alımını zorlaştırarak ozmotik stres yaratmaktadır. Bu durum, bitki büyümesini ve verimini olumsuz etkileyebilmekte ve hatta bitki ölümlerine yol açabilmektedir. Özellikle tuza hassas bitkilerde, yüksek EC seviyeleri ciddi fizyolojik bozukluklara neden olarak büyük oranda verim kayıplarına sebep olmaktadır.

Düşük EC değerleri ise genellikle toprakta yeterli miktarda besin elementinin bulunmadığını gösterebilmektedir. Bitkiler, büyüme ve gelişimleri için gerekli olan makro ve mikro besin elementlerine ihtiyaç duyarlar ve bu elementlerin eksikliği, bitki sağlığını ve tarımsal verimi olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Dolayısıyla, optimum bitki büyümesi için toprakta uygun bir EC aralığının korunması gerekmektedir. Toprak

EC'si ayrıca toprak yapısı, toprakta su hareketi ve mikrobiyal aktivite gibi diğer toprak özelliklerini de etkileyebilmektedir. Toprakta yüksek tuzluluk seviyeleri, toprak agregatlarının stabilitesini bozarak toprağın su tutma kapasitesini ve havalandırmasını olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Aynı zamanda, bazı mikrobiyal süreçler yüksek tuzluluk koşullarında inhibe olabilmekte ve bu da toprak organik madde mineralizasyonu ve besin elementlerinin bitkilere ulaştırma sürecini aksatabilmektedir. Bu bağlamda, toprak elektriksel iletkenliğinin düzenli olarak izlenmesi ve yönetilmesi, sürdürülebilir tarımsal üretim ve toprak sağlığının korunması açısından kritik öneme sahiptir. Toprak tuzluluğunu azaltmak için drenaj, toprak iyileştirici maddelerin uygulanması ve uygun sulama yönetimi gibi stratejiler kullanılmalıdır (İnce, 2000).

Yapılan birçok çalışmada, Güneydoğu Anadolu bölgesinde yer alan Antepfıstığı bahçe topraklarında tuz problemi olmadığı belirlenmiştir. Toprak verimliliği üzerine yapılan birçok çalışma sonucunda yine tuzluluk problemine rastlanmamıştır (Albayrak ve Katkat 2007); (Kılıç ve ark., 2023); (Şimsek ve ark., 2023).

4.1.3. Kireç içeriği (%)

Toprakların kireç (CaCO_3) içerikleri Tablo 4.3'te sunulmuş ve değerlendirmeler Ülgen ve Yurtsever (1995)'e göre yapılmıştır. Kilis ili Elbeyli ilçesinde yer alan Antepfıstığı bahçe topraklarının kireç içerikleri %10.72 ile %62.12 değerleri arasında olduğu belirlenmiştir. Toprağın 0-30cm derinliğinde % kireç içeriği ortalaması %36.42 bulunurken, 30-60cm derinlikte bu değer ortalama %35.75 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.8).

Tablo 4.3. Toprak örneklerinin kireç analiz sonuçları

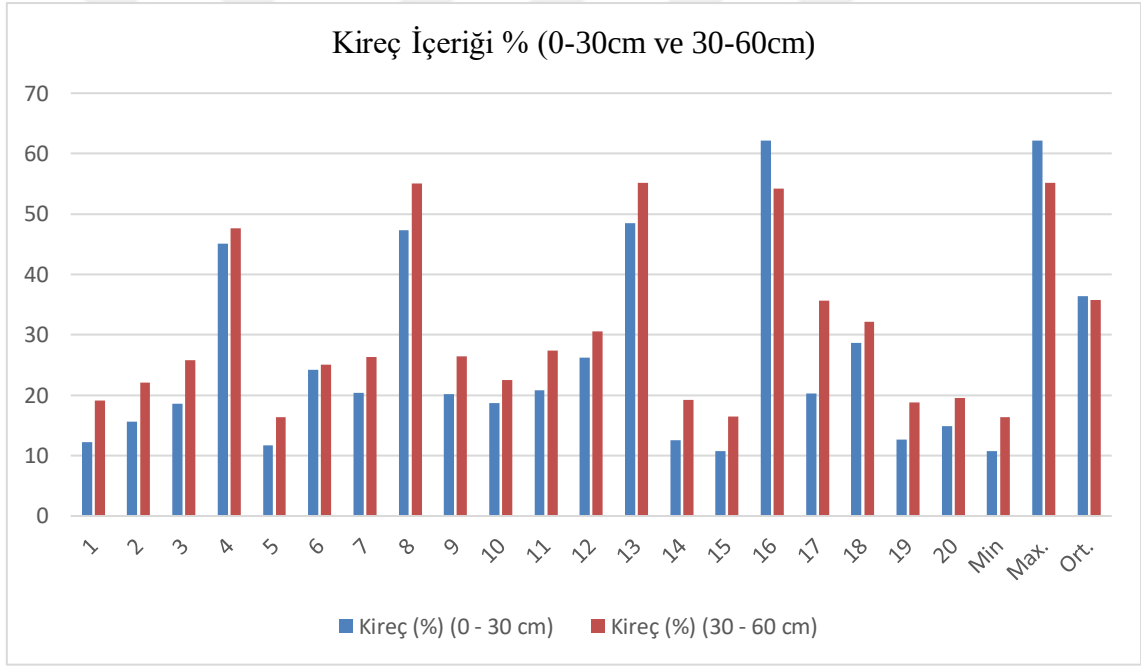
Örnek no	Derinlik (cm)	Kireç (%)
1	0-30 cm	12.20
	30-60 cm	19.14
2	0-30 cm	15.64
	30-60 cm	22.10
3	0-30 cm	18.63
	30-60 cm	25.80

4	0-30 cm	45.10
	30-60 cm	47.60
5	0-30 cm	11.70
	30-60 cm	16.37
6	0-30 cm	24.18
	30-60 cm	25.10
7	0-30 cm	20.40
	30-60 cm	26.38
8	0-30 cm	47.32
	30-60 cm	55.10
9	0-30 cm	20.14
	30-60 cm	26.42
10	0-30 cm	18.70
	30-60 cm	22.55
11	0-30 cm	20.80
	30-60 cm	27.36
12	0-30 cm	26.24
	30-60 cm	30.62
13	0-30 cm	48.45
	30-60 cm	55.13
14	0-30 cm	12.50
	30-60 cm	19.20
15	0-30 cm	10.72
	30-60 cm	16.48
16	0-30 cm	62.12
	30-60 cm	54.25
17	0-30 cm	20.27
	30-60 cm	35.70
18	0-30 cm	28.67
	30-60 cm	32.15
19	0-30 cm	12.65
	30-60 cm	18.80
20	0-30 cm	14.87
	30-60 cm	19.50

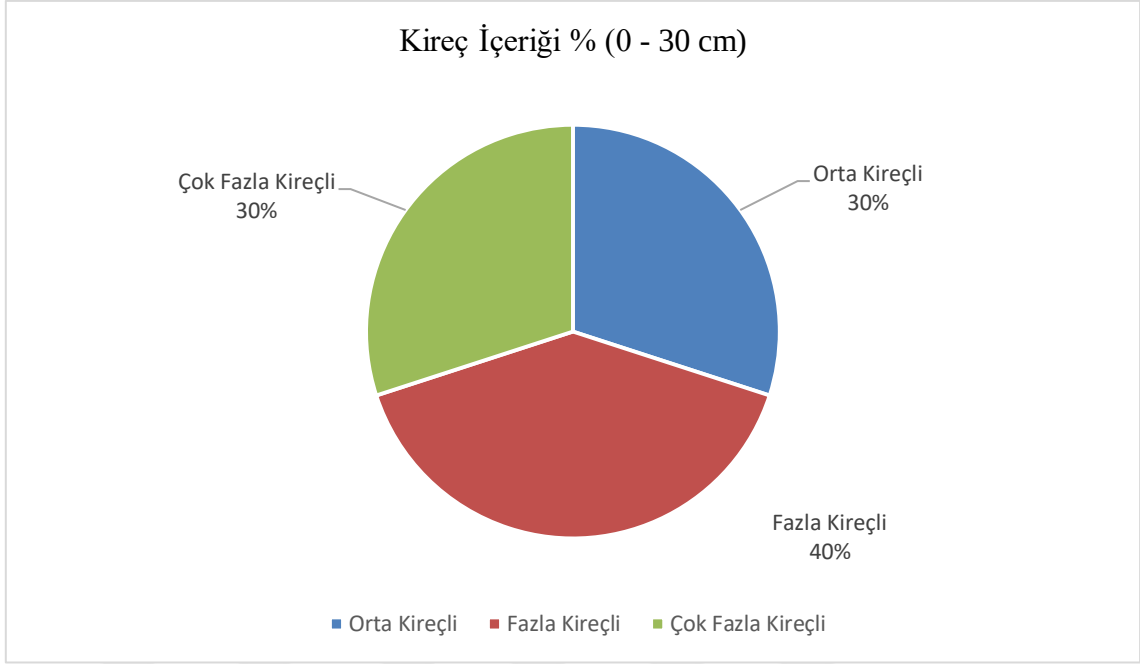
Min	0-30 cm	10.72
	30-60 cm	16.37
Max.	0-30 cm	62.12
	30-60 cm	55.13
Ort.	0-30 cm	36.42
	30-60 cm	35.75

Kireç (%)	0-1 ise	1-5 ise	5-15 ise	15-25 ise	>25 ise
	Az	Kireçli	Orta Kireçli	Fazla Kireçli	Çok Fazla Kireçli
	Kireçli				

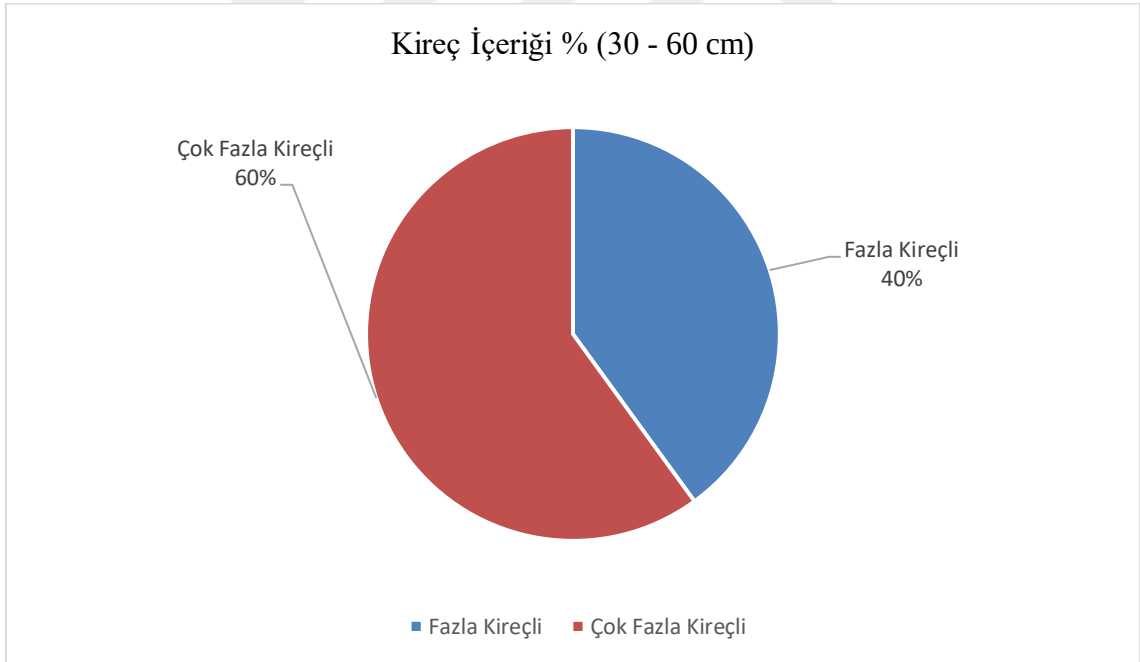
(Ülgen ve Yurtsever, 1995)



Şekil 4.8. Toprak örneklerinin kireç analiz sonuçları



Şekil 4.9. Toprak örneklerinin 0-30 cm derinlikte kireç içeriğine ait sınıflandırma



Şekil 4.10. Toprak örneklerinin 30-60 cm derinlikte kireç içeriğine ait sınıflandırma

Çalışma alanı topraklarının, 0-30cm derinlikte %30 orta kireçli, %40 fazla kireçli ve %30 çok fazla kireçli olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.9). 30-60cm derinlikte ise; toprakların %40'ının fazla kireçli, %60'ının ise çok fazla kireçli olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.10).

Toprağın kireç içeriği, yani toprakta bulunan kalsiyum karbonat (CaCO_3) miktarı, bitki büyümesi, toprak yapısı ve genel toprak sağlığı üzerinde önemli etkileri olan kritik bir parametredir. Kireç, toprak asitliğini nötralize edebilen ve toprak pH'sını düzenleyebilen temel bir bileşendir. Toprağın pH seviyesi, daha önce de bahsettiğimiz gibi, bitkiler için besin elementlerinin kullanılabilirliği, mikrobiyal aktivite ve toprak yapısı gibi birçok önemli toprak özelliğini etkilemektedir. Toprağın kireç içeriğinin bitki beslenmesi üzerindeki etkisi, tarımsal verimlilik açısından büyük önem taşımaktadır. Kireçli topraklar, kalsiyum gibi bitkiler için önemli bir besin elementinin yanı sıra magnezyumu da bitkilere sağlayabilmektedir. Kalsiyum, bitki hücre duvarlarının yapısal bütünlüğünü koruyan ve hücre büyümesini destekleyen bir besin elementidir. Ayrıca, toprağın kireç içeriği, bitki köklerinin fosfor, potasyum ve diğer önemli besin elementlerinin daha etkin bir şekilde alınabilmesini sağlamaktadır. Toprak oluşumunda ana materyalin farklı oluşu üzerinde oluşan toprak yapısını etkilemektedir. Bazaltik ana materyaller üzerinde oluşmuş toprakların kireç içeriği düşüktür. Kireç taşı ana materyali üzerinde oluşan toprakların kireç içeriği ve pH değerlerinin yüksek olduğu bildirilmiştir (Şenol ve ark., 2020). Kireç, toprak pH'sını artırarak düşük pH'ya sahip asidik toprakların bitki beslenmesi üzerine olan olumsuz etkilerini azaltmaktadır. Asidik toprak koşulları, bitkiler için toksik olabilen alüminyum ve mangan gibi besin elementlerinin çözünürlüğünü artırabilmektedir. Topraklara kireç uygulaması, toprak ıslah yöntemi olup, bu toksik elementlerin etkisini azaltarak bitki kök gelişimini destekleyerek, besin alımını iyileştirmektedir. Aynı zamanda, nötr veya hafif alkali pH seviyeleri, toprak mikroorganizmalarının aktivitesini teşvik etmekte ve organik maddenin mineralizasyonunu hızlandırmaktadır, bu durum bitkiler için daha fazla besin elementinin kullanılabilir hale gelmesini sağlamaktadır. Toprağın kireç içeriği, toprak yapısı ve fiziksel özellikler üzerine de oldukça önemli bir etkiye sahiptir. Kalsiyum iyonları, toprak parçacıkları arasında köprüler oluşturarak toprak agregatlarının stabilitesini artırmaktadır. Bu durum, toprağın havalanmasını ve su tutma kapasitesini iyileştirmekte, erozyon riskini azaltmakta ve kök gelişimi için daha uygun bir ortam sağlamaktadır. Ayrıca, iyi yapılandırılmış topraklar, suyun ve besinlerin bitki köklerine daha etkin bir şekilde ulaşmasını sağlamaktadırlar. Tüm bunlara ek olarak, toprağın kireç içeriğinin izlenmesi ve yönetilmesi, sürdürülebilir tarım uygulamaları ve optimum bitki büyümesi için hayati öneme sahiptir. Toprak analizi yoluyla kireç içeriğinin

belirlenmesi ve gerektiğinde toprağa kireçleme uygulamaları, toprak pH'sını düzenlemek, besin elementlerinin kullanılabilirliğini artırmak ve genel toprak sağlığını iyileştirmek için kritik önlemler arasında yer almaktadır (Kacar, 1994).

Verimlilik üzerine yapılmış benzer çalışmalarda, özellikle kireçtaşı ana materyalinden oluşan toprakların, kireç içerikleri genellikle yüksek bulunmuştur (Şenol ve ark., 2020). Yarı kurak iklime sahip tarım arazilerinde toprağın kireç içeriğinin genellikle yüksek olduğu bildirilmiştir (Kalkancı ve ark., 2023). Kilis ili sebze, meyve ve bağ alanlarından alınan toprak örneklerinde kireç içeriğinin %4,462 ile %56,146 arasında değiştiği, bununla birlikte, toprakların ortalama olarak orta kireçli sınıfında yer aldığı bildirilmiştir (Kılıç ve ark., 2023). Toprakların kireç içeriği toprak grupları arasında ayırma yardımcı bir özellik olduğu ve bazalt ana kaya üzerinde oluşmuş toprakların kireç içeriklerinin düşük olduğu bildirilmiştir (Yüstra ve ark., 2021).

4.1.4. Organik madde (%)

Çalışma alanı topraklarının iki farklı derinliğinde ölçülen organik madde miktarları Tablo 4.4'te verilmiş olup, değerlendirmeler Ülgen ve Yurtsever (1995)'e göre yapılmıştır. Kilis ili Elbeyli ilçesinde bulunan, Antepfıstığı bahçe topraklarının organik madde içerikleri %0.37 ile %1.84 değerleri arasında bulunmuştur. Toprağın 0-30cm derinliğinde % organik madde içeriği ortalama %1.23 bulunurken, 30-60cm derinlikte bu değer %0.79 olarak bulunmuştur(Şekil 4.11). Toprak organik maddesi (TOM), toprak bilimi ve tarım bilimlerinde önemli bir bileşendir ve toprak verimliliği, bitki büyümesi, toprağın su tutma kapasitesi, erozyon kontrolü ve karbon döngüsü üzerinde doğrudan etkileri bulunmaktadır.

Tablo 4.4. Toprak örneklerinin organik madde analizi sonuçları

Örnek no	Derinlik (cm)	%Organik madde
1	0-30 cm	1.02
	30-60 cm	1.22
2	0-30 cm	1.24
	30-60 cm	1.02
3	0-30 cm	0.78
	30-60 cm	0.37

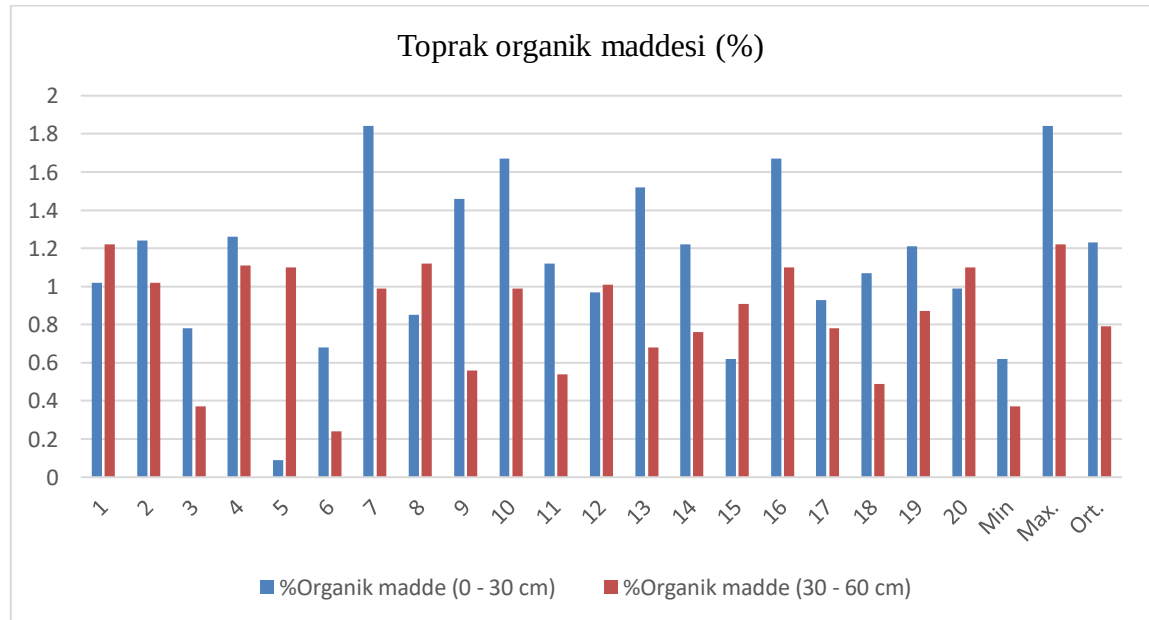
4	0-30 cm	1.26
	30-60 cm	1.11
5	0-30 cm	0.09
	30-60 cm	1.10
6	0-30 cm	0.68
	30-60 cm	0.24
7	0-30 cm	1.84
	30-60 cm	0.99
8	0-30 cm	0.85
	30-60 cm	1.12
9	0-30 cm	1.46
	30-60 cm	0.56
10	0-30 cm	1.67
	30-60 cm	0.99
11	0-30 cm	1.12
	30-60 cm	0.54
12	0-30 cm	0.97
	30-60 cm	1.01
13	0-30 cm	1.52
	30-60 cm	0.68
14	0-30 cm	1.22
	30-60 cm	0.76
15	0-30 cm	0.62
	30-60 cm	0.91
16	0-30 cm	1.07
	30-60 cm	1.10
17	0-30 cm	0.93
	30-60 cm	0.78
18	0-30 cm	1.07
	30-60 cm	0.49
19	0-30 cm	1.21
	30-60 cm	0.87
20	0-30 cm	0.99
	30-60 cm	1.10

Min	0-30 cm	0.62
	30-60 cm	0.37
Max.	0-30 cm	1.84
	30-60 cm	1.22
Ort.	0-30 cm	1.23
	30-60 cm	0.79

Organik	0-1 ise	1-2 ise	2-3 ise	3-4 ise	>4 ise
Madde (%)	Çok az	Az	Orta	İyi	Yüksek

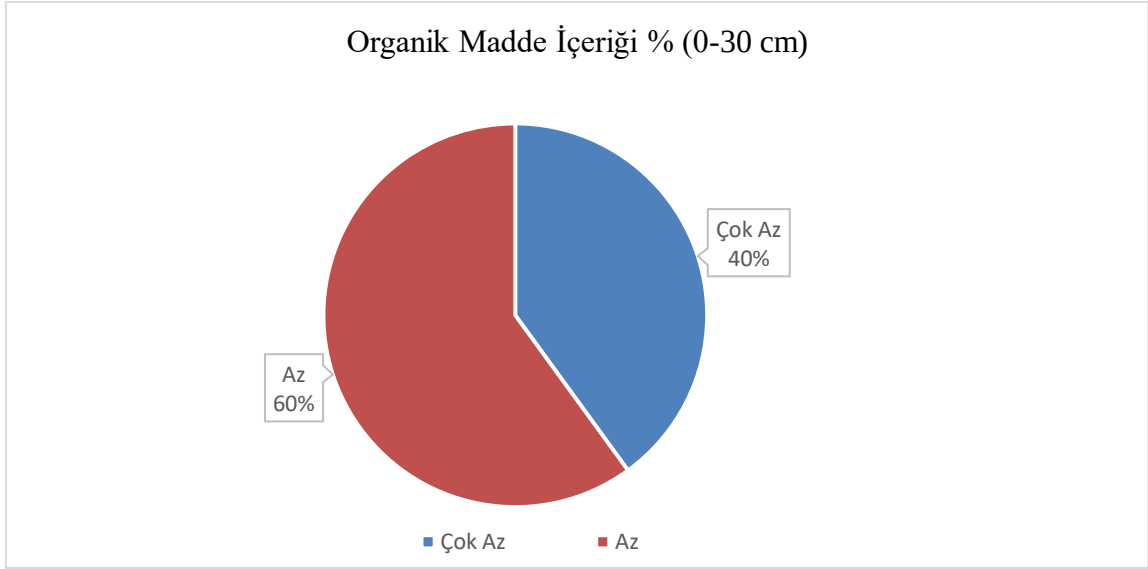
(Ülgen ve Yurtsever, 1995)

Tablo 4.4'te yer alan veriler, Ülgen ve Yurtsever (1995)' e göre değerlendirildiğinde, Antepfıstığı bahçe topraklarının 0-30 cm derinlikte organik madde içeriğinin az, 30-60 cm derinliğinde ise çok az olduğu belirlenmiştir. Kilis ili Elbeyli ilçesinde yer alan Antepfıstığı bahçe topraklarının %50'sinin organik madde içeriği çok az sınıfında, %50 sinin ise az sınıfında yer aldığı belirlenmiştir (Şekil 4.11).

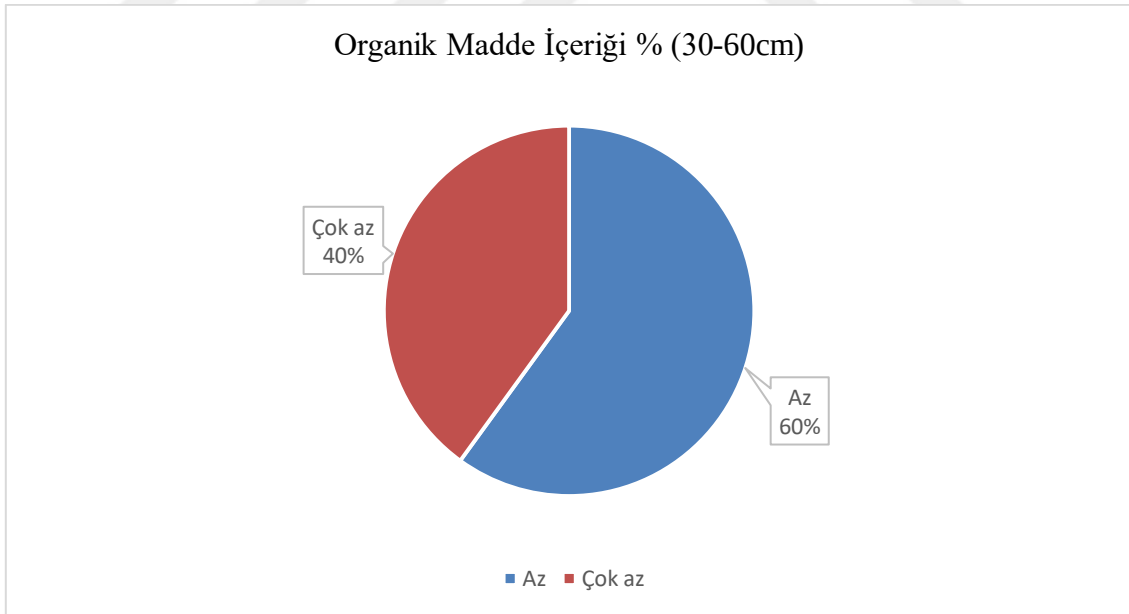


Şekil 4.11. Toprak örneklerinin organik madde analizi sonuçları

Toprağın 0-30 cm derinliğinde belirlenen organik madde içeriklerinin %40'ının çok az ve %60'ının ise az olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.12). 30-60 cm derinlikte ise %60'ının az ve %40'ının ise çok az olduğu ortaya çıkarılmıştır (Şekil 4.13).



Şekil 4.12. Toprak örneklerinin 0-30 cm derinlikte organik madde içeriğine ait sınıflandırma



Şekil 4.13. Toprak örneklerinin 30-60cm derinlikte organik madde içeriğine ait sınıflandırma

Toprak organik maddesi, toprak verimliliğinin temel belirleyicilerinden birisidir. TOM, bitki besin maddelerinin, özellikle azot, fosfor ve kükürt gibi makro besinlerin

mineralizasyonu ve sağlanmasında kritik bir rol oynamaktadır. Bu besin elementleri, mikroorganizmalar tarafından organik maddenin parçalanması yoluyla serbest bırakılmakta ve bitkiler tarafından kullanılabilir hale gelmektedir. Bu süreç, bitki büyümesini ve tarımsal üretimde ürün verimini artırmada hayati bir öneme sahiptir (Brady & Weil, 2016). TOM, toprağın su tutma kapasitesini artırarak bitkilerin kuraklık stresine karşı direncini artırmaktadır. Organik madde, toprağın agregat yapısını iyileştirmekte ve bu da toprağa suyun infiltrasyonunu ve dolayısıyla toprağın su tutma kapasitesini artırmaktadır. Ayrıca, organik maddenin varlığı, toprak partikülleri arasındaki boşlukları doldurarak toprağın gözenekliliğini ve hava geçirgenliğini artırmaktadır (Lal, 2004). Gaziantep ilinde yer alan, Antepfıstığı bahçe topraklarının %90'ının organik madde içeriğinin yetersiz olduğu bildirilmiştir (Bozgeyik ve Çimrin, 2020). Toprak organik maddesi, toprak erozyonu ile mücadelede de önemli etkiye sahiptir. Toprak erozyonu, dünya genelinde tarım arazilerinin verimliliğini tehdit eden önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Toprak organik maddesi, toprağın agregat stabilitesini artırarak erozyona karşı direncini artırmaktadır. Organik madde, bitki kökleri ve mikroorganizmalar tarafından üretilen, yapışkan maddeler sayesinde, toprak partiküllerini bir arada tutmaktadır. Bu durum, yağmur ve rüzgâr erozyonuna karşı toprağın korunmasını sağlamaktadır (Six ve ark., 2000). TOM, karbon döngüsünün önemli bir bileşenidir ve iklim değişikliği üzerindeki etkileri açısından büyük bir öneme sahiptir. Toprak, atmosferik karbondioksitin önemli bir deposudur ve organik madde, bu karbonun büyük bir kısmını içermektedir. Tarımsal uygulamalar ve orman yangınları gibi gerçekleşen olumsuz faaliyetler, toprak organik maddesinin azalmasına ve dolayısıyla atmosferdeki karbondioksit seviyelerinin artmasına yol açabilmektedir. Bu nedenle, toprak organik maddesinin korunması ve artırılması, karbon tutulumu ve iklim değişikliğiyle mücadele açısından kritik öneme sahiptir (Lal, 2004).

Toprak organik maddesi, toprak biyolojik aktivitesinin ve biyoçeşitliliğin temel bir bileşenidir. Organik madde, mikroorganizmalar, toprak omurgasızları ve bitki kökleri için bir enerji ve besin kaynağıdır. Bu canlılar, toprak yapısını ve sağlığını korumak için gerekli biyokimyasal süreçleri gerçekleştirmektedir ve bitkilerin besin maddelerine erişimini sağlamaktadırlar. Toprak organik maddesi, toprak sağlığı ve sürdürülebilir tarım uygulamaları için hayati öneme sahip toprağın en önemli özelliklerinden biridir.

TOM, toprak verimliliğini, toprağın su tutma kapasitesini, toprak erozyonu kontrolünü, toprakta karbon döngüsünü ve toprağın biyolojik aktivitesini doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle, tarım ve çevre bilimlerinde, toprak organik maddesinin korunması ve artırılması üzerine yapılan araştırmalar ve uygulamalar büyük bir önem ve öncelik taşımaktadır (Paul, 2014). İzmir yöresinde yapılmış bir çalışmada zeytin bahçelerinin organik madde içeriklerinin %0.20-2.88 arasında bulunduğu bildirilmiştir (Doğan ve Gülser, 2020). Tarımsal üretimde özellikle zeytinliklerde toprağın organik madde içeriğinin en az %1, ideal bir üretim için ise; yüzey toprağının %3 organik madde içermesi gerektiği bildirilmiştir (Leake, 2001). Marmara bölgesinde, tarım yapılan arazilerde, toprak organik madde içeriğinin %67,70'inde az, , %25,10'unda orta, %7,20'sinde ise iyi ve çok iyi olduğu bulunmuştur (Taşova ve Akın, 2013).

Ülkemiz topraklarının organik madde içeriğinin genellikle düşük olduğu topraklarımızın % 65'i oranında az ve çok az organik madde içeriğine sahip olduğu bildirilmiştir (Eyüpoğlu,1999). Yapılan son çalışmalar, Ülkemiz topraklarının %85-95'inin organik madde düzeyinin %1'in altında olduğunu ortaya koymuştur (Bellitürk ve ark., 2019). Yine Marmara bölgesi topraklarının organik madde içeriğinin %0,53 ile %3,39 değerleri arasında değiştiği ifade edilmiştir (Tümsavaş, 2002). Toprağın organik madde içeriği, su tutma kapasitesini, havalanmasını, infiltrasyonu, sıcaklığı ve strüktürü gibi fiziksel özelliklerinin iyileşmesine katkıda bulunarak toprağın muhafazası üzerine etkili olmaktadır (Anonim, 1968). Kilis ili tarım topraklarının organik madde içeriğinin ortalama %1.68 olduğu ve organik madde içeriği yönünden az sınıfına girdiği bildirilmiştir (Kılıç ve ark., 2023). Toprak organik maddesi, toprağın tüm özelliklerine olumlu katkılarda bulunmanın yanında, bitki beslemesini kontrol eden, kimyasal özelliklerini de iyileştirmektedir. Organik maddenin katyon değişimine, besin elementi içeriğine ve besinlerin yarıyışlılığına önemli katkılar sunmaktadır. Organik gübre uygulamaları, çiftlik gübresi kullanımı, toprak organik maddesini, potasyum ve fosfor içeriğini artırmaktadır (Magdoff ve Van Es, 2000; İrget ve Cengiz, 2018). Organik gübreler toprak organik maddesini artırmanın yanında, insan ve çevre sağlığını korumada ve bilinçli tarımsal üretim için büyük önem taşımaktadır. Organik kökenli gübreler, leonardit ve çiftlik gübresi gibi organik gübreler, toprak ve su kaynaklarında kimyasal gübre kullanımının oluşturduğu olumsuzlukları giderebilmektedirler (Adiloğlu ve Adiloğlu, 2017).

4.1.5. Toprakların toplam azot içeriği

Antepfıstığı bahçesi topraklarının toplam azot analizi verileri Tablo 4.5’ te verilmiştir. Analiz sonuçları FAO (1990)’a göre değerlendirilmiştir. Antepfıstığı bahçelerinde 0-30 cm derinlikte toprağın azot (N) içeriği %0,004 - 0,092 arasında, ortalaması %0,048 olarak bulunmuştur. Toprak örneklerinin 30-60 cm derinlikteki azot (N) içerikleri ise %0,012-0,061 arasında olup, ortalama azot (N) içerikleri % 0,036 olarak belirlenmiştir.

Tablo 4.5. Toprak örneklerinin toplam azot analizi sonuçları

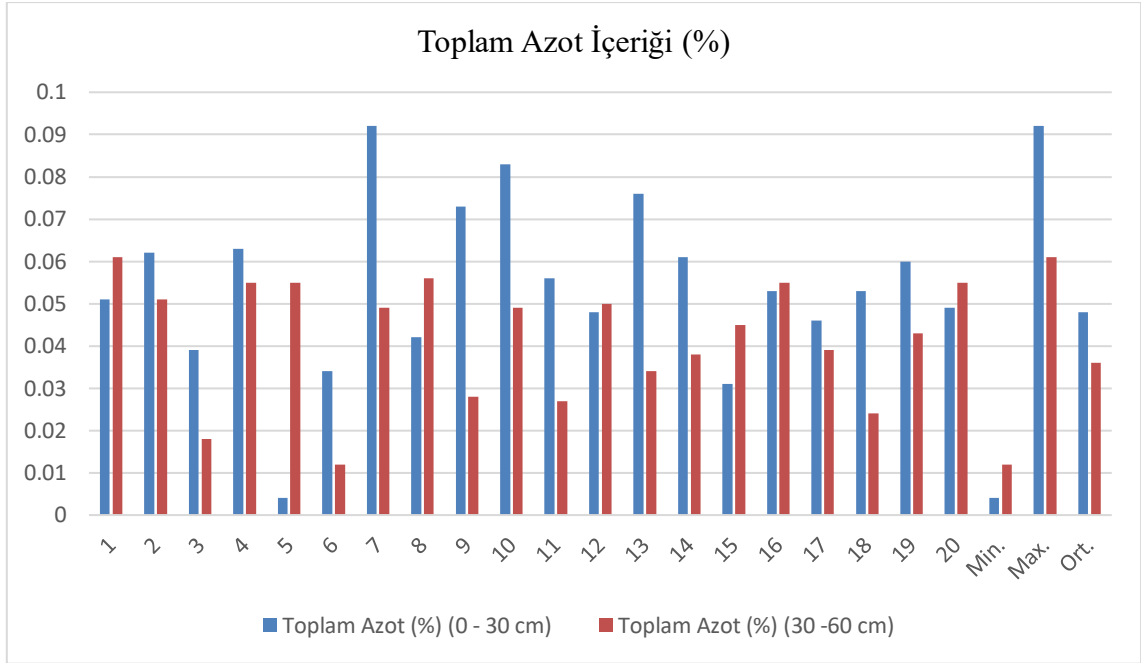
Örnek no	Derinlik (cm)	Toplam Azot (%)
1	0-30 cm	0.051
	30-60 cm	0.061
2	0-30 cm	0.062
	30-60 cm	0.051
3	0-30 cm	0.039
	30-60 cm	0.018
4	0-30 cm	0.063
	30-60 cm	0.055
5	0-30 cm	0.004
	30-60 cm	0.055
6	0-30 cm	0.034
	30-60 cm	0.012
7	0-30 cm	0.092
	30-60 cm	0.049
8	0-30 cm	0.042
	30-60 cm	0.056
9	0-30 cm	0.073
	30-60 cm	0.028
10	0-30 cm	0.083
	30-60 cm	0.049
11	0-30 cm	0.056
	30-60 cm	0.027
12	0-30 cm	0.048
	30-60 cm	0.050

13	0-30 cm	0.076
	30-60 cm	0.034
14	0-30 cm	0.061
	30-60 cm	0.038
15	0-30 cm	0.031
	30-60 cm	0.045
16	0-30 cm	0.053
	30-60 cm	0.055
17	0-30 cm	0.046
	30-60 cm	0.039
18	0-30 cm	0.053
	30-60 cm	0.024
19	0-30 cm	0.060
	30-60 cm	0.043
20	0-30 cm	0.049
	30-60 cm	0.055
Min	0-30 cm	0.004
	30-60 cm	0.012
Max.	0-30 cm	0.092
	30-60 cm	0.061
Ort.	0-30 cm	0.048
	30-60 cm	0.036

Toplam N, %	Değerlendirme
<0.045	Çok az
0.045-0.090	Az
0.090-0.170	Yeterli
0.170-0.320	Fazla
>0.320	Çok fazla

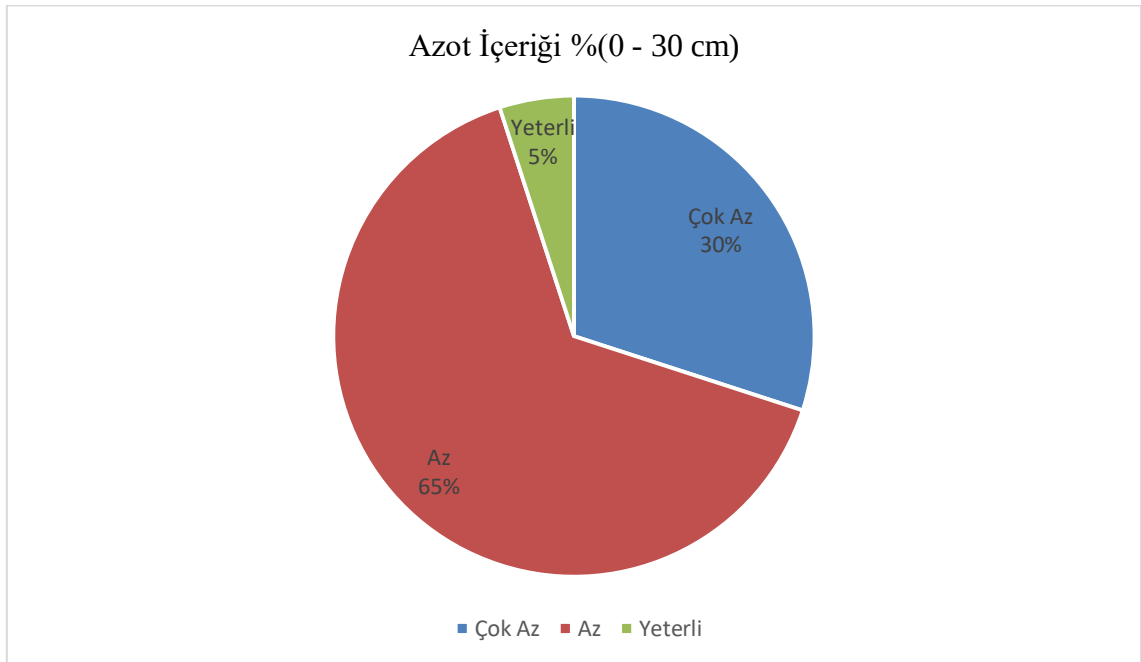
(FAO, 1990)

Antepfıstığı bahçelerinin Tablo 4.5'te yer alan toplam azot sonuçlarına göre, toprağın 0-30cm derinliğinde; 6'sının çok az, 13'ünün az, 1'inin yeterli olduğu, 30-60cm derinlikte ise; 9'unun çok az ve 11'unun az seviyede azot içerdiği bulunmuştur (Şekil 4.14).

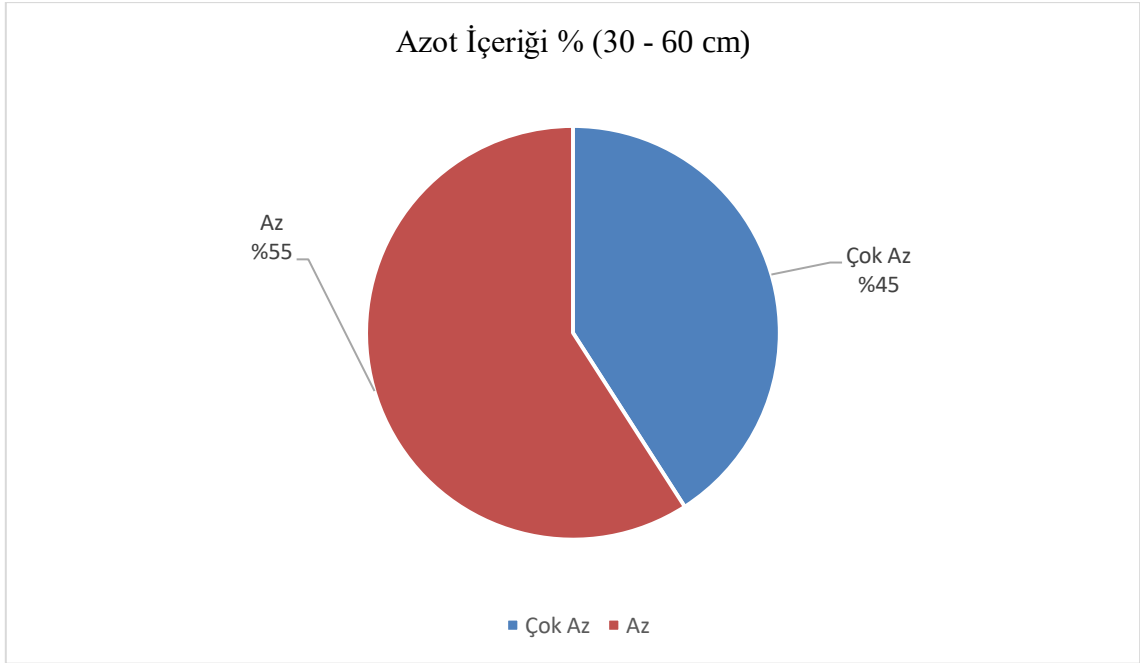


Şekil 4.14. Toprağın 0–30 cm ve 30-60 cm derinliklerinden alınan örneklerinin toplam azot içeriklerine ait sınıflandırma

Toprağın 0-30 cm derinliğinde belirlenen azot içeriklerinin %30'unun çok az, %65'inin az ve %5'inin ise yeterli olduğu belirlenmiştir(Şekil 4.15). 30-60cm derinlikte ise %45'inin çok az ve %55'inin ise az olduğu ortaya çıkarılmıştır(Şekil 4.16).



Şekil 4.15. Toprağın 0–30 cm derinliğinde azot içeriğine ait sınıflandırma



Şekil 4.16. Toprağın 30–60 cm derinliğinde azot içeriğine ait sınıflandırma

Gaziantep ili Antepfistığı bahçe topraklarının toplam azot içeriğinin yetersiz olduğu bulunmuştur (Bozgeyik ve imrin, 2020). Toprağın azot içeriği, bitki büyümesi ve tarımsal verimlilik üzerinde hayati bir rol oynayan önemli bir beslenme kriteridir. Azot, bitkilerin temel yapı taşlarından biri olan proteinlerin, enzimlerin, klorofilin ve nükleik asitlerin (DNA ve RNA) bileşenidir. Bu nedenle, bitki büyümesi ve gelişimi için vazgeçilmez bir besin elementidir. Azotun toprakta bulunma formları genellikle amonyum (NH_4^+) ve nitrat (NO_3^-) iyonları şeklindedir ve bu formlar bitkiler tarafından kolayca alınabilmektedir. Toprağın azot içeriği, bitki beslenmesi açısından büyük öneme sahiptir. Azot yetersizliği, bitkilerde bodur büyüme, yapraklarda sararma (kloroz) ve genel bitki sağlığında düşüş gibi belirtilere neden olabilmektedir. Bu durum, fotosentez kapasitesini ve dolayısıyla bitkisel verimliliği olumsuz etkilemektedir. Azot fazlalığı ise toksisite yaratarak, bitkilerin aşırı vejetatif büyümesine, hastalıklara karşı dirençlerinin azalmasına ve su kirliliği gibi çevresel sorunlara yol açabilmektedir. Toprağın azot içeriği ayrıca mikrobiyal aktivite ve toprak verimliliği üzerinde de oldukça önemlidir. Toprakta bulunan organik maddeler, mikroorganizmalar tarafından mineralize edilerek, bitkiler için kullanılabilir forma (amonyum ve nitrat) dönüştürülürler. Bu süreç, toprakta yeterli miktarda organik madde ve uygun mikrobiyal

aktivite gerektirmektedir. Azot döngüsü, atmosferdeki azotun biyolojik olarak sabitlenmesi, toprağa bağlanması olayıdır ve bu olay organik maddelerin mineralizasyonu, nitrifikasyon ve denitrifikasyon gibi bir dizi mikrobiyal süreçle düzenlenmektedir (Kacar, 1994; İnce, 2000).

Toprağın azot içeriğinin izlenmesi ve yönetilmesi, sürdürülebilir tarım ve optimum bitki büyümesi için kritik öneme sahiptir. Azot gübrelemesi, bitkilerin azot ihtiyacını karşılamak için yaygın olarak kullanılan bir uygulamadır. Ancak, aşırı gübre kullanımı, yeraltı sularının nitrat kirliliğine yol açabilmekte ve tarımsal ekosistemlerde dengesizliklere neden olabilmektedir. Bu nedenle, tarımsal üretim yapılan topraklarımızda, azot yönetimi stratejileri, toprak analizi sonuçlarına dayanarak dikkatli bir şekilde planlanmalı ve uygulanmalıdır. Bu bilgiler ışığında, toprağın azot içeriğinin, bitki büyümesi, toprak sağlığı ve çevresel sürdürülebilirlik açısından merkezi bir öneme sahip olduğu görülmektedir. Azotun toprakta uygun seviyelerde bulunması, bitkilerin optimum büyümesini ve gelişimini desteklerken, aşırı veya yetersiz azot seviyeleri tarımsal üretimi ve ekosistem sağlığını olumsuz etkileyebilmektedir. Bu bağlamda, toprak bilimi ve agronomi araştırmaları, toprağın azot içeriğinin yönetimini, optimize etmek ve tarımsal üretimde sürdürülebilirliği sağlamak için sürekli olarak gelişmelidir, bu konudaki çalışmalar desteklenmelidir (İnce, 2000).

Yapılmış birçok çalışmada toprağın azot içeriğinin yetersiz düzeyde olduğu rapor edilmiştir. Başka bir çalışmada toprağın 0-30cm derinliğinde ortalama azot içeriğinin %0,13 olduğunu, 30-60cm derinlikte ise, %0,07 bulunduğunu bildirmiştir (Gürel, 2013). Ordu ili findık bahçelerinin verimliliği üzerine yapılan bir çalışmada en düşük toplam azot konsantrasyonu %0.01, en yüksek %0.30 oranında olduğu ve ortalama olarak %0.099 bulunmuştur. Genel olarak toprakların azot içeriği yetersiz bulunmuştur (Karadeniz ve Özkutlu, 2023).

Yapılan farklı bir çalışmada, kiraz bahçesi topraklarının N miktarının toprağın 0-30 cm derinliğinde %0,10 toprağın ilk derinliğinde azotun yeterli ve 30-60cm derinliğinde ise %0,086 olarak ölçüldüğünü ve azot içeriğinin az sınıfında yer aldığını ifade etmişlerdir (Çelik ve Urhan, 2020).

Menemen Ovası Entisol Topraklarının Verimlilik Durumlarının Belirlenmesi ve Haritalarının Oluşturulması üzerine yapılmış bir çalışmada; toprakların toplam azot değerlerinin %0,012-0,130 arasında ve oldukça düşük olduğu belirlenmiştir (Tepecik ve

ark., 2022).

Bazı çalışmalar sonucunda ise, toprağın azot içeriğinin, derinlik arttıkça azaldığı bildirilmiştir (Seçkin, 2021). Bu durum bu tez çalışmasından elde edilen bulguları desteklemektedir. Kivi bahçesi topraklarının ortalama azot değerinin %0,08 olarak, az sınıfında bulunduğunu bildirmiştir (Batmaz, 2019).

4.1.6. Toprakların alınabilir fosfor içeriği (kg/da⁻¹)

Çalışma alanı topraklarının fosfor analizi sonuçları Tablo 4.6’da verilmiştir. Antepfıstığı bahçe topraklarının fosfor analizi sonuçları (Ülgen ve Yurtsever, 1995)’e göre değerlendirilmiştir. Buna göre 0-30cm ve 30-60cm derinlikte alınan toprak örneklerindeki alınabilir fosfor bakımından toprakların %27.5’i çok az, %60’ı az, %10’u orta ve %2.5’i yüksek sınıfında yer almıştır (Şekil 4.17 ve Şekil 4.18).

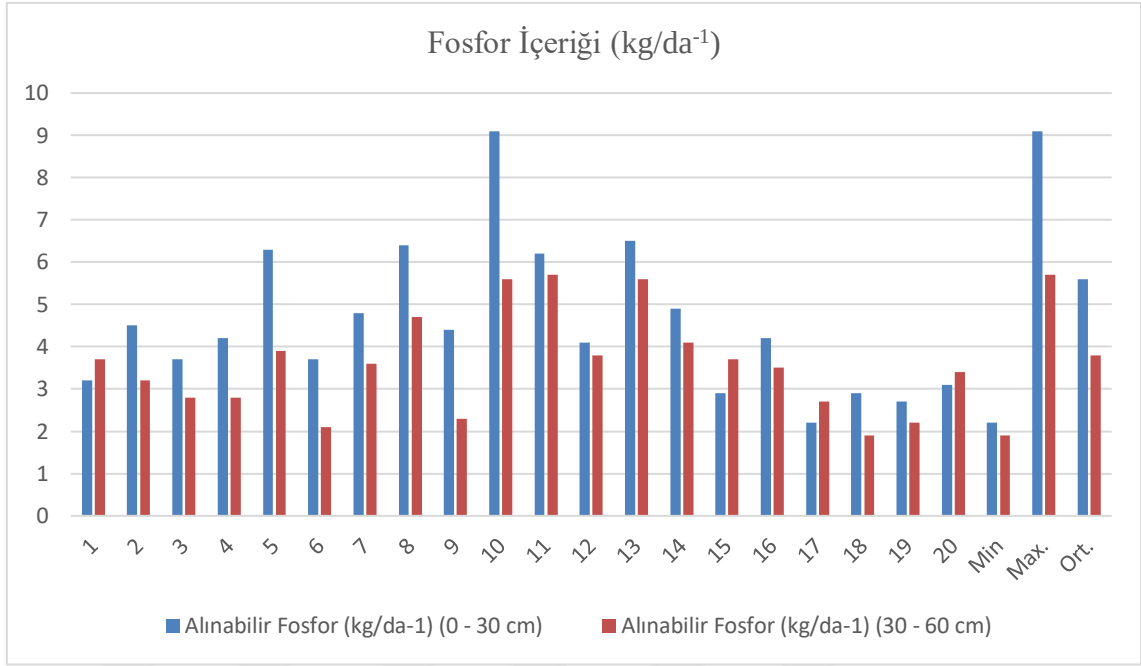
Tablo 4.6. Toprak örneklerinin elverişli fosfor analizi sonuçları

Örnek no	Derinlik (cm)	Alınabilir Fosfor (kg/da ⁻¹)
1	0-30 cm	3.2
	30-60 cm	3.7
2	0-30 cm	4.5
	30-60 cm	3.2
3	0-30 cm	3.7
	30-60 cm	2.8
4	0-30 cm	4.2
	30-60 cm	2.8
5	0-30 cm	6.3
	30-60 cm	3.9
6	0-30 cm	3.7
	30-60 cm	2.1
7	0-30 cm	4.8
	30-60 cm	3.6
8	0-30 cm	6.4
	30-60 cm	4.7
9	0-30 cm	4.4
	30-60 cm	2.3

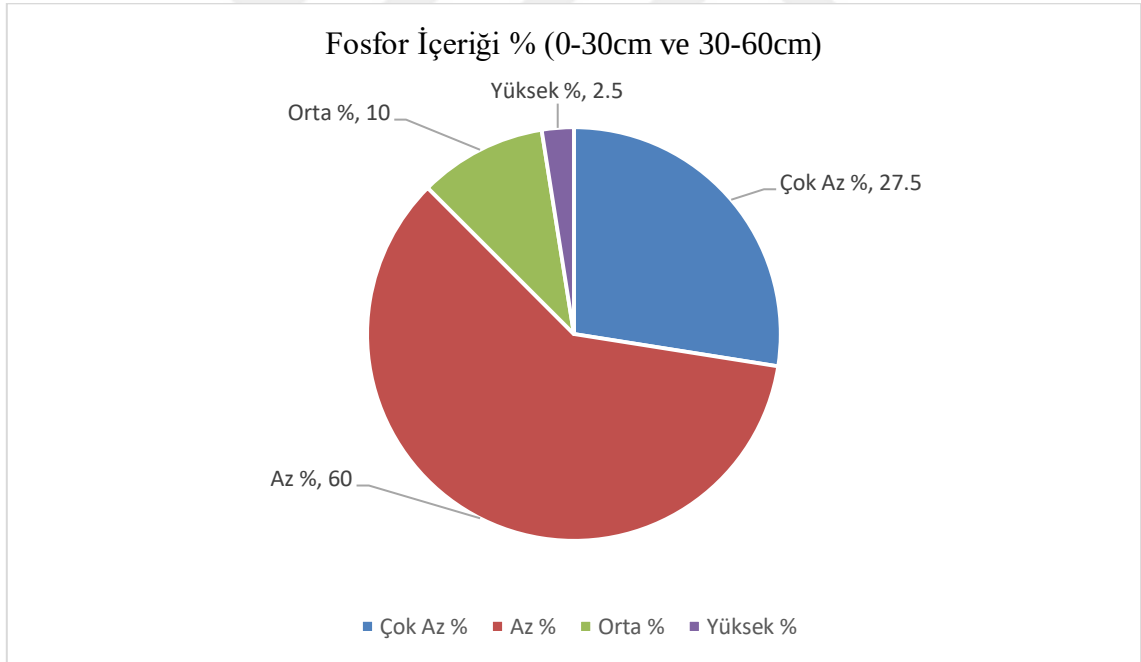
10	0-30 cm	9.1
	30-60 cm	5.6
11	0-30 cm	6.2
	30-60 cm	5.7
12	0-30 cm	4.1
	30-60 cm	3.8
13	0-30 cm	6.5
	30-60 cm	5.6
14	0-30 cm	4.9
	30-60 cm	4.1
15	0-30 cm	2.9
	30-60 cm	3.7
16	0-30 cm	4.2
	30-60 cm	3.5
17	0-30 cm	2.2
	30-60 cm	2.7
18	0-30 cm	2.9
	30-60 cm	1.9
19	0-30 cm	2.7
	30-60 cm	2.2
20	0-30 cm	3.1
	30-60 cm	3.4
Min	0-30 cm	2.2
	30-60 cm	1.9
Max.	0-30 cm	9.1
	30-60 cm	5.7
Ort.	0-30 cm	5.6
	30-60 cm	3.8

Fosfor (kg/da⁻¹)	< 3	ise	3-6	ise	6-9	ise	9-12	ise	>12
	Çok az		Az		Orta		Yüksek		Çok Yüksek

(Ülgen ve Yurtsever, 1995)

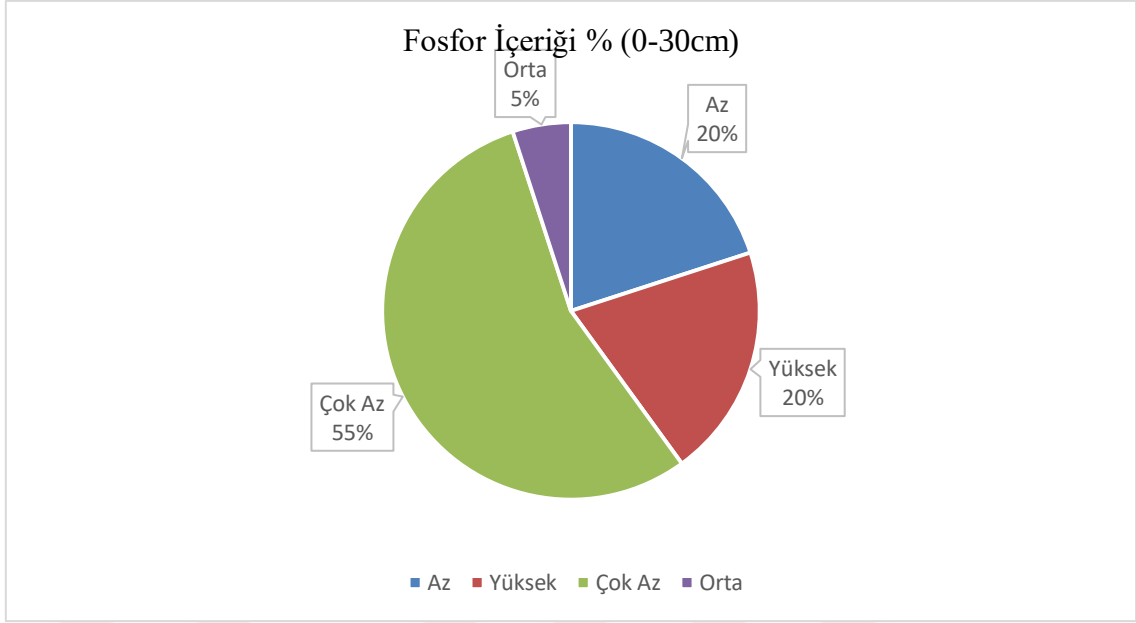


Şekil 4.17 Toprağın 0–30 cm ve 30-60 cm derinliklerinden alınan örneklerinin toplam fosfor içeriklerine ait sınıflandırma

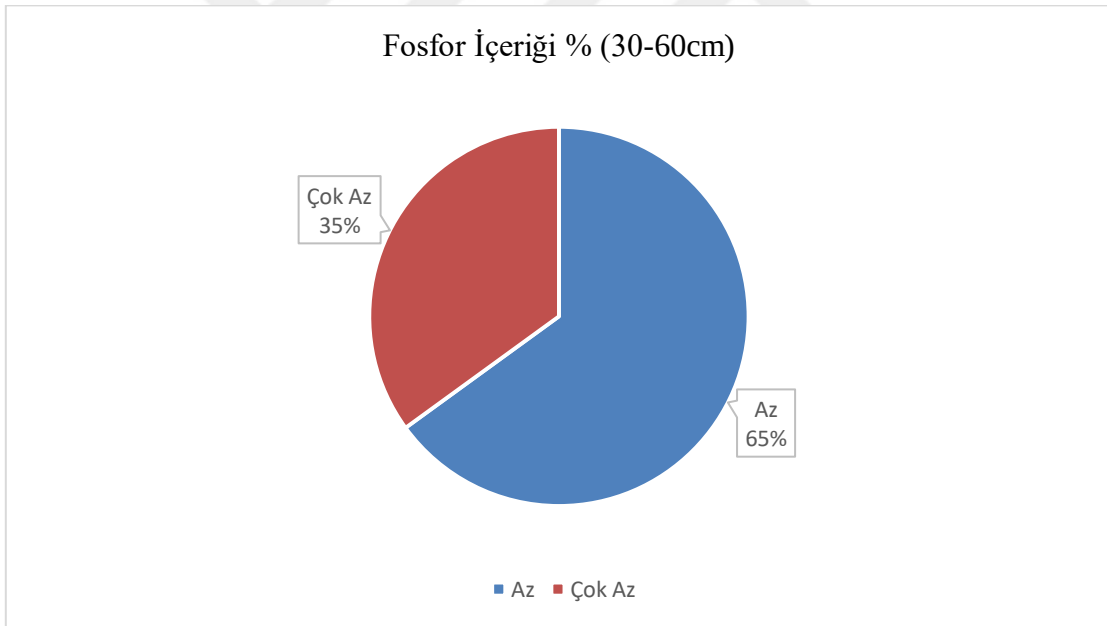


Şekil 4.18. Araştırma alanı topraklarının her iki derinlikte belirlenen fosfor içeriğine ait sınıflandırma

Toprağın 0-30 cm derinliğinde belirlenen fosfor içeriklerinin %20'sinin çok az, %20'sinin orta, %55'inin az ve %5'inin ise yüksek olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.19). 30-60 cm derinlikte ise %65'inin az ve %35'inin ise çok az olduğu ortaya çıkarılmıştır (Şekil 4.20).



Şekil 4.19. Toprağın 0–30 cm derinliklerinden alınan örneklerinin toplam fosfor içeriklerine ait sınıflandırma



Şekil 4.20. Toprağın 30–60 cm derinliklerinden alınan örneklerinin toplam fosfor içeriklerine ait sınıflandırma

Toprakların alınabilir fosfor (P) içeriği, bitki büyümesi ve tarımsal verimlilik açısından oldukça önemlidir. Fosfor, bitkilerin enerji transferi, fotosentez, solunum ve hücre bölünmesi gibi temel biyokimyasal süreçlerinde merkezi bir rol oynayan makro besin elementidir. Fosfor eksikliği, bitki büyümesini ciddi şekilde kısıtlayabilmekte ve

tarımsal verimliliği düşürebilmektedir. Dolayısıyla, topraklarda alınabilir fosfor miktarının doğru bir şekilde yönetilmesi, sürdürülebilir tarım uygulamaları için elzem bir konudur. Fosfor, bitki hücrelerinde ATP (adenosin trifosfat) ve NADPH (nikotinamid adenin dinükleotid fosfat) gibi enerji taşıyıcı moleküllerin yapısında bulunmaktadır. Ayrıca, fosfor, nükleik asitlerin (DNA ve RNA) ve fosfolipidlerin (hücre zarlarının bileşenleri) temel bir bileşenidir. Bitkiler, fosforu toprak çözeltisinde bulunan ortofosfat (H_2PO_4^- ve HPO_4^{2-}) iyonları şeklinde alırlar. Ancak, fosfor, toprakta genellikle düşük hareketliliğe sahiptir ve bitkiler için kullanılabilir formda sınırlı miktarda bulunmaktadır. Bu durum, fosfor gübrelemesinin ve fosfor yönetiminin tarımsal üretim açısından önemini artırmaktadır. Şanlıurfa yöresinde toprak verimliliği üzerine yapılmış bir çalışmada, toprağın fosfor içeriklerinin $2.45\text{--}28.00\text{ kg/da}^{-1}$ arasında olduğu ve ortalama fosfor içeriğinin ise; $10,88\text{ kg/da}^{-1}$ olduğu ifade edilmiştir (Saraçoğlu ve ark., 2014).

Toprakların alınabilir fosfor içeriği, toprak pH'sı, organik madde içeriği, kil mineralojisi ve fosfor tutma kapasitesi gibi çeşitli toprak özelliklerinden de etkilenmektedir. Özellikle asidik ve yüksek pH'lı topraklarda fosfor, demir, alüminyum ve kalsiyum fosfat bileşikleri şeklinde bağlanarak bitkiler için alınamaz hale gelmektedir. Dolayısıyla, optimum fosfor alımını sağlamak için toprak pH'sının uygun aralıkta tutulması gerekmektedir. Organik maddeler, fosforun bitkiler için kullanılabilirliğini artırarak, mikroorganizmalar tarafından mineralizasyon sürecinde serbest bırakılmasını sağlamaktadırlar. Fosforun tarımsal sistemlerde yönetimi, sürdürülebilirlik ve çevresel koruma açısından da kritik bir öneme sahiptir. Fazla fosfor uygulaması, yüzey sularına fosfor sızıntısına yol açarak ötrofikasyon sorununa neden olabilmektedir. Bu durum, su kalitesinin bozulmasına, su ekosistemlerinde oksijen yetersizliğine ve biyolojik çeşitliliğin azalmasına yol açabilmektedir. Dolayısıyla, fosfor gübrelemesinin doğru bir şekilde planlanması ve uygulanması, hem tarımsal verimliliği artırmak hem de çevresel etkileri minimize etmek için gereklidir. Sonuç olarak, toprakların alınabilir fosfor içeriği, bitki büyümesi ve tarımsal verimlilik için hayati bir öneme sahiptir. Fosforun toprakta uygun seviyelerde bulunması, bitkilerin optimum bir şekilde büyümesini ve gelişimini desteklerken, aşırı veya yetersiz fosfor seviyeleri tarımsal üretimi ve çevreyi olumsuz etkileyebilmektedir. Bu bağlamda, toprak bilimi ve agronomi araştırmaları, toprakların fosfor içeriğinin yönetimini optimize etmek ve sürdürülebilir tarımsal

üretimi sağlamak amacıyla sürekli olarak gelişmelidir (İnce, 2000). Ülkemiz topraklarının besin maddesi içeriğinin belirlendiği birçok çalışmada, yaygın fosfor noksanlığı olduğu belirlenmiştir (Akça ve ark., 2015). Bursa ilinde yer alan armut bahçelerinin 0-30 cm derinlikteki P içeriklerinin 2,86 - 87,82 mg/kg⁻¹ olduğu, ortalama fosfor içeriğinin 34,45 mg/kg⁻¹ olduğu bildirilmiştir. 30-60cm toprak derinliğinde fosfor içeriği ise; 1,02 - 30,54 mg/kg⁻¹ arasında bulunmuş, fosfor içeriği ortalamasının ikinci derinlikte 6,59 mg/kg⁻¹ olarak bulunduğu bildirilmiştir (Öztürk, 2022).

Kilis ili tarım topraklarının verimlilik durumunun incelendiği bir çalışmada, tarım topraklarının %24'ünde fosfor içeriğinin çok az olduğu, %14'ünde az ve sadece %2'sinde toprağın fosfor içeriğinin orta düzeyde olduğu ve toprağın kireç içeriği yüksek ise; fosfor besin elementinin yarıyışlılığının azaldığı bildirilmiştir (Kılıç ve ark., 2023). Tarım topraklarımızın fosfor içeriği genellikle düşük miktarlardadır. Yerkabuğundan bulunan ve fosfor içeren Apatit gibi primer toprak mineralleri toprağın fosfor içeriğine katkıda bulunmaktadır (Karkanis ve Goldberg, 2010). Manisa ili Turgutlu ilçesi bağlarında alınan toprak örneklerinin besin elementi analizleri ile incelenmiş ve toprak örneklerinin %50'si azotça, %63'ü fosforca, %57'si potasyumca fakir olduğu belirtilmiştir (Tepecik ve ark., 2014). Bir çalışmada, toprağın 0-30cm olan ilk derinliğinde fosfor içeriğinin 29,06 mg/kg⁻¹ olduğu ve 30-60cm olan ikinci derinliğinde ise 5,13 mg kg⁻¹ fosfor bulunduğu ortaya çıkarılmıştır. Bu durum toprak derinliği arttıkça, fosfor içeriğinin azaldığını göstermektedir (Gürel, 2013).

Ordu ili fındık bahçelerinin verimliliği üzerine yapılan bir çalışmada toprak örneklerinin bitkiye yarıyışlı P konsantrasyonları sınır değerlerle toplam örneklerin %69'unun P bakımından” noksan” ve %31'nin ise “orta” seviyede olduğu bildirilmiştir (Karadeniz ve Özkutlu, 2023).

Bursa ilinde yapılan bir çalışma sonucuna göre, tarım topraklarının verimlilik durumları incelenmiş, toprakların fosfor içeriğinin çok düşük, orta ve yüksek düzeyde bulunduğu bildirilmiştir (Başar, 2001).

4.1.7. Toprakların alınabilir potasyum içeriği (kg/da⁻¹)

Elbeyli ilçesi Antepfıstığı bahçelerinin potasyum içerikleri Tablo 4.7'de verilmiştir. Toprağın 0-30 cm derinliğindeki alınabilir potasyum içerikleri 22.46- 112.67 kg/da⁻¹ arasında değişmekte olup, ortalaması 67.56 kg/da⁻¹ olarak belirlenmiştir. 30-60 derinlikte ise 24.54 – 89.60 kg/da⁻¹ arasında değişmekte olup, ortalaması 69.34 kg/da⁻¹

olarak belirlenmiştir (Şekil 4.21).

Tablo 4.7’de yer alan veriler (Ülgen ve Yurtsever, 1995)’e göre değerlendirildiğinde, toprağın 0-30cm derinliğinde 4’ünün potasyum içeriği orta, 2’sinin yeterli, 14’ünün ise fazla olduğu bulunmuştur. 30-60cm derinlikte ise; 4 adet toprağın potasyum içeriğinin orta, 5 adet toprak örneğinin yeterli ve 11 adet toprak örneğinin potasyum içeriğinin fazla olduğu tespit edilmiştir. Toprakların potasyum içerikleri yeterli bulunsalar bile, susuz koşullarda bitki tarafından alımı güçleşmektedir. Bu nedenle yağışlardan önce potasyum gübrelemesi yapılması önerilmektedir. Ülkemiz tarım topraklarının potasyum içeriğinin yeterli olduğu bir çok çalışma sonucunda ifade edilmiştir (Çimrin ve ark., 2004). Marmara bölgesi tarım topraklarının potasyum içeriğinin %64 oranında fazla geri kalan kısmında ise az olduğu bildirilmiştir (Tümsavaş, 2002).

Potasyum bitki beslenmesinde önemli bir mineraldir ve toprakların alınabilir potasyum içeriği, bitkilerin büyümesi ve verimliliği açısından kritik bir faktördür. Potasyum (K), bitkiler için temel bir besin elementidir ve birçok fizyolojik süreçte kritik rol oynamaktadır. Bitkilerde su dengesi, fotosentez, protein sentezi, enzim aktivitesi ve metabolik süreçler gibi önemli fonksiyonların düzenlenmesinde potasyumun katkıları tartışılmazdır. Potasyum, bitki hücrelerinin osmotik basıncını düzenleyerek su taşınımını kolaylaştırmakta ve bitkilerin kuraklık stresine karşı dayanıklılığını artırmaktadır (Wang ve ark., 2013).

Topraklarımızda feldspat ve mika içeren kayalar toprağın potasyum kaynağının temelini oluşturmaktadırlar. Bu sebeple ülkemiz topraklarının potasyum yönünden zengin topraklar olduğu bilinmektedir. Yapılan verimlilik çalışmaları sonucunda, kaba bünyeli, kum içeriği yüksek olan toprakların potasyum içeriklerinin genellikle düşük olduğu bildirilmiştir (Çelik ve Dengiz, 2018). Marmara bölgesinde yapılan çalışma sonuçlarına göre tarım topraklarının yaklaşık olarak, yarısının yüksek, diğer yarısının ise; orta, düşük, çok düşük ve iyi düzeylerde alınabilir potasyum içerdikleri tarafından tespit edilmiştir (Başar, 2001). Aynı bölgede yapılan bir çalışma sonucuna göre, Kilis ili tarım topraklarının ortalama potasyum içeriklerinin 76.77 kg/da^{-1} olduğu, Ülgen ve Yurtsever (1995)’e göre fazla düzeyde potasyum içeren topraklar sınıfında yer aldığı bildirilmiştir (Kılıç ve ark., 2023).

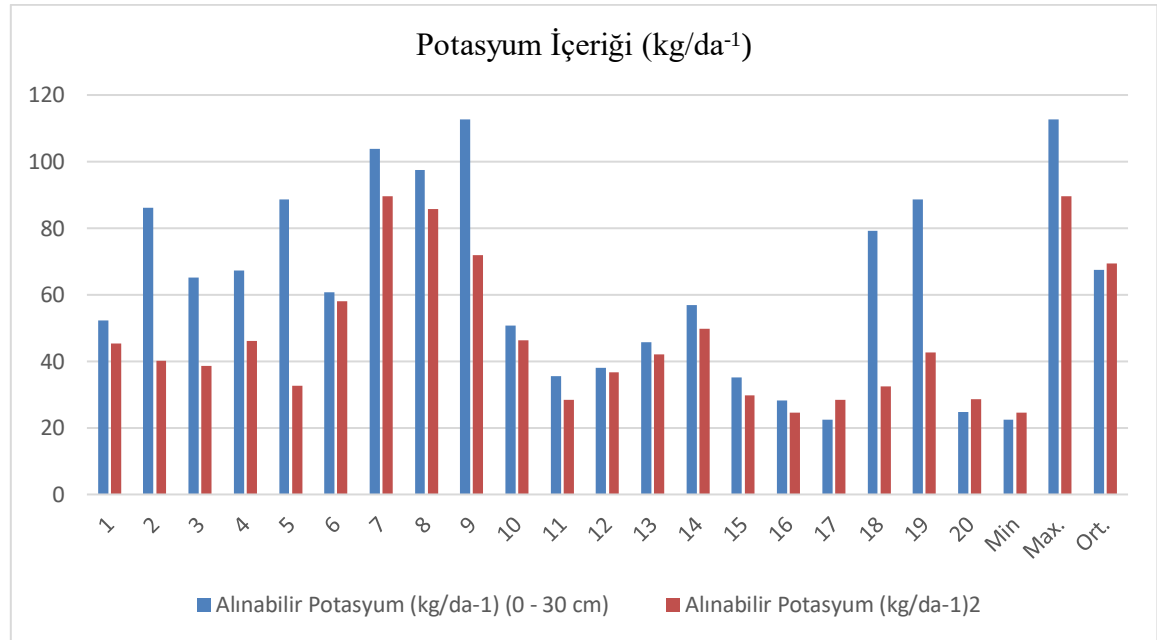
Tablo 4.7. Toprak örneklerinin potasyum analizi sonuçları

Örnek no	Derinlik (cm)	Alınabilir Potasyum (kg/da ⁻¹)
1	0-30 cm	52.20
	30-60 cm	45.42
2	0-30 cm	86.12
	30-60 cm	40.20
3	0-30 cm	65.10
	30-60 cm	38.64
4	0-30 cm	67.25
	30-60 cm	46.15
5	0-30 cm	88.66
	30-60 cm	32.57
6	0-30 cm	60.73
	30-60 cm	58.10
7	0-30 cm	103.85
	30-60 cm	89.60
8	0-30 cm	97.50
	30-60 cm	85.78
9	0-30 cm	112.67
	30-60 cm	71.88
10	0-30 cm	50.78
	30-60 cm	46.32
11	0-30 cm	35.62
	30-60 cm	28.45
12	0-30 cm	38.10
	30-60 cm	36.78
13	0-30 cm	45.67
	30-60 cm	42.13
14	0-30 cm	56.85
	30-60 cm	49.70
15	0-30 cm	35.20
	30-60 cm	29.72
16	0-30 cm	28.32
	30-60 cm	24.54

17	0-30 cm	22.46
	30-60 cm	28.37
18	0-30 cm	79.12
	30-60 cm	32.47
19	0-30 cm	88.67
	30-60 cm	42.70
20	0-30 cm	24.80
	30-60 cm	28.63
Min	0-30 cm	22.46
	30-60 cm	24.54
Max.	0-30 cm	112.67
	30-60 cm	89.60
Ort.	0-30 cm	67.56
	30-60 cm	69.34

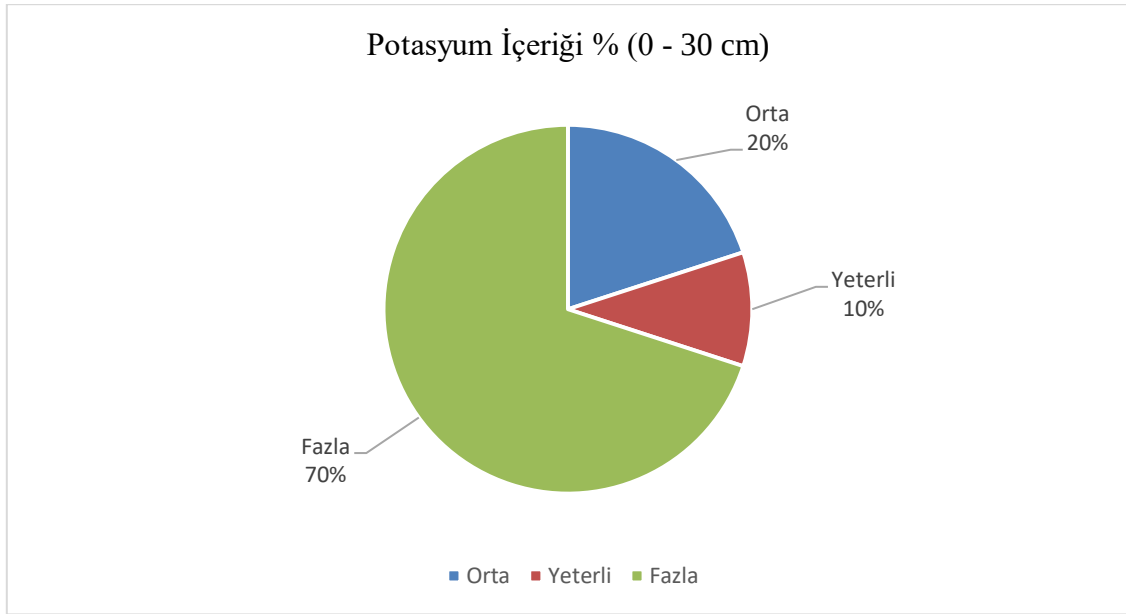
Potasyum (kg/da⁻¹) < 20 ise 20-30 ise 30-40 ise >40 ise Fazla
Az Orta Yeterli

(Ülgen ve Yurtsever, 1995)

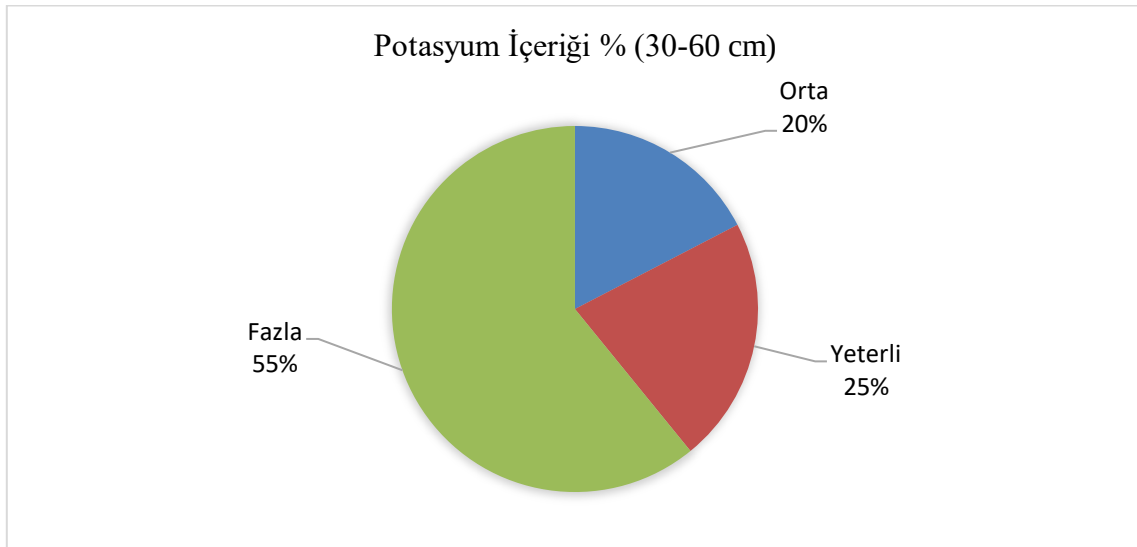


Şekil 4.21 Toprağın 0–30 cm ve 30-60 cm derinliklerinden alınan örneklerinin toplam potasyum içeriklerine ait sınıflandırma

Toprağın 0-30 cm derinliğinde belirlenen potasyum içeriklerinin %20'sinin orta, %10'unun yeterli ve %70'inin ise fazla olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.22). 30-60 cm derinlikte ise %20'sinin orta, %25'inin yeterli ve %55'inin ise fazla olduğu ortaya çıkarılmıştır (Şekil 4.23).



Şekil 4.22. Toprağın 0–30 cm derinliklerinden alınan örneklerinin toplam potasyum içeriklerine ait sınıflandırma



Şekil 4.23. Toprağın 30–60 cm derinliklerinden alınan örneklerinin toplam potasyum içeriklerine ait sınıflandırma

Bazı verimlilik çalışmaları sonucuna göre, Ülkemiz topraklarının potasyum içeriklerinin yeterli ve fazla düzeyde olduğu bildirilmiştir. Toprakların potasyum içeriklerinin derinliğe bağlı olarak 33,326 - 33,202 mg/kg⁻¹ arasında değiştiğini bildirmişlerdir (Çelik ve Urhan, 2020).

Potasyum besin elementi ayrıca, bitki dokularının sağlam kalmasını ve hastalıklara karşı dirençlerini artırmak için hücresel yapıların oluşumunda önemli bir rol oynamaktadır. Toprakların alınabilir potasyum içeriği, bitkilerin bu kritik besin elementini kökleri aracılığıyla etkin bir şekilde alabilmesi için belirleyici bir faktördür. Alınabilir potasyum miktarı düşük olan topraklarda bitkilerin büyüme potansiyeli ve verimliliği önemli ölçüde azalabilmektedir. Bu nedenle, tarımsal üretimde toprakların potasyum içeriğinin düzenli olarak izlenmesi ve uygun gübreleme yöntemleri ile potasyumun bitkilere sağlanması, sağlıklı bitki büyümesi ve optimum verim elde etmek için hayati önem taşımaktadır. Ayrıca, topraklardaki alınabilir potasyum miktarının değerlendirilmesi ve yönetimi, tarımsal üretimde sürdürülebilirliği ve verimliliği artırmak için önemli bir stratejik unsur olarak bilinmektedir (Pettigrew, W. T. 2008). Marmara bölgesi kivi bahçelerinin toprak verimliliği üzerine yapılan bir çalışmada, potasyum içeriğinin ortalama 102 mg/kg⁻¹ olduğu bildirilmiştir (Batmaz, 2019).

Ordu ili fındık bahçelerinin verimliliği üzerine yapılan bir çalışmada toprak örneklerinin yarayışlı K konsantrasyonu sınır değerlerle karşılaştırıldığında toprak örneklerinin yaklaşık %15'inin çok az düzeyde, %34'ünün az düzeyde, %47'sinin yeterli düzeyde ve %4'ünün ise fazla düzeyde potasyuma sahip olduğu belirlenmiştir (Karadeniz ve Özkutlu, 2023).

Menemen Ovası Entisol Topraklarının Verimlilik Durumlarının Belirlenmesi ve Haritalarının Oluşturulması üzerine yapılmış bir çalışmada; toprakların alınabilir potasyumun 19,6-494,7 mg/kg⁻¹ ve yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir (Tepecik ve ark., 2022).

4.1.8. Toprakların bazı kimyasal özellikleri arasındaki ilişkileri; korelasyon analizi

Kilis İli Elbeyli İlçesi Antepfıstığı bahçelerinden alınan toprak örneklerinin bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri arasındaki ilişkiler verilmiştir (Tablo 4.8).

Tablo 4.8. Kilis İli Tarım Topraklarının Bazı Kimyasal Özellikleri Arasındaki Lineer Korelasyon Katsayıları

		pH	Tekstür	Tuz (%)	Kireç (%)	Organik Madde (%)	Fosfor	Potasyum
pH	Pearson r	1	-0,050	-0,091	-0,399*	-0,210	-0,326*	0,020
	p		0,762	0,576	0,011	0,193	0,040	0,903
	N	40	40	40	40	40	40	40
Tekstür	Pearson r	-0,050	1	0,764**	-0,168	0,096	0,136	0,046
	p	0,762		0,000	0,300	0,556	0,404	0,778
	N	40	40	40	40	40	40	40
Tuz (%)	Pearson r	-0,091	0,764**	1	-0,104	0,020	0,251	0,256
	p	0,576	0,000		0,521	0,901	0,118	0,110
	N	40	40	40	40	40	40	40
Kireç (%)	Pearson r	-0,399*	-0,168	-0,104	1	0,052	0,582**	0,067
	p	0,011	0,300	0,521		0,748	0,000	0,681
	N	40	40	40	40	40	40	40
Organik Madde (%)	Pearson r	-0,210	0,096	0,020	0,052	1	0,187	0,176
	p	0,193	0,556	0,901	0,748		0,248	0,276
	N	40	40	40	40	40	40	40
Fosfor	Pearson r	-0,326*	0,136	0,251	0,582**	0,187	1	0,207
	p	0,040	0,404	0,118	0,000	0,248		0,199
	N	40	40	40	40	40	40	40
Potasyum	Pearson r	0,020	0,046	0,256	0,067	0,176	0,207	1
	p	0,903	0,778	0,110	0,681	0,276	0,199	
	N	40	40	40	40	40	40	40

pH ile kireç ve fosfor arasında negatif yönlü anlamlı, %5 önem düzeyinde bir ilişki bulunmuştur. Toprak tekstürü ile tuz arasında pozitif yönlü anlamlı, %1 önem seviyesinde bir ilişki bulunmuştur. Yine benzer bir şekilde toprakların kireç içerikleri ile fosfor içeriği arasında pozitif yönlü anlamlı, %1 önem seviyesinde bir ilişki bulunduğu belirlenmiştir. Toprakların organik madde içeriği ile pH, tekstür, tuz oranı, kireç oranı, fosfor ve potasyum arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Toprakların alınabilir potasyum içeriği ile pH, tekstür, tuz oranı, kireç oranı ve fosfor içerikleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada yer alan Antepfıstığı bahçe toprakları killi tın ve kil bünyeye sahip olduğu ve toprak tuzluluğunun bu bahçelerde problem olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Antepfıstığı yetiştiriciliğinin kuru koşullarda yapıldığı, Kilis ili Elbeyli ilçesi topraklarının hafif alkali reaksiyonlu olduğu ve bitki besleme yönünden uygun tekstüre sahip olduğu belirlenmiştir.

Yüksek toprak pH'sı (alkalin toprak), özellikle fosfor gibi kritik besin maddelerinin bitkiler tarafından alınmasını olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Ancak, toprak pH'sı 7.5'in üzerinde olduğunda, fosfor çözünürlüğü önemli ölçüde azalmaktadır. Yüksek pH seviyelerinde fosfor, kalsiyum fosfat gibi çözünmeyen bileşikler oluşturur. Bu bileşikler bitki kökleri tarafından alınamaz hale gelir ve böylece bitkilerde fosfor eksikliği meydana gelmektedir. Fosfor eksikliği bitki büyümesinde gerilemeye, zayıf kök gelişimine ve düşük verimliliğe yol açmaktadır. Aynı zamanda pH'nın fazla oluşu önemli mikro besinlerin alınmasını da engellemektedir. Alkali topraklarda pH'yı düşürmek için kükürt veya demir sülfat gibi asitleştiriciler kullanılabilir. Aynı zamanda organik madde kullanımı, toprak pH'sını düzenleyebilir ve besin maddelerinin bitkiler tarafından daha kolay alınmasını sağlayabilmektedir.

Antepfıstığı bahçe topraklarının kireç içerikleri, her iki derinlikte de çok fazla kireçli sınıfta yer almıştır. Uzun yıllık yağış ortalaması 350-450 mm arasında değişen Kilis ili Elbeyli ilçesinde yağış azlığı besin maddelerinin yarayışlılığını sınırlandırmaktadır. Yoğun kireç içeriğine sahip bu topraklarda fosfor gibi verimliliğe etki eden bazı önemli besin maddelerinin de alına bilirliliği azalmaktadır. Topraktaki kireç miktarının yüksek olması, pH seviyesinin yükselmesine ve bu da bitki besin maddelerinin bitkiler tarafından alınmasının zorlaşmasına neden olabilmektedir. Toprakların yüksek kireç içeriği ve bunun sonucu olarak pH seviyesinin artması, bitkilerin yeterli besin maddelerini alamaması nedeniyle verim düşüklüğü yaşanmaktadır. Toprakta yaşanan besin maddesi yetersizlikleri, bitki büyümesini ve gelişimini olumsuz etkilemektedir. Ayrıca, kök gelişimi zayıflamakta ve bitkiler su ve besin maddelerini etkin bir şekilde absorbe edemez hale gelmektedir.

Toprakta yüksek kireci düşürmek için kompost, ahır gübresi, yeşil gübre gibi organik maddeler uygulamak topraktaki kireç seviyesini düşürmeye yardımcı olabilmektedir. Organik maddeler, toprağın yapısını iyileştirir ve pH seviyesini dengeler. Antepfıstığı

üreticilerine elementel kükürt kullanımı önerilir, topraktaki kireci nötralize etmeye yardımcı olan kükürt, toprak mikroorganizmaları tarafından oksitlenerek sülfürik aside dönüşür ve bu da kireci çözmektedir. Üreticilerin amonyum sülfat gibi asidik karakterli gübreler kullanması, toprağın pH seviyesini düşürebilir ve kireci nötralize edebilmektedir. Bununla birlikte yüksek kireçli topraklarda iyi bir drenaj sağlamak, kirecin çözünmesini ve yıkanmasını teşvik edebilmektedir. Ancak, uygulanacak en iyi yöntemler, toprak tipi ve mevcut koşullara bağlı olarak değişebilir. Toprak analizi sonuçlarına göre uygun müdahalelerde bulunmak gerekmektedir.

Tez çalışmasında örneklenen topraklarının tuzsuz olduğu ve bunun Antepfıstığı üretiminde önemli bir avantaj olduğu ortaya çıkarılmıştır. Kilis gibi kurak iklime sahip, kuru koşullarda tarımsal üretim gerçekleştirilen bu topraklarda, toprakların tuz içeriğinin düşük oluşunun ve tuzsuz toprakların varlığının korunması sürdürülebilir Antepfıstığı yetiştiriciliği için oldukça önemli olduğu ifade edilmelidir.

Antepfıstığı bahçelerinin organik madde içeriği az olarak belirlenmiş olup, toprak organik maddesi çok düşük değerlere sahip olup, toprak verimliliği açısından yetersiz olduğu belirlenmiştir. Toprak organik maddesi, toprak verimliliği ve bitki büyümesi için oldukça önemlidir. Toprak organik maddesinin az oluşu, toprak verimliliğini olumsuz yönde etkileyerek bitki büyümesini ve tarımsal verimi düşürebilmektedir. Organik madde, bitkiler için gerekli olan azot (N), fosfor (P) ve kükürt (S) gibi besin maddelerinin kaynağıdır. Bu besin maddeleri, organik maddenin mikrobiyal ayrışması sonucu serbest bırakılmakta ve bitkiler tarafından alınabilir hale gelmektedir. Organik madde, toprak agregatlarının oluşumunu teşvik eder, bu da toprağın su tutma kapasitesini ve havalanmasını artırmaktadır. İyi bir toprak yapısı, kök gelişimini ve su alımını desteklemekte ve toprağın su tutma kapasitesini artırarak bitkilerin kuraklık dönemlerinde suya erişimini kolaylaştırmaktadır. Bu, bitki büyümesi ve verimliliği için kritik öneme sahiptir. Organik madde, toprak mikroorganizmaları için bir enerji ve besin kaynağıdır. Bu mikroorganizmalar, toprak biyolojik aktivitelerini ve besin döngüsünü sürdürmek için gereklidir. Antepfıstığı bahçelerinde organik madde içeriğini artırmak için, kompost, yeşil gübre ve hayvan gübresi gibi organik gübrelerin kullanımı faydalı olacaktır. Bu aynı zamanda toprak yapısını iyileştirmeye yardımcı olacaktır. Ayrıca, bitki atıklarının tarlada bırakılması ve toprağa karıştırılması, organik madde miktarını artırmakta ve

toprağın biyolojik aktivitesini desteklemektedir. Eğimli Antepfıstığı bahçelerinde toprak erozyonunu önleme üzerine yapılacak her türlü uygulama toprakta organik madde kaybını azaltmakta ve toprak verimliliğini artırmaya yardımcı olmaktadır. Erozyon kontrolü için Antepfıstığı bahçelerinde ağaçlar arasına bitki örtüsü ve örtü bitkileri kullanılabilir.

Örneklenen toprakların alınabilir fosfor içeriğinin az, bitki gelişmesi için gerekli seviyenin altında olduğu görülmektedir. Toprakta alınabilir fosfor içeriğinin yetersiz olması, bitki gelişimini olumsuz yönde etkileyerek Antepfıstığı veriminde azalmaya sebep olmaktadır. Yetersiz fosfor beslenmesi sonucunda, kök gelişimi sınırlandırarak su besin elementlerinin alımının azalmasına yol açmaktadır. Antepfıstığı ağaçlarının fosfor içeren gübreler ile desteklenmesi, organik gübre kullanımı, toprak pH sınırın düzenlenmesi, mikoriza mantarı kullanımı gibi uygulamalar toprakta fosfor içeriğini artırmaya katkıda bulunacaktır. Bunların yanı sıra azaltılmış toprak işleme, ekim nöbeti, nadas ve yeşil gübre uygulamaları da bu bahçelerde organik maddeyi artırarak mikrobiyal aktiviteyi artıracaktır, dolayısıyla bu uygulamalar, fosfor gibi hassas besin elementlerinin alımına katkıda bulunacaktır, ayrıca Antepfıstığı bahçelerinde yağışlardan önce çiftlik gübresi kullanımı önerilmektedir.

Kilis ili Elbeyli ilçesi Antepfıstığı bahçe topraklarının alınabilir potasyum içeriğinin fazla olduğu belirlenmiştir. Potasyum besin elementi Antepfıstığı verimine olan katkısı, fotosentez, su düzenlemesi, enzim aktivitesi ve hastalıklara karşı direnç gibi birçok fizyolojik süreç üzerinde etkili olması nedeniyle önemlidir. Kuru koşullarda üretimi yapılan Antepfıstığı bahçelerinde, potasyum, bitkilerin su dengesini düzenlemede önemli bir rol oynamaktadır, özellikle stomaların açılıp kapanması, potasyum iyonlarının hareketi ile kontrol edilmektedir. Toprakta yeterli düzeyde potasyum bulunması, bitkilerin su stresine karşı direncini artırmakta ve su kullanım verimliliğini iyileştirmektedir. Bu durum, özellikle kuraklık dönemlerinde bitki verimini koruma açısından oldukça önemlidir. Potasyum besin elementinin Antepfıstığı bahçelerinde yeterli oluşu ağaçların hastalıklara karşı direnç mekanizmalarını güçlendirmektedir. Potasyumun yeterli seviyede olması, bitki hücre duvarlarının güçlenmesine ve patojenlere karşı fiziksel bir bariyer oluşturmaya yardımcı olmaktadır. Ayrıca, potasyum, bitkilerin savunma bileşiklerini sentezlemesini teşvik ederek, hastalıkların yayılmasını önlemeye katkı

sağlamaktadır. Toprakların potasyum içerikleri yeterli bulunmasına rağmen bitki analizleri ile toprak analizleri birlikte değerlendirilerek, Antepfıstığı bahçelerinde potasyumlu gübrelerin kullanımı önerilmektedir.

Toprağın azot içeriğinin yetersiz oluşu organik madde içeriğinin azlığının ifadesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Kilis ili, Elbeyli ilçesinde Antepfıstığı yetiştiriciliği geleneksel olarak yapılmaktadır. Gereğinden fazla yapılan toprak işleme uygulamaları toprağın organik madde ve azot içeriğinin azalmasına sebep olmaktadır.

Sonuç olarak elde edilen bulgular neticesinde, Antepfıstığı bahçelerinde beslenme sorunları bulunduğunu, sağlıklı ve dengeli ve sürdürülebilir bir üretim için bitki ve toprak analizleri birlikte değerlendirilerek gübreleme programı oluşturulmalı ve toprakta bulunan besin maddesi yetersizlikleri giderilmelidir. Üreticilerin toprak ve bitki analizlerini yaptırmaması, gübreleme konusundaki yetersizlikleri, toprakta var olan besin maddesinin tüketilmesi sonucunda, yıllar itibariyle ürün veriminde azalmalar görülmektedir. Antepfıstığı yetiştiriciliği yapılan bahçelerde bitki besin maddelerinin yetersiz olduğu görülmektedir. Gübreleme yetersizliğinin yanında kuru koşullarda yapılan üretim, azaltılmış toprak işleme, nadas ve ekim nöbeti gibi toprağın verimliliğini koruyan uygulamaların yetersizliği, Antepfıstığı bahçesi topraklarının verim gücünün azalmasına sebep olmaktadır. Üreticiler toprak analizlerini düzenli olarak yaptırmalı, analiz sonuçlarına göre toprakta yetersiz bulunan besin elementi bitkinin ihtiyaç duyduğu dönemde toprağa ilave edilmelidir. Gübreleme toprak verimliliğinin devamı için gerekli bir uygulamadır. Antepfıstığı yetiştiriciliği yapılan bahçelerde, fosforlu gübrelerin sonbahar sürümü ile beraber taban gübresi olarak, azotlu gübrelerin ise üst gübre olarak verilmesi uygundur. Özellikle organik gübrelerin uygulanması gibi uygulamaların Kilis ili Elbeyli ilçesi Antepfıstığı üreticilerine eğitim yayım faaliyetleri aracılığıyla verilmesi önerilmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Açar, İ. (1997). Ceylanpınar Tarım İşletmesinde Seçilmiş Bazı Erkek Antepfıstığı Tiplerinin Morfolojik ve Biyolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma (Yayın No. 66200) [Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi]. YÖKTEZ.
- Açar, İ. (2020). Antepfıstığı Bahçelerinde Anaç Olarak Kullanılan Siirt Çöğürlerinde Görülen Kurumalar. Antepfıstığı Araştırma Dergisi. Sayı.8 Yıl 2020. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr>
- Adiloğlu, A. ve Adiloğlu, S. (2017). Artan miktarlarda leonardit ve çiftlik gübresi uygulamalarının çavdar (*Secale cereale* L.) bitkisinin gelişimi ve bazı bitki besin elementi içerikleri üzerine etkisi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Bilimsel Araştırma Projeleri (337) Proje Sonuç Raporu (Erişim Linki:<https://www.semanticscholar.org/paper/artan-miktarlarda-leonardit-ve-ciftlik-gubresi-uyg.-cavdar-bitkisinin-Adiloğlu-Adiloğlu>)
- Akça, M. O., Türkmen F., Taşkın, M. B., Soba, M. R. ve Öztürk, H. S. (2015). Ankara Üniversitesi Kalecik Araştırma ve Uygulama Çiftliği topraklarının verimlilik durumlarının incelenmesi. Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi, 3(2): 54-63.
- Akın, A., & Aygül, F. C. (2022). Malatya İli Kayısı Bahçelerinin Verimlilik Durumlarının Toprak Analizleri İle Değerlendirilmesi. Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 36(1), 197-212. <https://doi.org/10.20479/Bursauludagziraat.986678>
- 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.
- Anonim (1968). Organic Matter and Soil Fertility. Pontificia Academia Scientiarum. North-Holland Pub. Comp. Amsterdam and Wiley Interscience Division.
- Anonim, (2011). Antepfıstığı Entegre Mücadele Teknik Talimatı. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tar. Arş. ve Pol. Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Daire Başkanlığı, Ankara, 73s.
- Anonim, (2022). Farklı Anaçlar Üzerine Aşılı Antepfıstığı Çeşitlerinin Sulu Koşullarda Gelişme, Meyveye Yatma, Verim ve Bazı Kalite Değerlerinin Belirlenmesi Projesi. (Araştırma Projeleri Yıllık Çalışma Raporu 2006) S: 35- 39, Gaziantep.
- Anonim, 2023a. Kilis Valiliği. <http://www.Kilis.Gov.Tr/Cografi-Yapi>
- Anonim,2023b.https://bilecik.edu.tr/ziraat/Icerik/Toprak_Su_Bitki_Analiz_Laboratuvar
- Arpacı, S. & Akkök, F. & Tekin, H.(1995). Sulu ve Kuru koşullardaki Antepfıstığı Yetiştiriciliğindeki Verim ve Ürün Kalitesindeki Değişimlerin İncelenmesi. *Türkiye II Ulusal Bahçe Bitkileri Kong. Cilt. I.S434-438,Adana* <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/>

- Aslan N (2018) Organomineral gübre kullanımının Antepfıstığı verimi ve toprağın fiksasyon kapasitesi üzerine etkisi (E. Kınacı editör). Organomineral Gübre alıştayı, Bildiriler Kitabı, 1. Baskı, Sena Ofset Ambalaj Matbaacılık, İstanbul, s. 192-200
- Atalay, İ.Z., 1987. Gediz Havzası Kollvyal Topraklarının Besin Elementi Durumu Ve Bunların Bazı Toprak zellikleri İle İlişkileri. Ege Üniv. Zir. Fak. Derg., 24 (1): 161-174.
- Aydemir, . E., Akgün, M., & zkutlu, F. (2021). Fındık tarımı yapılan toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile verimlilik durumlarının belirlenmesi. Toprak Su Dergisi, 10(1),23-34.
- Başar. H., 2001. Bursa İli Topraklarının Verimlilik Durumlarının Toprak Analizleri İle İncelenmesi. Uludağ nv. Zir. Fak. Derg., 15: 69-83.
- Bayram, C. A., & Büyük, G. (2021). Toprak İşleme Ve Gübreleme Yapılmayan Meyve Ağaçlarında Bitki Besin Elementi Düzeylerinin Belirlenmesi. Avrupa Bilim Ve Teknoloji Dergisi(23), 1-8. <https://doi.org/10.31590/Ejosat.809953>
- Bayram, C. A., & Büyük, G. (2021). Toprak İşleme ve Gübreleme Yapılmayan Meyve Ağaçlarında Bitki Besin Elementi Düzeylerinin Belirlenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (23), 1-8.
- Bayram, C. A., Büyük, G., & Armagan, Kaya. (2021). Effects Of Farm Manure, Vermicompost And Plant Growth Regulators On Yield And Fruit Quality İn Watermelon. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım Ve Doğa Dergisi*, 24(1), 64-69.
- Bayram, C. A., Büyük, G., Kıyas, N., Uçar, A. (2023). Adıyaman İli Antepfıstığı Bahçelerinin Toprak rnekleri İle Verimlilik Durumlarının Belirlenmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 28(2), 308-318. <https://doi.org/10.37908/Mkutbd.1208408>
- Bellitürk, K., Kuzucu, M., Baran, M. F., ve elik, A. (2019). Antep Fıstığında (Pistacia Vera L.) kuru koşullarda gübrelemenin verim ve kaliteye etkileri. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 16(2), 251-259.
- Bilge, U., imrin, K. M., & Eren, A. (2021). Mardin İli Kızıltepe İlçesi Makarnalık Buğday (Triticum Durum Desf.) Yetiştirilen Tarım Alanlarının Verimlilik Durumlarının Toprak Ve Tane Mineral Analizleriyle Belirlenmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 26(2), 306-315. <https://doi.org/10.37908/Mkutbd.893138>
- Bozgeyik T., imrin Km. Gaziantep İli Nizip İlçesi Antepfıstığı Ağaçlarının Yaprak Ve Toprak rnekleri İle Beslenme Durumunun Belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım Ve Doğa Dergisi 2020; 23(3): 722-732.

- Bozgeyik, T., & Çimrin, K. M. (2020). Gaziantep ili Nizip ilçesi Antepfıstığı ağaçlarının yaprak ve toprak örnekleri ile beslenme durumunun belirlenmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 23(3), 722-732.
- Brady, N. C., & Weil, R. R. (2016). *The Nature and Properties of Soils* (15th ed.). Pearson. Brady, N.C. And Weil, R.R. 2008. The Nature And Properties Of Soils. 14th Ed., Upper
- 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.
- Çelik, H., Urhan, G. (2020). Keles Yöresi Kiraz Bahçelerinin Beslenme Durumlarının Toprak, Yaprak Ve Meyve Analizleri İle Değerlendirilmesi. *Journal Of Agricultural Faculty Of Bursa Uludag University*.34:1 S:185-200.
- Çelik, P., & Dengiz, O. (2018). Akselendi Ovası Tarım Topraklarının Temel Toprak Özellikleri Ve Bitki Besin Elementi Durumlarının Belirlenmesi Ve Dağılım Haritalarının Oluşturulması. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 5(1), 9-18.
- Çıtak, S., Sönmez, S., Koçak, F., & Yaşın, S. (2011). Vermikompost Ve Ahır Gübresi Uygulamalarının Ispanak (*Spinacia Oleracea* Var. L.) Bitkisinin Gelişimi Ve Toprak Verimliliği Üzerine Etkileri. *Derim*, 28(1), 56-69.
- Çimrin, K. M., Akça, E., Şenol, M., Büyük, G., Kapur, S. (2004). Potassium potential of the soils of the Gevaş region in Eastern Anatolia. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 28(4), 259-266.
- Çimrin, K. M., Yalçın, M., & Bozgeyik, T. (2018). Gaziantep ili Antepfıstığı bahçeleri topraklarının bor durumunun belirlenmesi. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(2), 18-26.
- Demir C. ve Atılğan A. (2016). Genç Antepfıstığı Ağaçlarında Farklı Sulama Yöntemlerinin Gelişim Parametrelerine Etkisi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi* (2016) 20(4): 313-321
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. *Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları-2)*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1021, Ankara, 381 s.
- Doğan, B., & Gülser, C. (2020). *Soil quality assessment for olive groves areas of Menderes District, Izmir-Turkey*. *Eurasian Journal of Soil Science*, 9(4), 298-305.
- Er, H., Demir, Y., & Meral, R. (2020). Farklı Özellikteki Toprak İyileştiricilerinin Kumlu Toprakların Su Tutma Kapasitesi Üzerine Etkisi. *Uluslararası Biyosistem Mühendisliği Dergisi*, 1(2), 55-65.
- 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.

- Ertürk, Y. E., Geçer, M. K., Gülsoy, E., & Yalçın, S. (2015). Antepfıstığı üretimi ve pazarlaması. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 43-62. <http://www.igdir.edu.tr/Addons/Resmi/announc/8024/5.pdf>
- Ete Aydemir, Ö., Akgün, M., & Özkutlu, F. (2021). Fındık Tarımı Yapılan Toprakların Bazı Fiziksel Ve Kimyasal Özellikleri İle Verimlilik Durumlarının Belirlenmesi. *Toprak Su Dergisi*, 10(1), 23-34. <https://doi.org/10.21657/Topraksu.768642>
- Eyüpoğlu, 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.
- FAO, (1990-2023). Food and Agriculture Organization of the United Nations <https://www.fao.org/statistics/en/>
- Gezginç, Y. & Duman, A. D. (2004). Antep fıstığı işleme tekniği ve muhafazasının kalite üzerine etkisi. *Gıda*, 29(5), 373-378.
- Gözel, H., Aktuğ Tahtacı, S., (2020). Antepfıstığında Budama Hataları. *Antepfıstığı Araştırma Dergisi*. Sayı.8 Yıl 2020. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr>
- Gürel, S., (2013). Bursa Yöresinde Armut Plantasyonlarında Görülen Mikro Besin Elementleri (Fe, Zn Ve B) Noksanlıkların Giderilmesi Ve Teşhisi. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, *Doktora Tezi*, 154.
- Graham, J. H., & Menge, J. A. (2000). Phytophthora-induced diseases. In: Timmer LW, Garnsey SM, Graham JH, editors. *Compendium of citrus diseases*, St. Paul (MN): APS Press., p. 12-1
- Hasan, Er., Demir, Y., & Meral, R. (2020). *Farklı Özellikteki Toprak İyileştiricilerinin Kumlu Toprakların Su Tutma Kapasitesi Üzerine Etkisi*. *Uluslararası Biyosistem Mühendisliği Dergisi*, 1(2), 55-65.
- İnce, F. 2000. Toprak Bilgisi. Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları. Şanlıurfa.
- Karademir, D., & Doğan, M. (2019). Kilis İlinde Arazi Kullanımında Meydana Gelen Değişimler (1990-2018). *Journal Of Awareness*, 4(3), 329-342.
- İnce, F. 2000. Toprak Bilgisi. Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları. Şanlıurfa.
- İrget, M. E. ve Cengiz, A. (2018). *Organik Maddenin Toprak Kalitesi ve Üretime Etkileri*. 17. Kitap, *Organomineral Gübre Çalıştayı, Mayıs 2018, İstanbul*. ISBN: 978-975-7169-89-5
- Kacar, B. (1994). Bitki ve toprağın kimyasal analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı.

- Kahveci, M. (2019). Antepfıstığı yetiştirilen topraklara kükürt (s) uygulamasının toprak ve bitkide mikro element içeriğine etkisi (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Kalkancı N., Şimşek T., İlikçioğlu E., Büyük G., Aslan N. Antepfıstığı Yetiştirilen Toprakların Bazı Verimlilik Özelliklerinin Belirlenmesi. Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 2023; 6(3): 2171-2182
- Kanber R., Ünlü M. ve Özekici B. (1990). *Damla Sulama sistemi ile Fertigasyon Uygulamalarının Antepfıstığında Gelişme, Verim ve periyodisiteye Etkisinin İncelenmesi. 2004-332 TÜBİTAK* <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/>
- Karademir, D., & Doğan, M.(2019). Kilis İlinde Arazi Kullanımında Meydana Gelen Değişimler (1990-2018). Journal Of Awareness, 4(3), 329-342.
- Karadeniz, U., & Özkutlu, F. (2023). Ordu-Kumru Yöresi Fındık Bahçelerinin Toprak Verimlilik Durumlarının Belirlenmesi. Akademik Ziraat Dergisi, 12(Özel Sayı), 185-192. <https://Doi.Org/10.29278/Azd.1359557>
- Karaduman A., Çimrin Km. Gaziantep Yöresi Tarım Topraklarının Besin Elementi Durumları Ve Bunların Bazı Toprak Özellikleri İle İlişkileri. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi 2016; 19(2): 117-129.
- Karaduman, A., Çimrin, K. (2016). Gaziantep yöresi tarım topraklarının besin elementi durumları ve bunların bazı toprak özellikleri ile ilişkileri. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 19(2), 117-129.
- Karaman, M. R., Brohi, A. R., Müftüoğlu, N. M., Öztaş. T., & Zengin, M. (2007). *Sürdürülebilir Toprak Verimliliği*. Detay Yayıncılık, Ankara.
- Karaman, M. R., Et Al. 2007. "Sürdürülebilir Toprak Verimliliği." *Detay Yayıncılık, Ankara*.
- Karkan, P. and Goldberg, P. (2010). Phosphatic features. Interpretation of micromorphological features of soils and regoliths. Their relevance for pedogenic studies and classifications, Elsevier Publishers, Amsterdam, Netherland.
- Kars, N., & Ekberli, İ. (2020). Çarşamba Ovası'nda Soya Yetiştirilen Tarım Alanlarının Verimlilik Durumlarının Belirlenmesi. Toprak Bilimi Ve Bitki Besleme Dergisi, 8(1), 14-25. <https://Doi.Org/10.33409/Tbbbd.756822>
- Kılıç A (2023) Kilis Bölgesindeki Zeytin Bahçelerinin Beslenme Durumu Ve Toprak Bitki İlişkisi. Kilis 7 Aralık Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Master's Thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Kızılgöz, İ., Tutar, E., & Sakin, E. (2009). Bozovada yaygın olarak yetiştirilen Antepfıstığı (Pistacia vera L.) ağaçlarının beslenme durumu. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4(1), 10-15.
- Lal, R. (2004). Soil carbon sequestration to mitigate climate change. **Geoderma*, 123*(1-2),

1-22.

- Leake, S. (2001). Soils for olive planting: choosing and improving. Sydney, Sydney Environ. & Soil Laboratory Pty Ltd. Available at [access date:09.11.2019]: http://www.sesl.com.au/uploads/articles/Soils_for_Olive_planting.pdf
- Magdoff, F. and Van Es, H. (2000). Building Soils for Better Crops. 2 nd. Ed. Sustainable Agric. Network Hand book series Bool. No.4.
- Mengel, K., & Kirkby, E. A. (2001). Principles of Plant Nutrition. Springer.
- Namlı A, (2012). Toprak Bilimi Ders Notları, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Toprak Bilimi Ve Besleme. Ankara Oğuz H, (2008). Toprak Bilimi Ders Notları. Gümüşhane Üniversitesi Meslek Yüksek Okulu. Gümüşhane.
- Onay, A.,Tilkat, E.,Ersalı, Y.,Tilkat, E.A., Süzerer, V.(2012). Antepfıstığının (Pistacia vera L.) Morfolojik ve Biyolojik Özellikleri ile Verimini Etkileyen Faktörler. *Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi*. Cilt 2, Sayı 1.p:116-131.
- Ordu, D. (2020). *Bursa İli Karacabey İlçesi Mısır Tarımı Yapılan Toprakların (Yolağzı Bölgesi) Verimlilik Durumunun Belirlenmesi (Master's Thesis, Bursa Uludağ Üniversitesi)*.
- Ordu, D., & Aşık, B. B. (2021). *Mısır Tarımı Yapılan Toprakların Verimlilik Durumu (Yolağzı Bölgesi-Karacabey/ Bursa Örneği)*. *Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 35(1), 145-161.
- Olsen, S. R., Sommers, L. E. (1982). Phosphorus. in: *Methods of Soil Analysis, Part 2. Chemical and Microbial Properties* (Eds:A.L. Page, R.H. Miller, D.R. Keeney). *Agronomy Monograph 9.ASA and SSSA, Madison, Wisconsin, USA*, pp. 403-430.
- Özbek, S. (1978). *Özel Meyvecilik, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*. Adana, S, 16.
- Özden, N., Sökmen, Ö., Uslu, İ., Aras, S. (2022). *Manisa İli Tarım Topraklarının Verimlilik Durumları İle Mikro Element Kapsamlarının Belirlenerek Haritalanması*. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 32(2), 228-241. <https://doi.org/10.18615/Anadolu.1225168>
- Özden, N., Uslu, İ., Sökmen, Ö., Metinoğlu, F. (2021). *İzmir İli Tarım Topraklarının Verimlilik Durumları İle Mikroelement Kapsamlarının Belirlenmesi Haritalanması*. *Toprak Su Dergisi, Özel Sayı*, 31-40. <https://doi.org/10.21657/Topraksu.701590>
- 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.
- Öztürk, E. (2022). *Bursa İlinde Deveci Armudu Bahçelerinin Toprak Verimliliği Ve Bitki Besleme Durumları (Doctoral Dissertation, Bursa Uludag University (Turkey))*.

- Özyazıcı A., Aydoğan M., Bayraklı B., Dengiz O. Doğu Karadeniz Bölgesi Kırmızı-Sarı Podzolik Toprakların Temel Karakteristik Özellikleri Ve Verimlilik Durumu. *Anadolu Tarım Bilim Derg.* 2013; 28(1): 24-32.
- Özyazıcı, G., Özyazıcı, M. A., & Dengiz, O. (2020). Patates (*Solanum Tuberosum* L.) Yetiştirilen Toprakların Verimlilik Durumu Ve Potansiyel Besin Maddesi Sorunlarının Belirlenmesi. *Avrupa Bilim Ve Teknoloji Dergisi*(20), 438-447. <https://doi.org/10.31590/Ejosat.791286>
- Paul, E. A. (2014). **Soil Microbiology, Ecology, and Biochemistry** (4th ed.). Academic Press.
- Pettigrew, W. T. (2008). Potassium Influences on Yield and Quality Production for Maize, Wheat, Soybeans, and Cotton. *Physiologia Plantarum*, 133(4), 670-681.
- 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
- Polat, H. (2020). Farklı Toprak İşleme Sistemlerinin Sürdürülebilir Organik Madde Yönetimine Etkileri. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 16(1), 1-11.
- Richards, L. A. (1954). Diagnosis and Improvement of Saline and Alkaline Soils. *USSR Agricultural Handbook* No: 60, Washington D.C., pp. 160.
- Saltalı K., Güneş E., Bilir B. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Antep Fıstığı Yetiştirilen Bazı Alanların Topraklarında Borun (B) Kimyasal Fraksiyonları Ve Toprak Özellikleri İle İlişkisi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım Ve Doğa Dergisi* 2020; 23(6): 1656-1662.
- Satıl F, 2003. Ayvacık ve Yunt Dağı Bölgelerinde Yetiştirilen Antepfıstığı Ağaçları (*Pistacia vera* L.) Üzerinde Ekolojik ve Fenolojik Çalışmalar. *Ekoloji Çevre Dergisi*, Cilt: 12, Sayı: 47, 5-10.
- Saraçoğlu, M., Anlağan, T. M., Koşar, İ., Aydoğdu, M., Kara, H., Sürücü, A., Oğur, Ö. N. (2013). Şanlıurfa İli Hilvan İlçesi Kuru Alanlardaki Toprakların Bitki Besin Elementi Kapsamlarının Belirlenmesi. 6. *Ulusal Bitki Besleme Ve Gübreleme Kongresi*. 3 -7 Haziran 2013. Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü-Nevşehir.
- Saraçoğlu, M., Polat, H., Anlağan, T. M., Koşar, İ., Yetim, S., Sürücü, A. (2010). Şanlıurfa İli Harran İlçesi Kuru Alanlardaki Toprakların Bitki Besin Elementi Kapsamlarının Belirlenmesi. 1. *Ulusal Toprak ve Su Kongresi*. 1-4 Haziran 2010. Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü-Eskişehir.
- Saraçoğlu, M., Sürücü, A., Koşar, İ., Taş. M. A., Aydoğdu, M., Hatice, K. (2014). Şanlıurfa ili Halfeti ilçesi topraklarının bazı özellikleri ve bitki besin elementi kapsamlarının belirlenmesi. *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi*, 2(2), 38-45.

- Six, J. A. E. T., Elliott, E. T., & Paustian, K. (2000). Soil Macroaggregate Turnover And Microaggregate Formation: A Mechanism For C Sequestration Under No-Tillage Agriculture. *Soil Biology And Biochemistry*, 32(14), 2099-2103.
- Sönmez, B., Özbahçe, A., Akgül, S., Keçeci, M. (2011). Türkiye Topraklarının Bazı Verimlilik Ve Organik Karbon (Tok) İçeriğinin Coğrafi Veri Tabanının Oluşturulması. T.C. Tarım Ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Ve Politikalar Genel Müdürlüğü Proje Sonuç Raporu, Ankara.
- Şenol, M.M. (2019). Soru ve yanıtlarla Antepfıstığı yetiştiriciliği. Mart 2019, İstanbul ISBN: 978-975-7169-93-2 BASKI: Sena Ofset Ambalaj Matbaacılık Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti.
- Şenol, H., Alaboz, P., Dengiz, O. (2020). Farklı ana materyal üzerinde oluşmuş toprakların fiziko-kimyasal ve besin elementi içeriklerinin enterpolasyon yöntemiyle değerlendirilmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 35(3), 505-516.
- Şimşek, T., Kalkancı, N., Kösetürkmen, S., Büyük, G., & Aslan, N. (2023). Evaluation Of Soil Quality For Olive Groves İn Kilis Province.
- Taş, R., & Demir, Y. (2022). Bingöl Ovası Tarım Topraklarının Verimlilik Düzeyi İle Bazı Ağır Metal İçeriklerinin Belirlenmesi Ve Haritalanması. *Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Ormancılık Dergisi*, 18(2).
- 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.
- Tekin, H., Arpacı, S., Atlı, H. S., Açar, İ., Karadağ, S., Yükçeken, Y., & Yaman, A. (2001). Antepfıstığı Yetiştiriciliği, Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 13.
- Tepecik, M., Barlas, N.T. ve Çobanoğlu, Ö. (2014). Turgutlu bağlarının beslenme durumu. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 51(1): 49-58.
- Tepecik, M., Özen, F., Bolca, M., Kayıkçioğlu, H. H., Et Al. (2022). Menemen Ovası Entisol Topraklarının Verimlilik Durumlarının Belirlenmesi Ve Haritalarının Oluşturulması. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 32(2), 143-160. <https://doi.org/10.18615/Anadolu.1223378>
- Tunalıoğlu, R., & Taşkaya, B. (2003). “Antepfıstığı”, *Tarım Ekonomisi Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 2.
- TÜİK, (2023). Bitkisel üretim verileri. <http://www.tuik.gov.tr/> <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>
- Tümsavaş, Z., (2002). Bursa ili kolüvyal büyük toprak grubu topraklarının verimlilik durumunun belirlenmesi. *ANADOLU Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 12 (1):131-144.

- Türkoğlu, K., Munsuz, N. Ve Erkal, Ü., 1974. Orta Anadolu Bölgesinde Elma Plantasyonlarında Görülen Kloroz Arazının Toprak Tipleri Ve Elma Çeşitleri İle İlişkisi Ve En Uygun Tedavi Metodu Üzerine Araştırmalar. Türkiye Bil. Ve Tek. Araş. Kur. Yayın No: 222, Ankara.
- Ülgen, N. Yurtsever, N. 1995. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi (4. Baskı). T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları. Genel Yayın No: 209, Teknik Yayınlar No: 66. 230 s. Ankara
- Wang, M., Zheng, Q., Shen, Q., & Guo, S. (2013). The Critical Role of Potassium in Plant Stress Response. *International Journal of Molecular Sciences*, 14(4), 7370-7390.
- Yavuz M.A., Yıldırım H., & Onay, A. (2016). Dünya Antepfıstığı Üretiminde Son On Yılın Değerlendirilmesi. *Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi*, 6(2/2), 22-31. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/buyasambid/issue/29826/320980>
- Yiğit, İ. H., & Batmaz, M. F. 2019. Antepfıstığında Türkiye’de Son Yıllarda Yapılmış Bazı Çalışmalar.
- Yüstra, İ., Bilgili A. V., Gündoğan, R. (2021). Farklı ana materyal üzerinde oluşmuş toprakların adli bilim için VNIRS tekniği ile spektral karakterizasyonu ve özelliklerinin tahmin edilmesi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 25(4), 497-513.
- Zengin, M., Çetin, Ü., Ersoy, İ., Özyaytekin, H.H., 2003. Beyşehir Yöresi Tarım Topraklarının Verimlilik Durumlarının Belirlenmesi. *Sü Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17(31): 24-30.

ÖZGEÇMİŞ

1. KİŞİSEL BİLGİLER			
Adı Soyadı	: Mehmet Ali YILDIRIM		
Unvanı	:		
ORCID	: 0009-0008-7824-0465		
Doğum tarihi	:		
Doğum yeri	:		
E mail	:		
2. ÖĞRENİM BİLGİLERİ			
Derece	Alan	Üniversite	Yıl
Lisans			
Yüksek lisans			
3. YABANCI DİL BİLGİSİ			
1-)			
2-)			
3-)			
4. MESLEKİ DENEYİM VE ÜYELİKLER			
1-)			
2-)			
3-)			
5. YAYINLAR VE ÖDÜLLER			
1-)			
2-)			
3-)			